

Collana ideata  
e coordinata da  
Renzo Angelini



# il riso

botanica

storia e arte

alimentazione

paesaggio

coltivazione

ricerca

utilizzazione









mondo e mercato



Collana ideata  
e coordinata da  
Renzo Angelini



# il riso

-  botanica
-  storia e arte
-  alimentazione
-  paesaggio
-  coltivazione
-  ricerca
-  utilizzazione
-  mondo e mercato

COORDINAMENTO GENERALE

**Renzo Angelini**

COORDINAMENTO SCIENTIFICO

**Aldo Ferrero**

COORDINAMENTO REDAZIONALE

**Ivan Ponti**

© Copyright 2008 Bayer CropScience S.r.l. - Milano



Script è un marchio editoriale di ART S.p.A. - Bologna

I riferimenti bibliografici al volume sono: AA.VV. (2008): Il riso, coordinamento scientifico di A. Ferrero. Collana Coltura&Cultura, ideata e coordinata da R. Angelini, Bayer CropScience, Ed. Script, Bologna, pagg. 696.

CREDITI

Le foto alle pagine 1 (Lorelyn Medina) e 596 (Gennady Kravestky) sono dell'agenzia Dreamstime.com.

L'Editore è a disposizione degli aventi diritto con i quali non gli è stato possibile comunicare, nonché per eventuali involontarie omissioni o inesattezze nella citazione delle fonti dei brani e delle illustrazioni riprodotti nel seguente volume.

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in nessun modo o forma, sia essa elettronica, elettrostatica, fotocopie, ciclostile ecc., senza il permesso scritto di Bayer CropScience S.r.l.

REDAZIONE

**Elisa Marmioli**

PROGETTO GRAFICO

**Studio Martinetti - Milano**

REALIZZAZIONE EDITORIALE



ART Servizi Editoriali S.p.A.  
Bologna  
[www.art.bo.it](http://www.art.bo.it)

Sito Internet: [www.colturaecultura.it](http://www.colturaecultura.it)

Finito di stampare in Italia nel mese di Dicembre 2008

# s o m m a r i o

autori	V	coltivazione	271
prefazione	VII	Evoluzione varietale	272
presentazione	IX	Suolo e pianta in risaia	290
invito alla lettura	XI	Tecnica colturale	298
ringraziamenti	XIII	Fertilizzazione	324
botanica	1	Parassiti animali	332
Botanica ed esigenze	2	Malattie	354
Fisiologia del riso	22	Flora spontanea	380
storia e arte	33	Gestione delle malerbe	412
Origine e diffusione	34	Macchine per la risaia	426
Risicoltura vercellese	50	Irroratrici per la risaia	448
Risaie e malaria	70	ricerca	457
Forme e pratiche rituali	80	Miglioramento genetico	458
Tradizioni etnico-musicali	90	Attività sementiera	502
Aspetti artistici	102	Ente Nazionale Risi	512
Riso nella letteratura	108	utilizzazione	521
Cinema di risaia	120	Caratteristiche del granello	522
alimentazione	135	Lavorazione e sottoprodotti	536
Aspetti nutrizionali	136	Prodotti fermentati	562
Alimentazione umana	140	Alimentazione animale	578
Riso e celiachia	170	Usi cosmetici	584
Riso in cucina	176	Usi energetici	598
Ricette	192	mondo e mercato	609
paesaggio	199	Riso nel mondo	610
Risaie in Italia	200	Riso nel mercato	636
Acqua e rete irrigua	236	Comunicazione del prodotto	662
Habitat risicolo e fauna	254	per saperne di più	675

# a u t o r i

## **Gianfranco Airoidi**

Dipartimento di Economia, Ingegneria Agraria Forestale e Ambientale, Università degli Studi di Torino

## **Giuseppina Baldissoni**

Dipartimento di Studi Umanistici, Università del Piemonte Orientale, Vercelli

## **Paolo Balsari**

Dipartimento di Economia, Ingegneria Agraria Forestale e Ambientale, Università degli Studi di Torino

## **Stefano Bocchi**

Di.Pro.Ve. Dipartimento di Produzione Vegetale, Università degli Studi di Milano

## **Giuseppe Bogliani**

Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Pavia

## **Gianfranco Bolognesi**

Ristorante "La Frasca", Milano Marittima (RA)

## **Valentino Bontempo**

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano

## **Laetitia Borgo**

Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso, Castel d'Agogna (PV)

## **Carlo Brusa**

Dipartimento di Studi Umanistici, Università del Piemonte Orientale, Vercelli

## **Adriano Canever**

Riso Gallo, Robbio (PV)

## **Carlo Cannella**

Dipartimento di Fisiopatologia medica, Sezione di Scienza dell'Alimentazione, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

## **Dario Casati**

Dipartimento di Economia e Politica Agraria, Agroalimentare e Ambientale, Università degli Studi di Milano

## **Stefano Cavigiolo**

CRA, Unità di Ricerca per la Riscoltura di Vercelli

## **Vittorio Dell'Orto**

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano

## **Sergio Feccia**

Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso, Castel d'Agogna (PV)

## **Aldo Ferrero**

Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio, Università degli Studi di Torino

## **Maria Pia Ferro**

ITC Blaise Pascal, Giaveno (Torino)

## **Antonio Finassi**

Accademia di Agricoltura di Torino

## **Ester Foppa Pedretti**

Dipartimento di Scienze Ambientali, Agro-Ingegneristiche, Fisiche, Economico-Agrarie e del Territorio, Università Politecnica delle Marche, Ancona

## **Attilio Giacosa**

Dipartimento di Gastroenterologia, Policlinico di Monza, Milano

## **Romano Gironi**

Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso, Castel d'Agogna (PV)

## **Maria Luisa Giudici**

Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso, Castel d'Agogna (PV)

## **Mauro Greppi**

Dipartimento di Ingegneria Agraria, Università degli Studi di Milano

## **Carlo Grignani**

Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio, Università degli Studi di Torino

## **Piercarlo Grimaldi**

Università degli Studi di Scienze Gastronomiche, Pollenzo (CN)

## **Emilio Jona**

Centro Regionale Etnografico Linguistico, Rivoli (TO)

## **Alberto Lovatto**

Centro Regionale Etnografico Linguistico, Rivoli (TO)

## **Daniela Lupi**

Istituto di Entomologia Agraria, Università degli Studi di Milano

## **Elisabetta Lupotto**

CRA, Unità di Ricerca per la Riscoltura di Vercelli

## **Roberto Magnaghi**

Ente Nazionale Risi, Milano

## **Barbara Manachini**

Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Palermo

## **Van Nguyen Nguu**

FAO Plant Production and Protection Division, FAO, Roma

## **Annalisa Opizzi**

Dipartimento di Scienze Sanitarie Applicate e Psicocomportamentali, Sezione di Scienza dell'alimentazione e nutrizione umana, Azienda di Servizi alla Persona di Pavia, Università degli Studi di Pavia

## **Davide Papotti**

Dipartimento di Scienze della Formazione e del Territorio, Università degli Studi di Parma

## **Agnese Pellegrini**

Giornalista, Milano

## **Annamaria Picco**

Dipartimento di Ecologia del Territorio, Sezione di Micologia, Università degli Studi di Pavia

## **Pietro Piffanelli**

CERSA, Fondazione Parco Tecnologico Padano, Lodi

## **Lucia Raina**

Riso Scotti, Pavia

## **Giovanni Riva**

Dipartimento di Scienze Ambientali, Agro-Ingegneristiche, Fisiche, Economico-Agrarie e del Territorio, Università Politecnica delle Marche, Ancona

## **Marinella Rodolfi**

Dipartimento di Ecologia del Territorio, Sezione di Micologia, Università degli Studi di Pavia

## **Marco Romani**

Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso, Castel d'Agogna (PV)

**Mariangela Rondanelli**

Dipartimento di Scienze Sanitarie Applicate e Psicocomportamentali, Sezione di Scienza dell'alimentazione e nutrizione umana, Azienda di Servizi alla Persona di Pavia, Università degli Studi di Pavia

**Dario Sacco**

Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio, Università degli Studi di Torino

**Battista Saiu**

Dipartimento di Studi Umanistici, Università del Piemonte Orientale, Vercelli

**Giuseppe Sarasso**

Specialista agronomo, Vercelli

**Giovanni Savoini**

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano

**Sara Savoldelli**

Istituto di Entomologia Agraria, Università degli Studi di Milano

**Luciano Süß**

Istituto di Entomologia Agraria, Università degli Studi di Milano

**Maurizio Tabacchi**

Specialista agronomo, Vercelli

**Luigi Tamborini**

ENSE, Ente Nazionale Sementi Elette, Milano

**Enrico Terrone**

Dipartimento di Studi Umanistici, Università del Piemonte Orientale, Vercelli

**Antonio Tinarelli**

Specialista agronomo, Vercelli

**Francesca Trecroci**

Dipartimento di Scienze Sanitarie Applicate e Psicocomportamentali, Sezione di Scienza dell'alimentazione e nutrizione umana, Azienda di Servizi alla Persona di Pavia, Università degli Studi di Pavia

**Paolo Viana**

Giornalista, Novara

**Francesco Vidotto**

Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio, Università degli Studi di Torino

**Pasquale Viggiani**

DISTA – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Ambientali, Università degli Studi di Bologna

# p r e f a z i o n e

Il gruppo Bayer ha orientato il proprio impegno verso la ricerca di un preciso e chiaro obiettivo: lavorare per creare, attraverso l'innovazione e lo sviluppo, una condizione ottimale per una vita sociale migliore.

Con il sostegno a importanti iniziative in ambito culturale, sportivo e sociale, Bayer in Italia ha saputo modellare, inoltre, i propri obiettivi di crescita sempre con il consenso delle comunità in cui si trova a operare. Impiegare le proprie risorse nella creazione di un equilibrio stabile nel tempo tra uomo e ambiente significa considerare "il rispetto" e la coerenza come massime espressioni dell'agire umano.

In linea con questi principi, Bayer CropScience ha reso possibile la realizzazione della collana "Coltura & Cultura", che ha come primo scopo quello di far conoscere i valori della produzione agroalimentare italiana, della sua storia e degli stretti legami con il territorio.

La collana prevede la realizzazione dei volumi il grano, il pero, la vite e il vino, il mais, il pesce e il melo, già pubblicati, il riso, l'olivo e l'olio, la patata, il pomodoro, il carciofo, la fragola e l'uva da tavola. Per ciascuna coltura saranno trattati i diversi aspetti, da quelli strettamente agronomici, quali botanica, tecnica colturale e avversità, a quelli legati al paesaggio e alle varie forme di utilizzazione artigianale e industriale, fino al mercato nazionale e mondiale.

Un ampio spazio è riservato agli aspetti legati alla storia di ciascuna coltura in relazione ai bisogni dell'uomo e a tutte le sue forme di espressione artistica e culturale.

Nella sezione dedicata alla ricerca si sono voluti evidenziare, in particolare, i risultati raggiunti nei settori del miglioramento genetico.

Di particolare interesse e attualità è la parte riservata all'alimentazione, che sottolinea l'importanza di ciascun prodotto nella dieta e i suoi valori nutrizionali e salutistici. Questi elementi vengono completati con la presentazione di ricette che si collocano nella migliore tradizione culinaria italiana.

L'auspicio di Bayer CropScience è che questa opera possa contribuire a far conoscere i valori di qualità e sicurezza quali elementi distintivi e caratterizzanti la produzione agroalimentare italiana.

Renzo Angelini  
Bayer CropScience

# p r e s e n t a z i o n e

*Rice is life*, il riso è vita. Questo slogan, coniato dalla FAO per l'Anno Internazionale del Riso celebrato nel 2004, non potrebbe riassumere in maniera più efficace tutto il significato di questa coltura per l'esistenza dell'uomo.

Si stima che a livello mondiale il riso sia la coltura che ha alimentato nel tempo il più elevato numero di persone. Circa la metà della popolazione mondiale, e in particolare quasi tutta quella asiatica, dipende da questo alimento per la propria nutrizione. Alcune centinaia di milioni di piccoli agricoltori trovano in questa coltura la loro principale e talora unica fonte di reddito. L'importanza del cereale nella vita dell'uomo è sintetizzata ottimamente da una comune formula di saluto, ancora oggi in uso in numerose regioni del Sud-Est asiatico: "hai avuto la tua ciotola di riso oggi?".

Il riso è una coltura versatile, capace di adattarsi a un'ampia varietà di suoli e di condizioni ambientali, tanto da essere presente in tutti i continenti. È coltivato su terreni sciolti o argillosi, in regioni aride o piovose e dove la temperatura media della stagione colturale si mantiene intorno a 33°, o dove raggiunge appena 18 °C.

Il riso assume una posizione di primo piano anche nella scena agricola italiana e di quella della maggior parte dei Paesi affacciati sul Mediterraneo, dove la coltura è giunta verso l'VIII secolo dalle regioni asiatiche di origine.

Nonostante un consumo relativamente contenuto rispetto a quello di altre colture e un contesto socio-economico non sempre favorevole al suo sviluppo, la risicoltura del nostro Paese si è mantenuta nei secoli, arrivando a interessare circa la metà della totale superficie europea occupata dalla coltura. Ciò è stato possibile soprattutto grazie alla capacità dei nostri risicoltori di adeguarsi ai progressi tecnici e organizzativi, oltre che alle modificazioni delle condizioni sociali ed economiche, intervenute nel tempo nella realtà agricola.

Sul riso si è detto e scritto molto. Perché dunque scrivere ancora di questa coltura? La risposta è semplice: per sintetizzare in un'unica opera le numerose conoscenze sul cereale, sparse in un gran numero di pubblicazioni.

In questo volume sono state esaminate in modo sintetico, ma completo, le caratteristiche botaniche, le esigenze, la fisiologia della pianta, la ricerca genetica e le più aggiornate tecniche di coltivazione. Una parte importante dell'opera è stata dedicata agli aspetti storici, artistici, ambientali e paesaggistici, nonché alle tradizioni musicali e religiose legate a questa coltura. Ampio spazio è stato riservato alla trattazione della lavorazione industriale, delle

diverse forme di utilizzazione, delle proprietà nutrizionali e delle tradizioni gastronomiche. In chiusura è stato inserito un approfondito esame della risicoltura nella realtà europea e mondiale, sottolineando le caratteristiche, gli aspetti critici e le prospettive da un punto di vista della produzione e del mercato.

L'opera, realizzata da 56 autori scelti tra i maggiori specialisti delle diverse tematiche considerate, è stata sviluppata con un linguaggio accessibile a tutti, ma scientificamente preciso, e arricchita da un elevato numero di illustrazioni, schemi e riquadri con richiami ai testi, in modo da rendere agevole la comprensione degli argomenti trattati.

Il volume è rivolto a lettori, conoscitori del settore e non, curiosi di approfondire le proprie conoscenze su una coltura fondamentale per l'intera umanità e ricca di storia e tradizioni culturali che ha avuto una grande influenza anche sullo sviluppo agricolo e sull'evoluzione socio-culturale del nostro Paese.

Aldo Ferrero

# invito alla lettura

Rice is the world's most important food crop. Today, it is the staple food crop of more than 3 billion people. Rice is a special crop because it could be successfully grown under a wide range of agro-ecological conditions, from freely drained upland fields to flooded lowland fields, even with water layers of several metres. Hundred of thousands of rice varieties have been created for rice production in varying environmental conditions such as tropical, sub-tropical and temperate climates and for meeting the tastes and preferences of the different people.

Global rice production, however, has become unstable in the recent years. Moreover land and water resources for rice production are becoming more and more limited due to competition from industrialization, urbanization, and the production of other food, feed and bio-energy crops. In addition, there is an increasing concern among the population with regard to environmental degradation and pollution related to rice cultivation.

Sustainable intensification of rice production is essential for food security and poverty reduction. The implementation of the International Year of Rice in 2004 confirmed that billions of people will continue to depend on rice for daily food energy and protein. The population continues to increase, although at a lower growth rate. Consequently the demand

Il riso rappresenta la più importante coltura per uso alimentare del mondo, essendo l'alimento base di oltre 3 miliardi di persone. Il riso è una pianta molto speciale, dal momento che potrebbe essere coltivato con successo in una vasta gamma di condizioni agro-ecologiche, dalle zone pluviali agli ambienti soggetti a sommersione profonda anche di parecchi metri. Per poter produrre riso in condizioni ambientali molto diverse quali i climi tropicali, i subtropicali e quelli temperati e per incontrare i gusti e le preferenze di popolazioni differenti, sono state selezionate centinaia di migliaia di varietà di riso. Tuttavia la produzione globale di questa coltura è instabile negli ultimi anni e inoltre la disponibilità di terra e acqua per la sua coltivazione si sta riducendo perché si trova a competere con l'industrializzazione, l'urbanizzazione e la produzione di altri alimenti, foraggi ed energia rinnovabile. A tutto ciò si aggiunge una preoccupazione crescente tra la gente che la coltivazione del riso porti a degrado ambientale e inquinamento.

In realtà è essenziale l'intensificazione sostenibile di queste produzioni per coprire il fabbisogno alimentare e ridurre la povertà. L'Anno Internazionale del Riso, celebrato nel 2004, ha confermato che miliardi di persone continueranno a dipendere dalla coltura del riso come unica fonte alimentare quotidiana di energia e proteine. La popolazione mondiale continua

for rice will continue to increase. Rice production will need more and more support from all stake-holders in order to meet the increasing demand for rice by the population in the near future.

The information on the rice crop and its production systems in this book is aimed at promoting knowledge and understanding about the complexity, issues, and the technical opportunities for increasing the production. It is our hope that the publication of this book would generate more support to rice production for food security and poverty reduction of the population in the years to come.

**Nguu Van Nguyen**

President Secretary, International Rice Commission  
FAO Plant Production and Protection Division  
Rome

a crescere, seppur più lentamente, di conseguenza continuerà ad aumentare anche la domanda di riso. La produzione di questo cereale, pertanto, avrà sempre più bisogno del contributo di tutti gli *stake-holders* per rispondere nell'immediato futuro alla crescente domanda di prodotto da parte della popolazione mondiale. Le informazioni fornite in questo volume sul riso e sui relativi sistemi colturali hanno lo scopo di promuovere la conoscenza e la comprensione della complessità, delle problematiche e delle opportunità tecniche esistenti per aumentarne la produzione. Il nostro auspicio è che la pubblicazione di questo libro contribuisca a generare maggiore interesse nei confronti della produzione di riso, per coprire il fabbisogno alimentare e ridurre la povertà negli anni a venire.

# r i n g r a z i a m e n t i

Questo volume è stato realizzato grazie al prezioso contributo di tutti coloro che hanno creduto in quest'iniziativa editoriale, fornendo un supporto progettuale e redazionale decisivo.

Per il materiale iconografico si segnala il contributo fornito Ente Nazionale Risi, Riso Scotti, Riso Gallo, Curtiriso, Associazione Irrigazione Est Sesia e Associazione d'Irrigazione Ovest Sesia che hanno messo a disposizione numerose immagini del proprio archivio. Inoltre si ringraziano V. Bellettato, A. Capizzi, D. Cauzzi, G. Chersi, L. Crosara, D. Gangemi, V. Mancini, N. Marangon, A. Pollini, L. Riccioni, B. Scarparo e B. Villa per le immagini di alta qualità fornite che hanno permesso di arricchire i vari capitoli, ed Elisabetta Fabbi per l'importante attività di supporto redazionale.

I nomi di coloro che hanno realizzato le fotografie sono riportati sopra le stesse; in tutti gli altri casi le immagini sono state fornite dagli Autori di ciascun capitolo, reperite dalla Image Bank di Bayer CropScience o dall'agenzia Dreamstime.com.



## *Botanica ed esigenze*

---

Aldo Ferrero, Antonio Tinarelli

## *Fisiologia del riso*

---

Stefano Bocchi

### Classificazione del riso

- Linneo considerò, per il genere *Oryza*, una sola specie, *O. sativa*, che includeva 18 varietà, contraddistinte dalla forma e dalla colorazione dei semi, nonché dalla presenza o meno delle ariste

## Botanica ed esigenze

### Inquadramento sistematico

Il riso è una graminacea del genere *Oryza* L. appartenente alla tribù delle Oryzeae. Questa comprende 12 generi, di cui solo due, *Oryza* e *Zizania*, con piante di interesse alimentare. Le differenze fra questi due generi sono messe in evidenza dalla chiave analitica di Schmidt, basata su alcune differenze morfologiche:

- **genere *Oryza***: spighe bisessuate, compresse lateralmente, aristate o mutiche; glume rudimentali ben visibili; cariossidi strettamente contenute tra le due glumelle, indurite;
- **genere *Zizania***: spighe unisessuate; infiorescenze in pannocchie strette, a rametti molto numerosi, semieretti; glume assenti; glumelle membranose molto oblunghe (10-15 mm); la glumella inferiore si prolunga in una lunga arista, di 8-10 mm, nelle pannocchie maschili e di 15-20 mm nelle spighe femminili. L'infiorescenza femminile è normalmente eretta, mentre quella maschile è lassa. La posizione dei fiori favorisce la fecondazione incrociata.

La classificazione del riso è stata per un lungo periodo di tempo oggetto di discussione a causa dell'ampia variabilità morfologica e della frequente presenza di piante con caratteristiche intermedie tra varie specie appartenenti a questo genere e per la notevole ampiezza di distribuzione.

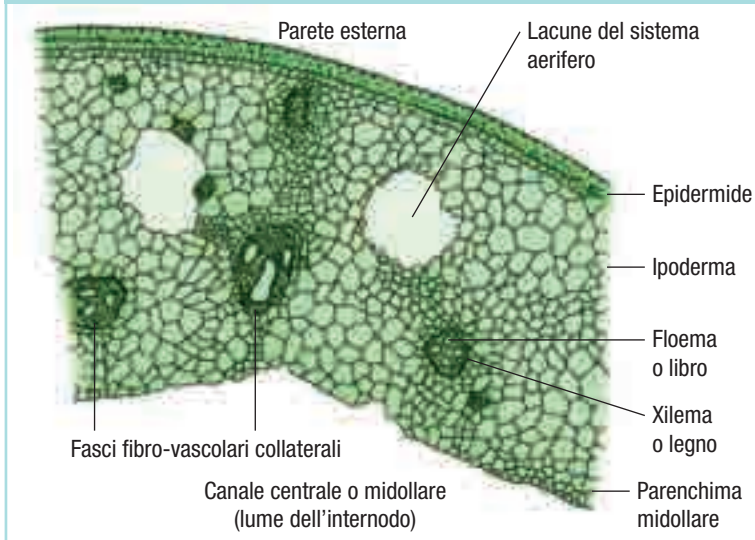
Il primo studio sistematico delle piante del genere *Oryza* è del russo Roschevich che, nel 1931, arrivò a distinguere 19 specie su

Risaie in Piemonte

Foto R. Angelini



Particolare della sezione dell'internodo del culmo



taglia e della lunghezza del ciclo della varietà, nonché dello stato nutrizionale e sanitario della pianta.

Gli internodi sono lisci, di sezione cilindrica, di 6-8 mm di diametro, più o meno eretti, talora costolati, normalmente di colore verde più o meno intenso. Alcuni genotipi sono interessati, sui fasci vascolari e più intensamente nella zona del nodo, da pigmentazioni antocianiche di colore rosso-vinoso fino al violetto intenso. La fragilità del culmo è legata alla presenza di cellulosa, il cui contenuto è strettamente dipendente da fattori genetici.

L'ultimo internodo, su cui si inserisce la pannocchia, presenta alcune caratteristiche differenziali rispetto a quelli sottostanti; è di frequente costoluto e non cilindrico, talora sinuoso e con un lume assai più ridotto.

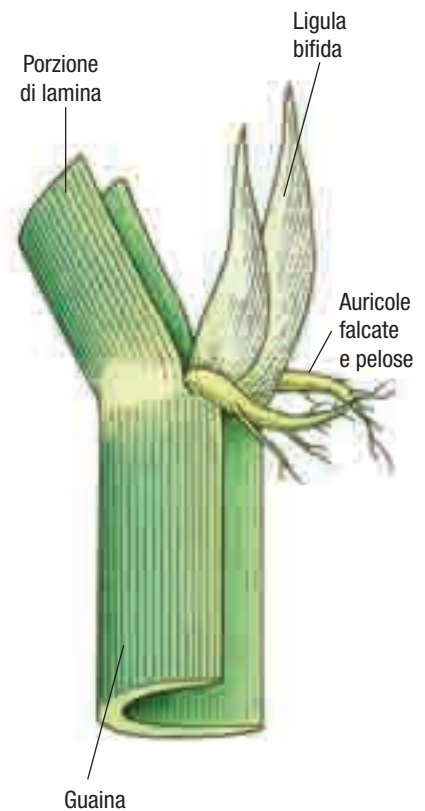
**Foglie**

Sono disposte in modo alterno e in numero uguale a quello degli internodi ben sviluppati. Sono costituite da due parti: la *guaina* e la *lamina* o *lembo*. La guaina è una formazione allungata, cilindrica che si inserisce su un nodo e abbraccia per un certo tratto l'internodo superiore, fino al punto in cui si stacca, in modo netto e con forte angolo, il lembo. Nella giuntura tra la guaina e la lamina è presente una banda biancastra, nota come *collare*, su cui si inseriscono una *ligula* bifida, normalmente ialina, e due *auricole* o *orecchiette* falcate e pelose, più o meno pigmentate. In alcune varietà la ligula e le auricole sono assenti.

La lamina è lunga 30-50 cm e larga 1,5 cm o poco più, piatta, lineare, con nervature parallele a una ben distinta nervatura centrale. Il suo portamento è, in generale per un primo tratto, eretto

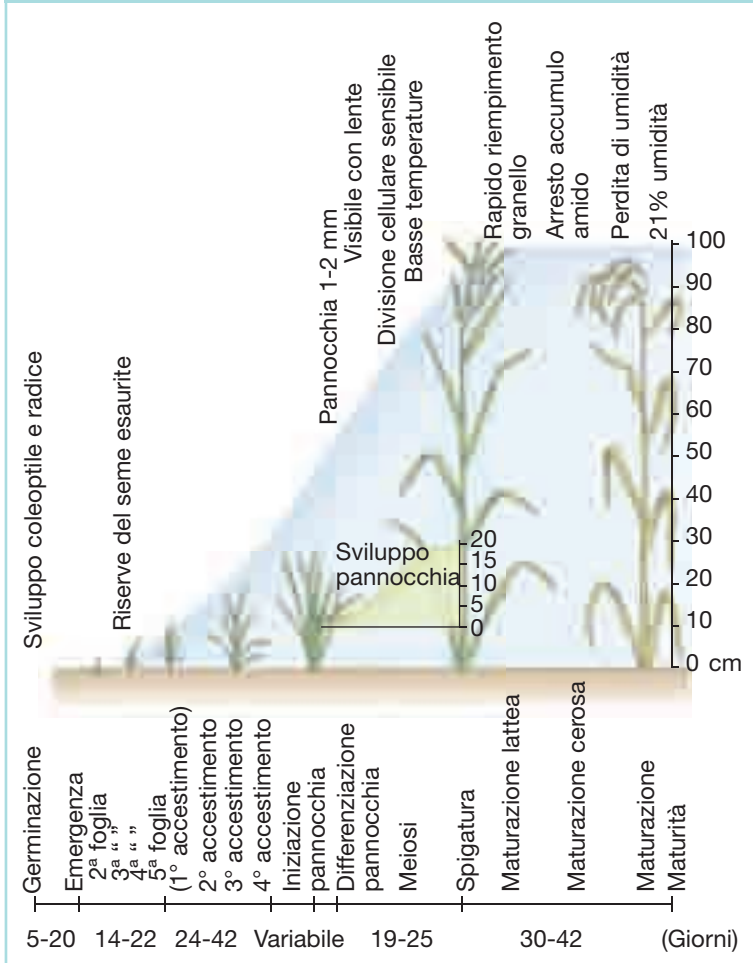
**Caratteristiche fogliari**

- La presenza di ligula e orecchiette consente di distinguere il riso dai giavoni (*Echinochloa* spp.), graminacee infestanti comunemente presenti nelle risaie di tutto il mondo, che ne sono privi



Base della lamina fogliare del riso

Ciclo produttivo del riso



**Ciclo produttivo del riso**

Per un'adeguata analisi agronomica della coltura è usuale suddividere il ciclo del riso in tre fasi:

- **crescita vegetativa** (accumulo iniziale della biomassa), dalla germinazione all'inizio della differenziazione dei primordi della pannocchia
- **sviluppo** (cambio di strategia e funzione) e differenziazione degli organi riproduttivi, dall'inizio della formazione dell'infiorescenza all'inizio della emissione della stessa (spigatura)
- **maturazione**, dalla fioritura/allegagione alla cariosside matura

Foto G. Sarasso



Germinazione

oscillanti al di sotto della temperatura cardinale minima (10 °C) il processo può richiedere 2-3 settimane. Si considera conclusa la germinazione quando appaiono ben evidenti la plantula e la radichetta (radice embrionale), entrambe perfettamente formate e in equilibrio strutturale tra loro. La cariosside, in condizioni di anaerobiosi, emette prima l'apparato fogliare e poi la radichetta, in condizioni di aerobiosi, invece, è emessa prima la radice embrionale che svolge immediatamente la funzione di radicamento e, successivamente, di assorbimento. Le differenze varietali in termini di velocità di germinazione sono ascrivibili non tanto alla tolleranza di basse temperature, quanto alle oscillazioni di queste in una fase delicata come la germinazione, durante la quale la funzione di volano termico svolta dall'acqua di sommersione è, in molti casi, piuttosto evidente.



## ***Origine e diffusione***

---

Aldo Ferrero, Antonio Tinarelli

## ***Risicoltura vercellese***

---

Maria Pia Ferro, Aldo Ferrero

## ***Risaie e malaria***

---

Barbara Manachini

## ***Forme e pratiche rituali***

---

Piercarlo Grimaldi, Battista Saiu

## ***Tradizioni etnico-musicali***

---

Emilio Jona, Alberto Lovatto

## ***Aspetti artistici***

---

Francesca Trecroci, Attilio Giacosa,  
Mariangela Rondanelli

## ***Riso nella letteratura***

---

Giuseppina Baldissoni

## ***Cinema di risaia***

---

Enrico Terrone



Utensile africano per tagliare le pannocchie di riso, Parigi, Museo dell'uomo

*cibus medicinis*. Sono testi e note medicali che furono utilizzati e applicati ampiamente sia dagli Arabi sia dagli Occidentali durante tutto il Medioevo. Riguardano i rimedi per eliminare i vermi intestinali, per curare la dissenteria, le intossicazioni e tante altre malattie. Forniscono anche nozioni di cosmesi che prevedevano l'uso della farina di riso in miscela ai diversi e più inattesi ingredienti.

Nel II secolo d.C. la scuola medica greca e quella assai celebre di Alessandria, la cui immensa biblioteca fu distrutta da un incendio, fece testo assoluto durante tutto il periodo romano. L'arte medica fu esercitata a Roma principalmente dai medici provenienti, oltre che da Alessandria, dall'Asia minore, soprattutto all'epoca di Traiano e di Adriano.

Fu il medico Sorano di Efeso, della scuola metodica, che lasciò due libri, *De signis fracturarum* e *Gynaeciorum libri*; in essi si raccomanda l'uso di una farinata di riso per la gravidanza, per le turbe digestive e per i dolori muliebri.

Il fondaco di Alessandria d'Egitto, la "Porta del pepe", era il più grande emporio dei tre continenti; in esso, da epoche pre-romane, veniva commercializzato ogni tipo di prodotto esotico e fu attivo fino al 300 d.C. Il riso, al tempo poco conosciuto, vi era venduto come spezia rara. Così dai Greci e dai Romani, in seguito durante tutto il Medioevo e in epoca rinascimentale, si considerava il riso esclusivamente come una spezia proveniente dall'Oriente, essenzialmente per l'impiego medicinale adatto a ogni tipo di patologia o per usi cosmetici.

Il particolare sui luoghi di coltura in Asia minore è confermato da Diodoro I Nicatore (355 a.C.); egli narra di battaglie tra Éumene di Cardia e Antigono Monoftalmo, antico generale macedone,

Aratura con cammello in Rajasthan, India

Foto R. Angelini



Foto R. Angelini



Tenuta Noria, acquisita nel 1818 dal marchese Francesco Benso di Cavour, padre di Camillo

Nel 1784 l'abbazia lucediese venne secolarizzata da Papa Pio VI ed entrò a far parte, con tutte le sue grange, dell'ordine dei Santi Maurizio e Lazzaro. I monaci cistercensi, ridotti a una decina, vennero trasferiti nel convento di Castelnuovo Scrivia. La commenda venne poi trasferita dall'Ordine Mauriziano, nel 1792, al duca Vittorio Emanuele I di Savoia. Con l'occupazione francese del Piemonte, la proprietà fu oggetto dei decreti di soppressione da parte di Napoleone e concessa al cognato principe Camillo Borghese, allora Governatore Generale del Piemonte.

Nel 1818 molte proprietà dell'abbazia vennero acquisite in società da Luigi Festa, dal marchese Francesco Benso di Cavour, padre di Camillo, e dal marchese Giovanni Gozani di San Giorgio, antenato dell'attuale proprietaria. Lucedio, e alcune delle sue grange, nel 1861 vennero poi trasferite al marchese Raffaele de Ferrari. Con la nomina di quest'ultimo a principe, per meriti militari, Lucedio divenne un "principato". Nel 1937, la proprietà venne quindi ceduta dall'erede del principe de Ferrari ai conti Cavalli d'Olivola, i cui eredi sono ancora oggi i proprietari.

Durante la sua massima espansione territoriale, nel periodo di appartenenza all'ordine Mauriziano, Lucedio arrivò a possedere e coltivare ben 13.197 giornate (5028 ha), utilizzando tutte le forme di conduzione, dalla diretta alla mezzadria e all'affitto, come risulta dalla contabilità conservata scrupolosamente negli ultimi quindici anni del Settecento.

Le grange situate in posizione contigua erano prevalentemente condotte in gestione diretta, mentre quelle più isolate erano per lo più concesse in affitto. Dopo i primi interventi di bonifica i monaci avviarono la coltivazione di piante erbacee, quali frumento, orzo, segale, panico, sorgo, canapa, lino e successivamente quella del riso. Quest'ultima trovò inserimento in modo estensivo sui terreni

Foto R. Angelini



### Riso e malaria

- Le risaie sono ambienti acquatici artificiali in cui viene coltivato il riso, l'alimento più consumato dalla popolazione mondiale: quasi il 50% degli abitanti del nostro pianeta si nutre di riso
- La malaria è un grave problema per oltre il 40% della popolazione mondiale, è presente in 100 Paesi e provoca oltre un milione di morti l'anno

Proporzioni annue dei morti per febbre da malaria e cachessia palustre per ogni 100.000 abitanti, nel quinquennio 1905-1909

Media generale del Regno	14,0
Provincia di Novara	2,4
Provincia di Pavia	2,4
Seguono altre 29 province con cifre superiori, tra cui	
Trapani	66,0
Foggia	72,0
Potenza	73,0
Siracusa	101,0
Cagliari	103,0

Fonte: Annuario Statistico Italiano

## Risaie e malaria

### La malaria è un problema antico

*“È bene sfatare la leggenda tanto radicata nella pubblica opinione che la risaia è malsana.”*

Così affermava il professore senatore Camillo Golgi, Premio Nobel per la Medicina nel 1906, al III Congresso risicolo Internazionale che si tenne nell'ottobre dello stesso anno. Egli appoggiava la sua affermazione con cifre statistiche relative alle condizioni sanitarie delle province risicole. Considerando come indice la mortalità per malaria, si notava che nei comuni risicoli era addirittura inferiore alla media italiana.

Era però ancora vivo, nel Nord Italia, il ricordo dell'epidemia di malaria del 1890, proprio in coincidenza con la grande diffusione della coltura del riso, soprattutto nel Novarese e nel Verellese. Da due secoli la coltura era stata praticamente sospesa a causa delle pestilenze del XVI secolo, a seguito delle quali, a Saluzzo e a Vercelli, erano addirittura state emanate leggi contro la coltivazione del riso. L'opposizione a questa coltivazione dipendeva soprattutto dai miasmi provocati dalla stagnazione dell'acqua nelle risaie, anche se era stato stabilito che esse dovevano essere collocate almeno a 10 miglia dall'abitato.

La legge del 16 giugno 1907 estese quindi molto opportunamente alle zone coltivate a riso le disposizioni contro la malaria. Questa legge doveva sostituire quella del ministro Cantelli del 1866 che, come il successivo regolamento del 29 gennaio 1903, tra i lavori insalubri non prendeva in considerazione quelli nelle risaie.

Il problema delle paludi era già stato affrontato con la legge n. 869



Picasso: *Scienza e carità*, 1898 (Museo Picasso, Barcellona, Spagna)

### Canti di mondine

- In risaia si canta di tutto, il canto di monda è una *koinè* di canti di lavoro, di siesta, di lotta o semplicemente di sfogo canoro, particolarmente composita e disomogenea, che spazia dal canto narrativo a quello della tradizione folklorica contadina, al canto dei coscritti e dei soldati della Prima e della Seconda guerra mondiale, dalla canzonetta di consumo a quella della tradizione anarchica socialista comunista, trascorrendo dalla licenziosità alla politica, dall'evasione all'anticlericalismo, dai ritmi militari alle ninne nanne, ai residui di canti religiosi, ai resti delle rappresentazioni del Gelindo, alle strofette inventate su arie note durante il lavoro o il riposo, alla realizzazione di *contrafacta* che costituiscono una sorta di vera e propria "guerriglia semiologica"

*Alla matina c'è i moschini  
e alle nove c'è i tavani  
al mesogiorno quel brutto sole  
che mi faceva inrostolir*

*A mesogiorno risi e fagioi  
e alla sera fagioi e risi  
e di quel pane e naturale  
che l'apetito ci fa mancare*

*E per dormire un po' di paglia  
e tuta piena di bestioline  
e sembra proprio una prigione  
dove dormono i carcerà*

*E alle otto la ritirata  
e alle nove c'è l'ispezione  
e sembra proprio una prigione  
dove dormono i carcerà*

Un altro elemento che unisce l'aspetto militare a quello di monda è lo scambio culturale fra segmenti diversi di proletariato rurale, con un impatto e conseguenze rilevanti sul piano antropologico e su quello sociale e politico.

L'incontro sul terreno del lavoro di masse di lavoratrici provenienti da aree economicamente e socialmente assai diversificate (montagna sottosviluppata, collina di piccola proprietà vitivinicola, pianura capitalista, piccolo paese, cittadina di provincia) fa sì che in risaia vengano messi a confronto modi, lingue, dialetti,



## Cinema di risaia



Locandine del film *Riso amaro*

“Sono alcuni secoli che nell’Italia settentrionale si coltiva il riso, come in Cina, come in India. Cresce su un’immensa pianura che copre le province di Pavia, di Novara e di Vercelli. Su questa pianura hanno impresso segni incancellabili milioni e milioni di mani di donne”. L’incipit di *Riso amaro*, affidato alla voce stentorea di un radiocronista, individua le principali coordinate della risicoltura e delle sue rappresentazioni. La storia del cinema di risaia si dipana fra l’“immensa” Pianura Padana e le ben più immense terre d’acqua dell’Asia Orientale. Si tratta di una storia quasi tutta ancora da scrivere, ma con un paio di indiscutibili capisaldi che si devono al cinema italiano – i proverbiali *Riso amaro* (1949) di De Santis e *La risaia* (1956) di Matarazzo – nonché significative occorrenze nell’ambito del cinema orientale, come per esempio i giapponesi *Kome – The Rice People* (1957) di Tadashi Imai e *Pioggia nera* (1989) di Shohei Imamura, oppure la commedia hongkongese *Hainan ji fan – Rice Rhapsody* (2004). Fra le cinematografie nazionali d’Oriente che si sono imposte all’attenzione negli ultimi anni, un importante contributo al tema risicolo viene dalla Cambogia, dove si segnalano il documentario *The Khmer Rouge Rice Fields: The Story of Rape Survivor Tang Kim* (2004) di Rachana Phat e soprattutto due film narrativi di Rithy Pann: *Neak Sre – Rice People* (1994), presentato in concorso al Festival di Cannes del 1994, e *Un barrage contre le Pacifique* (2008), che ha per protagonista l’attrice francese Isabelle Huppert, ed è un adattamento del romanzo omonimo di Marguerite Duras già portato sullo schermo nel 1957 da René Clément. Per quanto riguarda il cinema italiano contemporaneo, l’immaginario della risaia sembra ormai del tutto rimosso dal campo delle grandi e medie produzioni, ma continua a produrre esiti considerevoli nel nuovo documentarismo fiorito in concomitanza con l’avvento delle tecnologie digitali, di cui sono esempi le produzioni di autori legati al territorio vercellese quali Matteo Bellizzi e Manuele Cecconello. Data questa varietà di contributi, ritengo che un discorso critico sul cinema di risaia, allo stato attuale, prima di lasciarsi tentare dalle ambizioni enciclopediche, dovrebbe affrontare in profondità tre punti essenziali, nel cui chiarimento consistono le finalità del mio studio:

- il *passato*: ritornare sui titoli più studiati e discussi – le ormai classiche epopee delle mondine di *Riso amaro* e *La risaia* – consolidando le acquisizioni critiche che si sono sedimentate nel tempo e verificandone la tenuta alla luce delle nuove metodologie analitiche, in particolare quelle basate sulle nozioni di “plot” e di “mondo narrativo”;
- l’*altrove*: iniziare a interrogare le modalità di rappresentazione della risaia nell’ambito del cinema orientale, la cui sterminata produzione è diventata negli ultimi due decenni un oggetto d’elezione per studiosi e cinefili;

le acque di Ronsecco; c'è un magnifico tramonto con un cielo carico di nuvole, lo specchio riflettente della risaia in aprile e il rumore del vento in sottofondo, filmato dal finestrino di un'automobile sulla strada che porta a Vercelli; c'è la comitiva di forestieri che attraversa con zaini e scarponi le campagne della Lomellina dove dall'acqua iniziano a spuntare le piante di riso; ci sono i due reporter siciliani che assistono al taglio del vialone nano nelle risaie ormai gialle della Baraggia. Poi ci sono le mondine dal Laos che piantano il riso nell'acqua riparandosi dal sole sotto enormi cappelli; ci sono i contadini che tagliano il riso con la falce in Thailandia; c'è il turista americano che riprende con un'ampia panoramica le verdeggianti risaie cinesi a ridosso delle montagne, mentre sulla strada passa un autobus; c'è l'aereo che bombarda di diserbante le verdissime risaie dell'Arkansas; c'è l'imponente mietitrebbia John Deere che raccoglie il riso ormai maturo, dalle tinte dorate, in California. E ci sono infinite altre variazioni sul tema, alcune già archiviate da tempo, altre appena immesse in rete, altre ancora prossime a entrare in circolo.

Le risaie non sono mai state così vicine, così visibili, così a portata di mano; eppure qualcosa sfugge, qualcosa non torna. A un'estensione sterminata della superficie del visibile sembra corrispondere un deficit di profondità, al proliferare dei riferimenti si contrappone la dispersione del senso.

Quel che una volta apparteneva alla realtà e da lì entrava a far parte del discorso estetico di documentaristi e narratori, adesso galleggia in uno spazio anonimo e irreali, dove tutto esiste per tutti, ma nulla forse potrà mai più essere veramente compreso da qualcuno.



*Riso amaro*, foto di scena

Foto Collezione del Museo Nazionale del Cinema, Torino



*Riso amaro*, il cineromanzo

Foto Collezione del Museo Nazionale del Cinema, Torino



*Riso amaro*, il cineromanzo



## ***Aspetti nutrizionali***

---

Carlo Cannella

## ***Alimentazione umana***

---

Mariangela Rondanelli, Annalisa Opizzi

## ***Riso e celiachia***

---

Attilio Giacosa, Mariangela Rondanelli, Annalisa Opizzi

## ***Riso in cucina***

---

Lucia Raina, Mariangela Rondanelli, Annalisa Opizzi

## ***Ricette***

---

Gianfranco Bolognesi

### Riso nell'alimentazione umana

- È il cereale di più largo consumo dopo il frumento
- È utilizzato come alimento da circa il 50% della popolazione mondiale
- Rappresenta, a livello mondiale, il 20% delle calorie consumate dall'uomo per nutrirsi
- L'Italia è il primo produttore di riso in Europa per quantità e alta qualità, ma il consumo interno utilizza solo 1/3 della produzione
- Nelle nostre abitudini alimentari il riso viene consumato per lo più come primo piatto

## Aspetti nutrizionali

Il riso è un cereale che insieme al frumento e al mais rappresenta un'importante fonte di energia per il sostentamento della popolazione mondiale; come alimento è utilizzato da circa il 50% della popolazione e rappresenta un quinto (20%) delle calorie totali consumate dall'uomo per nutrirsi.

Il riso è originario della Cina (circa 4000 a.C.). Attraverso l'India e la Siria è passato nel continente africano, in Egitto e poi in Marocco, per arrivare in Spagna e infine in Sicilia, nel 1400 circa. Questo cereale, appena liberato dalla spiga, si presenta come seme rivestito dei tegumenti esterni del frutto e, come tale, non è commestibile né per l'uomo né per gli animali a causa dell'elevato contenuto in silice dello strato più esterno. A questo stadio viene chiamato "risone" e viene reso commestibile mediante un'operazione detta sbramatura, cioè molitura (apertura e rottura) dei rivestimenti esterni (lolla) che vengono eliminati. Si ottiene così il riso sbramato o integrale. Il chicco è ora alimento, ma per aumentarne la digeribilità e la conservabilità viene raffinato, rimuovendo gradualmente il pericarpo, lo strato aleuronico e parte del germe. Al termine di questa operazione si ottiene il "riso raffinato", che contiene amido, proteine, vitamine e sali minerali, mentre la parte scartata è detta pula.

Bisogna ricordare che esistono due varietà principali di riso il cui nome latino è *Oryza sativa*: la subspecie *indica*, adatta a zone tropicali, con chicco lungo e stretto, di aspetto vitreo, da cui hanno avuto origine le cultivar diffuse nel Sud-Est dell'Asia; la



Per quanto riguarda la struttura del chicco, dopo la rimozione delle glumelle, ricordiamo che il più esterno degli strati è chiamato pericarpo ed è ricco di proteine, sali minerali, vitamine e fibra. È inoltre suddivisibile a sua volta in tre strati: epicarpo, mesocarpo ed endocarpo. Lo strato successivo è conosciuto come spermoderma ed è ricco soprattutto di sali minerali, vitamine e proteine. Vi è infine un ulteriore strato, chiamato endosperma o albume, ricco di proteine e vitamine. È anch'esso suddivisibile in due sottostrati: l'aleurone e il tessuto ricco di amido (che è quanto resta nel chicco brillato). Per quanto riguarda la composizione nutrizionale del chicco di riso brillato crudo, i carboidrati rappresentano circa l'80%, le proteine circa il 7%, i lipidi circa lo 0,5% e l'acqua il 12%. Per quanto riguarda il contenuto in vitamine quelle maggiormente rappresentate sono le vitamine idrosolubili: tiamina (vitamina B<sub>1</sub>), riboflavina (vitamina B<sub>2</sub>), niacina (vitamina PP) e acido folico (vitamina B<sub>9</sub>); per quanto riguarda i macroelementi, quelli presenti nel chicco sono: fosforo, potassio, magnesio, sodio e calcio e, per quanto riguarda gli oligoelementi, riscontriamo: rame, selenio, zinco e ferro. Studi condotti sulla struttura del chicco hanno dimostrato che la concentrazione in lipidi, tiamina, riboflavina e niacina diminuisce progressivamente dalla parte esterna del chicco verso il centro.

### Macronutrienti del riso

- Carboidrati (circa l'80%)
- Proteine (circa il 7%)
- Lipidi (circa lo 0,5%)
- Acqua (circa il 12%)

### Micronutrienti del riso

- Vitamine: tiamina (vitamina B<sub>1</sub>), riboflavina (vitamina B<sub>2</sub>), niacina (vitamina PP) e acido folico (vitamina B<sub>9</sub>)
- Minerali: fosforo, potassio, magnesio, sodio, calcio
- Oligoelementi: rame, selenio, zinco, ferro

### Composizione nutrizionale media in macronutrienti del riso crudo

	% acqua	% proteine	% lipidi	% glucidi	% amido	% zuccheri solubili	% fibra totale	% fibra solubile	% fibra insolubile	Energia kcal
<b>Riso brillato</b>	12,0	6,7	0,4	80,4	72,9	0,2	1,0	0,08	0,89	332
<b>Riso integrale</b>	12,0	7,5	1,9	77,4	62,9	1,2	1,9	0,12	1,8	337
<b>Riso parboiled</b>	10,3	7,4	0,3	81,3	73,6	0,3	0,5	– (*)	–	337

(\*) Nutriente non determinato

Fonte: Carnovale M., Marletta M. INRAN, 2000

### Composizione nutrizionale media in micronutrienti del riso crudo

	Na mg	K mg	Fe mg	Ca mg	P mg	Mg mg	Zn mg	Cu mg	Se µg	Tiamina (Vit. B <sub>1</sub> ) mg	Riboflavina (Vit. B <sub>2</sub> ) mg	Niacina (Vit. PP) mg	Vit. A ret. eq. µg	Vit. C mg	Vit. B <sub>6</sub> mg	Ac. folico µg	Vit. E mg
<b>Riso brillato</b>	5	92	0,8	24	94	20	1,30	0,18	10,0	0,11	0,03	1,30	0	0	0,30	20	0,06
<b>Riso integrale</b>	9	214	1,6	32	221	–	–	–	–	0,48	0,05	4,70	0	0	0,51	49	0,80
<b>Riso parboiled</b>	9	150	2,9	60	200	–	2,00	0,34	14,0	0,34	– (*)	–	0	0	0,35	11	0,13

(\*) Nutriente non determinato

Fonte: Carnovale M., Marletta M. INRAN, 2000

Risotto con fiori di zucca e pesce



**Ingredienti**

- 200 g di riso
- 8 piccole zucchine col fiore
- 8 scampi
- 4 triglie piccole
- 1/2 rombetto
- 1 sogliola
- 1 calice di vino bianco secco
- erba cipollina, aneto e basilico
- 1 scalogno
- brodo di pesce
- 20 g di burro
- sale e pepe

**Tritare** lo scalogno e **soffriggerne la metà** in una casseruola con 4 zucchine tagliuzzate, **aggiungere** la sogliola, il rombo, 4 scampi e le triglie diliscate e tagliati a cubetti, fare soffriggere, aggiungere il pomodoro tagliato a cubetti e le erbe aromatiche, aggiustare di sale e di pepe. **In un'altra casseruola** soffriggere nel burro lo scalogno rimasto, **aggiungere il riso** e sfumare col vino bianco; continuare la cottura bagnando col brodo di pesce quindi aggiungere il **ragù di fiori di zucca e pesce**. Nel frattempo **cuocere a vapore le zucchine** tagliate a ventaglio, le 4 triglie e i 4 scampi. A cottura ultimata mantecare il risotto con il burro, sistemarlo nei piatti e **guarnire** con le zucchine in fiore, il pesce e le erbe aromatiche.



## *Risaie in Italia*

---

Davide Papotti, Carlo Brusa

## *Acqua e rete irrigua*

---

Mauro Greppi, Giuseppe Sarasso

## *Habitat risicolo e fauna*

---

Giuseppe Bogliani



La composizione “sintattica” dei paesaggi di campagna è frutto dell’organizzazione territoriale impostata dall’azione umana: una risaia nel Biellese in una giornata invernale

La trama regolare dei campi bene rappresenta l’artificialità del paesaggio agricolo. Campi di riso nel Ferrarese

## Risaie in Italia

### Paesaggi agricoli e paesaggi del riso

Talvolta, uscendo dalle città e inoltrandoci nella campagna, percepiamo con nettezza questa diretta opposizione fra l’addensato urbano degli edifici e gli spazi verdi delle colture, interpretandola automaticamente come una distinzione fra creazione dell’uomo e opera della natura.

Mille messaggi tendono a confermare questa visione. Basta pensare, per esempio, al marketing turistico prodotto dagli agriturismi, o alle pubblicità televisive degli alimenti che, costruendo un paesaggio campestre idilliaco, rinvigoriscono questa contrapposizione fra, da una parte, ciò che è inesorabilmente “artificiale”, le città, e, dall’altra, ciò che è percepito e rappresentato come “naturale”, le campagne.

La dicotomia, che è alla base di tanti aspetti economici, sociali e culturali della civiltà occidentale, tende a nascondere il fatto che le campagne sono il risultato di una millenaria azione di intervento dell’uomo, che in un primo tempo si manifesta attraverso opere di regolazione idraulica, di disboscamento, di consolidamento dei terreni e, successivamente, di messa a coltura dei terreni, di regolazione dei confini dei campi, di strutturazione delle sedi rurali ecc.

L’attività agricola è tradizionalmente produttrice di paesaggi. L’assetto delle campagne che vediamo oggi in Italia costituisce il risultato di lavori proseguiti lungo la storia, di macrointerventi strutturanti e di microinterventi quotidiani, di grandi progetti centralizzati e di piccole pratiche individuali.

Foto R. Angelini



## ***“Prototipo” della moderna cascina: la Villa Sforzesca di Vigevano***

- **Uno dei primi prototipi storici della forma-cascina è rappresentato proprio da quello che fu l’insediamento pioniere simbolicamente posto lungo il Canale Sforzesco che approvvigionò d’acqua l’area intorno a Vigevano: la Villa Sforzesca, terminata alla fine degli anni Ottanta del XV secolo su progetto dell’ingegnere Guglielmo da Camino. Anche se la coltura del riso nella tenuta modello della Sforzesca divenne effettivamente dominante solo dopo il passaggio di proprietà alla famiglia ligure dei Saporiti nel corso del XVIII secolo, questo complesso di edifici rappresenta l’archetipo architettonico di quel modello di edilizia rurale oggi noto con il nome di cascina lombardo-piemontese**

l’alternarsi di queste colture dominanti nel regolare mosaico degli appezzamenti di terra della Pianura Padana rappresenta uno dei “paesaggi tipici” più caratteristici di diverse zone della Pianura Padana.

Anche dal punto di vista della frequentazione umana il paesaggio risicolo si è “desertificato”. La grande quantità di manodopera che la coltura risicola occupava fino agli anni Sessanta del Novecento è stata progressivamente sostituita da una meccanizzazione spinta. Oggi i trattori impiegati nella risicoltura sono macchine sofisticatissime in grado di svolgere con grande efficacia operazioni, come la semina e lo spargimento di diserbanti, in tempi incredibilmente ristretti rispetto a solo quaranta o cinquant’anni fa. Già a metà degli anni Settanta del Novecento il geografo torinese Francesco Adamo parlava, a proposito di certe aree del Piemonte, di “agricoltura senza agricoltori” suggerendo, attraverso l’efficace formula sintetica, la progressiva “scomparsa” della presenza umana dai paesaggi della risicoltura.

### **Insediamento umano nel paesaggio risicolo**

La diffusione del moderno sistema di coltivazione risicola ha condotto a una ridefinizione in chiave intensiva dell’organizzazione agricola delle aree coinvolte. La risicoltura è una tipologia di coltivazione piuttosto intensiva, che abbisogna di forti investimenti tecnici e, fino alla metà del XX secolo, anche di una forte partecipazione di manodopera impiegata stagionalmente. Nel maggior

Foto R. Angelini



### **Funzione dell'acqua nella coltivazione del riso**

- **Ancorché il riso si adatti a essere coltivato in molte situazioni idriche, in tutto il mondo i migliori risultati produttivi si ottengono dove si attua la sommersione controllata continua. L'acqua, oltre a sopperire alle esigenze fisiologiche della pianta, funge da volano termico proteggendola dagli sbalzi di temperatura, particolarmente dannosi nelle fasi critiche della germinazione e della formazione delle cellule madri del polline. Controlla tutte le piante non acquatiche e rallenta lo sviluppo delle temibili infestanti appartenenti alla specie *Echinochloa*. Mantiene il suolo in stato ridotto, ove l'azoto si conserva allo stato ammoniacale. Sotto tale forma, è disponibile per il riso e si sottrae al dilavamento legandosi al terreno**

Panoramica delle risaie allagate in primavera

## **Acqua e rete irrigua**

### **Irrigazione del riso**

Il riso richiede una buona disponibilità di acqua per lo sviluppo della sua pianta e il governo dell'acqua diventa molto importante per il successo della coltivazione. Nella risaia si crea un ambiente dove esiste uno stretto connubio tra acque superficiali e falda freatica. In particolare nel territorio padano l'irrigazione per sommersione porta a un equilibrio tra le acque del primo acquifero e le acque irrigue che favorisce la coltura del riso. In tale contesto, dove l'irrigazione per sommersione è prevalente, l'efficienza della rete irrigua è di primaria importanza. La rete di canali richiede però una adeguata manutenzione per consentire di soddisfare i fabbisogni irrigui nel rispetto di una gestione economica dell'irrigazione.

L'idrodinamica delle acque superficiali, distribuite laminarmente nell'irrigazione per sommersione, il processo d'infiltrazione nel suolo non saturo e la filtrazione nell'acquifero consentono il trasporto di sostanze presenti in sospensione nell'acqua. Il monitoraggio e lo studio di questi processi fisico-chimici diventa importante per conoscere e preservare la qualità dell'ambiente e l'*habitat* del territorio della risaia.

Le acque irrigue, da una parte, trasportano verso i campi sia le particelle fini tenute in sospensione, prodotte dal processo erosivo del bacino idrologico di monte, sia le sostanze chimiche immesse nella rete idrografica di adduzione; mentre, dall'altra, convogliano alla rete di drenaggio le sostanze asportate dalle superfici a coltura. Le acque distribuite sui campi, come le acque meteoriche, in parte percolano e sono il vettore per il trasporto nell'acquifero delle sostanze presenti in superficie; ma il moto dell'acqua nell'acquifero, in assenza di prelievi dalla profondità,





*Sympetrum depressiusculum*



*Sympetrum pedemontanum*

tamenti con antiparassitari, soprattutto erbicidi post-emergenza che agiscono per contatto, effettuati con mezzi meccanici. Negli ultimi anni si sono rese necessarie ulteriori fasi di asciutta precoci, allo scopo di combattere il riso crodo. La messa in asciutta delle risaie in assenza, all'interno delle vasche, di canali di estensione e profondità adeguata, comporta la morte di tutti gli organismi acquatici presenti. Molti fra questi sono stadi acquatici di animali anfibi che si recano in acqua per la riproduzione solo nel corso della primavera e non sono in grado di replicare questa fase cruciale del ciclo annuale se le uova o le larve acquatiche sono state eliminate. È, per esempio, il caso delle raganelle e delle libellule, che raggiungono l'acqua per deporre le uova e cambiano ambiente dopo la riproduzione. Ovature, larve o girini soccombono durante l'asciutta, senza che gli adulti possano deporre uova di rimpiazzo. Nelle risaie tradizionali le asciutte erano sporadiche; in quelle dei decenni immediatamente successivi all'introduzione della semina diretta, le asciutte non portavano all'eliminazione totale dell'acqua, poiché il terreno presentava molte irregolarità. Attualmente l'uso delle livellatrici laser è generalizzato, le risaie sono allagate da pochi centimetri d'acqua e il terreno è privo di avvallamenti nei quali possano rimanere pozze temporanee durante i giorni di asciutta.

#### Uccelli e risaie

Uno degli aspetti meglio conosciuti delle risaie è l'effetto che esse hanno nei confronti delle comunità e popolazioni di uccelli acquatici. La disponibilità di un ambiente umido particolarmente attraente per gli uccelli trampolieri, come gli aironi e i limicoli che ricercano il cibo camminando nell'acqua bassa, o dei nuotatori di superficie, come le anitre selvatiche, fa sì che questi animali



Nidi di airone cenerino

# coltivazione



## ***Evoluzione varietale***

Romano Gironi, Laetitia Borgo

## ***Suolo e pianta in risaia***

Carlo Grignani, Dario Sacco

## ***Tecnica colturale***

Marco Romani

## ***Fertilizzazione***

Stefano Bocchi

## ***Parassiti animali***

Luciano Süss, Daniela Lupi,  
Sara Savoldelli

## ***Malattie***

Maria Luisa Giudici, Anna Maria  
Picco, Marinella Rodolfi

## ***Flora spontanea***

Pasquale Viggiani, Maurizio Tabacchi

## ***Gestione delle malerbe***

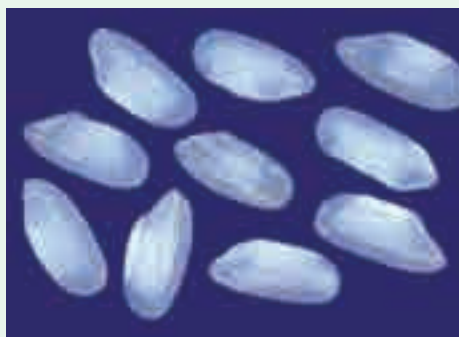
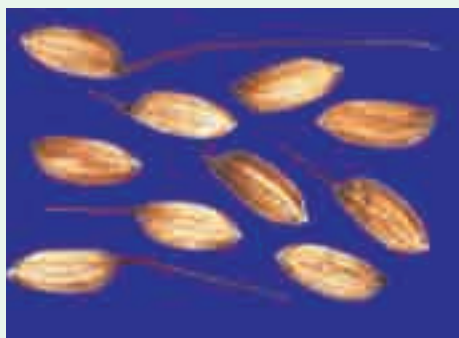
Aldo Ferrero, Francesco Vidotto

## ***Macchine per la risaia***

Antonio Finassi, Giuseppe Sarasso

## ***Irroratrici per la risaia***

Paolo Balsari, Gianfranco Airoidi



Carnaroli

**Carnaroli**Specie: *Oryza sativa*

Introduzione: 1983

Paese di origine: Italia

Genealogia: Vialone × Lencino

Responsabile della conservazione in purezza: Ente Nazionale Risi

	<b>Carattere</b>	<b>Rilievo</b>
<b>Foglia</b>	Colore Portamento	Verde Intermedia
<b>Culmo</b>	Taglia (cm) Colore nodi Colore internodi Colore guaina Colore giuntura Colore auricole	114,0 Verde Verde Verde Verde Verde
<b>Foglia paniculare</b>	Portamento	Orizzontale
<b>Pannocchia</b>	Lunghezza (cm) Tipo Eserzione Portamento Aristatura Colore stigmi	26,0 Aperta Molto eserta Pendula Aristata lialino
<b>Glumella</b>	Villosità Aristatura Colore apice Colore carena e calotta Colore glume	Presente Lunga Pigmentato Pigmentato Pigmentato
<b>Spighetta</b>	Lunghezza (mm) Larghezza (mm) Peso 100 semi (g)	9,57 3,93 4,13
<b>Cariosside</b>	Lunghezza (mm) Larghezza (mm) Rapporto L/l Profilo Peso 100 semi (g) Colorazione pericarpo	7,25 3,37 2,15 Semiaffusolato 2,0-2,45 3,45 Bianco
<b>Caratteri merceologici</b>	Cariosside: perlatura Aroma Endosperma: tipo Contenuto in amilosio (% ss) Consistenza (kg/cm <sup>2</sup> ) Collosità (g × cm)	Presenza Non aromatico Non glutinoso 22,10 0,91 1,00
<b>Cicli vegetativi</b>	Semina-spigatura (gg) Semina-maturazione (gg)	103 160

## Livellamento

- L'utilizzo della lama a controllo laser ha rivoluzionato la tecnica di preparazione del terreno in risaia. Si sono notevolmente ridotte le operazioni da eseguire su terreno fangoso attraverso l'uso dell'asse spianatore, a favore del livellamento condotto in post-aratura, normalmente nei mesi di febbraio e marzo, effettuato con l'ausilio di potenti trattrici

del potenziale infestante per diversi anni, considerate le capacità della graminacea di permanere vitale nello stato di dormienza.

Un altro fattore determinante per la scelta dell'epoca di aratura riguarda la velocità di asciugatura dei terreni dopo gli eventi piovosi. In condizioni di estrema lentezza nel raggiungimento di un giusto grado di umidità, si propende per un'aratura primaverile, che facilita la perdita di acqua rispetto a un terreno che è stato esposto tutto il periodo invernale all'azione degli agenti atmosferici.

Le modalità operative prevedono, in generale, l'attuazione di un'aratura alla pari, con l'ausilio di aratri reversibili quadri o pentavomere. Come ricordato, solo nel Vercellese è possibile ancora osservare la tipica aratura a colmare e scolmare, per le esigenze di sgrondo delle acque. Relativamente alla profondità di esecuzione, la tendenza è quella di eseguire operazioni sempre più superficiali (15-25 cm), che stimolano la germinazione precoce delle infestanti, favorendone la loro distruzione successiva. L'innovazione delle caratteristiche del versoio verso forme elicoidali ha permesso la realizzazione di aratura anche a 12 cm di profondità, senza compromettere il buon interrimento dei residui vegetali.

**Livellamento.** Il livellamento del terreno è un'operazione essenziale per mantenere la perfetta orizzontalità del piano di coltivazione.

Tale pratica è oggi molto facilitata dall'impiego delle livellatrici a controllo laser. Un raggio laser scandisce il piano orizzontale di riferimento e fornisce le giuste indicazioni a un meccanismo di controllo automatico che fa alzare o abbassare la lama dell'attrez-

Livellatrice a controllo laser

Foto Ente Nazionale Risi



In generale, la riduzione dell'intervallo sommersione-semina permette di limitare al minimo il problema delle alghe, la competizione delle malerbe acquatiche e gli effetti di intorbidamento dell'acqua provocati da vermi e crostacei. Inoltre, è vantaggioso limitare al minimo il periodo di tempo tra le operazioni di preparazione del letto di semina e la sommersione, al fine di impedire la germinazione precoce delle infestanti. Quando il riso seminato ha sviluppato una piumetta di circa 1,5-2 cm si procede all'asciutta di radicamento. Lo stadio viene raggiunto in circa 8-10 giorni per le semine di aprile, mentre occorrono 5-7 giorni nelle semine di maggio. L'intervallo è dipendente, oltre che dall'andamento termico, anche dal vigore precoce della varietà considerata. Genotipi a profilo *japonica*, in particolare quelli appartenenti al gruppo merceologico dei risi utilizzati per la preparazione del risotto, detengono una maggiore velocità di crescita iniziale. L'asciutta di radicamento, oltre a consentire l'affrancamento delle plantule, risulta spesso indispensabile per il controllo della proliferazione delle alghe, per eliminare eventuali fermentazioni o fenomeni di fitotossicità da erbicidi applicati in pre-semina. Durante l'asciutta di radicamento, la coltura, non beneficiando dell'effetto di termoregolazione dell'acqua di sommersione, è particolarmente sensibile agli abbassamenti termici. Nella fase colturale successiva il livello dell'acqua di sommersione segue progressivamente la crescita della coltura sino all'asciutta, programmata per l'esecuzione dei trattamenti erbicidi a cui se-

Foto N. Marangon



Risaia in asciutta di radicamento

Foto V. Mancini



Sacchi di riso in ammollo

Foto V. Mancini



Riempimento della tramoggia della seminatrice

Foto V. Mancini



Semina a spaglio

## Semina del riso

### *Semina in acqua*

La semina in acqua viene effettuata su risaie sommerse con circa 5 cm di acqua.

Sono di norma utilizzati spandiconcimi centrifughi a singolo o doppio piatto, portati o trainati da trattrici munite di ruote in ferro. La larghezza di lavoro va dai 12 ai 24 m. La dotazione alla trattrice del controllo satellitare di posizione permette, oggi, di evitare sovrapposizioni o fallanze di seme tra una passaggio e l'altro. Anche la disponibilità di camere di ampie e regolari dimensioni ha reso l'operazione sempre più precisa e veloce.

Il seme deve essere precedentemente ammollato in acqua, onde impedire il galleggiamento una volta distribuito. Infatti, il risone da seme viene confezionato in sacchi di nylon (da 50 kg o, più diffusamente, da 400 kg), che permettono il passaggio dell'acqua una volta posti in vasche o corsi irrigui, senza deteriorarsi. Per quanto riguarda l'epoca di semina, deve considerare la lunghezza del ciclo delle varietà. L'obiettivo è quello di raggiungere la fase di maturazione con andamenti climatici ottimali a un regolare riempimento delle cariossidi. Livelli termici troppo elevati, specialmente notturni, favorirebbero una senescenza precoce e un irregolare accumulo dell'amido, con conseguenze negative sulla produzione e sulla qualità merceologica del risone. Diversamente, se l'epoca di maturazione avvenisse a stagione inoltrata, in presenza di frequenti precipitazioni, oltre alla difficoltà operativa nella raccolta, aumenterebbero notevolmente i rischi di microfessurazioni del granello. A eccezione della tecnica, che prevede l'utilizzo di erbicidi ad azione antigerminello, più è prolungato il periodo della falsa semina maggiore è il controllo della temibile infestante. In genere, con la

### **Durata dell'ammollamento del seme**

- **La fase di ammollamento dura da 12 a 72 ore. Bisogna prestare attenzione affinché il processo di germinazione non proceda oltre le primissime fasi, altrimenti si correrebbero rischi di danneggiamento del coleoptile con gli organi meccanici deputati alla distribuzione del seme. Se l'operazione avvenisse in acqua stagnante, il riso potrebbe arrestare il processo di sviluppo a causa dello sprigionamento, dal seme stesso, di sostanze a effetto antigerminativo. Occorre, in tale situazione, non prolungare la durata dell'ammollamento per più di 24 ore, oppure provvedere al cambio dell'acqua**

Foto B. Villa

Risaia nelle prime fasi del ciclo colturale



raggiungere le risaie, deponendo le uova nelle cariossidi ancora sulla pannocchia. Oltre al riso è in grado di attaccare anche altri cereali nonché le paste alimentari e le leguminose da granella. Gli adulti, lunghi 2-3 mm, sono di color bruno scuro, con 2 macchie rosso mattone su ciascuna elitra. Il capo è prolungato in un rostro alla cui estremità si trovano le appendici boccali, idonee a rodere e forare le cariossidi. Le femmine depongono le uova individualmente in fori scavati nelle cariossidi per un totale di 300-400 uova in 40-50 giorni. La larva, apoda e biancastra, si alimenta dell'endosperma fino a maturità, impupandosi pure all'interno della cariosside. In un anno si possono avere 3-4 generazioni e lo svernamento avviene di solito allo stadio adulto, negli strati più interni della massa dei cereali.

#### **Calandra o punteruolo del grano (*Sitophilus granarius*)**

È cosmopolita, ma molto più abbondante nei climi temperati. L'adulto, di colore bruno, è lungo 3-5 mm. I danni, come nel caso di *S. oryzae*, sono sulle cariossidi intere dei cereali o sulle paste alimentari. Morfologicamente è simile a *S. oryzae*, da cui si differenzia per l'assenza delle macchie rosso mattone sulle elitre e per le ali atrofizzate, che lo rendono incapace di volare, anche se risulta un ottimo camminatore. Ogni femmina è in grado di deporre 50-250 uova in un periodo di 3-5 mesi. Nei nostri ambienti si possono avere 2-3 generazioni l'anno. Sverna come adulto negli strati più profondi della massa del cereale o nelle fessure delle pareti; in altri casi sverna la larva all'interno della cariosside.

#### **Calandra o punteruolo del mais (*Sitophilus zeamais*)**

Inizialmente descritto come una varietà di *S. oryzae*, risultò poi specie a sé stante. È meno comune di *S. oryzae* e, poiché resiste poco al freddo, è più attivo nelle regioni tropicali dove può infestare il riso anche in pieno campo. Sembra che *S. zeamais* sia in grado di svilupparsi sul riso più velocemente di *S. oryzae*. A 30 °C e con il 70-80% di UR il ciclo di sviluppo si completa in 25-27 giorni.

L'adulto, di color bruno-nerastro, normalmente misura 3-4 mm. Le elitre sono generalmente più lucenti che in *S. oryzae* e presentano 4 macchie rosso mattone ben evidenti e delimitate, quasi a configurare una croce di S. Andrea.

#### **Cappuccino dei cereali (*Rhyzopertha dominica*)**

È un coleottero appartenente alla famiglia dei Bostrichidi, comunemente conosciuto come cappuccino dei cereali a causa del capo che è interamente nascosto nel protorace, che lo ricopre come un cappuccio. Cosmopolita, è di origine tropicale. L'adulto è di colore bruno-rossastro, lungo 2,5-3 mm. I danni sono causati dalle larve e dagli adulti che attaccano le cariossidi



Danni da *Sitophilus granarius* su frumento

Foto L. Riccioni



Adulto di *Sitophilus zeamais*



Adulto di *Rhyzopertha dominica*

Fra i più gravi episodi della storia, la letteratura riporta quanto avvenuto nell'anno 1953 in Centro America: a una produzione di semi al 100% infetti da elmintosporiosi seguì una totale moria dei germinelli nella stagione risicola successiva.

Il tipico sintomo dell'elmintosporiosi si manifesta a livello fogliare, con la presenza di macchie necrotiche scure, circolari o leggermente ovoidali, di colore marrone-grigio al centro e con aloni marrone-rossastro, della lunghezza variabile da 1-4 mm (in varietà mediamente suscettibili) a 5-15 mm (in varietà altamente suscettibili). La sola osservazione visiva di tale manifestazione può portare a confondere questa malattia con quella del brusone che, soprattutto nelle prime fasi di comparsa, produce effetti simili sulla foglia della pianta di riso. Tuttavia, le macchie fogliari da elmintosporiosi sono più piccole di quelle da brusone; inizialmente, assomigliano per forma e dimensione a un seme di sesamo, e sono di un unico colore marrone scuro (molto raramente marrone-rossastro o marrone-violaceo). Col tempo, si distribuiscono abbastanza uniformemente sull'intera foglia, acquisiscono nella parte centrale sfumature marrone chiaro-grigio e, nelle varietà più suscettibili, si allargano e raggiungono la lunghezza di 1 o più centimetri.

Col procedere dell'infezione, piccole necrosi ovali marroni o nere possono comparire anche sui nodi e, al verificarsi di repentini abbassamenti termici in fioritura, su porzioni di pannocchia, glume e chicco; nelle infezioni più gravi, persino le radici possono manifestare imbrunimenti e, in tal caso, le piante risulteranno mal cresciute o moriranno.

In generale, la pianta colpita dalla malattia risulta indebolita, ha una crescita ridotta e una minore superficie fotosintetizzante; ha radici più deboli e produrrà un minor numero di grani per pannocchia o grani più leggeri. Sebbene, nelle regioni temperate, la sorgente di inoculo indicata come primaria siano i semi infetti (che, una volta in terra, non germinano o originano plantule am-



Conidi aerodispersi di *Bipolaris oryzae*



Sintomi di elmintosporiosi



Tipiche lesioni da elmintosporiosi

### Adattamenti delle piante nel mezzo liquido

Rispetto alle piante che vivono sulla terra non allagata, quelle che vivono nell'acqua devono adottare una serie di accorgimenti per adattarsi a questo ambiente particolare.

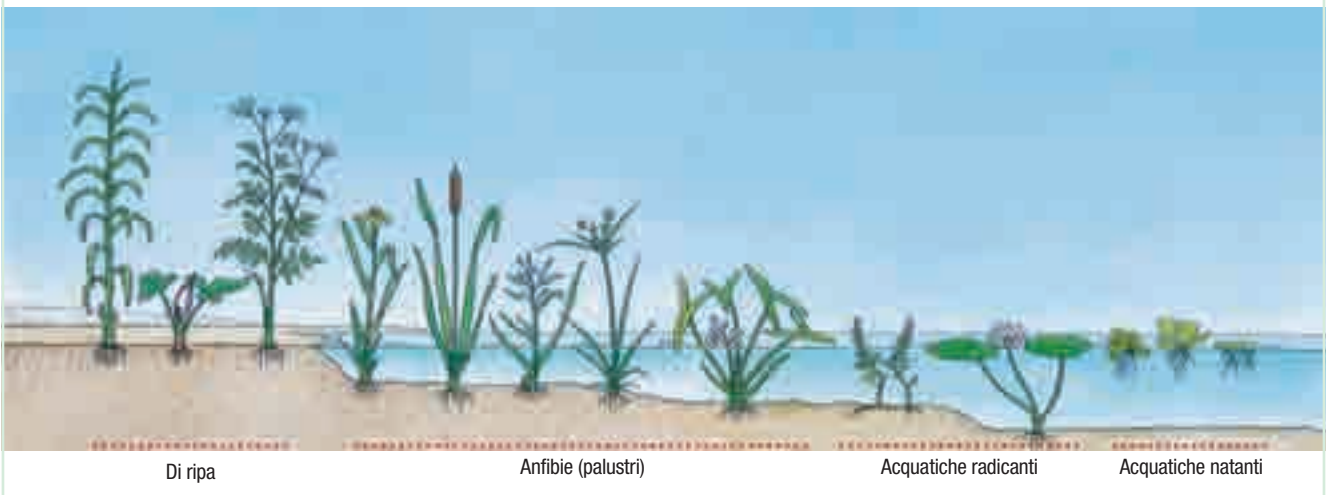
Per poter apprezzare meglio tali adattamenti è necessario conoscere, almeno in modo essenziale, alcuni aspetti riguardanti gli organi principali e loro funzioni delle piante "terricole":

- le radici servono per ancorare le piante al terreno, allo scopo di sorreggere le parti aeree della pianta e di assorbire le sostanze nutritive dalla soluzione circolante nel terreno stesso;
- il fusto sostiene gli altri organi aerei della pianta e li mette in comunicazione fra di loro e con le radici, ciò implica la presenza di tessuti molto resistenti, sicché il fusto assume una certa consistenza e robustezza;
- le funzioni principali delle foglie sono: fotosintesi clorofilliana, respirazione e traspirazione. Per la fotosintesi clorofilliana la pianta utilizza acqua e anidride carbonica dell'aria e fabbrica sostanze nutritive, liberando ossigeno nell'aria. Parte dell'ossigeno emesso viene riassorbito, attraverso gli stomi, posti sulla pagina inferiore della lamina fogliare, per il processo della respirazione, allo scopo di ricavare energia. Con la traspirazione si ha l'emissione, attraverso gli stomi o la cuticola, di vapore acqueo dalla pianta all'atmosfera, quando quest'ultima ha un grado di umidità inferiore a quella dell'interno dei tessuti della pianta stessa;
- ogni specie mette in atto particolari meccanismi per la dispersione nell'ambiente dei semi, al fine di assicurarsi la sopravvivenza.

### Raggruppamenti delle piante da un punto di vista botanico

<b>Alghe</b>	Tallofite (senza radici, né fusti né foglie), si riproducono per spore
<b>Pteridofite (Felci acquatiche)</b>	Cormofite (con radici, fusto e foglie ben distinti) piante senza fiori, si riproducono mediante spore
<b>Spermatofite (Angiosperme)</b>	Piante con fiori, si riproducono mediante semi
<b>Dicotiledoni</b>	Spermatofite con due foglie cotiledonari nel seme
<b>Monocotiledoni</b>	Spermatofite con una sola foglia cotiledonare nel seme

### Tipi di piante spontanee diffusi nelle risaie italiane



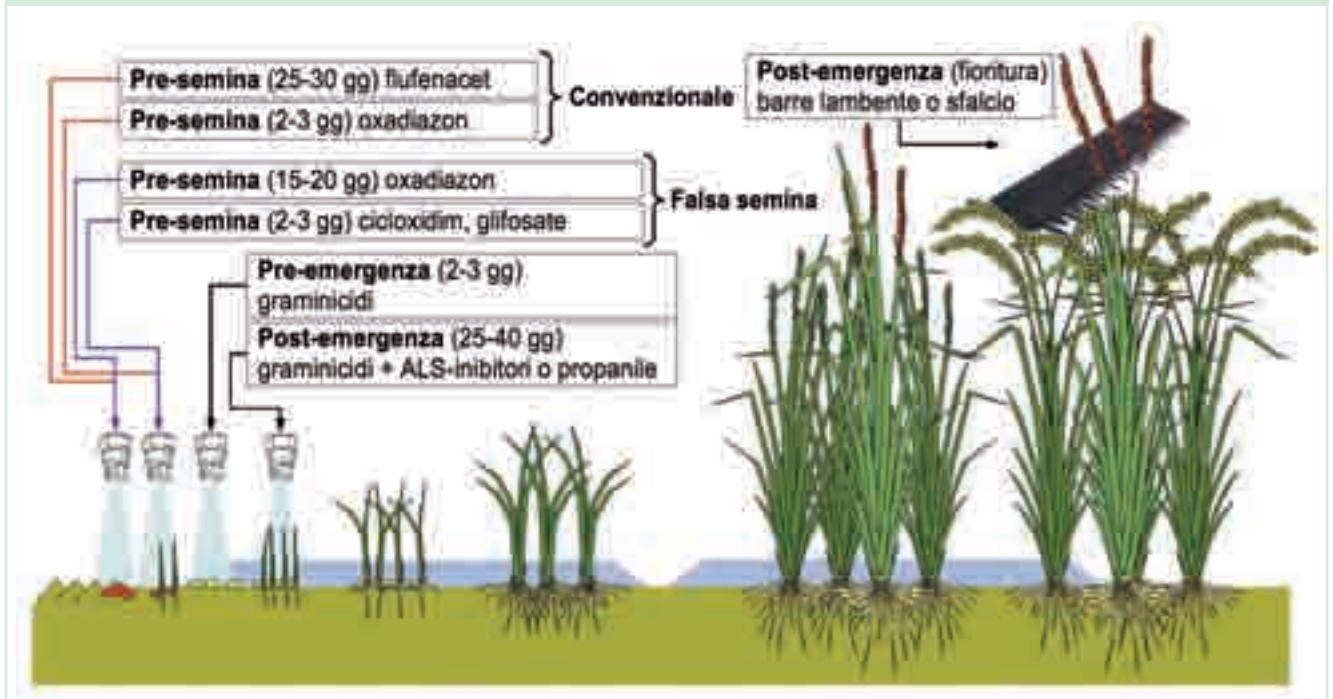
o *glifosate*. I migliori risultati nel controllo di questa malerba si ottengono solo quando la maggior parte dei suoi semi germinabili nel corso della stagione sono in grado di dare origine a piantule con 2-3 foglie ed essere, quindi, sensibili agli interventi di devitalizzazione applicati. La germinazione e il successivo sviluppo della malerba sono fortemente influenzati dalla gestione dell'acqua durante la falsa semina e dal metodo di lavorazione adottato per la preparazione del letto di semina. Il mantenimento del terreno in condizioni di saturazione idrica, senza sommersione, permette di ottenere uno sviluppo uniforme e contemporaneo delle piantule dell'infestante, creando le condizioni più favorevoli all'intervento di lotta successivo.

La minima lavorazione del terreno è, comunemente, in grado di assicurare un numero di emergenze pari ad almeno 3 volte quelle registrate con l'aratura tradizionale. L'applicazione della lotta in post-emergenza della malerba consente difficilmente di procedere alla semina della coltura prima del 10-15 maggio, costringendo, quindi, alla semina di varietà a ciclo breve, caratterizzate, però, ancora da buona produttività, quali per esempio Gladio, Selenio, Loto. Con questa tecnica è possibile intervenire anche contro i giovani e altre infestanti sviluppatasi prima dell'intervento di lotta con mezzi meccanici o chimici.

### Riso crodo

- Diffusa in gran parte delle risaie, questa malerba è caratterizzata dalla capacità di lasciar cadere il seme sul terreno, prima della raccolta, e dalla frequente presenza di cariossidi di colore rosso. Ha iniziato a creare seri problemi al riso, soprattutto a partire dalla fine degli anni '60, principalmente a seguito dell'abbandono della pratica del trapianto e della monda manuale, all'introduzione di varietà a taglia ridotta e scarsamente competitive, alla limitata disponibilità di efficaci mezzi di lotta, nonché all'impiego di semente commerciale di riso inquinata con i suoi semi

Gestione delle infestanti nella risaia a semina in acqua con presenza di riso crodo





Trattrice equipaggiata con pneumatici a bassa pressione larghi 900 mm, per il galleggiamento su terreni cedevoli

Trattrice equipaggiata con ruote dentate per le lavorazioni in acqua

## Trattrice moderna

Nel secondo dopoguerra iniziò la rapida diffusione dei motori diesel veloci, che oggi equipaggiano la totalità delle macchine agricole. Le trattrici furono dotate di presa di potenza, di sollevatore idraulico, e di prese di olio in pressione, diventando così centrali di potenza, adatte a svariati utilizzi. A partire dagli anni '80 le trattrici impiegate dispongono di trazione integrale, indispensabile per trasferire al suolo le potenze crescenti. Le trattrici "da risaia", impiegate per le operazioni in acqua quali la semina, la distribuzione di fertilizzanti, erbicidi e fungicidi, e il ripristino delle reti scolanti, sono equipaggiate con ruote metalliche dentate, di larghezza tra 6 e 8 cm e con diametro compreso tra 1,6 e 1,8 m. Di solito esse hanno potenza intorno ai 75 kW, e una massa minore di 4 tonnellate. Per l'aratura vengono preferiti modelli di almeno 100 kW, idonei al sollevamento e traino di aratri pentavomeri reversibili. Diviene sempre più frequente l'impiego di trattrici da 150 kW e oltre, per il traino delle livellatrici a controllo laser e degli *scrapper*. Queste grandi macchine sono anche utilizzate per l'aratura e per l'erpicoltura, in questo caso accoppiate a erpici rotativi larghi 5-6 m. I ramponi metallici, un tempo indispensabili in risaia, sono stati abbandonati a seguito dell'introduzione delle grandi trattrici moderne. Queste possono fornire le loro prestazioni grazie agli pneumatici radiali a bassa pressione, che consentono un migliore galleggiamento nei terreni cedevoli. Attualmente vengono omologate per la circolazione stradale trattrici equipaggiate di pneumatici larghi fino a 900 mm; per l'aratura vengono preferiti pneuma-



ricerca



### ***Miglioramento genetico***

---

Elisabetta Lupotto, Stefano Cavigiolo,  
Pietro Piffanelli

### ***Attività sementiera***

---

Luigi Tamborini

### ***Ente Nazionale Risi***

---

Roberto Magnaghi

Foto L. Tamborini



Segregazioni per altezza della pianta derivate dall'incrocio Nano x Vialone (1926 circa), Museo della Stazione Sperimentale di risicoltura di Vercelli

Nuove linee di riso in avanzato stadio di selezione sviluppate presso il CRA - Unità di Ricerca per la Ricoltura di Vercelli

delle quali – costituite nel secolo scorso – sono ancora oggi coltivate e sono divenute simbolo della produzione nazionale. Oltre alla coltura nel nostro Paese, le varietà italiane sono apprezzate e coltivate dagli altri Paesi risicoli dell'area Mediterranea: Francia, Spagna, Portogallo, Grecia. La coltura del riso, iniziata probabilmente con le incursioni arabe in Sicilia nell'VIII secolo, ma realizzatasi con documentazione storica nelle aree della Pianura Padana verso la fine del XIV secolo, si è avvalsa delle fonti di germoplasma provenienti dall'area temperata orientale, dove la *ssp. japonica* costituisce il *background* genetico prioritario. Nei primi tre secoli di vita, la risicoltura italiana non conobbe distinzione di varietà: per lungo tempo venne coltivata una popolazione di forme diverse nota con il nome di Nostrale. Il periodo storico a cavallo tra la fine dell'800 e i primi decenni del '900 può essere considerato a ragion di logica una fase storica nell'evoluzione della nostra risicoltura. Le ricerche e le attività intraprese in quegli anni sono risultate determinanti segnando una vera e propria spinta propulsiva in questo particolare settore della nostra agricoltura. I risultati ottenuti nel campo della costituzione varietale hanno di fatto aperto la strada al miglioramento genetico del riso nel nostro Paese. Tra le molteplici attività inerenti il miglioramento genetico del riso, senza dubbio la pratica dell'importazione di varietà dai Paesi esteri ha rappresentato la prima via a essere esplorata. A indirizzare il miglioramento genetico in questo senso, furono fondamentali, nella prima metà del XIX secolo, le epidemie di brusone, causato dal fungo *Pyricularia grisea* (*oryzae*). Per riparare al preoccupante flagello, i tecnici, gli agricoltori, gli organismi provinciali e lo stesso Ministero dell'Agricoltura compresero la necessità di importare e tentare di acclimatare nuovi risi dall'Oriente che fossero di aiuto per l'Italia. Iniziò così l'importazione di risi robusti, dotati di capacità di resistenza al brusone



che l'elevata variabilità degli areali risicoli italiani necessita di un ampio panorama varietale al fine di permettere ai risicoltori una scelta adeguata alle diversificate condizioni pedo climatiche.

### Certificazione delle sementi

Sui cataloghi varietali, sia nazionali sia comunitari, non viene indicato il costituente bensì il responsabile del mantenimento in purezza. Pur corrispondendo, abitualmente, al costituente della varietà, rappresenta il soggetto, persona fisica, ente o società, responsabile del mantenimento delle caratteristiche peculiari della cultivar, che ne hanno permesso l'iscrizione e ne determinano, o meno, il successo presso i coltivatori. Una varietà non ben conservata è suscettibile, nel corso degli anni, a una degenerazione dovuta a ibridazioni spontanee, microsegregazioni oppure anche solo a inquinamenti banali che ne possono compromettere i requisiti fondamentali di identità, stabilità e omogeneità. Nel caso di piante autogame, quali il riso, il metodo di conservazione più diffuso è quello delle "file-spiga", attraverso il quale si procede alla produzione di piccoli quantitativi particolarmente controllati. L'iter di certificazione della produzione sementiera parte dalla verifica di queste attività.

Il materiale derivante dalla selezione conservatrice viene riprodotto attraverso una successione genealogica. Dal seme di pre-base, la cui certificazione è volontaria, deriva il base, quindi la 1<sup>a</sup> riproduzione e la 2<sup>a</sup> riproduzione.



Etichette ufficiali di certificazione delle sementi di prebase (sopra) e di base (sotto)



Etichette ufficiali di certificazione di sementi certificate di prima riproduzione (a destra) e di seconda riproduzione (a sinistra)

### **Produzione di riso in Italia**

- **Verso la metà dell'800 l'Italia era già il principale Paese produttore di riso in Europa con una produzione nazionale che si aggirava intorno allo 0,5% del raccolto mondiale**



Riso in fioritura

Risaie in Calabria

## **Ente Nazionale Risi**

In Europa il consumo di riso ha sempre assunto grande importanza tanto che ogni anno venivano importati ingenti quantitativi di prodotto. Dalla sola India, infatti, venivano importati circa 14.000.000 di quintali di riso Burma per essere lavorati in Gran Bretagna, Germania, Olanda e Italia.

Nonostante il notevole flusso di importazione, i Paesi europei non disdegnavano di consumare anche il riso italiano. L'eccedenza della produzione nazionale di riso, almeno un sesto rispetto al consumo interno, veniva dunque collocata, allo stadio di semigreggio e lavorato, sui mercati europei e in particolare su quello francese.

La concorrenza dei risi d'importazione e la guerra doganale con la Francia crearono enormi problemi alla produzione del nostro Paese, tanto che nel 1887, nell'ambito del pacchetto daziario in difesa della cerealicoltura nazionale, i governanti furono costretti a istituire una tariffa doganale sul riso.

Il nuovo regime doganale creò le premesse per una ripresa del settore e la produzione raggiunse livelli elevati.

Il dazio sul riso, fortemente "protettore", fu mantenuto inalterato fino alla Prima guerra mondiale.

Con la legislazione di guerra, l'intervento dello Stato sul settore divenne più importante; esso, infatti, non si limitò a disciplinare i prezzi e la distribuzione del prodotto, ma arrivò a operare interventi sulla produzione requisendo le derrate, e sulla trasformazione requisendo alcuni dei più importanti stabilimenti industriali. Nel 1917 venne instaurato un regime di monopolio negli acquisti e nelle vendite, dalle sementi al raccolto, in cui lo Stato, attraverso la requisizione, fissava il prezzo al produttore.

Le esigenze di approvvigionamento alimentare posero fine al

Foto E. Marmioli



# utilizzazione



## *Caratteristiche del granello*

---

Sergio Feccia, Stefano Bocchi

## *Lavorazione e sottoprodotti*

---

Adriano Canever

## *Prodotti fermentati*

---

Aldo Ferrero, Antonio Tinarelli

## *Alimentazione animale*

---

Giovanni Savoini, Valentino Bontempo,  
Vittorio Dell'Orto

## *Usi cosmetici*

---

Agnese Pellegrini

## *Usi energetici*

---

Giovanni Riva, Ester Foppa Pedretti

### Lavorazione del riso

- **Il processo industriale non modifica in nessun modo i chicchi che arrivano dal campo, ma si limita semplicemente a pulirli e a rimuoverne gli strati superficiali esterni mediante abrasione meccanica, per renderli commestibili, senza l'aggiunta di alcuna sostanza o l'utilizzo di qualsiasi additivo. Possiamo dire che il riso arriva sulla tavola così come natura lo ha fatto**

Foto E. Marmioli



Il riso appena raccolto è detto risone e si presenta avvolto dai rivestimenti esterni

Risone appena conferito in riseria

## Lavorazione e sottoprodotti

### Lavorazione del riso

A differenza degli altri cereali, quali grano e mais, dove la lavorazione ha lo scopo di ridurli in semola o farina, per il riso l'obiettivo è quello di mantenere il più possibile i chicchi interi.

È un lavoro di selezione e calibratura con solo due operazioni meccaniche, e poiché il riso è molto fragile, l'abilità di tutto il processo consiste nell'operare con cautela, in modo da rompere il meno possibile i chicchi. Le prime "pilerie" o "piste da riso" sorsero in Italia agli inizi del '500, in concomitanza con l'inizio della coltivazione. Operavano solo a uso dei proprietari, nelle "corti" che coltivavano riso ed erano di norma collocate in un solo locale a piano terreno, dove venivano effettuate tutte le operazioni, movimentate dalla ruota ad acqua.

Solo a metà dell'800 sono nati i primi veri e propri impianti industriali, che si installarono nelle aree portuali di Genova, Venezia e Trieste e facevano soprattutto operazioni di import-export. Gli imprenditori risieri introdussero delle innovazioni tecniche provenienti dal Nord Europa e fecero rapidi progressi. L'utilizzo degli elevatori, delle coclee e dei ventilatori consentirono l'aumento della capacità produttiva e la riduzione dei costi e, dall'unico locale a pian terreno, le costruzioni giunsero anche a cinque piani. Con l'aumento della produzione risicola e la conseguente maggior disponibilità di materia prima, questi impianti si spostarono nel cuore della coltivazione, localizzata nel triangolo Novara-Vercelli-Pavia, dove alcuni di questi impianti sono tuttora operativi.

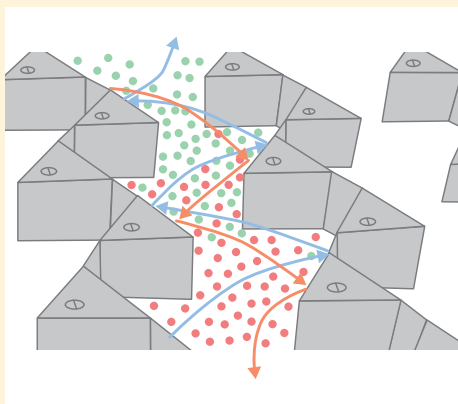
Al giorno d'oggi, salvo rare eccezioni, la coltivazione e la lavorazione del riso sono due realtà separate. Gli agricoltori coltivano il riso, lo raccolgono, lo essiccano e lo stoccano nei loro magazzini, mentre

Foto E. Marmioli





Particolare del separatore paddy



Schema della separazione all'interno del paddy

Foto E. Marmioli



Grana verde

**Separatore paddy.** Durante la sbramatura la pressione dei rulli non deve essere troppo forte, per non rompere i chicchi, ma, operando in questo modo, non tutti i chicchi vengono sgusciati, e ne rimane circa il 5% ancora da sgusciare. La separazione di questi chicchi non sgusciati avviene con una macchina chiamata “separatore paddy”.

Questa volta si sfrutta la differenza di peso specifico tra il riso sgusciato e il risone. I chicchi scendono su un piano di lamiera inclinato verso il basso, dotato di un movimento di oscillazione laterale. L'oscillazione della macchina fa sbattere i chicchi sulle pareti laterali che, provviste di speciali zig-zag, spingono verso l'alto i chicchi di risone più leggeri, mentre il riso sgusciato, più pesante, scende verso il basso e avviene così la separazione. Il risone non sgusciato ritorna allo sbramino a rulli per farsi sgusciare.

**Separatori di grana verde.** Nella massa di riso sgusciato, “sbramato” ci sono anche i chicchi che non hanno raggiunto la maturazione sulla pianta. Sono più piccoli, più sottili, con il pericarpo ancora verde. Questi chicchi immaturi vengono chiamati “grana verde”. Una volta lavorati, questi chicchi hanno un aspetto opaco e farinoso, “gessato”, e durante la cottura si spappolano, per questo motivo bisogna separarli dal riso. Questo avviene con i “separatori di grana verde” che lavorano sfruttando il diverso spessore dei chicchi. Sono dei cilindri di lamiera che ruotano attorno al proprio asse, leggermente inclinati in avanti, con tagli di diversa larghezza sulla lamiera stessa. Mentre il cilindro gira, i chicchi di riso avanzano al suo interno.

I chicchi normali non passano attraverso le feritoie e proseguono la corsa fino all'uscita, mentre quelli immaturi, più sottili, passano attraverso le feritoie e vengono così separati.

Poiché lo spessore dei chicchi è diverso per ogni varietà, occorrono cilindri con feritoie appropriate per ogni tipo di riso.



Separatori paddy

differenti a seconda del prodotto fermentato di partenza (riso, frumento o miscele di riso e frumento con fagioli e piselli) e delle modalità di produzione. Ogni centro di produzione utilizza in genere un proprio inoculo, conservato per generazioni recuperando a ogni ciclo di fabbricazione una parte della massa in fermentazione. Solo i grossi impianti di produzione impiegano, comunemente, colture pure dei vari organismi utilizzati nel processo produttivo.

**Aromatizzanti.** Alcuni vini di riso vengono aromatizzati con piante aromatiche e medicinali, spezie e frutti, allo scopo sia di conferire particolari sapori e aromi, sia per far loro assumere specifiche colorazioni (rosse, brune, o verdi).

### Metodo di fabbricazione

Il tipico processo di fabbricazione di un vino cinese si articola nelle seguenti fasi principali: preparazione della coltura madre, preparazione dell'impasto principale, fermentazione, interventi di chiarificazione e pastorizzazione, stagionatura e maturazione.

**Preparazione della madre del vino di riso.** Nota anche come *jiu mu* (cioè coltura madre o *seed mash*, nella terminologia inglese), la madre del vino corrisponde all'inoculo di lievitazione dell'industria della birra. Viene realizzata facendo fermentare del riso e/o del frumento secondo un processo simile a quello seguito per la fermentazione principale dell'impasto di riso. Secondo la ricetta tradizionale per un lotto industriale le diverse materie prime vengono impiegate ai seguenti dosaggi:

- riso ceroso 125,0 kg
- *jiuqu* (frumento) 19,5 kg
- *xiao qu* (riso) 0,2 kg
- acqua 230,0 kg (compresa quella assorbita durante l'ammollo e la cottura)

Foto R. Angelini



Schema di preparazione della madre del vino di riso



## *Riso nel mondo*

---

Aldo Ferrero, Nguu Van Nguyen

## *Riso nel mercato*

---

Dario Casati

## *Comunicazione del prodotto*

---

Paolo Viana

## Riso nel mondo

- Per il numero di persone coinvolte, la risicoltura rappresenta in assoluto la più importante attività economica al mondo
- L'area coltivata a riso interessa l'11% dell'intera superficie arabile mondiale ed è distribuita in 122 Paesi di tutti i continenti
- Circa il 90% della produzione risicola mondiale è prodotta in Asia, in oltre 250 milioni di aziende, la maggior parte con meno di 1 ha di superficie
- In alcune aree rurali asiatiche il riso è talvolta usato per pagare i salari e regolare i debiti

## Riso nel mondo

### Superfici e produzioni

Nel 1965 la superficie coltivata a riso nel mondo è stata di 125 milioni di ettari, con una produzione di risone di 254 milioni di tonnellate, corrispondente a poco più di 2 tonnellate a ettaro. Nello stesso anno la FAO aveva dichiarato il 1966 anno internazionale del riso. Questa iniziativa favorì l'avvio di interventi per lo sviluppo dell'irrigazione e dell'impiego dei mezzi di produzione di questa coltura. In quello stesso periodo venne introdotta altresì la prima varietà a elevato potenziale produttivo per le regioni a clima tropicale (IR8). Tra il 1965 e il 1980 si ebbe un significativo aumento della produzione globale di riso, con un tasso di incremento superiore a quello della popolazione mondiale. Più nel dettaglio, il tasso di incremento annuo è stato pari al 4,9% nel quinquennio 1965-1970, al 2,6% tra il 1970 e il 1975 e al 2,2%, tra il 1975 e il 1980. In quest'ultimo anno la produzione mondiale di riso raggiunse il valore di 396,8 milioni di tonnellate. L'aumento di produzione ottenuto in questo quindicennio è in parte da attribuire all'aumento della superficie destinata al cereale (3,4%, 1,2% e 1,8% rispettivamente nel primo, secondo e terzo quinquennio) e in parte al miglioramento delle tecnologie produttive adottate. Il tasso di incremento della produzione mondiale è stato superiore a quello della popolazione anche nel decennio 1980 e 1990, nonostante una contrazione della superficie coltivata. Questo risultato

Mietitura del riso in Kashmir, India

Foto R. Angelini



Bretagna e in altri Paesi europei, dove è presente un'importante comunità di origine asiatica e dove il consumo di riso Basmati è soddisfatto interamente dalle importazioni dall'India e dal Pakistan. Negli anni a venire si prevede un ulteriore incremento nel consumo di riso aromatico, a causa dell'aumento dell'immigrazione dall'Estremo Oriente e del crescente interesse per la cucina etnica. Per questa ragione, assume notevole importanza lo sviluppo di programmi di ricerca volti alla messa a punto di varietà aromatiche adattate alla coltivazione nelle condizioni climatiche europee. I consumatori europei stanno dimostrando un interesse crescente per tipologie speciali di riso, quali il riso biologico, il riso ceroso, il riso tipo Ciclamino, il riso selvatico e il riso a pericarpo colorato, rosso o nero. Al momento attuale, la domanda di questi prodotti occupa solo un piccolo segmento di mercato, a eccezione del riso biologico, che ha già acquisito un ragguardevole spazio commerciale e che, presumibilmente, si svilupperà ancora nel breve-medio periodo. Va però tenuto presente che nella risicoltura biologica le produzioni sono generalmente inferiori del 25-30% rispetto a quelle ottenute nella coltivazione ordinaria, soprattutto a causa delle notevoli difficoltà incontrate nel controllo delle erbe infestanti.

La coltivazione del riso di qualità dà luogo, spesso, a maggiori difficoltà agronomiche e a costi produttivi superiori; risulta indispensabile, in queste condizioni, individuare tutte le possibili soluzioni che consentano di ottimizzare le varie fasi del processo produttivo. Gli aspetti da tenere maggiormente in considerazione a questo fine sono la resistenza all'allettamento e l'assenza di fessurazioni nel granello. La resistenza all'allettamento, per esempio, è stata per

Foto R. Angelini



Risaie in Kashmir, India

Terrazze di riso in Indonesia



Fra i Paesi esportatori al primo posto si trova la Thailandia, che ha una quota sull'esportazione del 35%, seguita dall'India con il 14% e al terzo posto dal Vietnam con il 14%. Al quarto posto si inseriscono gli USA con poco più del 12%, seguiti dal Pakistan con l'8,7%, dall'India con l'8%, dalla Cina con il 5,6%, dall'Uruguay con il 3% e dall'Egitto con il 2,8%. Molto più frazionato risulta il quadro dei Paesi importatori fra i quali, comunque, prevalgono quelli asiatici.

Il peso dell'Asia è evidente, da ultimo, anche sul versante della domanda. I primi 8 Paesi consumatori sono tutti localizzati in questo continente e vedono al primo posto la Cina con il 29% del consumo mondiale, al secondo l'India con il 21%, al terzo l'Indonesia con il 9%, al quarto il Bangladesh con il 6,6%, al quinto il Vietnam con il 5,4%, al sesto il Myanmar con il 4%, al settimo le Filippine con il 2,6% e all'ottavo la Thailandia con il 2,4% del totale mondiale. La differenza di maggior rilievo fra questa graduatoria e quella dei principali Paesi produttori è costituita dalla posizione della Thailandia, che è sesta fra i produt-

### Incidenza del commercio internazionale del riso sulla produzione totale (mln di t, riso greggio)

	2006	2007 <sup>(1)</sup>	2008 <sup>(2)</sup>
Produzione	643,3	652,5	667,6
Esportazioni	46,5	43,3	44,7
Valore percentuale	7,2	6,6	6,7

<sup>(1)</sup> Stime

<sup>(2)</sup> Previsioni

Fonte: elaborazioni su dati FAO

Mietitura in Kashmir, nel nord dell'India. Questo è il secondo Paese per il consumo mondiale, pari al 21%, dopo la Cina

Foto R. Angelini



**C**OLTURA  
&  
ULTURA



Bayer CropScience