

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2015 DEL TIPO DI  
OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E LA  
SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA"  
FOCUS AREA 2A, 4B, 4C, 5A E 5E  
DGR N. 2268 DEL 28 DICEMBRE 2015**

**RELAZIONE TECNICA □ INTERMEDIA ✓ FINALE**

**DOMANDA DI SOSTEGNO 5005321**

**DOMANDA DI PAGAMENTO 5109940**

**FOCUS AREA: 2A**

Titolo Piano	<b>Aumento della competitività delle aziende agricole di montagna e alta collina attraverso la valorizzazione della Biodiversità cerealicola in regime Biologico (Bio<sup>2</sup>)</b>
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	<b>Open Fields srl</b>
Elenco partner del Gruppo Operativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Open Fields srl</li> <li>2. Bismantova Az. Agricola (Castelnovo Ne'Monti, RE)</li> <li>3. Le Piagne Soc. Agricola (Vogno di Toano, RE)</li> <li>4. Az. Agricola Grossi (Lesignano De'Bagni, PR)</li> <li>5. Azienda Elena di Cunial (Traversetolo, PR)</li> <li>6. Angus Az. Agricola (Bedonia, PR)</li> <li>7. Azienda Agraria Sperimentale Stuard (STUARD)</li> <li>8. Molino Grassi spa</li> <li>9. Agriform</li> <li>10. Università degli Studi di Parma (UNIPR)</li> </ol>

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	24
Data inizio attività	Ottobre 2016
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	Gennaio 2019

Relazione relativa al periodo di attività dal	Novembre 2017	Al gennaio 2019
Data rilascio relazione	06/03/2019	

Autore della relazione	Silvia Folloni		
telefono		email	s.folloni@openfields.it

# 1 - Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano. Richiamare eventuali richieste di modifiche inviate agli organi Regionali ed apportate al progetto.

Le attività previste dal Piano sono state concluse nei tempi prestabiliti.

L'attività di **esercizio della cooperazione** ha assicurato il coordinamento, la corretta collaborazione tra i vari gruppi, il controllo delle operazioni, il mantenimento delle relazioni con il Servizio innovazione, qualità, promozione e internazionalizzazione del Sistema agroalimentare della Direzione generale Agricoltura, Caccia e Pesca della Regione Emilia Romagna, ed il necessario supporto amministrativo ai partner del GO.

Gli **studi necessari alla realizzazione del piano** hanno permesso di individuare, all'interno delle aziende agricole del GO, gli appezzamenti più idonei alla realizzazione delle prove in campo, la presenza e le caratteristiche delle attrezzature necessarie alla coltivazione, raccolta e conservazione dei prodotti agricoli, nonché di pianificare le attività e le dotazioni necessarie all'autoriproduzione della semente.

L'**azione 1** che riguarda prove di campo, è stata svolta presso le cinque aziende agricole con il supporto della STUARD e di Open Fields nei tempi prestabiliti dal cronoprogramma per entrambe le annate agrarie (2016-2017 e 2017-2018).

L'**azione 2**, che prevedeva di svolgere analisi di tipo chimico, nutrizionale, reologico e prove di panificazione e panel test, è stata completata. Le attività di questa azione, il cui inizio era previsto per il terzo trimestre del 2017, sono in realtà iniziate già ad ottobre 2016, con la messa a punto delle metodiche analitiche.

L'**azione 3** che riguarda l'analisi economica e l'individuazione di nuove modalità di commercializzazione dei prodotti agricoli si è svolta soprattutto nella seconda annualità del progetto (analisi di mercato, casi di successo, modello excel per la valutazione di scenari alternativi).

La **formazione** prevedeva un coaching di 27 ore per ciascuna azienda agricola del GO, diviso in due moduli. Le attività si sono concluse a luglio 2018.

Infine, nel **piano di divulgazione e trasferimento dei risultati ed implementazione della rete PEI**, sono stati realizzati: logo, sito internet del progetto, pagine di progetto sui siti web dei partner del GO, video dei campi sperimentali nelle cinque aziende, trailer adatto alla visione su social network e cortometraggio di 15 minuti sul progetto pubblicati su youtube e pubblicizzati mediante il sito e la pagina facebook del capofila, materiale divulgativo tipo leaflet, poster ed altro. In ciascuna annualità sono stati organizzati eventi divulgativi (incontri con realtà produttive interessanti ed interessate al progetto, visite ai campi sperimentali) e membri del GO hanno partecipato a workshop, conferenze e convegni scientifici presentando il lavoro di Bio2 e relazionando sul tema **dei gruppi operativi in Italia e all'estero**, tra gli altri: workshop del PEI AGRI ad Amburgo e Lione, presentazione del rapporto 2016 del Sistema Agro-Alimentare dell'Emilia-Romagna a Bologna, Evento sull'Innovazione in ER a Bruxelles, convegno scientifico a Bologna "First international conference on wheat landraces", workshop a Feltre (BL) presso il GAL Prealpi e Dolomiti e a Pisa presso la Fondazione Sismondi, conferenza a Bologna dal titolo "Grani antichi e ricerca: criticità e opportunità per la cerealicoltura biologica in Emilia Romagna", incontro annuale del progetto H2020 CERERE a Galway. Sono stati inoltre redatti e pubblicati diversi articoli tecnici e divulgativi, mentre articoli scientifici per riviste peer review sono in preparazione. Al termine del progetto è stato organizzato presso l'Università di Parma un convegno finale, con relazioni di esperti esterni al GO e la partecipazione dell'Assessore all'Agricoltura Caccia e Pesca Caselli. Al convegno hanno partecipato più di 100 persone.

Per il Piano di divulgazione e trasferimento dei risultati, per i rinfreschi leggeri offerti in occasione di eventi non prevedibili in fase di stesura del piano, volendo contenere le spese, non sono stati coinvolti i fornitori di cui erano stati presentati i preventivi (si veda preventivi per rinfresco durante l'evento divulgativo finale). Tuttavia, la cifra complessiva per rinfreschi sui due anni di progetto non supererà quella preventivata nell'ottica di coprire, con la cifra preventivata, un numero maggiore di eventi.

Ad Aprile 2017 sono state presentate una variante e una richiesta di proroga di 6 mesi, entrambe concesse. La variante ha interessato il budget di UNIPR ed Open Fields, e le azioni 2 ed esercizio della cooperazione.

## 1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Indicare per ciascuna azione il mese di inizio dell'attività originariamente previsto nella proposta ed il mese effettivo di inizio, indicare analogamente il mese previsto ed effettivo di termine delle attività. Indicare il numero del mese, ad es.: 1, 2, ... considerando che il mese di inizio delle attività è il mese 1. Non indicare il mese di calendario.

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Esercizio della cooperazione	Open Fields	Coordinamento e gestione GO	1	1	24	28
Studi necessari alla realizzazione del piano	Open Fields	Studi necessari alla realizzazione del piano	1	1	15	-
Azione 1	STUARD	Prove di campo	1	1	24	-
Azione 2	UNIPR	Caratterizzazione chimica, reologica e nutrizionale	10	1	24	27
Azione 3	Open Fields	Analisi economica e di mercato	10	8	24	28
Piano divulgazione di trasferimento dei risultati e implementazione della rete pei	Open Fields	Divulgazione dei risultati	10	10	24	28
Formazione	Agriform	Formazione	4	8	18	22

## 2 - Descrizione per singola azione

### 2.1 Attività e risultati

Azione	Esercizio della cooperazione
Unità aziendale responsabile	Open Fields srl

<p>Descrizione delle attività</p>	<p><i>Si è mantenuto, come previsto dal Piano, uno stretto controllo del progressivo raggiungimento degli obiettivi del progetto, avendo cura di assicurare una corretta comunicazione interna.</i></p> <p><i>Il monitoraggio dell'avanzamento ha previsto contatti mensili con i partner per verificare i risultati intermedi, il rispetto dei tempi delle diverse fasi progettuali, i costi, i rischi ed il budget previsto. Le informazioni sono state raccolte anche mediante visite regolari presso le sedi di svolgimento delle attività e mediante l'acquisizione di risultati e prodotti.</i></p> <p><i>Nel periodo Novembre 2017 – Gennaio 2019 i partner si sono riuniti in due meeting generali (9/03/2018 e 10/05/2018). Dopo ogni riunione è stato condiviso, con i partner del GO, un report delle principali tematiche discusse e delle azioni da intraprendere.</i></p> <p><i>Per completare al meglio le attività previste nell'azione 2 e garantire un utilizzo più efficiente del budget di UNIPR alla luce di evidenze emerse successivamente all'approvazione del Piano, è stata preparata e presentata richiesta di variante e proroga.</i></p> <p><i>Open Fields ha condotto, come previsto, un monitoraggio delle registrazioni dei contratti e delle fatture relative alle attività di progetto in relazione alla conformità con le diverse voci di spesa. Per favorire le attività necessarie a completare il rendiconto finanziario finale e facilitare il lavoro dei partner del GO, in particolar modo delle aziende agricole, Open Fields ha predisposto un vademecum e moduli excel per la rendicontazione, ed ha accompagnato i partner nella preparazione dei documenti e nell'utilizzo del SIAG.</i></p> <p><i>Durante tutto il progetto, Open Fields, per conto del GO, si è interfacciata con il Servizio innovazione, qualità, promozione e internazionalizzazione del Sistema agroalimentare della Direzione generale Agricoltura, Caccia e Pesca della Regione Emilia Romagna.</i></p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>Gli obiettivi di questa azione sono stati raggiunti pienamente. Tutti i partner hanno partecipato agli incontri ed interagito positivamente.</i></p>

<p>Azione</p>	<p>Studi necessari alla realizzazione del piano</p>
<p>Unità aziendale responsabile</p>	<p>Open Fields srl</p>
<p>Descrizione delle attività</p>	<p><i>Come per la prima annualità, questa azione è stata svolta da Open Fields e Stuard, con la consulenza del Prof. Salvatore Ceccarelli e si è articolata nelle seguenti attività:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>a. definizione degli appezzamenti in cui effettuare le prove in campo (parcelline da 10m2 e pieno campo, circa 1500m2)</i></li> <li><i>b. preparazione della semente da includere nelle prove in campo: pulizia e concia</i></li> <li><i>c. reperimento del materiale necessario alla semina e modifica delle seminatrici</i></li> <li><i>d. interventi post-semina di risistemazione dei campi parcellari</i></li> <li><i>e. pulizia approfondita di alcuni campioni di granella della raccolta 2017 per consentire le analisi di laboratorio (Azione 2).</i></li> </ul> <p><i>A parte per l'Azienda Grossi, tutte le altre aziende agricole non avevano esperienza con la concia della semente, necessaria per le varietà storiche per ridurre il rischio di carie. Si è quindi deciso di approfondire il tema durante il coaching, realizzando questa operazione insieme. A tal fine si sono recuperate le dotazioni necessarie per eseguirla.</i></p> <p><i>Anche per la seconda annualità le seminatrici a falcioni sono state modificate prima della semina, staccando i falcioni dai tubi alimentatori, in modo da simulare la semina a spaglio, un metodo di semina particolarmente adatto al biologico perché porta ad una copertura più uniforme del terreno ostacolando la crescita delle infestanti.</i></p> <p><i>Presso tutti gli agricoltori, dopo le opportune visite, sono stati scelti gli appezzamenti in cui realizzare le coltivazioni in pieno campo. Nelle aziende Angus (Compiano, PR) e Bismantova (Castelnuovo Ne' Monti, RE), si è scelta anche l'ubicazione delle parcelline, tenendo conto della pendenza dei terreni, che doveva permettere l'utilizzo della seminatrice e trebbiatrice parcellari.</i></p>

	<p><i>Come per la prima annualità, le varietà appartenenti al genere Triticum scelte per le prove parcellari sono:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 varietà storiche di <i>T. aestivum</i> L. (Fiorello, Carosella, Verna, Gentilrosso, Autonomia B, Terminillo, Virgilio, Frassineto, Ardito, Mentana)</li> <li>- 1 <i>T. turgidum</i> var <i>turgidum</i> (grano del Miracolo)</li> <li>- 5 varietà storiche di <i>T. turgidum</i> var <i>durum</i> (Cappelli, Timilia, Dauno, Russello, Garigliano)</li> <li>- Le saragolle (popolazione di frumenti duri e turanici)</li> <li>- 1 frumento turanico <i>T. turgidum</i> var <i>turanicum</i> (Etrusco)</li> <li>- Miscuglio Bio2 teneri (un miscuglio costituito da diverse varietà storiche di frumenti teneri, la cui composizione è stata definita in questa fase del progetto)</li> <li>- Miscuglio Bio2 duri (un miscuglio costituito da diverse varietà storiche di frumenti duri, la cui composizione è stata definita in questa fase del progetto)</li> <li>- Popolazione ICARDA (una popolazione evolutiva costituita presso l'Istituto ICARDA mescolando generazioni segreganti, definita in Italia popolazione SOLIBAM)</li> <li>- Miscuglio Grossi (un miscuglio di varietà storiche di tenero costituito dall'agricoltore custode Grossi Claudio)</li> <li>- Miscuglio La collina (un miscuglio di varietà storiche di tenero dell'azienda agricola "La collina", RE)</li> <li>- Miscuglio Novarese (un miscuglio storico)</li> <li>- 1 <i>T. monococcum</i> ID331 (farro monococco)</li> <li>- 1 <i>T. turgidum</i> var <i>dicoccum</i> Farro della Garfagnana (farro dicocco)</li> <li>- 1 <i>T. aestivum</i> subsp <i>spelta</i> L. Farro Roquin (farro spelta)</li> <li>- 2 varietà moderne di <i>T. aestivum</i> L. (Blasco e Bologna)</li> <li>- 1 varietà moderna di <i>T. turgidum</i> var <i>durum</i> (Odisseo)</li> </ul> <p><i>In pieno campo invece sono stati seminati 3 miscugli (Bio2 teneri, Bio2 duri e miscuglio Grossi) ed una popolazione evolutiva (popolazione SOLIBAM), su superfici di 1500 m2, presso tutte le 5 aziende agricole.</i></p> <p><i>La granella raccolta nella prima annualità (2017) è stata pulita utilizzando il buratto tarara dell'Azienda Grossi, conciata con un fungicida approvato in biologico ed impiegata per le semine della seconda annualità.</i></p> <p><i>Sono stati necessari interventi successivi alla semina, in particolare il campo è stato temporaneamente coperto con TNT (tessuto non tessuto) per evitare danni da piccioni in fase di emergenza. Il TNT è stato asportato in data 28 novembre ad emergenza completata.</i></p> <p><i>Diversi campioni derivanti dal raccolto 2017 delle parcelline presso l'azienda Angus risultavano non idonei alle analisi di laboratorio per la presenza eccessiva di semi estranei. E' stata dunque necessaria una pulizia accurata, anche manuale. Questi campioni sono stati consegnati al Molino Grassi e a UNIPR dopo gli altri.</i></p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>Gli obiettivi di questa azione sono stati raggiunti pienamente. Tutti i partner coinvolti hanno mostrato partecipazione ed attenzione alle indicazioni fornite.</i></p>

Azione	Azione 1 – Sviluppo della Biodiversità
Unità aziendale responsabile	STUARD

Descrizione delle attività

L'azione prevedeva, anche per la seconda annualità, la coltivazione biologica presso le aziende agricole partecipanti al GO di miscugli di varietà storiche e specie antiche appartenenti al genere *Triticum* al fine di ottenere miscugli adattati, e quindi specifici per ogni azienda, e, successivamente, di permettere agli agricoltori l'autoriproduzione della semente.

### 1. Campi parcellari (parcelline)

Come previsto sono stati seminati due campi parcellari (parcelle di 10,2 m<sup>2</sup>, con 2 repliche e disegno sperimentale a blocchi incompleti, particolarmente adatto alla sperimentazione in montagna): uno presso l'azienda Bismantova di Luca Valentini (Loc Pregreffio, Castelnuovo Ne Monti -RE) e l'altro presso l'azienda Angus di Luca Marcora (Compiano - PR).

In tali campi sono state seminate le varietà elencate nel paragrafo Studi necessari alla realizzazione del piano; le varietà corrispondono a quelle nell'annata precedente. I campi sono stati seminati in data 20 ottobre 2017 presso l'Azienda Bismantova e 19 ottobre 2017 presso l'Azienda Angus. L'appezzamento nell'Az. Bismantova impiegato per la prova del 2017 era stato coltivato a frumento nell'annata precedente. Nell'Az. Angus, invece, l'appezzamento individuato era precedentemente coltivato a prato. In tabella 1 sono riportate le operazioni colturali per le parcelline nell'annata 2017-2018.

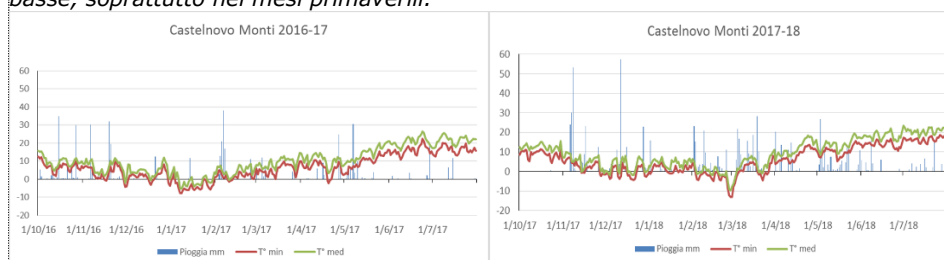
Durante l'annata colturale sono stati effettuati i rilievi previsti dal Piano.

**Tabella 1.** Operazioni colturali per le parcelline annata 2017-2018

Operazione	Azienda Bismantova		Azienda Angus	
	2017	2018	2017	2018
Precessione	prato	frumento	frumento	prato
Aratura	ago-16	set-17	ago-16	ott-17
Erpicatura	ott-16	ott-17	set-16	ott-17
Concimazione	nessuna	nessuna	liquame	nessuna
Semina	04-nov-16	20-ott-17	03-nov-16	19-ott-17
Emergenza	07-dic-16	21-nov-17	07-dic-16	28-nov-17
Trebbiatura	07-lug-17	26-lug-18	11-lug-17	27-lug-18

### Az. Bismantova

Dai primi di novembre del 2017 si sono avute precipitazioni abbondanti, in questa località quasi sempre a carattere nevoso alternate a piogge, fino a fine aprile. La copertura nevosa infatti era quasi sempre limitata a pochi giorni perché la neve veniva sciolta rapidamente dalle piogge. Le temperature più basse sono state registrate a marzo/aprile, quando le piantine erano presumibilmente in ripresa vegetativa (figura 1). Le piogge (e le nevicate) sono proseguite continuativamente fino al termine del ciclo colturale. A due settimane dalla semina sono iniziate le nevicate che tuttavia non hanno pregiudicato l'emergenza, avvenuta verso il 21 novembre, regolare per tutte le varietà in prova. I mesi successivi hanno visto uno sviluppo molto lento e stentato delle piantine, sicuramente non favorito dalle continue piogge/nevicate e dalle temperature basse, soprattutto nei mesi primaverili.



**Figura 1.** Andamento meteorologico a Castelnuovo Ne' Monti (RE)

I frumenti hanno iniziato a spigare il 19-20 maggio, con una decina di giorni di ritardo rispetto al 2017. Le varietà più precoci sono state Dauno e Fiorello, seguite immediatamente da Blasco ed Odisseo. Le accessioni più tardive anche quest'anno sono stati i farri, oltre a Verna, Virgilio e Miracolo. Contrariamente al 2017 non sono state rilevate infezioni fungine della foglia. Anche quest'anno nelle fasi successive alla spigatura si sono verificati diffusi allettamenti che hanno interessato tutte le varietà/popolazioni in prova ad eccezione dei testimoni moderni, di Fiorello e dello kg/hLspelta Rouquin.

Alla raccolta le piante avevano un'altezza media di 120,2 cm, oltre 20 cm in meno rispetto al 2017.

Allo sviluppo vegetativo più limitato, ha fatto riscontro anche una produzione inferiore: le rese medie infatti sono state di soli 2,33 t/ha, circa la metà del 2017. Il tenero moderno Blasco è stata la varietà più produttiva, seguita da Fiorello e Autonomia B. Per tutte le varietà, il dilavamento continuo dovuto alle piogge e non compensato da "concimazioni esterne" e le temperature basse in epoca avanzata (figura 1) sono stati i fattori preponderanti che hanno influenzato negativamente le rese.

I pesi ettolitrici sono stati mediamente inferiori rispetto al 2017, tuttavia buona parte delle accessioni ha raggiunto valori superiori al minimo di 75 kg/hl necessario per la commercializzazione e Blasco, Mentana e Russello hanno fatto registrare valori buoni. Il peso dei 1000 semi è in linea con quello dello scorso anno, così come il numero di semi/spiga: questo sta a significare che la mancanza della produzione è dovuta a scarsità di spighe. In tabella 2 sono raccolti i dati produttivi e fenologici delle parcelline dell'azienda Bismantova nel 2018. Per confronto riportiamo anche i dati relativi al 2017.

**Tabella 2. Dati produttivi e fenologici parcelline dell'azienda Bismantova 2018 (sopra) e 2017 (sotto)**

Specie	Varietà (2018)	Indice produttivo sulla media %	Prod. al 13% di u. t/ha	peso HL	Fittezza (p: 0-9)	Portamento (1=prostrato 4=eretto)	All. trebb. %	Data spigatura	Altezza culmo a spigatura cm	Peso 1000 semi	Lunghezza spiga cm	N. semi/spiga	Altezza totale cm
Tenero	Blasco	141	3.29	78.8	9.0	2.5	0	20-mag	63.2	41.0	8.19	41.60	71.35
Tenero	Fiorello	131	3.06	73.1	9.0	2.0	0	19-mag	68.7	48.4	6.93	27.45	75.65
Tenero	Autonomia B	129	3.00	77.5	9.0	2.5	70	24-mag	104.7	43.4	8.56	37.50	113.30
Miscuglio	Mix La Collina	124	2.89	76.6	9.0	3.0	80	26-mag	119.7	50.2	10.73	37.38	130.45
Tenero	Gentilrosso	121	2.83	76.1	9.0	2.0	85	21-mag	127.0	44.8	10.72	33.55	137.67
Miscuglio	Mix Bio2	119	2.77	76.4	9.0	3.0	80	23-mag	115.8	48.9	8.81	28.65	124.60
Tenero	Mentana	118	2.75	78.2	8.5	3.0	65	20-mag	103.9	43.8	8.45	44.25	112.33
Farro	Rouquin	117	2.73	35.2	8.5	1.0	10	7-giu	103.8	87.5	10.99	30.15	114.83
Tenero	Virgilio	116	2.70	76.6	9.0	3.0	75	30-mag	127.4	52.7	7.75	29.75	135.17
Tenero	Frassineto	115	2.68	75.8	9.0	3.0	90	25-mag	123.2	54.2	10.31	30.60	133.46
Tenero	Miracolo	114	2.66	76.3	9.0	1.5	80	31-mag	143.5	50.5	8.84	52.90	152.33
Farro	Garfagnana	113	2.64	41.3	8.8	1.5	99	1-giu	119.1	102.2	8.71	34.06	127.83
Tenero	Verna	111	2.59	73.1	8.5	1.5	80	28-mag	129.4	43.4	8.22	30.70	137.67
Duro	Odisseo	111	2.58	73.2	9.0	3.5	0	20-mag	64.9	42.8	5.76	43.20	70.65
Miscuglio	Mix Icarda	108	2.52	76.3	9.0	3.0	80	21-mag	111.2	43.4	9.76	34.00	120.95
Miscuglio	Mix Grossi	108	2.51	75.4	8.8	2.5	95	25-mag	121.3	46.9	8.00	33.59	129.35
Tenero	Bologna	105	2.45	74.9	9.0	3.5	0	23-mag	60.6	33.5	7.40	41.30	68.00
Tenero	Ardito	103	2.41	77.2	9.0	2.5	60	22-mag	93.4	40.5	7.30	41.20	100.67
Farro	Norberto (ex ID331)	98	2.27	37.7	8.5	3.0	99	9-giu	131.0	37.4	7.66	33.35	138.67
Tenero	Terminillo	97	2.25	75.1	9.0	2.5	70	24-mag	118.1	47.2	9.18	27.80	127.33
Duro	Russello	84	1.97	79.8	9.0	4.0	99	23-mag	130.1	53.4	7.77	37.55	137.83
Miscuglio	Mix Novarese	83	1.93	74.5	9.0	3.0	80	25-mag	116.4	42.5	9.85	32.65	126.25
Tenero	Carosella	81	1.89	73.4	9.0	1.0	95	23-mag	129.3	46.9	9.65	27.35	139.00
Duro	Cappelli	80	1.87	75.7	8.5	3.0	99	24-mag	126.3	55.5	7.24	42.60	133.50
Duro	Timilia	76	1.78	77.0	9.0	3.5	99	22-mag	122.6	46.8	7.94	34.50	130.50
Miscuglio	Mix Duri Bio2	68	1.58	74.6	9.0	4.0	99	22-mag	124.2	50.7	7.29	32.72	131.45
Duro	Etrusco	66	1.55	71.3	9.0	3.0	99	26-mag	125.2	59.7	7.48	36.85	132.68
Duro	Saragolle	60	1.39	74.9	9.0	3.5	99	24-mag	110.2	47.5	7.10	32.65	117.33
Duro	Dauno	57	1.33	73.3	9.0	3.0	99	18-mag	114.4	47.6	8.13	29.75	122.50
Duro	Garigliano	39	0.90	69.4	9.0	3.0	99	25-mag	107.2	46.6	6.65	25.85	113.83
MEDIA DURI ANTICHI			1,54	74,5	8,9	3,3	99	23-mag	119,4	51,0	7,47	34,25	126,88
MEDIA FARRI			2,55	38,1	8,6	1,8	69	5-giu	118,0	75,7	9,12	32,52	127,11
MEDIA MISCUGLI			2,37	75,6	9,0	3,1	86	23-mag	118,1	47,1	9,07	33,17	127,18
MEDIA TENERI ANTICHI			2,62	75,7	8,9	2,2	70	24-mag	115,3	46,9	8,72	34,82	124,05
MEDIA GENERALE			2,33	71,6	8,90	2,70	72,80	25-mag	116,9	52,1	8,9	34,3	125,84

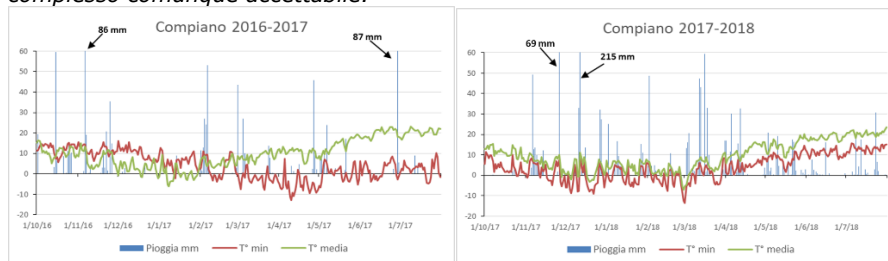
  

Specie	Varietà (2017)	Indice produttivo sulla media %	Prod. al 13% di u. t/ha	peso HL	Fittezza (p: 0-9)	Portamento (1=prostrato 4=eretto)	All. trebb. %	Data spigatura	Altezza culmo a spigatura cm	Peso 1000 semi	Lunghezza spiga cm	N. semi/spiga	Altezza totale cm
Tenero	Blasco	147	7.07	82.3	8.0	4.0	0	6-mag	72.5	40.8	9.68	43.40	82.13
Duro	Odisseo	131	6.29	81.5	7.0	2.3	0	12-mag	74.8	49.6	6.05	46.10	80.85
Tenero	Autonomia B	113	5.45	81.7	8.0	3.0	20	13-mag	124.6	45.5	9.23	35.45	133.78
Duro	Russello	111	5.37	82.7	7.5	3.0	80	19-mag	147.2	53.0	8.43	43.45	155.63
Duro	Cappelli	110	5.31	79.8	7.0	3.0	15	17-mag	135.1	42.3	9.24	32.35	144.34
Duro	Dauno	110	5.30	80.7	7.5	3.5	90	18-mag	166.7	51.4	8.62	40.40	175.32
Duro	Garigliano	109	5.26	79.5	8.0	3.0	100	16-mag	140.3	53.4	6.15	41.90	146.40
Duro	Etrusco	109	5.25	78.9	7.3	3.0	45	18-mag	159.0	67.4	7.88	43.55	166.83
Miscuglio	Mix Icarda	105	5.08	79.8	8.0	3.0	40	14-mag	149.6	43.1	9.45	34.60	159.00
Duro	Timilia	103	4.98	82.4	7.0	2.5	100	19-mag	156.0	42.9	8.64	46.70	164.59
Duro	Saragolla	102	4.93	82.7	7.5	3.0	65	18-mag	149.7	52.2	8.95	30.70	158.65
Tenero	Virgilio	102	4.91	77.9	7.5	2.5	75	23-mag	149.2	43.6	8.37	37.10	157.57
Tenero	Bologna	101	4.87	79.6	8.5	2.5	0	18-mag	74.1	31.1	8.20	42.95	82.25
Miscuglio	Mix Duri Bio2	100	4.80	81.5	7.0	3.0	100	16-mag	160.5	51.5	8.12	39.30	168.57
Tenero	Terminillo	98	4.73	77.2	8.0	3.0	75	17-mag	136.9	43.2	9.58	35.20	146.43
Tenero	Gentilrosso	97	4.67	78.0	7.5	2.5	100	18-mag	146.0	38.5	11.88	35.35	157.83
Farro	Garfagnana	95	4.58	40.3	6.0	3.0	100	24-mag	151.9	86.0	8.26	22.75	160.16
Tenero	Fiorello	93	4.49	76.2	7.5	3.0	0	5-mag	77.1	51.3	7.79	30.85	84.84
Tenero	Ardito	90	4.34	79.5	7.5	3.0	50	14-mag	114.6	40.0	7.92	33.40	122.52
Miscuglio	Mix Novarese	90	4.32	77.7	8.0	2.0	60	16-mag	146.8	39.3	9.59	34.05	156.39
Tenero	Verna	90	4.32	77.6	8.0	2.5	70	23-mag	148.7	40.1	9.86	38.10	158.56
Miscuglio	Mix La Collina	89	4.30	77.2	8.0	2.5	100	19-mag	150.7	40.3	9.75	33.40	160.40
Miscuglio	Mix Bio2	89	4.30	78.9	7.5	2.5	75	14-mag	144.0	40.0	9.24	30.90	153.19
Tenero	Carosella	85	4.09	77.8	8.0	2.3	80	22-mag	153.8	43.2	10.45	31.50	164.25
Tenero	Miracolo	85	4.08	76.9	7.5	2.5	90	22-mag	167.7	44.1	8.89	37.35	176.54
Miscuglio	Mix Grossi	83	3.99	78.0	7.3	3.0	35	21-mag	159.0	46.9	8.69	35.70	167.64
Farro	Rouquin	78	3.75	32.3	6.5	1.5	0	1-giu	106.7	91.5	12.89	19.70	119.54
Tenero	Frassineto	69	3.33	75.9	3.0	2.3	80	21-mag	148.5	50.4	10.74	33.80	159.19
Farro	Norberto (ex ID331)	49	2.38	27.6	2.0	1.8	100	4-giu	133.2	31.0	7.74	37.80	140.94
MEDIA DURI ANTICHI			5,20	80,9	7,4	3,0	71	18-mag	150,6	51,8	8,27	39,86	158,82
MEDIA FARRI			3,57	33,4	4,8	2,1	67	30-mag	130,6	69,5	9,63	26,75	140,21
MEDIA MISCUGLI			4,46	78,8	7,6	2,7	68	17-mag	151,7	43,5	9,14	34,66	160,86
MEDIA TENERI ANTICHI			4,44	77,8	7,3	2,7	64	18-mag	136,7	44,0	9,47	34,81	145,15
MEDIA GENERALE			4,71	74,5	7,2	2,7	60	18-mag	136,0	48,0	9,0	36,1	144,98

**Az. Angus**

Il meteo è stato caratterizzato da eventi piovosi eccezionalmente abbondanti nel mese di dicembre, poco dopo l'emergenza, con temperature nella media. Le piogge sono proseguite abbondanti e continue per tutti i mesi primaverili con abbassamenti delle temperature a valori prossimi o inferiori allo zero nel mese di marzo e medie inferiori all'anno precedente. Le temperature si sono mantenute al di sotto della media per tutto il mese di marzo e oltre. Piogge continue si sono avute anche per tutto il mese di maggio, in concomitanza con le spigature (figura 2).

In data 11 dicembre un evento piovoso di particolare intensità (215 mm) ha causato la parziale sommersione del campo e l'asportazione dello strato più superficiale di terreno da alcune parcelle, di cui infatti è stato necessario ridurre la superficie di rilievo, e di un 10-15% di piantine appena emerse. L'investimento è risultato nel complesso comunque accettabile.



**Figura 2.** Andamento meteorologico a Compiano - Bedonia (PR)

L'inizio della spigatura si è verificato con quasi dieci giorni di ritardo rispetto al 2017. Le varietà più precoci sono state Fiorello e Odisseo, spigate rispettivamente il 19 e il 20 maggio. Il farro monococco Norberto (ex ID331), i teneri Virgilio e Verna e lo spelta Rouquin sono state le accessioni più tardive, con spigatura fra il 30 maggio e il 2 giugno. Al momento della spigatura non sono state rilevate infezioni fungine fogliari, come anche nel periodo successivo. Sono invece iniziati progressivi e diffusi allettamenti di tutte le varietà in prova. Al momento della trebbiatura le piante avevano uno sviluppo simile a quello del 2017, con un'altezza media di quasi 119 cm. Le varietà più basse sono state i tre frumenti moderni (Odisseo, Blasco e Bologna), Fiorello ed Ardito, mentre Garfagnana, Norberto (ex ID331), Miracolo e Dauno superavano i 140 cm di altezza. Concordemente con l'altezza, solo i grani moderni e Fiorello non erano allettati. I rilievi produttivi hanno fatto registrare, come lo scorso anno, produzioni molto basse, con una media di 1,5 t/ha. La varietà più produttiva è stata il farro Rouquin, seguito da Virgilio, Miscuglio Novarese, Gentilrosso e Norberto. I pesi ettolitrici sono risultati molto bassi e soltanto il tenero Blasco e il duro Russello raggiungono il valore di 75 kg/hl, il minimo indispensabile per la commercializzazione.

In tabella 3 sono raccolti i dati produttivi e fenologici delle parcelle dell'azienda Angus nel 2018.

**Tabella 3.** Dati produttivi e fenologici parcelle dell'azienda Angus 2018

Specie	Varietà (2018)	Indice produttivo sulla media	Prod. al 13% di u. t/ha	peso HL	Fittezza (p. 0-9)	Portamento (1=prostrato; 4=eretto)	All. trebb. %	Data spigatura	Altezza culmo a spigatura cm	Peso 1000 semi g	Lunghezza spiga cm	N. semi/spiga	Altezza totale cm
Farro	Rouquin	173	2,58	34,0	7,0	1,0	65	30-mag	109,0	82,9	6,97	25,30	116,00
Miscuglio	Mix Novarese	148	2,21	72,1	7,5	2,5	75	25-mag	115,2	46,5	9,19	36,05	124,38
Tenero	Verna	143	2,14	73,6	7,8	3,0	77,5	30-mag	120,7	46,3	8,63	28,30	129,33
Tenero	Virgilio	143	2,13	67,8	8,0	3,5	70	31-mag	115,2	44,1	8,86	30,55	124,08
Tenero	Gentilrosso	141	2,10	71,9	7,5	4,0	85	27-mag	123,7	44,4	7,72	27,05	131,42
Farro	Norberto (ex ID331)	140	2,09	38,1	8,0	3,0	80	2-giu	133,1	31,7	7,51	26,10	140,58
Tenero	Bologna	133	1,99	74,1	7,8	1,5	0	21-mag	69,0	35,2	8,54	34,30	77,50
Miscuglio	Mix La Collina	132	1,97	73,8	7,3	4,0	80	28-mag	127,0	48,6	6,75	30,25	133,73
Miscuglio	Mix Bio2	130	1,94	73,2	8,0	2,5	80	26-mag	123,9	46,6	10,34	29,85	134,20
Tenero	Frassineto	129	1,92	70,2	7,0	4,0	90	27-mag	120,9	55,7	7,72	27,15	128,58
Tenero	Blasco	127	1,90	75,8	8,0	3,0	0	21-mag	57,6	34,0	8,02	39,65	65,58
Farro	Garfagnana	120	1,79	38,3	6,8	2,0	99	26-mag	133,0	86,0	7,45	26,10	140,50
Tenero	Ardito	111	1,66	73,9	8,0	3,5	65	21-mag	88,6	39,5	8,10	30,35	96,67
Tenero	Terminillo	106	1,58	73,8	7,5	2,0	65	24-mag	124,1	46,6	7,28	28,85	131,33
Tenero	Fiorello	100	1,48	67,8	7,5	3,0	10	19-mag	61,8	41,7	7,41	29,05	69,17
Tenero	Carosella	96	1,43	69,9	8,0	2,0	80	26-mag	126,6	46,3	9,63	29,25	136,25
Tenero	Autonomia B	95	1,41	71,7	8,0	4,0	65	23-mag	105,5	38,1	9,13	22,61	114,67
Miscuglio	Mix ICARDA	91	1,35	70,3	7,8	3,5	80	26-mag	109,9	38,6	7,14	33,30	117,00
Tenero	Mentana	90	1,34	69,9	7,5	4,0	75	21-mag	101,2	39,0	8,30	30,90	109,50
Miscuglio	Mix Grossi	85	1,26	70,9	7,5	3,0	90	28-mag	122,2	44,9	8,55	32,95	130,75
Duro	Odisseo	81	1,21	67,1	7,5	2,5	0	20-mag	59,9	31,5	7,85	29,85	67,75
Duro	Cappelli	78	1,16	72,9	7,0	4,0	90	26-mag	124,1	49,3	7,45	30,30	131,50
Tenero	Miracolo	76	1,14	71,8	7,8	2,5	94,5	27-mag	138,3	51,8	9,15	38,70	147,50
Duro	Saragolla	63	0,94	70,0	7,5	3,5	94,5	27-mag	115,3	49,5	7,96	27,00	122,67
Duro	Gargigliano	63	0,93	66,1	7,5	3,5	99	23-mag	114,4	43,9	8,70	30,80	123,08
Duro	Timilia	51	0,75	72,1	7,3	4,0	85	26-mag	112,8	43,0	8,81	27,15	121,58
Duro	Russello	48	0,72	74,9	8,0	3,0	94,5	26-mag	120,9	46,9	7,31	32,40	128,17
Miscuglio	Mix Duri Bio2	48	0,71	70,9	8,0	4,0	99	24-mag	107,0	45,0	8,05	27,30	115,07
Duro	Dauno	30	0,45	65,4	7,8	4,0	99	25-mag	142,2	35,9	7,08	32,80	149,25
Duro	Etrusco	29	0,44	67,2	7,8	3,0	99	27-mag	101,9	52,0	7,43	26,05	109,33
MEDIA DURI ANTICHI			0,77	69,8	7,5	3,6	94	25-mag	118,8	45,8	7,73	29,50	126,51
MEDIA FARRI			2,16	36,8	7,3	2,0	81	30-mag	125,1	66,9	7,31	25,83	132,36
MEDIA MISCUGLI			1,57	71,8	7,7	3,3	84	26-mag	117,5	44,9	8,34	31,62	125,85
MEDIA TENERI ANTICHI			1,67	71,1	7,7	3,2	71	25-mag	111,5	44,9	8,36	29,31	119,86
MEDIA GENERALE			1,5	67,6	7,6	3,1	73	25-mag	110,8	46,2	8,08	30,00	118,90

### 1. I parcelloni

Anche i campi a parcelloni sono stati seminati presso le stesse aziende del 2017, utilizzando in ciascuna azienda il seme ivi raccolto a luglio 2017 (figura 4e). Ogni miscuglio è stato seminato impiegando 300 semi/m<sup>2</sup>, come nel 2016/17 in parcelloni di circa 1500 m<sup>2</sup>. In tabella 4 sono riportate le date delle operazioni colturali effettuate nei due anni di prova, mentre i dati fenologici e produttivi del 2018 si trovano in tabella 5.



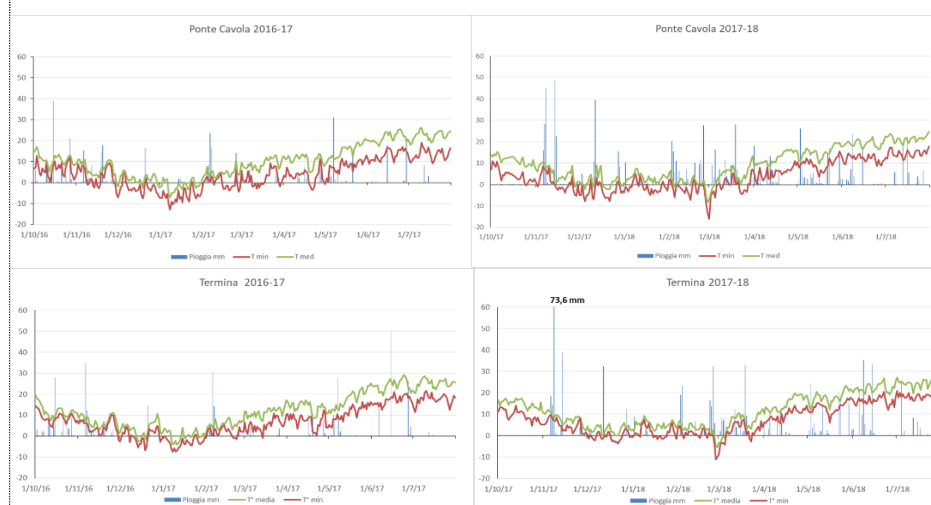
Tutte le località (figura 3) sono state caratterizzate da piogge abbondanti durante i mesi primaverili e da forti temporali anche con grandine in prossimità della raccolta, tanto che in alcuni casi il raccolto, come è successo per l'azienda Grossi, il campo è andato quasi completamente distrutto (i rilievi produttivi erano stati fatti un paio di giorni prima). In marzo-aprile, come in tutta la regione, si sono avuti degli abbassamenti di temperatura rilevanti, ritardati di almeno un paio di mesi rispetto alla norma.

**Tabella 4. Operazioni colturali per i parcelloni annata 2017-2018**

Operazione	Azienda Bismantova		Azienda Angus		Azienda Grossi		Azienda Le Piagne		Azienda Elena	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Precessione	frumento	prato	frumento	frumento	frumento	frumento	prato	prato	prato	frumento
Aratura	ago-16	ott-17	ago-16	set-17	set-16	set-16	set-16	set-17	ago-16	set-17
Erpicatura	ott-16	nov-17	set-16 (2) e nov-16	set-17 e ott-17	ott-16	ott-17	ott-16	ott-17	nov-16	ott-17
Concimazione	nessuna	nessuna	liquame	liquame	nessuna	nessuna	letame	letame	nessuna	nessuna
Semina	17-nov-16	04-nov-17	02-nov-16	19-ott-17	31-ott-16	02-nov-17	31-ott-16	16-ott-17	04-nov-16	12-ott-17
Emergenza	10-gen-17	29-dic-17	07-dic-16	28-nov-17	01-dic-16	02-dic-17	05-dic-16	18-nov-17	04-gen-16	22-nov-17
Trebbiatura	13-lug-17	20-ago-18	17-lug-17	27-lug-18	06-lug-17	14-lug-18	05-lug-17	21-lug-18	13-lug-17	20-lug-18

**Tabella 5. Dati fenologici e produttivi parcelloni 2018**

Azienda	Popolazione	Indice produttivo %	Produzione 13%u t/ha	U%	Peso HI	Altezza culmo cm	Altezza totale cm	lunghezza spiga cm	n semi/spiga	peso 1000 semi g
GROSSI		73	1,28 c	7,52 e	70,17 c	112,83 a	121,78 a	8,94 a	23,91 e	38,70 d
BISMANTOVA		172	3,01 a	8,13 d	77,10 a	114,85 a	123,44 a	8,59 a	33,51 a	46,04 ab
ELENA		63	1,11 d	9,59 c	73,75 b	99,23 ab	106,76 b	7,53 b	27,96 b	40,75 cd
LE PIAGNE		96	1,68 b	13,38 b	71,52 c	114,58 a	123,29 a	8,71 a	27,11 bc	46,96 ab
ANGUS		96	1,68 b	13,81 a	71,65 c	92,66 b	100,23 b	7,58 b	25,77 bc	43,37 bc
<b>Significatività fra aziende</b>										
	BIO2 Teneri	131	2,29 a	10,51	73,49 a	111,38 a	120,23 a	8,86 a	29,91 a	44,25 a
	BIO2 Duri	64	1,12 c	10,53	73,57 a	105,52 ab	113,03 bc	7,50 b	26,51 ab	43,64 a
	Solbam	105	1,84 b	10,48	72,39 ab	99,63 b	108,68 c	9,05 a	28,95 a	41,34 b
	Grossi	101	1,76 b	10,43	71,89 b	110,79 a	118,46 ab	7,67 b	25,25 b	43,43 ab
<b>Significatività fra popolazioni</b>										
GROSSI	BIO2 Teneri	140	2,44	8,33	74,57	123,41	133,60	10,19	33,03	42,79
GROSSI	BIO2 Duri	23	0,41	7,60	72,90	107,50	115,50	8,00	22,83	35,59
GROSSI	Solbam	70	1,22	7,07	66,80	103,88	113,73	9,85	29,80	37,94
GROSSI	Grossi	61	1,06	7,07	66,40	116,54	124,27	7,73	9,97	38,48
BISMANTOVA	BIO2 Teneri	174	3,05	8,27	77,93	113,63	122,77	9,14	33,03	47,91
BISMANTOVA	BIO2 Duri	115	2,01	7,90	76,30	119,94	127,63	7,69	32,20	47,55
BISMANTOVA	Solbam	188	3,30	8,23	78,07	113,33	122,70	9,37	35,43	43,37
BISMANTOVA	Grossi	211	3,68	8,13	76,10	112,48	120,67	8,18	33,37	45,35
ELENA	BIO2 Teneri	102	1,78	9,43	73,70	115,39	123,90	8,51	28,23	43,42
ELENA	BIO2 Duri	32	0,55	9,47	72,63	100,60	107,20	6,60	30,80	39,69
ELENA	Solbam	55	0,96	9,83	75,20	82,88	90,63	7,75	25,77	39,51
ELENA	Grossi	65	1,13	9,63	73,47	98,05	105,30	7,25	27,06	40,38
LE PIAGNE	BIO2 Teneri	98	1,71	12,97	69,13	107,39	116,80	9,41	28,20	43,37
LE PIAGNE	BIO2 Duri	89	1,56	13,70	74,10	111,05	120,13	9,08	26,10	51,09
LE PIAGNE	Solbam	109	1,90	13,10	70,73	112,47	121,93	9,46	27,60	45,36
LE PIAGNE	Grossi	89	1,55	13,77	72,10	127,41	134,30	6,89	26,53	48,00
ANGUS	BIO2 Teneri	141	2,47	13,57	72,13	97,05	104,10	7,05	27,03	43,73
ANGUS	BIO2 Duri	61	1,08	13,97	71,93	88,52	94,67	6,14	20,60	44,27
ANGUS	Solbam	103	1,81	14,17	71,13	85,58	94,40	8,82	26,13	40,53
ANGUS	Grossi	79,37922478	1,39	13,53	71,40	99,47	107,77	8,29	29,33	44,93
<b>MEDIA</b>			1,75	10,49	72,84	106,83	115,10	8,27	27,65	43,16
<b>Significatività dell'interazione</b>			**	**	**	**	*	n.s.	**	*
<b>C.V.%</b>			5,70	3,80	2,28	7,48	7,23	12,59	16,76	6,49



**Figura 3. Andamento meteorologico a Vogno di Toano (RE, sopra) e a Traversetolo e Lesignano De'Bagni (PR, sotto)**

Le semine sono state anticipate rispetto al 2017 di 10-15 giorni, tranne che nell'azienda Grossi. Le emergenze sono avvenute con regolarità in tutte le aziende. Come per le prove parcellari, nei mesi successivi all'emergenza le piantine hanno avuto uno sviluppo molto lento e stentato e sicuramente non favorito dalle continue piogge/nevicate dei mesi primaverili, che hanno determinato un generale ritardo nella maturazione della pianta ed hanno costretto a posticipare di diverse settimane la trebbiatura.



**Figura 4.** Schema parcelloni Az. Elena di Cunial (Traversetolo, PR)

Le rese sono state molto inferiori rispetto al 2017 con diminuzioni dal 30% a oltre il 70% (tabella 6) per tutte le aziende ad eccezione dell'azienda Elena, che nel 2018 ha prodotto di più rispetto all'annata precedente. In ogni caso questa azienda è risultata la meno produttiva di tutte, come nel 2017. Le rese più elevate anche nel 2018 si sono avute all'azienda Bismantova.

A differenza dello scorso anno in cui non erano state rilevate differenze statisticamente significative fra le popolazioni, quest'anno il miscuglio BIO2 Teneri ha prodotto significativamente di più rispetto alle altre accessioni. Anche per i parametri fenologici relativi allo sviluppo della pianta quali altezza, lunghezza della spiga e numero e peso dei semi, Bio2 Teneri si colloca sempre nella classe più alta. Il miscuglio di duri è stato quello che ha risentito più degli altri dell'andamento stagionale primaverile più freddo. Infatti sia il dato produttivo sia i valori rilevati di peso ettolitrico e peso dei 1000 semi sono molto al di sotto dei valori consueti per la specie. Il peso ettolitrico è al di sopra del valore minimo di 75 solo a Bismantova, mentre considerando la media di tutte le aziende tutte le accessioni in prova sono al di sotto a tale valore.

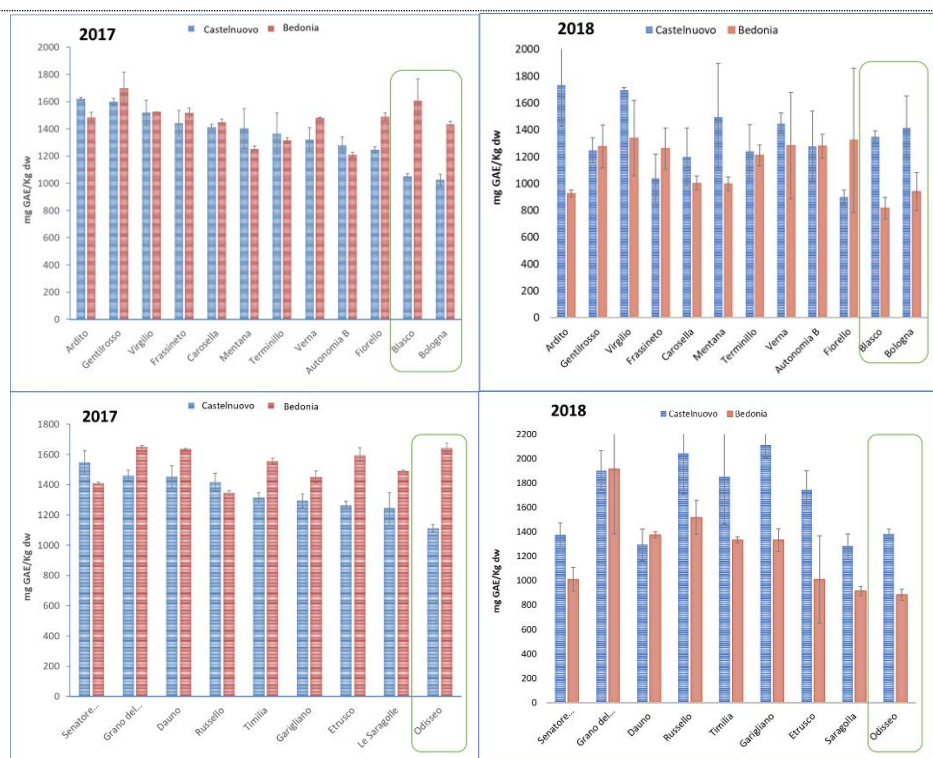
**Tabella 6.** Dati fenologici e produttivi parcelloni 2017

Media	Azienda	Miscuglio	Prod. 13% u. (t/ha)	Indice produttivo standard	Umidità %	Peso etl.	Peso 1000 semi (g)	Altezza media piante fino a spiga (cm)	Lung. spiga (cm)	N. cariossidi	Altezza tot. (cm)
	Casoli	M. Bio2 Teneri	2,45	91	9,4	77,3	44,3	123,5	5,0	25,5	132,5
	Casoli	M. Bio2 Duri	1,89	83	9,7	77,4	51,4	125,5	8,5	25,4	132,3
	Casoli	M. Icarda	3,30	125	9,8	78,9	44,5	117,5	6,0	28,2	125,8
	Casoli	M. Grossi	3,33	124	9,4	75,8	48,8	134,7	6,3	31,8	143,0
<b>Media</b>	<b>Casoli</b>		<b>2,99</b>		<b>9,6</b>	<b>77,3</b>	<b>46,7</b>	<b>125,1</b>	<b>6,3</b>	<b>28,0</b>	<b>133,7</b>
	Azienda	Miscuglio	Prod. 13% u.	Umidità	Peso etl.	Peso 1000 semi	Altezza media piante	Lung. spiga	N. cariossidi	Altezza tot.	
	Bismantova	M. Bio2 Teneri	4,20	102	9,03	75,97	42,23	120,07	9,00	29,07	145,07
	Bismantova	M. Bio2 Duri	2,30	120	9,27	70,03	50,27	147,10	7,90	37,57	155,05
	Bismantova	M. Icarda	1,29	105	9,40	77,37	41,77	127,37	7,81	30,87	135,30
	Bismantova	M. Grossi	3,38	74	9,73	77,13	44,81	134,87	8,80	27,73	141,57
<b>Media</b>	<b>Bismantova</b>		<b>1,66</b>		<b>9,46</b>	<b>77,13</b>	<b>44,78</b>	<b>126,55</b>	<b>7,87</b>	<b>31,51</b>	<b>144,08</b>
	Azienda	Miscuglio	Prod. 13% u.	Umidità	Peso etl.	Peso 1000 semi	Altezza media piante	Lung. spiga	N. cariossidi	Altezza tot.	
	Grossi	M. Bio2 Teneri	2,30	100	9,0	73,0	40,0	110,0	5,0	20,0	140,0
	Grossi	M. Bio2 Duri	3,88	98	9,1	78,3	51,0	119,2	7,9	33,7	127,1
	Grossi	M. Icarda	3,72	99	9,9	70,8	40,2	128,5	10,1	31,7	138,7
	Grossi	M. Grossi	3,51	101	9,1	71,4	41,2	137,8	10,2	48,0	137,8
<b>Media</b>	<b>Grossi</b>		<b>3,77</b>		<b>9,0</b>	<b>72,6</b>	<b>43,0</b>	<b>126,1</b>	<b>6,5</b>	<b>36,6</b>	<b>137,8</b>
	Azienda	Miscuglio	Prod. 13% u.	Umidità	Peso etl.	Peso 1000 semi	Altezza media piante	Lung. spiga	N. cariossidi	Altezza tot.	
	Cunial	M. Bio2 Teneri	1,45	93	9,5	68,7	40,9	95,1	7,9	22,5	104,0
	Cunial	M. Bio2 Duri	1,37	87	9,4	69,8	48,0	95,2	6,7	30,0	101,9
	Cunial	M. Icarda	1,53	88	9,5	74,1	39,8	88,6	7,8	33,2	74,1
	Cunial	M. Grossi	1,32	122	9,5	71,91	39,2	91,8	7,0	33,1	88,8
<b>Media</b>	<b>Cunial</b>		<b>1,57</b>		<b>9,5</b>	<b>71,1</b>	<b>41,9</b>	<b>87,1</b>	<b>7,1</b>	<b>29,2</b>	<b>84,7</b>
	Azienda	Miscuglio	Prod. 13% u.	Umidità	Peso etl.	Peso 1000 semi	Altezza media piante	Lung. spiga	N. cariossidi	Altezza tot.	
	Anagus	M. Bio2 Teneri	3,51	108	9,3	78,7	42,3	117,1	8,5	27,8	128,8
	Anagus	M. Bio2 Duri	3,37	94	9,3	80,7	50,5	135,1	6,5	23,3	141,9
	Anagus	M. Icarda	3,58	117	9,8	78,7	44,1	111,9	7,9	29,7	119,8
	Anagus	M. Grossi	3,51	81	9,4	77,7	44,9	117,2	7,3	38,3	124,8
<b>Media</b>	<b>Anagus</b>		<b>3,26</b>		<b>9,4</b>	<b>78,0</b>	<b>45,4</b>	<b>120,3</b>	<b>7,7</b>	<b>29,0</b>	<b>128,0</b>
<b>Signific. Aziende</b>											
	M. Icarda		3,50		11,42	75,53	47,03	110,5	9,34	31,74	124,8
	M. Icarda		2,81		11,43	74,78	43,33	108,7	7,97	30,41	124,8
	M. Bio2 Teneri		2,81		11,42	74,78	43,33	108,7	7,97	30,41	124,8
	M. Bio2 Duri		1,10		11,41	74,33	42,5	107,1	8,18	29,81	124,8
<b>Signific. Miscugli</b>			n.s.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
<b>Signific. Aziende</b>			n.s.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
<b>Media totale</b>			2,99		9,4	75,3	44,5	119,0	6,1	30,0	133,7

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate

*Gli obiettivi di questa azione sono stati raggiunti. Sono state messe in sperimentazione più varietà rispetto a quanto previsto dal Piano. Gli agricoltori hanno partecipato attivamente alla valutazione delle varietà ed hanno collaborato alla realizzazione delle attività sperimentali in campo.*

Azione	Azione 2 - CARATTERIZZAZIONE CHIMICA E NUTRIZIONALE
Unità aziendale responsabile	UNIPR
Descrizione delle attività	<p>L'azione 2 prevedeva le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verifica della qualità chimico-nutrizionale e di sicurezza della granella;</li> <li>- verifica della qualità tecnologica e prove di panificazione;</li> <li>- sviluppo di pani su cui valutare le caratteristiche chimico-nutrizionali mediante analisi di laboratorio, studi in vitro ed uno studio in vivo;</li> <li>- test sensoriali sui pani ottenuti dai miscugli/popolazioni evolutive e dalle varietà di controllo.</li> </ul> <p>Le attività erano iniziate nella prima annualità con la messa a punto dei metodi analitici e le prime analisi chimiche (UNIPR), reologiche (GRASSI) e di sicurezza (UNIPR) sulla granella raccolta nell'annata 2016-2017.</p> <p>Gran parte delle attività sono state realizzate nella seconda annualità e durante il periodo di proroga, in particolare: analisi chimiche e di sicurezza della granella del raccolto 2017-2018, analisi delle vitamine del gruppo B, dei minerali e dell'amminoacido asparagina nella granella (legato alla formazione di acrilammide nel pane cotto) (UNIPR); completamento della caratterizzazione reologica della granella (GRASSI), prove di panificazione (GRASSI) e analisi dei pani per determinarne la qualità nutrizionale e svolgimento del test in-vivo per la determinazione dell'indice glicemico ed in vitro per la bio-accessibilità dei nutrienti (UNIPR); panel test per valutare l'apprezzamento dei pani ottenuti (UNIPR).</p> <p><b>1. Caratterizzazione delle granelle ottenute dalle singole varietà - parcelline</b></p> <p>In totale nei due anni di progetto sono stati analizzati 280 campioni di granella o farine integrali ottenute dalla macinazione in laboratorio della granella, di cui: 120 campioni ottenuti dalle parcelline localizzate presso l'Az. Angus, 120 campioni ottenuti dalle parcelline localizzate presso l'Az. Bismantova e 40 campioni di miscugli/popolazioni evolutive provenienti dai parcelloni delle 5 aziende agricole del GO.</p> <p>La caratterizzazione era mirata a verificare la salubrità delle produzioni mediante l'analisi delle eventuali micotossine e a misurare il contenuto in micro- e macronutrienti della granella.</p> <p><b>Determinazione del contenuto in micotossine:</b> Tutti i campioni provenienti da parcelline e parcelloni sono stati analizzati per controllare l'eventuale presenza delle principali micotossine associate alla fusariosi della spiga. In particolare, sono stati monitorati i contenuti di DON, 3- e 15ADON, T2, HT2, NIV, FUSX, ZEN e forme modificate mediante analisi UHPLC-MS/MS (UNIPR). Tutti i campioni sono stati analizzati in doppio. I risultati del secondo anno hanno confermato quanto trovato il primo anno, nonostante le diverse condizioni climatiche avutesi in campo. Infatti, in solo 15 su 140 campioni è stata riscontrata contaminazione da deossinivalenolo (50-195 µg/Kg) e tracce della sua forma glicosilata (68-80 µg/Kg). Ancora una volta, tutti i dati raccolti sono ben al di sotto dei limiti consentiti dalla legge e non rappresentano, pertanto alcun rischio in termini di sicurezza degli alimenti.</p> <p><b>Caratterizzazione compositiva delle varietà in purezza:</b> L'analisi delle <b>proteine</b> è stata effettuata in tutti i campioni di granella delle due annate, sia nelle parcelline che nei parcelloni mediante NIR (near infrared spectroscopy, UNIPR e MOLINO GRASSI). Il contenuto di proteine varia in base alla località e anche nelle due annate. In particolare, i valori di % di proteine ottenute nel 2018 risultano essere maggiori e questo dato correla anche con le rese più basse ottenute per questo anno. I valori di proteine trovati variano da un minimo di 11.6% ad un massimo del 19% e sono in media più alte per le varietà storiche e farri. Le varietà Fiorello e le Saragolle si caratterizzano per un contenuto di proteine superiore al 18% e questo dato è stato confermato nelle due annate. I campioni di farine integrali ottenuti dalle singole varietà e dai miscugli (parcelline e parcelloni) sono stati analizzati per determinare il contenuto in <b>fenoli liberi e legati</b>. In figura 5 sono riportati i valori di polifenoli totali nelle due annate agrarie, determinati mediante analisi spettrofotometrica UV-VIS con reattivo di Folin-Ciocalteu ed esprimendo il contenuto in polifenoli totali come mg di Acido Gallico Equivalente per kg di grano (mgGAE/kg). Tutti i campioni sono stati analizzati in doppio (UNIPR). In generale si può osservare come il contenuto in polifenoli vari in funzione della genetica e dell'ambiente. I livelli ottenuti su Bedonia (Az. Angus) sono mediamente più elevate di quelli osservati su Castelnovo Ne' Monti (Az. Bismantova) per i campioni del 2017. Trend opposto viene invece registrato per il 2018 con fenoli più elevati a Castelnovo Né Monti. In generale, questo dato riflette l'elevata influenza dell'ambiente e delle condizioni climatiche nell'accumulo di polifenoli. Questo fatto, ampiamente testimoniato da decenni di letteratura scientifica, dipende dal ruolo biologico che i polifenoli rivestono nello scambio fra pianta e ambiente circostante.</p>



**Figura 5.** Polifenoli totali in grano tenero (sopra) e duro (sotto), in funzione della località. I valori sono medie  $\pm$  deviazione standard delle repliche dei due anni di campionamento.

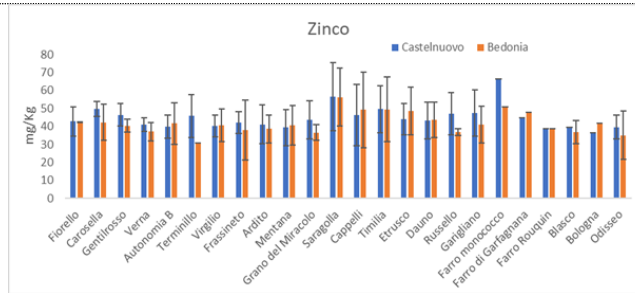
Il contenuto di **asparagina** è stato determinato nelle varietà in purezza e nelle popolazioni evolutive coltivate nelle parcelline di Castelnuovo Ne' Monti sui due anni di campionamento. L'analisi è stata condotta in doppio utilizzando un kit enzimatico (K-ASNAM-Megazyme), sottoponendo i campioni di granella macinata a deproteinizzazione (UNIPR). Il valore di acrilammide viene studiato in funzione del possibile sviluppo di acrilammide nel prodotto finito. I valori osservati nei campioni delle due annate variano da un minimo di 0,09 ad un massimo di 0,56 g/Kg. Questi valori sono in linea con i risultati trovati in letteratura che riportano un range di asparagina nel grano compreso tra 0,18 e 0,42 g/Kg. Per quanto riguarda le singole varietà, il contenuto maggiore di asparagina è stato trovato nei campioni di farro monococco.

Il contenuto di **vitamine del gruppo B** (acido folico, nicotinammide e tiamina) è stato determinato in tutti i campioni delle due annate, sia nelle parcelline che nei parcelloni, mediante analisi HPLC-MS con analizzatore di massa a trappola ionica (LTQ). L'analisi è stata condotta in doppio per ogni campione (UNIPR). I valori di acido folico e folati sono stati trovati tutti al di sotto del limite di rivelazione del metodo (5 $\mu$ g/100g), mentre i valori di tiamina e nicotinammide trovati sono in linea con quanto riportato in letteratura. Infatti, il contenuto di tiamina varia da 0,28 a 0,63 mg/100 g, mentre per la nicotinammide il range è di 0,62-2,16 mg/100 g.

Nelle varietà coltivate in purezza si nota come l'anno sia il parametro che maggiormente influenza il contenuto di queste due vitamine. Per quanto riguarda le diverse specie, i farri si caratterizzano per un maggior contenuto di tiamina, mentre i livelli di nicotinammide sono paragonabili tra grano tenero, duro e farri.

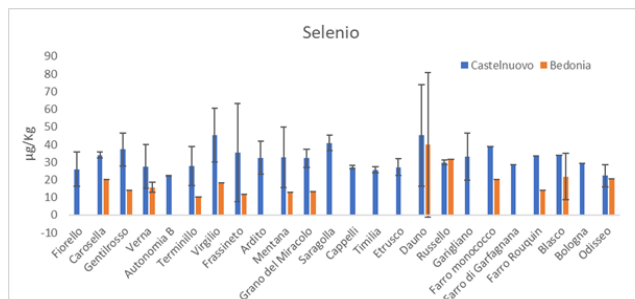
Il contenuto di **minerali** è stato determinato presso un laboratorio esterno (Eurofins Chemical Control) in tutti i campioni delle due annate, sia nelle parcelline che nei parcelloni. L'analisi è stata effettuata utilizzando metodiche ufficiali UNI EN 13805:2014 + EN 15763:2009 (ICP-MS). Da quanto riportato in letteratura, le concentrazioni di minerali assorbiti dalle piante sono principalmente correlate al suolo e alla fertilizzazione. In generale, nelle parcelline abbiamo osservato un effetto dell'area geografica (diverse aziende agricole).

I valori di **magnesio** (Mg) variano molto poco tra le diverse località, annate e specie (range 103-157 mg/100g). Per lo **zinco** (Zn) si osserva invece una più larga variabilità dei dati (25-69 mg/Kg) in funzione dell'anno (vedi le SD dell'istogramma, figura 6), che risulta infatti essere un fattore significativo ( $p < 0,0000$ ). La varietà Saragolla sembra essere più ricca di Zn rispetto alle altre e questo potrebbe anche essere spiegato considerando il suo più alto livello in proteine.



**Figura 6.** valori di Zn ottenuti per le varietà in purezza in funzione della località. Medie  $\pm$  deviazione standard delle repliche dei due anni di campionamento.

I valori di **ferro** (Fe) misurati sono molto variabili in funzione dell'anno e della località con valori che vanno da 20 a 132 mg/Kg. Per quanto riguarda il **selenio** (Se), nonostante la grande variabilità (min <LOQ max 101  $\mu$ g/Kg, figura 7), si nota un effetto del terreno. I campioni di grano dell'Az. Angus (Bedonia) infatti presentano un livello di questo minerale spesso inferiore o comunque valori vicini al limite di quantificazione del metodo. I nostri dati sono in accordo con quanto riportato in letteratura e cioè che la concentrazione di Se sia determinata per la maggior parte dalla sua disponibilità nel terreno e da fattori che ne facilitano/inibiscono l'uptake come, ad esempio, il pH.

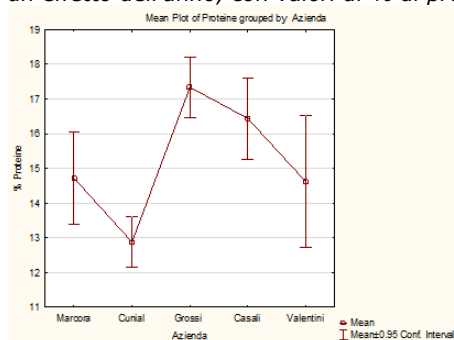


**Figura 7.** valori di Se ottenuti per le varietà in purezza in funzione della località. Medie  $\pm$  deviazione standard delle repliche dei due anni di campionamento.

## 2. Caratterizzazione delle granelle ottenute dalle popolazioni evolutive – parcelline e parcelloni

Per quanto riguarda i miscugli o popolazioni evolutive coltivati nei parcelloni, il contenuto di **proteine** varia dall'11.5-18.5%.

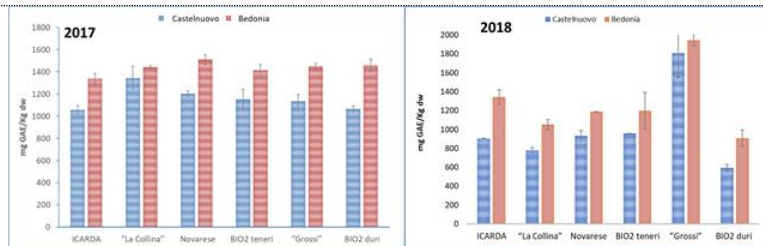
I grani coltivati presso l'azienda Grossi si caratterizzano per valori superiori al 17%, mentre quelli coltivati presso l'azienda Cunial presentano i valori più bassi (<13%). Anche in questo caso, in linea con quanto osservato per le varietà in purezza. Si nota un effetto dell'anno, con valori di % di proteine più alti nel 2018.



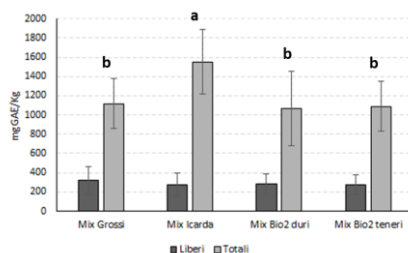
**Figura 8.** Media delle proteine per azienda

Relativamente al contenuto di **acidi fenolici**, sulle popolazioni evolutive coltivate in parcelline si osserva una sorta di "livellamento" di popolazione e un maggior effetto ambientale. Questo è vero soprattutto per i campioni del 2017, mentre nel 2018 si osservano variazioni tra le diverse popolazioni evolutive (figura 9).

Per le popolazioni nei parcelloni si nota invece una differenza tra le diverse tipologie per quanto riguarda la componente di fenoli totali. In particolare ICARDA (SOLIBAM) mostra contenuti significativamente maggiori (figura 10).

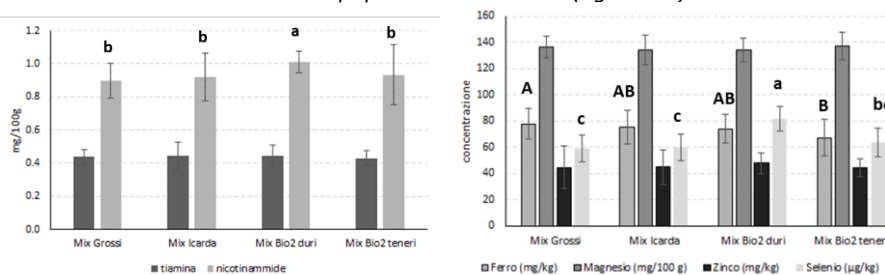


**Figura 9.** Contenuto di acidi fenolici totali nelle diverse popolazioni evolutive nelle parcelline per le due annate. Media  $\pm$  deviazione standard delle repliche biologiche.



**Figura 10.** Contenuto medio di acidi fenolici liberi e totali ottenuti per le popolazioni evolutive nei parcelloni nelle due annate. Media  $\pm$  deviazione standard delle repliche biologiche.

Relativamente al contenuto di **vitamine e oligominerali**, si nota un'elevata variabilità legata all'annata colturale, che porta – riferendosi ai valori medi – ad un sostanziale livellamento dei contenuti tra le popolazioni in esame (figura 11).



**Figura 11.** Contenuto medio di vitamine e oligominerali ottenuti per le popolazioni evolutive nelle due annate. Media  $\pm$  deviazione standard delle repliche biologiche.

Per quanto riguarda le popolazioni evolutive coltivate nei parcelloni, possiamo osservare come i valori di Zn e Mg siano abbastanza costanti tra le diverse aziende e nelle due annate. Infatti, i valori di Zn variano tra 30 e 66 mg/Kg, mentre quelli di Mg da 116 a 158 mg/100g. Se e Fe sono invece fortemente influenzati dall'azienda agricola in cui sono coltivati con valori nettamente più alti nei campioni coltivati presso l'azienda Grossi, anche se bisogna considerare la grande variabilità dei dati. Il ferro infatti presenta valori che vanno da 33 a 219 mg/Kg e quelli del selenio variano da <LOQ (<10 µg/Kg) a 242 µg/Kg.

Il selenio risulta essere significativamente influenzato ( $p < 0.000$ ) dall'azienda agricola, il che può essere dovuto sia al terreno che alla diversa fertilizzazione.

E' stata osservata anche una correlazione positiva tra il contenuto di proteine e i valori di selenio.

### 3. Caratterizzazione chimica e nutrizionale dei pani

#### Produzione dei pani

Per l'ottenimento delle farine destinate alla panificazione sono stati macinati i seguenti grani:

- Popolazione Evolutiva (EP) Bio2 teneri;
- Popolazione Evolutiva Grossi;
- Popolazione Evolutiva Icarda (Solibam);
- Grano Tenero moderno Bologna.

La granella di tutti i campioni è stata ottenuta dai campi sperimentali dell'Azienda agricola Le Piagne e tutti coltivati nella prima annata agraria.

Prima della macinazione la granella è stata condizionata per ottenere una umidità finale del 16,5%. Per la macinazione è stato utilizzato un molino da laboratorio (MLU 202 Bühler). Le farine sono state analizzate per quantificarne il contenuto in ceneri tramite metodo ufficiale AACCI (Method 08-12.01) e classificate sulla base della classificazione merceologica stabilita dal DPR 187 del 9 Febbraio 2001 (Molino Grassi). Tutte le farine ottenute dalle EP sono risultate di Tipo 1 mentre quella da frumento Bologna, a parità di condizioni di macinazione, è risultata di Tipo 00 ed è stata dunque utilizzata come controllo (CTRL). Vista la differente classificazione merceologica della farina da grano

Bologna rispetto a quelle da EP, è stato macinato altro grano tenero Bologna, sempre coltivato dall'Azienda Le Piagne nel primo anno di sperimentazione, al fine di ottenere una farina ricostituita (con aggiunta di cruschetto) di Tipo 1.

Le farine così ottenute sono state panificate presso il Molino Grassi

Una prima panificazione è stata destinata alla produzione di campioni da usare per la misura delle risposte glicemiche e insulinemiche post-prandiali, la determinazione della composizione in macro e micro-nutrienti, della biodisponibilità in vitro dei micronutrienti e dei composti fenolici. Una seconda panificazione, invece, è stata destinata alla produzione dei campioni per il test di analisi sensoriale. Nella prima panificazione, sono stati prodotti 8 pani in totale, così suddivisi:

- **Pani con lievito di birra:**
  1. Pane da farina Bologna tipo 00 (CTRL);
  2. Pane da farina Bologna tipo 1;
  3. Pane da farina mix Bio2 teneri tipo 1;
  4. Pane da farina mix ICARDA tipo 1;
- **Pani con lievito madre:**
  5. Pane da farina Bologna tipo 1;
  6. Pane da farina Misto Grossi tipo 1;
  7. Pane da farina Mix Bio2 teneri tipo 1;
  8. Pane da farina Mix ICARDA tipo 1.

La ricetta, per tutti i pani con lievito di birra, ha previsto: farina; sale (2%); lievito (2%); malto (1,5%); olio EVO (1%) e acqua (50%-60%). I pani sono stati ottenuti mediante panificazione diretta con lievitazione in massa di 1 h circa, pre-formatura, stazionamento in cella per 15 min, formatura in vaschette di rattan, lievitazione in cella per circa 50 min e cottura per circa 1 h a 215°C.

La ricetta dei pani con lievito madre ha previsto: farina; sale (2%); lievito madre (25%); malto (1,5%); olio EVO (1%) e acqua (50%-60%). I pani sono stati ottenuti mediante panificazione diretta con lievitazione in massa di 1,5 h circa, pre-formatura, stazionamento in cella per 30 min, formatura in vaschette di rattan, lievitazione in cella per almeno 1 h e cottura per circa 1 h a 215°C.

I campioni di pane sono stati porzionati e congelati entro le 8 ore dalla produzione e fino allo svolgimento delle analisi di laboratorio.

Una seconda panificazione, destinata al test di analisi sensoriale ed eseguita lo stesso giorno del test, ha previsto l'impiego di farine Bologna tipo 00 e 1, e farine dalle EP Grossi, Icarda e Bio2 teneri utilizzando solo lievito madre. Gli ingredienti ed il procedimento utilizzati per la produzione dei pani è stato lo stesso descritto sopra per i pani con lievito madre.

**Contenuto in macro-, micronutrienti e composti bioattivi**

Gli 8 pani sono stati liofilizzati, macinati e analizzati per verificare la presenza di eventuali micotossine. Non sono state trovate micotossine nei pani.

Inoltre, i prodotti di panificazione ottenuti dalle popolazioni evolutive e dal controllo sono stati analizzati per determinarne il contenuto in fenoli totali, il profilo di acidi fenolici, le vitamine del gruppo B, i minerali (selenio, zinco, ferro e magnesio) il contenuto in grassi totali e il profilo in acidi grassi. Come controllo, sono stati usati i due pani ottenuti da farine di varietà Bologna, di tipo 00 e di tipo 1. Nella tabella 7 sono descritti i valori di **energia, macronutrienti e micronutrienti** relativi a tutte le tipologie di pane, oltre che al contributo %, per ogni micronutriente, dell'assunzione raccomandata per la popolazione (PRI) per 100g di prodotto e per porzione raccomandata da Livelli di assunzione dei nutrienti ed energia per la Popolazione Italiana (Larn-livelli di assunzione di riferimento di nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV revisione).

**Tabella 7. Etichetta nutrizionale dei prodotti tal quali**

	PANIE EP: BIO2 LIEVITO DI BIRRA	PANIE EP: BIO2 LIEVITO MADRE	PANIE EP: ICARDA LIEVITO DI BIRRA	PANIE EP: ICARDA LIEVITO MADRE	PANIE EP: GROSSIPANE MADRE	PANIE EP: GROSSIPANE LIEVITO DI BIRRA	PANIE BOLOGNA 1 LIEVITO MADRE	PANIE BOLOGNA 00 LIEVITO DI BIRRA
Valore energetico (kJ)	957,0	240,7	756,0	750,9	245,8	759,4	779,8	755,4
Valore energetico (kcal)	10/6,2	11/5,9	13/6,5	10/6,3	10/1,1	10/1,7	9/6,5	10/6,5
Grassi totali (g/100g)	3,1	0,8	1,3	3,0	1,2	1,4	1,2	1,1
Carboidrati totali (g/100g)	52,7	48,3	57,4	49,7	47,7	48,3	48,2	54,5
Proteine (g/100g)	12,4	12,4	11,3	11,3	12,1	11,3	11,3	10,0
Fibra totale (g/100g)	4,7	4,6	3,3	4,2	4,6	6,2	5,2	4,7
Magnesio (mg/100g)	22,1	24,5	23,1	22,1	24,1	32,0	31,0	18,00
Zinco (mg/100g)	0,04	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Ferro (mg/100g)	0,04	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Selenio (µg/100g)	1,42	1,37	1,08	0,85	1,09	1,49	1,38	0,88
vitamina B1 (mg/100g)	1,29	1,27	1,08	0,85	1,09	1,49	1,38	0,88
vitamina B2 (mg/100g)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
vitamina B3 (mg/100g)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
vitamina B5 (mg/100g)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
vitamina B6 (mg/100g)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
vitamina B9 (µg/100g)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
vitamina B12 (µg/100g)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
energia (kJ/100g)	957,0	240,7	756,0	750,9	245,8	759,4	779,8	755,4
energia (kcal/100g)	10/6,2	11/5,9	13/6,5	10/6,3	10/1,1	10/1,7	9/6,5	10/6,5

Il contenuto in proteine e grassi è stato determinato mediante Kjeldahl ed estrattore Soxhlet rispettivamente, in doppio per ogni campione (UNIPR). Dei pani è stato inoltre caratterizzato il profilo in acidi grassi mediante analisi GC-MS in doppio (UNIPR). Gli

acidi grassi più abbondanti sono risultati l'acido oleico, linoleico e palmitico, in linea con quanto atteso in questa categoria di prodotti. Non si sono osservate variazioni significative tra i diversi pani.

Relativamente al contenuto in fibra dietetica, sono stati valutati i seguenti parametri: frazione insolubile ad alto peso molecolare (HMWIDF), frazione solubile ad alto peso molecolare (HMWSDF), frazione solubile a basso peso molecolare (LMWSDF). L'analisi è stata condotta presso il laboratorio esterno (Eurofins) mediante metodo ufficiale AOAC 2011.25. I dati ottenuti per tutti i pani, riportati in tabella 8, sono in linea con quanto atteso per questa categoria di prodotti (fonte: BDA-IEO).

**Tabella 8.** Contenuto in fibra dietetica nei pani analizzati

		HMWIDF (g/100g)	HMWSDF (g/100g)	LMWSDF (g/100g)	Fibra Dietetica Totale (g/100g)
S. cerevisiae	Bologna 00	2.01	1.16	1.56	4.73
	Bologna 1	3.12	1.56	1.54	6.22
	EP Icarda	2.38	1.11	1.81	5.30
Impasto madre	Bologna1	2.40	1.51	1.27	5.18
	EP Grossi	2.00	1.38	1.26	4.64
	EP Bio2	1.77	1.63	1.15	4.55
	EP Icarda	1.61	1.60	1.01	4.22
	EP Bio2	2.56	1.19	0.94	4.69

Anche i valori misurati per le vitamine del gruppo B (UNIPR) sono in linea con i valori medi attesi per questa categoria di prodotto (fonte: BDA-IEO). I folati risultati inferiori al Limite di Quantificazione del metodo (LOQ). Il contenuto di nicotinammide nei pani prodotti con lievito di birra, rispetto a quelli con impasto madre, è maggiore. Tale differenza non si osserva nel caso della tiamina. Questo sembra essere dovuto alla composizione del lievito. Infatti, i valori di riferimento di niacina e di tiamina nel lievito di birra sono rispettivamente 11,20 mg/100 g e di 0,71 mg/100 g (fonte: BDA-IEO). Anche per i minerali (Eurofins), i dati ottenuti sono in linea con quanto atteso per questa categoria di prodotti (fonte: BDA-IEO).

In tabella 9 è riportato il contenuto in fenoli totali misurato nei pani ottenuti dalle EP ICARDA, Bio2 Teneri e Grossi, mediante le due tecniche di panificazione.

**Tabella 9.** Fenoli totali nei diversi pani

	mg GAE/ Kg pane	
	Componente libera	Componente legata
Bologna 1 lievito	677 ± 63	427 ± 24
Bologna 00 lievito	514 ± 10	205 ± 2
BIO2 teneri lievito	589 ± 26	256 ± 17
ICARDA lievito	629 ± 72	232 ± 12
Bologna 1 madre	490 ± 1	356 ± 17
BIO2 teneri madre	344 ± 35	218 ± 33
ICARDA madre	481 ± 14	183 ± 3
Mix Grossi madre	415 ± 8	187 ± 4

I risultati sono espressi come media ± deviazione standard.

Per quanto riguarda i pani ottenuti con lievito *S. cerevisiae*, entrambe le EP hanno mostrato contenuti comparabili con il controllo positivo. Per quanto riguarda i pani ottenuti con impasto madre, ad eccezione della EP Bio2 teneri, anche in questo caso i dati ottenuti sono paragonabili al controllo positivo per quanto riguarda i fenoli totali e minori per quanto riguarda i fenoli liberi.

#### **Bioaccessibilità di micronutrienti e composti fenolici**

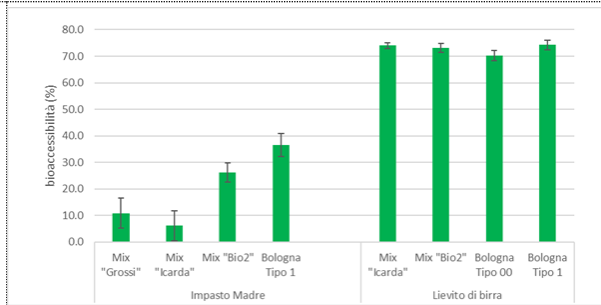
Gli 8 pani sono stati sottoposti a digestione gastrointestinale simulata, seguendo il protocollo descritto da Zaupa et al., 2014, che prevede diversi step:

- fase orale della durata di 2 minuti, in cui al campione macinato vengono aggiunti tampone fosfato, soluzione fisiologica e saliva;
- fase gastrica effettuata mediante l'aggiunta di pepsina e di acido cloridrico per simulare il pH dello stomaco, della durata di 2 ore;
- fase intestinale realizzata in tubi da dialisi con cut-off di 12,000-14,000 Da, con l'aggiunta di pepsina, tampone fosfato e soluzione fisiologica, della durata di 5/24 ore.

A seguito della digestione sono poi stati analizzati i dializzati, ovvero la porzione che attraversa la membrana, cioè quella realmente digerita, e i retentati (la parte che prosegue nel colon) al fine di determinare la biodisponibilità % di vitamine e fenoli.

Per quanto riguarda le vitamine, i dati di biodisponibilità ottenuti sono in accordo con quanto trovato in letteratura (Zaupa et al., 2014). La nicotinammide che normalmente è considerata poco biodisponibile, si conferma tale nei pani prodotti con impasto madre, con valori compresi tra 6 e 36%. Nei 4 pani prodotti con lievito di birra invece la situazione si stravolge e otteniamo valori di biodisponibilità superiori al 70%. Si può ipotizzare una modificazione strutturale della molecola dovuta al metabolismo del lievito *Saccharomyces cerevisiae*, in quanto dalla nicotinammide, che è l'ammide dell'acido nicotinico, si originano la nicotinamide adenin-dinucleotide (NAD) e la nicotinamide adenin-dinucleotide fosfato (NADP) che sono coinvolte nelle reazioni metaboliche dei lieviti.

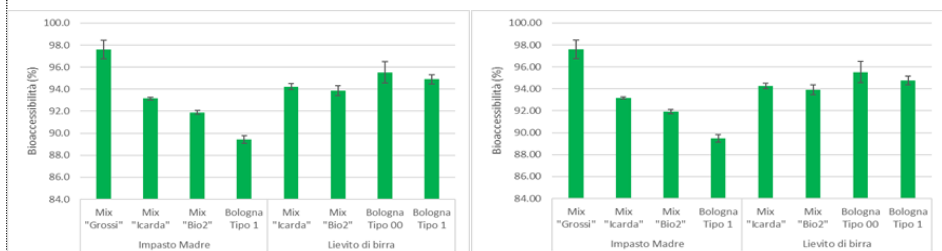




**Figura 12.** Bioaccessibilità (%) della nicotinammide

La tiamina è invece considerata una vitamina altamente biodisponibile. In letteratura riportano valori di biodisponibilità intorno al 99% (Zaupa et al., 2014). Nel nostro studio la tiamina non è stata ritrovata nei retentati, inducendo a pensare, in accordo con le conclusioni di studi precedenti, ad una sua completa biodisponibilità. Purtroppo, però non è stato possibile quantificare questa vitamina neanche nei dializzati, portando ad ipotizzare che in realtà la tiamina venga degradata/metabolizzata durante il processo digestivo. Ulteriori studi sono in corso per verificare la presenza di forme collegate alla tiamina.

Gli acidi fenolici si trovano essenzialmente in forma legata, in particolare sono presenti l'acido p-cumarico, l'acido ferulico ed i diferulati (acidi fenolici totali 0,22-1,19 mg/g). Il contenuto di polifenoli liberi, che coincide con i valori relativi agli isomeri dell'apigenina-C-esoside-C-pentoside, è infatti molto basso (0,00004 mg/g) ed in alcuni casi assente, il che fa dedurre un'elevata bioaccessibilità. La biodisponibilità degli acidi fenolici totali va dall'89,4%, per il pane prodotto con impasto madre dalla farina Bologna di tipo 1, al 97,6%, per il pane formulato con impasto madre dalla farina Grossi.

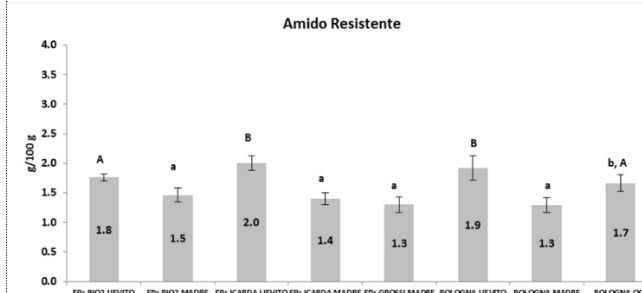


**Figura 13.** Biodisponibilità dei polifenoli totali (sx) e legati (dx)

#### Digeribilità dell'amido in vitro e in vivo

Prima dell'utilizzo, sia per gli studi in vitro che per lo studio in vivo, i campioni sono stati scongelati con un microonde a 600 W per 30".

Gli 8 pani oggetto di studio sono stati analizzati per determinarne il contenuto % di **amido resistente**. La determinazione dell'amido resistente (Resistant Starch RS) presente nei campioni di pane è avvenuta mediante applicazione della metodica AOAC specifica per questo componente (AOAC.METHOD 2002.02; Resistent starch Megazyme kit, USA). La determinazione è stata eseguita in triplicato (UNIPR). La quantità di questa frazione di amido indigeribile varia tra 1.3 g/100g (GROSSI MADRE) a 2.0 g/100g (ICARDA LIEVITO). Tendenzialmente, i pani formulati con lievito madre presentano una % di amido resistente minore rispetto ai pani formulati con lievito. Dal confronto statistico non sono emerse differenze tra i prodotti formulati con lievito madre, mentre il pane BIO2 LIEVITO è risultato simile al pane BOLOGNA 00 LIEVITO e diverso dai campioni ICARDA LIEVITO e BOLOGNA LIEVITO tra il gruppo di prodotti formulati con lievito di birra. Nella figura 14 sono riportati i valori di amido resistente dei campioni di pane.

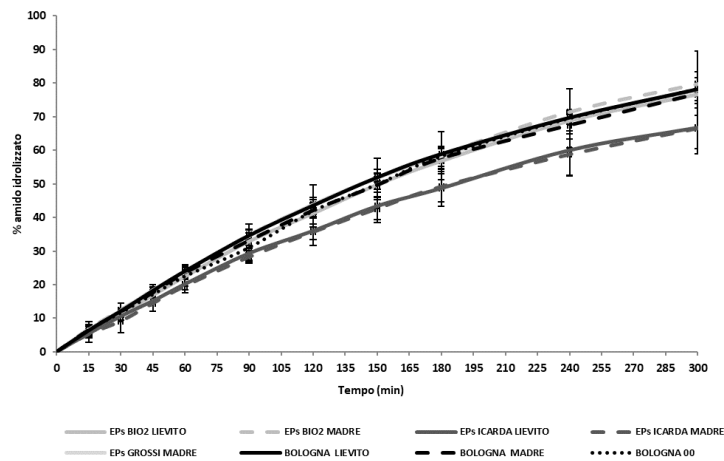


**Figura 14.** Valori medi di amido resistente dei campioni di pane

I campioni di pane sono stati analizzati per determinarne la digeribilità dell'amido, mediante la metodica descritta da Brighenti et al. 1995, apportando alcune modifiche.

In particolare, sono state condotte:

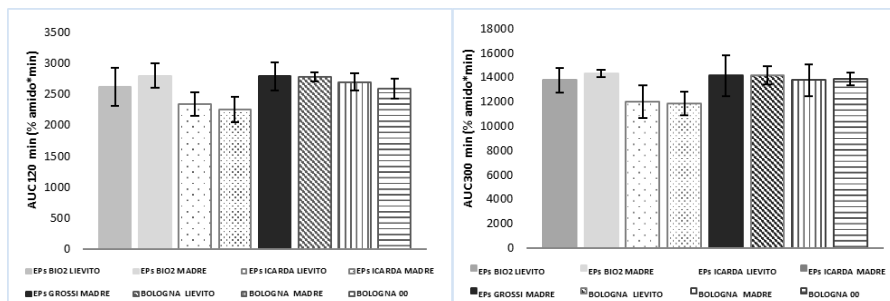
- Fase orale: utilizzo di  $\alpha$ -amilasi salivare umana (2 minuti, 37°C);
- Fase gastrica: aggiunta di pepsina suina (P6887, Sigma-Aldrich) (120 minuti, 37°C);
- Fase intestinale: aggiunta di pancreaticina (P1625, Sigma-Aldrich) e immediato inserimento dei campioni in tubi da dialisi (12-14 kD, Spectra/Por, Spectrum Labs) in cui i campioni rimangono, immersi in soluzione tampone, per 300 minuti (5 ore) a 37°C. Aliquote di campioni sono state prelevate per 5 ore totali di dialisi, in particolare a 0, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 240, 300 minuti. Ogni analisi è stata effettuata in triplicato. Le curve di digeribilità dell'amido sono riportate nella figura sottostante (figura 15) e sono state costruite determinando la % di amido dializzato rispetto all'amido totale inizialmente presente nel campione. Per ogni curva relativa alla % di amido digerito in vitro durante le 5 ore di simulazione della fase intestinale, sono stati successivamente calcolati i rispettivi valori di aree sottese alle curve (Area Under the Curves -AUCs-) (a 120 e 300 minuti), per ogni tipologia di pane. Nella figura sono raffigurate le curve di rilascio di amido a seguito delle 5 ore di fase intestinale simulata tramite digestione in vitro.



**Figura 15.** Curve di rilascio di amido non resistente (%) nel tempo (0-5 ore), normalizzato rispetto all'amido iniziale presente nei campioni di pane analizzati. I dati sono espressi come media  $\pm$  SD.

La % di amido digerito in vitro dopo 120 minuti varia tra  $35.7 \pm 2.3$  e  $43.9 \pm 5.7$ , mentre dopo 300 minuti varia tra  $66.6 \pm 6.1$  e  $79.7 \pm 1.8$ . Le tipologie di pane realizzate con ICARDA, entrambe formulate sia con lievito madre che con lievito di birra presentano la percentuale minore di amido digerito in vitro, sia dopo 120 minuti ( $35.7 \pm 2.3$  e  $36.0 \pm 4.3$  rispettivamente) che dopo 300 minuti ( $66.6 \pm 6.1$  e  $66.8 \pm 7.9$  rispettivamente). Dopo 120 minuti di digestione in vitro, il campione che hanno la percentuale maggiore di amido digerito sono i pani GROSSI MADRE ( $43.9 \pm 5.7$ ); mentre a 300 minuti, il campione che presenta la percentuale maggiore di amido digerito è il pane BIO2 MADRE ( $79.7 \pm 1.8$ ).

I risultati ottenuti dal calcolo delle AUCs dopo 120 e 300 minuti di digestione sono rappresentate in figura 16. I valori dopo 120 e 300 minuti variano tra  $2254.9 \pm 204.1$  (ICARDA MADRE) (% amido\*min) a  $2794.6 \pm 200.9$  (BIO2 MADRE) (% amido\*min) e  $11811.5 \pm 967.4$  e  $14325.8 \pm 296.7$  (% amido\*min), rispettivamente. L'analisi statistica non ha mostrato differenze statisticamente significative tra i campioni analizzati, in termini di rilascio di amido.



**Figura 16.** Aree sottese alle curve di rilascio di amido non resistente dei pani nel tempo dopo 120 e 300 minuti di dialisi. I dati sono espressi come media  $\pm$  deviazione standard. ANOVA, post-hoc Bonferroni ( $p < 0.05$ ).

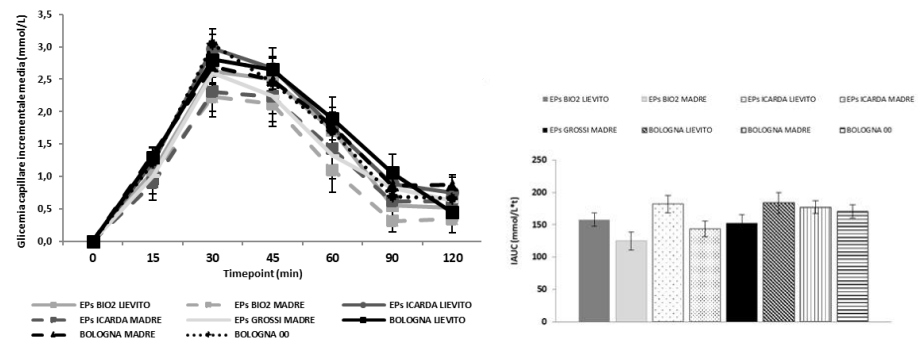
Lo **studio in vivo** svolto è un crossover randomizzato controllato che ha previsto il reclutamento di 13 volontari sani, aderenti a specifici criteri di inclusione, per valutare l'effetto del consumo di pani prodotti (trattamenti e controllo) sul metabolismo glicemico ed insulinemico post-prandiale. Lo studio è stato svolto secondo le linee guida descritte nel documento ISO 26642:2010, specifico per la determinazione

dell'Indice Glicemico dei prodotti alimentari. Il protocollo è stato approvato dal Comitato Etico AVEN (185/2017/SPER/UNIPR), ed è stato registrato su [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov) (NCT03710200). Tredici volontari sani sono stati arruolati per lo studio, di cui dodici hanno completato tutti gli 8 trattamenti, mentre un soggetto è stato escluso (dropout). I campioni sono stati codificati per assicurare il blinding dei partecipanti e del personale coinvolto e somministrati in porzioni iso-glicidiche. Garantito il digiuno di almeno 10 ore, ad ogni volontario è stato chiesto di consumare gli 8 prodotti in base allo schema di randomizzazione mediante disegno a blocchi ([www.randomizer.org](http://www.randomizer.org)). Le caratteristiche antropometriche dei dodici soggetti (6M:6F) che hanno completato lo studio sono riportate nella tabella 10.

**Tabella 10.** Caratteristiche antropometriche dei volontari dello studio (media±SD).

CARATTERISTICHE ANTROPOMETRICHE	Media	SD
ETA' (anni)	24	3
PESO (kg)	64.9	15.8
ALTEZZA (m)	1.7	0.1
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.8	2.8

La raccolta dei campioni ematici è stata effettuata tramite 8 auto-prelievi di sangue capillare, svolti a specifici timepoints, mediante l'utilizzo di specifici dispositivi (OneTouch Confort, LifeScan-Johnson&Johnson Company). Le analisi relative alla determinazione della glicemia sono state effettuate tramite un analizzatore biochimico di glucosio semiautomatico 2900 STAT Plus (Yellow Springs Instrument Company, USA), mentre l'insulinemia è stata determinata tramite saggio immunoenzimatico ELISA (Mercodia, Sweden). Nella figura 17 sono riportate le **curve glicemiche incrementalie medie successive al pasto [0-2h]** e rispettive aree sottese alle curve incrementalie (iAUCs). Le aree incrementalie sottese alle curve di risposta glicemica post-prandiali non hanno mostrato differenze statisticamente significative tra le tipologie di pane. I valori, espressi come media±SEM, rientrano in un range compreso tra 124.8±14.2 e 183.7±16.0 mmol/L\*min.



**Figura 17.** Curve glicemiche incrementalie medie e iAUCs in seguito al consumo degli 8 prodotti analizzati. I dati sono espressi come media±SEM. GLM-ANOVA, con correzione di Bonferroni per confronti multipli ( $p < 0.05$ ).

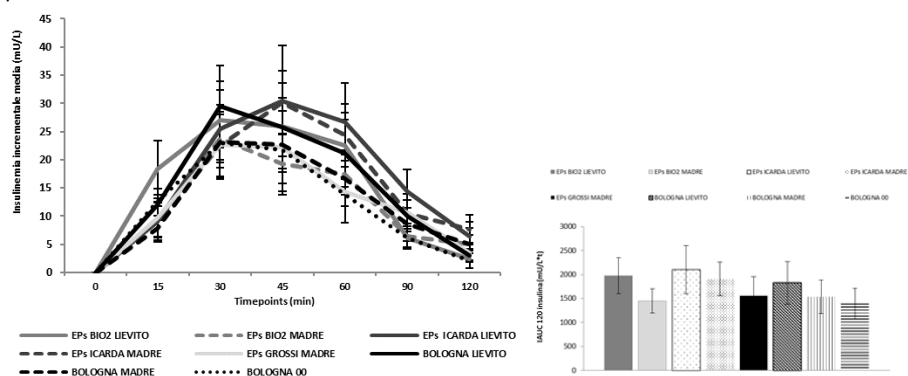
I campioni di pane che ha indotto un maggior aumento della glicemia post-prandiale in termini di picco glicemico incrementale medio sono stati ICARDA LIEVITO e BOLOGNA 00 LIEVITO ( $3.2 \pm 0.3$  mmol/L e  $3.2 \pm 0.2$  mmol/L), mentre la tipologia di pane che ha determinato il picco glicemico incrementale minore è BIO2 MADRE ( $2.5 \pm 0.3$  mmol/L). Dall'analisi statistica non sono emerse differenze significative né dal confronto tra tutti i campioni analizzati (controllo e trattamenti), né tra i campioni all'interno della medesima tipologia di lievitazione.

**Tabella 11:** picchi glicemici incrementalie medi dopo consumo dei prodotti analizzati (mmol/L).

PICCO GLICEMICO INCREMENTALE MEDIO (mmol/L)		
	Media	SEM
BIO2 LIEVITO	2.9	0.2
BIO2 MADRE	2.5	0.3
ICARDA LIEVITO	3.2	0.3
ICARDA MADRE	2.7	0.3
GROSSI MADRE	2.8	0.3
BOLOGNA LIEVITO	3.0	0.3
BOLOGNA MADRE	2.9	0.2
BOLOGNA 00 LIEVITO	3.2	0.2

GLM-ANOVA, con correzione di Bonferroni per confronti multipli ( $p < 0.05$ )

In figura sono rappresentate le **curve incrementali medie di risposta insulinemica post-prandiale** e relative **iAUCs** dopo consumo degli 8 prodotti analizzati. I valori variano in un range compreso tra  $1390.2 \pm 322.2$  e  $2104.9 \pm 501.6$  (mU/L\*min). Dal confronto delle aree incrementali sottese alle curve di risposta insulinemica post-prandiali non sono emerse differenze statisticamente significative tra le tipologie di pane.



**Figura 18.** Curve insulinemiche incrementali medie e iAUCs in seguito al consumo degli 8 prodotti analizzati. I dati sono espressi come  $media \pm SEM$ . GLM-ANOVA, con correzione di Bonferroni per confronti multipli ( $p < 0.05$ ).

In Tabella 12 sono riportati i valori relativi ai picchi incrementali medi delle risposte insulinemiche post-prandiali. I risultati variano in un range compreso tra  $28.7 \pm 5.5$  mU/L (BOLOGNA 00 LIEVITO) e  $37.3 \pm 6.0$  mU/L ("BIO2 LIEVITO").

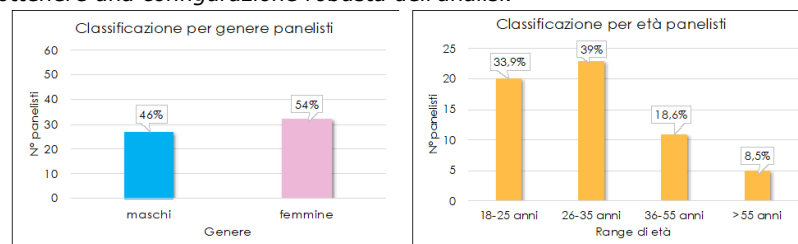
**Tabella 12:** picchi insulinemici incrementali medi per i prodotti analizzati (mU/L). I dati sono espressi come  $media \pm SEM$ .

PICCO INSULINEMICO INCREMENTALE MEDIO (mU/L)		
	Media	SEM
BIO2 LIEVITO	37.3	6.0
BIO2 MADRE	30.8	4.5
ICARDA LIEVITO	36.4	8.6
ICARDA MADRE	35.9	5.6
GROSSI MADRE	29.0	5.6
BOLOGNA LIEVITO	32.9	6.9
BOLOGNA MADRE	32.0	6.8
BOLOGNA 00 LIEVITO	28.7	5.5

GLM-ANOVA, con correzione di Bonferroni per confronti multipli ( $p < 0.05$ ).

#### 4. Analisi sensoriale dei pani

Al fine di ottenere un profilo sensoriale completo è stato scelto di somministrare ai panelisti un questionario CATA (check-all-that-apply) ed un questionario di accettabilità. Nel questionario CATA è stato chiesto ai consumatori di osservare annusare e assaggiare i campioni nell'ordine indicato dalla scheda, selezionare gli attributi identificativi di ciascun pane e di indicare quali attributi debba possedere un pane "ideale". Nel test di accettabilità, invece, si è indagato il gradimento dei campioni in riferimento a odore, sapore, consistenza crosta e mollica, colore aspetto e accettabilità complessiva, utilizzando una scala edonica di gradimento con punteggi da 1 a 9 dove 1 indica estremamente sgradevole e 9 estremamente gradevole. E' stato infine chiesto ai consumatori se avrebbero acquistato i pani e in caso di risposta affermativa, di specificare quali. Una buona ampiezza del panel, costituito da 59 consumatori non addestrati divisi tra uomini e donne e rientranti in un ampio range di età (Figura 19) ci ha permesso di ottenere una configurazione robusta dell'analisi.



**Figura 19.** Classificazione per genere ed età dei panelisti reclutati

La panificazione è stata condotta presso il Molino Grassi il mattino dello stesso giorno di svolgimento dell'analisi sensoriale; le pagnotte sono state tagliate a fette con un

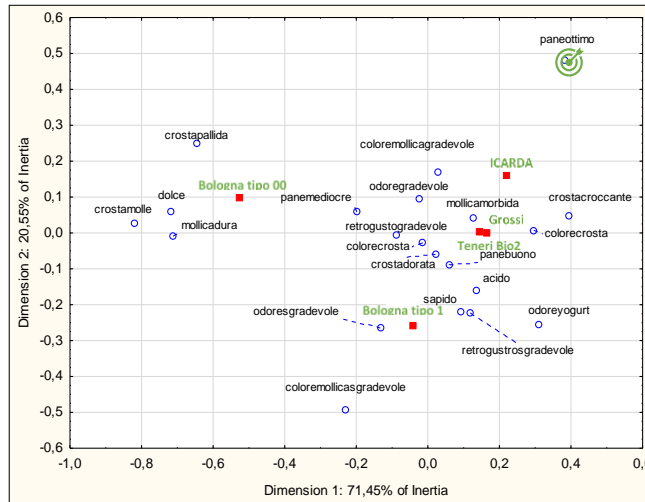
ottimale rapporto crosta mollica, sono state confezionate in sacchetti monoporzione e codificate per renderle anonime di fronte al giudizio dei panelisti.

L'analisi si è svolta presso gli ambienti del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco dell'Università di Parma, dove sono state predisposte postazioni debitamente attrezzate per permettere ai partecipanti una appropriata valutazione sensoriale dei prodotti. I dati del CATA test (figura 20) sono stati elaborati statisticamente mediante test del Chi-Square e Analisi delle Corrispondenze. Il modello, che spiega il 92% della varianza, è stato costruito includendo la lista completa degli attributi valutati dai panelisti.

Dal grafico è possibile osservare come il pane "ideale" sia stato associato all'attributo "pane ottimo". Il pane da farina Icarda più si avvicina al concetto di «ideale» ed è stato associato ad attributi qualitativamente «positivi», quali "odore gradevole", "colore mollica gradevole", "mollica morbida".

I Pani da farina Grossi e Teneri Bio2 si posizionano vicini tra loro, e dunque possono essere considerati del tutto simili e associati ad attributi «positivi», come "crosta dorata", "retrogusto gradevole" o "mollica morbida". Complessivamente, dall'analisi statistica emerge che i pani da farina ICARDA, Teneri Bio2 e Grossi sono stati graditi dai consumatori.

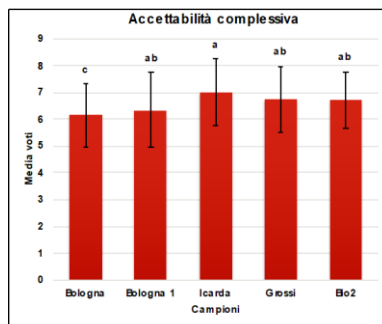
I pani da farina Bologna tipo 00 e tipo 1, invece, in posizione distante dagli altri campioni e dal concetto di «pane ottimo», sono stati percepiti come diversi rispetto ai pani da EP e associati ad attributi qualitativamente «negativi» come "crosta molle", "crosta pallida", "mollica dura" per il primo, "retrogusto sgradevole" e "colore mollica sgradevole" per il secondo.



**Figura 20.** Biplot ottenuto dall'Analisi delle Corrispondenze dei risultati del test di analisi sensoriale CATA

I risultati del Test di Accettabilità sono stati elaborati tramite il software statistico IBM SPSS STATISTICS (v.25, SPSS Inc., Chicago, IL, USA); ai dati è stato applicato il test ANOVA a una via e la significatività ( $p < 0,05$ ) è stata osservata tramite Test di Duncan. I risultati più interessanti sono stati osservati per gli attributi "sapore", "aspetto" e "accettabilità complessiva" (figura 21). Tutti i pani hanno ottenuti un buon punteggio, con Icarda, Grossi e Bio2 teneri che hanno ottenuto punteggi significativamente più alti ( $p < 0,05$ ). In particolare, il pane da farina Icarda ha ottenuto il punteggio medio maggiore relativamente agli attributi "sapore" e "accettabilità complessiva", mentre il pane da EP Grossi ha ottenuto un punteggio medio maggiore in relazione all'attributo "aspetto".

Il 63% dei consumatori riacquisterebbe i pani se fossero presenti in commercio e tra quelli che hanno espresso una preferenza, il 34% acquisterebbe il pane ottenuto dalla EP Icarda.



**Figura 21.** Risultati relativi agli attributi "sapore", "aspetto" e "accettabilità complessiva" ottenuti dal test di accettabilità

## 5. Analisi reologiche della granella

Le analisi reologiche sulla granella e sulle farine delle varietà storiche e miscugli/popolazioni evolutive coltivate presso ciascuna azienda agricola e nei due anni di sperimentazione, sia nelle parcelline che nei parcelloni, sono state condotte da Molino Grassi riunendo le repliche biologiche. In alcuni i campioni avevano un peso insufficiente per svolgere tutte le analisi previste, in pochi casi sono risultati troppo contaminati da semi estranei o carie.

Per i frumenti teneri sono stati misurati peso specifico (PS), tenore di umidità, contenuto in proteine (PP), valore di ceneri (Cen) ed i parametri alveografici W e P/L. La qualità tecnologica dei grani duri, invece, è stata valutata mediante misura del peso specifico (PS), tenore di umidità, contenuto in proteine (PP), valore di ceneri (Cen), glutine (Glut Glutine s.s. % e Glutine sul tal quale %) e indice di giallo (Col) (tabelle 13 e 14).

**Tabella 13.** Analisi reologiche dei frumenti teneri, dei farri e delle popolazioni evolutive coltivate nelle parcelline (frumenti teneri sopra e duri sotto) e nei parcelloni nel 2016-2017.

2017 - PARCELLINE											
Campione	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova
	PS		PP		Cen		W		P/L		
Fiorello	78,5	74,50	14,64	18,55	1,75	2,03	144	200,00	0,55	0,75	
Carosella	79,9	72,10	14,44	17,01	1,78	1,70	99	121,00	0,47	0,64	
Verna	79,2	71,90	15,57	20,69	1,84	2,04	114	159,00	0,29	0,36	
Gentilrosso	79,7	ND	14,55	ND	1,90	ND	55,00	ND	0,26	ND	
Autonomia B	82,9	75,40	12,53	16,99	ND	1,82	ND	ND	ND	ND	
Terminillo	79,1	72,30	13,83	14,12	ND	1,57	ND	167,00	ND	0,90	
Virgilio	89,9	69,90	13,52	17,78	ND	2,06	ND	142,00	ND	0,24	
Frassineto	73,5	ND	13,61	ND	2,19	ND	113,00	ND	0,33	ND	
Miracolo	74,6	73,80	17,00	15,79	2,13	2,10	157,00	125,00	0,35	0,30	
Ardito	80,1	74,70	12,64	16,54	1,96	1,86	83,00	149,00	1,22	1,82	
Mentana	78,7	77,40	11,40	14,20	1,72	ND	81,00	ND	0,70	ND	
Blasco	81,7	80,20	11,83	13,04	1,84	1,87	235,00	270,00	1,14	1,56	
Bologna	78,9	77,00	12,87	16,21	1,75	1,94	284	399,00	0,55	0,52	
ID331	ND	75,40	ND	12,90	ND	2,34	ND	ND	ND	ND	
Garfagnana	72,8	65,80	14,53	14,62	2,14	2,25	42	ND	0,60	ND	
Rouquin	72,8	70,95	13,00	15,80	1,54	2,03	122	170	0,17	0,20	
Icarda	82	ND	13,20	ND	1,79	ND	161	ND	0,41	ND	
La Collina	74,2	ND	14,51	ND	1,76	ND	106	ND	0,59	ND	
Novarese	74,9	ND	14,30	ND	1,76	ND	92	ND	0,27	ND	
Bio2 TENERI	75,5	ND	14,48	ND	1,98	ND	104	ND	0,39	ND	
Grossi	75,8	ND	13,22	ND	1,84	ND	75	ND	0,41	ND	

2017 - PARCELLINE														
Campione	PS	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus
	PS		PP		Cen		Glut ten.		Glut ss%		Glut %stql		Col	
Saragolle	84,4	74,30	12,97	18,32	1,90	2,15	50,00	22,39	9,98	15,14	25,10	40,40	15,55	15,50
Cappelli	81,8	74,60	12,50	15,53	2,00	1,95	61,16	43,83	8,37	11,70	22,70	32,40	13,88	14,25
Timilia	82,3	75,80	12,99	14,43	ND	2,11	ND	4,54	ND	11,31	ND	29,80	ND	14,84
Etrusco	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Dauno	83,10	75,10	13,06	17,49	ND	2,89	ND	3,00	ND	13,30	ND	34,90	ND	18,67
Russello	84,6	74,00	13,56	18,14	2,06	2,61	10,17	3,25	9,80	13,87	25,60	36,80	22,16	21,50
Garigliano	77,5	78,20	13,23	14,38	2,08	2,11	4,5	4,26	7,55	10,30	15,60	25,50	19,49	20,17
Odiseo	79,9	77,3	11,91	16,02	1,90	1,93	50,83	36,56	7,13	11,66	19,80	32,00	22,07	21,74
Bio2 duri	78,7	ND	13,05	ND	2,04	ND	64,98	ND	13,75	ND	37,10	ND	16,65	ND

### PARCELLONI 5 AZIENDE

Campione parcelloni	EP	PS	PP	Cen	W	P/L	Glut ten	Glut %ss	Glut %stql	Col
Angus Icarda		ND	ND	ND	ND	ND				
Angus Bio2 teneri		74,4	13,63	2,082	96	0,48				
Angus Bio2 duri		74,80	14,81	2,379			5,05	10,59	27,70	17,30
Angus Grossi		78,40	13,62	2,032	87,00	0,53				
Bismantova Icarda		81,60	12,56	1,831	118,00	0,64				
Bismantova Bio2 teneri		74,90	13,48	1,883	99,00	0,52				
Bismantova Bio2 duri		83,00	14,18	2,053			3,41	10,75	27,70	18,43
Bismantova Grossi		80,60	12,70	1,654	83,00	0,33				
Grossi Bio2 duri		73,50	16,60	2,010			4,03	12,88	33,40	15,92
Grossi ICARDA		73,40	17,62	2,270	83,00	0,66				
Grossi Bio2 teneri		71,10	16,52	1,984	30,00	0,29				
Grossi Grossi		72,60	17,52	2,180	71,00	0,69				
Le Piagne Bio2 duri		80,60	15,64	2,357			2,79	11,94	30,30	18,70
Le Piagne ICARDA		81,70	14,67	1,933	161,00	0,40				
Le Piagne Bio2 teneri		74,70	15,54	1,887	117,00	0,59				
Le Piagne Grossi		78,70	16,40	2,115	98,00	0,48				
Cunial Bio2 duri		79,00	14,35	2,148			5,53	11,29	28,90	17,99
Cunial ICARDA		77,20	13,16	1,899	240,00	0,74				
Cunial Bio2 teneri		75,80	12,92	1,776	125,00	0,40				
Cunial Grossi		75,60	13,80	1,607	110,00	0,32				

Nella prima annata i valori alveografici sono mediamente più alti nei campioni dell'Az. Cunial. Tra le popolazioni, Icarda (Solibam) presenta valori di un grano panificabile ( $160 < W < 220 \cdot 10^{-4} / J$ ) mentre Bio2 teneri di un biscottiero ( $W < 120 \cdot 10^{-4} / J$ ).

**Tabella 14.** Analisi reologiche dei frumenti teneri, dei farri e delle popolazioni evolutive coltivate nelle parcelline (frumenti teneri sopra e duri sotto) e nei parcelloni nel 2017-2018.

2018 - PARCELLINE	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus
Campione	PS		PP		Cen		W		P/L			
Fiorello	76,70	69,15	14,82	15,92	1,912	1,813	125	ND	0,50	ND		
Carosella	75,90	76,20	14,73	14,80	1,831	1,640	93	124,00	0,64	0,52		
Verna	76,95	76,50	14,78	13,81	2,029	1,974	150	166,00	0,26	0,46		
Gentilrosso	78,65	75,20	13,74	13,05	2,030	1,810	116	110,00	0,29	0,25		
Autonomia B	78,10	76,30	13,74	14,41	1,429	1,773	137	215,00	0,51	0,40		
Terminillo	75,35	75,60	14,19	14,31	1,728	1,825	125	143,00	0,25	0,33		
Virgilio	79,20	71,70	13,91	14,11	1,862	1,260	122	99,00	0,27	0,92		
Frassineto	78,85	76,30	15,12	13,74	2,198	1,913	74	119,00	0,31	0,44		
Miracolo	79,35	72,75	14,85	14,10	1,889	1,897	101	ND	0,35	ND		
Ardito	79,65	76,95	13,52	14,00	2,200	1,950	97	129,00	1,13	1,06		
Mentana	80,35	73,60	13,64	13,74	1,947	1,761	93	129,00	0,48	0,43		
Blasco	82,20	80,70	12,76	13,27	1,640	1,842	335	354,00	0,87	1,57		
Bologna	78,30	77,35	13,66	13,77	1,643	1,548	292	394,00	0,46	0,77		
ID331	75,00	69,15	16,50	13,66	1,877	2,031	ND	ND	ND	ND		
Garfagnana	69,45	68,80	14,58	13,40	2,120	2,622	ND	ND	ND	ND		
Rouquin	72,10	72,10	13,80	13,80	1,760	1,760	100	100,00	0,10	0,10		
Icarda	79,10	74,55	13,85	14,45	1,955	1,875	126	ND	0,47	ND		
La Collina	79,10	77,60	13,79	13,91	1,819	1,826	113	162,00	0,45	0,43		
Novarese	76,70	76,20	12,41	12,89	1,900	1,331	108	140,00	0,35	0,28		
Bio2 Teneri	78,9	75,25	14,69	13,47	2,013	1,528	109	126	0,43	0,37		
Grossi	78,10	75,90	13,55	13,00	1,915	1,783	91	ND	0,31	ND		

2018 - PARCELLINE	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus	Bismantova	Angus
Campione	PS		PP		Cen		Glut. Ten.		Glut % ss		Glut % stql		Col.	
Saragolle	78,30	77,10	17,53	17,64	1,995	2,124	17,10	15,13	13,26	13,67	34,50	35,70	15,65	14,25
Cappelli	79,45	77,00	16,62	16,04	2,108	2,141	4,15	36,56	13,63	ND	33,70	34,80	15,99	14,89
Timilia	80,40	ND	15,26	16,43	2,221	2,406	1,49	2,32	11,53	13,00	26,90	31,50	15,39	14,10
Etrusco	77,20	ND	14,62	16,20	2,489	2,500	2,79	2,75	11,07	13,00	28,70	34,40	21,63	19,06
Dauno	75,25	67,80	16,43	16,57	2,242	2,667	1,89	1,88	10,37	12,11	26,50	31,70	24,33	17,90
Russello	82,30	76,30	15,30	14,63	2,226	2,058	3,65	91,04	11,78	9,93	30,00	27,30	21,49	21,60
Garigliano	71,70	ND	17,09	17,08	2,238	2,428	1,81	2,44	12,94	11,17	33,00	28,80	20,64	18,50
Odisseo	78,45	72,70	13,14	14,11	1,930	2,587	52,19	78,00	7,97	8,71	22,80	25,00	18,47	21,92
Bio2 Duri	77,50	ND	16,75	14,75	2,314	2,089	3,30	ND	14,48	ND	33,30	ND	17,59	ND

Campione parcelloni	EP	PS	PP	Cen	W	P/L	Glut ten	Glut % ss	Glut % stql	Col
Angus	Icarda	77,20	16,54	1,977	116	0,31				
Angus	Bio2 teneri	78,10	15,1	1,717	105	0,22				
Angus	Bio2 duri	79,70	16,70	2,040			5,80	13,45	34,40	16,10
Angus	Grossi	77,70	15,80	2,032	86,00	0,26				
Bismantova	Icarda	74,80	16,20	2,467	114,00	0,34				
Bismantova	Bio2 teneri	73,60	15,70	2,571	107,00	0,35				
Bismantova	Bio2 duri	68,70	18,06	2,654			3,32	14,82	39,10	16,50
Bismantova	Grossi	73,30	16,36	2,181	100,00	0,26				
Grossi	Bio2 duri	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Grossi	Icarda	71,80	18,54	2,075	64,00	0,41				
Grossi	Bio2 teneri	71,20	18,40	1,928	64,00	0,40				
Grossi	Grossi	76,10	17,68	2,276	50,00	0,31				
Le Piagne	Bio2 duri	74,30	16,75	2,280			8,00	13,42	35,00	17,75
Le Piagne	Icarda	75,00	18,10	2,152	144,00	0,52				
Le Piagne	Bio2 teneri	73,70	18,10	1,965	144,00	0,45				
Le Piagne	Grossi	74,50	17,46	2,217	115,00	0,51				
Cunial	Bio2 duri	75,40	13,10	2,135			29,89	10,47	27,10	17,40
Cunial	Icarda	74,90	11,80	1,859	155,00	0,40				
Cunial	Bio2 teneri	75,30	12,00	1,726	77,00	0,26				
Cunial	Grossi	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Anche nella seconda annata ICARDA è il miscuglio che presenta in media valori di W più alti. Si conferma la tendenza generale delle varietà storiche a presentare indici alveografici e qualità del glutine inferiori alle varietà moderne Blasco, Bologna e Odisseo. Tra le varietà storiche gli indici più favorevoli sono per Fiorello, Autonomia B, Verna e Terminillo. La tabella 15 riporta i risultati medi delle EP Icarda, Grossi e Teneri Bio2 e della varietà moderna Bologna, quelle impiegate per la produzione dei pani, coltivate nei parcelloni delle 5 aziende nei due anni di sperimentazione. I risultati sono stati elaborati tramite il software statistico IBM SPSS STATISTICS (v.25, SPSS Inc., Chicago, IL, USA); ai dati è stato applicato il test ANOVA a una via e la significatività ( $p < 0,05$ ) è stata osservata tramite Test di Duncan.

I valori di proteine sono comparabili per tutti i campioni, ed il loro peso ettolitrico si mantiene al di sotto di 0,80 kg/hL. Il grano Bologna, caratterizzato da un valore di W di oltre 300  $10^{-4}/J$  è un grano forza, mentre le EP riportano valori di W compresi tra 80 e 140  $10^{-4}/J$  e indice P/L inferiore a 0,7 e per questo motivo possono essere classificati come biscottieri. La popolazione ICARDA si avvicina ai valori di un grano panificabile.

	<p><b>Tabella 15. Risultati delle analisi reologiche sui grani utilizzati in panificazione</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Campione</th> <th>Peso elettrolitico kg/hL</th> <th>Proteine % s.s.</th> <th>W 10E-4J</th> <th>P/L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EP teneri Bio2</td> <td>74,28 ± 2,08 b</td> <td>15,14 ± 2,15 a</td> <td>96,40 ± 32,55 b</td> <td>0,40 ± 0,12 b</td> </tr> <tr> <td>EP Grossi</td> <td>76,39 ± 2,67 ab</td> <td>15,70 ± 1,00 a</td> <td>88,09 ± 20,04 b</td> <td>0,41 ± 0,15 b</td> </tr> <tr> <td>EP ICARDA</td> <td>76,40 ± 3,42 ab</td> <td>15,47 ± 2,51 a</td> <td>132,78 ± 51,20 b</td> <td>0,49 ± 0,16 ab</td> </tr> <tr> <td>Frumento tenero moderno Bologna</td> <td>77,89 ± 0,87 c</td> <td>14,13 ± 1,45 a</td> <td>342,25 ± 62,76 c</td> <td>0,58 ± 0,14 c</td> </tr> </tbody> </table> <p>a, b, Medie seguite da lettere differenti sono statisticamente significative a P&lt;0,05. Analisi della Varianza ANOVA, Test di Duncan. Peso elettrolitico e proteine misurati con NIR Infratec™ 1241, FOSS, parametri We P/L misurati con Alveografo Chopin</p>	Campione	Peso elettrolitico kg/hL	Proteine % s.s.	W 10E-4J	P/L	EP teneri Bio2	74,28 ± 2,08 b	15,14 ± 2,15 a	96,40 ± 32,55 b	0,40 ± 0,12 b	EP Grossi	76,39 ± 2,67 ab	15,70 ± 1,00 a	88,09 ± 20,04 b	0,41 ± 0,15 b	EP ICARDA	76,40 ± 3,42 ab	15,47 ± 2,51 a	132,78 ± 51,20 b	0,49 ± 0,16 ab	Frumento tenero moderno Bologna	77,89 ± 0,87 c	14,13 ± 1,45 a	342,25 ± 62,76 c	0,58 ± 0,14 c
Campione	Peso elettrolitico kg/hL	Proteine % s.s.	W 10E-4J	P/L																						
EP teneri Bio2	74,28 ± 2,08 b	15,14 ± 2,15 a	96,40 ± 32,55 b	0,40 ± 0,12 b																						
EP Grossi	76,39 ± 2,67 ab	15,70 ± 1,00 a	88,09 ± 20,04 b	0,41 ± 0,15 b																						
EP ICARDA	76,40 ± 3,42 ab	15,47 ± 2,51 a	132,78 ± 51,20 b	0,49 ± 0,16 ab																						
Frumento tenero moderno Bologna	77,89 ± 0,87 c	14,13 ± 1,45 a	342,25 ± 62,76 c	0,58 ± 0,14 c																						
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p><i>Gli obiettivi di questa azione sono stati raggiunti. La modifica di alcune spese originariamente inserite a budget UNIPR e OPEN FIELDS per questa Azione sono state approvate in variante.</i></p>																									

Azione	Azione 3 – Analisi di mercato
Unità aziendale responsabile	Open Fields srl
Descrizione delle attività	<p><i>L'azione 3 si è proposta di fornire alle aziende agricole concrete valutazioni delle potenzialità competitive delle scelte colturali proposte dal progetto e indicazioni pratiche su modalità di accesso al mercato che consentano la piena valorizzazione del nuovo corso produttivo adottato.</i></p> <p><i>Gli strumenti per la realizzazione dell'Azione sono consistiti in rilevazioni desk, misurazioni sul campo e relative elaborazioni, interviste ad agricoltori e realtà operanti nella commercializzazione dei prodotti.</i></p> <p><i>In primo luogo, è stato effettuato un primo giro di interviste ad aziende partecipanti al progetto</i></p> <p><i>Sono state inoltre selezionate alcune case history interessanti, sia per gli spunti forniti sia per l'individuazione di criticità, relative alla vendita diretta e alla costruzione di filiere per prodotti biologici e realizzati a partire da varietà storiche e antiche, dalle quali sono stati tratti spunti per gli operatori del progetto.</i></p> <p><i>In particolare, sono stati individuati i seguenti casi / esempio:</i></p> <p><b>Agribiopanificio l'Orto di Lucia</b>, di recente apertura e localizzato a Reggio Emilia. La titolare, Lucia Ferraroni, produce il grano (progetto grano Virgo): <a href="https://myke91.wixsite.com/ortolucia1">https://myke91.wixsite.com/ortolucia1</a>, svolge le fasi di macinazione e lavorazione nel mulino a pietra e nel laboratorio annesso al punto vendita e commercializza il proprio pane, insieme ad altri prodotti come pizze, focacce, biscotti, nel punto vendita stesso che veicola anche l'ortofrutta e lo zafferano prodotti dall'azienda agricola ed alcuni prodotti biologici alternativi. Il pane così ottenuto è commercializzato anche presso un punto vendita Naturasi di Reggio Emilia.</p> <p><u>Spunti da tenere presenti per il progetto:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I prodotti sono molto apprezzati, prima di tutto per il sapore, e poi per la "storia" che c'è dietro.</li> <li>• Il lancio dei prodotti realizzati con grani antichi richiede molto impegno e molta cura. In particolare, la lavorazione è più complessa rispetto ai grani "progettati" per facilitarla. Il biopanificio ha internalizzato sia la molitura che la trasformazione in prodotti da forno, inoltre ha scelto di impiegare esclusivamente manodopera familiare, flessibilizzando in questo modo i costi del personale. In ogni caso, è comunque difficile contenere il prezzo di vendita.</li> <li>• Occorre non solo predisporre strumenti informativi (cartelli, pieghevoli), ma anche essere disponibili a raccontare il prodotto.</li> <li>• I prodotti trasformati devono essere eccellenti: dato il prezzo, occorre che le "promesse" siano mantenute: colore, sapore, effettiva digeribilità. Questo comporta l'acquisizione di un solido know-how in fatto di lavorazione.</li> </ul> <p><b>L'azienda agricola Terra Serena</b>, in provincia di Parma (Traversetolo), impegnata nella riorganizzazione delle formule commerciali con le quali commercializza la propria produzione orticola biologica, assieme ad altri alimenti biologici complementari.</p> <p><u>Spunti da tenere presenti per il progetto:</u></p>



• I consumatori sono "difficili", solo in piccola parte completamente fidelizzabili: occorre puntare su un target molto motivato, propenso non solo a "provare" il prodotto, ma anche a stabilire un rapporto fiduciario solido nel tempo.

• I bassi volumi e la "personalizzazione" dei prodotti (diverse varianti per accontentare tutti) fanno lievitare i costi, al punto di minimizzare la marginalità.

• Occorre inventare continuamente nuove modalità di proposta dei prodotti (es. cassette predefinite, cassette personalizzate, borse, forniture ai dipendenti di grandi aziende, eventi – degustazione ...), ascoltando con attenzione le esigenze degli interlocutori

**L'azienda agricola Cerutti di Ferrara,**

(<http://www.aziendacerutti.altervista.org/home.html>), che produce riso, farine di riso e alcuni prodotti trasformati.

Spunti da tenere presenti per il progetto:

• E' difficile che sia sufficiente un solo canale, probabilmente occorre scegliere il giusto mix di canali, e ciò può risultare molto impegnativo. Occorre "esserci portati", perché dopo aver coltivato e confezionato, occorre impiegare il "tempo libero" nei vari mercati, intrattenendo relazioni positive con le persone.

**L'azienda Pastanatura**, che produce pasta biologica gluten free e costituisce l'integrazione a valle di un'azienda agricola, localizzata in Piemonte

(<https://pastanatura.com/it/>).

Spunti da tenere presenti per il progetto:

• Pasta Natura è un esempio di integrazione verticale a valle, a partire dall'azienda agricola fino ai prodotti finiti.

• L'integrazione può essere utile per una migliore gestione dei costi, ma anche per sviluppare una politica di branding e per dotarsi di certificazioni spendibili in comunicazione.

L'esperienza toscana di **Floriddia**: mulino a pietra, accorgimenti particolari nella lavorazione delle farine, un paesaggio straordinario da raccontare, una filosofia produttiva adatta a consumatori sensibili all'ambiente e alle "sfumature":

<http://www.ilmulinoapietra.com/content/35-grani-antichi-biologici-cereali-italiani>

Spunti da tenere presenti per il progetto:

• Per costruire un'immagine così impeccabile ed articolata, occorrono significativi investimenti ad integrazione della filiera: stoccaggio, macinazione, lavorazione internalizzate, investimenti per costruire una solida base reputazionale, aiutati dalla localizzazione in Toscana in una cornice splendida.

Il gruppo "**Grani Antichi di Montespertoli**", che produce, trasforma e commercializza grani antichi toscani: <https://graniantichitoscani.com/it/produttori-grani-antichi-toscana>

Spunti da tenere presenti per il progetto:

• Quello di Montespertoli è l'esempio dell'importanza di fare sistema, cercando in questo modo di raggiungere massa critica, ottimizzare la logistica, raggiungere più punti vendita.

• Tutti i costi vanno ottimizzati, si tratta di una condizione fondamentale per consentire l'aumento dei volumi, e la logistica è un elemento chiave per determinare l'efficienza o l'inefficienza di un sistema ... se si pensa che il gruppo Ecor ha stretto, nel 2018, un accordo addirittura con Amazon: <https://valori.it/unes-e-naturasi-un-patto-col-diavolo-delle-commerce/>

**L'Azienda agricola Casa Minelli di Pavullo (MO)**, che oltre a produrre il grano dispone anche di mulini, dove macina cereali antichi biologici per conto proprio e per conto terzi, commercializzando farine e prodotti trasformati anche presso il proprio agriturismo con ristorante: [http://www.agriturismocasaminelli.it/?page\\_id=29](http://www.agriturismocasaminelli.it/?page_id=29)

Spunti da tenere presenti per il progetto:

• Da quest'esperienza si traggono due spunti chiave:

- la rilevanza dell'integrazione della filiera, in modo che macinazione e/o lavorazione non siano costi totalmente esogeni, ma siano invece "gestibili"
- l'utilità di integrare diversi prodotti e servizi (in questo caso, acetaia, agriturismo)

**La società Chef Service** di Forlì, laboratorio di trasformazione e commercializzazione che svolge, tra i propri servizi, quello di trasformare per conto di aziende agricole le materie prime (frutta e verdura) prodotte, con ricette personalizzate:

<https://www.chefservice.it/aziende-agricole/>

Spunti da tenere presenti per il progetto:

• Questo caso di studio permette di sottolineare l'importanza di costruire filiere, attivando anche fornitori esterni integrati e in grado, tramite lo sfruttamento di economie di scala e di scopo, di "gravare" il meno possibile sui costi di produzione, garantendo al tempo stesso una serie di analisi e controlli.

Il **panificio di Bazzano** (provincia di Parma)

Spunti da tenere presenti per il progetto:

• Lavorare le farine ottenute da popolazioni evolutive è impegnativo e richiede molto know-how, per gestire una materia prima che per definizione è incostante nelle sue caratteristiche: si tratta del suo punto di forza, ma anche di un punto di debolezza a livello tecnologico, che va gestito.

Il suggerimento del **Molino Grassi**:

• Un mulino di grandi dimensioni dà garanzie di qualità, controlli, analisi, ma poi ha bisogno di lavorare grandi volumi, e fa fatica a gestire grani complessi, con

caratteristiche diverse e che cambiano nello spazio (produttori di aree diverse) e nel tempo.

- Occorre capire bene se si è in grado di sviluppare volumi sufficienti, di arrivare agli scaffali e a che prezzo.

Il vissuto di **Claudio Grossi**:

- L'instabilità delle popolazioni evolutive è difficile da gestire se si vogliono sviluppare dei volumi. Non tutti i mulini sanno lavorare questi grani, non tutti i laboratori li sanno trasformare in pane o pasta (più facili i biscotti).

- Una soluzione potrebbe essere quella di aggiungerli a farine più "gestibili" come ingrediente rilevante, in questo modo preservandone le qualità (profumo, sapore), ma con un processo produttivo più agevole e non riservato a pochi esperti.



**Figura 22.** Esempio di "valore" delle popolazioni evolutive raccontate ai consumatori



**Figura 23.** Alcuni esempi di etichetta, relativi alla pasta prodotta dall'Az. Bismantova con la popolazione evolutiva Bio2 duri del progetto Bio2, da migliorare (raccontando di più i plus del progetto)

#### Le modalità di vendita diretta

Per l'analisi delle modalità di vendita diretta, si è partiti dalla pubblicazione "storica" realizzata da Ismea nel 2011 (Del Bravo et al. 2011), dal materiale relativo a supporto della vendita diretta pubblicato sul sito di Ismea Servizi

(<http://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/459>) e dalla recente pubblicazione Ismea su opportunità e minacce per la vendita diretta in Italia (2017).

Su tali riflessioni si impernia l'obiettivo dell'analisi, che consiste nel ricercare formule di vendita innovative (almeno rispetto ai territori in cui si svolge il progetto).

#### LES DIFFÉRENTS MODES DE DISTRIBUTION DES PRODUITS FERMIERS EN CIRCUITS COURTS

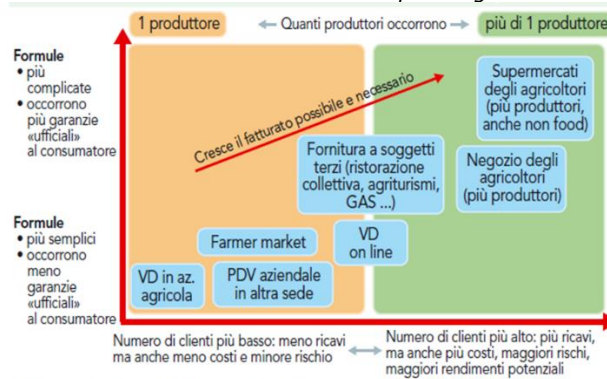
Ventes directes		Ventes indirectes (intermédiaires)
Le producteur est présent lors de la vente. Il assure la relation avec le client final.		Un intermédiaire assure la relation commerciale avec le client final.
<b>À la ferme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magasin à la ferme</li> <li>• Libre cueillette</li> <li>• Marché à la ferme</li> <li>• Par correspondance</li> <li>• Internet</li> <li>• Portes ouvertes</li> </ul>	<b>Hors de la ferme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marché de plein vent</li> <li>• Marché de producteur</li> <li>• Point de vente collectif</li> <li>• Point de vente individuel</li> <li>• AMAP, divers paniers</li> <li>• Foires et salons</li> <li>• Distributeur automatique</li> <li>• Vente en bord de route</li> <li>• Vente en tournée</li> <li>• Comité entreprise, vente groupée</li> <li>• Drive fermier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventes à un détaillant (boucher, épicerie)</li> <li>• Magasin de producteurs (apporteurs)</li> <li>• GMS, superette</li> <li>• Restauration traditionnelle</li> <li>• Restauration collective</li> <li>• Dépôt-vente (autre producteur, site touristique)</li> <li>• Coopérative de consommateurs</li> <li>• Magasin spécialisé en produits fermiers</li> <li>• Site internet commerçant</li> </ul>

**Figura 24.** Uno schema delle possibilità di vendita diretta (Gerer pour Gagner, Le journal du Réseau Cerfrancen n°44, dic 2016 - genn 2017)

Secondo questi studi, le variabili da tenere presente per la scelta dei canali presso i quali commercializzare il prodotto sono:

- la gamma di prodotti potenzialmente realizzabili

- le dimensioni aziendali e la possibilità di formare aggregazioni
- i canali di commercializzazione già impiegati ed i servizi attualmente offerti
- il gap tra configurazione attuale dell'azienda e quella necessaria per operare nella vendita diretta, con i relativi investimenti e/o aggravi di costi stimati per intraprendere l'attività
- l'orientamento dell'imprenditore all'attività di commercializzazione e la propensione all'investimento, oltre che economico, di tempo nell'attività
- la localizzazione ed i relativi aspetti logistici.



VD = vendita diretta; PDV = punto di vendita.

**Figura 25.** Opzioni possibili in base a potenzialità e committent (Mazzoli e Del Bravo, 3/2012)

### Analisi economica

In base ai dati Nielsen, relativi al solo canale Iper e Supermercati, i prodotti biologici mostrano una crescita significativa, che fa loro guadagnare quote di mercato nonostante l'ampio differenziale di prezzo rispetto al convenzionale, a parità di merceologia.

**Tabella 16.** Consumi di prodotti biologici a base di cereali in Italia, anno mobile terminante al 22 novembre 2015, fonte: AC Nielsen

Dis	Biscotti	Farine	Pane e Prodotti da	Pasta fresca	Pasta secca	Prodotti da forno	Totale complessi
Totale, valore vendite in € AT 1° luglio 2017	892.218.816,4	146.271.949,1	1.133.880.228,8	545.471.497,6	783.761.828,1	669.215.947,0	4.170.820.282,5
Totale, valore vendite in € AT 1° luglio 2018	910.723.577,1	144.400.532,6	1.181.003.632,2	569.457.282,4	781.821.015,4	665.874.913,0	4.223.280.932,4
Var. % totale	2,1%	-1,3%	4,4%	4,4%	-0,2%	-0,5%	1,3%
Ripartizione % totale	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Bio, valore vendite in € AT 1° luglio 2017	29.053.998	19.679.028	44.938.941	4.613.935	42.537.248	9.594.731	150.417.881
Bio, valore vendite in € AT 1° luglio 2018	30.388.508	19.998.802	49.821.074	6.137.512	46.838.121	10.051.790	163.228.808
Var. % Bio	4,8%	1,6%	10,9%	33,0%	10,1%	4,8%	8,5%
Ripartizione % bio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Incidenza del bio	3%	14%	4%	1%	6%	2%	4%
Indice medio del prezzo del bio sul convenzionale	170	144	173	142	160	200	168

In particolare, i grani antichi, nelle loro diverse declinazioni, spuntano prezzi interessanti. Ciò può essere ritenuto un buon auspicio per le filiere oggetto del progetto. Il vero scoglio, tuttavia, potrebbero essere i costi di lavorazione: per questo motivo conviene opportuno investire tempo nello scouting dei fornitori, nella realizzazione di accordi ed eventualmente, con la giusta aggregazione, in iniziative di internalizzazione di alcune fasi di lavorazione.

**Tabella 17.** Prezzi di alcuni prodotti a base di cereali antichi, anno 2018

Insegna	Prodotto	Prezzo unitario (/ Udm)	Prezzo al pezzo (€)
Esselunga	Birra Moretti Grani Antichi	6.66 €/l	4.99
Esselunga	Molinop Grassi, farina QB Miracolo	1.79 €/kg	1.79
Esselunga	Pedon, cereali antichi mix pronti in 10 minuti	13.96 €/kg	3.49
Esselunga	Riso Scotti, Fantasia Riso Farro e Benessere cereali antichi 400 g	9.23 €/kg	3.69
Naturasì	Alce Nero, mezze maniche Senatore Cappelli	4.40 €/kg	2.20
Naturasì	Fior di loto, spaghetti di grano duro Cappelli	6.82 €/kg	3.41
Naturasì	Fior di loro, gallette grano Khorasan	19.90 €/kg	1.99
Naturasì	Alimenti ritrovati Ecor, farina di grano duro Timilia	5.50 €/kg	2.2
Naturasì	Alimenti ritrovati Ecor, farina di grano duro Russello	5.20 €/kg	2.45
Naturasì	Alimenti ritrovati Ecor, farina di farro monococco	6.88 €/kg	2.75

### Valutazione della performance economica di prove pilota

L'effettuazione di prove pilota di realizzazione dei prodotti (pane e pasta), con assaggi, ha fornito una prima dimostrazione delle potenzialità della materia prima, ma anche della necessità di continuo arricchimento del sistema di idee, soluzioni di lavorazione, modalità di comunicazione, e del fatto che occorre ancora tempo prima che si arrivi a realizzare un'offerta strutturata. Del resto, come sempre nelle aziende agricole, è il titolare che gestisce tutte le attività, eventualmente aiutato dalla famiglia, e non è

facile improvvisarsi commercianti, esperti di comunicazione, di packaging, di logistica. A questo aspetto occorre trovare una soluzione, molto probabilmente in termini di partnership strutturate lungo la filiera, fino alla vendita al dettaglio.

Le prove pilota sono state: assaggio di pane dei miscugli GROSSI, BIO2 teneri e ICARDA presso l'Azienda Stuard con la titolare del negozio Naturamica ed altri appassionati (TOT 15 persone) il 23/03/2018, assaggi di pane BIO2 teneri durante il Festival del Biologico a Parma il 27/05/2018 con circa 200 persone, assaggio di pasta del miscuglio Bio2 duri a Felina (RE) durante il festival di Felina città Slow (Slow Food) il 28/07/2018 con circa 50 persone; assaggio di pasta del miscuglio Bio2 duri presso il negozio Naturamica di Traversetolo il 26/10/2018.

**Considerazioni**

La proposta di valore: Tenendo conto delle caratteristiche dei prodotti e dei luoghi di produzione, possiamo considerare, per i prodotti delle filiere Bio2, i seguenti elementi della proposta di valore:

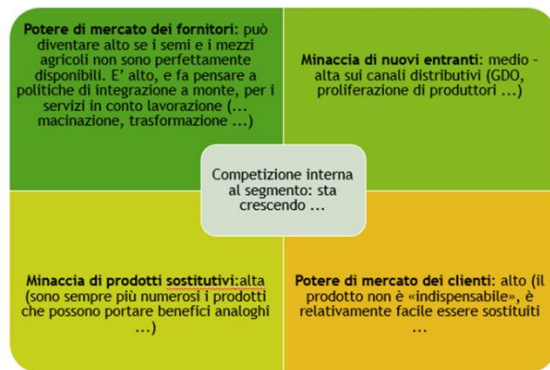
- Prodotti alimentari a base di sfarinati (pane, pasta, pizza, biscotti ...)
- ... biologici (rispettosi dell'ambiente, coltivati con pochissimi trattamenti ammessi, oggetto di maggiori controlli ...)
- ... rappresentano una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici ...
- ... da agricoltori localizzati in aree «difficili» e bellissime, da proteggere e valorizzare ...

A tali elementi di valore corrispondono i seguenti benefici, che rappresentano la "promessa" nei confronti del consumatore (e del rivenditore retail):

- Questi prodotti «fanno sentire bene» («compio scelte etiche, tutelo il territorio, scelgo prodotti «speciali» per la mia famiglia, per i miei ospiti ...)
- ... «fanno sentire competenti»
- ... «fanno pensare alla salute» (territori montani, prodotti bio ...)
- ... possono «contenere storie» ...
- ... hanno un valore sociale ("fanno del bene alle nostre montagne").

Il contesto competitivo: I prodotti biologici, di montagna, di "grani antichi" sono oggetto di particolare attenzione da parte di alcuni segmenti di consumatori e vedono pertanto da un lato una crescita della domanda, dall'altro un'intensificazione della competizione per la "discesa in campo" in questi segmenti anche di operatori di grandi dimensioni (aziende più grandi, con brand già noti, retailer ...). In tale contesto, le differenze tra un prodotto artigianale, di montagna, ed i prodotti industriali vanno poste in evidenza con maggior decisione.

Attualmente, il prodotto "Bio2" può incuriosire, ma non è certo vissuto come indispensabile o non sostituibile. Occorre, pertanto, moltiplicare le iniziative per costruire e rafforzare un "legame" con i consumatori.



**Figura 26.** Gli elementi dell'analisi competitiva

SWOT: I punti di forza principali di questi prodotti risiedono non solo nella loro "poesia", nella bellezza dei grani e della loro storia, ma anche da effettive valenze ambientali e di sostenibilità. I punti di debolezza riguardano, tra gli altri, la capacità di generare volumi significativi e relativamente costanti.

**Tabella 18.** SWOT

Punti di Forza	Punti di Debolezza
-Qualità intrinseca: livello -Coerenza con alcuni driver attuali dei consumi -Storytelling -Territorio, radici, emozioni -Flessibilità	-Volumi: livello, costanza, incertezza -Qualità intrinseca: costanza non garantita -Incertezza agronomica legata al contesto in cui si coltiva -Incostanza, incertezza, logistica: il consumatore è «viziato», esigente, non vuole compiere alcuna fatica per ottenere il prodotto -Difficoltà a costruire filiere stabili, con costi di produzione sotto controllo
Opportunità	Minacce

-Forte interesse del mercato  
-Sostegno da parte delle comunità  
-Pluralità di canali possibili

-Prodotti sostitutivi  
-Canali alternativi  
-Proliferazione delle iniziative (opportunità per i consumatori, ma anche eccesso di messaggi ...)

#### Elementi del marketing mix, per la costruzione del piano marketing:

##### **Prodotto:**

- La qualità dev'essere impeccabile, e il più possibile costante: l'esperienza di consumo è in assoluto l'elemento più importante e un'esperienza negativa vanifica tutti gli altri sforzi.
- Ottimizzare progressivamente la gamma in base alle caratteristiche della materia prima (il miscuglio «prodotto» da ciascun territorio)
- Monitorare ed approfondire le caratteristiche del prodotto, sia tecnologiche (cosa si può ottenere, con quali limiti ed accorgimenti ...) che nutrizionali (effettivi e dimostrati elementi di differenziazione)

##### **Prezzo:**

- Prezzi di acquisto (in quanto vincolo per i prezzi di vendita): inizialmente si accettano i prezzi degli input che si «trovano» (dai mezzi tecnici ai servizi di prima e seconda trasformazione), però in seguito diviene fondamentale ottimizzare la struttura dei costi, per divenire accessibili e relativamente competitivi
- Prezzi di vendita: ... il continuo lavoro di ottimizzazione dei costi permette di prevenire possibili futuri problemi di competitività. Gli orientamenti dei consumi si modificano infatti continuamente, anche i prodotti di questo tipo possono raggiungere la fase di maturità...

##### **Distribuzione:**

- Costruire partnership con i canali specializzati, che sono alla ricerca di elementi di differenziazione tra di loro e verso la GDO
- Potenziare al massimo la vendita diretta.
- Non esiste il canale ideale, operare su un mix di canali
- Internet è d'aiuto per entrare e restare in contatto, ma richiede efficienza e genera costi
- Non smettere mai di cercare sinergie con turismo e HoReCa (l'esperienza diretta è insostituibile)

##### **Promozione/ comunicazione**

- Raccontare storie (di famiglia, di coltivazione, del territorio, di esperienze di degustazione ...)
- Pensare e ripensare alle confezioni: materiali, immagini, messaggi ...
- Usare il web massicciamente per costruire rapporti fiduciosi e di fidelizzazione, per mostrare il territorio
- Non smettere mai di ribadire e raffinare le argomentazioni di vendita, non dare mai nulla per scontato
- Far toccare con mano il prodotto, far visitare i campi, mettere cartelli ...

#### **La PLV potenziale e le simulazioni Excel: lo strumento in Excel® per il calcolo dei costi e dei ricavi**

E' stato realizzato uno **strumento di calcolo semplificato** (per un più agile utilizzo) volto a verificare, ex-ante ed ex-post, le potenzialità e la redditività delle filiere integrate realizzate con i grani del progetto BIO2. Ciò si è rivelato particolarmente utile tenendo presente che le aziende partecipanti hanno sempre mostrato, durante la durata del progetto, performance e scelte estremamente diversificate, il che avrebbe reso un eventuale dato medio assai poco significativo.

In particolare:

- L'azienda Claudio Grossi, già molto attiva sui grani antichi, ha visto l'esperienza in Bio2 come un arricchimento ed uno spunto per il suo già avviato business multicanale (negozi di prodotti "speciali", mercati ed eventi, panetterie, negozi che vendono prodotti alimentari artigianali ...).
- L'azienda Cunial ha individuato un potenziale - soprattutto per le farine per fare la pasta fresca - nel canale della ristorazione, in sinergia con la sua attività di azienda vitivinicola, quindi già in rapporto privilegiato con alcuni operatori della ristorazione.
- L'azienda Le Carovane può sviluppare sinergie con il proprio agriturismo dotato di ristorante, nel quale già propone pani e altri prodotti ottenuti internamente.
- L'azienda Bismantova si è orientata prevalentemente al grano duro e alla pasta (pur non trascurando i biscotti), e sta affinando il proprio approccio con i punti vendita.
- L'azienda Le Piagne, prevalentemente orientata sull'allevamento di vacche da latte, è interessata a stipulare accordi con un molino per il ritiro dei "cereali antichi" o "miscugli".

Inserendo i dati richiesti, è possibile riflettere sui propri costi (ad esempio, su quelli di trasformazione), confrontandoli con i prezzi praticabili sul mercato, per trarre spunti circa l'ottimizzazione delle proprie filiere (ad esempio, per quanto riguarda la scelta dei fornitori di servizi di macinazione o trasformazione, oppure dei canali sui quali veicolare il prodotto).

Il foglio di calcolo viene fornito con dati già inseriti come esempio ed insieme ad un manuale di utilizzo (figura 27). Il foglio è stato consegnato agli agricoltori di Bio2 e discusso con loro. Sarà anche reso disponibile online sul sito [www.bioalquadrato.it](http://www.bioalquadrato.it). Il foglio è composto da diverse sezioni. Nella sezione "Parametri da inserire" è possibile

inserire:

- il costo del gasolio, in euro al litro (IVA esclusa);
- il costo del lavoro orario (lordo). Questo dato va inserito anche in assenza di dipendenti, perché in questo caso corrisponde alla remunerazione che si ritiene adeguata per il lavoro di imprenditori;
- la resa prevista per la coltura che si intende seminare "in condizioni normali", quindi una resa media;
- la percentuale forfettaria da applicare ai costi (risorse umane e carburante) per tenere conto di altri costi come manutenzioni, pezzi di ricambio, ammortamenti, interessi. In letteratura si trova spesso il suggerimento di un incremento del 30%, ed abbiamo verificato che effettivamente i conti, con tale percentuale, "tornano". E' tuttavia possibile modificare questo dato;
- i costi di stoccaggio dei grani una volta raccolti (se stoccato in Azienda si può mettere zero, o un costo relativo al fatto che comunque si impiegano strutture proprie per lo stoccaggio, che forse si potrebbero impiegare per altre attività);
- il prezzo al quale la granella sarà venduta al mulino;
- la superficie dedicata alla singola coltura, in ettari.

I dati calcolati che vengono mostrati in questa sezione sono:

- la PLV per ettaro (produzione lorda vendibile, pari al prezzo per la resa) nel caso si scegliesse di cedere tutta la granella tal quale al mulino, senza effettuare trasformazioni per conto nostro;
- il totale di tonnellate di granella prodotta, in base alla resa e agli ettari;
- il valore totale della granella venduta,
- il margine ottenuto.

	A	B	C	D
1				
2	Parametri da inserire			
3	Costo del gasolio	€/l		0,7
4	Costo del lavoro orario	€/ora		12
5	Ettari dedicati alla coltura	ha		2,00
6	Resa prevista in condizioni ottimali	t/ha		4
7	Incremento costi per tener conto forfettariamente di manutenzioni, pezzi di ricambio, ammortamenti, interessi	%		30%
8	Costo stoccaggio	€/t		20
9	Prezzo di cessione della granella al mulino	€/t		350
10	Ettari dedicati alla coltura	ha		2
11	Resa	t/ha		4,00
12	PLV (prezzo x resa se cessione 100% granella)	€/ha		1.400,0
13	Totale tonnellate prodotte di granella	t		8,00
14	Totale vendite in caso di cessione 100% granella	€		2.800
15	Margine per cessione 100% granella	€		1.499

E' anche presente una sezione "Elementi climatici avversi e loro effetti" che permette di applicare al calcolo gli effetti dell'andamento climatico sulle rese.

Sulla base delle esperienze sviluppate nell'ambito del progetto Bio2, e del parere di alcuni agronomi, in questa sezione sono inserite alcune possibili condizioni climatiche avverse al buon esito delle colture oggetto di simulazione (popolazioni evolutive), e per ciascuna di esse l'impatto sulla resa.

Nella colonna "intensità" occorre inserire l'intensità - con un minimo di 1 ed un massimo di 5 - con cui, secondo il parere personale, si è verificato ciascun l'evento avverso (o si può verificare tale evento, in caso di simulazione). L'effetto sulla resa sarà la somma dei singoli effetti inseriti. Se non si inserisce nulla (ad esempio, in caso di annata "neutra" dal punto di vista climatico), la resa (tonnellate di granella per ettaro) considerata nel modello sarà quella "teorica" attesa del mix di semi impiegato. In particolare, gli eventi avversi considerati sono:

- precipitazioni troppo abbondanti (con un effetto che, al livello massimo può tradursi in un calo della resa del 10%);
- precipitazioni troppo scarse (si è considerato che l'intensità massima di questo fenomeno generi un calo del 20% della resa);
- gelate tardive (effetto massimo: -7%);
- abbassamento eccessivo della temperatura alla fioritura (effetto massimo: -13%);
- assenza di gelate (effetto massimo: -5%).

Gli effetti degli eventi avversi possono cambiare a seconda dei territori nei quali si trovano i campi. Si può, pertanto, selezionare l'intensità (attuale o attesa, comunque soggettivamente percepita) per adattare l'effetto alla situazione individuale. Nel caso si volesse, invece, aumentare la percentuale di impatto dell'intensità massima occorre rivolgersi a chi ha strutturato il sistema di calcolo per la modifica, perché la formula non è alterabile da parte dell'utente.

Elementi dimatici avversi e loro effetti								
	Intensità da 1 a 5	Effetto						
		Effetto sui resa	0	1	2	3	4	5
Precipitazioni troppo abbondanti	0	0%	0%	-1%	-2%	-3%	-4%	-10%
Precipitazioni scarse	0	0%	0%	-1%	-2%	-3%	-4%	-20%
Gelate tardive	0	0%	0%	-1%	-3%	-5%	-6%	-7%
Abbassamento eccessivo della temperatura alla fioritura	0	0%	0%	-5%	-7%	-9%	-11%	-13%
Assenza di gelate	0	0%	0%	-1%	-2%	-3%	-4%	-5%
<b>Somma effetti su resa</b>		<b>0%</b>						

Nella sezione "Fasi produttive e input per costi" sono considerate le fasi di lavorazione agricola dall'aratura / preparazione del terreno fino alla raccolta. Qui occorre inserire una serie di variabili che conducono al calcolo dei costi di produzione. A tal fine, si dovrà definire:

- per ogni attività se viene eseguita tramite contoterzista, o viene svolta direttamente dall'azienda agricola;
- se oltre al lavoro del terzista, per la medesima attività, viene apportato anche lavoro da parte dell'azienda agricola (ad esempio, in affiancamento del terzista, trasportando del materiale ...) è possibile conteggiarlo inserendo le ore impiegate e l'eventuale consumo di carburante (ad esempio: lo spandimento del fertilizzante viene effettuato dal terzista, ma il recupero del concime dal rivenditore e il suo posizionamento in campo viene effettuato dal personale dell'azienda agricola; in questo caso occorre conteggiare oltre all'attività del contoterzista anche l'impegno profuso dall'azienda agricola);
- nella colonna "Costo CT", occorre indicare il costo sostenuto per la specifica attività eseguita dal terzista indicata in euro all'ettaro;
- nel caso l'attività venga svolta esclusivamente dall'azienda agricola occorrerà selezionare "no" nella casella relativa all'impiego del contoterzista e indicare il tempo necessario, in media per ciascun ettaro di terreno, per svolgere ciascun lavoro (colonna - "ore uomo/ha") e inserire il consumo di carburante riferito ad ogni ora di lavoro (colonna "consumo macchina L/h");
- in tutti i casi in cui l'attività svolta comporti anche l'impiego di uno specifico input colturale (concime, ammendante, fungicida, etc.) occorre inserire l'eventuale costo al kg o al litro del prodotto utilizzato e il quantitativo di input colturale (kg o litri) utilizzato per ettaro;
- vengono quindi riportati i totali delle ore e degli input impiegati in un singolo ettaro; i totali delle ore, dei costi e dei quantitativi dei mezzi tecnici impiegati, riferiti agli ettari complessivi interessati dalla coltivazione oggetto del conto economico: "totali (ha in complesso)";
- i totali di cui sopra vengono quindi monetizzati (cioè moltiplicati per i relativi valori) e viene riportato il costo di produzione complessivo per tutti gli ettari coinvolti. Questo valore viene aumentato di una percentuale forfettaria (di norma impostata al 30%, ma, come sopra evidenziato, è possibile scegliere) per tenere conto dei costi di manutenzione, ammortamento, interessi sul capitale di anticipazione, etc... Si ottiene infine il costo complessivo di produzione del grano.

Fasi produttive agricole e input per costi								
Fase / info	Impiego contoterzista?	Ore uomo /ha	Consumo macchina L/h	Prezzo medio input, €/kg (es. letame, prodotti,	Kg / l di input per ettaro	CT?	Costo CT (€/ha)	Costo, €/ha
Aratura	no	2,5	15			OK		78,75
Altre preparazioni epoca aratura	no	1	15			OK		
Lavorazione superficiale	no	1	15			OK		22,5
Concimazione pre-semi	no	1	10			OK		19,0
Semina	no	2	10	0,63	210	OK		170,3
Diserbo e trattamenti	no	0,5	10			OK		9,5
Seconda concimazione	no	1	10			OK		19,0
Terza concimazione	no	1	10			OK		19,0
Ultima concimazione	no	1	10			OK		19,0
Raccolta e sistemazione	no	5	15			OK		112,5
Somma (per ha)		16	207,5	0,63	210		0	469,6
Totali (ha in complesso)		32	415		420			0
Valori		384	291		265		0	939
Con incremento forfait per pezzi ricambio, manutenzioni, ammortamenti, interessi								1141
Più costo di stoccaggio								1301

Nella tabella indicata come "Decisione su utilizzo", occorre inserire le informazioni relative a come si pensa di utilizzare la granella raccolta, le opzioni prevedono la vendita della granella di frumento tal quale, oppure la vendita della farina ottenuta dalla macinazione, o ancora ricavare dal frumento la farina e da questa, a seguito di una ulteriore trasformazione (se non si possiedono gli impianti, tramite fornitore "conto lavorazione"), ottenere specifici prodotti trasformati, come pane, pasta, biscotti. Nella tabella sono indicati alcuni prodotti. Tuttavia, l'elenco non dev'essere vincolante. Se si ottiene una produzione diversa, questa può essere, ad esempio, inserita sotto la voce "biscotti" inserendo però i costi corretti. L'utilizzo che si ritiene di fare dalla granella trebbiata può essere unico o ripartito nelle tre possibilità sopra descritte, tale scelta va effettuata inserendo le idonee percentuali

in determinate celle;

Nel caso si ritenga di trasformare la granella ottenuta occorre inserire la percentuale della resa relativa alla macinazione del grano e alla resa di eventuali altre lavorazioni/trasformazioni. Per "resa" si intende, a partire dal peso della materia prima (es. grani per la farina, farina per la pasta o i biscotti), quanto peso si ottiene di prodotto elaborato. In questo schema di calcolo, non si considera la valorizzazione dei sottoprodotti (ad esempio, la vendita della crusca ottenuta dopo la macinazione della farina). Non si considerano nemmeno i costi degli altri ingredienti impiegati per ottenere i prodotti (ad esempio, il burro e le uova per i biscotti). Il costo della trasformazione delle materie prime deve, infatti, essere fatto rientrare forfettariamente nel costo complessivo della lavorazione, sia che esso corrisponda effettivamente a un esborso conto lavorazione (ad esempio ad un pagamento al pastificio per aver trasformato la semola in pasta), sia che corrisponda, più raramente, ad un costo sostenuto internamente per trasformare il prodotto.

Decisione su utilizzo		
% granella venduta tal quale	%	30%
% macinata (venduta farina)	%	10%
% prodotto trasformato	%	60%
Resa alla macinazione	%	80%
Resa trasformazione	%	80%

Nel caso si voglia procedere alla trasformazione del grano raccolto in prodotti specifici, sono possibili diverse opzioni da inserire nel foglio di calcolo. Il grano può essere macinato e venduto come farina "tal quale", oppure dalla farina ottenuta è possibile procedere a una ulteriore trasformazione per ottenere pane, pasta, biscotti o altro ancora. Pensando ai prodotti che si vogliono ottenere è possibile inserirne la ripartizione percentuale nelle diverse tipologie.

Obiettivo portafoglio prodotti		
Obiettivo: pane	%	70%
Obiettivo: pasta	%	10%
Obiettivo: biscotti	%	20%
Obiettivo: altro	%	0%

Nel caso in cui si desideri ulteriormente valorizzare la granella del frumento raccolto, occorre considerare tutta una serie di costi che si devono affrontare per arrivare al prodotto trasformato.

Altri costi		
Costo del servizio di molitura	€/t di grano	50,0
Costo del servizio di preparazione pane	€/kg di sfarinato	2,0
Costo del servizio di preparazione biscotti	€/kg di sfarinato	2,0
Costo del servizio di preparazione pasta	€/kg di sfarinato	3,0
Costo delle confezioni	€/cad	0,03
Costo sacconi granella	€/ cad	3,00
Costi di trasporto, per t di grano	€/t	17,0
Costi di trasporto, per kg di prodotto finito	€/kg	
Costi commerciali e promozionali	€	500,0

Come evidenziato dalla tabella sopra riportata (sezione altri costi), occorrerà considerare i costi da sostenere per procedere nelle successive trasformazioni della granella, per arrivare ad ottenere il prodotto da commercializzare. I costi andranno inseriti facendo riferimento a quelle che sono le richieste economiche fatte dai fornitori che eseguiranno il servizio (molitura, produzione della pasta, fornitura delle confezioni etc..).

Nella tabella relativa alla simulazione prezzo e margine, si mettono assieme in modo automatico tutti i dati inseriti dall'utente relativamente alla sezione "Decisione utilizzo"; "Obiettivo portafoglio prodotti" e "Altri costi" aggiungendo quelli che fanno parte della colonna "Prezzo (€/kg)".

Ipotizzando il prezzo di vendita dei vari prodotti ottenuti dalla trasformazione del grano (farina, pane, pasta, biscotti o altro) è possibile verificare nella colonna finale "margine lordo" quello che è possibile ricavare dalla vendita dei prodotti trasformati. La simulazione che è possibile effettuare con questa tabella è utile per capire quale sia il prezzo più indicato a cui commercializzare i prodotti ottenuti, cercando di mantenersi su prezzi in linea con il relativo segmento di mercato e nello stesso tempo ottenere un margine lordo idoneo.

Simulazione prezzo e margine							
Vendite	Kg	Grano kg	Resa	Sfarinato kg	Resa	Prezzo (€/ Valore	Margine lordo
Granella	2.400	2.400	100%			0,350 € 840 €	799
Sfarinati confezionati	480	800	60%	480		2,00 € 960 €	862
Pane	1.152	2.400	48%	1.440	80%	4,00 € 4.608 €	1.220
Pasta	691	1.440	48%	864	80%	4,00 € 2.765 €	104
Biscotti	230	480	48%	288	80%	3,00 € 691 €	23
altro	230	480	48%	288	80%	3,00 € 691 €	182
<b>Totale / media</b>	<b>5.184</b>	<b>8.000</b>	<b>65%</b>	<b>3.360</b>	<b>0,00 €</b>	<b>2,04 10.555 €</b>	<b>2.618</b>

Il metodo di valutazione riportato nel paragrafo precedente permette una prima



verifica generale del prezzo di vendita dei nostri prodotti trasformati, mentre una analisi maggiormente dettagliata, che considera tutti i costi coinvolti nella produzione e commercializzazione dei prodotti ottenuti da successive valorizzazioni della granella di frumento viene condotta nella sezione "Costi, prezzi e margine per i prodotti trasformati", la cui tabella di calcolo è sotto riportata.

Costi, prezzi e margine per i prodotti trasformati												
	kg	Peso confezione, kg	n° confezioni, n°	Costo confezione, €	Costo prodotto, €	Costo confezione, €/kg	Costo prodotto, €/kg	Ripartizione, €	Costo confezione, €/kg	Costo prodotto, €/kg	Costo totale, €	Prezzo di vendita, €/kg
Confezione	7.400	0,500	14.800	0,034	25,000	0,0023	10,000	0,0014	0,0009	10,000	10,034	10,000
Sforzato confezionato	400	0,300	1.333	0,034	48,0	0,084	0,024	40,0	0,030	48,034	58,0	2,00
Morso	1.757	0,400	4.393	0,034	135,0	0,019	10,000	1,000	0,0006	136,034	146,0	3,00
Pasta	800	0,500	1.600	0,034	40,0	0,043	0,0006	70,0	0,0004	40,043	40,043	2,00
Maccheroni	2100	0,500	4.200	0,034	30,0	0,014	0,0006	20,0	0,0004	30,014	30,014	1,50
Altro	220	0,500	440	0,034	40,0	0,182	0,0006	30,0	0,0004	40,182	40,182	2,00
	10.000				200,0			200,0		200,0	200,0	

Come per la precedente sezione i dati che emergono traggono origine dalle informazioni inserite nelle tabelle "Decisione utilizzo"; "Obiettivo portafoglio prodotti" e "Altri costi". In questa tabella gli unici dati che occorre inserire sono quelli relativi al peso delle confezioni che si vogliono utilizzare per i prodotti da commercializzare.

- Inserire il peso (medio, o del formato prevalente) delle confezioni che si vogliono utilizzare per i vari prodotti (farina, pane, pasta, etc.);
- sulla base di tutte le informazioni date al sistema nelle diverse sezioni, nella tabella "Costi, prezzi e margine per i prodotti trasformati", compaiono automaticamente i calcoli relativi ai costi da sostenere per ogni singolo chilogrammo di prodotto commercializzato, dettagliati per ogni singola voce (confezione, trasporto, molitura, etc..).

Questa sezione ci permette di vedere in modo molto dettagliato quelle che sono le incidenze delle varie voci di costo di produzione e commercializzazione riferite a ogni chilogrammo di prodotto, e il margine lordo derivante dal prezzo di vendita che si vuole adottare.

Tramite questa tabella di calcolo è possibile ottenere spunti per ottimizzare i costi (e/o i canali di vendita), oppure verificare se i fornitori di servizi conto lavorazione richiedono, per tale servizio, remunerazioni adeguate oppure tali da portarci "fuori mercato" con i prezzi.



Figura 27. Manuale di utilizzo del foglio di calcolo

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate

Sono state effettuate tutte le analisi economiche e di mercato previste, nonostante le difficoltà derivanti dal fatto che si tratta di materie prime e prodotti finiti molto particolari, di nicchia, presenti in contesti locali e molto specifici, le cui caratteristiche sono poco generalizzabili. Con le aziende, comunque, anche in base agli orientamenti individuali, siamo riusciti ad individuare direzioni da prendere e anche a fornire occasioni di visibilità e interazioni con i consumatori.

Un obiettivo raggiunto di cui siamo orgogliosi e che riteniamo possa risultare utile è il foglio excel di simulazione della performance, corredato dal relativo manuale di utilizzo e testato da agricoltori. E' uno strumento di valutazione della performance che rappresenta anche uno strumento formativo in quanto permette di ragionare in termini di effettiva performance economica del prodotto, politiche di pricing, ottimizzazione dei prezzi. La principale criticità è relativa alla scarsa possibilità di generalizzare i risultati, essendo le scelte molto vincolate alle caratteristiche individuali delle aziende. Relativamente a questo aspetto, e per poter operare su un minimo di massa critica interessante per eventuali retailer, suggeriamo di promuovere forme di partnership tra produttori.

Azione	Piano divulgazione di trasferimento dei risultati e implementazione della rete PEI
Unità aziendale responsabile	Open Fields srl
Descrizione delle attività	<p><i>Nella prima annualità sono stati realizzati il sito del progetto (www.bioalquadrato.it), un logo e pagine specifiche sui siti web di ciascun partner.</i></p> <p><i>Anche durante la seconda annualità è stata effettuata una puntuale raccolta di ampio materiale documentale multimediale: fotografie, videoriprese e videoriprese dall'alto realizzate con droni, raccolta di commenti e suggerimenti, che sono serviti da supporto all'attività di formazione e divulgazione.</i></p> <p><i>E' stato realizzato e proiettato un cortometraggio (di 15 minuti circa) dal titolo "BIO2 Coltivare la Biodiversità" con la regia di Stefano Cattini (produzione Doruntinafilm) ed il coordinamento di Silvia Folloni (OPEN FIELDS). E' stato inoltre realizzato un trailer di progetto di 2 minuti circa, diffuso sui social network. Entrambi sono visionabili sul canale youtube di Open Fields</i>  <a href="https://www.youtube.com/channel/UCZo5pFjM_ss9POojAE--YXQ">https://www.youtube.com/channel/UCZo5pFjM_ss9POojAE--YXQ</a> .</p> <p><i>Nella seconda annualità sono stati organizzati i seguenti eventi divulgativi:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. visite ai campi sperimentali, il 12/06/2017 a Castelnuovo Ne'Monti (RE), con 22 partecipanti.</i></li> <li><i>2. visite ai campi sperimentali il 18/07/2018 a Compiano (PR), con 18 partecipanti.</i></li> <li><i>3. convegno finale di progetto al Campus di UNIPR l'8/01/2019, con 127 partecipanti. Nel pomeriggio è stata organizzata una tavola rotonda a cui hanno partecipato le aziende agricole, Molino Grassi e l'Assessore Simona Caselli.</i></li> </ol> <p><i>Sempre nella seconda annualità membri del GO hanno partecipato a workshop e convegni presentando il progetto (con una media di 1 evento al mese):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. partecipazione al workshop del PEI AGRI a Lione (6-7/02/2018) dal titolo "Innovation in the supply chain: creating value together" (Silvia Folloni)</i></li> <li><i>2. presentazione del progetto al workshop "Innovare e cooperare nelle aree rurali - BANDO MISURA 16 COOPERAZIONE", presso il Gal Prealpi e Dolomiti, Sedico (BL), il 28/02/2018 (Silvia Folloni e Antonio Rossetti);</i></li> <li><i>3. presentazione del progetto al convegno "Make innovation in agriculture. The experiences of the EIP Operational Gropus in Emilia-Romagna", Bruxelles 11/04/2018 (Silvia Folloni)</i></li> <li><i>4. presentazione orale al 17th European Young Cereal Scientists and Technologists Workshop, 18-20/04/2018, Varsavia dal titolo "BIO2, Triticum spp. biodiversity valorisation under organic farming: safety and quality aspects" (Marco Spaggiari UNIPR)</i></li> <li><i>5. presentazione del progetto al festival del biologico (PR), il 27/5/2018 (Silvia Folloni, Cristina Piazza, Roberto Reggiani STUARD)</i></li> <li><i>6. Poster al - The 1st International Conference of Wheat Landraces FOR HEALTHY FOOD SYSTEMS, 13-15/06/2018, Bologna dal titolo "Triticum heritage varieties and EPs under organic farming as an opportunity for mountain farms: the Bio2 project" (Marco Spaggiari UNIPR e Silvia Folloni)</i></li> <li><i>7. presentazione del progetto al convegno "I Gruppi Operativi del PEI in Italia: esperienze e prospettive", Pisa, presso il Laboratorio di Studi Rurali SISMONDI, il 18/07/2018 (Silvia Folloni)</i></li> <li><i>8. presentazione del progetto al festival CittàSlow di Felina (RE), il 28/7/2018 (Silvia Folloni e Cristina Piazza STUARD)</i></li> <li><i>9. Presentazione del progetto al convegno "Grani antichi e ricerca: criticità e opportunità per la cerealicoltura biologica in Emilia Romagna". Bologna, 8/10/2018 (Silvia Folloni)</i></li> <li><i>10. Poster al convegno SINU, Napoli, 19-21/11/2018 dal titolo PANI PRODOTTI CON FARINE DI «FRUMENTI ANTICHI»: EFFETTO SUL METABOLISMO GLICEMICO E INSULINEMICO POST-PRANDIALE (Francesca Scazzina UNIPR)</i></li> <li><i>11. Presentazione del progetto al meeting annuale del progetto H2020 CERERE, Galway, 20-21/11/2018 (Silvia Folloni).</i></li> <li><i>12. Presentazione delle attività di progetto e distribuzione dei volantini presso lo stand del Molino Grassi al SANA il 10/09/2018 (Silvia Folloni e Letizia Trecate, Molino Grassi).</i></li> </ol> <p><i>Sono stati pubblicati due articoli divulgativi, con stesura da parte dei dipendenti di Open Fields oppure scritti in seguito a nostre interviste:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Varietà storiche di frumento e popolazioni evolutive, un'opportunità per le aziende agricole di montagna e alta collina: il progetto Bio2, EcoScienza Numero 5/2018 (Silvia Folloni e Iliara Mazzoli);</i></li> <li><i>2. Bio2 con i cereal un nuovo impulse alla montagna, Gazzetta di Parma 15/01/2019.</i></li> </ol> <p><i>Articoli scientifici su riviste peer review sono in preparazione (UNIPR, OPEN FIELDS, STUARD).</i></p> <p><i>E' stato prodotto e stampato materiale divulgativo, distribuito durante gli eventi divulgativi (leaflet, schemi di campo, poster tipo roll-up in italiano e inglese) (OPEN FIELDS).</i></p> <p><i>Le attività sono state coordinate e realizzate principalmente da Open Fields, con la</i></p>

collaborazione degli altri partner. Gli eventi sono stati ampiamente pubblicizzati e raccontati sui social network (Facebook, LinkedIn).

**Visite ai campi sperimentali dei Progetti Bio2 e SOLUTION**

**MARTEDÌ 12 GIUGNO 2018 ore 10.00-13.00**  
**VISITA AI CAMPI SPERIMENTALI DEL PROGETTO BIO2**  
**BIO2 E SOLUTION**  
 Presso l'Azienda Agricola Bismantova  
 Via Pregelhoff 5, Località Pregelhoff, 42035 Castelnuovo Ne' Monti (RE)  
 Interverranno il Prof. Salvatore Ceccarelli, genetista, il Dott. Antonio La Fraga della ditta seminatrice biologica e bioeconomia associata e i docenti del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco dell'Università di Parma

**LUNEDÌ 18 GIUGNO 2018 ore 10.00-13.30**  
**VISITA AI CAMPI SPERIMENTALI DEI PROGETTI BIO2 E SOLUTION**  
**ore 10.00 presso l'Agriturismo Il Cielo di Strela**  
 Strada Costata 62, 43053 Compiano (PR)  
 Per presentazioni dei progetti e visita dei campi SOLUTION e a seguire presso l'Azienda Agricola Angus  
 Località Santoni 13, 43053 Compiano (PR)  
 Per la visita dei campi Bio2

Interverranno i docenti del Dipartimento di Scienze della Produzione Vegetale Sostenibili dell'Università Cattolica del Sacro Cuore

[www.bio2quadrato.it](http://www.bio2quadrato.it) [www.solution.it](http://www.solution.it)

Incubatore realizzato nell'ambito del Programma regionale di Sviluppo Rurali 2014-2020. Tipo di operazione 26.1.01 - "Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: "produttività e sostenibilità dell'agricoltura" (Rural Area 2.6.4)".

E' GRATIA CONFIRMA mail: [info@bio2quadrato.it](mailto:info@bio2quadrato.it), tel: 0521 801322; 3491754382

Figura 28. Programma degli eventi organizzati (convegno finale e visite in campo)

**Triticum heritage varieties and EPs under organic farming as an opportunity for mountain farms: the Bio2 project**

**1st International Conference of Wheat Landraces for healthy food systems**

**PANI PRODOTTI CON FARINE DI «FRUMENTI ANTICHI»: EFFETTO SUL METABOLISMO GLICEMICO E INSULINEMICO POST-PRANDIALE**

**INTRODUZIONE**

**SCOPO**

**MATERIALE E METODI**

**RISULTATI**

**CONCLUSIONI**

**BIODIVERSITÀ**

Figura 29. Poster presentati ai convegni scientifici SINU 2018 (destra) e 1st International Conference of Wheat Landraces for healthy food systems (sinistra)

**PROTAGONISTI DEL PROGETTO**

**Bio2**

**PER IN GRANI STORICI BIOLOGICI COLTIVATI IN MONTAGNA E ALTA COLLINA E SELEZIONATI DIRETTAMENTE DALLA NATURA ... per fare pane, pasta, pizza, focacce, torte, biscotti ...**

**IL NOSTRO**

**COMPETITIVENZA INCREASE OF HIGH HILL AND MOUNTAIN FARMS THROUGH CEREAL BIODIVERSITY VALORIZATION UNDER ORGANIC FARMING**

**TORRE DI MONTANA E ALTA COLLINA**

**LE BOLLITURE PIENE DI GUSTO**

**PER FARE PANE, PASTA, PIZZA, FOCACCE, TORTE, BISCOTTI, PIZZA**

Figura 30. Leaflet di progetto e Roll Up poster

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate

Gli obiettivi di questa azione sono stati pienamente raggiunti. Il progetto ha avuto una ampia visibilità non solo a livello nazionale ma anche europeo ed è stato invitato a partecipare ai lavori di un progetto H2020 su tematiche simili (CERERE). Grazie al lavoro svolto in questa azione si sono anche stabiliti contatti con gruppi operativi Emiliano Romagnoli e di altre regioni che affrontano tematiche affini (BioAdapt - ER, Cereali Resilienti - Toscana) e con filiere di "grani antichi" già attive (Virgo - ER, Stupinigi - Piemonte).

## 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/ anno/ Azienda	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
<b>Esercizio della cooperazione</b>				
	Project manager/ Tecnologa Alimentare	Coordinamento e gestione del GO	28	796,6
	Project manager/ Tecnologa Alimentare	Coordinamento e gestione del GO	377,5	10739,88
	Project manager/ Tecnologa Alimentare	Coordinamento e gestione del GO	16	455,2
			<b>Totale:</b>	<b>11991,68</b>
<b>Studi necessari alla realizzazione del Piano</b>				
	Project manager - agronomo	Verifica dotazioni, spazi e planning attività sperimentali	19	372,21
			<b>Totale:</b>	<b>372,21</b>
<b>Azione 1 – Sviluppo della Biodiversità</b>				
	Project manager - agronomo	Supervisione prove di campo, sperimentazione in campo	21	411,39
	Project manager - agronomo	Supervisione prove di campo, sperimentazione in campo	161	3153,99
			<b>Totale Open Fields:</b>	<b>3565,38</b>
	Tecnico sperimentatore	Sperimentazione in campo e analisi dei dati	75	2859,94
	Tecnico sperimentatore	Sperimentazione in campo e analisi dei dati	319,5	12102,66
	Tecnico sperimentatore	Sperimentazione in campo e analisi dei dati	102	2835,60
	Tecnico sperimentatore	Sperimentazione in campo e analisi dei dati	12	289,32
	Tecnico sperimentatore	Sperimentazione in campo e analisi dei dati	98	2362,78
	Tecnico sperimentatore	Sperimentazione in campo	281	4939,98
	Operaio Agricolo	Sperimentazione in campo	26	450,58
	Operaio Agricolo	Sperimentazione in campo	110	1906,30
	Operaio Agricolo	Sperimentazione in campo	151	2408,45
			<b>Totale Stuard:</b>	<b>30155,61</b>
	Operaio Agricolo	Sperimentazione in campo	26	365,82
	Operaio Agricolo	Sperimentazione in campo	108	1512,53
			<b>Totale Elena di Cunial:</b>	<b>1878,35</b>

	Operaio Agricolo	Sperimentazione in campo	16	246,72
	Operaio Agricolo	Sperimentazione in campo	86	1326,12
			<b>Totale Angus:</b>	<b>1572,84</b>
			<b>Totale:</b>	<b>37172,18</b>
<b>Azione 2 - CARATTERIZZAZIONE CHIMICA E NUTRIZIONALE</b>				
	Tecnologo Alimentare	Esecuzione analisi reologiche e supervisione delle prove di panificazione	40	1029,20
	Tecnologo Alimentare	Esecuzione analisi reologiche e supervisione delle prove di panificazione	296	7616,08
	Agronomo	Esecuzione di analisi chimiche, progettazione ed analisi dei dati	112	2376,64
	Agronomo	Esecuzione di analisi chimiche, progettazione ed analisi dei dati	12	254,64
			<b>Totale Mol Grassi: 11276,56</b>	
	Coordinatore Scientifico	Supervisione attività di ricerca e analisi dati	10	577,60
	Coordinatore Scientifico	Supervisione attività di ricerca e analisi dati	94	5429,44
	Coordinatore Scientifico	Supervisione attività di ricerca e analisi dati	10	577,60
	Ricercatrice	Attività di ricerca e analisi dati	15	607,95
	Ricercatrice	Attività di ricerca e analisi dati	110	4458,30
	Ricercatrice	Attività di ricerca e analisi dati	10	405,30
	Ricercatrice	Attività di ricerca e analisi dati	15	430,50
	Ricercatrice	Attività di ricerca e analisi dati	110	4458,30
	Ricercatrice	Attività di ricerca e analisi dati	0	0
	Assegnista di ricerca	Attività di ricerca e analisi dati	286	3932,50
	Assegnista di ricerca	Attività di ricerca e analisi dati	1720	23787,60
	Assegnista di ricerca	Attività di ricerca e analisi dati	68	942,48
	Borsista	Attività di ricerca e analisi dati	1290	12564,60
	Borsista	Attività di ricerca e analisi dati	286	2791,36
	Borsista	Attività di ricerca e analisi dati	1219	11909,63
	Borsista	Attività di ricerca e analisi dati	860	8901,00
			<b>Totale UNIPR: 81774,16</b>	
			<b>Totale: 93050,72</b>	
<b>Azione 3 – ECONOMICA E NUOVE MODALITÀ DI COMMERCIALIZZAZIONE DEI PRODOTTI AGRICOLI</b>				

Project manager/Agronomo	Rilevazioni	16	313,44
Project manager/Agronomo	Rilevazioni	6	117,54
Project manager/Tecnologo Alimentare	Interviste, analisi del contesto, mappatura ed analisi casi di successo	43	1223,35
Project manager/Tecnologo Alimentare	Interviste, analisi del contesto, mappatura ed analisi casi di successo, sviluppo prodotti e prove pilota di commercializzazione	268	7624,6
Senior marketing manager	Analisi di mercato, sviluppo simulatore excel, analisi dei dati	289	7554,46
Senior marketing manager	Analisi di mercato, sviluppo simulatore excel, analisi dei dati	8	209,12
		<b>Totale:</b>	<b>17042,51</b>
<b>Piano divulgazione di trasferimento dei risultati e implementazione della rete PEI</b>			
Project manager/agronomo	Divulgazione dei risultati, organizzazione eventi divulgativi	13	254,67
Project manager/tecnologa alimentare	Divulgazione dei risultati, organizzazione eventi divulgativi	12	341,40
Project manager/tecnologa alimentare	Divulgazione dei risultati, organizzazione eventi divulgativi, stesura articoli	234	6657,30
Project manager/tecnologa alimentare	Divulgazione dei risultati, organizzazione eventi divulgativi	24	682,80
		<b>Totale Open Fields:</b>	<b>7936,17</b>
Tecnico sperimentatore	Divulgazione dei risultati	38	1439,44
Tecnico sperimentatore	Divulgazione dei risultati	65	1807,00
		<b>Totale Stuard:</b>	<b>3246,44</b>
Ricercatrice	Divulgazione dei risultati	10	405,30
Ricercatrice	Divulgazione dei risultati	8	324,24
Ricercatrice	Divulgazione dei risultati	12	486,36
Ricercatrice	Divulgazione dei risultati	8	324,24
		<b>Totale UNIPR:</b>	<b>1540,14</b>
			<b>Totale: 12722,75</b>

## 2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
<b>Esercizio della cooperazione</b>		

Open Fields	14/02/2018 Incontro con l'Azienda Cunial per rendicontazione. Traversetolo (PR).	18,08
Open Fields	15/02/2018 Incontro con STUARD per rendicontazione intermedia. Parma.	4,36
Open Fields	19/02/2018 Unione Agricoltori di Langhirano per rendicontazione intermedia Az. Grossi. Langhirano (PR).	15,27
Open Fields	21/02/2018 Incontro con CIA e Coldiretti di Castelnovo Ne'Monti per rendicontazione intermedia Az. Bismantova e Le Piagne. Castelnovo Ne'Monti (RE)	41,76
Open Fields	23/02/2018 Meeting con Azienda Grossi. Lesignano Bagni (PR)	18,70
Open Fields	27/02/2018 Incontro con UNIPR per rendicontazione intermedia. Parma.	6,86
Open Fields	7/03/2018 Incontro con UNIPR per rendicontazione intermedia	6,81
Open Fields	13/03/2018 Incontro presso UNIPR. Parma	6,81
Open Fields	15/03/2018 Incontro presso UNIPR. Parma	6,81
Open Fields	22/03/2018 Incontro presso UNIPR. Parma	6,81
Open Fields	24/04/2018 Incontro presso Stuard. Parma	6,40
Open Fields	15/05/2018 Incontro presso UNIPR per variante	9,08
Open Fields	25/09/2018 Consegna campioni e riunione operative presso UNIPR. Parma	8,21
Open Fields	02/10/2018 Consegna campioni e riunione operative presso Stuard e UNIPR. Parma	12,61
Open Fields	05/10/2018 Consegna campioni e riunione operative presso Stuard e UNIPR. Parma	12,61
Open Fields	11/10/2018 Consegna campioni a Molino Grassi. Fraore	5,64
Open Fields	16/10/2018 Analisi campioni e riunione presso Molino Grassi. Fraore	5,11
Open Fields	23/10/2018 Analisi campioni e riunione presso Molino Grassi. Fraore	5,11
Open Fields	26/11/2018 Riunione con Az. Elena di Cunial. Traversetolo (PR)	17,87
<b>Totale:</b>		<b>214,91</b>
<b>Azione 1 – Sviluppo della Biodiversità</b>		
Stuard	31/10/2016 Semina Miscugli az. Le Piagne (Vogno di Toano) e az. Grossi (Lesignano B)	44,66
Stuard	02/11/16 Semina miscugli az. Angus (Bedonia)	45,00
Stuard	04/11/16 Semina miscugli az. Elena di Cunial (Valtermina Traversetolo)	23,30
6/ Stuard	17/11/16 AZ. ANGUS-VISITA CAMPI PROVA POST SEMINA	51,93
Stuard	12/06/17 Visita prove az. Bismantova+controllo az. Grossi (Lesignano Bagni)	43,20
Stuard	26/06/17 Rilievi parcelloni az. Elena di Cunial (Traversetolo)	18,00
Stuard	03/07/17 Controllo Bismantova (Castelnuovo Monti) e Le Piagne (Vogno di Toano)	48,01
Stuard	05/07/17 Trebbiatura e rilievi Az. Le Piagne (Vogno di Toano) e rilievi parcelline az. Bismantova (Castelnuovo Monti)	51,00

Stuard	07/07/17 Trebbiatura az. Bismantova (Castelnuovo Monti) con camion Cavi	24,60
Stuard	10/07/17 Rilievi parcelloni az. Angus (Bedonia)	55,00
Stuard	20/09/17 Allestimento prove 2018 az. Angus (Bedonia)	63,70
Stuard	22/09/17 Allestimento prove 2018 az. Angus (Bedonia)	75,50
Stuard	10/10/17 Consegna seme az. Elena (Via Valtermina-Traversetolo-PR)	18,60
Stuard	16/10/17 Allestimento prove 2018 az. Le Piagne Vogno e Bismantova (Castelnuovo Monti)	52,84
Stuard	20/10/17 Allestimento prove 2018 az. Bismantova (Castelnuovo Monti)	72,88
Stuard	24/10/17 Controllo campioni frumento c/o Molino Grassi	3,10
Stuard	03/11/17 Allestimento prove 2018 az. Bismantova (Castelnuovo Monti)	39,68
Stuard	12/01/18 Controllo emergenza az. Elena (via Valtermina-Traversetolo-PR) e Grossi (Lesignano)	21,70
Stuard	16/03/18 Controllo emergenza az. Le Piagne Vogno e Bismantova (Castelnuovo Monti)	54,12
Stuard	06/04/18 Rilievi parcelline az. Bismantova (Castelnuovo Monti)	44,02
Stuard	17/05/18 Rilievi parcelline az. Bismantova (Castelnuovo Monti)	45,44
Stuard	05/06/18 Epurazioni parcelline az. Bismantova (Pregheffio Cast. Monti-RE)	49,26
Stuard	11/06/18 Epurazioni parcelline az. Angus (Compiano)	49,50
Stuard	11/06/18 AZ. VALENTINI- PREPARAZIONE CAMPO PARCELLINE PER VISITA.	84,39
Stuard	12/06/18 Visita e incontro tecnico Bismantova Pregheffio + Vogno di Toano	57,12
Stuard	12/06/18 AZ. VALENTINI- GIORNATA VISITA CAMPO SPERIMENTALE	44,39
Stuard	14/06/18 AZ. ANGUS- PREPARAZIONE CAMPI PROVA (RIFILATURA STRADINI E PERIMETRO PROVA) PER VISITA	81,13
Stuard	25/06/18 Rilievi az. Elena (via Valtermina-Traversetolo-PR) e Grossi (Lesignano)	20,46
Stuard	03/07/18 AZ. ANGUS- RILIEVI PARCELLONI	56,93
Stuard	06/07/18 Rilievi az. Le Piagne Vogno di Toano	46,08
Stuard	09/07/18 Rilievi Bismantova Castenovo Monti (RE)	57,94
Stuard	16/07/18 Trebbiatura az. Le Piagne (Vogno di Toano-RE)	45,44
18/Stuard	19/07/18 AZ. ANGUS-VISITA CAMPI PROVA (Bedonia)	51,93
Stuard	19/07/18 AZ. CASALI- RILIEVI PARCELLONI (Vogno di Toano-RE)	76,61
Stuard	24/07/18 AZIENDA ANGUS-RILIEVI PARCELLONI E RILIEVI PARCELLINE (Bedonia)	80,93
Stuard	26/07/18 AZ. BISMANTOVA -TREBBIATURA PARCELLINE (Castenovo Ne Monti)	69,39
Stuard	26/07/18 Trebbiatura parcelline az. Bismantova+prelievo campioni az. Le Piagne Castenovo Ne Monti + Vogno di Toano-RE)	52,48



/ Stuard	27/07/18 AZ. ANGUS-TREBBIATURE PARCELLINE	104,93
Stuard	27/07/18 Trebbiatura parcelline az. Angus (Bedonia-PR)	65,70
/ Stuard	20/08/18 AZ. BISMANTOVA-TREBBIATURA PARCELLONI (Castenovo Ne Monti)	49,89
Stuard	02/10/18 Raccolta dati az. Angus (Bedonia)	49,50
Stuard	08/10/18 Convegno progetti grani antichi Bologna RER	68,82
Stuard	12/10/18 Incontro con tecnici Molino Grassi per controllo campioni	3,30
Stuard	19/10/18 Raccolta dati az. Bismantova (Castenovo Ne Monti) e Le Piagne (Vogno di Toano)	54,12
Stuard	22/10/18 Recupero seme Bio2 Strada Consortile, Collecchio (PR)	5,94
Stuard	26/10/18 Raccolta dati az. Elena (Traversetolo) e Grossi (Lesignano)	20,46
Stuard	09/01/19 Convegno finale progetto BIO2 (Parma)	0,27
		<b>Totale:2243,22</b>
<b>Azione 2 - CARATTERIZZAZIONE CHIMICA E NUTRIZIONALE</b>		
Molino	18/06/2018 Visita campi Bio2. Bedonia (PR)	53,98
/ Molino	27/07/2018 Festival Città slow Felina (RE)	46,04
/ Molino	10/09/2018 Convegno presso Sana – Bologna Fiere (BO)	83,43
/ Molino	20/09/2018 Convegno form Seed to Pasta – Bologna (BO)	76,53
/ Molino	21/09/2018 Convegno form Seed to Pasta – Bologna (BO)	76,53
/ Molino	24/09/2018 gestione campioni raccolto 2018 – presso Az Stuard e UNIPR	11,79
/ Molino	27/09/2018 gestione campioni raccolto 2018 – presso Az Stuard e UNIPR	11,79
/ Molino	28/09/2018 gestione campioni raccolto 2018 – presso Az Stuard e UNIPR	11,79
/ Molino	23/11/2018 Incontro presso CREA DC Bologna	83,74
/ Molino	8/01/2019 Meeting finale progetto presso UNIPR Parma	7,27
		<b>Totale:462,89</b>
<b>Azione 3 – ECONOMICA E NUOVE MODALITÀ DI COMMERCIALIZZAZIONE DEI PRODOTTI AGRICOLI</b>		
18/ Open	26/01/2018 Incontro presso Horta. Ravenna	142,21
Open Fields	29/01/2018 Incontro con azinede a campolungo di Castelnuovo Monti, Lesignano Bagni e Santa Maria del Piano	29,55
Open Fields	28/02/2018 Presentazione presso Gal Prealpi e Dolomiti, Sedico (BL)	267,81

Open Fields	23/03/2018 Analisi sensoriale pane Bio2 presso Stuard	6,32
Open Fields	10/04/2018 Workshop a Bruxelles	158,72
Open Fields	7/06/2018 Interviste ad imprenditori	50,63
Open Fields	12/06/2018 Incontro presso Az. Bismantova, Castelnuovo Ne'Monti	50,63
Open Fields	18/06/2018 Incontro presso Le Carovane, Bedonia	55,96
Open Fields	26/06/2018 Incontro presso Az Cunial, Traversetolo	23,71
Open Fields	27/06/2018 Incontro presso Grossi, Lesignano De Bagni	19,70
Open Fields	19/07/2018 Incontro con Soc Le Piagne, Castelnuovo Ne'Monti	39,33
Open Fields	8/10/2018 Convegno grani antichi presso RER, Bologna	99,77
Open Fields	7/11/2018 Discussione dati azione 3 UNIPR, Parma	5,87
Open Fields	28/11/2018 Incontro per azione 3 Az. Stuard, Parma	4,84
Open Fields	29/11/2018 Discussione dati azione 3 UNIPR, Parma	5,87
		<b>Totale: 960,92</b>
<b>Piano divulgazione di trasferimento dei risultati e implementazione della rete PEI</b>		
Open Fields	13/06/2018-15/06/2018 Convegno Wheat landrace	479,47
Open Fields	18/06/2018 Giornata divulgativa presso Le Carovane, Bedonia	53,88
		<b>Totale: 533,35</b>

## 2.4 Materiale consumabile

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
DBA ITALIA SRL- DIAGNOSTIC BROKERS	Insulin ELISA – UNIPR - Azione 2	5610,00
ASTORI TECNICA di Fagotti Giovanni e C. snc	AMYLOGLUCOSIDASE ENZIMA (A. NIGER), ML 40; KIT ENZIMATICO AMIDO RESISTENTE, 100 TEST; KIT ENZIMATICO L-ASPARIGINA/L-GLUTAMININE/AMMONIACA, 100 TEST	645,00
ANALYTICAL CONTROL DE MORI SRL	KIT MEMBRANE D-GLUCOSIO; STD 1,8 g/L GLU - 0,45 g/L LAT– UNIPR - Azione 2	1598,00
ROMER LABS DIAGNOSTIC GmbH	DEOXYNIVALENOL, HT2-TOXIN (HT-2) - 100 UG/ML, T2 TOXIN, ZEARALENONE– UNIPR - Azione 2	1352,00
SIGMA ALDRICH srl	5-Heneicosylresorcinol; 5-Nonadecylresorcinol; 5-Tricosylresorcinol– UNIPR - Azione 2	1505,00
INSTRUMENTS LAB CONTROL S.N.C.	SACCHETTI PE 150x220mm CON CHIUSURA A PRESSIONE cf.100 9404163; PROVETTA POLIP. T/VITE 15ml 17x120mm NON STER. cf.500 6270403; FILTRI in FOGLI 50x50cm cf.100 RUVIDA	278,40

INSTRUMENTS LAB CONTROL S.N.C.	Materiale vario per laboratorio	355,60
<b>Totale:</b>		<b>11344,00</b>

## 2.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione dell'attrezzatura	Costo
Totale:		

## 2.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

--

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Fornitore	Descrizione	Costo
Totale:		

## 2.7 Attività di formazione

Descrivere brevemente le attività già concluse, indicando per ciascuna: ID proposta, numero di partecipanti, spesa e importo del contributo richiesto

### **DOMANDA DI PROPOSTA PER CATALOGO VERDE Domanda: 5005436 - Azienda: 01940320342 - AGRIFORM - S.C.R.L.**

L'attività di formazione ha previsto la realizzazione di coaching a tutte le aziende partner del GO. Il coaching (27 ore), dopo un'analisi per individuare le debolezze e problematiche dell'azienda Agricola in termini di valore della produzione e delle problematiche agronomiche legate alla gestione dei "grani antichi" (modulo 1 - 12 ore) ha analizzato le possibili soluzioni (modulo 2 - 15 ore). I temi affrontati sono stati: I frumenti e la biodiversità, coltivare le varietà storiche - quali pratiche e cosa serve, perchè coltivare le varietà storiche, aspetti nutrizionali tra evidenze e falsi miti, qualità tecnologica, caratteristiche fenologiche delle varietà storiche, come promuovere questi prodotti. Tra le attività del coaching c'è stato un approfondimento sulla pulizia della semente e concia per il biologico. Ogni imprenditore ha sostenuto e superato un test scritto. Il materiale didattico è stato distribuito (stampe delle presentazioni) al termine del coaching.

Aziende partecipanti (5)	CUAA	ID a catalogo verde	Costo unitario	Contributo
		Domanda: 5005436	€ 1674,00	€ 1.339,20
		Domanda: 5005436	€ 1674,00	€ 1.339,20
		Domanda: 5005436	€ 1674,00	€ 1.339,20
		Domanda: 5005436	€ 1674,00	€ 1.339,20
		Domanda: 5005436	€ 1674,00	€ 1.339,20

Spesa: € 8370,00; Contributo richiesto: € 6696,00

## 2.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

### CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	1062,85	Sviluppo e valutazione agronomica di miscugli di frumento presso 5 aziende Agricole - secondo anno - STUDI NECESSARI ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO	1062,85

	6377,15	Sviluppo e valutazione agronomica di miscugli di frumento presso 5 aziende Agricole e analisi dei dati – secondo anno – AZIONE 1	6377,15
<b>Totale:</b>			<b>7440,00</b>

#### CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
		1444,50	Servizio agricoli di contoterzismo per Az. Grossi – Azione 1	1444,50
		2175,00	Servizio agricoli di contoterzismo per Az. Bismantova – Azione 1	2175,00
		2175,00	Servizio agricoli di contoterzismo per Az. Bismantova – Azione 1	2175,00
CAVI srl		857,00	Servizio di trasporto di seminatrice e mietitrebbia parcellare STUARD – Azione 1	857,00
Eurofins chemical control spa		8303,00	Analisi chimico nutrizionale su granelle e farine come da Offerta N° PSRO20180052-02 – UNIPR – Azione 2	8303,00
Eurofins chemical control spa		1144,54	Analisi chimico nutrizionale su PANI come da Offerta N° PSRO20180052-02 – UNIPR – Azione 2	3224,00
Copy & Press		560,00	Stampa materiale divulgativo -Open Fields – Divulgazione e rete PEI	560,00
Doruntina Film		3240,00	Documentario e trailer di progetto - Open Fields – Divulgazione e rete PEI	3240,00
Dolce e Salato		1650,00	Rinfresco per convegno finale - Open Fields – Divulgazione e rete PEI	1650,00
Esselunga		47,83	Rinfresco per giornata divulgativa - Open Fields – Divulgazione e rete PEI	47,83
Discount Goldoni srl		32,66	Rinfresco per giornata divulgativa - Open Fields – Divulgazione e rete PEI	32,66
<b>Totale:</b>			<b>23708,99</b>	

### 3 - Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività

<b>Criticità tecnico-scientifiche</b>	L'approvazione dello studio in vivo da parte del comitato etico ha ritardato l'inizio dello studio stesso con ripercussioni sulle tempistiche del progetto. Alcuni risultati delle analisi chimiche della granella (proteine e umidità) sono stati ottenuti in ritardo rispetto alle tempistiche inizialmente individuate nel Piano, a causa della mancata disponibilità di uno strumento.
<b>Criticità gestionali</b> (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	In alcuni casi la necessità di dipendere da terzisti e fornitori di servizi per il trasporto, ha causato riprogrammazioni e ritardi, che comunque non hanno compromesso lo svolgimento delle attività. E' stato difficoltoso trovare uno strumento adatto alla sbramatura dei fari per piccole quantità.

<b>Criticità finanziarie</b>	L'impegno effettivo in giornate/uomo per completare le rendicontazioni è risultato molto più alto (20%) rispetto a quanto stimato in fase di predisposizione del Piano, a causa della mancanza di regole chiare nel caso della rendicontazione intermedia (ad esempio per la rendicontazione delle missioni, per il caricamento sul SIAG), e della necessità di produrre giustificativi molto complessi (sia per la rendicontazione intermedia che per quella a saldo).
------------------------------	---

## 4 - Altre informazioni

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

## 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

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

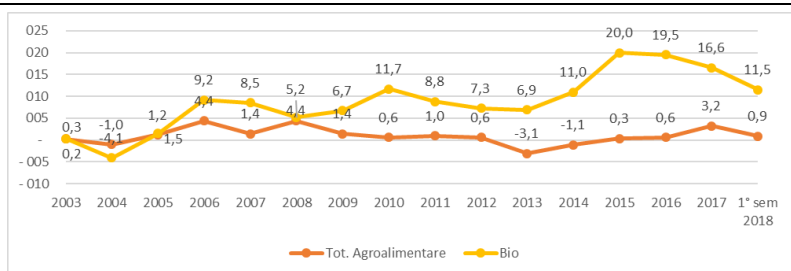
La conduzione di un'azienda agricola in montagna ed alta collina è molto più impegnativa rispetto alla pianura, per un insieme di difficoltà legate non solo al clima, più freddo e più soggetto a fenomeni intensi ed improvvisi, ma anche alle caratteristiche dei terreni, alla viabilità, alla logistica. Se l'azienda di montagna cerca di competere con quelle di pianura a parità di prodotti, non può che ritrovarsi in una situazione di inferiorità, con rese mediamente minori e un'incidenza più elevata dei costi di produzione. L'insieme di tali circostanze contribuisce ormai da parecchi anni all'abbandono dei territori montani, con inevitabili conseguenze in termini di gestione del suolo e dell'ambiente montano, avanzare del bosco, crescente difficoltà di convivenza tra insediamenti umani e fauna selvatica.

I dati raccolti con l'ultima indagine disponibile sulla struttura e le produzioni delle aziende agricole realizzata da ISTAT nel 2013 indicano una diminuzione del 9% del numero di aziende rispetto all'ultima rilevazione censuaria del 2010. Tale flessione riguarda maggiormente le aree di montagna dove le aziende sono diminuite percentualmente di più (-12% rispetto al 2010).

**Tabella 1.** Comuni "totalmente montani" dell'Emilia-Romagna e trend della popolazione tra il 2012 ed il 2018.  
Elaborazione Open Fields dei dati ISTAT.

Provincia	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Trend	Var. % 2018/2012
BO	93.037	92.952	93.480	93.128	92.629	92.274	92.350		-0,7%
FC	33.431	33.442	33.413	33.216	32.789	32.632	32.432		-3,0%
MO	63.296	63.304	63.580	63.298	62.795	62.515	62.401		-1,4%
PC	13.083	12.927	12.755	12.506	12.198	12.088	11.904		-9,0%
PR	41.024	40.807	40.826	40.566	40.143	39.684	39.456		-3,8%
RA	2.723	2.699	2.665	2.671	2.617	2.650	2.601		-4,5%
RE	36.661	36.593	36.785	36.533	36.265	36.052	35.946		-2,0%
RN	17.856	17.783	17.840	17.726	17.515	17.344	17.200		-3,7%

La recente evoluzione delle preferenze delle famiglie offre, tuttavia, un'opportunità a chi, tra gli imprenditori agricoli, desidera affrontare la sfida di una produzione realizzata in ambienti di alta collina e montagna, imperniata sui punti di forza ambientali di queste aree meno inquinate e ricche di storia, di tradizioni culinarie e di meraviglie paesaggistiche. Il primo elemento è costituito dall'apprezzamento sempre più diffuso per il prodotto biologico. Come secondo aspetto va sottolineata in particolare l'attenzione alla salute anche tramite l'alimentazione. Un terzo driver della domanda è l'interesse per il luogo di produzione dei prodotti (le aziende ed il loro territorio), sia sul piano razionale (tracciabilità, garanzie di autenticità ...), sia sul piano "emotivo" (storia, cultura, tradizioni, radici ...), sia, ancora, sotto il profilo sociale ed ambientale (impronta ecologica, biodiversità, etica ed utilità sociale della produzione, benessere animale etc.).



**Figura 1.** Andamento dei consumi dal 2003 al 1° semestre 2018, variazione % annua dei consumi bio nella GDO e confronto con l'agroalimentare. Fonte Ismea.

L'agricoltura di alta collina e di montagna può, pertanto, beneficiare di strategie di differenziazione produttiva indirizzate verso il biologico, la salubrità, i territori, la biodiversità. In questo modo, i prodotti si sottraggono alla competizione focalizzata su rese – costi – prezzi con l'agricoltura di pianura e si dotano di un'identità tale da consentire, potenzialmente, la sopravvivenza, la crescita e addirittura il ritorno delle attività imprenditoriali. Naturalmente, un fattore critico al riguardo è la possibilità di costruire filiere di trasformazione e strumenti idonei di posizionamento dei prodotti sui mercati.

La coltivazione in biologico di frumenti "alternativi" come il farro monocco (*T. monococcum* L.), popolazioni locali (ad es. le saragolle) o varietà storiche di frumenti teneri (*T. aestivum* L.) e duri (*T. turgidum* subsp. *durum*) precedenti alla rivoluzione verde come Verna, Virgilio, Frassineto, Cappelli etc., può rappresentare una delle possibili modalità per cogliere le opportunità descritte, anche a fronte di una generale tendenza al ribasso delle quotazioni del frumento tenero e duro "standard" (il cui prezzo ha l'andamento classico dei prezzi delle commodity, strettamente collegato alle quotazioni internazionali).

Questi frumenti stanno vivendo un momento di riscoperta, perché associate ad un'ottima qualità nutrizionale, alla valorizzazione del territorio, della cultura e delle tradizioni locali ed al mantenimento della biodiversità coltivata. Mentre la letteratura, tutta molto recente, si divide sulle caratteristiche nutrizionali e sugli aspetti salutistici derivanti dal loro consumo, è certo che questi frumenti rappresentano una fonte importante di biodiversità. Questi genotipi sono caratterizzati da un'ampia variabilità genetica, che potrebbe essere sfruttata per programmi di incroci volti a migliorare la produzione, rusticità ed il contenuto in composti funzionali, specialmente per il settore biologico, che necessita di varietà appositamente selezionate, adatte a diversi ambienti. Nella maggior parte dei casi questi frumenti fanno registrare produzioni per ettaro inferiori, ma la distanza produttiva con le varietà moderne si riduce se coltivati in aree collinari o di montagna e/o in biologico.

Popolazione evolutiva (EP) è il termine per definire un elevato numero di piante della stessa specie in un determinato appezzamento caratterizzate da un alto livello di diversità genetica (FAO, 2009). Le popolazioni evolutive evolvono in funzione della variabilità genetica presente e della forza e direzione della selezione naturale. Per questo, esse garantiscono buone rese e stabilità produttiva soprattutto in aree marginali, soggette ad estremismi del clima ed in biologico. Le popolazioni evolutive sono proposte come strategia di adattamento ai cambiamenti climatici sia di breve che di lungo periodo e contribuiscono ad ampliare la diversità genetica esistente (Raggi et al, 2017). L'utilizzo di semente caratterizzata da un alto livello di diversità genetica è previsto dal nuovo Regolamento del biologico, che inizierà ad avere effetti a partire dal 2021.

Queste tematiche sono state affrontate nel presente progetto. Nei 30 mesi di durata del progetto (luglio 2016-gennaio 2019) Bio2 si è proposto di:

- verificare le performance agronomiche di farri e varietà storiche di frumenti teneri e duri coltivati in biologico (27), di sei popolazioni evolutive (popolazione Solibam/ICARDA, Bio2 teneri, GROSSI e Bio2 duri, Novarese e La Collina) a confronto con varietà moderne (3) in prove parcellari (10 m<sup>2</sup>) presso due aziende agricole di montagna (Az. Bismantova e Angus);
- coltivare in regime biologico, in parcelloni da 1500 m<sup>2</sup>, presso le cinque aziende agricole partner, quattro popolazioni evolutive di frumento (popolazione Solibam/ICARDA, Bio2 teneri, GROSSI e Bio2 duri) al fine di ottenere materiali adattati e quindi specifici per ogni azienda (Figura 2);
- caratterizzare le popolazioni evolutive, le varietà storiche e i farri per il loro contenuto in proteine e microelementi importanti quali minerali (Fe, Zn, Mg), vitamine del gruppo B ed acidi fenolici e per le loro caratteristiche reologiche;
- caratterizzare i pani ottenuti dalle popolazioni evolutive (Figura 2) dal punto di vista sensoriale e nutrizionale, in particolare misurando in vitro la biodisponibilità di minerali, vitamine e dell'amido ed in vivo le risposte glicemiche ed insulinemiche post-prandiali di 13 soggetti sani;
- fornire alle aziende agricole concrete valutazioni delle potenzialità competitive delle scelte colturali proposte dal progetto ed indicazioni pratiche su modalità di accesso al mercato che consentano la piena valorizzazione del nuovo corso produttivo adottato.



**Figura 2.** Popolazione evolutiva GROSSI nell'Az. Bismantova (sinistra); pani prodotti con farina di tipo 1 ottenuta dalla popolazione evolutiva di frumenti teneri Bio2 (Molino Grassi) (destra).

Le varietà scelte per la sperimentazione sono state:

- 10 varietà storiche di *T. aestivum* L. (Fiorello, Carosella, Verna, Gentilrosso, Autonomia B, Terminillo, Virgilio, Frassineto, Ardito, Mentana)
- 1 *T. turgidum* var *turgidum* (grano del Miracolo)
- 5 varietà storiche di *T. turgidum* var *durum* (Cappelli, Timilia, Dauno, Russello, Garigliano)
- Le saragolle (popolazione di frumenti duri e turanici)
- 1 frumento turanico *T. turgidum* var *turanicum* (Etrusco)
- Miscuglio Bio2 teneri (un miscuglio costituito da diverse varietà storiche di frumenti teneri, la cui composizione è stata definita in questa fase del progetto)
- Miscuglio Bio2 duri (un miscuglio costituito da diverse varietà storiche di frumenti duri, la cui composizione è stata definita in questa fase del progetto)
- Popolazione ICARDA (una popolazione evolutiva costituita presso l'Istituto ICARDA mescolando generazioni segreganti, definita in Italia popolazione SOLIBAM)
- Miscuglio Grossi (un miscuglio di varietà storiche di tenero costituito dall'agricoltore custode Grossi Claudio)
- Miscuglio La collina (un miscuglio di varietà storiche di tenero dell'azienda agricola "La collina", RE)
- Miscuglio Novarese (un miscuglio storico)
- 1 *T. monococcum* ID331 (farro monococco)
- 1 *T. turgidum* var *dicoccum* Farro della Garfagnana (farro dicocco)
- 1 *T. aestivum* subsp *spelta* L. Farro Roquin (farro spelta)
- 2 varietà moderne di *T. aestivum* L. (Blasco e Bologna)
- 1 varietà moderna di *T. turgidum* var *durum* (Odisseo)

Le rese medie nelle prove parcellari nelle due annate di prova sono state molto diverse, soprattutto per l'azienda Bismantova, dove nel 2018 si sono quasi dimezzate. Ciò è probabilmente dovuto all'andamento stagionale, comune a tutte le località, con piogge abbondanti per tutti i mesi primaverili e temperature molto basse quando le piantine erano in levata. A Bedonia questo calo delle rese è stato meno evidente, poiché nell'annata 2016-2017, con condizioni climatiche più favorevoli, il campo era abbastanza infestato da loietto, il che ha certamente contribuito a ridurre la produzione.

Esaminando il complesso delle due annate (tabella 2), è possibile vedere quindi che nei 4 campi esiste un'estrema variabilità del dato produttivo delle singole accessioni, mentre i dati fenologici, pur con le differenze fra le due annate, sono decisamente più uniformi: questo è dovuto alla diversa risposta delle varietà al variare delle condizioni climatiche e fa sì che nel complesso dei due anni le varietà non si differenzino le une dalle altre relativamente alle rese. Solo le popolazioni Solibam e Novarese e i due teneri moderni Blasco e Bologna produttivamente si collocano sempre al di sopra della media di campo nelle 2 annate, seguiti immediatamente da Fiorello, Terminillo, Virgilio, Rouquin e Odisseo.

Invece, se si prendono in considerazione le singole località, a Bedonia emergono le popolazioni La Collina, Novarese e Bio2 teneri, i teneri Verna, Terminillo e Bologna e i farri Garfagnana e Rouquin; a Castelnuovo Monti hanno avuto rese più alte i 3 frumenti moderni oltre alla popolazione La Collina, e ai teneri Gentilrosso e Autonomia B, a sottolineare la specificità del comportamento a seconda del contesto ambientale delle diverse accessioni.

**Tabella 2.** Dati produttivi di tutti i campi parcellari (1 campo x 2 località x 2 anni). A lettera uguale corrisponde uguale classe di appartenenza.

Entrata	Nome	Bismantova17	Bismantova18	Angus17	Angus18	Media	
1	Fiorello	4,49	3,06	1,98	1,48	2,75	A
2	Carosella	4,09	1,87	1,47	1,43	2,22	A
3	Verna	4,32	2,52	1,55	2,14	2,63	A
4	Gentilrosso	4,67	2,83	1,11	2,11	2,68	A
5	Autonomia B	5,45	3,03	1,12	1,41	2,75	A
6	Terminillo	4,73	2,21	2,44	1,58	2,74	A
7	Virgilio	4,91	2,71	1,36	2,13	2,78	A
8	Frassineto	3,33	2,71	0,29	1,92	2,06	A
9	Miracolo	4,08	2,65	1,11	1,14	2,25	A
10	Ardito	4,34	2,38	0,93	1,66	2,33	A
11	Mentana	1,79	2,84	1,52	1,34	1,87	A
12	Saragolla	4,93	1,40	1,51	0,94	2,20	A
13	Cappelli	5,31	1,84	2,16	1,16	2,62	A
14	Timilia	4,98	1,85	1,18	0,75	2,19	A
15	Etrusco	5,25	1,57	0,62	0,44	1,97	A
16	Dauno	5,30	1,30	0,74	0,45	1,95	A
17	Russello	5,37	1,99	1,05	0,72	2,28	A
18	Garigliano	5,26	0,92	1,56	0,93	2,17	A
19	Solibam	5,08	2,56	2,72	1,35	2,93	A
20	La Collina	4,30	2,86	1,60	1,97	2,68	A
21	Novarese	4,32	1,93	3,06	2,21	2,88	A
22	Bio2 Teneri	4,30	2,76	1,62	1,94	2,66	A
23	Grossi	3,99	2,50	0,80	1,26	2,14	A
24	Bio2 Duri	4,80	1,56	1,79	0,72	2,22	A
25	Norberto	2,38	2,26	1,10	2,09	1,96	A
26	Garfagnana	4,58	2,64	1,68	1,79	2,67	A
27	Rouquin	3,75	2,71	1,53	2,58	2,64	A
28	Blasco	7,07	3,32	1,45	1,90	3,44	A
29	Bologna	4,87	2,45	2,78	1,99	3,02	A
30	Odisseo	6,29	2,55	1,98	1,21	3,01	A
CV %		8,86	5,04	13,53	16,25	59,90	
Significatività		0,84	11,28	0,81	0,48	n.s.	

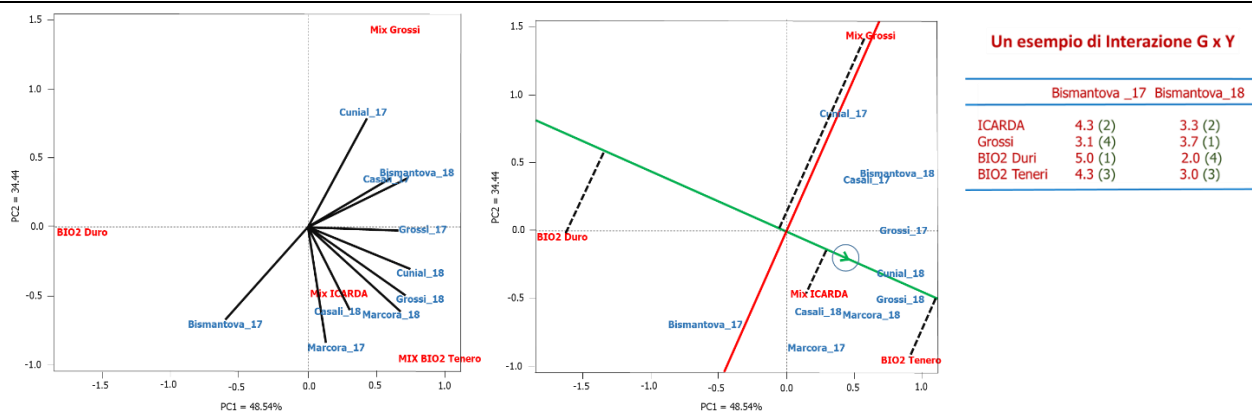
Nei parcelloni, tra le due annate ci sono state evidenti differenze produttive (3,09 t/ettaro nel 2017 vs 1,75 t/ettaro nel 2018), fenologiche e qualitative.

Si conferma la variabilità fra le aziende ma, considerando il biennio, BIO2 teneri è la popolazione che complessivamente ha le produzioni più elevate, probabilmente perché costituito da linee già parzialmente adattate all'ambiente di coltivazione (tabella 3). La popolazione SOLIBAM/ICARDA è quella con produzioni più stabili (figura 3), grazie alla enorme variabilità genetica che comprende.

**Tabella 3.** Elaborazione cumulata per il biennio dei dati relativi ai parcelloni

Anno	Azienda	Indice Popolazior produttivo %	Produzione 13% u t/ha	U %	Peso HI	Altezza culmo cm	lunghezza spiga cm	n semi/spiga	peso 1000 semi g
2017			3,1 a	9,38 b	75,3 a	119,5 a	8,1	38,8 a	44,5 a
2018			1,8 b	10,5 a	72,8 b	106,8 b	8,3	27,7 b	43,2 b
Significatività fra anni			**	**	**	**	n.s.	**	**
	BISMANTOVA		3,6 a	8,8 c	77,1 a	125,7 a	8,2 bc	32,5 a	45,4 ab
	LE PIAGNE		2,2 c	11,5 a	74,4 b	120,0 a	8,4 b	27,5 b	46,8 a
	ELENA		1,3 d	9,52 b	72,4 c	93,0 c	7,4 d	28,7 b	41,3 c
	ANGUS		2,5 bc	11,6 a	74,8 b	106,5 b	7,7 cd	27,4 b	44,4 b
	GROSSI		2,5 b	8,25 c	71,5 d	120,6 a	9,2 a	29,9 ab	41,3 c
Significatività fra aziende			*	**	**	**	*	*	*
	Solibam		2,6 ab	9,95	74,0 b	105 b	8,7 a	30,3	41,7 c
	Grossi		2,4 b	9,92	73,3 b	115,8 a	7,8 b	30,4	43,4 b
	Bio2 Duri		2,0 c	9,94	75,0 a	114,9 a	7,4 b	28,2	46,9 a
	Bio2 Teneri		2,7 a	9,93	73,9 b	116,9 a	8,9 a	27,9	43,4 b
Significatività fra miscugli			*	n.s.	**	**	**	n.s.	**
	MEDIA		2,4	9,93	74,1	113,15	8,186	29,2	43,8
	C.V.		21,9	3,6	2,1	8,5	10,8	17,0	6,7

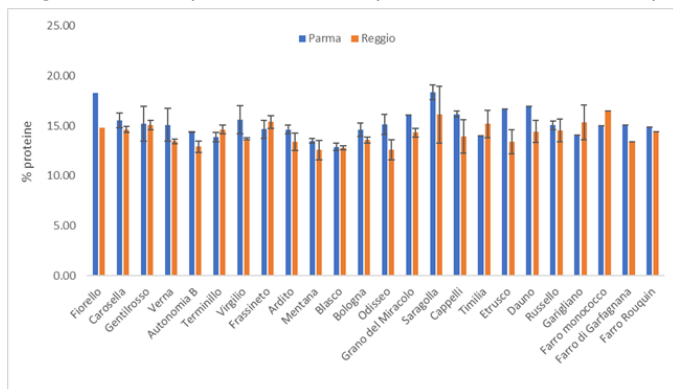




**Figura 3.** Biplot relativo alla produzione (t/ettaro) di ciascuna popolazione in ciascuna azienda (sinistra) e della produzione media e stabilità (destra) nelle 5 aziende

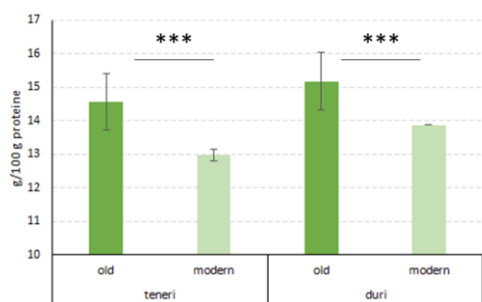
I campioni di granella delle parcelline e parcelloni sono stati analizzati per la presenza delle micotossine DON, 3- e 15ADON, T2, HT2, NIV, FUSX, ZEN e forme modificate. Nonostante le differenze climatiche tra le due annate, sia nel 2017 che nel 2018 si sono rilevate micotossine in pochissimi campioni (<15 su 140) e solo in tracce. Le buone pratiche agronomiche messe in campo dalle aziende hanno probabilmente giocato un ruolo chiave in questo.

In figura 4 sono riportati i valori di proteine misurati nei campi parcellari.



**Figura 4.** Negli istogrammi sono riportati i valori di proteine in funzione della località (Bedonia vs Castenovo Ne'Monti). I valori sono medie  $\pm$  deviazione standard delle repliche dei due anni di campionamento.

I dati ottenuti sui due anni di osservazione e nelle due località di raccolta, sono stati di seguito elaborati come confronto fra varietà storiche e varietà moderne, come riportato in figura 5. I dati mostrano chiaramente come, nei due anni di osservazione e sulle due località, le varietà storiche di grano duro e tenero abbiano mostrato un contenuto medio proteico significativamente superiore a quello ottenuto per le varietà moderne di riferimento.

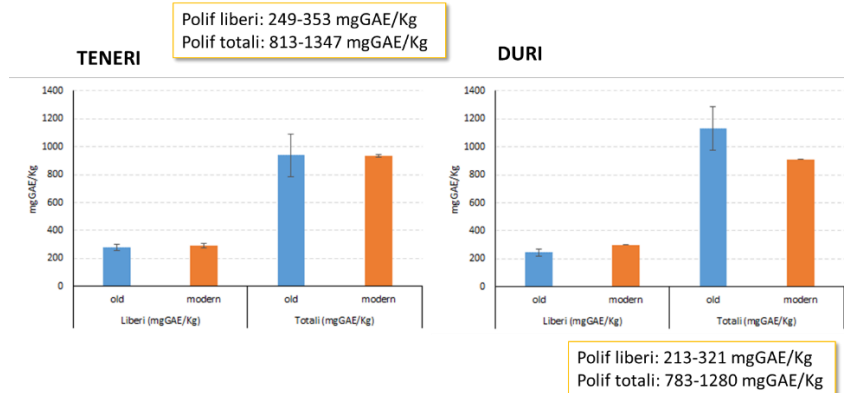


**Proteine:**  
**DURI 14.3 – 17.3 g/100g**  
**TENERI 12.8 – 16.5 g/100g**

**Figura 5.** Negli istogrammi sono rappresentati i valori di proteine come media delle varietà storiche e moderne di grano duro e tenero. I valori sono medie  $\pm$  deviazione standard delle repliche ottenute nei due anni di campionamento.

Per le popolazioni evolutive coltivate nei parcelloni, il contenuto di proteine varia dall'11.5-18.5% con proteine significativamente maggiori nel 2018 rispetto all'anno precedente. Relativamente al contenuto in polifenoli, molecole importanti per la loro capacità antiossidante, si può osservare come il loro contenuto sia ampiamente influenzato dall'ambiente e dalle condizioni climatiche. Come la maggior parte dei metaboliti secondari infatti, anche i polifenoli vengono prodotti in funzione della risposta a stress ambientali biotici e/o abiotici. Pertanto, risulta impossibile, in esperimenti in campo come quelli condotti nel presente progetto, riuscire a trarre conclusioni sostanziate scientificamente sulla maggiore e/o minore capacità di una varietà di accumulare componenti fenoliche rispetto ad un'altra, disgiungendo quindi il fattore genetico da quello agronomico-ambientale.

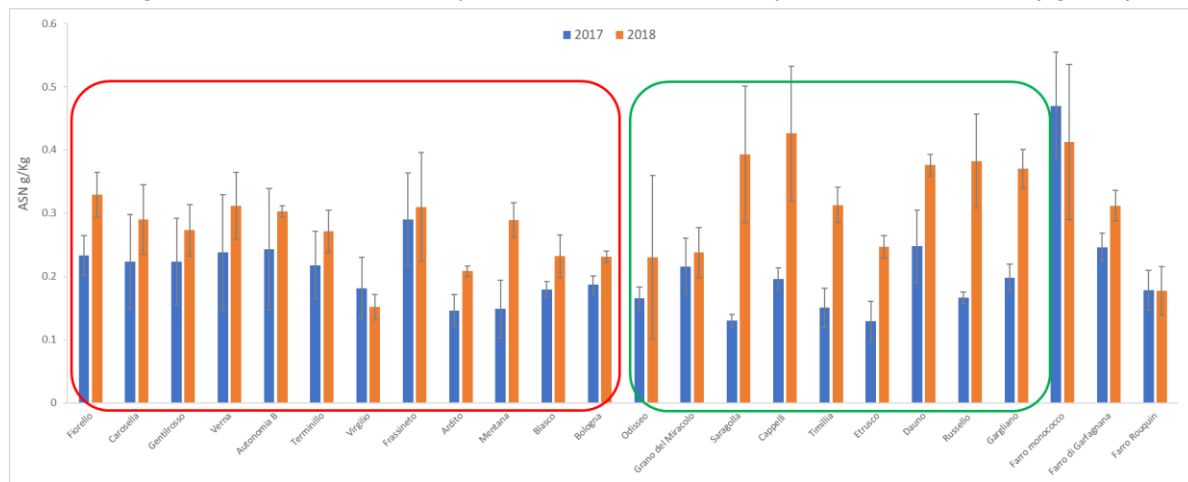
Alcune generali considerazioni possono comunque essere fatte, a partire dalla maggiore stabilità del contenuto in fenolici (totali, non liberi) registrato nelle varietà storiche rispetto alle varietà moderne (figura 6). Tale stabilità, più pronunciata nel 2017 a fronte di una maggiore stabilità climatica, potrebbe indicare una maggiore capacità genetica di risposta allo stimolo esterno. Tuttavia questa ipotesi deve essere testata in condizioni controllate e su numerose annate di produzione. Guardando alle singole varietà, Gentilrosso è caratterizzata nel 2017 da un contenuto maggiore di fenoli totali, mentre nel 2018 si attesta nella media delle varietà storiche. In generale, la varietà Gentilrosso mostra una buona stabilità nei due anni e nelle due località di osservazione.



**Figura 6.** Valori di polifenoli come media delle varietà storiche e moderne di grano duro e tenero. I valori sono medie  $\pm$  deviazione standard delle repliche ottenute nei due anni di campionamento.

Relativamente al contenuto di acidi fenolici sulle popolazioni evolutive coltivate in parcelline si osserva un livellamento di popolazione e un maggior effetto ambientale per i campioni del 2017, mentre nel 2018 si osservano variazioni tra le diverse popolazioni evolutive. Questo dato è di particolare interesse, in quanto è necessario considerare che, al primo anno di osservazione, le popolazioni si presentano di fatto come miscugli di varietà. Nel secondo anno invece ci si trova di fronte ad una prima generazione di popolazioni evolutive, che pertanto iniziano a mostrare un adattamento al proprio territorio di coltivazione, andando quindi a massimizzare le differenze.

L'aminoacido asparagina è legato alla formazione dell'acrilammide nei prodotti da forno. Ad oggi non sono disponibili dati relativi al suo contenuto nei diversi frumenti. Qui abbiamo analizzato il contenuto di asparagina nelle diverse varietà presenti nei campi parcellari di Castelnuovo Ne' Monti, per due anni. I valori osservati nei campioni variano da un minimo di 0.09 ad un massimo di 0.56 g/Kg, valori in linea con i dati in letteratura per il grano. Il contenuto maggiore è stato trovato nei campioni di farro monococco. L'analisi statistica ha evidenziato un effetto fortemente significativo dell'annata ( $p < 0.0000$ ), con valori in media più alti nel 2018. Analizzando invece solo le 6 popolazioni evolutive, non si osserva un effetto significativo dell'annata. Infatti, i valori medi di asparagina per il 2017 ( $0.29 \pm 0.13$  g/Kg) e per il 2018 ( $0.29 \pm 0.11$  g/Kg) sono sovrapponibili. Significativa anche la differenza ( $p < 0.005$ ) tra le specie di grano duro, tenero e i farri: le varietà di grano duro sembrano essere più influenzate dall'annata rispetto ai teneri e ai farri (figura 7).



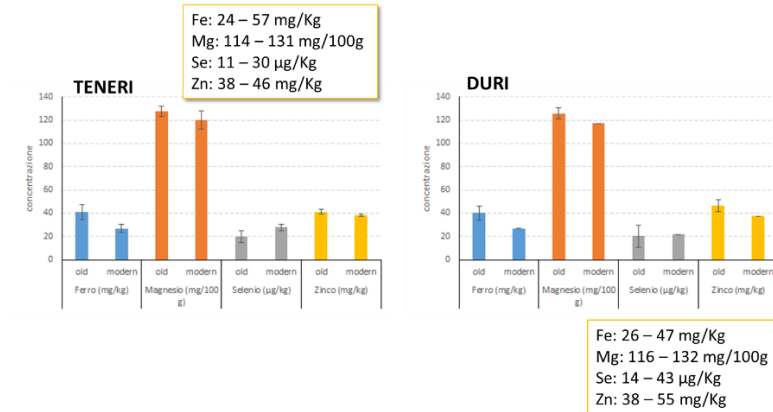
**Figura 7.** Livelli di asparagina nelle diverse varietà di grano tenero (rosso), duro (verde) e farri. I dati sono rappresentati come media  $\pm$  deviazione standard delle due repliche biologiche.

Il contenuto di vitamine del gruppo B (acido folico, nicotinammide e tiamina) e minerali è stato determinato in tutti i campioni delle due annate, sia nelle parcelline che nei parcelloni. Mentre i folati non sono stati quantificati perché al di sotto del limite di rivelazione del metodo, la nicotinamide e la tiamina sono nel range dei valori di letteratura per i frumenti. Sia per quanto riguarda le varietà di grano duro che quelle di grano tenero, si può affermare che non vi è una differenza significativa tra contenuto di tiamina e nicotinamide in varietà storiche e varietà moderne. Da quanto riportato in letteratura, le concentrazioni di minerali assorbite dalle piante sono principalmente correlate al suolo e alla fertilizzazione. Per Zn, Fe e Se nelle parcelline (ma poco per Mg), notiamo un effetto dell'area geografica che corrisponde con le due diverse aziende agricole. Sia per quanto riguarda le varietà di grano duro che quelle di grano tenero, si può affermare che le varietà storiche mantengono contenuti comparabili oppure maggiori alle varietà moderne (figura 8). Le varietà di spelta, dicocco e monococco presentano valori di Se maggiori rispetto ai grani teneri e duri.

In generale, osservando i dati medi, il contenuto di micronutrienti e componenti biologicamente attive si è mostrato maggiore, o comunque comparabile, nelle varietà storiche rispetto alle moderne. E' però necessario ribadire le minime

differenze in contenuto evidenziate dalle analisi, che pertanto non possono essere associate ad un impatto nutrizionale diretto.

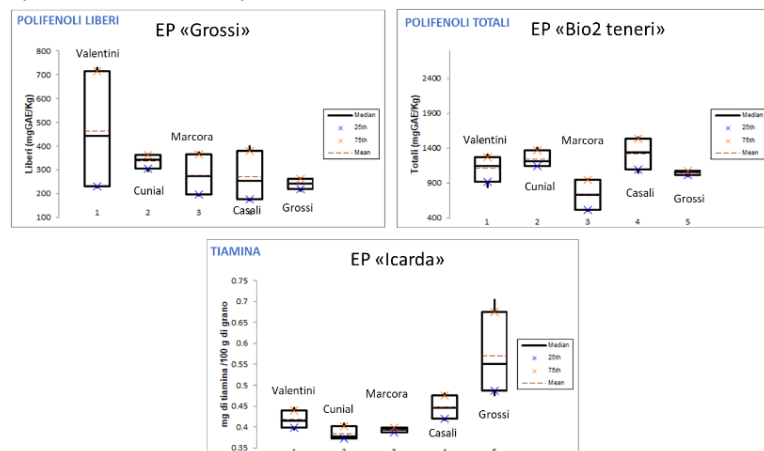
Per quanto riguarda i farri (monococco, dicocco e spelta), i dati medi raccolti nei due anni di analisi hanno mostrato un contenuto medio di micronutrienti e componenti biologicamente attive maggiore rispetto alle varietà di grano duro e tenero, sia storiche che moderne. Questo in accordo con i dati di letteratura ad oggi disponibili.



**Figura 8.** Valori di oligominerali come media delle varietà storiche e moderne di grano duro e tenero. I valori sono medie  $\pm$  deviazione standard delle repliche ottenute nei due anni di campionamento.

Per quanto riguarda le EP coltivate nei parcelloni, i valori di zinco e magnesio sono abbastanza costanti tra le diverse aziende e nelle due annate. Selenio e ferro sono invece fortemente influenzati dall'azienda agricola in cui sono coltivati con valori nettamente più alti nei campioni coltivati presso l'azienda Grossi.

Per poter avere una maggiore comprensione delle caratteristiche compositive mostrate dalle popolazioni evolutive durante le due annate di osservazione e nelle località di raccolta, i dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi multivariata. Tra i fattori considerati, stagione colturale (annata), varietà (EP), territorio (azienda agricola), con relative interazioni. L'analisi ha mostrato un'interessante effetto significativo del territorio, confermando come le EP, con caratteristiche in movimento, stiano modulando la propria composizione (il "fenotipo") all'intorno territoriale. Per tutte le componenti valutate, ogni EP mostra un andamento diverso nelle 5 aziende in esame, come è evidenziato dai dati sotto riportati a titolo esemplificativo.



**Figura 9.** MANOVA Box-Plot relativo al contenuto di polifenoli liberi (a), polifenoli totali (b), tiamina (c) ottenuto per la EP "Grossi", "Bio2 teneri" ed "Icarda" rispettivamente, nelle 5 aziende di riferimento

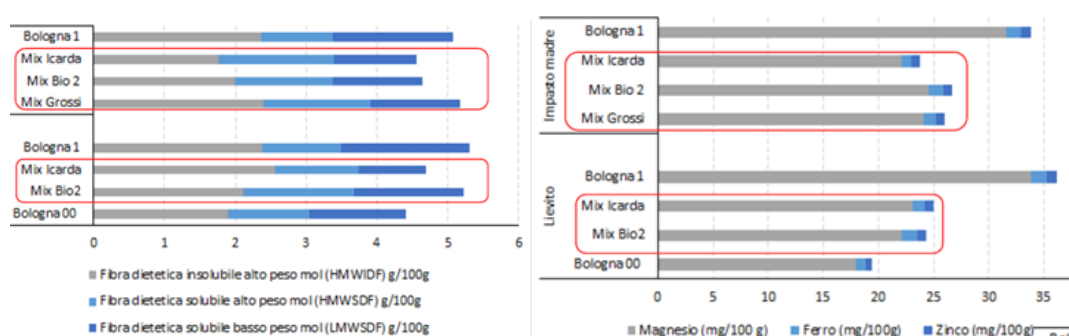
E' necessario ricordare come le analisi siano state effettuate su soli due anni di osservazione, monitorando di fatto miscugli nella prima annata e popolazioni evolutive nella seconda. Per una completa caratterizzazione delle EP sarebbe necessario continuare l'osservazione e le analisi per ulteriori annate colturali, così da valutare anche una stabilizzazione delle caratteristiche chimiche in funzione del territorio. Nonostante questo, i dati raccolti testimoniano come, in soli due anni, il binomio EP-azienda è andato a costituire un vero e proprio fattore di unicità. Pertanto, le popolazioni evolutive hanno mostrato un'ottima capacità di adattamento al territorio e potrebbero rappresentare un'opportunità in termini di UNICITA' gastronomica e territoriale.

Sono stati prodotti 8 pani, di cui 3 pani ottenuti dalle popolazioni evolutive di frumenti teneri (Grossi, ICARDA, Bio2-teneri) e 2 pani di controllo ottenuti a partire dalla varietà moderna Bologna. Per la panificazione di pani da EP sono state impiegate farine classificabili come di Tipo 1 (con ceneri <0,8 g/100g), così ottenute direttamente dalla molitura su molino pilota a cilindri (Buhler). Dal frumento Bologna sono stati ottenuti 2 pani, uno a partire da farina di tipo 00, ottenuta dalla macinazione nelle stesse condizioni applicate per le EP, ed uno a partire da farina di tipo 1, a cui è stata riadizionata cruschetto per raggiungere i livelli di ceneri delle farine da EP.

I pani sono stati realizzati seguendo una ricetta standard, ma applicando due diversi metodi di lievitazione (lievito di birra *S. cerevisiae* e lievito madre). I pani sperimentali ottenuti da EP mostrano buone caratteristiche compositive sostanzialmente riconducibili alla frazione cruscale, con livelli di micronutrienti e componenti biologicamente attive comparabili a quelli di un pane semi-integrale. In particolare, si sottolinea il buon contenuto in fibra, tale da poter impiegare il claim nutrizionale "fonte di fibra", a fronte di caratteristiche organolettiche più accettabili rispetto al comune

pane integrale e i buoni livelli di vitamina B1 (in media superiori al 15% dei valori nutritivi di riferimento). Sia per la fibra che per gli oligoelementi, i pani da EP presentano valori molto vicini o equiparabili al campione Bologna 1, al quale però era stata aggiunta crusca (figura 10). È interessante il dato del selenio che raddoppia nei pani ottenuti con impasto acido, forse a causa di una maggiore estraibilità dell'oligoelemento per azione dei batteri lattici. I polifenoli nei pani ottenuti con impasto madre sono paragonabili al controllo positivo per quanto riguarda i fenoli totali e minori per quanto riguarda i fenoli liberi.

È necessario sottolineare come le differenze in contenuto osservate nelle diverse tipologie di pane EP non si possano ritenere significative nel contesto della normale variabilità biologica e tecnologica e non diano pertanto origine a diversi profili nutrizionali.



**Figura 10.** Contenuto totale di fibra dietetica ed oligominerali nei pani in esame

È stata anche valutata la biodisponibilità di vitamine e polifenoli nei pani. Tra le vitamine, la Tiamina B1 è considerata altamente accessibile (99% in letteratura). Nel nostro caso, la vitamina non è stata quantificata nei retentati, lasciando presupporre una alta biodisponibilità. Tuttavia non è stato possibile quantificarla neppure nei dializzati, portando ad ipotizzare una degradazione/metabolizzazione durante il processo digestivo. Ulteriori studi sono in corso per verificare la presenza di forme collegate alla tiamina. La biodisponibilità dei polifenoli è dell'89% per il pane Bologna di tipo 1, mentre risulta più alti per i pani da EP (dal 92 al 97%) e per il Bologna di tipo 00 (circa il 95%).

È stata quindi misurata la digeribilità in vitro dell'amido negli 8 pani, sottoponendoli ad una successione di incubazioni enzimatiche a specifiche condizioni chimico-fisiche che simulino le fasi della digestione umana. Le tipologie di pane realizzate con la EP ICARDA, entrambe formulate sia con lievito madre che con lievito di birra presentano la percentuale minore di amido digerito in vitro, sia dopo 120 minuti ( $35.7 \pm 2.3$  e  $36.0 \pm 4.3$  rispettivamente) che dopo 300 minuti ( $66.6 \pm 6.1$  e  $66.8 \pm 7.9$  rispettivamente). Dopo 300 minuti, il campione che presenta la percentuale maggiore di amido digerito è il pane BIO2 MADRE ( $79.7 \pm 1.8$ ). L'analisi statistica delle aree sottese alle curve (iAUC) non ha mostrato differenze statisticamente significative in termini di rilascio di amido ( $p > 0.05$ ).

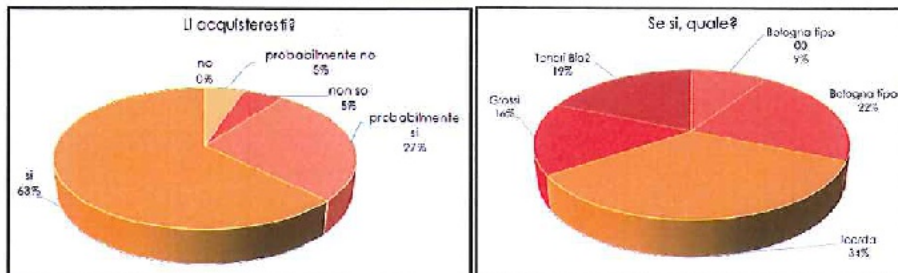
Tredici soggetti sani sono stati arruolati per un crossover randomizzato controllato (1 dropout). Ad ogni volontario è stato chiesto di consumare gli 8 prodotti in base allo schema di randomizzazione. A specifici time-points sono stati raccolti campioni di sangue capillare per la determinazione della glicemia e insulinemia. Le aree incrementali sottese alle curve di risposta glicemica post-prandiali non hanno mostrato differenze statisticamente significative tra le tipologie di pane. I valori, espressi come media  $\pm$  SEM, rientrano in un range compreso tra  $124.8 \pm 14.2$  e  $183.7 \pm 16.0$  mmol/L\*min. Dall'analisi statistica non sono emerse differenze significative né dal confronto tra tutti i campioni analizzati (controllo e trattamenti), né tra i campioni all'interno della medesima tipologia di lievitazione. Anche dal confronto delle aree incrementali sottese alle curve di risposta insulinemica post-prandiali non sono emerse differenze statisticamente significative tra le tipologie di pane.

Dalle analisi in vitro effettuate al fine di valutare le caratteristiche nutrizionali dei prodotti analizzati, in termini di qualità dell'amido, non sono emerse differenze significative tra i campioni né dopo confronto tra prodotti formulati con la stessa tipologia di farina ma con diverso metodo di lievitazione, né i campioni formulati con diversa tipologia di farina, ma con medesima tecnologia di lievitazione (varietà moderna vs popolazioni storiche/evolutive). Questo dato descrittivo sulla qualità globale dell'amido presente nei prodotti è stato confermato dallo studio in vivo, in seguito al quale non sono state riscontrate differenze statisticamente significative nella risposta glicemica ed insulinemica post-prandiale in termini di iAUCs e picchi incrementali medi post-prandiali, effettuando i medesimi confronti statistici.

Ad oggi, in considerazione del crescente interesse da parte del consumatore verso una dieta consapevole e più salutare e della scarsità di studi in vivo atti ad esplorare l'impatto che questi prodotti a base carboidrati complessi hanno sulla salute in generale e sulla modulazione del metabolismo del glucosio in fase successiva al pasto in particolare, studi futuri saranno rilevanti per chiarirne il ruolo potenzialmente salutistico.

Per l'analisi sensoriale, sono stati prodotti pani con farine Bologna tipo 00 e 1 e farine dalle EP Grossi, Icarda e Bio2 teneri utilizzando solo lievito madre e lo stesso procedimento impiegato per le indagini nutrizionali. 59 panelisti non addestrati hanno assaggiato i pani in modo randomizzato e cieco ed hanno compilato un questionario CATA (check-all-that-apply) ed un questionario di accettabilità. I dati del CATA test sono stati elaborati statisticamente mediante test del Chi-Square e Analisi delle Corrispondenze. Il modello, che spiega il 92% della varianza, è stato costruito includendo la lista completa degli attributi valutati dai panelisti. Il pane da farina Icarda si avvicina al concetto di «ideale» ed è stato associato ad attributi qualitativamente «positivi», quali «odore gradevole», «colore mollica gradevole», «mollica morbida». I Pani da farina Grossi e Teneri Bio2 si posizionano vicini tra loro, e dunque possono essere considerati simili, e sono associati ad attributi «positivi» come «crosta dorata», «retrogusto gradevole» o «mollica morbida». Complessivamente, dall'analisi statistica emerge che i pani da farina ICARDA, Teneri Bio2 e Grossi sono stati graditi dai consumatori. I pani da farina Bologna tipo 00 e tipo 1 si trovano, invece, in posizione distante dagli altri campioni e dal concetto di «pane ottimo». Questi sono stati associati ad attributi qualitativamente «negativi» come «crosta molle», «crosta pallida», «mollica dura» per il primo, «retrogusto sgradevole» e «colore mollica sgradevole» per il secondo. Il 63% dei consumatori ha affermato che acquisterebbe i pani se fossero presenti in commercio e tra quelli che hanno espresso una preferenza, il 34% acquisterebbe il pane ottenuto dalla EP Icarda.

I risultati del Test di Accettabilità sono stati elaborati mediante il test ANOVA a una via e la significatività ( $p < 0,05$ ) è stata osservata tramite Test di Duncan. Tutti i pani hanno ottenuto un buon punteggio, con Icarda, Grossi e Bio2 teneri che hanno ottenuto punteggi significativamente più alti ( $p < 0,05$ ). In particolare, il pane da farina Icarda ha ottenuto il punteggio medio maggiore relativamente agli attributi "sapore" e "accettabilità complessiva", mentre il pane da EP Grossi ha ottenuto un punteggio medio maggiore in relazione all'attributo "aspetto".



**Figura 11.** Parere dei consumatori relativamente all'acquisto dei pani testati

Nonostante i dati reologici raccolti mostrino come la qualità tecnologica delle varietà storiche sia chiaramente inferiore a quella dei controlli (le varietà moderne Blasco, Bologna e Odiseo per i duri), è stato possibile produrre ottimi pani a partire da EP costituite da varietà storiche (Bio2 e GROSSI) e popolazioni segreganti e landraces (ICARDA). Questi pani sono stati apprezzati maggiormente dai panelisti non addestrati coinvolti nell'analisi sensoriale. Tra le EP, ICARDA presenta i valori alveografici più favorevoli che possono farlo rientrare tra i frumenti panificabili  $133 \pm 51 \cdot 10^{-4}/J$  e indice P/L  $0,49 \pm 0,16$ .

Con l'obiettivo di fornire al progetto delle basi commerciali e di marketing che consentissero la valorizzazione dei prodotti, è stata prima di tutto condotta una disamina delle modalità con cui i prodotti a base di grani antichi sono commercializzati, sia esaminando dei casi presenti sul web sia tramite interviste di approfondimento. Ne è emersa l'importanza di coinvolgere una pluralità di canali e di colmare un gap di competenza ed esperienza negli imprenditori agricoli riguardo alla fase di commercializzazione. Rilevante, ai fini della costanza qualitativa dei prodotti trasformati e di un pricing coerente con i livelli di mercato (per quanto di nicchia), è la capacità di costruire filiere di trasformazione efficienti e strutturate. Tutto ciò pone anche un problema di volumi, che rende auspicabile la diffusione di modelli di operatività congiunta tra agricoltori.

Le prove pilota hanno dimostrato che si può ottenere, con i grani relativi al progetto, una gamma di prodotti graditi al consumatore (pane, pasta, biscotti) e commercializzabili se si riescono a rispettare i requisiti richiesti dai retailer (ad esempio, riguardo al confezionamento, all'etichettatura, al prezzo), ma soprattutto se ci si impegna a far arrivare al consumatore informazioni comprensibili ed affascinanti riguardanti il prodotto. Ciò richiede l'impegno in momenti di comunicazione e diffusione.

Il foglio di calcolo realizzato, che fornisce stime di marginalità a fronte dell'immissione, da parte degli operatori, dei costi di produzione lungo le principali filiere, potrebbe essere d'aiuto per la progettazione marketing.

Data, 07/03/2019