

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2017 DEL
TIPO DI
OPERAZIONE 16.2.01 "SUPPORTO PER PROGETTI PILOTA E PER LO
SVILUPPO DI NUOVI
PRODOTTI, PRATICHE, PROCESSI E TECNOLOGIE NEL SETTORE
AGRICOLO E
AGROINDUSTRIALE"**

FOCUS AREA 3A DGR N. 227 DEL 27 FEBBRAIO 2017

RELAZIONE TECNICA INTERMEDIA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO 5053474

DOMANDA DI PAGAMENTO 5199984

FOCUS AREA: 3A

Titolo Piano	Miglioramento della competitività del riso che dell'area del delta del Po attraverso la diversificazione con nuovi prodotti biologici e connotati da aspetti nutraceutici
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	Grandi Riso Spa

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	16
Data inizio attività	01/03/2019
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	20/06/2020

Relazione relativa al periodo di attività dal		al 30/07/2020
Data rilascio relazione	27/08/2020	

Autore della relazione	Francesco Cavazza		
telefono		email	fcavazza@areteonline.net

Sommario

1 -	DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO	3
1.1	STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO	3
2 -	DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE	3
2.1	ATTIVITÀ E RISULTATI	3
2.2	PERSONALE	4
2.3	TRASFERTE	4
2.4	MATERIALE CONSUMABILE	4
2.5	SPESE PER MATERIALE DUREVOLE E ATTREZZATURE	5
5.2.6	MATERIALI E LAVORAZIONI DIRETTAMENTE IMPUTABILI ALLA REALIZZAZIONE DEI PROTOTIPI	5
2.7	ATTIVITÀ DI FORMAZIONE	5
2.8	COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI	6
3 -	CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ	6
4 -	ALTRE INFORMAZIONI	6
5 -	CONSIDERAZIONI FINALI	7
6 -	RELAZIONE TECNICA	7

1 - Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano.

Il progetto di innovazione "Miglioramento della competitività del riso che dell'area del delta del Po attraverso la diversificazione con nuovi prodotti biologici e connotati da aspetti nutraceutici" (Acronimo: Competibioriso) ha previsto come data di inizio delle attività progettuali il 15/11/2018 e si è conclusa il 20/06/2020, dopo periodo di proroga richiesto alla Regione Emilia-Romagna. A tale data, essendo state completate tutte le azioni previste dal progetto ed essendo stati raggiunti tutti i risultati che ci si era preposti, si ritiene volta al termine e conclusa l'attività progettuale.

1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
1) cooperazione	ARETE'	Riunioni per coordinare i vari	12/2017	03/2019	05/2019	06/2020

	FOGLI GIORGIA di GRANDI RISO	attori al progetto e per predisposizione documentazione tecnica ed amministrativa				
2) studio per realizzazione progetto	ARETE' GRANDI RISO	Analisi redditività	04/2018	07/2019	05/2019	06/2020
3.1) messa a punto linee tecniche per produzione riso biologico	ENTE NAZIONALE RISI	Gestione e conduzione del campo prova	03/2018	04/2019	09/2018	12/2020
3.2) caratterizzazione riso biologico	CONSORZIO FUTURO IN RICERCA	Analisi delle varietà coltivate in biologico brillante	03/2018	05/2019	01/2019	06/2020
3.3) messa a punto trattamenti per facilitare processo di cottura	GRANDI RISO e CONSORZIO FUTURO IN RICERCA	Diversi interventi per rendere agevole la cottura riso biologico ed analisi diversità	01/2019	02/2020	05/2019	06/2020
4) divulgazione	CONSORZIO TUTELA RISO DELTA DEL PO IGP	Comunicati stampa, visite guidate, convegno webinar e pagina WEB	12/2017	03/2019	05/2019	06/2020

2 - Descrizione per singola azione

Compilare una scheda per ciascuna azione

2.1 Attività e risultati

Azione	AZIONE ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE
Unità aziendale responsabile	L'azione è stata realizzata da Grandi Riso in collaborazione con il Areté srl

Descrizione delle attività	<p>L'esercizio della cooperazione del presente piano di Innovazione è stato svolto da Grandi Riso in collaborazione di Areté. Le attività condotte nell'ambito dell'esercizio della cooperazione sono state:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riunioni di coordinamento con tutti i soggetti coinvolti nello sviluppo del piano di innovazione; • Gestione dei rapporti con i singoli soggetti che contribuiscono alla realizzazione del piano; • Mantenimento dei rapporti con gli uffici regionali competenti; • Predisposizione della documentazione tecnica e finanziaria alla Regione secondo le tempistiche e le forme previste; • Monitoraggio del rispetto delle scadenze e della coerenza delle attività del piano e valutazione della corrispondenza delle attività in corso di svolgimento rispetto a quelle proposte in conformità con gli obiettivi del piano, pianificazione e attuazione di eventuali misure correttive o preventive
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>

Azione	Analisi della redditività dei nuovi prodotti
Unità aziendale responsabile	L'azione è stata realizzata da Grandi Riso in collaborazione con il Areté srl
Descrizione delle attività	<p>Gli studi necessari alla realizzazione del piano di innovazione includono l'analisi della redditività dei nuovi prodotti messi a punto nell'ambito del piano: riso biologico e riso integrale. Le analisi hanno inoltre permesso la comparazione della redditività di prodotti innovativi con quelli ottenuti con tecniche tradizionali. Le analisi economiche hanno previsto la realizzazione dei seguenti output</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Scheda di raccolta delle informazioni 2. Raccolta dei costi di produzione relativi alle diverse tesi realizzate 3. Raccolta delle informazioni relative ai ricavi ottenibili dalla vendita dei prodotti 4. Analisi della redditività di ognuno dei nuovi prodotti e comparazione con la redditività dei prodotti tradizionali
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nessuna criticità tecnico-scientifica è stata evidenziata durante l'attività svolta.</p>

Azione	Messa a punto di linee tecniche per la produzione del riso biologico nell'areale del delta del Po.
Unità aziendale responsabile	L'azione è stata realizzata da Grandi Riso in collaborazione con l'Ente Nazionale Risi
Descrizione delle attività	È stato allestito un campo dimostrativo di circa 4 ettari dove sono state condotte le prove di confronto varietale con tre varietà ammesse dal disciplinare di produzione del riso IGP (Carnaroli, Baldo e Arborio). La dimensione del campo corrisponde alle superfici minime gestite in maniera uniforme (gestione dell'acqua) reperibili nell'areale del riso del Delta del Po' IGP. La prova è stata condotta rispettando i requisiti delle tecniche di produzione biologica. Le prove hanno previsto l'impiego di teli pacciamanti biodegradabili per valutarne le performance e gli effetti sulla flora infestante e sulle fitopatie. Le produzioni unitarie delle diverse tesi sono stati valutati quantitativamente al momento della raccolta del risone, prima della loro lavorazione.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Si segnala che il progetto presentato prevedeva la realizzazione delle prove sperimentali sulla varietà di riso Felix anziché Baldo. Questa sostituzione della varietà Felix con la varietà Baldo è stata determinata da ragioni tecniche (vd. relazione in allegato) e non ha variato le finalità di progetto, permettendo anzi di ottenere una maggior significatività rispetto ai risultati ottenuti.

Azione	Caratterizzazione dei prodotti innovativi riso biologico e riso biologico integrale e loro rispondenza alle qualità del riso prodotto nel territorio dell'IGP del delta del Po
Unità aziendale responsabile	L'azione è stata realizzata da Grandi Riso in collaborazione con il Consorzio Futuro in Ricerca
Descrizione delle attività	Attraverso analisi di caratterizzazione di un numero significativo di campioni di riso differenziabili per varietà sono stati individuati gli standard che accomunano i risi prodotti secondo il disciplinare di produzione del riso IGP Delta del Po e i prodotti coltivati secondo il disciplinare biologico. I parametri analizzati sono: <ul style="list-style-type: none"> • Analisi quantitative: sostanza secca, proteine, ceneri, lipidi; • Pattern minerale: (calcio, magnesio, sodio, potassio, manganese, ferro, rame, zinco, cromo, cadmio, piombo, nichel) • Pattern lipidico: profilo acidi grassi (palmitico, stearico, oleico, linoleico, linolenico) • Amido: totale, solubile, resistente, danneggiato • Fibra dietetica: solubile e insolubile • Polifenoli totali • Capacità antiossidante totale • Quantificazione polifenoli: Identificazione e dosaggio (Acido ferulico, acido cumarico)

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Nel computo del progetto era prevista anche l'analisi dei carotenoidi, per la quale, visti i tempi di consegna dei campioni (24 ottobre 2019) per i ritardi conseguiti a seguito delle non favorevoli condizioni climatiche nel periodo della semina, non è stata possibile lo svolgimento. Tale mancanza è stata compensata con l'analisi della varietà Baldo (che ha sostituito la Felix) in convenzionale ed una più approfondita caratterizzazione del pattern lipidico
---	---

Azione	Messa a punto di trattamenti per facilitare il processo di cottura del riso integrale.
Unità aziendale responsabile	L'azione è stata realizzata da Grandi Riso in collaborazione con il Consorzio Futuro in Ricerca
Descrizione delle attività	Le varietà di riso integrale sono state oggetto di prove di precottura, con il fine di produrre alimenti con caratteristiche organolettiche e nutrizionali paragonabili al riso integrale cotto per lungo tempo. Tali prove sono state condotte presso lo stabilimento di Grandi Risi. Ogni prodotto è stato quindi caratterizzato dal punto di vista analitico facendo particolare attenzione agli elementi: <ul style="list-style-type: none"> • Analisi quantitative: sostanza secca, proteine, ceneri, lipidi; • Pattern minerale: (calcio, magnesio, sodio, potassio, manganese, ferro, rame, zinco, cromo, cadmio, piombo, nichel) • Pattern lipidico: profilo acidi grassi (palmitico, stearico, oleico, linoleico, linolenico) • Amido: totale, solubile, resistente, danneggiato • Fibra dietetica: solubile e insolubile • Polifenoli totali • Capacità antiossidante totale • Quantificazione polifenoli: Identificazione e dosaggio (Acido ferulico, acido cumarico) • Quantificazione carotenoidi: Identificazione e dosaggio (β-carotene, luteina, zeaxantina)
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Il mancato reperimento dei campioni di riso integrale post cottura, ha modificato l'effort per tale azione che è stato quindi spostato a favore delle analisi del riso integrale in convenzionale. Questo ha permesso di completare il confronto tra riso biologico e convenzionale anche su un prodotto, riso integrale, che è già utilizzabile dal consumatore finale. Ciò ha permesso di ottenere risultati interessanti evidenziando contenuti nutrizionali e salutistici comparabili tra i prodotti biologici e i prodotti convenzionali. Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti.

Azione	Divulgazione
Unità aziendale responsabile	L'azione è stata realizzata da Grandi Riso in collaborazione con il Consorzio di tutela dell'IGP

Descrizione delle attività	<p>La attività di divulgazione condotte hanno previsto la realizzazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Due comunicati stampa inviati a vari organi d'informazione; • Una pubblicazione su riviste specializzate di un articolo tecnico-divulgativo • Una visita guidata presso l'azienda partecipante al progetto con agricoltori e tecnici, seguita da un seminario tecnico • Un convegno finale con presentazione finale dei risultati del progetto (realizzato in modalità webinar) • Un opuscolo divulgativo sul tema del piano di innovazione, da distribuire durante il convegno e scaricabile gratuitamente dal sito del progetto • La creazione di una pagina Web dedicata alla descrizione degli obiettivi, delle attività, delle aziende partecipanti e dei risultati parziali e totali del progetto
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Gli obiettivi previsti nell'ambito di questa azione sono stati completamente raggiunti. Sono state registrate notevoli criticità per la realizzazione delle attività di divulgazione ed in particolare per la realizzazione del convegno finale. Tuttavia, tali criticità sono state risolte con opportuni strumenti informatici</p>

2.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	RESPONSABILE CONTROLLO QUALITA'	Azione 1) esercizio della cooperazione: coordinamento generale	390	€ 7.159,41
	DIREZIONE SUPPLY CHAIN	Azione 2) studi per la realizzazione progetto: analisi redditività Azione 4) divulgazione	650	€ 26.602,61
	DIREZIONE OPERATIVA TECNICA	Azione 3.3) messa a punto processi di cottura: diversi processi di cottura, in collaborazione con CHEF GRANDI RISO F.I.CO. (non rendicontato) e CONSORZIO FUTURO IN RICERCA	456	€ 13.118,90
			Totale:	€ 46.780,93

2.3 Trasferte

Nessuna spesa sostenuta per i partner di progetto

2.4 Materiale consumabile

ENTE NAZIONALE RISI	€ 28.711,00	Prove in campagna del riso biologico	€ 28.711,00
CONSORZIO TUTELA RISO DEL DELTA DEL PO IGP	€ 3.000,00	Attività di divulgazione delle attività di campagna e dei risultati della ricerca universitaria	€ 3.000,00
Totale:			€ 74.711,00

3 - Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività

Lunghezza max 1 pagina

Criticità tecnico-scientifiche	All'interno delle attività progettuali non sono state riscontrate criticità di tipo tecnico-scientifico.
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	All'interno delle attività progettuali non sono state riscontrate criticità di tipo gestionale.
Criticità finanziarie	All'interno delle attività progettuali non sono state riscontrate criticità di tipo finanziario.

4 - Altre informazioni

Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti

A seguito dell'emergenza sanitaria le attività di prova cottura non sono potute essere eseguite come preventivato con azienda esterna alla GRANDI RISO per l'intervenuto divieto da normativa COVID-19; sono state eseguite internamente alla GRANDI RISO con il supporto dei collaboratori interni e dello chef del punto ristorazione GRANDI RISO all'interno di F.I.CO. di Bologna (a tal proposito si evidenzia che tali costi NON sono stati inseriti nella rendicontazione domanda saldo in quanto non previsti e sostenuti PER FORZA DI CAUSE MAGGIORI COVID-19), oltre alla presenza dei collaboratori del CONSORZIO FUTURO IN RICERCA UNIFE

5 - Considerazioni finali

Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare

6 - Relazione tecnica

DA COMPILARE SOLO IN CASO DI RELAZIONE FINALE

Descrivere le attività complessivamente effettuate, nonché i risultati innovativi e i prodotti che caratterizzano il Piano e le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale

Si veda la Relazione Tecnica in forma estesa allegata al presente documento.

Data 27/08/2020..

Areté The Agri-food
Intelligence
Company

STUDI NECESSARI ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO:

Analisi della redditività dei nuovi prodotti

Abstract

L'obiettivo generale del progetto è stato quello di favorire la coltivazione del riso biologico nell'areale del delta del Po e di migliorare la redditività delle produzioni risicole regionali, sfruttando le richieste del mercato per prodotti biologici e protetti dal marchio **Consorzio Riso Delta del Po IGP**.

Il **riso biologico** ha un valore commerciale più elevato del riso tradizionale. Tuttavia, le difficoltà nel controllo delle infestanti e delle crittogame hanno rappresentato un limite per la coltivazione del riso biologico nell'area del delta del Po. Per far fronte a tali difficoltà, nel progetto sono state messe a punto una serie di **linee tecniche per la produzione del riso in regime biologico**. Tra queste, l'innovazione principale è stata quella di introdurre e testare l'impiego di **teli pacciamenti biodegradabili** per il controllo delle infestanti e per favorire la germinazione e crescita del riso.

I prodotti biologici così ottenuti sono stati successivamente **caratterizzati dal punto di vista bromatologico** e ne sono state valutate le **caratteristiche funzionali**. Da tali analisi, è emerso come non siano presenti differenze tra i campioni ottenuti con i due metodi agronomici, né nei contenuti in nutrienti (lipidi, minerali, amido, fibra) né nei contenuti e composizione di sostanze polifenoliche ad azione antiossidante. Differenze poco significative sono state determinate nel contenuto in alcuni elementi che tuttavia possono essere imputabili sia al terreno sia all'acqua utilizzata per l'allagamento dei campi. Solamente il contenuto proteico risulta inferiore nei campioni coltivati in biologico sia per il risone sia per il riso integrale.

Infine, per valutare le implicazioni economiche derivanti dalle innovazioni introdotte nel progetto, è stata condotta un'**analisi della redditività dei prodotti biologici**. I parametri di costi e ricavi sono stati quindi comparati con quelli relativi alla coltivazione delle stesse varietà di riso coltivate in convenzionale. I risultati evidenziano buone potenzialità di reddito per il riso biologico. Potenzialità che tuttavia rischiano di essere compromesse da costi di produzione più elevati rispetto alla coltivazione del riso in regime convenzionale.

In conclusione, il progetto ha permesso di mettere a punto tecniche di coltivazione del riso biologico che consentono di contenere la pressione delle erbe infestanti, di produrre varietà di riso che mantengono le peculiarità che contraddistinguono il riso del Delta del Po e di porre le basi necessarie al processo di diversificazione per la coltivazione di prodotti maggiormente richiesti dal mercato.

1. Introduzione e obiettivi

Le potenzialità introdotte grazie a nuove tecniche di coltivazione e trattamento post raccolta del riso IGP e biologico, hanno motivato la presente analisi. In questa sezione, verrà descritta l'analisi della redditività dei nuovi prodotti messi a punto nell'ambito del piano di innovazione, ossia di: riso biologico e riso integrale con alto valore nutrizionale. A tal fine è stata strutturata un'analisi delle operazioni colturali, dei processi di trasformazione e relativi costi come meglio spiegato nei capitoli seguenti. Le analisi hanno affiancato trasversalmente tutte le fasi del progetto di innovazione COMPETIBIORISO per determinare i parametri economici di ogni fase per la produzione di riso integrale e biologico. A tal fine, lo studio è stato suddiviso in 5 fasi i cui relativi output sono identificati come segue:

1. Predisposizione di una scheda di raccolta delle informazioni
2. Raccolta dei costi di produzione relativi alle diverse tesi realizzate nelle prove in campo a livello di fase di produzione, di lavorazione e commercializzazione
3. Raccolta delle informazioni relative ai ricavi ottenibili dalla vendita dei prodotti
4. Conto economico delle diverse varietà di riso biologico e riso integrale raffrontato a quello delle stesse varietà coltivate in convenzionale

Così strutturato, lo studio ha permesso di ottenere un'analisi di redditività di ognuno dei nuovi prodotti e di comparare gli stessi con le varietà di riso tradizionali coltivate in maniera convenzionale.

2. Il mercato del riso

La superficie mondiale coltivata a riso nel 2019 è 162,385 milioni di ettari, con un leggero decremento rispetto al 2018 (162,886 mln ha). La produzione mondiale di riso stimata per il 2019 è di 500,4 milioni di tonnellate di cui circa il 91% è prodotto in Asia, dove la Cina da sola produce un terzo della quantità mondiale. Tra i paesi asiatici altri grandi produttori sono India, Indonesia, Bangladesh, Thailandia e Myanmar. Tra questi, in particolare si segnalano Cambogia e Myanmar che hanno visto un aumento dell'export pari al 256% dal 2011. Altri grandi produttori a livello globale sono il Brasile e gli Stati Uniti (Figura 1). Per l'anno in corso ed il prossimo anno sono previsti a livello globale aumenti nelle superfici coltivate a riso pari all'1,5%, dove in Birmania/Myanmar, Cina, India, Indonesia, Nigeria, Tailandia e Stati Uniti sono attesi gli aumenti più significativi¹.

Export (ton)			
Paese	2016	2017	2018
India	9.907.061	12.120.541	11.665.625
Thailandia	9.907.894	11.674.333	11.088.742
Pakistan	3.958.261	3.656.823	3.932.390
USA	3.887.581	3.834.044	3.194.363
Cina	484.480	1.195.755	2.089.124
Myanmar	573.163	3.350.673	1.741.247
Vietnam	4.811.188	5.820.509	-

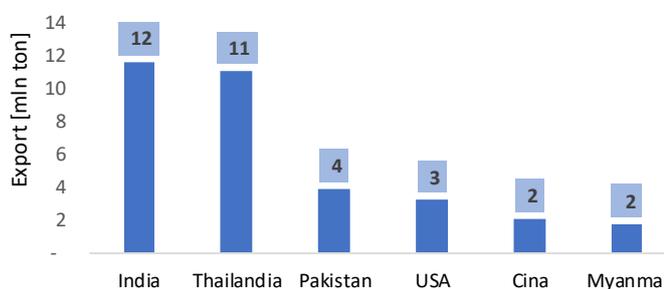


Figura 1: Principali esportatori di riso (fonte: Elaborazioni Areté su dati UN Comtrade)

Nell'Unione Europea le esportazioni su base annua (con riferimento agosto 2018) sono calate del 37,6%, mentre le importazioni sono aumentate del 14,4%. Per far fronte a questo calo e contrastare la continua crescita dell'import dall'Asia, la Commissione Europea ha recentemente adottato due nuove misure:

- Dazi di 175 €/ton per il 2019, 150 €/ton per il 2020, 125 €/ton per il 2021 sul riso di tipo Indica prodotto in Cambogia e Myanmar (gennaio 2019);
- Obbligo di provenienza del riso sull'etichetta del prodotto (febbraio 2018).

¹ Fonte: Il Riscoltore; "Produzione, si prevedono livelli da record"; Giugno 2020

In Italia, la superficie coltivata a riso nel 2019 è stata circa 220.027 ettari (+1,3% rispetto al 2018) e distribuiti in 4.300 aziende. Come conseguenza delle sopracitate barriere all'import, nel 2019 sono stati registrati importanti aumenti delle quotazioni e delle superfici coltivate a riso, accompagnati da significativi cali delle importazioni da Cambogia e Myanmar.

L'Italia all'interno del panorama europeo è il maggiore produttore di riso, con circa 1,43 milioni di tonnellate (-2,8% rispetto al 2017/2018), che corrispondono al 50% della produzione UE e circa lo 0,38% di quella mondiale. La coltura è diffusa principalmente in Piemonte e Lombardia (in particolare nelle province di Pavia, Vercelli e Novara), con Emilia-Romagna, Sardegna e Veneto che producono quote rilevanti (Figura 2).

Produzione per regione (ton)								
	2014	Incidenza 2014	2015	Incidenza 2015	2016	Incidenza 2016	2017	Incidenza 2017
Piemonte	749.056	54,0%	794.359	53,4%	836.186	53,4%	775.203,7	52,2%
Lombardia	570.663	41,2%	624.216	42,0%	663.118	42,4%	647.291,5	43,6%
Emilia Romagna	45.741	3,3%	45.261	3,0%	45.058	2,9%	41.977	2,8%
Sardegna	25.986	1,9%	27.442	1,8%	27.288	1,7%	26.001,3*	1,8%
Veneto	20.486	1,5%	22.303	1,5%	21.142	1,4%	19.933,9	1,3%
Calabria	1.976	0,1%	2.426	0,2%	2.993	0,2%	3.243,1	0,2%
Toscana	1.960	0,1%	2.238	0,2%	2.090	0,1%	2.152,8	0,1%
Friuli	37	≈0%	54	≈0%	105	≈0%	81,2	≈0%
Sicilia	1	≈0%			47	≈0%	142,4	≈0%
Abruzzo							18,3	≈0%
Totale	1.385.983		1.486.193		1.565.609		1.484.487,3	

Figura 2: Produzioni di riso per regione (fonte: Elaborazioni Areté su dati ISTAT)

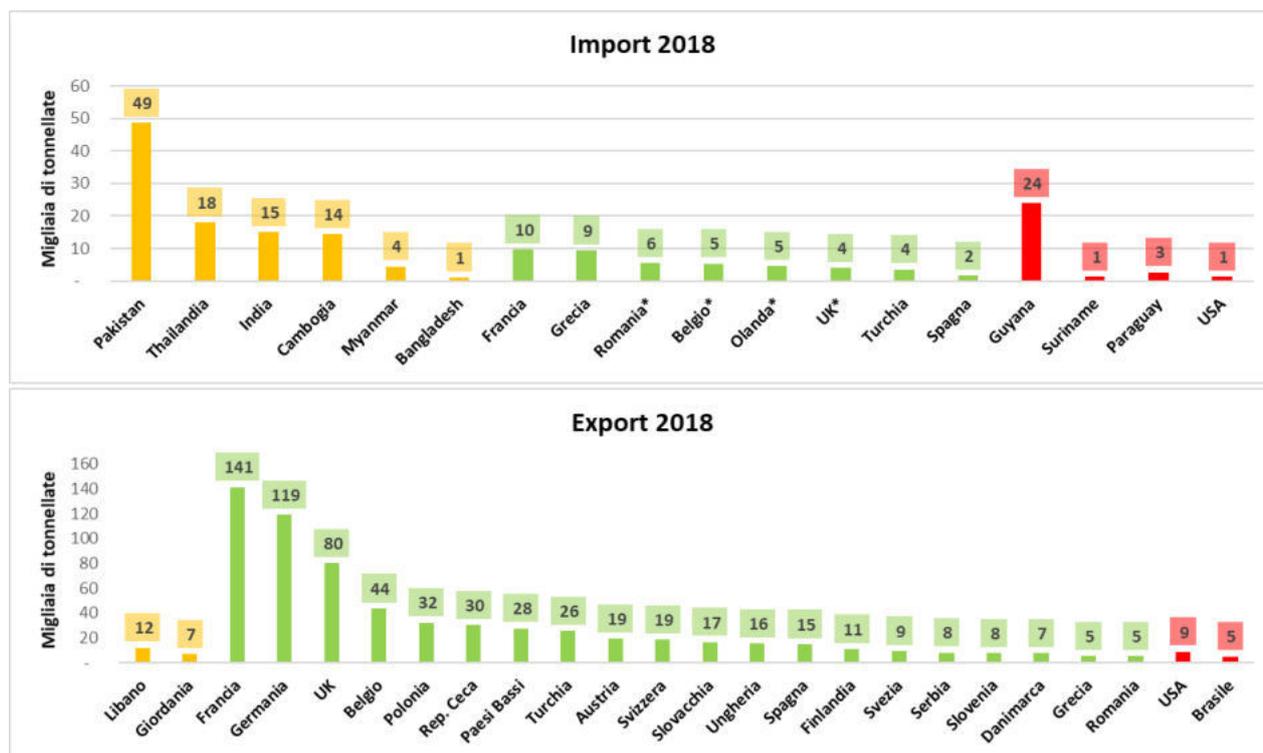


Figura 3: Import/Export di riso in Italia (fonte: elaborazioni Areté su dati UN Comtrade)

In Italia, le superfici destinate alla coltivazione del riso coltivato in **biologico** sono in costante aumento per far fronte ad un mercato in costante crescita, con un incremento medio annuo stimato in circa 15%². Il riso biologico ha un valore commerciale più elevato del riso tradizionale. La tecnica colturale biologica, evitando l'uso di pesticidi, diserbanti e fertilizzanti di sintesi, incentiva tecniche colturali a basso impatto ambientale. Le difficoltà nel controllo delle infestanti e delle crittogame hanno rappresentato un limite per la coltivazione del riso in regime di biologico nell'area del delta del Po. Oggi però le nuove tecnologie disponibili permettono di superare tali ostacoli e consentono la produzione in loco di riso dalla doppia caratteristica: biologico e IGP. Diverse sono le aziende che lo producono/commercializzano; la maggior parte di esse opera trasversalmente nel settore del biologico, mentre invece è minore la percentuale delle aziende che produce e lavora esclusivamente riso. Tra le aziende più innovatrici, si segnalano nuovi prodotti a base di riso **integrale**. Questo riso presenta un valore nutraceutico superiore a quello del riso pilato e registra prezzi più elevati ed una domanda in forte crescita. I prodotti di riso IGP, coltivati in biologico e consumati integrali rappresentano una innovazione volta a garantire una maggior salubrità e qualità. Dal momento che l'areale di produzione che caratterizza il riso IGP ha elementi comuni che lo possano differenziare dalle altre aree di produzione del riso a livello nazionale, la loro evidenziazione consente una valorizzazione del riso IGP delta del Po, sia biologico che integrale, e può migliorarne la competitività e supportarne la tracciabilità.

² Fonte: risoitaliano.eu

3. Raccolta dati

La fase raccolta dati per le analisi dei costi necessari alla coltivazione e trasformazione del riso considera le diverse varietà, metodi di coltivazione e di trasformazione predisposti nel presente piano di innovazione. Per ogni uno di questi prodotti, verranno raccolti i dati necessari per le analisi. In particolare, la fase di raccolta dati è suddivisa in tre step:

- Redazione di protocolli per la raccolta delle informazioni
- Raccolta dei costi di produzione
- Raccolta delle informazioni relative ai ricavi ottenibili dalla vendita dei prodotti

Attraverso la raccolta di tali informazioni, nonché dopo un'analisi approfondita delle operazioni colturali e di trasformazione è stato quindi possibile implementare la metodologia tecnico-estimativa per l'analisi della redditività di ognuno dei nuovi prodotti e comparazione con gli stessi commercializzati in maniera tradizionale.

Al fine di facilitare questa fase di raccolta dati, sono stati predisposti dei protocolli che, opportunamente condivisi con i partner del progetto, hanno permesso un'analisi dei costi che possa essere il più efficace ed efficiente. Per ogni fase di raccolta dati è presente un protocollo separato. Come mostrato in Figura 4 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e Figura 5 il protocollo, condiviso in formato Excel, prevede un primo modulo per la raccolta dei costi coltivazione e raccolta del riso biologico e convenzionale. Il protocollo prevede inoltre una sezione inerente i ricavi che implementata con i prezzi del riso ottenibili sui listini delle borse merci ha consentito di analizzare la redditività del riso nelle sue differenti varietà e modalità di trasformazione. La raccolta dei dati economici di coltivazione è stata quindi portata avanti in collaborazione con l'Ente Nazionale Risi.

FASE AGRICOLA - Riso Biologico						
Anno	2019					
Coltivazione	Riso					
Scenario	Biologico					
Azienda Agricola	Società Agricola TENUTA FLORIO S.r.l.					
Precessione	Riso (convenzionale)					
Data	Operazione	Macchina attrezzatura utilizzata	€/ha	Mezzi tecnici utilizzati (nome)	unità/ha	€/ha
30/10/2018	aratura 25 cm	aziendale	100,00 €	aratro		
01/03/2019	livellamento laser	aziendale	70,00 €	livella laser		
20/05/2019	erpicoltura (rotante)	aziendale	70,00 €	erpice rotante		
02/06/2019	erpicoltura (fisso)	aziendale	70,00 €	erpice a denti fissi		
07/06/2019	pacciamatura contemporanea alla semina	terzista		telo biodegradabile		783,94 €
07/06/2019	semina su telo pacciamante	terzista	259,07 €	seme	1,98	297,00 €
31/07/2019	sfalcio erba argini	aziendale	50,00 €	trincia erba		
20/08/2019	trattamento fungicida	aziendale	50,00 €	Thiopron	8	40,00 €
17/10/2019	Raccolta	aziendale	200,00 €	Mietitrebbia		
18/10/2019	Essiccazione	aziendale		Essiccatoio	43	172,00 €
TOTALI			869,07 €			1.292,94 €

Figura 4: Protocollo di raccolta dati sui costi di coltivazione del riso biologico

FASE AGRICOLA - Riso convenzionale

Anno	2019
Coltivazione	Riso
Scenario	Convenzionale
Azienda Agricola	Società Agricola TENUTA FLORIO S.r.l.
Precessione	Riso (convenzionale)

Data	Operazione	Macchina attrezzatura utilizzata	€/ha	Mezzi tecnici utilizzati (nome)	unità/ha	€/ha
30/10/2018	aratura 25 cm	aziendale	100,00 €	aratro		
01/03/2019	livellamento laser	aziendale	70,00 €	livella laser		
20/05/2019	erpicoltura (rotante)	aziendale	70,00 €	erpice rotante		
02/06/2019	erpicoltura (fisso)	aziendale	70,00 €	erpice a denti fissi		
07/06/2019	semina interrata	terzista	90,00 €	seme	220	330,00 €
30/06/2019	diserbo giovani e ciperacee	aziendale	50,00 €	Viper ON	2	150,00 €
31/07/2019	sfalcio aerba argini	aziendale	50,00 €	trincia erba		
20/08/2019	trattamento fungicida	aziendale	50,00 €	Amistar	1	35,00 €
10/09/2019	trattamento fungicida	aziendale	50,00 €	Amistar Top	1	40,00 €
17/10/2019	Raccolta	aziendale	200,00 €	Mietitrebbia		
18/10/2019	Essiccazione	aziendale		Essiccatoio	62	248,00 €
	TOTALI		800,00 €			803,00 €

Figura 5: Protocollo di raccolta dati sui costi di trasformazione e commercializzazione del riso

In aggiunta a tali dati relativi alla fase agricola, ossia alla coltivazione del riso in biologico e convenzionale, sono state condotte delle interviste presso lo stabilimento produttivo di Grandi Riso spa. Tali interviste sono state finalizzate all'ottenimento di informazioni inerenti ai processi di lavorazione post-raccolta del risone per ottenere il riso integrale.

Infine, per affiancare i dati raccolti sulla fase di trasformazione del risone e commercializzazione del riso, è stata condotta la raccolta dei dati per individuare i prezzi di vendita dei prodotti al consumatore. A tale fine, è stata redatta un'indagine di mercato di tipo qualitativo avente come oggetto i prezzi (€/kg) delle 3 varietà considerate e per le tre tipologie di produzione/commercializzazione: convenzionale, biologico, IGP e integrale (Figura 6). Tale analisi ha considerato alcune piattaforme di vendita online (Coop online; Esselunga a casa; Alce Nero; ecc.) e si è limitata ad ottenere un'indicazione di quali fossero i prezzi di vendita medi di ciascun prodotto, escludendo outliers che per prezzo troppo alto o basso non fossero rappresentativi. In particolare le ricerche si sono focalizzate sulle categorie di prodotto che avessero accezioni qualitative distintive rispetto ai prodotti tradizionali (vd. prodotti *premium*). Pertanto, si sottolinea che i dati presenti in Figura 6 sono puramente indicativi, tuttavia permettono di avere una stima sulle differenze di valore tra i prodotti convenzionali, biologici, IGP ed integrali.

Prezzo medio di vendita [€/kg]				
Varietà	Convenzionale	Biologico	IGP	Integrale
Arborio	2,1 €	4,5 €	2,5 €	3,1 €
Carnaroli	2,4 €	3,7 €	2,8 €	n.d.
Baldo	n.d.	5,6 €	1,9 €	4,2 €

Figura 6: Individuazione dei prezzi di vendita medi (fonte: elaborazioni Areté su base web)

4. Risultati

Grazie alla raccolta dati descritta al capitolo precedente, è stato possibile determinare la redditività delle singole varietà di riso e per i due metodi di coltivazione individuati. In particolare, dalle prove di campo è stato possibile ottenere le informazioni relative alle rese (Figura 7). Queste rivelano come la conduzione in biologico sia significativamente inferiore a quella convenzionale.

Resa [q.li/ha]		
	Biologico	Convenzionale
Arborio	39,12	62,00
Carnaroli	39,25	58,00
Baldo	50,50	65,00

Figura 7: Rese registrate nei campi sperimentali

Considerando inoltre i prezzi di vendita del risone da parte dell'azienda agricola nella quale sono state condotte le prove sperimentali (Figura 8), è stato possibile determinare i ricavi dalla vendita dei prodotti coltivati. Si sottolinea che i prezzi riportati per i prodotti biologici derivano da stime consideranti diversi prezzi di mercato rilevati per gli stessi prodotti.

Prezzi [€/q.le]		
	Biologico	Convenzionale
Arborio	70,00 €	36,00 €
Carnaroli	75,00 €	43,00 €
Baldo	70,00 €	43,00 €

Figura 8: Prezzi di vendita

Tali ricavi sono stati quindi confrontati con i costi sostenuti per la coltivazione del riso, differenziando i costi sostenuti tra le tesi condotte in biologico e quelle condotte in convenzionale. Queste informazioni, derivanti dai dati raccolti, così come individuato in Figura 4 e Figura 5 hanno permesso la determinazione del margine di coltivazione. Questo deriva dalla differenza tra costi variabili e ricavi e fornisce una prima stima della redditività agricola dei nuovi prodotti biologici rispetto a quelli convenzionali.

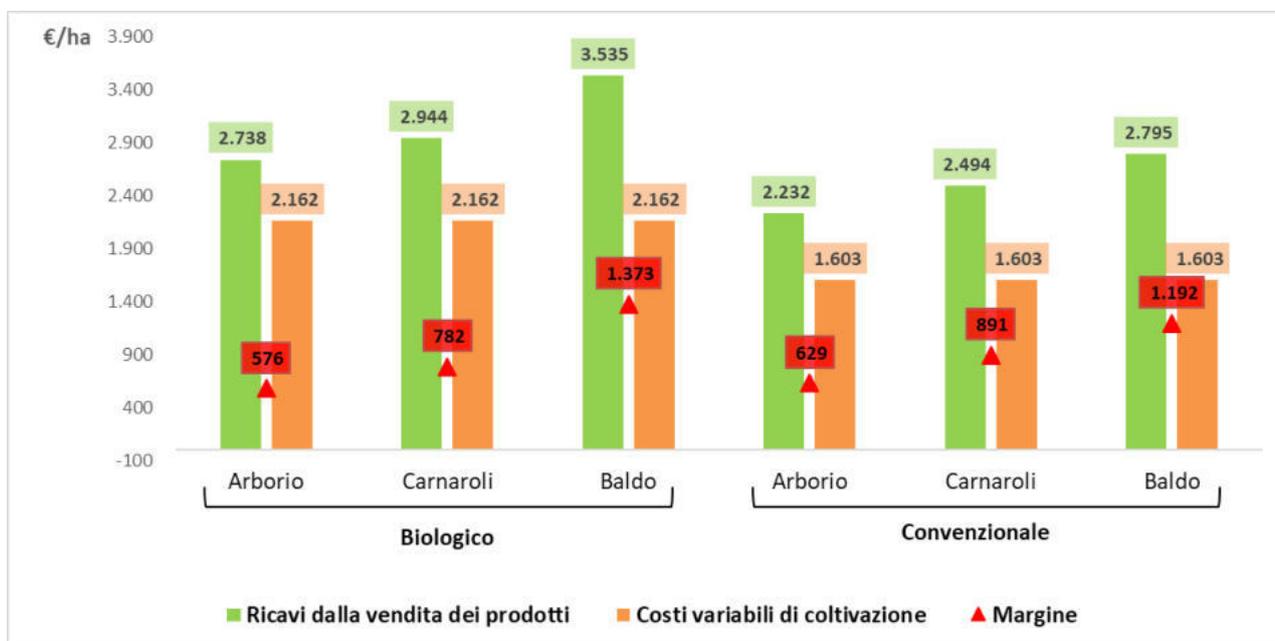


Figura 9: Costi e ricavi per varietà e metodo di coltivazione

Infine, è stata analizzata la filiera di trasformazione del risone fino ad ottenere due tipologie di prodotto: (i) riso bianco e (ii) riso integrale. Il riso integrale presenta rese alla trasformazione e costi di trasformazione inferiori. Tuttavia per i volumi di vendita inferiori, questi richiedono maggiori oneri di logistica nello stoccaggio, preparazione e trasporto del riso. A seguito di interviste con alcuni operatori di mercato, il prezzo medio di vendita alla grande distribuzione organizzata risulta come segue:

- Riso integrale: 1,2 €/Kg
- Riso bianco: 1,15 €/Kg

Questo evidenzia ulteriormente le potenzialità di redditività del riso integrale. Redditività che può ulteriormente incrementare con l'attribuzione di attributi Bio e IGP.

5. Conclusioni

Parallelamente allo svolgimento delle prove sperimentali, all'interno del progetto COMPETIBIORISO, è stata condotta un'analisi delle performance economiche dei prodotti innovativi sviluppati all'interno del progetto. Queste analisi economiche hanno avuto come particolare obiettivo quello di stimare e analizzare la redditività dei prodotti biologici e di comparare la stessa con la redditività del riso coltivato in convenzionale. A tale fine, sono state individuate e analizzate tutte le operazioni di coltivazione, raccolta e trasformazione del risone per le tre cultivar oggetto delle prove, ossia: Arborio, Carnaroli e Baldo. Particolare attenzione è stata dedicata alle operazioni di coltivazione del riso biologico ed in particolare all'utilizzo dei teli pacciamanti per il contenimento della pressione delle erbe infestanti. I risultati delle prove sperimentali hanno rivelato come la coltivazione del riso biologico comporti da un lato costi superiori, dall'altro rese inferiori rispetto al riso convenzionale. Tali aspetti negativi sono tuttavia ampiamente bilanciati dai prezzi di vendita del risone, che generalmente si mantengono a livelli significativamente superiori a quelli del riso convenzionale. Queste informazioni hanno così permesso la determinazione del margine di coltivazione del riso biologico.

Dai risultati emergono così importanti opportunità introdotte dalle innovazioni di progetto che permettono di coltivare riso biologico, ottenendo produzioni significative e remunerative. La coltivazione del riso biologico nell'areale del Delta del Po esprime quindi ottime potenzialità di reddito per l'agricoltore. Per il raggiungimento del pieno potenziale del riso biologico bisogna tuttavia porre attenzione al contenimento dei costi di produzione che talvolta rischiano di raggiungere livelli elevati.

6. Bibliografia

Terra & Vita; *“Pacciamatura, sul riso biologico taglia i costi di acqua e diserbo”*; 23 Ottobre 2017

Il Riscoltore; *“Il mese del Riso - Bilancio”*; Settembre 2018

Il Riscoltore; *“Boom dell'import nell'Ue di riso confezionato”*; Giugno 2020

Il Riscoltore; *“Produzione, si prevedono livelli da record”*; Giugno 2020

<https://www.enterisi.it/servizi/Menu/dinamica.aspx?idSezione=17505&idArea=17525&idCat=17528&ID=17528&TipoElemento=categoria>

http://www.enterisi.it/upload/enterisi/bilanci/Reseallalavorazione18-19_15916_450.pdf

https://www.enterisi.it/servizi/seriestoriche/ripartizione_fase01.aspx

https://www.enterisi.it/servizi/seriestoriche/superfici_fase01.aspx?fn=582&Campo_16523=57&Campo_16594=18&Campo_16571=39&Campo_16547=0&Campo_16617=0&Campo_16640=0&AggiornaDB=Cerca



Università
degli Studi
di Ferrara



Miglioramento della competitività del riso dell'area del delta del Po attraverso la diversificazione con nuovi prodotti biologici e connotati da aspetti nutraceutici.

L'Italia produce il 50% del riso Europeo, lo 0,38% della produzione mondiale. Del riso prodotto in Italia circa il 32% è destinato al consumo interno mentre il 68% è destinato all'export, di cui il 56% in Unione Europea e la restante parte fuori.

Dei 217 mila ettari coltivati in Italia, il 92% è dislocato tra Lombardia e Piemonte, grazie alla fitta rete irrigua. Il restante 8% è suddiviso tra Veneto, Emilia Romagna, Sardegna e piccole aree in Toscana, in Calabria e in Sicilia.

L'Italia nel quadro della produzione mondiale di riso rappresenta l'unico Paese che con la legge 325 del 1958, ha imposto una classificazione delle varietà e l'obbligo di indicazione della varietà sulla confezione suddividendole in quattro gruppi (comune o originario, semifino, fino e superfino in Italia, tondo, medio, lungo in Europa).

L'Italia con oltre 200 varietà, esprime una grandissima biodiversità legata alla storia alimentare, sociale e produttiva del nostro Paese in un contesto di grande concorrenza commerciale.

Le agevolazioni sui dazi concesse in passato, e successivamente ritirate, ai Paesi dell'Est asiatico come Cambogia e Myanmar hanno condizionato al ribasso il mercato penalizzando tutto il settore. Tale concessione ha messo in ginocchio migliaia di aziende, in particolar modo in Italia, consentendo così ai due paesi asiatici maggiormente coinvolti di incrementare esponenzialmente le loro esportazioni verso l'Unione Europea,

La coltivazione del riso nel Delta del Po risale al 1400 per opera della famiglia degli Estensi, successivamente continuò lungo i secoli con un forte incremento nel '700 a seguito delle grandi opere di bonifica raggiungendo nella metà del XIX secolo i 4000 ettari. Oggi le risaie del Delta del Po coprono circa 65.000 ettari. I motivi della crescita sono da attribuire a diversi fattori, in primo luogo al microclima ed all'ambiente caratterizzati da terreni torbosi e salmastri di natura alluvionale e dalla vicinanza del mare. Da non trascurare è l'impegno di produttori e trasformatori nel rispetto del Disciplinare e nel mantenimento della qualità. Questi fattori assieme alla costante attività di

promozione hanno generato fedeltà e apprezzamento dei consumatori tanto da permettere al riso del Delta del Po di superare il momento di difficoltà dei mercati.

Al fine di consolidare l'apprezzamento guadagnato nel tempo e allargare il consenso a nuove fasce di consumatori, il progetto COMPETIBIORISO ha esaminato la possibilità di introdurre la risicoltura biologica negli areali del Delta del Po, sviluppare una linea di riso integrale biologico e caratterizzare e promuovere le qualità del territorio presenti nel riso biologico del Delta del Po per una sua iscrizione all'IGP.

Tali obiettivi sono stati perseguiti mediante due azioni:

- Caratterizzazione del riso biologico e corrispondenza alle qualità del riso prodotto nel territorio dell'IGP del delta del Po: tramite questa azione ci si è posti l'obiettivo di confrontare campioni di risone coltivati in biologico e in convenzionale per verificarne la corrispondenza nei contenuti bromatologici.
- Confronto tra riso integrale in biologico e riso integrale in convenzionale: questa seconda azione si prefiggeva in origine di confrontare 2 varietà di riso biologico prima e dopo un trattamento per facilitare il processo di cottura. Tuttavia, non è stato possibile raggiungere questo obiettivo a causa della chiusura di aziende e laboratori di analisi per l'emergenza sanitaria e pertanto si è proceduto ad un confronto tra riso integrale in biologico e riso integrale in convenzionale per valutarne le proprietà nutrizionali.

Di seguito sono riportati i risultati ottenuti.

Risultati

Caratterizzazione del riso biologico e corrispondenza alle qualità del riso prodotto nel territorio dell'IGP del delta del PO.

Nel corso della sperimentazione sono stati analizzati sei campioni di risone appartenenti alle varietà Arborio, Baldo e Carnaroli ottenuti mediante sistemi di coltivazione biologico e convenzionale. Sui campioni sono state eseguite le analisi bromatologiche (sostanza secca, proteine, ceneri e lipidi), composizione minerale (calcio, magnesio, sodio, potassio, manganese, ferro, rame zinco, cromo, cadmio, piombo, nichel), pattern lipidico (palmitico, stearico, oleico, linoleico, linolenico, arachico, 11-eicosanoico, beenico), amido (totale, solubile, resistente, danneggiato), fibra dietetica (totale, solubile, insolubile), polifenoli totali, capacità antiossidanti, profilo dei polifenoli (acido cumarico, acido ferulico). Tutte le analisi sono state condotte in triplo per un totale di 630 analisi. I risultati sono espressi come media \pm deviazione standard e sono riferiti alla sostanza fresca.

Nel computo del progetto era prevista anche l'analisi dei carotenoidi, per la quale, visti i tempi di

consegna dei campioni (24 ottobre 2019) per i ritardi conseguiti a seguito delle non favorevoli condizioni climatiche nel periodo della semina, non è stata possibile lo svolgimento. Tale mancanza è stata compensata con l'analisi della varietà Baldo (che ha sostituito la Felix) in convenzionale ed una più approfondita caratterizzazione del pattern lipidico.

L'analisi dei costi riportata nelle tabelle 1 e 2 dimostra come l'equivalenza della modifica.

Campioni oggetto di analisi:				
- Arborio, Carnaroli in biologico e convenzionale x 3 ripetizioni = 12				
- Felix in biologico x 3 ripetizioni = 3				
Tipologia di analisi	campioni	Analisi totali	Costo totale	Costo per analisi
Analisi quantitative (sostanza secca, lipidi, proteine, ceneri)	15	60	750.00	12.50
Pattern minerale (Ca, Mg, Na, K, Cu, Fe, Zn, Mn, Cr, Cd, Pb, Ni)	15	180	1.350.00	7.50
Pattern lipidico (palmitico, stearico, oleico, linoleico linolenico)	15	75	750.00	10.00
Amido (totale, solubile, resistente, danneggiato)	15	60	600.00	10.00
Fibra dietetica (totale, solubile, insolubile)	15	45	600.00	13.33
Polifenoli totali	15	15	450.00	30.00
Capacità antiossidante	15	15	600.00	40.00
Quantificazione polifenoli (identificazione e dosaggio acido ferulico, acido cumarico)	15	30	1950.00	65.00
Quantificazione carotenoidi (identificazione e dosaggio b-carotene, luteina zeaxantina)	15	45	1950.00	43.33
Totale costo analisi			9.000.00	

Tabella 1: Computo economico come da progetto presentato

Campioni oggetto di analisi:				
- Arborio, Carnaroli, Baldo in biologico e convenzionale x 3 ripetizioni = 18				
Tipologia di analisi	Campioni	Analisi totali	Costo totale	Costo per analisi
Analisi quantitative (sostanza secca, lipidi, proteine, ceneri)	18	72	900,00	12,50
Pattern minerale (Ca, Mg, Na, K, Cu, Fe, Zn, Mn, Cr, Cd, Pb, Ni)	18	216	1.620,00	7,50
Pattern lipidico	18	144	1.440,00	10,00

(palmitico, stearico, oleico, linoleico, linolenico, arachico, eicosanoico, beenico)				
Amido (totale, solubile, resistente, daneggiato)	18	72	720,00	10,00
Fibra dietetica (toale, solubile, insolubile)	18	54	719,82	13,33
Polifenoli totali	18	18	540,00	30,00
Capacità antiossidante	18	18	720,00	40,00
Quantificazione polifenoli (identificazione e dosaggio acido ferulico, acido cumarico)	18	36	2.340,00	65,00
Totale costo analisi			8.999,82	

Tabella 2: Computo economico analisi eseguite

In tabella 3 è riportata l'analisi bromatologica dei campioni di risone oggetto della sperimentazione.

campioni	umidità g/100g±ds	proteine g/100g±ds	ceneri g/100g±ds	lipidi g/100g±ds	carboidrati totali g/100g±ds
Arborio convenzionale	11,34±0,02	8,45±0,74	4,28±0,09	1,50±0,07	74,44±0,09
Baldo convenzionale	11,35±0,05	8,23±0,56	4,12±0,04	1,91±0,06	74,39±0,04
Carnaroli convenzionale	11,31±0,09	7,15±0,28	4,05±0,04	1,48±0,02	75,82±0,28
Arborio biologico	12,74±0,19	6,87±0,05	4,15±0,37	1,77±0,16	74,49±0,37
Baldo biologico	14,42±0,21	5,46±0,60	4,00±0,19	1,60±0,37	74,54±0,19
Carnaroli biologico	13,13±0,09	6,40±0,22	4,54±0,21	1,74±0,11	74,20±0,21

Tabella 3: analisi quantitative su campioni di risone convenzionale e biologico

Dalla tabella 3 è possibile osservare come i campioni di riso biologico presentino un maggior grado di umidità dovuto probabilmente al minor tempo intercorso tra la raccolta e la lavorazione. Presentano in oltre un minor contenuto di proteine 5,46-6,87 g su 100g di risone contro i 7,15-8,45 g/100g dei campioni coltivati in convenzionale. Ceneri, lipidi e carboidrati hanno valori confrontabili che variano rispettivamente tra 4,00-4,54g, 1,48-1,91g e 74,20-76,01g su100g di risone.

In questa tabella (tabella 3) i carboidrati totali, determinati per differenza, sono riferiti alla somma dei carboidrati indigeribili e non assimilabili (fibra, tabella 4) e digeribili ed assimilabili rappresentati quasi totalmente dall'amido (tabella 5).

Per quanto concerne la fibra non si evidenziano differenze tra la coltivazione in convenzionale ed

in biologico mentre tra le varietà il Baldo presenta un minor contenuto di fibra totale ($15,39\pm 0,32$ g/100g in convenzionale), rispetto ad Arborio e Carnaroli che invece hanno risultati molto simili tra loro ($22,21\pm 2,10$ e $20,01\pm 0,75$ g/100g rispettivamente). Tale differenza deriva in particolare dal contenuto in fibra insolubile.

campioni	fibra totale g/100g±ds	fibra solubile g/100g±ds	fibra insolubile g/100g±ds
Arborio convenzionale	$22,21\pm 2,10$	$3,24\pm 0,56$	$18,97\pm 2,66$
Baldo convenzionale	$15,39\pm 0,32$	$3,50\pm 0,28$	$11,90\pm 0,04$
Carnaroli convenzionale	$20,01\pm 0,75$	$2,53\pm 0,05$	$17,48\pm 0,70$
Arborio biologico	$21,78\pm 0,58$	$3,53\pm 0,06$	$18,25\pm 0,52$
Baldo biologico	$18,17\pm 0,16$	$3,79\pm 0,19$	$14,38\pm 0,35$
Carnaroli biologico	$19,40\pm 2,31$	$2,73\pm 0,68$	$16,67\pm 3,00$

Tabella 4: caratterizzazione della fibra in campioni di risone convenzionale e biologico

campioni	amido solubile g/100g±ds	amido resistente g/100g±ds	amido totale g/100g±ds	amido danneggiato g/100g±ds
Arborio convenzionale	$35,07\pm 5,82$	$16,95\pm 1,04$	$52,02\pm 6,87$	$1,11\pm 0,01$
Baldo convenzionale	$40,17\pm 0,19$	$12,98\pm 1,56$	$53,15\pm 1,37$	$0,77\pm 0,07$
Carnaroli convenzionale	$35,24\pm 3,05$	$16,24\pm 0,49$	$51,48\pm 3,54$	$1,18\pm 0,23$
Arborio biologico	$36,73\pm 2,36$	$13,59\pm 0,07$	$50,32\pm 2,43$	$0,69\pm 0,06$
Baldo biologico	$31,28\pm 2,91$	$18,95\pm 0,19$	$50,23\pm 3,74$	$1,32\pm 0,17$
Carnaroli biologico	$37,53\pm 0,32$	$11,52\pm 0,19$	$49,05\pm 0,51$	$0,92\pm 0,04$

Tabella 5: caratterizzazione dell'amido in campioni di risone convenzionale e biologico

Le quantità di amido solubile, resistente e totale (tabella 5) non presentano differenze statisticamente significative tra i campioni provenienti da coltivazione biologica e quelli provenienti da coltivazione convenzionale. Merita attenzione la varietà Baldo la quale presenta il maggior contenuto in amido solubile ($40,17\pm 0,19$) tra i campioni convenzionali e il minor contenuto ($31,28\pm 2,91$) tra i campioni provenienti da coltivazione biologica; a questi valori corrispondono il minore ($12,98\pm 1,56$) e maggiore ($18,95\pm 0,19$) contenuto in amido resistente.

In tabella 5 è riportato anche il contenuto in amido danneggiato che rappresenta la frazione di granuli di amido danneggiati dai processi di lavorazione e che sono maggiormente suscettibili all'azione degli enzimi amilasi. In tutti i campioni i valori di amido danneggiato sono nell'ordine di 1 g/100g, questo dato conferma l'integrità del prodotto.

Successivamente è stata approfondita la composizione dei lipidi e delle ceneri. In tabella 6 è riportata la composizione lipidica dei campioni oggetto di analisi. La composizione in acidi grassi è

geneticamente determinata possiamo notare come essa non vari tra i prodotti coltivati in biologico e quelli coltivati in convenzionale. Fa eccezione la varietà Carnaroli per la quale si osserva un'inversione nei contenuti percentuali di oleico e linoleico tra il risone coltivato in convenzionale (42,17% di acido oleico e 36,03% di acido linoleico) ed il risone coltivato in biologico (36,60% di acido oleico e 42,55% di acido linoleico).

		Arborio convenz.	Baldo convenz.	Carnaroli convenz.	Arborio biologico	Baldo biologico	Carnaroli biologico
Palmitico	C16:0	14,73	15,63	15,77	15,09	14,93	15,49
Stearico	C18:0	2,44	1,93	2,55	2,18	1,71	1,92
Oleico	C18:1	39,12	37,65	42,17	38,18	37,27	36,60
Linoleico	C18:2	40,52	41,57	36,03	41,57	42,94	42,55
Linolenico	C18:3	1,29	1,23	1,39	1,52	1,57	1,89
Arachico	C20:0	0,96	0,94	1,08	0,76	0,75	0,73
Eicosanoico	C20:1	0,61	0,76	0,69	0,55	0,67	0,59
Beenico	C22:0	0,35	0,30	0,32	0,16	0,16	0,23

Tabella 6: caratterizzazione del profilo lipidico in campioni di risone convenzionale e biologico

Nelle tabelle successive sono riportati i contenuti in macroelementi (tabella 7) e microelementi (tabella 8). Il potassio risulta essere l'elemento presente in maggiore quantità, superiore ai 3000 µg/g, seguito dal magnesio (700-1200 µg/g). Dal confronto tra i campioni in convenzionale e in biologico emerge un maggior contenuto in calcio e in sodio nei campioni in biologico rispetto a quelli in convenzionale mentre per gli altri elementi i valori sono confrontabili. Tra le varietà l'Arborio sembra quello in grado di accumulare maggiori quantità di magnesio.

campioni	Magnesio µg/g±ds	Calcio µg/g±ds	Sodio µg/g±ds	Potassio µg/g±ds
Arborio convenzionale	1113±21	187±29	75,72±2,10	4391±29
Baldo convenzionale	934±70	152,14±12	56,97±16,97	3685±40
Carnaroli convenzionale	745±88	191±33	53,62±6,32	3520±4
Arborio biologico	1078±98	368±67	75,81±0,96	4077±77
Baldo biologico	962±9	212±11	83,91±3,19	3187±4
Carnaroli biologico	886±36	204±1	88,74±2,01	3420±80

Tabella 7: caratterizzazione del profilo di macroelementi in campioni di risone convenzionale e biologico

Tra i microelementi il manganese è quello presente in maggiore quantità (39-48 µg/g) seguito da ferro (25-34 µg/g) e zinco (14-28 µg/g) anche in questo caso non ci sono differenze tra i campioni in convenzionale ed in biologico salvo un maggior contenuto in zinco nelle varietà coltivate in

convenzionale. Tale differenza potrebbe essere imputabile alla diversa composizione del terreno di coltivazione.

Dalla analisi di tutti gli elementi emerge in oltre che ci sono piccole differenze tra le diverse varietà segno che ognuna assorbe in modo selettivo i nutrienti dal terreno.

Sui campioni sono stati dosati anche i metalli potenzialmente tossici, cadmio, piombo, cromo, nichel che sono risultati al di sotto del limite di rilevabilità.

CAMPIONE	Ferro µg/g±ds	Rame µg/g±ds	Manganese µg/g±ds	Zinco µg/g±ds
Arborio convenzionale	33,91±0,77	5,70±0,26	47,11±0,80	27,81±2,28
Baldo convenzionale	29,71±1,51	3,98±0,13	39,87±1,13	27,16±2,61
Carnaroli convenzionale	29,90±6,00	4,46±0,83	47,76±4,79	27,68±2,20
Arborio biologico	25,56±10,43	4,08±0,66	44,68±5,03	19,45±0,46
Baldo biologico	28,10±0,80	3,29±1,44	32,91±0,08	17,95±2,84
Carnaroli biologico	25,26±1,37	2,76±0,13	33,80±3,75	14,99±2,78

Tabella 8: caratterizzazione del profilo di microelementi in campioni di risone convenzionale e biologico

L'ultima parte del lavoro è stata rivolta alla determinazione dei polifenoli totali e al potere antiossidante totale (tabella 9), infine sono stati identificati e dosati i principali composti fenolici che, in base alla letteratura scientifica, sono rappresentati da acido cumarico e ferulico (tabella 10).

campioni	polifenoli µg catechina equivalenti/g±ds	antiossidanti µg trolox equivalenti/g±ds
Arborio convenzionale	461,89±44,99	235,64±25,66
Baldo convenzionale	497,82±68,76	241,80±25,66
Carnaroli convenzionale	474,29±9,19	208,12±24,72
Arborio biologico	490,21±13,74	202,09±17,81
Baldo biologico	479,58±13,53	201,97±20,27
Carnaroli biologico	463,62±7,87	204,33±35,11

Tabella 9: caratterizzazione del profilo di microelementi in campioni di risone convenzionale e biologico

Il contenuto in polifenoli totali così come la capacità antiossidante totale non mostrano differenze tra i campioni coltivati in biologico e in convenzionale né tra le varietà.

In tabella 10 sono riportati i contenuti in acido ferulico e acido cinnamico. Gli acidi fenolici sono composti legati principalmente alla fibra per tale motivo per il loro dosaggio è stato necessario

effettuare un processo di idrolisi. Questo spiega il motivo per cui la loro somma sia nettamente superiore al contenuto in polifenoli totali. L'acido cumarico è il principale acido fenolico e presenta una concentrazione circa tre volte superiore all'acido ferulico. Tra le varietà, il Baldo mostra contenuti inferiori di questi composti e tra le due tipologie di coltivazione i campioni coltivati in biologico mostrano un lieve incremento di questi composti. Tale risultato può essere correlato all'azione di difesa che questi composti hanno nella pianta.

campioni	Acido ferulico µg/g±ds	Acido cumarico µg/g±ds
Arborio convenzionale	334,5±81,3	1065,7±387,4
Baldo convenzionale	302,3±72,4	1031,2±82,1
Carnaroli convenzionale	368,8±65,0	1360,8± 110,2
Arborio biologico	407,3±24,1	1544,4±307,5
Baldo biologico	254,9±26,3	1012,2±2,2
Carnaroli biologico	368,8±29,8	1471,2±9,0

Tabella 10: dosaggio di acidi fenolici in campioni di risone convenzionale e biologico

Confronto tra riso integrale in biologico e riso integrale in convenzionale

In questa seconda parte del progetto sono stati analizzati tre campioni di riso integrale ottenuti dalla lavorazione del riso biologico e due campioni (varietà Baldo e Carnaroli) ottenuti da sistemi di coltivazione convenzionale. Anche in questa seconda parte sui campioni sono state eseguite le analisi bromatologiche (sostanza secca, proteine, ceneri e lipidi), contenuto minerale (calcio, magnesio, sodio, potassio, manganese, ferro, rame zinco, cromo, cadmio, piombo, nichel), pattern lipidico (palmitico, stearico, oleico, linoleico, linolenico, arachico, 11-eicosanoico, beenico), amido (totale, solubile, resistente, danneggiato), fibra dietetica (totale, solubile, insolubile), polifenoli totali, capacità antiossidanti, profilo dei polifenoli (acido cumarico, acido ferulico). Tutte le analisi sono state condotte in triplo per un totale di 525 analisi. I risultati sono espressi come media ± deviazione standard e sono riferiti alla sostanza fresca.

Nel computo del progetto era prevista anche l'analisi dei carotenoidi, per la quale, visti i tempi di consegna dei campioni (ottobre) per i ritardi conseguiti a seguito delle non favorevoli condizioni climatiche nel periodo della semina, non è stata possibile lo svolgimento. Tuttavia le variazioni ai campioni analizzati a causate dall'emergenza sanitaria hanno permesso di compensare il computo economico come evidenziato dalle tabelle 11 e 12, nelle quali tuttavia non sono stati conteggiati i campioni Carnaroli bianco e Baldo parbolied non facenti parte del progetto ma dalla cui analisi possono emergere informazioni utili per una prossima ricerca sul riso biologico.

Campioni oggetto di analisi:				
- 2 varietà di riso integrale biologico prima e dopo x 3 ripetizioni =12				
Tipologia di analisi	campioni	Analisi totali	Costo totale	Costo per analisi
Analisi quantitative (sostanza secca, lipidi, proteine, ceneri)	12	48	600,00	12,50
Pattern minerale (Ca, Mg, Na, K, Cu, Fe, Zn, Mn, Cr, Cd, Pb, Ni)	12	144	1.080,00	7,50
Pattern lipidico (palmitico, stearico, oleico, linoleico linolenico)	12	60	600,00	10,00
Amido (totale solubile resistente danneggiato)	12	48	480,00	10,00
Fibra dietetica (totale, solubile, insolubile)	12	36	480,00	13,33
Polifenoli totali	12	12	360,00	30,00
Capacità antiossidante	12	12	480,00	40,00
Quantificazione polifenoli (identificazione e dosaggio acido ferulico, acido cumarico)	12	24	1560,00	65,00
Quantificazione carotenoidi (identificazione e dosaggio β -carotene, luteina zeaxantina)	12	36	1560,00	43,33
Totale costo analisi			7.200,00	

Tabella 11: Computo economico come da progetto presentato

Campioni oggetto di analisi:				
- Arborio, Carnaroli, Baldo integrali in biologico x 3 ripetizioni =9				
- Carnaroli, Baldo integrali in convenzionale x 3 ripetizioni =6				
Tipologia di analisi	campioni	Analisi totali	Costo totale	Costo per analisi
Analisi quantitative (sostanza secca, lipidi, proteine, ceneri)	15	60	750,00	12,50
Pattern minerale (Ca, Mg, Na, K, Cu, Fe, Zn, Mn, Cr, Cd, Pb, Ni)	15	180	1.350,00	7,50
Pattern lipidico (palmitico, stearico, oleico, linoleico linolenico, arachico, eicosanoico, beenico)	15	120	1.200,00	10,00
Amido	15	60	600,00	10,00

(totale solubile resistente daneggiato)				
Fibra dietetica (toale, solubile, insolubile)	15	45	600,00	13,33
Polifenoli totali	15	15	450,00	30,00
Capacità antiossidante	15	15	600,00	40,00
Quantificazione polifenoli (identificazione e dosaggio acido ferulico, acido cumarico)	15	30	1.950,00	65,00
Totale costo analisi			7.500,00	

Tabella 12: Computo economico analisi eseguite

In tabella 13 sono riportati i risultati della analisi quantitative. Dalla tabella è possibile osservare come non vi siano differenze significative tra i campioni di riso integrale e riso biologico se non per un contenuto proteico lievemente superiore nei campioni di riso integrale convenzionale. Questo dato conferma quanto era già stato osservato nei campioni di risone. Nei campioni di riso integrale si osserva una riduzione di circa un punto percentuale del contenuto proteico e una forte diminuzione del contenuto in ceneri rispetto i corrispondenti risoni. Si osserva invece un incremento del contenuto lipidico e, anche se meno consistente, del contenuto in carboidrati totali. Questi dati trovano conferma in letteratura e sono dovuti alla perdita delle glume. Gli andamenti osservati sono maggiormente riscontrabili nei risi lavorati (Baldo parboiled e Carnaroli bianco), nei quali la riduzione del contenuto in ceneri ed in lipidi è dovuto alla perdita del germe e degli strati più esterni della cariosside con il processo molitorio.

campioni	umidità g/100g±ds	proteine g/100g±ds	ceneri g/100g±ds	lipidi g/100g±ds	carboidrati totali g/100g±ds
Arborio integrale bio	13,32±0,22	5,81±0,05	1,52±0,11	2,08±0,01	77,28±0,11
Baldo integrale bio	12,70±0,13	5,74±0,10	1,52±0,19	1,91±0,13	78,14±0,19
Carnaroli integrale bio	14,15±0,01	5,66±0,16	1,52±0,18	2,07±0,05	76,63±0,018
Baldo integrale conv	12,04±0,13	6,37±0,14	1,68±0,09	2,13±0,00	77,82±0,09
Carnaroli integrale conv	12,32±0,04	7,46±0,47	1,41±0,09	2,10±0,04	76,73±0,09
Baldo parboiled conv	13,21±0,04	5,82±0,04	0,50±0,42	0,41±0,05	80,07±0,42
Carnaroli bianco conv	12,83±0,10	4,70±0,31	0,75±0,07	0,58±0,04	81,15±0,07

Tabella 13: analisi quantitative su campioni di riso integrale e lavorati in convenzionale (conv) e in biologico (bio).

In tabella 14 sono riportati i risultati relativi all'analisi della fibra. I campioni di riso integrale biologico presentano un contenuto in fibra lievemente superiore a quello dei campioni di riso

integrale biologico. A conferma di quanto osservato sui campioni di risone, tra i risi integrali la varietà Baldo presenta un contenuto in fibra totale ($6,35 \pm 0,06$ g/100g) ed insolubile ($5,96 \pm 0,88$ g/100g) inferiore rispetto alle varietà Arborio e Carnaroli.

campioni	fibra totale g/100g\pmds	fibra solubile g/100g\pmds	fibra insolubile g/100g\pmds
Arborio integrale bio	7,63 \pm 0,04	0,62 \pm 0,19	7,00 \pm 0,15
Baldo integrale bio	6,35 \pm 0,06	0,40 \pm 0,28	5,96 \pm 0,88
Carnaroli integrale bio	7,38 \pm 0,21	0,83 \pm 0,04	6,54 \pm 0,25
Baldo integrale conv	4,72 \pm 0,31	0,89 \pm 0,06	3,82 \pm 0,32
Carnaroli integrale conv	4,89 \pm 0,23	0,72 \pm 0,29	4,18 \pm 0,06
Baldo parboiled conv	0,80 \pm 0,21	0,14 \pm 0,04	0,67 \pm 0,25
Carnaroli bianco conv	0,65 \pm 0,15	0,28 \pm 0,09	0,37 \pm 0,06

Tabella 14: caratterizzazione della fibra in campioni di riso integrale convenzionale e biologico

campioni	amido solubile g/100g\pmds	amido resistente g/100g\pmds	amido totale g/100g\pmds	amido danneggiato g/100g\pmds
Arborio integrale bio	57,89 \pm 1,90	20,82 \pm 0,20	78,71 \pm 2,11	2,01 \pm 0,04
Baldo integrale bio	63,04 \pm 0,33	14,43 \pm 0,07	77,47 \pm 0,40	2,29 \pm 0,03
Carnaroli integrale bio	54,19 \pm 2,59	18,25 \pm 0,20	72,44 \pm 2,79	2,55 \pm 0,10
Baldo integrale conv	48,51 \pm 0,06	19,21 \pm 0,17	67,72 \pm 0,70	1,76 \pm 0,17
Carnaroli integrale conv	43,92 \pm 1,40	23,45 \pm 3,83	67,37 \pm 5,23	1,09 \pm 0,01
Baldo parboiled conv	64,54 \pm 2,63	7,47 \pm 1,51	73,12 \pm 4,14	7,43 \pm 0,37
Carnaroli bianco conv	35,93 \pm 0,39	19,74 \pm 1,80	54,67 \pm 1,42	1,24 \pm 0,03

Tabella 15: caratterizzazione dell'amido in campioni di riso integrale e lavorati in convenzionale (conv) e in biologico (bio).

I campioni di riso integrale presentano un contenuto in amido totale, solubile e resistente superiore ai campioni di risone a causa della perdita delle glume. I campioni di riso integrale biologico presentano un contenuto in amido solubile inferiore rispetto ai corrispondenti campioni di riso integrale convenzionale. Per ciò che concerne i risi lavorati è interessante osservare come il processo di lavorazione influisca sul tipo di amido presente. Nel campione di Carnaroli bianco si osserva un contenuto inferiore di amido totale in particolare riferibile al minor contenuto di amido solubile, mentre nel campione di riso Baldo parboiled si osserva un forte incremento di amido solubile e parallelamente un forte decremento di amido resistente. Questa variazione è imputabile al processo di parboilizzazione durante il quale il trattamento con vapore determina una gelificazione e

rigonfiamento dei granuli di amido con conseguenti effetti sulla sua digeribilità.

Nella tabella 16 sono riportati i risultati dell'analisi del profilo lipidico dei campioni analizzati. Tutti i campioni di riso integrale presentano la stessa composizione in acidi grassi ad eccezione sempre della varietà Carnaroli per la quale, come già osservato in precedenza, è stata determinata una inversione nei contenuti percentuali di acido oleico e linoleico tra i campioni provenienti da coltura convenzionale (40,01% acido oleico e 39,89% acido linoleico) e biologica (37,74% acido oleico e 40,85% acido linoleico). Tale risultato è confermato anche dall'analisi del campione Carnaroli bianco.

		Arborio Int bio	Baldo Int bio	Carnaroli Int bio	Baldo Int conv	Carnaroli Int conv	Baldo parboiled	Carnaro li bianco
Palmitico	C16:0	15,81	16,30	16,61	14,75	14,63	15,92	14,28
Stearico	C18:0	1,86	1,65	1,79	1,88	2,18	2,64	2,50
Oleico	C18:1	39,21	37,56	37,74	38,76	40,01	36,58	41,15
Linoleico	C18:2	40,65	41,85	40,85	41,68	39,89	41,09	39,01
Linolenico	C18:3	1,29	1,31	1,64	1,29	1,65	1,39	1,39
Arachico	C20:0	0,61	0,63	0,63	0,82	0,81	0,82	0,82
Eicosanoico	C20:1	0,47	0,56	0,56	0,67	0,62	1,76	0,59
Beenico	C22:0	0,09	0,15	0,18	0,15	0,21	0,23	0,27

Tabella 16: caratterizzazione del profilo lipidico in campioni di riso integrale e lavorati in convenzionale (conv) e in biologico (bio).

Nelle tabelle 17 e 18 sono riportati rispettivamente i contenuti in macroelementi e microelementi le quali non presentano differenze tra i campioni coltivati in biologico ed in convenzionale salvo un maggior contenuto in magnesio e un minor contenuto in sodio dei campioni in convenzionale imputabili al terreno di coltivazione. Anche i microelementi non evidenziano particolari differenze tra i campioni coltivati in biologico ed in convenzionale.

campioni	Magnesio µg/g±ds	Calcio µg/g±ds	Sodio µg/g±ds	Potassio µg/g±ds
Arborio integrale bio	1255±85	16,64±2,12	53,81±0,01	3029±56
Baldo integrale bio	1363±14	13,53±0,28	58,28±0,61	2785±55
Carnaroli integrale bio	1298±61	19,56±1,47	60,01±2,42	2959±130
Baldo integrale conv	2214±25	25,33±4,26	42,19±13,07	2837±335
Carnaroli integrale conv	1831±78	19,50±1,16	28,69±4,16	2812±265
Baldo parboiled conv	433±23	19,83±5,67	22,63±2,51	2364,37±167
Carnaroli bianco conv	580±11	16,22±0,03	19,17±3,88	1037,74±1

Tabella 17: caratterizzazione del profilo di macroelementi in campioni di riso integrale e lavorati

in convenzionale (conv) e in biologico (bio).

I prodotti lavorati (bianco e parboiled hanno contenuti minerali inferiori rispetto ai corrispondenti integral, in accordo con quanto osservato per il contenuto in ceneri. Fanno eccezione ferro e rame i quali hanno principalmente un ruolo coenzimatico.

Sui campioni sono stati dosati anche i metalli potenzialmente tossici, cadmio, piombo, cromo, nichel che sono risultati al di sotto del limite di rilevabilità strumentale.

campioni	Ferro µg/g±ds	Rame µg/g±ds	Manganese µg/g±ds	Zinco µg/g±ds
Arborio integrale bio	4,98±1,97	3,09±0,14	16,04±0,42	19,93±0,00
Baldo integrale bio	6,72±0,07	2,17±0,02	14,42±0,41	19,76±0,21
Carnaroli integrale bio	3,63±0,63	1,47±0,11	17,11±0,54	27,44±10,66
Baldo integrale conv	7,16±1,94	2,46±0,47	13,58±0,01	23,62±0,47
Carnaroli integrale conv	9,74±0,16	2,03±0,20	12,16±0,38	28,00±2,25
Baldo parboiled conv	7,82±0,14	2,07±0,44	5,81±0,21	16,75±1,59
Carnaroli bianco conv	9,73±4,33	1,72±0,01	5,53±0,00	21,63±3,64

Tabella 18: caratterizzazione del profilo di microelementi in campioni di riso integrale e lavorati in convenzionale (conv) e in biologico (bio).

Anche per questa seconda parte del progetto, il lavoro è terminato con la determinazione del contenuto polifenolico totale, l'attività antiossidante totale ed il dosaggio di acido ferulico e cumarico.

campioni	polifenoli µg catechina equivalenti/g±ds	antiossidanti µg trolox equivalenti/g±ds
Arborio integrale bio	458,86±47,75	247,49±6,46
Baldo integrale bio	341,96±19,01	196,37±8,29
Carnaroli integrale bio	455,55±7,06	196,79±4,95
Baldo integrale conv	455,79±11,92	204,35±3,06
Carnaroli integrale conv	462,62±14,27	218,34±12,86
Baldo parboiled conv	89,97±2,85	47,73±4,37
Carnaroli bianco conv	157,92±10,36	93,60±15,93

Tabella 19: caratterizzazione del profilo di microelementi in campioni di riso integrale e lavorati in convenzionale (conv) e in biologico (bio).

I risultati relativi al contenuto in polifenoli totali e della capacità antiossidante totale sono riportati in tabella 19 ed evidenziano risultati simili tra i campioni di riso integrale coltivati in convenzionale ed in biologico e con i corrispondenti risoni analizzati nella prima parte del lavoro. Questi risultati confermano che con queste metodiche abbiamo determinato composti fenolici liberi del riso.

La varietà baldo in biologico conferma un minor contenuto di polifenoli totali ($341,96 \pm 19,01 \mu\text{g}$ catechina equivalenti/g)

Grazie al processo di idrolisi sono stati dosati i contenuti di acido ferulico e acido cumarico complessivi presenti nei campioni di riso. E' possibile osservare come anche in questo caso non vi siano tra campioni coltivati in convenzionale ed in biologico differenze di contenuti.

Il dato più interessante riguarda il rapporto tra questi due composti: l'acido ferulico si trova in quantità simile ai corrispondenti campioni di risone e confrontabili con il contenuto in polifenoli totali mentre l'acido cumarico nei campioni di riso integrale è in quantità più di 10 volte inferiori rispetto ai corrispondenti risoni. Da questa osservazione è possibile concludere che l'acido cumarico si trova principalmente legato alla fibra delle glume.

campioni	Acido ferulico $\mu\text{g/g} \pm \text{ds}$	Acido cumarico $\mu\text{g/g} \pm \text{ds}$
Arborio integrale bio	$301,7 \pm 13,9$	$85,5 \pm 1,2$
Baldo integrale bio	$249,7 \pm 23,1$	$79,6 \pm 2,3$
Carnaroli integrale bio	$312,9 \pm 33,6$	$81,3 \pm 11,6$
Baldo integrale conv	$232,8 \pm 22,3$	$86,1 \pm 7,5$
Carnaroli integrale conv	$288,8 \pm 9,9$	$73,5 \pm 5,3$
Baldo parboiled conv	$50,5 \pm 6,1$	$5,6 \pm 1,4$
Carnaroli bianco conv	$80,3 \pm 10,1$	$10,9 \pm 1,5$

Tabella 10: dosaggio di acidi fenolici in campioni di riso integrale e lavorati in convenzionale (conv) e in biologico (bio).

Conclusioni

Al termine del lavoro svolto, nonostante le necessarie modifiche rispetto al progetto iniziale dovute alla volontà di sostituire la varietà Felix con la varietà Baldo, ai ritardi dovuti a condizioni climatiche avverse in particolare nella primavera 2019 ed infine al blocco delle attività a causa dell'emergenza sanitaria per COVID-19, è stato possibile raggiungere il principale obiettivo del progetto riguardante

il confronto tra riso coltivato in convenzionale ed in biologico. Dai risultati prodotti non sono emerse differenze tra i campioni ottenuti con i due metodi agronomici salvo differenze poco significative nel contenuto in alcuni elementi che tuttavia possono essere imputabili sia al terreno sia all'acqua utilizzata per l'allagamento dei campi.

Merita attenzione il contenuto proteico che risulta inferiore nei campioni coltivati in biologico e che rappresenta un parametro del disciplinare IGP.



Tecnica di cottura

Nel corso degli scorsi mesi lo staff di Grandi Riso, ha studiato nel noto chiosco sito presso "Fico Eataly World" il modo per poter proporre le nostre straordinarie eccellenze abbattendo visibilmente i tempi di preparazione, allungando la shelf-life e permettendo allo stesso di poter essere consumato in qualsiasi momento e in qualsiasi luogo lo si desidera, tali prove sono state condotte utilizzando riso IGP a confronto con il riso coltivato con il metodo Biologico IGP.

Di seguito il procedimento:

Grandi Riso, assieme a "FICO", ha organizzato un servizio di delivery attualmente disponibile nel territorio bolognese. Le tecniche sperimentate per il successo di quest'operazione, ci hanno permesso di poter alzare lo sguardo verso un progetto nuovo: ottenere un risotto completo surgelato che mantenga il gusto, l'aspetto e le proprietà organolettiche di un risotto espresso cucinato al locale, di seguito viene illustrato il procedimento.

Il primo aspetto chiave è sicuramente la preparazione di un' "Acqua di Riso" ad hoc. L'acqua di Riso ci servirà all'interno della preparazione per rendere il piatto più cremoso, più gustoso e arricchito di ulteriori sostanze nutritive benefiche al nostro organismo. A tal proposito è importante la scelta del giusto riso per ottenere un risultato più o meno carico di amilopectina (maggiore sarà in percentuale, più cremoso risulterà) e di amilosio (minore sarà in percentuale, più digeribile e leggero risulterà). Nel caso specifico scegliamo un Arborio igp o in alternativa un Baldo igp per avere rispettivamente un risultato più cremoso e uno più delicato.

Per la preparazione vera e propria procediamo esattamente come per un risotto classico, con solo qualche accorgimento particolare.

Preferiamo la scelta del Carnaroli igp per avere un risultato eccellente. Tostiamo senza aggiunta di grassi in un pentolino basso (meglio usare il rame) per qualche minuto in più rispetto al solito e a fiamma più bassa. Questa accortezza ci permetterà di avere un maggiore rilascio di amido, ma soprattutto permetterà al chicco di mantenere completamente la propria struttura. Sfumiamo con spumante, aggiungiamo lo scalogno tritato e iniziamo la cottura in modo classico con il nostro brodo preferito. Dopo 8-9 minuti di cottura si procederà con l'aggiunta del condimento scelto e dell'Acqua di riso (35 gr. acqua di riso ogni 80gr di riso). Togliamo dal fuoco a 3/4 di cottura, mantechiamo, impiattiamo in appositi contenitori biologici termoisolanti e surgeliamo tramite criogenesi con azoto allo stato liquido. La surgelazione criogenica, rispetto alla tradizionale surgelazione con abbattitore di temperatura, garantisce migliore qualità organolettica e nutritiva, maggiore sicurezza igienico-sanitaria e shelf-life più lunga. Il risotto può essere riportato a temperatura di servizio attraverso un microonde (consigliato) o un forno lasciandolo nel suo contenitore, oppure se sprovvisti di questi strumenti è anche possibile svolgerlo in una padella o a bagnomaria.

Con questo sistema i tempi di preparazione si riducono da 15 minuti a 4/5 minuti, Il prodotto così ottenuto è destinato alla grande ristorazione.

Dopo mesi di studio e di prove possiamo affermare di poter proporre un prodotto eccellente sotto tutti i principali punti di vista che può essere consumato ovunque, in qualsiasi momento e molto rapidamente.



Prove per la preparazione di acqua di riso:

Di seguito sono riportati i risultati delle prove effettuate per ottenere l'acqua di riso con differenti risi IGP convenzionali e biologici. In particolare si è prestato attenzione al contenuto di amilosio presente e all'aspetto del prodotto. Come è possibile osservare il risultato di pende dalla varietà di riso utilizzata poiché varia la quantità di amilosio rilasciato durante la cottura. Il tipo di coltivazione non influenza le caratteristiche del prodotto finito.

TIPO DI RISI	PERCENTUALE AMILOSIO	ASPETTO
Carnaroli igp	22%	ottimo risultato, leggermente granuloso
Carnaroli metodo Biologico igp	22%	ottimo risultato, leggermente granuloso
Arborio igp	17%	Perfetto, giusta delicatezza, ottima cremosità
Arborio metodo Biologico igp	17%	Perfetto, giusta delicatezza, ottima cremosità
Baldo igp	17%	Molto cremoso e delicato al palato
Baldo metodo Biologico igp	17%	Molto cremoso e delicato al palato
Volano igp	17%	Ottimo risultato se setacciato due volte