

**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 N. 5004323**

**DOMANDA DI PAGAMENTO N. 5104944**

**FOCUS AREA: 4B**

<b>Titolo Piano</b>	Creazione di un modello sostenibile di best practices per la valorizzazione di varietà antiche di frumento tenero nella Regione Emilia Romagna
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	<b>PROGEO S.C.A.</b>
Elenco partner del Gruppo Operativo	<p>CO.NA.SE. AGRITES Università di Bologna – Dipartimento di Scienze Agrarie – DIPSA Università di Parma – Dipartimento di Scienze degli Alimenti Futura Az. Agr. Lanzotti Simona Az. Agr. Muzzarelli Remo e Belloi Anna Maria</p> <p>Az. Agr. Lorenzi Luca Az. Agr. Fini Gian Luca Impresa Agricola Gianluigi Rossi</p> <p>(agricoltore uscito dal primo Ottobre 2017 con richiesta di variante accolta con Atto del Dirigente N. 5077 del 6 Aprile 2017) Società Agricola Borgo Maltidico di Riverzana agricoltore entrato dal primo Ottobre 2017 con richiesta di variante accolta con Atto del Dirigente N. 5077 del 6 Aprile 2017) Società Agricola Persegona Carlo, Milena, Giuliano</p> <p>Az. Agr. Iris di Avanzini Umberto Davide Iris e Cecchi Carolina</p> <p>Az. Agr. PROGEO Sca Az. Agr. PROGEO Sca</p>

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	<b>36</b>
Data inizio attività	<b>01/04/2016</b>
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	<b>31/03/2019</b>


<b>Autore della relazione</b>	Dr.ssa Carla Corticelli		
<b>telefono</b>		<b>email</b>	<a href="mailto:corticellic@gmail.com">corticellic@gmail.com</a>
Relazione relativa al periodo di attività dal	<b>01/10/2017</b>	al <b>31/03/2019</b>	<a href="mailto:Corticellic@legalmail.it">Corticellic@legalmail.it</a>
Data rilascio relazione	<b>29/03/2019</b>		

## Sommario

## Sommario

<b>1 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO</b>	<b>3</b>
<b>1.1 STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO</b>	<b>4</b>
<b>2 -DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE</b>	<b>4</b>
<b>Azione A1</b>	<b>5</b>
<b>Azione B1</b>	<b>7</b>
<b>Azione B2</b>	<b>7</b>
<b>Azione B3</b>	<b>8</b>
<b>Azione B4</b>	<b>22</b>
<b>Azione B5</b>	<b>32</b>
<b>Azione B6</b>	<b>38</b>
<b>Azione B7</b>	<b>43</b>
<b>Azione B8</b>	<b>44</b>
<b>Azione B9</b>	<b>47</b>
<b>3 -CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ</b>	<b>49</b>
<b>4 -ALTRE INFORMAZIONI</b>	<b>49</b>
<b>5 -CONSIDERAZIONI FINALI</b>	<b>49</b>
<b>6-RELAZIONE TECNICA</b>	<b>49</b>

### **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.*

#### Descrizione del quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano

Il progetto è stato realizzato attenendosi a quanto indicato nel Piano progettuale.  
L'attività, al 31 Marzo 2019, è conclusa.

Per tutto il periodo dal 1 Ottobre 2017 al 31 Marzo 2019 è proseguita l'attività di gestione del Gruppo Operativo (Azione A1) e l'organizzazione dell'attività, anche attraverso la realizzazione dei contatti e delle riunioni previste dal progetto.

Il 16 Ottobre 2017 e il 15 Novembre 2018 si sono tenute le giornate di valutazione delle farine relativamente all'azione B6.

Si è conclusa la sperimentazione relativa al packaging (Azione B7).

Si sono concluse le analisi e le relative valutazioni da parte del CO.NA.SE., Università di Bologna e PROGEO relative alle Azioni B3, B4 e B5 per il raccolto 2017.

Il 6 e 3 Novembre 2017 sono state effettuate le semine nei campi di Granarolo e Ganaceto (Azione B4) e presso le aziende agricole partecipanti al progetto nei mesi di ottobre/novembre 2017 (Azione B5).

Il 14 Maggio 2018 è stata organizzata la riunione preliminare della terza annualità e le altre riunioni organizzative. La trebbiatura si è svolta a Ganaceto il 9 Luglio 2018, e a Granarolo dell'Emilia il 29 Giugno 2018. Nelle aziende agricole nel mese di Giugno e Luglio 2018.

Si sono concluse le analisi e le relative valutazioni da parte dell'Università di Bologna, CO.NA.SE e di PROGEO relative alle Azioni B4 e B5 per il raccolto 2018.

Richieste di modifiche inviate agli organi Regionali ed apportate al progetto:

- 1) Come già indicato nella Relazione Tecnica Intermedia, ha fatto richiesta di uscita il socio: Impresa Agricola Gianluigi Rossi (operativa dal 1 Ottobre 2017), mentre ha fatto richiesta di subentro la Società Agricola Borgo Maltidico di Riverzana (sempre operativa dal 1 Ottobre 2017). E' stata quindi realizzata la richiesta di variante, trasmessa il 7 Marzo 2017 e accolta con Atto del Dirigente N. 5077 del 6 Aprile 2017. La modifica dell'Atto costitutivo dell'ATS del Gruppo Operativo "BASSI INPUT VARIETA' ANTICHE BIO" è stata registrata il 02/05/2017 dal Notaio Ilaria Montanari (N. Reg. 8165) inviata via PEC al Servizio competente della Regione Emilia Romagna il 04/05/2017 (ID: 468269FF.01007EC2.D37CD94C.3C3E61EC.posta.certificata@legalmail.it. Come anche specificato nella relativa relazione tecnica, non c'è stata alcuna variazione in termini tecnici o finanziari in quanto le due aziende sono socie associate e l'azienda che subentra ha realizzato le stesse attività dell'azienda uscita, tanto che l'attività scritta nel progetto è stata realizzata da entrambe le aziende fino al 1 Ottobre.
- 2) Dal 1 Aprile, 2018, come comunicato tramite PEC il 23 Marzo 2018 (ID: 78BCD653.013BA7CB.52FFA014.2C26AB50.posta-certificata@legalmail.it), dal capofila PROGEO, l'attività di AGRITES è stata realizzata da 3 unità al posto di quattro; tutte le attività sono rimaste identiche nei tempi e nei contenuti, ma realizzate da personale che ha lavorato, di conseguenza, sul progetto con un maggiore impiego di tempo. Questo è stato valido anche relativamente alle proposte formative che, al 1 Aprile 2018 (N. 5005051 e 5005052) erano ancora da realizzare legate alle rispettive misure, dove le docenze sono state realizzate da 2 unità al posto di 3.

## 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
A1	PROGEO S.C.A.	Attività di coordinamento, gestione	1	1	36	36

		del Gruppo Operativo e organizzazione riunioni				
B1	PROGEO S.C.A.	Studio di fattibilità dell'intervento progettuale e pianificazione organizzativa	1	1	9	9
B2	PROGEO S.C.A.	Studio di fattibilità per la realizzazione di un modello sperimentale di piattaforma Web integrata con i Social Network e di una Web App	7 (corretto rispetto al precedente rendiconto)	1	12	12
B3	CO.NA.SE.	Valutazione di un panel di varietà antiche	1	1	18	28
B4	AGRITES	Individuazione di un modello di best practices per la riduzione degli input agronomici e valutazione dei costi di produzione	1	1	35	33
B5	PROGEO S.C.A.	Sperimentazione presso le aziende agricole	7 (corretto rispetto al precedente rendiconto)	7 (corretto rispetto al precedente rendiconto)	33	33
B6	Università di Parma – Dipartimento di Scienze degli Alimenti	Valutazione delle caratteristiche delle farine	19	19	33	33
B7	PROGEO S.C.A.	Sperimentazione di modalità di packaging ecocompatibili	7	7	21	26
B8	PROGEO S.C.A.	Divulgazione (abstract e piano di divulgazione attraverso la rete PEI)	1	1	36	36
B9	Futura	Attività di formazione	1	7 (corretto rispetto al precedente rendiconto)	36	36

## 2 - Descrizione per singola azione

### AZIONE A1

#### 2.1 Attività e risultati

<b>Azione A1</b>	<b>Attività di coordinamento, gestione del Gruppo Operativo e organizzazione riunioni</b>
Unità aziendale responsabile	PROGEO S.C.A.
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Gli obiettivi e le attività sono state realizzate secondo quanto indicato dalla proposta progettuale. Di seguito sono indicate nel dettaglio:</p> <p><b>Fasi 3 e 5 – Attivazione, funzionamento e gestione del Gruppo Operativo e coordinamento e gestione dell'attività progettuale</b></p> <p>E' stato predisposto, da parte del coordinatore, materiale informativo relativo all'attività dei Gruppi Operativi.</p> <p>Il coordinatore ha seguito e coordinato l'attuazione di tutte le azioni relative alla seconda metà della seconda annualità e della terza, tenendo contatti anche con i referenti del sito dell'Unione Europea relativo al PEI:  <a href="http://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/content/EIPAGRIabout">http://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/content/EIPAGRIabout</a>.</p> <p>Sono stati sviluppati e attivati i contatti con rappresentanti dei Focus Group a Bruxelles, che hanno realizzato, o stanno realizzando attività simili, relativamente al Focus Group "Organic Farming".</p>

	<p>Sono state analizzate le attività e i progetti realizzati e/o in corso di realizzazione su temi collegati alla presente proposta in ambito PEI-AGRI, in modo da raccogliere spunti e proposte, sulle seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisi degli eventi (incontri, convegni, meeting) e degli argomenti trattati;</li> <li>- Le news e le attività realizzate dai singoli Gruppi Operativi nei 28 Paesi EU su temi collegati alla presente proposta progettuale;</li> <li>- Le pubblicazioni e le attività dei Focus Group e i relativi report.</li> </ul> <p>Su questi documenti sono state realizzate delle sintesi, che sono state inviate ai soci del Gruppo Operativo e ad altri soggetti potenzialmente interessati.</p> <p>Sono quindi state prodotte le seguenti sintesi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Sintesi trimestrale Ottobre – Dicembre 2017</li> <li>b) Sintesi trimestrale Gennaio – Marzo 2018</li> <li>c) Sintesi trimestrale Aprile – Giugno 2018</li> <li>d) Sintesi trimestrale Luglio – Settembre 2018</li> <li>e) Sintesi trimestrale Ottobre – Dicembre 2018</li> <li>f) Sintesi trimestrale Gennaio – Marzo 2019</li> </ol> <p>Il coordinatore ha tenuto contatti almeno settimanali con i partner del progetto, monitorando la realizzazione delle diverse azioni. E' stato creato un gruppo WhatsApp, non richiesto dal progetto, che è stato molto utile per lo scambio di opinioni, di informazioni e anche di materiale fotografico.</p> <p>Sono stati realizzati i seguenti verbali, condivisi con i partner del Gruppo Operativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Verifica semestrale: 2 Ottobre 2017;</li> <li>b) Rapporto intermedio: 1 Dicembre 2017;</li> <li>c) Verifica risultati 2 anno: 3 aprile 2018;</li> <li>d) Sopralluogo coordinatore: 30 Giugno 2018;</li> <li>e) Verifica semestrale: 2 Ottobre 2018;</li> <li>f) Rapporto intermedio: 1 Dicembre 2018;</li> <li>g) Rapporto conclusivo: 29 marzo 2019.</li> </ol> <p><i>Convocazione dei Comitati:</i></p> <p>2 Ottobre 2017 – Riunioni Comitati Scientifico e Gestionale; 14 Maggio 2018 - Riunioni Comitati Scientifico e Gestionale; 15 Novembre 2018 - Riunioni Comitati Scientifico e Gestionale.</p> <p><b>Fase 6 – Organizzazione riunione sulla terza annualità</b> E' stata organizzata il 14 Maggio 2018 la riunione sull'attività dell'ultimo anno. E' stato realizzato il verbale della riunione con relativa lista partecipanti.</p> <p>Nell'incontro, come previsto dal progetto, sono stati illustrati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'attività della terza annualità, le possibili migliori soluzioni organizzative e gestionali nelle singole azioni;</li> <li>- Una sintesi dell'attività di altri GOI che realizzano attività analoghe, se presenti, sia a livello regionale, extraregionale e internazionale, sui 28 Paesi EU, in relazione ad argomenti legati alla proposta progettuale.</li> <li>- La discussione e l'eventuale possibilità di partecipazione del GOI a Horizon 2020.</li> </ul>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti, non è stata evidenziata nessuna criticità.</p>

## 2.2 Personale

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

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile tecnico Impiegato - Quadro Livello 1°	Collaborazione nella organizzazione raccolta dati e organizzazione riunioni	23	889,59
	Referente tecnico scientifico – responsabile ricerca	Collaborazione nella organizzazione raccolta dati e organizzazione riunioni	10	458,56
	Tecnico sperimentatore responsabile – Tecnico	Collaborazione nella organizzazione raccolta dati	3	123,6
	Referente Scientifico – Professore Ordinario	Impostazione e partecipazione riunioni	6	325,14
	Referente scientifico – Professore Associato	Collaborazione alla impostazione delle riunioni	4	152,08
			Totale:	1948,97

### 2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Incontri di coordinamento	190,56
		Totale: 190,56

### 2.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

#### CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	2.500,00	Coordinamento, realizzazione verbali, presentazioni e report. Coordinatore	31.500,00
		Animazione, riunioni, incontri	4.400,00
			Totale: 35.900,00

## 2 - Descrizione per singola azione

**AZIONE B1 – Terminata il 31 dicembre 2016**

**AZIONE B2 – Terminata il 31 marzo 2017**

## 2 - Descrizione per singola azione

### AZIONE B3

#### 2.1 Attività e risultati

Azione	<b>AZIONE B3 - Valutazione di un panel di varietà antiche</b>
Unità aziendale responsabile	CO.NA.SE.

<p>Descrizione delle attività</p>	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p><u>Prova della prima annualità (A.A. 2015-2016)</u></p> <p>L'attività ha riguardato la conduzione di una prova parcellare replicata al fine di valutare 21 varietà autoctone di antica costituzione a confronto con 3 varietà moderne testimoni. Dopo la raccolta, sono stati prelevati campioni per l'esecuzione di analisi qualitative da parte dei partner coinvolti: CONASE, UNIBO e PROGEO.</p> <p>La prova è stata seminata il 3/11/2015 adottando una densità di semina molto ridotta (circa 90 semi/mq) al fine di massimizzare la moltiplicazione del seme e contenere gli allestamenti. La prova, strutturata secondo uno schema a blocchi randomizzati, ha previsto 24 tesi con due repliche ed una superficie parcellare di 8.5mq (Foto 1). In fase di inizio levata, sono state apportate 30 Unità di N come unica somministrazione. La raccolta è stata effettuata mediante mietitrebbia parcellare il 27/06/2016. In tab. 1 sono riportati i valori medi rilevati in campo con le significatività statistiche. Le lettere in grassetto nelle intestazioni sono riferite ai rilievi previsti da progetto come di seguito:</p> <p>a) danni da freddo: stima danno da freddo invernale e/o primaverile (scala 0-9);</p> <p>b) indice di copertura: percentuale di superficie della parcella precocemente coperta dalle piante (scala 1-9)</p> <p>c) spigatura: 70% delle piante con spiga completamente fuoriuscita dalla foglia a bandiera;</p> <p>d) malattie: n° 2 rilievi a spigatura e a maturazione latteo-cerosa per: oidio, ruggine gialla, bruna, septoria, fusarium, (scala 0-9) (in scheda riportato solo il dato massimo);</p> <p>e) altezza pianta: misura media delle piante ad esclusione delle reste (cm);</p> <p>f) allestamenti: allestimento a spigatura e a maturazione (scala 0-9);</p> <p>g) epoca di maturazione: pianta completamente secca e cariosside molto dura;</p> <p>h) resa produttiva (t/ha; umidità al 13%).</p> <p>Sono inoltre stati rilevati sintomi attribuibili a fisiopatie (Ingiallimento foglie e tacche gialle) e alcune caratteristiche morfologiche (glaucescenza, tipo di spiga)</p> <p>Dai dati in tabella è possibile vedere come non ci siano stati danni da freddo così come sintomi delle seguenti patologie: oidio, ruggine bruna, septoria, fusariosi. Vi è stato invece un attacco significativo di ruggine gialla per la quale si riportano i valori di due rilievi: uno precoce ed uno eseguito nel momento di massimo sviluppo della patologia. L'epoca di spigatura è stata medio-precoce per tutte le varietà con l'unica eccezione della varietà Terminillo che è risultata molto tardiva. Per quanto riguarda l'altezza, è stata rilevata un'ampia variabilità, con taglie mediamente maggiori per le varietà antiche, con un massimo di 162 cm per la varietà Terminillo. Gli allestamenti, grazie alla ridottissima densità di semina ed alle scarse concimazioni azotate, sono stati abbastanza contenuti. La produzione di granella è stata fortemente condizionata dalla ruggine gialla nelle varietà più suscettibili sia antiche che moderne. Si può inoltre notare che in condizioni di densità di semina molto ridotta, non vi siano differenze marcate di produzione fra antiche e moderne varietà.</p> <p>In tab. 2 sono riportati i risultati delle analisi qualitative eseguite sui campioni raccolti. Interessante notare come le varietà moderne non abbiano fatto registrare valori di contenuto proteico superiori alle antiche. Il dato è ancor più interessante se consideriamo che la varietà Blasco è un panificabile superiore e la varietà Rebelde un grano di forza, tipologie che hanno normalmente contenuti proteici superiori alla media. La tessitura della granella è di tipo soft per tutte le varietà antiche tranne Carne Jacometti che è medium-hard mentre come atteso Rebelde e Blasco sono risultate hard e Aquilante soft. Questo mette in evidenza una differenza importante fra le varietà del passato che erano prevalentemente soft e quelle attuali che sappiamo essere prevalentemente di tipo hard. L'estrazione del glutine ha messo in evidenza un comportamento anomalo per 15 varietà antiche su 21 con un eccesso di acqua trattenuta (Foto 2). Inoltre anche in quelle con ritenzione normale di acqua, ad eccezione di Carne Jacometti, la forza del glutine è risultata molto bassa. Nelle tre varietà moderne vi è maggiore variabilità con valori superiori di forza per Rebelde (media di 104 s) e Blasco (media di 69 s).</p> <p>Queste indagini mettono in evidenza notevoli differenze qualitative fra varietà moderne e antiche, in particolare per l'hardness e le proteine di riserva (che formano il glutine).</p> <p>Queste indagini mettono in evidenza notevoli differenze qualitative fra varietà moderne e antiche, in particolare per l'hardness e le proteine di riserva (che formano il glutine).</p>
-----------------------------------	---

Tab. 1 - Prova panel varietà antiche - 1a annualità  
Consulce 2015-16

Data di semina: 3/11/15

750bs in 8.5 m2

Data di raccolta 27/06/16

Testi	Varietà	Danni da freddo (4/1) (0-9)	Indice di sopravvivenza (30/11) (0-9)	Data spuntatura (gg/1/4) (0-9)	Ingalbanimento foglie (7/4) (0-9)	Tacche gialle (0/9)	Oidio (3/5) (0-9) (0)	Ruggine gialla (3/5) (0-9) (0)	Ruggine gialla (1/6) (0-9) (0)	Ruggine bruna (2/4) (0-9) (0)	Sporozoa (2/4) (0-9) (0)	Fusarium (2/4) (0-9) (0)	Altezza pianta (cm) (0)	Altezza pianta spigatura (17/5) (0/9) (0)	Epoca di maturazione (19) (0-9) (0)	Produzione (t/ha) (100) (0)	Indice di maturazione (100) (0)	Chiusura TK (1/9) (0)	Chiusura TK (1/9) (0)	Chiusura TK (1/9) (0)	Morfologia della spiga (M = murica, A = arsanca)	
1	Marzotto	0.0	8.5	24	2.5	1.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	85	0.0	0.0	5.0	106	6.69	1.0	1.0	1.0	M
2	Damiano Chiesa	0.0	9.0	19	0.0	0.0	0.0	3.0	6.5	0.0	0.0	0.0	102	0.0	0.0	3.0	82	5.16	3.0	3.0	5.0	M
3	Mentana	0.0	8.5	18	0.0	0.0	0.0	0.5	4.0	0.0	0.0	0.0	119	1.5	2.5	3.0	73	4.59	1.0	3.0	3.0	A
4	Villa Glori	0.0	8.5	26	0.0	0.0	0.0	3.5	7.0	0.0	0.0	0.0	123	0.5	4.0	5.0	77	4.84	3.0	3.0	7.0	M
5	Falcone	0.0	8.5	22	0.0	3.5	0.0	1.5	3.0	0.0	0.0	0.0	122	1.0	4.5	5.0	111	6.99	7.0	3.0	7.0	A
6	Ardito	0.0	9.0	20	0.0	0.0	0.0	2.0	3.5	0.0	0.0	0.0	118	1.5	3.0	3.0	82	5.15	1.0	1.0	1.0	A
7	Feminallo	0.0	9.0	39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	162	5.5	8.5	9.0	89	5.61	7.0	3.0	5.0	A con M
8	Puno	0.0	9.0	20	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	110	0.0	0.5	5.0	108	6.81	7.0	3.0	7.0	A
9	Pionello	0.0	7.5	18	0.0	0.0	0.0	3.5	6.5	0.0	0.0	0.0	116	0.0	1.0	3.0	87	5.49	5.0	3.0	3.0	A
10	Produttore	0.0	8.5	20	1.5	2.0	0.0	1.0	2.5	0.0	0.0	0.0	100	0.0	1.0	3.0	117	7.38	5.0	3.0	5.0	M
11	Autonomia nur	0.0	8.0	22	0.5	0.0	0.0	2.0	4.0	0.0	0.0	0.0	127	0.0	0.5	3.0	104	6.56	9.0	7.0	7.0	M
12	Agitato	0.0	8.5	24	0.0	0.0	0.0	0.5	2.5	0.0	0.0	0.0	90	0.0	0.0	3.0	118	7.42	9.0	7.0	9.0	M
13	Libellula	0.0	7.5	21	0.0	1.0	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	109	0.0	1.0	3.0	109	6.83	1.0	1.0	1.0	M
14	Came Jacomotti	0.0	8.5	19	0.0	0.0	0.0	2.0	6.0	0.0	0.0	0.0	124	2.5	5.0	1.0	82	5.17	1.0	1.0	1.0	M
15	San Pastore Famille	0.0	8.5	20	0.0	7.0	0.0	0.5	2.5	0.0	0.0	0.0	110	1.0	1.0	3.0	96	6.06	3.0	3.0	5.0	M
16	Falchero	0.0	8.5	20	0.0	4.5	0.0	3.0	5.5	0.0	0.0	0.0	94	0.0	1.0	3.0	111	6.98	9.0	7.0	9.0	A
17	Punone	0.0	8.0	26	0.0	4.5	0.0	0.5	3.0	0.0	0.0	0.0	109	0.0	0.0	5.0	119	7.51	7.0	3.0	9.0	A
18	Punotto	0.0	8.0	19	2.5	8.0	0.0	0.5	1.5	0.0	0.0	0.0	97	0.5	0.0	3.0	103	6.46	7.0	3.0	9.0	M
19	Abbondanza	0.0	8.5	23	0.0	2.5	0.0	2.5	4.0	0.0	0.0	0.0	123	0.0	1.0	5.0	104	6.55	9.0	3.0	7.0	M
20	Rebelle (test)	0.0	6.5	29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90	0.0	0.0	7.0	106	6.65	3.0	3.0	9.0	A
21	Biasco (test)	0.0	7.0	25	0.0	0.0	0.0	3.0	5.5	0.0	0.0	0.0	88	0.0	0.5	7.0	91	5.71	9.0	7.0	9.0	A
22	Aquilante (test)	0.0	7.5	20	0.0	0.0	0.0	2.0	3.5	0.0	0.0	0.0	92	0.0	0.0	5.0	117	7.38	9.0	9.0	9.0	A
23	Bianca	0.0	8.5	21	0.0	0.0	0.0	2.0	4.0	0.0	0.0	0.0	125	0.0	1.5	5.0	106	6.67	7.0	3.0	7.0	M
24	Verna	0.0	8.5	21	0.0	2.0	0.0	1.0	4.5	0.0	0.0	0.0	124	0.0	1.0	5.0	100	6.30	5.0	3.0	7.0	M
Replica n° 1		-	8.3	22	0.3	1.7	-	1.5	3.8	-	-	-	110	0.5	1.8	-	-	6.32	-	-	-	-
Replica n° 2		-	8.3	22	0.3	1.3	-	1.5	3.2	-	-	-	111	0.7	1.4	-	-	6.26	-	-	-	-
Media		-	8.3	22	0.3	1.5	-	1.5	3.5	-	-	-	111	0.6	1.6	-	-	6.29	-	-	-	-
L.S.D. 5%		-	1.22	2.02	0.61	1.76	-	1.58	1.21	-	-	-	5.91	1.11	3.50	-	-	0.71	-	-	-	-
L.S.D. 1%		-	1.66	2.74	0.83	2.39	-	2.15	1.65	-	-	-	8.03	1.51	4.75	-	-	0.96	-	-	-	-
C.V.-%		-	7.15	4.43	101.1	56.8	-	51.8	16.8	-	-	-	2.59	92.3	108.3	-	-	5.46	-	-	-	-
F-test		-	*	***	***	***	-	***	***	-	-	-	***	***	***	-	-	***	-	-	-	-
F-testrep		-	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	-	N.S.	**	-	-	-	N.S.	N.S.	N.S.	-	-	N.S.	-	-	-	-

Tab.2 - Analisi qualitative dei campioni della prova panel varietà antiche

**assorbimento anomalo di acqua; dato non attendibile**

Tesi	NOME	Peso 1000 semi (g)	Umidità raccolta (%)	Peso Ettolitrico (kg/hl)	Contenuto Proteico % s.s. (NIR)	Durezza (NIR)	Hardness index (SKCS)	dev stand hardnes s index (SKCS)	Glutine umido % (glutomatic)	Tempo di Stretching s (glutografo)
1	Marzotto	47.0	12.6	79.2	13.5	26.0	22.0	13.4	29	11
2	Damiano Chiesa	40.8	12.0	78.3	13.1	29.5	27.5	13.9	58	18
3	Mentana	54.5	12.4	79.1	14.5	34.0	17.5	13.4	81	6
4	Villa Glori	33.0	11.9	77.4	12.6	24.5	28.5	16.5	42	7
5	Falcone	50.0	11.4	77.7	12.7	33.5	18.0	14.9	56	6
6	Ardito	44.0	11.9	79.1	16.4	39.5	29.5	13.9	114	18
7	Terminillo	54.0	12.1	79.8	14.7	45.5	41.0	16.5	126	15
8	Funo	50.3	12.5	79.8	13.4	47.0	33.5	14.6	108	19
9	Fiorello	60.6	11.7	77.9	13.2	35.0	16.5	12.5	119	55
10	Produttore	53.8	12.4	79.0	11.7	27.0	15.5	14.7	80	15
11	Autonomia mut	52.8	12.6	80.2	13.4	29.5	22.5	14.1	56	51
12	Argelato	48.8	12.9	81.1	13.1	23.0	19.0	12.3	97	15
13	Libellula	47.5	12.4	79.7	14.0	35.5	39.5	12.9	118	33
14	Carme Jacometti	44.0	11.8	78.4	13.6	71.0	48.5	13.6	33	39
15	San Pastore Famille 14	51.8	12.0	78.7	12.9	33.5	26.0	12.4	76	7
16	Falchetto	55.2	11.4	75.9	11.8	26.5	16.5	12.7	33	6
17	Funone	53.0	11.6	76.4	12.1	34.0	29.0	12.3	69	10
18	Funotto	54.5	11.7	75.0	13.6	33.0	27.5	16.4	103	12
19	Abbondanza	54.3	12.3	81.7	12.3	31.5	24.0	12.0	28	25
20	Rebelde	44.8	12.8	83.4	13.0	71.5	64.5	18.0	27	104
21	Blasco	44.5	12.3	80.9	12.7	77.5	71.5	17.2	24	69
22	Aquilante	47.3	12.6	83.8	12.9	37.0	20.0	15.7	27	13
23	Biancola	52.0	12.6	81.7	13.5	35.5	29.0	12.4	32	6
24	Verna	51.8	12.3	81.5	13.4	35.0	27.0	12.1	32	6
	Replica n° 1	49.2	12.0	79.2	13.2	37.5	29.1	14.2	65.6	21.3
	Replica n° 2	50.0	12.3	79.6	13.3	38.8	30.4	14.0	65.1	25.7
	Media	49.6	12.2	79.4	13.3	38.1	29.8	14.1	65.3	23.5
	L.S.D. 5%	3.60	0.55	0.93	1.08	6.61	4.56	2.63	35.12	34.93
	L.S.D. 1%	4.88	0.75	1.26	1.46	8.96	6.19	3.57	47.66	47.40
	C.V. %	3.51	2.20	0.56	3.93	8.37	7.41	9.02	25.98	71.81
	F-test ts	***	***	***	***	***	***	**	***	**
	F-test rep	N.S.	**	**	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.

La varietà Carme Jacometti che deriva dall'incrocio Villa Glori x Manitoba, ha probabilmente ereditato dal Manitoba caratteristiche di maggiore hardness e forza del glutine.

La valutazione della qualità tecnologica delle 24 varietà è proseguita con le analisi alveografiche e farinografiche.

In tab. 3 si riportano i risultati ottenuti con le significatività statistiche. Per i parametri derivanti dall'analisi farinografica, non vi è stata l'elaborazione statistica, in quanto il campione disponibile è stato utilizzato per ripetere l'analisi per centrare la curva anziché per eseguire una seconda replica.

I dati in tabella mettono in evidenza in generale una significatività molto elevata delle differenze fra tesi per tutti i parametri. Essendoci una prevalenza di tipi soft la resa in farina è mediamente elevata (66 %). I valori di Falling Number sono mediamente di 346s, ben al di sopra del limite di 200s al di sotto del quale le farine presentano problemi per eccesso di attività amilasica. Le uniche varietà con valori inferiori sono Falchetto e Funone. I valori di W registrati all'Alveografo di Chopin sono mediamente bassi (120 J10-4), evidenziando una forza delle farine ridotta. Si discostano dalla media, le varietà moderne Rebelde (W 294 J10-4) e Blasco (W 266 J10-4) e l'antica Carme Jacometti (W 294 J10-4). Per quanto riguarda l'assorbimento di acqua al farinografo, molte delle varietà antiche soft hanno fatto registrare valori nettamente superiori a quelli che normalmente si trovano per le farine che rientrano in questa categoria di hardness. Questo potrebbe essere in relazione con il comportamento anomalo, di cui sopra, trovato anche nell'estrazione del glutine. I valori più alti di assorbimento sono stati registrati per le varietà soft: Mentana, Ardito, Funo, Fiorello, Libellula che sono anche tra quelle che hanno trattenuto in modo anomalo la soluzione di acqua e sale utilizzata nell'estrazione del glutine.

Tab. 3 Analisi reologiche dei campioni della prova Panel varietà antiche

N° tesi	Nome	Molino CD1 Chopin	Falling Number System	Alveografo Chopin					Farinografo Brabender				
		Resa farina (%)	FN (s)	P (mm)	L (mm)	W ( $\mu$ *10 <sup>-4</sup> )	P/L	le (%)	Ass. H2O (%)	Sviluppo	Stabilità	E 10 (caduta 10')	E 20 (caduta 20')
1	Marzotto	65.9	343	53	108	132	0.49	38.2	55.8	1'45"	5'50"	60	80
2	Damiano Chiesa	65.3	348	43	119	112	0.36	37.3	55.3	1'45"	3'40"	80	110
3	Mentana	66.7	358	36	125	68	0.29	23.9	58.0	1'45"	1'30"	130	190
4	Villa Glori	65.9	380	28	134	78	0.21	36.9	51.4	1'15"	4'	80	115
5	Falcone	65.7	254	33	105	64	0.32	27.6	54.7	1'30"	2'40"	115	160
6	Ardito	67.0	410	37	92	73	0.40	31.1	57.7	1'45"	1'30"	100	155
7	Terminillo	65.7	365	38	125	85	0.30	30.1	56.0	2'	2'50"	70	115
8	Funò	65.3	341	42	92	75	0.46	26.3	57.6	1'30"	1'30"	135	190
9	Fiorello	66.4	379	51	104	110	0.52	32.5	57.8	2'20"	3'30"	80	110
10	Produttore	66.7	372	35	89	67	0.41	29.5	53.1	1'30"	1'30"	135	150
11	Autonomia mut	66.8	356	42	145	133	0.29	41.3	54.8	1'30"	5'50"	70	110
12	Argelato	67.1	441	49	99	110	0.50	35.5	53.9	1'30"	2'20"	100	110
13	Libellula	66.7	393	42	135	99	0.31	30.7	58.3	2'	2'30"	110	130
14	Carne Jacomatti	64.6	456	77	110	294	0.69	62.3	56.6	2'	10'40"	40	60
15	San Pastore Famille 14	66.7	333	26	105	43	0.25	20.7	55.5	1'30"	1'30"	130	180
16	Falchetto	65.4	143	33	114	71	0.31	30.5	53.8	1'20"	1'30"	130	165
17	Funone	66.2	129	40	82	68	0.48	26.0	56.6	1'30"	2'	130	180
18	Funotto	65.8	232	35	121	72	0.29	28.1	53.8	1'30"	1'40"	145	190
19	Abbondanza	65.6	368	45	118	149	0.38	50.2	52.6	1'15"	2'10"	90	120
20	Rebelde	63.5	467	79	105	294	0.75	63.2	54.1	2'	27'	30	30
21	Blasco	62.3	339	104	71	266	1.47	55.8	56.5	2'	6'	50	70
22	Aquilante	67.8	294	35	142	141	0.25	51.4	52.8	1'30"	9'	50	105
23	Biancola	66.9	397	38	137	139	0.28	48.5	56.0	2'	5'	80	120
24	Verna	67.1	401	36	149	136	0.25	47.6	53.1	1'30"	4'	100	130
Replica n° 1		66.1	347	43	118	120	0.40	38.1	-	-	-	-	-
Replica n° 2		65.8	345	46	108	119	0.46	37.3	-	-	-	-	-
Media		66.0	346	45	113	120	0.43	37.7	55.2	-	-	93.3	128.1
L.S.D. 5%		1.93	43.5	7.6	33.3	22.7	0.17	3.11	-	-	-	-	-
L.S.D. 1%		2.62	59.0	10.3	45.2	30.8	0.23	4.22	-	-	-	-	-
C.V. %		1.41	6.08	8.24	14.2	9.17	19.3	3.99	-	-	-	-	-
F-test ts		**	***	***	**	***	***	***	-	-	-	-	-
F-test rep		N.S.	N.S.	*	*	N.S.	*	N.S.	-	-	-	-	-

Foto 1 – Prova parcellare della prima annualità



Foto 2 – Glutine estratto con Glutomatic



Oltre alle valutazioni agronomiche, sono state effettuate analisi volte alla caratterizzazione qualitativa delle farine integrali oggetto di studio. Le analisi sono state realizzate da UNIBO e nello specifico sono state analizzati 48 campioni (2 repliche biologiche per ciascuna varietà) hanno riguardato il contenuto di fibra solubile (SDF), fibra insolubile (IDF), fibra totale (TDF), polifenoli liberi, legati e totali (PF,PB,PT), flavonoidi liberi, legati e totali (FF,FB,FT) e per la valutazione dell'attività antiossidante degli estratti fenolici liberi, legati e totali, tramite due saggi specifici (FRAP e DPPH). Per ogni parametro analizzato i risultati sono stati espressi in percentuale ponendo a 100 il valore massimo ottenuto (Tabella 4).

	SDF	IDF	TDF	FF	FB	FT	PF	PB	PT	DPPH F	DPPH B	DPPH T	FRAP F	FRAP B	FRAP T
Marzotto	68,8	81,5	78,8	84,5	31,0	81,3	60,1	64,1	69,9	68,8	79,1	80,1	65,9	66,6	68,2
Damiano Chiesa	77,7	88,2	86,0	85,1	41,8	84,3	63,6	63,3	72,0	95,7	83,9	89,4	83,9	68,7	73,4
Mentana	81,7	90,6	88,7	94,8	33,4	90,9	81,0	62,5	83,9	67,5	76,4	77,5	75,9	64,6	68,4
Villa Glori	67,8	80,8	78,1	100	42,3	97,5	72,5	81,3	86,0	77,9	94,8	95,1	78,3	76,8	79,0
Falcone	81,8	89,8	88,1	87,7	100	100	63,0	92,7	84,3	80,7	100	100	76,1	86,0	86,3
Ardito	83,6	93,2	91,2	94,9	58,6	96,8	100	69,0	100	22,0	82,7	74,0	81,8	75,7	78,8
Terminillo	82,4	85,7	85,0	76,6	54,5	79,8	79,6	88,1	93,9	97,8	94,0	98,3	100	83,1	88,5
Funo	84,3	83,6	83,8	84,1	42,2	83,5	77,7	81,8	89,9	62,7	95,1	92,4	84,5	86,9	88,7
Fiorello	99,1	90,4	92,4	83,3	36,4	81,5	77,6	66,4	83,1	72,8	85,9	86,6	88,2	69,1	74,6
Produttore	100	99,9	100	70,9	33,8	70,0	55,3	83,3	74,8	69,5	92,0	91,1	67,4	85,4	84,1
Autonomia mut	91,4	97,8	96,5	82,9	36,2	81,1	77,2	83,8	90,4	92,1	82,2	87,2	83,9	87,4	88,9
Argelato	94,1	100	98,8	89,5	32,0	85,9	65,2	70,3	76,1	61,8	75,7	75,9	64,1	77,4	76,8
Libellula	79,0	90,7	88,2	78,5	46,7	79,6	67,4	70,5	77,8	78,6	76,3	79,6	67,7	77,3	77,4
Carme Jacometti	98,6	98,7	98,7	63,9	54,6	68,6	48,7	87,6	72,1	99,0	85,5	91,4	71,4	85,3	84,8
San Pastore Famille 14	80,3	82,2	81,9	87,9	47,2	88,0	77,7	75,3	87,0	24,3	69,6	63,3	80,0	79,1	81,3
Falchetto	78,5	85,1	83,8	77,8	55,2	81,0	58,1	100	84,0	63,7	87,4	86,1	74,1	97,9	95,8
Funone	66,8	92,3	86,9	70,5	49,5	73,3	69,9	98,0	91,5	78,7	82,3	84,7	86,8	100	100
Funotto	88,2	93,7	92,5	76,6	38,3	76,1	65,3	93,9	86,4	70,9	79,8	81,1	78,3	84,1	85,1
Abbondanza	70,6	86,4	83,0	66,8	36,4	67,1	47,9	73,2	65,3	54,8	70,3	69,9	67,3	72,3	73,2
Rebelde (test)	71,3	87,0	83,7	79,8	31,2	77,2	52,2	83,1	72,6	78,8	79,9	82,7	74,3	72,4	74,7
Blasco (test)	81,9	87,3	86,2	63,4	37,4	64,2	47,7	73,1	65,1	100	72,6	80,7	51,5	70,0	68,2
Aquilante (test)	82,9	88,5	87,3	84,4	43,1	84,0	60,6	95,7	83,9	50,5	83,4	80,1	60,5	71,6	71,3
Biancola	73,1	92,3	88,2	77,4	42,6	77,7	53,2	82,1	72,9	46,2	78,8	75,4	62,3	75,1	74,5
Verna	85,7	93,5	91,8	65,4	43,6	67,4	55,9	92,5	79,2	51,0	87,3	83,5	72,5	77,7	78,7

Al fine di evidenziare differenze tra le varietà prese in esame sono state create delle graduatorie specifiche per le componenti qualitative principali (fibra alimentare, composti fenolici e attività

antiossidante) e una graduatoria generale comprensiva di tutti i parametri presi in esame (Tabella 5). Le varietà Falcone e Terminillo si sono distinte sia nella graduatoria generale che in quella specifica riguardante i composti fenolici e l'attività antiossidante, mentre nella graduatoria specifica per la fibra alimentare tali varietà sono collocate rispettivamente nelle posizioni 10 e 15.

GRADUATORIA VARIABILI SIGNIFICATIVE	
1	Terminillo 607
2	Falcone 602
3	Autonomia mut 550
4	Carme Jacometti 549
5	Fiorello 547
6	Funone 539
7	Damiano Chiesa 536
8	Villa Glori 529
9	Funone 519
10	Produttore 509
11	Falchetto 503
12	Ardito 503
13	Funotto 502
14	Libellula 495
15	Mentana 493
16	Verna 480
17	Blasco (test) 472
18	Rebelde (test) 470
19	Argelato 469
20	Aquilante (test) 461
21	Marzotto 454
22	San Pastore Famiglie 14 442
23	Biancola 432
24	Abbondanza 417

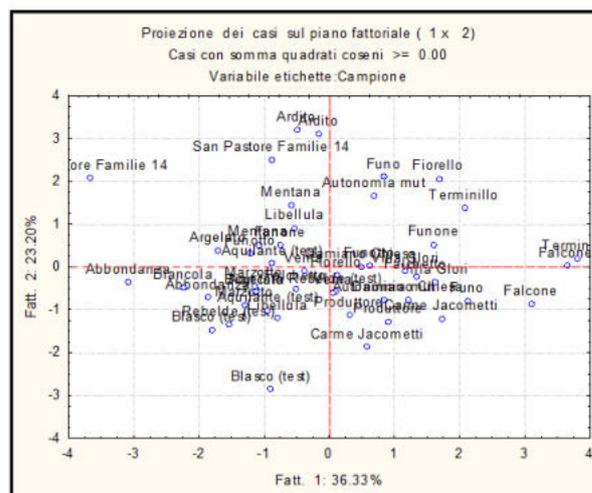
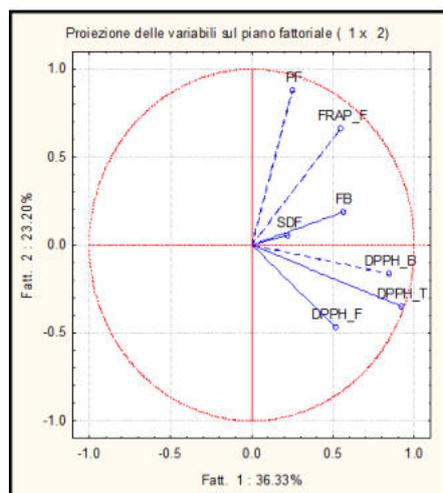
L'analisi della varianza applicata ai risultati ottenuti, considerando sia il fattore trattamento (varietà in studio) che il fattore replica, ha permesso di individuare i parametri significativi al fine di determinare le varietà più performanti. La stessa graduatoria creata prendendo in considerazione tutti i parametri è stata elaborata utilizzando solamente i parametri risultati significativi (Tabella 3); anche in questo caso le varietà Terminillo e Falcone sono emerse come le più performanti tra le 24 varietà in studio.

Tutti i dati relativi ai parametri risultati statisticamente significativi sono stati utilizzati per due diverse analisi multivariate. La PCA (Figura 3) ha messo in evidenza come le varietà Terminillo, Carmen Jacometti, Falcone e Funone si differenzino maggiormente dalle altre varietà prese in esame, mentre l'analisi discriminante (Figura 4) ha isolato spazialmente le varietà Ardito e Falcone.

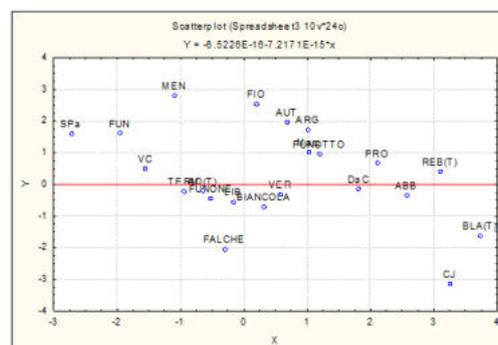
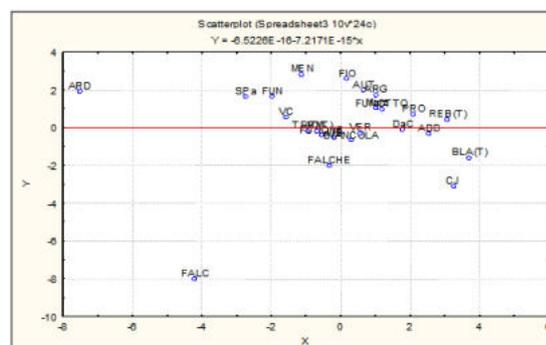
Considerando i diversi approcci di scelta basati su analisi della varianza semplice, analisi multivariate (analisi discriminante e analisi delle componenti principali) e indici sintetici di qualità, da un punto di vista della qualità nutrizionale e nutraceutica, le varietà risultate maggiormente performanti sono: Terminillo, Falcone, Funone, Autonomia, Ardito e Carmen Jacometti. Dal

momento che i dati utilizzati per le elaborazioni fanno riferimento ad una singola annata agraria, e considerando che le variabili investigate (fibra, metaboliti secondari e relativo potere antiossidante) sono fortemente influenzate dall'andamento stagionale e da eventuali avversità biotiche ed abiotiche, le accessioni di maggiore interesse verranno analizzate anche nell'annata agraria successiva (A.A..2016/17).

## ANALISI delle COMPONENTI PRINCIPALI



## ANALISI DISCRIMINANTE



Analisi delle Componenti Principali (PCA- **Figura 3**) e analisi discriminante (**Figura 4**) elaborata considerando solamente i parametri significativi.

### Prova della seconda annualità (A.A. 2016-17)

L'attività ha riguardato la conduzione di una prova parcellare replicata al fine di valutare in maniera approfondita un numero ristretto di varietà individuate sulla base dell'analisi dei dati raccolti nella prima annualità. La prova parcellare è stata seminata in data 16/11/2016 presso Conselice (RA) in un terreno precedentemente coltivato a mais e ha previsto 6 tesi, 3 repliche con una densità di 200 semi germinabili per metro quadrato ed una superficie parcellare di 8.5 mq. Le varietà scelte sono le seguenti: Falcone, Terminillo, Carne Jacometti, San Pastore familie 14 con i seguenti testimoni: Rebelde (Frumento di Forza), Aquilante (Frumento panificabile). Come attività aggiuntiva, nei bordi, sono state seminate le seguenti varietà: Blasco, Autonomia, Funo, Funone, Ardito.

In fase di accostimento, sono state apportate 40 Unità di azoto come unica somministrazione. La raccolta è stata effettuata mediante mietitrebbia parcellare il 30/06/2017.

In tab. 5 sono riportati i valori medi rilevati in campo con le significatività statistiche mentre in tab. 6 sono riportati quelli relativi alle varietà aggiuntive inserite nei bordi.

Dai dati, è possibile vedere come non ci siano stati danni da freddo così come sintomi delle seguenti patologie: oidio, ruggine gialla, septoria, fusariosi. Vi è stato invece un attacco significativo di ruggine bruna che pur con diversa intensità ha colpito tutte le varietà in prova. L'epoca di spigatura è stata medio-precoce per tutte le varietà con l'unica eccezione della varietà Terminillo che è risultata molto tardiva, confermando quanto rilevato nell'anno precedente. Tra le varietà aggiuntive inserite nei bordi, anche il "Grano del miracolo" è risultato essere molto tardivo. Per quanto riguarda l'altezza, è stata rilevata un'ampia variabilità, con taglie mediamente maggiori per le varietà antiche, con un massimo di 167 cm per la varietà Terminillo. Fra le varietà in bordo il Grano del miracolo è risultato essere di taglia molto elevata con 179 cm. Nonostante le densità di semina siano state superiori a quelle adottate nell'anno precedente (anche se comunque ridotte con 200 semi germinabili per metro quadro) gli allettamenti sono stati contenuti. L'unica varietà che ha fatto registrare allettamenti è stata Terminillo che ha confermato la sua suscettibilità già evidenziata nell'anno precedente. Per quanto riguarda la

produzione di granella, la media delle 4 varietà antiche è stata di 5.71 t/ha mentre quella delle due varietà moderne testimoni è stata con 6.76 t/ha del 18% superiore.

Nelle tabelle 7 e 8 sono riportati i risultati delle analisi qualitative eseguite sui campioni raccolti. Interessante notare come, anche quest'anno, le varietà moderne non abbiano fatto registrare valori di contenuto proteico superiori alle antiche. Si conferma che la tessitura della granella è di tipo soft per tutte le varietà antiche tranne Carme Jacometti che è medium-hard mentre come atteso Rebelde e Blasco sono risultate hard e Aquilante soft. Questo conferma una differenza importante fra le varietà del passato che erano prevalentemente soft e quelle attuali che sappiamo essere prevalentemente di tipo hard. Il Grano del miracolo, ha messo in evidenza un aspetto della granella e valori di hardness da Turgidum confermando quanto evidenziato nella morfologia della pianta in campo. Visti gli scopi del progetto, per questo genotipo non sono state eseguite le analisi complete. Molto interessante la conferma per quel che riguarda l'anomalia nell'estrazione del glutine per le varietà: Falcone, Terminillo, San Pastore familie 14, Funo e Ardito che anche in questa prova hanno trattenuto un eccesso d'acqua dopo lavaggio al Glutomatic in modo ripetibile nelle tre repliche. Sono confermate quindi le notevoli differenze qualitative fra varietà moderne e antiche, in particolare per l'hardness e le proteine di riserva (che formano il glutine).

Nelle tabelle 9 e 10 si riportano i valori delle analisi reologiche. Mediamente le varietà antiche hanno valori di forza delle farine molto ridotti sia al confronto con le moderne "di forza" ma anche rispetto ai panificabili avvicinandosi maggiormente alle caratteristiche dei moderni biscottieri. Fanno eccezione, la varietà antica Carme Jacometti che conferma caratteristiche reologiche più vicine alle moderne "di forza" e la varietà antica Autonomia che si avvicina ad un moderno panificabile superiore pur con la tessitura soft.

Come previsto dal progetto sono stati realizzati parcelloni di produzione seme delle 4 varietà scelte: Falcone, Terminillo, Carme Jacometti, San Pastore familie 14. I parcelloni sono stati seminati con seminatrice di pneumatica di precisione in data 17/11/2017 e sono stati raccolti in data 17/07/2017 con mietitrebbia parcellare (foto 3). Il seme è stato selezionato e consegnato a PROGEO in quantitativi sufficienti alle attività del progetto.

Tab.6 Prova BIOVANT 2017

Tesi	Varietà	Danni da freddo (0-9) (a)	Indice copertura (0-9) (b)	Data spigatura (gg 1/4) (c)	Oidio (0-9) (d)	Ruggine gialla (0-9) (d)	Ruggine bruna (0-9) (d)	Septoria (0-9) (d)	Fusarium (0-9) (d)	Altezza pianta (cm) (e)	Alletamento a spigatura (0-9) (f)	Alletamento alla raccolta (0-9) (f)	Epoca di maturazione IR (1) precoce, 9 tardivo) (g)	Produzione - Indice 100 sulla media (h)	Produzione (t/ha) al 13% U (h)	Glaucescenza guaina IR (1-9)	Glaucescenza lamina IR (1-9)	Glaucescenza spiga IR (1-9)	Morfologia della spiga (M=mutica, A=aristata)
1	Falcone	0	3.3	33	0	0	3.3	0	0	112	0	0	5	94	5.68	9.0	7.0	7.0	A
2	Terminillo	0	6.0	43	0	0	2.3	0	0	167	0	3	9	98	5.96	9.0	5.0	7.0	A con M
3	Carme Jacometti	0	4.0	28	0	0	4.3	0	0	114	0	0	3	86	5.23	1.0	1.0	1.0	M
4	San Pastore familie 14	0	5.3	28	0	0	4.0	0	0	102	0	0	3	98	5.96	9.0	3.0	3.0	M
5	Rebelde	0	4.0	35	0	0	5.0	0	0	84	0	0	7	115	6.96	9.0	3.0	3.0	A
6	Aquilante	0	5.0	33	0	0	3.7	0	0	83	0	0	5	108	6.56	9.0	9.0	9.0	A
	Replica n° 1	0.0	4.3	34	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	109	0.0	0.0	-	-	5.69	-	-	-	-
	Replica n° 2	0.0	4.5	33	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	109	0.0	1.0	-	-	5.85	-	-	-	-
	Replica n° 3	0.0	5.0	34	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	113	0.0	0.5	-	-	6.64	-	-	-	-
	Media	0.0	4.6	34	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	110	0.0	1.0	-	-	6.06	-	-	-	-
	L.S.D. 5%	-	1.8	1.00	-	-	1.4	-	-	7.41	-	-	-	-	0.81	-	-	-	-
	L.S.D. 1%	-	2.6	1.42	-	-	2.0	-	-	10.5	-	-	-	-	1.16	-	-	-	-
	C.V. %	-	21.6	1.64	-	-	20.9	-	-	3.69	-	-	-	-	7.38	-	-	-	-
	F-test ts	-	N.S.	***	-	-	*	-	-	***	-	-	-	-	**	-	-	-	-
	F-test rep	-	N.S.	N.S.	-	-	**	-	-	N.S.	-	-	-	-	**	-	-	-	-

Tab.7 Prova BIOVANT Conselice 2017, varietà aggiuntive nei bordi

Varietà	Danni da freddo (0-9) (a)	Indice apertura (0-9) (b)	Data spigatura (gg 1/4) (c)	Oidio (0-9) (d)	Ruggine gialla (0-9) (d)	Ruggine bruna (0-9) (d)	Septoria (0-9) (d)	Fusarium (0-9) (d)	Altezza pianta (cm) (e)	Alletamento a spigatura (0-9) (f)	Alletamento alla raccolta (0-9) (f)	Epoca di maturazione IR (1 precoce, 9 tardivo) (g)	Produzione - Indice 100 sulla media (t/ha) (h)	Produzione al 13% U	Morfologia della spiga (M=mutica, A=anistata)
Funò	0	6.0	33	0	0	2.0	0	0	105	0	0	5	113	6.28	A
Autonomia	0	4.0	32	0	0	3.0	0	0	125	0	0	3	101	5.63	M
Funone	0	7.0	39	0	0	5.0	0	0	96	0	0	7	95	5.29	A
Ardito	0	4.0	30	0	0	0.0	0	0	103	0	0	3	83	4.60	A
Grano del Miracolo	0	7.0	44	0	0	0.0	0	0	179	0	0	9	102	5.69	A
Blasco	0	4.0	35	0	0	2.0	0	0	80	0	0	7	106	5.89	A
Media		5.3	35.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	115	0.0	0.0			5.57	

Tab.8 Prova BIOVANT Conselice 2017 – Analisi qualitative

Tesi	Varietà	Umidità raccolta (%)	Peso Ettolitrico (kg/hl)	Peso 1000 semi (g)	Contenuto proteico (%s.s.) (NIR)	Durezza (NIR)	Hardness index (SKCS)	Dev standard hardness index (SKCS)	Glutine Umido (%) (Glutomatic)	Tempo di stretching (glutografo)
1	Falcone	11.2	76.3	43.7	12.4	32.3	13.7	17.4	43.6	-
2	Terminillo	10.7	78.4	50.1	14.9	48.3	39.3	21.9	85.8	-
3	Carne Jacometti	11.5	78.6	41.3	13.5	70.7	53.7	12.9	29.1	50
4	San Pastore familie 14	11.6	77.4	46.4	12.9	33.7	18.7	15.0	63.7	-
5	Rebelde	11.5	82.8	37.7	13.7	80.7	78.3	15.9	27.2	270
6	Aquilante	11.7	82.8	42.1	12.8	39.3	18.3	15.6	25.1	20
Replica n° 1		11.6	79.2	43.6	12.7	48.2	36.0	15.8	37.5	-
Replica n° 2		11.3	79.7	43.5	13.6	52.2	36.5	14.6	51.5	-
Replica n° 3		11.3	79.2	43.5	13.8	52.2	38.5	18.9	48.2	-
Media		11.4	79.4	43.5	13.4	50.8	37.0	16.5	45.8	-
L.S.D. 5%		0.88	1.07	2.13	0.95	3.99	5.95	4.99	15.33	-
L.S.D. 1%		1.26	1.52	3.03	1.36	5.67	8.46	7.09	21.80	-
C.V. %		4.26	0.74	2.69	3.92	4.31	8.84	16.65	18.41	-
F-test ts		N.S.	***	***	**	***	***	*	***	-
F-test rep		N.S.	N.S.	N.S.	**	*	N.S.	N.S.	*	-

Tab.9 Prova BIOVANT Conselice 2017 – Analisi qualitative

Varietà aggiuntive presenti nei bordi

Varietà	Umidità raccolta (%)	Peso Ettolitrico (kg/hl)	Peso 1000 semi (g)	Contenuto proteico (%s.s.) (NIR)	Durezza (NIR)	Hardness index (SKCS)	Dev standard hardness index (SKCS)	Glutine Umido (%) (Glutomatic)	Tempo di stretching (glutografo)
Funò	11.2	77.7	42.2	13.9	41	22	14.0	43.9	-
Autonomia	11.8	80.7	48.3	12.6	28	15	15.3	24.8	17
Funone	11.4	74.3	45.5	12.0	36	25	13.9	24.5	27
Ardito	12.2	77.6	38.1	15.4	40	30	15.0	118.3	-
Grano del Miracolo	10.9	76.4	60.4	13.5	109			-	-
Blasco	10.8	80.8	38.0	12.6	96	81	12.1	24.7	178
Media	11.4	77.9	45.4	13.3	58.3	34.6	14.1		

 assorbimento anomalo di acqua; dato non attendibile

Tab. 10. Prova Biovant 2017 – Analisi reologiche

N° tesi	Nome	Molino CD1 Chopin	Falling Number System	Alveografo Chopin				
		Resa farina (%)	FN (s)	P (mm)	L (mm)	W (J*10 <sup>-4</sup> )	P/L	Ie (%)
1	Falcone	61.6	360	28	126	71	0.23	33.5
2	Terminillo	65.4	362	31	119	61	0.27	25.7
3	Carme Jacometti	65.8	414	65	134	279	0.48	59.7
4	San Pastore familie 14	67.8	314	26	98	44	0.27	23.0
5	Rebelde	65.6	430	76	99	269	0.77	62.3
6	Aquilante	68.5	333	38	145	153	0.27	52.3
Replica n° 1		66.1	361	41	117	131	0.36	42.4
Replica n° 2		64.6	366	46	120	152	0.40	43.3
Replica n° 3		66.7	379	46	124	155	0.38	42.6
Media		65.8	369	44	120	146	0.38	42.7
L.S.D. 5%		2.74	64.8	7.1	19.8	37.6	0.11	3.31
L.S.D. 1%		3.90	92.1	10.0	28.1	53.4	0.15	4.70
C.V. %		2.29	9.66	8.81	9.0	14.14	15.3	4.25
F-test ts		**	*	***	**	***	***	***
F-test rep		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Tab.11 Prova Biovant 2017 – Analisi reologiche varietà aggiuntive

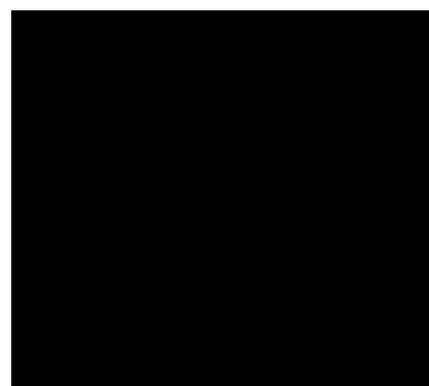
Nome	Molino CD1 Chopin	Falling Number System	Alveografo Chopin				
	Resa farina (%)	FN (s)	P (mm)	L (mm)	W (J*10 <sup>-4</sup> )	P/L	Ie (%)
Funò	66.3	337	38	123	89	0.31	32.3
Autonomia	65.5	328	47	110	144	0.43	47.6
Funone	65.5	375	39	100	95	0.39	38.2
Ardito	65.7	367	34	104	72	0.33	31.0
Blasco	62.3	320	61	115	207	0.53	52.3

Foto 3 Trebbiatura del parcellone di moltiplicazione del S. Pastore



Nella 2° annualità del progetto, sono state ripetute le analisi nutrizionali e nutraceutiche sulle 8 varietà autoctone di antica costituzione di grano tenero selezionate per parametri agronomici e/o qualitativi nel corso della prima annualità e 3 varietà di moderna costituzione di grano tenero (confronto), al fine di individuare le varietà più performanti. Anche in questo caso, i campioni sono stati analizzati per il

contenuto di fibra solubile (SDF), fibra insolubile (IDF), fibra totale (TDF), polifenoli liberi, legati e totali (PF,PB,PT), flavonoidi liberi, legati, e totali (FF,FB,FT) e per la valutazione dell'attività antiossidante degli estratti fenolici liberi, legati e totali, tramite il saggio DPPH. Per ogni parametro analizzato, viene riportato il valore osservato nel corso della seconda annata agraria, espresso in percentuale, ponendo a 100 il valore massimo ottenuto (**Tabella 11**). Complessivamente, le varietà Falcone e Ardito si sono distinte sia nella graduatoria generale che in quella specifica riguardante i composti fenolici e l'attività antiossidante, mentre nella graduatoria specifica per la fibra alimentare tali varietà si sono collocate rispettivamente nella posizione 6 e 3. Per quanto riguarda la graduatoria della fibra alimentare, la varietà Carme Jacometti ha mostrato i punteggi più elevati anche nel corso dell'annata agraria 2016/17.



**Tabella 11.** Graduatoria totale

Al fine di confrontare i dati ottenuti per le 8 varietà autoctone di antica costituzione con le 3 varietà di moderna costituzione nel corso delle due annate agrarie, è stata realizzata un'analisi statistica utilizzando i dati delle annate agrarie 2015/2016 e 2016/2017 (**Tabella 12, sottostante**).

	IDF g/100 g	SDF g/100 g	TDF g/100 g	FF mg/100 g	FB mg/100 g	FT mg/100 g	PF mg/100 g	PB mg/100 g	PT mg/100 g	DPPH F μmol TE/g	DPPH B μmol TE/g	DPPH TOT μmol TE/g
<b>Anno</b>	ns	*	ns	**	***	***	***	**	***	***	***	***
<b>aa. 2015-16</b>	16,08 (a)	3,98 (a)	19,72 (a)	96,57 (b)	16,00 (b)	112,56 (b)	170,91 (a)	129,78 (b)	300,70 (a)	0,75 (b)	3,84 (a)	4,59 (a)
<b>aa. 2016-17</b>	15,73 (a)	3,77 (b)	19,81 (a)	104,77 (a)	36,21 (a)	140,64 (a)	146,29 (b)	139,73 (a)	285,34 (b)	0,95 (a)	1,24 (b)	2,21 (b)
<b>Varietà</b>	*	*	*	***	***	***	***	*	*	**	*	***
Ardito	17,55 (a)	3,62 (a)	21,17 (a)	122,59 (a)	23,95 (b)	146,54 (ab)	226,83 (a)	121,46 (abc)	348,29 (a)	0,61 (b)	2,47 (ab)	3,09 (ab)
Aquilante	15,65 (a)	4,24 (a)	19,82 (a)	102,50 (ab)	26,53 (b)	128,32 (abc)	148,24 (bcd)	154,51 (a)	302,94 (a)	0,78 (ab)	2,50 (ab)	3,29 (ab)
Autonomia	16,72 (a)	4,03 (a)	20,80 (a)	102,18 (abc)	27,24 (b)	129,42 (abc)	163,67 (b)	147,45 (ab)	311,12 (a)	0,95 (ab)	2,51 (ab)	3,46 (ab)
Blasco	14,96 (a)	4,05 (a)	19,01 (a)	89,86 (bc)	20,69 (b)	110,54 (c)	115,13 (d)	127,18 (abc)	305,43 (a)	0,93 (ab)	2,24 (ab)	3,17 (ab)
Carme Jacometti	17,58 (a)	4,26 (a)	21,84 (a)	84,37 (c)	28,28 (b)	112,23 (c)	117,01 (d)	130,50 (abc)	247,89 (bcd)	1,04 (a)	2,53 (ab)	3,85 (a)
Falcone	15,97 (a)	3,78 (a)	19,69 (a)	105,91 (ab)	45,72 (a)	151,64 (a)	149,38 (bcd)	148,55 (ab)	296,43 (abc)	0,94 (a)	2,90 (a)	3,85 (a)
Funone	14,94 (a)	3,99 (a)	18,93 (a)	107,55 (ab)	21,87 (b)	129,43 (abc)	178,99 (b)	117,44 (bc)	296,43 (abc)	0,74 (ab)	2,76 (ab)	3,5 (ab)
Funone	15,45 (a)	3,45 (a)	18,90 (a)	92,82 (bc)	22,05 (b)	114,87 (c)	162,22 (bc)	150,10 (ab)	312,32 (a)	0,86 (ab)	2,48 (ab)	3,34 (ab)
Rebelde	15,24 (a)	3,68 (a)	18,86 (a)	99,66 (bc)	21,49 (b)	120,99 (c)	162,22 (bc)	110,48 (c)	235,96 (d)	0,91 (ab)	2,55 (ab)	3,50 (ab)
San Pastore	15,00 (a)	3,76 (a)	18,78 (a)	99,91 (bc)	22,92 (b)	122,46 (bc)	176,93 (b)	131,63 (abc)	305,43 (ab)	0,60 (b)	2,21 (ab)	2,85 (b)
Terminillo	15,86 (a)	3,77 (a)	19,60 (a)	100,02 (bc)	26,40 (b)	126,17 (bc)	179,97 (b)	143,06 (abc)	324,45 (a)	1,00 (a)	2,79 (ab)	3,78 (a)
<b>Varietà*anno</b>	ns	*	ns	ns	**	ns	ns	*	ns	***	*	**

L'analisi della varianza effettuata prendendo in esame i dati ottenuti nelle due annate agrarie, ha ovviamente confermato quanto già osservato nelle graduatorie sopra descritte.

Risulta importante analizzare quanto però osservato in funzione della variabile indipendente, ovvero il fattore \*anno\*. Non sono risultate significative le differenze osservate per il contenuto in fibra insolubile e totale. Tutti gli altri parametri (fibra solubili, composti fenolici e attività antiossidante) sono risultate differire in modo significativo in funzione di tale fattore. Complessivamente, le annate agrarie in esame sono risultate tra loro piuttosto differenti, soprattutto in termini di piovosità (600 mm nell'a.a. 2015/16; 400.2 mm nell'a.a. 2016/17), con le differenze principali concentrate nel periodo tra gennaio e aprile. I flavonoidi (free, bound e totali) sono risultati superiori nella seconda annata agraria, con un incremento di circa il 24%. Viceversa, il contenuto in polifenoli totali è risultato statisticamente superiore nella prima annata agraria. Va evidenziato il comportamento opposto delle frazioni free e bound: la prima risulta favorita dalle condizioni di maggiore piovosità registrate nel primo anno, mentre

la seconda risulta stimolata in condizioni di piovosità più ridotte. Tali differenze si osservano anche analizzando i dati dell'attività antiossidante, ovvero il test DPPH ha mostrato i valori più elevati in condizione di elevata piovosità (I anno).

Per quanto riguarda i polifenoli free, va evidenziato come le tre accessioni moderne e la varietà Carme Jacometti non risultino influenzate dal fattore anno, mantenendo basso e costante il contenuto in tali composti; per i polifenoli bound, tale andamento si osserva solo per la varietà Funone (Figura 2 e Figura 3).

Per quanto riguarda il contenuto in flavonoidi e polifenoli bound, le interazioni sono entrambe risultate significative, mostrando andamenti differenti in funzione delle accessioni.

A differenza di quanto osservato per le componenti free, il DPPH totale risulta superiore nella I annata agraria, con differenze significative rispetto a quanto osservato nella II annata, in linea con i contenuti medi maggiori osservati per la componente bound.

Per spiegare la variabilità osservata nei parametri agronomici e nel contenuto in nutrienti e composti funzionali delle varietà oggetto di studio, è stata utilizzata una tecnica multivariata per l'analisi dei dati ottenuti durante il primo anno di sperimentazione. L'elaborazione dei risultati mediante l'Analisi delle Componenti Principali (PCA – Figura 4) ha permesso di visualizzare le differenze esistenti tra le annate agrarie e i genotipi ed ottenere maggiori informazioni sulle variabili che hanno una maggiore influenza sulle similitudini e le differenze tra campioni.

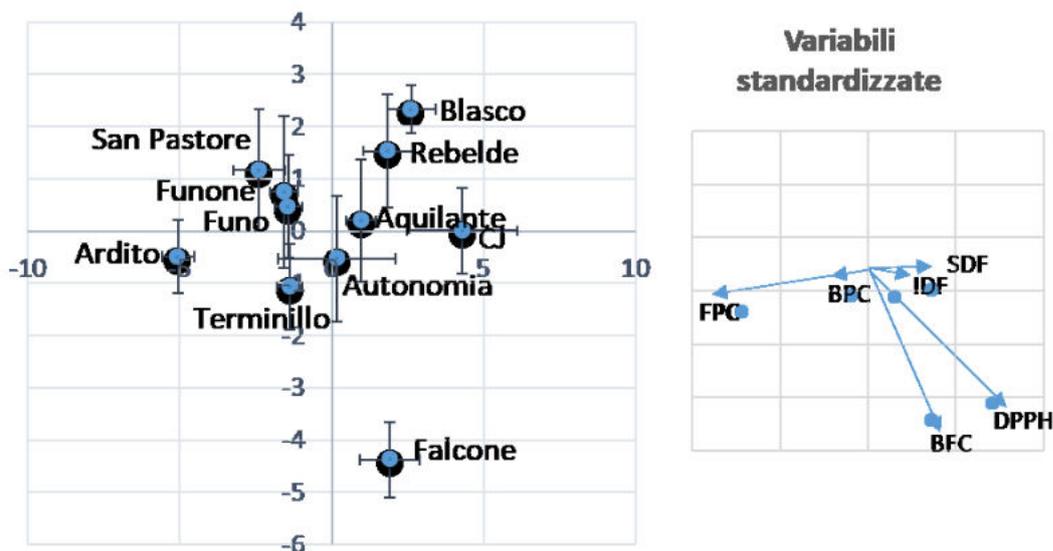


Figura 4. Analisi delle componenti principali (PCA) considerando come variabili i parametri nutrizionali e nutraceutici monitorati per le diverse accessioni nel corso delle due annate agrarie (2015/16 e 2016/17)

Come già evidenziato, poiché è emerso interesse per un numero di varietà superiore alle 4 previste da progetto, sono state inserite anche le seguenti varietà, seminate nei bordi e nei riempitivi: Autonomia, Funo, Funone, Ardito e la varietà moderna Blasco per confronto.

Si è deciso di eseguire le analisi anche nelle varietà aggiuntive escludendo alcune determinazioni considerate meno interessanti dai dati della prima annualità: Ceneri; Assorbimento di H<sub>2</sub>O (Farinografo di Brabender); Stabilità CD (Farinografo di Brabender).

L'elaborazione e la interpretazione di tutti i dati è stata realizzata dal CONASE, ad eccezione dell'interpretazione dei dati nutrizionali (contenuto in fibra, attività antiossidante, acidi fenolici), realizzata dall'Università di Bologna.

La valutazione congiunta dei dati agronomici rilevati nei campi sperimentali e dei dati derivanti dalle analisi qualitative ha permesso di caratterizzare in modo completo ed approfondito le varietà oggetto di indagine. Dalle valutazioni, anche di tipo normativo (az. B1), la varietà S. Pastore è risultata molto interessante per lo sviluppo in filiera. E' stata quindi avviata la produzione di elevate quantità di semente certificata di S. Pastore da distribuire agli agricoltori. La varietà Carme Jacometti è risultata interessante come varietà antica per la produzione di farine di forza. In generale le altre varietà antiche hanno mostrato, come atteso, glutini molto deboli ma caratteristiche nutrizionali e nutraceutiche interessanti, in particolare per le varietà Falcone, Terminillo e Ardito. Tali varietà si sono infatti distinte

	<p>per un elevato contenuti in composti fenolici e per attività antiossidante; la varietà Carme Jacometti, invece, ha sempre fatto registrare i valori più elevati di fibra alimentare.</p> <p>Queste informazioni, sono state messe a disposizione dei partner e delle aziende agricole che realizzano la sperimentazione nell'ambito del progetto attraverso la elaborazione di un report finale comprendente i risultati del biennio di attività.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Gli obiettivi dell'Azione sono stati raggiunti anche se, essendo il numero di campioni superiore a quanto previsto inizialmente per la presenza delle varietà aggiuntive nei bordi, le seguenti analisi ritenute meno interessanti dai dati del primo anno non sono state ripetute: Contenuto in ceneri, Farinografo di Brabender, contenuto in Don, macro e micro elementi.</p>

## 2.2 Personale

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

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile tecnico Impiegato - Quadro Livello 1°	Realizzazione analisi: ceneri, ferro, zinco, calcio, magnesio, potassio, selenio, fosforo, Don; assorbimento di H2O e stabilità CD	54	2.011,24
	Referente Scientifico – Professore Ordinario	Supervisione attività	9	487,71
	Sperimentatore - Tecnico	Realizzazione analisi e relativa elaborazione e interpretazione dei dati nutrizionali	702	9.701,64
			<b>Totale:</b>	<b>12.200,59</b>

## 2.4 Materiale consumabile

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
VWR International PBI srl	Reagenti chimici, kit analitici, vetreria, plastiche, colonne MS-HPLC	492,22
		<b>Totale:</b>
		<b>492,22</b>

## 2 - Descrizione per singola azione

### AZIONE B4

#### 2.1 Attività e risultati

Azione	<b>AZIONE B4 - Individuazione di un modello di best practices per la riduzione degli input agronomici e valutazione dei costi di produzione</b>																																																																																			
Unità aziendale responsabile	AGRITES																																																																																			
Descrizione delle attività	<p><i>Descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>In questa seconda fase 2, già iniziata nel precedente periodo di rendicontazione (fase 2 - Realizzazione dell'attività sperimentale e valutazione dei costi di produzione) con la attiva partecipazione di AGRITES, e la supervisione del responsabile scientifico, è proseguita la sperimentazione presso le aziende di PROGEO presso Granarolo dell'Emilia (BO) e Ganaceto (MO).</p> <p>Sono stati utilizzati parcelloni di 4.100 mq (e non 1.200 mq come indicato nella proposta progettuale), replicati nelle due località di Granarolo Emilia e Ganaceto, con l'avvicendamento indicato in Tabella 1, per un totale di 393.600 mq (e non 28.800 mq come indicato nella proposta progettuale, calcolato su 1.200 mq e non considerando tutti gli avvicendamenti nel tempo).</p> <p>Tabella 1 – Schema sperimentale realizzato in 2 repliche (Az. Progeo di Granarolo Emilia (BO) e Ganaceto (MO))</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TESI 1</th> <th>TESI 2</th> <th>TESI 3</th> <th>TESI 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AUTUNNO 2015</td> <td>CROP AUTUNNALE 1</td> <td>CROP AUTUNNALE 1</td> <td>CROP AUTUNNALE 2</td> <td>CROP AUTUNNALE 2</td> </tr> <tr> <td>PRIMAVERA 2016</td> <td>MAIS</td> <td>MAIS</td> <td>MAIS</td> <td>MAIS</td> </tr> <tr> <td>AUTUNNO 2016</td> <td>CROP AUTUNNALE 2</td> <td>CROP AUTUNNALE 2</td> <td>CROP AUTUNNALE 1</td> <td>CROP AUTUNNALE 1</td> </tr> <tr> <td>PRIMAVERA 2017</td> <td>SOIA</td> <td>SOIA</td> <td>SOIA</td> <td>SOIA</td> </tr> <tr> <td>AUTUNNO 2017</td> <td>VARIETA' ANTICA</td> <td>AQUILANTE</td> <td>AQUILANTE</td> <td>VARIETA' ANTICA</td> </tr> <tr> <td>ESTATE 2018 Raccolta e valutazioni</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TESI 5</th> <th>TESI 6</th> <th>TESI 7</th> <th>TESI 8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AUTUNNO 2015</td> <td>CROP AUTUNNALE 1</td> <td>CROP AUTUNNALE 1</td> <td>CROP AUTUNNALE 2</td> <td>CROP AUTUNNALE 2</td> </tr> <tr> <td>PRIMAVERA 2016</td> <td>SOIA</td> <td>SOIA</td> <td>SOIA</td> <td>SOIA</td> </tr> <tr> <td>AUTUNNO 2016</td> <td>CROP AUTUNNALE 2</td> <td>CROP AUTUNNALE 2</td> <td>CROP AUTUNNALE 1</td> <td>CROP AUTUNNALE 1</td> </tr> <tr> <td>PRIMAVERA 2017</td> <td>MAIS</td> <td>MAIS</td> <td>MAIS</td> <td>MAIS</td> </tr> <tr> <td>AUTUNNO 2017</td> <td>VARIETA' ANTICA</td> <td>AQUILANTE</td> <td>AQUILANTE</td> <td>VARIETA' ANTICA</td> </tr> <tr> <td>ESTATE 2018 Raccolta e valutazioni</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TESI 9</th> <th>TESI 10</th> <th>TESI 11</th> <th>TESI 12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					TESI 1	TESI 2	TESI 3	TESI 4	AUTUNNO 2015	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 2	PRIMAVERA 2016	MAIS	MAIS	MAIS	MAIS	AUTUNNO 2016	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 1	PRIMAVERA 2017	SOIA	SOIA	SOIA	SOIA	AUTUNNO 2017	VARIETA' ANTICA	AQUILANTE	AQUILANTE	VARIETA' ANTICA	ESTATE 2018 Raccolta e valutazioni						TESI 5	TESI 6	TESI 7	TESI 8	AUTUNNO 2015	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 2	PRIMAVERA 2016	SOIA	SOIA	SOIA	SOIA	AUTUNNO 2016	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 1	PRIMAVERA 2017	MAIS	MAIS	MAIS	MAIS	AUTUNNO 2017	VARIETA' ANTICA	AQUILANTE	AQUILANTE	VARIETA' ANTICA	ESTATE 2018 Raccolta e valutazioni						TESI 9	TESI 10	TESI 11	TESI 12					
	TESI 1	TESI 2	TESI 3	TESI 4																																																																																
AUTUNNO 2015	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 2																																																																																
PRIMAVERA 2016	MAIS	MAIS	MAIS	MAIS																																																																																
AUTUNNO 2016	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 1																																																																																
PRIMAVERA 2017	SOIA	SOIA	SOIA	SOIA																																																																																
AUTUNNO 2017	VARIETA' ANTICA	AQUILANTE	AQUILANTE	VARIETA' ANTICA																																																																																
ESTATE 2018 Raccolta e valutazioni																																																																																				
	TESI 5	TESI 6	TESI 7	TESI 8																																																																																
AUTUNNO 2015	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 2																																																																																
PRIMAVERA 2016	SOIA	SOIA	SOIA	SOIA																																																																																
AUTUNNO 2016	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 2	CROP AUTUNNALE 1	CROP AUTUNNALE 1																																																																																
PRIMAVERA 2017	MAIS	MAIS	MAIS	MAIS																																																																																
AUTUNNO 2017	VARIETA' ANTICA	AQUILANTE	AQUILANTE	VARIETA' ANTICA																																																																																
ESTATE 2018 Raccolta e valutazioni																																																																																				
	TESI 9	TESI 10	TESI 11	TESI 12																																																																																

AUTUNNO 2015	Terreno nudo lavorato	Terreno nudo lavorato	Terreno nudo lavorato	Terreno nudo lavorato
PRIMAVERA 2016	MAIS	MAIS	SOIA	SOIA
AUTUNNO 2016	Terreno nudo lavorato	Terreno nudo lavorato	Terreno nudo lavorato	Terreno nudo lavorato
PRIMAVERA 2017	SOIA	SOIA	MAIS	MAIS
AUTUNNO 2017	VARIETA' ANTICA	AQUILANTE	AQUILANTE	VARIETA' ANTICA
ESTATE 2018 Raccolta e valutazioni				

Come già indicato nel precedente report, il perdurare della siccità nel periodo primaverile-estivo del 2017 ha bloccato le colture di mais e soia fino a causarne in buona parte la morte. Pertanto anche in questa annualità non è stato possibile raccogliere nulla nelle tesi che avevano le cover crop.

L'esperienza fatta conferma la tesi che l'utilizzo dell'irrigazione sia da considerarsi un fattore indispensabile per poter coltivare colture primaverili come mais e soia nei nostri territori. Questo soprattutto in biologico e nel caso di utilizzo di cover crop.

Parallelamente a quanto sopra descritto, sono state seminate quattro tesi, due a mais e due a soia, gestite in bio ma senza l'utilizzo di cover crop.

I campi selezionati avevano una carica di erbe infestanti molto alta, come è possibile aspettarsi in aziende bio ed anche in questo caso la coltura ha quindi subito una pesante concorrenza sui fattori di produzione. Ciò nonostante è stato possibile raccogliere comunque tutte in tutte le tesi alla fine di settembre.

GRANAROLO – analisi realizzate in Ottobre 2017	DATA	RESA no cover	UMIDITA	AFLATOSSINE	PS
Trebbiatura Mais 2017 (no cover)	22/09/2017	3,70 qli/ha	29,1	207,48 ppb	65,3
Trebbiatura Soia 2017 (no cover)	27/09/2017	0,50 qli/ha	35,1		67,9
GANACETO – analisi realizzate in Ottobre 2017	DATA	RESA no cover	UMIDITA	AFLATOSSINE	PS
Trebbiatura Mais 2017 (no cover)	29/09/2017	11,0 qli/ha	26,7	92,4 ppb	66,5
Trebbiatura Soia 2017 (no cover)	30/09/2017	6,5 qli/ha	18,6		68,8

I risultati ottenuti confermano che la gestione di soia e mais in biologico risulta particolarmente complessa e legata ad alcuni aspetti determinanti quali la gestione delle malerbe, l'apporto azotato e la disponibilità idrica. Per quanto concerne la gestione delle malerbe, le tecniche utilizzate hanno dimostrato aspetti contrastanti, se da un lato le cover crop hanno creato forti problemi di ricaccio e quindi di competizione con la coltura, dall'altro lato si è visto come, se ben gestite, possano aiutare considerevolmente la gestione delle malerbe grazie all'azione pacciamante.

Per quanto riguarda l'apporto azotato, le cover crop hanno dimostrato un significativo impatto migliorativo dovuto soprattutto alla presenza di vecchia o comunque di leguminose. Questo fa presumere che la tecnica, se ben gestita, possa contribuire significativamente al fabbisogno nutrizionale soprattutto del mais.

Per quanto riguarda la disponibilità idrica, le tecniche indagate hanno messo in luce la necessità di poter disporre di irrigazione. Questo per consentire alla coltura di prevalere in tempi rapidi sulla presenza di eventuali infestanti o di ricacci della cover. Complessivamente i due anni di semina di cover e colture primaverili hanno evidenziato, contemporaneamente, sia le grandi opportunità dell'utilizzo delle cover crops, sia le problematiche legate alla gestione delle stesse. Nel corso dell'attività del progetto anche a livello europeo, soprattutto in Francia, a cura di Arvalis, sono state portate avanti sperimentazioni aventi obiettivi simili che hanno evidenziato gli stessi vantaggi e gli stessi limiti della nostra esperienza. Ciò, ad oggi dà la possibilità di meglio inquadrare la gestione delle cover al fine di sfruttarne in pieno gli indubbi vantaggi. Anche dal punto di vista della meccanizzazione, in questi pochi anni, sono state sviluppate nuove macchine che possono contribuire alla soluzione dei problemi riscontrati da noi e da altri. Questo vale anche per specie e varietà atte al nostro scopo che stanno vedendo aumentare la quantità di proposte specifiche per cover crops da parte di varie ditte

sementiere, situazione inesistente al momento della progettazione della azione di cui stiamo trattando. In estrema sintesi più che i risultati numerici delle produzioni ottenute il patrimonio ricavato da questa esperienza consiste nella messa a punto e chiarificazione dei parametri fondamentali a cui fare riferimento per impostare una corretta rotazione in cui inserire le cover crops. per ottimizzare i vantaggi emersi nel corso della presente esperienza.

Il 3 e il 6 Novembre sono state seminate le varietà antiche a confronto con la varietà moderna Aquilante. Il progetto prevedeva la semina di una sola varietà antica in 6 Tesi a confronto con la varietà moderna Aquilante, in altre 6 Tesi, in entrambe le località (totale 24 parcelle), ma considerato il notevole interesse e i risultati incoraggianti scaturiti dall’Azione B3, si è deciso di aumentare le varietà coltivate: in entrambe le località, sono state seminate, oltre alla varietà antica Verna, anche Falcone, Terminillo e Carme Jacometti a confronto con la varietà moderna Aquilante per un totale di 30 parcelle per località, 60 in totale.

Per tutta la durata dell’attività sperimentale sono stati eseguiti i seguenti rilievi: data di emergenza, spigatura, malattie, malerbe, altezza pianta, allettamento, epoca di maturazione e resa. Il confronto ha permesso di valutare le performance varietali nelle due località, con 6 diverse tipologie di avvicendamenti. L’attività di sperimentazione è proseguita nella Fase 3 – Conclusione dell’attività sperimentale, elaborazione dati e definizione del modello di best practices.

Durante il 2017 per molti mesi non è piovuto e questa siccità ha influito anche sulla preparazione dei letti di semina. Per poter migliorare il letto di semina sono state effettuate due rullature una subito prima ed una subito dopo la semina. Pochi giorni dopo la semina si sono verificate delle abbondanti piogge che hanno influito sull’approfondimento del seme nel terreno. E’ stato possibile notare un diverso grado di accestimento determinato sia dalle diverse caratteristiche varietali ma anche dalle precessioni. Da rilievi effettuati all’accestimento il grado di quest’ultimo era maggiore sui terreni in cui erano presenti le cover crop rispetto al terreno lavorato. A fine Marzo è stata effettuata la strigliatura con terreno in tempera, questo ha ridotto notevolmente lo sviluppo delle malerbe quasi in tutte le tesi.



La presenza di malerbe in alcune tesi può essere dovuta a ristagni idrici che hanno creato condizioni del terreno non ideali per questa operazione. Le malerbe erano maggiormente presenti vicino ai fossi, punti difficilmente gestibili in agricoltura biologica. Le malerbe presenti erano soprattutto Alopecuro, Loietto, Papavero e Ravanello che solo in una tesi hanno avuto una notevole incidenza.

Non si sono verificati fenomeni rilevanti di allettamento causate da alcune precipitazioni occorse prima della raccolta. A Granarolo la resa del frumento coltivato su superficie che aveva avuto i due miscugli di cover è stata paragonabile e leggermente superiore rispetto alla tesi lavorata. A Ganaceto la situazione si è invertita poiché la tesi lavorata ha prodotto leggermente di più rispetto a quella delle cover.



Aquilante e Falcone sulla tesi lavorato a Ganaceto

Questa differenza può essere data dal fatto che il terreno a Ganaceto ha un contenuto di argilla superiore rispetto a quello di Granarolo. La lavorazione ha quindi consentito una migliore aerazione del suolo e un minore ristagno idrico. La differenza di resa varietale è di difficile valutazione poiché le varietà hanno avuto rese diverse nelle due stazioni in prova, quelle che hanno avuto le migliori rese in una località hanno mostrato risultati discreti nell'altra. Il livello produttivo era comunque paragonabile a quello del Verna. Ulteriori approfondimenti sono necessari per poter stabilire una differenza di produzione fra queste varietà antiche.

Sono state eseguite le analisi sui campioni di frumento derivanti dalla raccolta dei parcelloni realizzati nelle località di Granarolo e Ganaceto. I parcelloni hanno previsto la semina di 4 varietà antiche (Falcone, Carne Jacometti, Terminillo, Verna) e una moderna (Aquilante) in appezzamenti dove precedentemente erano state coltivate due tipologie diverse di cover crops (Tesi A e Tesi B) e terreno nudo lavorato (Tesi C).

L'analisi visiva dei campioni ha messo in evidenza la presenza generalizzata di circa il 3% di cimiciati nei campioni della località di Ganaceto. Questo ha determinato un calo della forza del glutine, per cui, nonostante i valori del contenuto proteico siano nettamente più elevati a Ganaceto, i valori di W sono analoghi a quelli di Granarolo. Nelle tabelle 2 e 3 si riportano rispettivamente i valori medi per varietà e per gestione cover crop nella località di Granarolo che per i motivi precedentemente spiegati si ritiene più significativa. Di seguito si riporta un commento per i singoli parametri rilevati.

**Umidità raccolta** - Mediamente la tesi C ha comportato una umidità alla raccolta più bassa che può essere interpretata come maggiore precocità di maturazione.

**Peso ettolitrico** - Notevoli sono le differenze fra le varietà con la moderna Aquilante che ha fatto registrare il valore maggiore (81.3 kg/hl). Le differenze fra Tesi A e B sono ridotte mentre la tesi C ha un peso ettolitrico medio nettamente inferiore.

**Peso 1000 semi** - Terminillo ha il valore più alto con 50 g mentre Aquilante ha il più basso con 35.8 g; poco significative le differenze fra le medie di Tesi A, B e C.

**Proteine** - La varietà Falcone ha fatto registrare il valore più basso (10.0 %) mentre Verna quello più alto (13.2%). Molto interessanti le medie per tesi di precessione che mettono in evidenza valori di contenuto proteico mediamente più alti di circa un punto percentuale nei campioni derivanti dagli appezzamenti dove precedentemente erano state presenti le cover crops rispetto a quelli del terreno nudo lavorato. Questo andamento si conferma anche nella località di Ganaceto.

**Hardness** - Caratteristica prevalentemente genetica. E' confermato quanto già messo in evidenza nell'azione B3. Le varietà sono tutte a tessitura soft tranne Carne Jacometti che è medium.

**Glutine umido** - Il campione di Falcone Tesi C aveva un valore di contenuto proteico talmente basso che non è stata possibile l'estrazione del glutine anche con riposi opportuni dopo l'idratazione della farina. La varietà antica Terminillo in entrambe le località e in tutti i campioni, ha messo in evidenza una anomala ritenzione di acqua nel glutine come è già stato evidenziato per due anni consecutivi nell'ambito dell'azione B3.

**Tempo di Stretching** - Per i campioni che hanno dato un glutine umido "normale" è stata eseguita l'analisi della sua forza al glutografo che ha fatto registrare valori mediamente abbastanza bassi.

**Umidità della farina** - Dipende dal condizionamento per la macinazione ed è importante per il calcolo della soluzione di acqua e sale da aggiungere per formare gli impasti all'alveografo.

**Resa farina** - Le rese sono state buone in tutti i campioni macinati.

**Falling Number** - I valori sono tutti elevati nella località di Granarolo mentre nella località di Ganaceto alcuni campioni hanno fatto registrare valori sotto la soglia dei 250 indicativa di possibili problemi legati all'attività alfa-amilasica.

**Parametri alveografici** – Anche in condizioni di basso contenuto proteico, la varietà antica Carne Jacometti mantiene buoni valori di W con P/L equilibrato. Le altre varietà antiche hanno una forza molto ridotta, come già messo in evidenza per la maggior parte delle varietà antiche analizzate nell’ambito delle diverse azioni del progetto. In particolare la varietà Falcone ha dato valori estremamente bassi (media di W 38). Per quanto riguarda le precessioni, i valori di W decrescono progressivamente da A a C in linea con l’andamento del contenuto proteico.

GRANAROLO		Resa qli/ha	Umidità	Peso Ettolitrico	NIR Proteine % ss	GANACETO		Resa qli/ha	Umidità	Peso Ettolitrico	NIR Proteine % ss
A	Terminillo	36,23	14,6	77,9	11,9	Terminillo	21,43	12,0	71,1	16,4	
A	Falcone	38,26	14,6	74,4	11,2	Falcone	29,32	13,0	71,7	13,7	
A	Carne Jacometti	35,13	14,4	76,3	11,5	Carne Jacometti	22,98	11,2	73,6	17,7	
A	Verna	35,54	14,4	75,8	12,5	Verna	18,97	12,2	72,6	18,2	
A	Aquilante	35,83	13,4	83,3	11,9	Aquilante	49,55	11,4	78,7	13,9	
B	Terminillo	36,13	12,7	77,7	11,9	Terminillo	21,15	10,3	76,9	16,6	
B	Falcone	28,08	12,4	74,2	9,6	Falcone	24,29	10,5	74,6	16,1	
B	Carne Jacometti	24,80	13,2	76,2	12,5	Carne Jacometti	33,33	10,9	77,1	15,6	
B	Verna	32,89	12,8	76,5	13,4	Verna	28,28	10,1	75,3	18,2	
B	Aquilante	29,89	13,2	82,0	11,5	Aquilante	47,16	10,8	76,0	14,6	
C	Terminillo	24,21	11,8	78,1	10,0	Terminillo	24,17	12,1	77,1	13,7	
C	Falcone	28,59	10,9	72,5	8,4	Falcone	21,67	11,7	76,7	12,7	
C	Carne Jacometti	25,92	12,2	76,3	10,8	Carne Jacometti	35,11	12,0	77,4	14,5	
C	Verna	26,03	12,2	76,7	11,2	Verna	31,54	11,3	75,5	16,8	
C	Aquilante	27,60	12,3	81,0	10,8	Aquilante	44,14	11,0	74,3	14,1	
		GANACETO	DELTA Q.LI	GRANAROLO	DELTA Q.LI	<b>MEDIA</b>	<b>DELTA Q.LI</b>	<b>DELTA %</b>			
	Terminillo	22,25	-24,70	32,19	1,08	<b>27,22</b>	<b>-11,81</b>	<b>-30,25</b>			
	Falcone	25,09	-21,86	31,64	0,54	<b>28,37</b>	<b>-10,66</b>	<b>-27,31</b>			
	Carne Jacome	30,47	-16,47	28,62	-2,49	<b>29,55</b>	<b>-9,48</b>	<b>-24,29</b>			
	Verna	26,26	-20,69	31,48	0,38	<b>28,87</b>	<b>-10,15</b>	<b>-26,02</b>			
	Aquilante	46,95		<b>31,11</b>		<b>39,03</b>					

Per quanto riguarda le analisi nutrizionali, in linea con quanto descritto per i parametri tecnologici, vengono illustrati i risultati ottenuti presso le prove di Granarolo.

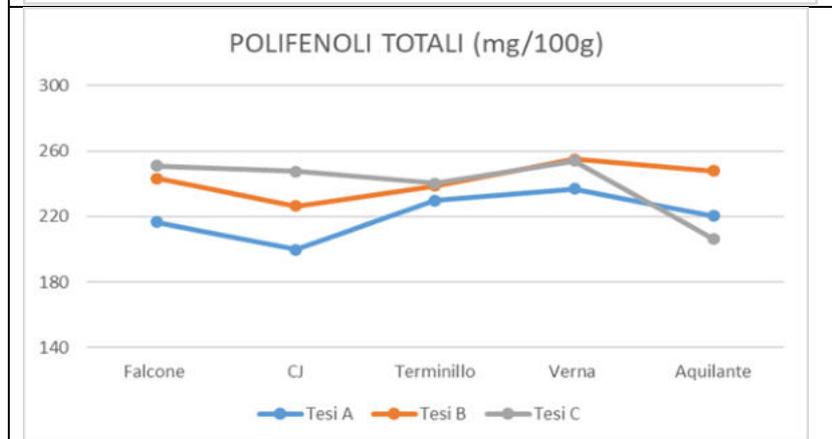
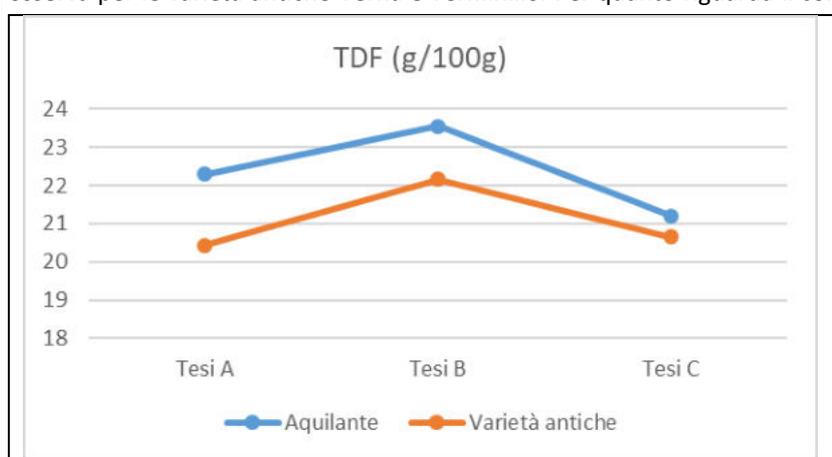
Nella Tabella sottostante vengono illustrati ii risultati delle analisi effettuate, prendendo in considerazione sia l’effetto “Tesi precessione” (A e B con cover e C senza cover), sia l’effetto “Varietà”. Inoltre viene anche considerata la significatività statistica dell’interazione dei due fattori (Tesi precessione x Varietà).

Per quanto riguarda il contenuto in fibra (insolubile, solubile e totale), complessivamente la tesi B si è contraddistinta per un maggior contenuto in IDF, SDF e TDF, mentre del tutto simili sono risultati i valori derivanti dalle Tesi A e C.

	IDF	SDF	TDF	POLI FREE	POLI BOUND	POLI TOT	FLAVO FREE	FLAVO BOUND	FLAVO TOT	DPPH TOT
<b>TESI PRECESSIONE</b>	*	**	***	ns	***	***	**	***	***	*
Tesi A (con cover crop)	16,73 (b)	4,18 (b)	20,91 (b)	95,88	124,84 (c)	220,72 (b)	46,16 (a)	67,85 (a)	114,00 (a)	3,42 (b)
Tesi B (con cover crop)	17,70 (a)	4,74 (a)	22,44 (a)	97,27	145,05 (b)	242,32 (a)	42,35 (a)	51,00 (b)	93,35 (b)	3,62 (a)
Tesi C (sz cover crop)	16,86 (b)	3,90 (b)	20,76 (b)	89,39	150,36 (a)	239,75 (a)	36,44 (b)	49,65 (b)	86,10 (b)	3,31 (b)
<b>VARIETA'</b>	**	ns	*	**	**	***	**	***	***	ns
Falcone	17,03 (b)	4,52	21,55 (ab)	91,69 (bc)	145,37 (a)	237,06 (b)	49,27 (a)	71,12 (a)	120,39 (a)	3,64
CJ	16,58 (b)	4,11	20,7 (b)	89,32 (bc)	135,32 (b)	224,64 (b)	40,42 (bc)	63,90 (a)	104,32 (b)	3,45
Terminillo	16,50 (b)	4,37	20,87 (b)	100,13 (ab)	136,08 (b)	236,21 (b)	37,99 (bc)	45,61 (b)	83,61 (c)	3,42
Verna	16,98 (b)	4,40	21,38 (ab)	106,69 (a)	141,93 (a)	248,63 (a)	44,15 (ab)	47,38 (b)	91,53 (c)	3,43
Aquilante	18,38 (a)	3,97	22,35 (a)	83,07 (c)	141,71 (a)	224,78 (b)	36,41 (c)	52,81 (b)	89,22 (c)	3,31
<b>INTERAZIONE TESI X VARIETA'</b>	*	ns	*	ns	***	**	*	ns	*	ns

Come è possibile vedere dal grafico dell'interazione ottenuto dalle 3 Tesi a confronto per il contenuto in TDF, sia la varietà moderna Aquilante che la media delle varietà antiche mostrano valori di fibra complessivamente superiori nella tesi B.

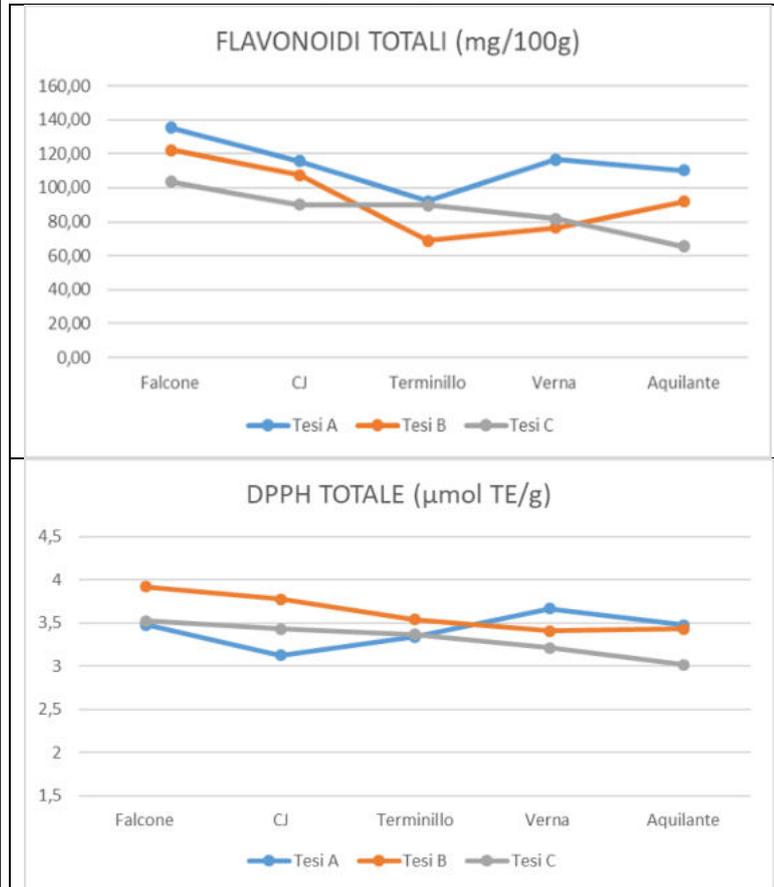
Per quanto riguarda il contenuto in polifenoli free, non si osservano differenze tra le Tesi, mentre si osservano differenze statisticamente significative tra le varietà in prova. In particolare, il maggior contenuto in PF si osserva per le varietà antiche Verna e Terminillo. Per quanto riguarda il contenuto in Polifenoli bound, risulta



maggiormente rilevante l'effetto delle Tesi in preceSSIONE, così come l'interazione tra la tesi in preceSSIONE e le varietà. Tra le varietà, il contenuto maggiore è stato registrato per il Verna (248.63 mg/100g); tra le tesi in preceSSIONE, le tesi B e C hanno determinato il maggior contenuto in polifenoli totali, come illustrato nel grafico dell'interazione, Terminillo e Verna mostrano un contenuto in PT poco variabile in funzione della tesi in preceSSIONE; viceversa, le accessioni Falcone, CJ e Aquilante mostrano una maggiore variabilità. Va evidenziato che, mentre le varietà antiche mostrano valori più elevati di PT nella Tesi C (senza cover), la varietà moderna Aquilante ha un comportamento esattamente inverso. Tale risultato risulta interessante perché può rappresentare la risposta

metabolica delle varietà antiche alla presenza di condizioni ambientali differenti (per es. maggiore

presenza di infestanti). Per quanto riguarda invece il contenuto in flavonoidi free, bound e totali, i maggiori



contenuti si sono osservati nella tesi A (con cover e precessione soia). Tra le varietà in prova, Falcone si è distinta per il maggior contenuto in FF, FB e FT. Dal grafico delle interazione, si osservano andamenti simili per tutte le accessioni ad eccezione di Verna e Terminillo, che mostrano il contenuto in FT più basso per la tesi B, mentre le altre varietà (Falcine, CJ e Aquilante) fanno registrare i valori più bassi con la tesi C. Infine l'attività antiossidante risulta maggiormente influenzata dal contenuto in PT, mostrando andamenti simili a quanto osservato per tale frazione.

Possiamo quindi concludere che sono state confermate le caratteristiche qualitative individuate nell'azione B3 per le 5 varietà oggetto della sperimentazione. Inoltre, i valori delle analisi, mettono in evidenza una significativa superiorità qualitativa dei campioni di frumento provenienti dalla coltivazione dopo cover crop rispetto

al terreno lavorato.

Le varietà antiche inserite nel confronto con Aquilante hanno fornito mediamente una produzione unitaria inferiore del 27% mentre il contenuto proteico risulta interessante pur considerando il peso ettolitrico mediamente inferiore delle varietà antiche che favorisce il dato percentuale per quanto riguarda le proteine. Inoltre Aquilante si distingue nel panorama varietale come cv dal peso specifico sempre elevato.

La elaborazione e la interpretazione di tutti i dati è stata realizzata da AGRITES congiuntamente con il CONASE, ad eccezione dell'interpretazione dei dati nutrizionali, realizzata insieme all'Università di Bologna. Le elaborazioni dei dati si completano confrontando i dati ottenuti dalla presente azione, con quelli ottenuti dalle varietà coltivate nelle Azioni B3 e B5.

Di seguito verranno discussi anche i costi di produzione, in modo da illustrare i risultati complessivi di questa Azione, che consistono nell'ottenere dati tecnico/economico/ambientali per l'ottimizzazione della coltivazione delle varietà antiche con bassi input e con l'utilizzo di Cover Crop, e, di conseguenza, avere gli strumenti per scegliere le varietà con le migliori performance, ma anche informazioni sulle rese e sulla qualità di mais e soia in coltivazione biologica e con l'utilizzo delle Cover Crop, e anche di attrezzature innovative.

GRANAROLO	Resa qli/ha	DELTA Q LAVORATO	DELTA% LAVORATO
COVER1	36,20	2,06	6,02
COVER2	36,18	2,04	5,96
LAVORATO	34,14		

GANACETO	Resa qli/ha	DELTA Q LAVORATO	DELTA% LAVORATO
COVER1	28,45	1,06	3,88
COVER2	28,40	1,01	3,68
LAVORATO	27,39		

MEDIA 2 LOCALITA'	Resa qli/ha	DELTA Q LAVORATO	DELTA% LAVORATO
COVER1	32,33	1,56	5,07
COVER2	32,29	1,52	4,95
LAVORATO	30,77		

GRANAROLO	Resa qli/ha	DELTA Q LAVORATO	DELTA % LAVORATO
COVER1	36,20	2,06	6,02
COVER2	36,18	2,04	5,96
LAVORATO	34,14		

Tab.2 – Medie per varietà dei valori di analisi rilevati sui campioni di Granarolo.

Nomi test	Pertem IM 9500		Peso 1000 ss	NIT	SKCS	Glutoma- tic	Glutogra- fo	Termobi- Kett	Molino CD1 Chopin	Falling Number System	Altreografo Chopin				
	Umidità raccolta (%)	Peso ettolitrico (kg/hl)		Proteine % ss	SKCS Hardn.	Glutine Umido (%)	Tempo di stretchi mg (s)	U% farina	Resa farina (%)	FN sec	F mm	L mm	W	P/L	le %
Granarolo Falcone	12.5	75.6	36.8	10.0	S	19.2	-	14.6	62.9	330	25	67	38	0.38	20.6
Granarolo Carne Jacometti	12.8	78.5	37.4	11.8	M	23.0	17.7	15.0	63.9	405	55	99	174	0.55	54.2
Granarolo Terminillo	12.6	79.7	50.1	12.3	S	58.6	-	14.6	64.0	365	34	88	65	0.42	28.8
Granarolo Verna	12.7	78.0	44.3	13.2	S	43.7	-	14.6	64.2	375	36	113	86	0.32	34.0
Granarolo Aquilante	12.0	81.3	35.8	12.8	S	21.7	17.7	14.8	66.3	357	34	106	95	0.32	42.5

Tab.3 – Medie per tesi di precessione dei valori di analisi rilevati sui campioni di Granarolo.

Nomi tesi	Pertin IM 9500		Peso 1000 ss	NIT	SKCS	Glutomatic	Glutograf	Temobal Kett	Molino CDI Chopin	Falling Number System	Alveografo Chopin				
	Umidità raccolta (%)	Peso ettolitrico (kg/hl)		Proteine % ss	SKCS Hardn.	Glutine Umido (%)	Tempo di stretching (s)	U% farina	Resa farina (%)	FN sec	P mm	L mm	W	P/L	le %
Granarolo Tesi A	13.7	79.4	40.4	12.6	-	31.7	-	14.5	64.5	363	38	104	103	0.37	39.5
Granarolo Tesi B	12.2	79.2	41.5	12.0	-	35.7	-	14.8	64.3	369	37	97	95	0.39	37.0
Granarolo Tesi C	11.7	77.3	40.8	11.4	-	35.7	-	14.8	64.0	367	35	83	77	0.44	31.6

### Valutazione dei costi di produzione secondo anno

Nella seconda annata della prova si è potuto osservare come di fatto l'impatto economico delle tecniche utilizzate sia estremamente ridotto. Tutte le tecniche prese in considerazione sono a basso costo ed a basso impatto ambientale se non addirittura ad impatto ambientale positivo, grazie alla riduzione del gasolio per le lavorazioni, alla segregazione di azoto e di sostanza organica e all'azzeramento degli apporti azotati.

L'aspetto determinante risulta però l'attuale difficoltà di arrivare a raccogliere il prodotto.

Complici senz'altro gli andamenti stagionali particolarmente avversi oltre agli errori tecnici in cui ci si è imbattuti, non è possibile ad oggi formulare una stima realistica della sostenibilità economica delle tecniche introdotte. Risulta comunque evidente come, per poter essere sostenibili, le tecniche in esame debbano essere impiegate perfettamente, dal momento che anche piccoli errori si possono ripercuotere in maniera pesante sulla produttività della coltura.

Si può confermare comunque che una volta messe a punto e adattate alle condizioni in cui si opera, possono potenzialmente ridurre i costi e gli impatti ambientali delle lavorazioni e delle concimazioni in maniera significativa.

La valutazione dei costi di produzione che si ricava dal triennio risente delle scelte tecniche che interessano le pratiche messe in atto. In prospettiva e in una reale applicazione in aziende, che è poi l'aspetto interessante, bisogna tenere conto anche dei risultati e delle osservazioni fatte nella sperimentazione condotta. Le conclusioni da trarre sono: il Roller crimper non è adatto all'obiettivo prefissato, esso dovrà essere sostituito da macchine per la lavorazione ed interrimento dei residui adatte allo scopo, le miscele di essenze per cover dovranno orientarsi a specie e varietà specifiche per lo scopo. Si evince che la valutazione dei costi deriva da una stima degli stessi in quanto le prove, più che delle risposte dirette al tema, ci hanno fornito precise indicazioni sulle impostazioni di questa tecnica. In definitiva si può stimare che i costi di lavorazione e del seme possono essere stimati minori in confronto alle lavorazioni necessarie nelle situazioni senza cover. Inoltre il miglioramento produttivo e qualitativo riscontrato nella pratica delle cover crops avvantaggia ancor di più questa tecnica, considerando che questo gap favorevole può ulteriormente migliorare in seguito alla messa a punto delle tecniche applicate.

E' stata realizzata da Agrites, in collaborazione con Progeo, una breve relazione sui risultati dal 1 Ottobre 2017 al 31 Dicembre 2018 dove sono inseriti con maggiore dettaglio le valutazioni e i risultati.

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

*descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività*

Gli obiettivi sono stati complessivamente raggiunti, anche se non si sono ottenute produzioni omogenee a Ganaceto probabilmente dovute alla difficoltosa preparazione del letto di semina dovuto alla siccità e al ristagno idrico che si è verificato durante l'inverno e anche se non direttamente con le tecniche previste ma con la selezione e la individuazione delle alternative alle stesse ove si siano riscontrati problemi. In definitiva usciamo da questo triennio con le idee chiare rispetto alle problematiche in gioco; si è capito cosa funziona e cosa no, ovvero quali sono le reali basi di lavoro con ritorni soddisfacenti e suscettibili di miglioramento e quali sono le pratiche da evitare o da modificare. Questo anche alla luce della innovazione, sia delle macchine che delle sementi, apparse nel corso temporale del progetto. Le criticità tecniche (oltre a quelle ambientali meteorologiche) evidenziate sono consistite soprattutto nella mancata efficienza dello strumento roller crimper e soprattutto nella assenza, al momento del progetto, di alternative valide per terminare le cover prima delle semine primaverili.

## 2.2 Personale

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

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile tecnico Impiegato - Quadro Livello 1°	Realizzazione e analisi sul raccolto 2017 e 2018, collaborazione nella valutazione dei costi di produzione e nella stesura delle relazioni.	10,5	419,91
	Tecnico sperimentatore responsabile – Tecnico	Impostazione e realizzazione attività sperimentale; rilievi e monitoraggio, elaborazione dati, prima analisi costi di produzione e stesura relazione	109	3.235,19
	Referente Scientifico – Professore Ordinario	Supervisione attività	10	541,90
	Sperimentatore - Tecnico	Realizzazione e analisi e relativa elaborazione e interpretazione dei dati nutrizionali	784	10.834,88
	Tecnico sperimentatore responsabile – Tecnico	Collaborazione all'attività di sperimentazione, ai rilievi e monitoraggio	127	4.967,54
	Tecnico sperimentatore – Tecnico	Collaborazione all'attività di sperimentazione, ai rilievi e monitoraggio, alla elaborazione dati, analisi costi di produzione e stesura relazione	176	6.510,45
	Tecnico sperimentatore – Tecnico	Collaborazione all'attività di sperimentazione, ai rilievi e monitoraggio, alla elaborazione dati, analisi costi di produzione e stesura relazione	162	4.489,14
	Tecnico sperimentatore – Tecnico	Collaborazione all'attività di sperimentazione, ai rilievi e monitoraggio, alla elaborazione dati, analisi costi di produzione e stesura relazione	161	5.028,19
	Referente tecnico scientifico – responsabile ricerca	Realizzazione e analisi e relativa elaborazione e interpretazione dei dati	53	2.434,82
	Referente tecnico scientifico - Sperimentatore	Realizzazione e analisi e relativa elaborazione e interpretazione dei dati	162	2.263,14
	Sperimentatore - Tecnico	Realizzazione e analisi e relativa elaborazione e interpretazione dei dati	136	3.788,96
<b>Totale:</b>				<b>44.514,12</b>

(\*) Antonio Barreca e Riccardo Nicoli sono presenti a tempo indeterminato (nella proposta progettuale in questa Azione erano indicati a tempo determinato – nel portale SIAG sono sempre inseriti come personale dipendente);

## 2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Missioni per supervisione epicoltura, roller crimper, preparazione letto di semina, semina frumento, mais e soia, semina cover crops, sarchiatura e trebbiatura mais e soia	491,74
	Missioni per monitoraggio fitosanitario, allettamento, emergenza e malerbe, trebbiatura frumento	84,88

Totale:	576,62
---------	--------

## 2.4 Materiale consumabile

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
M. M. di Manni Roberto e C. s.n.c.	Semente per mais, soia, cover crops, varietà antica e varietà moderna di frumento tenero Aquilante	678,81
VWR International PBI srl	Reagenti chimici, kit analitici, vetreria, plastiche, colonne MS-HPLC	701,11
Totale:		1.379,92

## 2.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

### CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Cooperativa Macchine Agricole Solierese		8.325,00	Operazioni colturali: passaggio roller climper, erpicatura, preparazione letti di semina, semina con seminatrice di precisione, semina frumento su sodo di mais e soia, semina Cover Crops, sarchiatura e trebbiatura mais e soia, trebbiatura frumento	3.325,00
Moscato F.lli di Moscato Antonino e C. snc		8.867,00	Operazioni colturali: passaggio roller climper, erpicatura, preparazione letti di semina, semina con seminatrice di precisione, semina frumento su sodo di mais e soia, semina Cover Crops, sarchiatura e trebbiatura mais e soia, trebbiatura frumento	2.867,00
Totale:				6.192,00

## 2 - Descrizione per singola azione

### AZIONE B5

#### 2.1 Attività e risultati

Azione	<b>AZIONE B5 - Sperimentazione presso le aziende agricole</b>
Unità aziendale responsabile	PROGEO S.C.A.
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>In questa fase (fase 2 - Realizzazione dell'attività relativa alla coltivazione in parcelloni dimostrativi on farm e prima valutazione dei risultati) con la attiva partecipazione di AGRITES, la collaborazione di PROGEO, e la supervisione del responsabile scientifico, è stata completata la sperimentazione presso le aziende agricole che, come già indicato, sono localizzate nelle provincie di Modena, Reggio Emilia e Parma (la Provincia di Bologna è un refuso, in quanto in questa Provincia è presente l'Azienda Agricola di Progeo a Granarolo Emilia, la cui sperimentazione è illustrata nell'Azione B4).</p> <p>Alla raccolta, come già indicato, che si è verificata nel mese di luglio 2017 le singole varietà coltivate nelle diverse aziende agricole sono state riunite in coacervi (4) per la realizzazione delle analisi.</p>

Le tipologie di analisi sono state le stesse sulla granella, sulla farina e sulla farina di tipo integrale, realizzate all'Azione B3.

Si sono ottenuti, quindi, in totale, 4 coacervi, costituiti dalla varietà di moderna costituzione Aquilante e dalle tre varietà di antica costituzione e autoctone scelte per la coltivazione.

Ciascun coacervo è costituito da una singola varietà ottenuta in diverse località.

La elaborazione e la interpretazione di tutti i dati è stata realizzata da AGRITES congiuntamente con il CONASE, ad eccezione dell'interpretazione dei dati nutrizionali, che è stata realizzata dall'Università di Bologna.

L'attività ha riguardato l'analisi qualitativa dei 4 coacervi ottenuti riunendo per varietà i campioni di ciascuna delle località di coltivazione. Le varietà coltivate sono: Aquilante come moderna e Verna, Inalettabile, Abbondanza come antiche. In Tabella 1 sono riportati i risultati delle analisi qualitative eseguite. L'importante parametro del peso ettolitrico è nettamente superiore per Aquilante (80.2 kg/hl) rispetto alla media delle varietà antiche (74.4 kg/hl). Interessante notare come, anche in condizioni di coltivazione di pieno campo, la varietà moderna Aquilante, con 12.3 %, abbia fatto registrare un valore di contenuto proteico inferiore alla media delle varietà antiche (14.4 %). La tessitura della granella è risultata di tipo soft in tutte le varietà. Molto interessante l'anomalia nell'estrazione del glutine per le varietà Verna e Inalettabile che hanno trattenuto un eccesso d'acqua dopo lavaggio al Glutomatic. Questo conferma quanto già evidenziato per la maggior parte delle varietà antiche analizzate nell'ambito dell'azione B3. Possiamo quindi dedurre che molte varietà antiche presentano una differenza nella composizione delle proteine di riserva che formano il glutine, più che una ridotta quantità.

La varietà moderna Aquilante ha fatto registrare un valore di W pari a  $35 J \cdot 10^{-4}$ , molto inferiore a quanto rilevato nei campioni delle prove parcellari dell'azione B3 (rispettivamente 141 e 153 nei due anni). Anche la Varietà Verna, che nella prova parcellare della prima annualità aveva fatto registrare un valore di W di  $136 J \cdot 10^{-4}$ , nel coacervo da pieno campo ha messo in evidenza un W molto basso di  $41 J \cdot 10^{-4}$ . Queste drastiche riduzioni di W potrebbero essere spiegate dalla presenza di molte cariossidi cimiciate (in particolare nel campione di Aquilante). Queste cariossidi, contengono al loro interno enzimi proteolitici iniettati dalla Cimice del grano che sono in grado di scindere le proteine che formano il glutine determinando una netta riduzione della forza degli impasti. E' infatti sufficiente una presenza del 5% di semi cimiciati per determinare un drastico indebolimento degli impasti.

Tab 1- Analisi dei coacervi degli agricoltori, raccolto 2017 progetto Biovant

n° analisi	Campione	Umidità campione (%)	Peso Ettolitrico (kg/hl)	Peso 1000 semi (g)	Contenuto proteico (%s.s.) (NIR)	Durezza (NIR)	Hardness index (SKCS)	Dev standard hardness index (SKCS)	Glutine Umido (%) (Glutomatic)	Trmpo di stretching (glutografico)	Note
1	Aquilante	10.3	80.2	35.8	12.3	40	22	16.2	24.9	7	<b>granella con molti cimiciati</b>
2	Verna	10.9	74.0	37.6	15.2	38	20	16.2	91.2	33	presenza carie e qualche cimiciato
3	Inalettabile	10.9	73.3	40.0	15.8	46	24	17.0	75.4	6	presenza carie e qualche cimiciato
4	Abbondanza	11.4	76.0	36.7	12.3	32	11	18.5	25.8	10	qualche cimiciato
Media varietà antiche		11.1	74.4	38.1	14.4	39	18	17.2	64.1	16	

Tab 2 - Coacervi Biovant 2017, analisi reologiche

N° analisi	Nome	Molino CD1 Chopin	Falling Number System	Termobilancia Kett	Alveografo Chopin				
		Resa farina (%)	FN (s)	Umidità farina (%)	P (mm)	L (mm)	W (J*10 <sup>-4</sup> )	P/L	Ie (%)
1	Aquilante	67.8	345	15.1	22	79	35	0.28	23.3
2	Verna	64.7	356	14.6	24	129	41	0.19	20.5
3	Inalettabile	65.5	398	14.9	25	112	49	0.22	26.3
4	Abbondanza	63.8	360	14.7	20	92	34	0.22	22.9
Media varietà antiche		64.7	371	14.7	23	111	41	0.21	23.2

Per quanto riguarda l'annata agraria 2017/2018, il protocollo operativo utilizzato è stato simile a quello impostato nella precedente annualità, studiato e analizzato negli aspetti applicativi in campo dalla semina alla trebbiatura da parte di Agrites con la supervisione del responsabile scientifico.

Il protocollo, in sintesi, ha riguardato la scelta delle modalità di concia del seme (a base di *Pseudomonas Chlororaphis* - Cerall), le operazioni colturali, sulle quali ha avuto un particolare effetto positivo la strigliatura per la gestione corretta delle malerbe e la gestione delle operazioni di trebbiatura e raccolta dei campioni, fondamentali questi ultimi per una corretta valutazione delle caratteristiche qualitative delle singole varietà coltivate.

Si è avuta quindi particolare attenzione alla pulizia degli organi della mietitrebbia, la numerazione dei sacconi è stata realizzata in ordine di raccolta al fine di prelevare i campioni per le analisi dai sacconi "centrali" e così evitare possibili contaminazioni. La raccolta è stata tempestiva, i sacchi sono stati immagazzinati in locali refrigerati e successivamente consegnati per le analisi.

Queste varietà di frumento tenero sono state seminate nell'autunno 2017 nelle aziende agricole, e poste a confronto con una varietà di moderna costituzione (Aquilante). Le varietà di antica costituzione seminate in tutte le aziende è stata il Verna, sia per le positive performance ottenute, sia per i problemi di carie riscontrati nel precedente anno sulle varietà Inalettabile e Abbondanza. Il confronto con il precedente anno è stato possibile perché la varietà Verna, come già evidenziato per lo scorso anno, era stata coltivata anche nell'Azienda Persegona che era stata l'unica a sperimentare Inalettabile e Abbondanza.

Le varietà sono state coltivate ciascuna su appezzamenti di 1 ha. Sono state quindi coltivate, in ciascuna delle aziende agricole considerate, queste varietà (una di antica costituzione e una moderna - Aquilante - per ciascuna azienda) per un totale di 2 parcelloni - 2 ha - all'anno per azienda). Questa riduzione è stata più che compensata dalla scelta di aumentare, nelle Aziende di Progeo S.C.A. presso Ganaceto e Granarolo, sull'Azione B4, il numero di varietà a, di conseguenza, i relativi coacervi (3 coacervi in più: Falcone, Terminillo e Carme Jacometti), ma anche nell'Azione B3, dove sono stati seminati e valutati in più Autonomia, Funo, Funone, Ardito e la varietà moderna Blasco per confronto nei bordi/riempitivi.

AGRITES ha seguito le prove in campo, supervisionando l'andamento della coltura. In particolare sono state monitorate: l'emergenza, la presenza e la severità delle principali malattie fungine del frumento (Oidio, Ruggini, Septoria e Fusarium), la presenza di malerbe, gli eventuali fenomeni di allettamento e la resa. La preparazione dei letti di semina è stata variabile da azienda ad azienda ma si può affermare che in tutti i casi in esame si è proceduto alla semina in condizioni ideali, nel periodo compreso dal 20/10/2017 al 25/11/2017.

La semina dell'autunno 2017 è stata difficoltosa poiché non è stato possibile creare un letto di semina omogeneo a causa della siccità dell'annata. Pochi giorni dopo la semina è seguita una settimana di pioggia con picchi di oltre 80mm in alcune zone che hanno influito sull'emergenza del seme. A fine febbraio si è rilevato un calo termico con temperature che sono state a -10°C per 4 giorni (nella zona di Serramazzone). Questo abbassamento termico ha influito sull'attività vegetativa del grano che ha subito un rallentamento momentaneo. Durante l'anno le piogge sono state frequenti e in alcune zone accompagnate da forte vento che ha creato allettamenti diffusi soprattutto per la varietà antica Verna. Le infestazioni più frequenti sono state l'avena, il loietto e il ravanello ma livello di infestazione è stato contenuto (entro il 10%), nonostante le abbondanti

piogge. Questo è dovuto all'effetto delle rotazioni che vengono seguite dalle aziende biologiche. Le rese produttive della varietà antica sono state mediamente la metà rispetto alla varietà moderna e questo è stato causato dalla forte sensibilità all'allettamento della varietà antica.

A causa di frequenti piogge nel periodo di raccolta alcune aziende hanno ritardato la trebbiatura e anche questo ha influito negativamente sulle rese (Fini). In alcuni casi (Persegona) il livello di infestazione ha influito sulla resa finale. Nei terreni in cui il grano non aveva accestito nel modo migliore lo sviluppo di infestanti ha causato delle perdite produttive

Per quanto riguarda il proseguimento dell'attività sperimentale relativamente alla Fase 3 – Raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati - alla raccolta, le singole varietà coltivate nelle diverse aziende agricole sono state riunite in coacervi (2) per la realizzazione delle analisi. Ciascun coacervo è costituito da una singola varietà ottenuta in diverse località.

Si sono ottenuti, quindi, in totale, 2 coacervi, costituiti dalla varietà di moderna costituzione Aquilante e dalla varietà di antica costituzione Verna. Le tipologie di analisi sono state le stesse sulla granella, sulla farina e sulla farina di tipo integrale, indicate all'Azione B3.

La elaborazione e la interpretazione di tutti i dati è stata realizzata da AGRITES congiuntamente con il CONASE, ad eccezione dell'interpretazione dei dati nutrizionali, che è stata realizzata dall'Università di Bologna. La elaborazione ha previsto anche il confronto con gli anni precedenti, e con i risultati delle Azioni B3 e B4.

In Tabella 3 sono riportati i risultati delle analisi qualitative eseguite sui coacervi delle due varietà. L'importante parametro del peso ettolitrico è nettamente superiore per Aquilante (85.8 kg/hl) rispetto a quello della varietà antica Verna (78.2 kg/hl). Anche in questa annata, come per il raccolto 2017, la varietà moderna Aquilante, con 13.3 %, ha fatto registrare un valore di contenuto proteico inferiore alla varietà antica (15.5 %). Questo, conferma ulteriormente quanto già evidenziato nelle prove di confronto dell'azione B3, e mette in discussione quanto spesso viene affermato secondo cui le varietà moderne sarebbero meno tollerate dai consumatori a causa del maggior contenuto proteico e quindi del maggior contenuto delle componenti del glutine. La tessitura della granella è risultata di tipo soft in entrambe le varietà. Si riconferma l'anomalia nell'estrazione del glutine per la varietà antica Verna che ha trattenuto un eccesso d'acqua dopo lavaggio al Glutomatic. Questo è in linea con quanto già evidenziato per la maggior parte delle varietà antiche analizzate nell'ambito dell'azione B3 e B4 e lascia supporre che si differenzino rispetto alle moderne per la composizione delle proteine di riserva che formano il glutine.

La varietà moderna Aquilante ha fatto registrare un valore di W pari a 140 J\*10-4, contro i 66 J\*10-4 della varietà Verna mentre i valori di P/L sono risultati bassi per entrambe le varietà. L'analisi alveografica conferma i valori di W mediamente molto bassi rilevati per le varietà antiche (con alcune eccezioni come ad esempio per la varietà Carne Jacometti). La tecnica di panificazione e in generale di trasformazione dovrebbe quindi essere adattata alle caratteristiche di maggiore debolezza degli impasti ottenuti dalla maggior parte delle varietà antiche.

Tab.3 – Analisi dei coacervi degli agricoltori del raccolto 2018.

Nomi tesi	Pertent IM 9500		Peso 1000 ss (g)	NIT	SKCS	Glutomatic	Glutograf	Termobil Kett	Molino CD1 Chopin	Falling Number System	Alveografo Chopin				
	Umidità raccolta (%)	Peso ettolitrico (kg/hl)		Proteine % ss	SKCS Hardn.	Glutine Umido (%)	Tempo di stretching (s)	U% farina	Resa farina (%)	FN (s)	P mm	L mm	W	P/L	Ie %
Aquilante (coacervo)	12.6	85.8	38.3	13.3	Soft	26.4	9.5	15.1	65.2	279	35	170	140	0.21	45.6
Verna (coacervo)	12.5	78.2	44.0	15.5	Soft	106.1	-	14.6	63.0	360	35	114	66	0.31	25.3

Per quanto riguarda le analisi nutraceutiche, nel primo anno sono state effettuate sui 3 coacervi delle varietà antiche (Verna, Inallettabile e Abbondanza) e sulla varietà moderna Aquilante, mentre nel secondo anno si è lavorato solo sui coacervi di Verna e Aquilante. I risultati ottenuti, mostrati nelle graduatorie sottostanti, confermano quanto già osservato nell'azione B3 e B4.

Nel primo anno la varietà Verna ha fatto osservare i punteggi più elevati per fibra e composti antiossidanti, ottenendo il maggior punteggio nella graduatoria totale (1073.83), seguito da Inallettabile (1025.75); valori significativamente più bassi si sono osservati per le varietà Aquilante e Abbondanza. Gli stessi andamenti si sono osservati anche considerando i coacervi del secondo anno.

### GRADUATORIE 1° ANNO

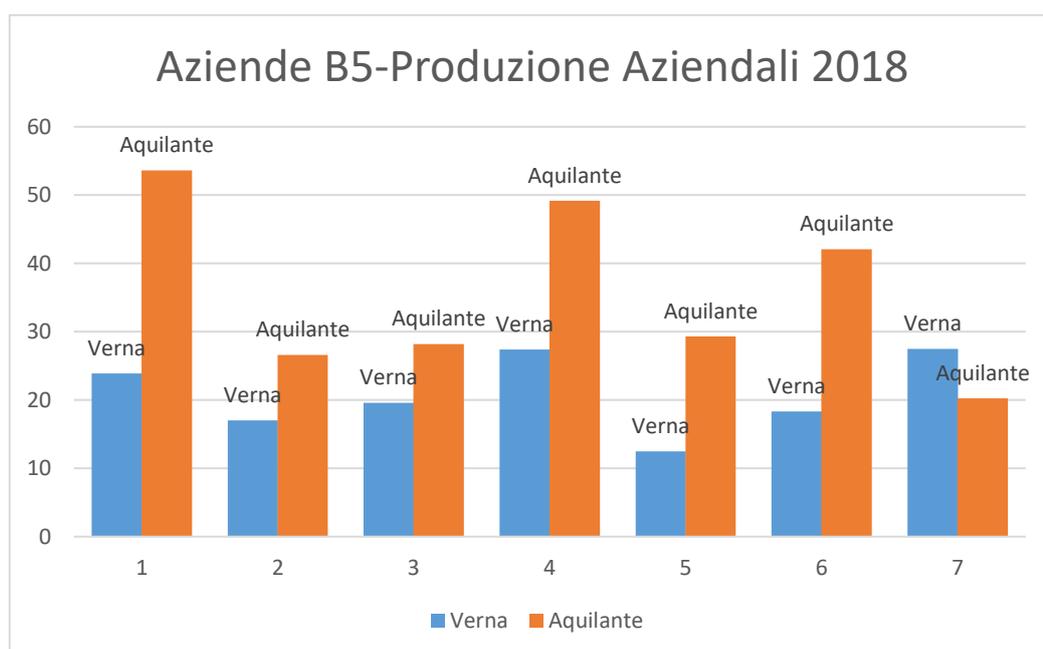
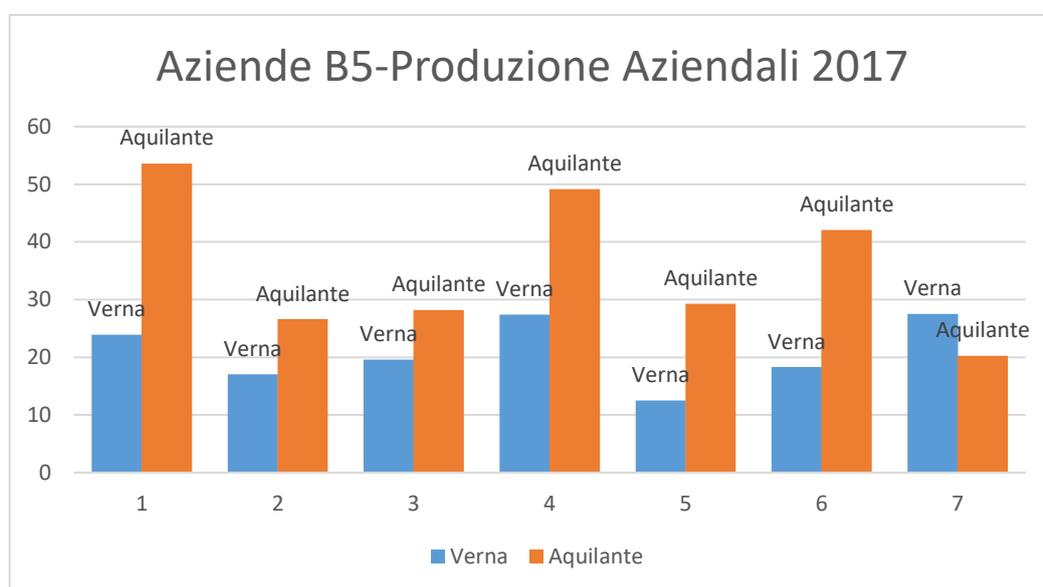
Graduatoria totale		Graduatoria fibra		Graduatoria attività antiox.	
VERNA	1073,83	VERNA	299,01	ABBONDANZA	691,72
INALLETTABILE	1025,75	AQUILANTE	296,63	INALLETTABILE	763,69
AQUILANTE	996,87	ABBONDANZA	281,91	VERNA	774,82
ABBONDANZA	973,63	INALLETTABILE	262,06	AQUILANTE	700,24

### GRADUATORIE 1-2° ANNO

Graduatoria totale		Graduatoria fibra		Graduatoria attività antiossidante	
VERNA	1164,21	VERNA	300,00	VERNA	802,82
AQUILANTE	1026,32	AQUILANTE	285,04	AQUILANTE	750,24

La varietà antica di riferimento (Verna) confrontata nelle varie aziende con la moderna (Aquilante) ha dimostrato un gap produttivo medio del 42,3% nei due anni, che, dal punto di vista economico, posto il prezzo di Aquilante Bio al momento della stesura della tabella di euro 30, significa che la varietà antica dovrebbe essere valorizzata al prezzo di almeno 52 euro, soglia che sembra essere raggiungibile all'interno di una specifica filiera

Tutti i dettagli dell'Azione sono riportati nel report.



		ANNATA 2018									
		RESA PRODUTTIVA									
		2017			Delta	Delta %	2018			Delta	Delta %
VARIETA:	Verna	Aquilante		Aquilante	Aquilante	VARIETA:	Verna	Aquilante	Aquilante	Aquilante	
AZ 1	36,0	59,0		-23,0	-39,0	AZ 1	23,9	53,6		-29,7	-55,4
AZ 2	27,0	46,7		-19,7	-42,2	AZ 2	17,0	26,6		-9,6	-35,9
AZ 3	24,7	37,0		-12,3	-33,2	AZ 3	19,6	28,2		-8,6	-30,5
AZ 4	27,4	49,2		-21,8	-44,3	AZ 4	27,4	49,2		-21,8	-44,3
AZ 5	16,2	35,8		-19,5	-54,6	AZ 5	12,5	29,3		-16,8	-57,3
AZ 6	31,7	42,1		-10,4	-24,7	AZ 6	18,3	42,1		-23,8	-56,5
AZ 7	22,5	56,3		-33,8	-60,0	AZ 7	27,5	20,3		7,3	35,8
media	26,5	46,6		-20,1	-43,1	media	20,9	35,6		-14,7	-41,3
		prezzo		plv							
Verna	23,70	52,0		1232,6		media	23,70	41,1		-17,4	-42,3
Aquilante	41,1	30,0		1232,6							

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

*descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività*

Gli obiettivi sono stati raggiunti e i due coacervi in meno ottenuti dalle due varietà non coltivate per problemi di carie sono stati più che compensati dalle varietà aggiuntive (3) Falcone, Terminillo e Carne Jacometti coltivate e valutate nell'ambito dell'Azione B4, ma anche nell'Azione B3, dove sono stati seminati e valutati in più Autonomia, Funo, Funone, Ardito e la varietà moderna Blasco.

## 2.2 Personale

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

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile tecnico Impiegato - Quadro Livello 1°	Organizzazione della raccolta campioni e collaborazione nella predisposizione dei coacervi	48	1.787,77
	Tecnico sperimentatore responsabile – Tecnico	Organizzazione della raccolta campioni e collaborazione nella predisposizione dei coacervi	35	1.038,82
	Referente Scientifico – Professore Ordinario	Supervisione attività	11	596,09
	Sperimentatore – Tecnico	Realizzazione analisi e relativa elaborazione e interpretazione dei dati nutrizionali	516	7.131,12
	Tecnico sperimentatore responsabile – Tecnico	Collaborazione alle attività di sperimentazione; collaborazione nella realizzazione rilievi e monitoraggio produzioni	26	917,86
	Tecnico sperimentatore – Tecnico	Collaborazione alle attività di sperimentazione; collaborazione nella realizzazione rilievi e monitoraggio produzioni, predisposizione campioni per analisi ed elaborazione dati	145	5.358,93
	Tecnico sperimentatore – Tecnico	Collaborazione alle attività di sperimentazione; collaborazione nella realizzazione rilievi e monitoraggio produzioni, predisposizione campioni per analisi ed elaborazione dati	130	3.600,08

	Tecnico sperimentatore – Tecnico	Collaborazione alle attività di sperimentazione; collaborazione nella realizzazione rilievi e monitoraggio produzioni, predisposizione campioni per analisi ed elaborazione dati	139	4.303,61
	Referente tecnico scientifico – responsabile ricerca	Realizzazione analisi e relativa elaborazione e interpretazione dei dati	24	1.098,08
	Referente tecnico scientifico - Sperimentatore	Realizzazione analisi e relativa elaborazione e interpretazione dei dati	11	153,67
	Sperimentatore - Tecnico	Realizzazione analisi e relativa elaborazione e interpretazione dei dati	54	1.409,32
			<b>Totale:</b>	<b>27.395,35</b>

(\*) Antonio Barreca e Riccardo Nicoli sono presenti a tempo indeterminato (nella proposta progettuale in questa Azione erano indicati a tempo determinato – nel portale SIAG sono sempre inseriti come personale dipendente);

## 2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
	Missioni per preparazione letto di semina, semina, trebbiatura	893,64
	Missioni per preparazione letto di semina, semina, trebbiatura, monitoraggio emergenza, monitoraggio fitosanitario e malerbe	487,78
<b>Totale:</b>		<b>1.381,42</b>

## 2.4 Materiale consumabile

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
M. M. di Manni Roberto e C. s.n.c.	Semente delle varietà di frumento tenero, varietà antiche e varietà moderna Aquilante	3.112,60
VWR International PBI srl	Reagenti chimici, kit analitici, vetreria, plastiche, colonne MS-HPLC	799,87
<b>Totale:</b>		<b>3.912,47</b>

## 2 - Descrizione per singola azione

### AZIONE B6

#### 2.1 Attività e risultati

Azione	<b>AZIONE B6 - Valutazione delle caratteristiche delle farine</b>
Unità aziendale responsabile	Università di Parma – Dipartimento di Scienze degli Alimenti
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>In questa fase con la attiva partecipazione dell'Università di Parma, e di PROGEO S.C.A., sono state realizzate prove di panificazione sulle farine ottenute dai coacervi delle varietà coltivate nelle aziende agricole e, sulle varietà valutate da AGRITES e dal CONASE.</p>

I pani sono stati ottenuti da farine costituite da singole varietà, provenienti da diverse località. Le farine sono state macinate a pietra per ottenere la tipologia 2, nello stesso modo per tutte le varietà.

Per la realizzazione delle prove è stata utilizzata una sola tecnica di panificazione, per poter confrontare l'attitudine panificatoria delle diverse varietà oggetto di studio. Per valutare la tecnica di panificazione da utilizzare, sono state prese in considerazione diverse esperienze e attività già realizzate da molti esperti nell'arte bianca.

Si è deciso quindi di effettuare una panificazione utilizzando una lievitazione mista, costituita quindi da impasti acidi di tipo 1 con l'aggiunta di lievito di birra compresso. Si è pensato di utilizzare anche l'impasto acido in quanto essere noto capace di conferire caratteristiche sensoriali (aromi e gusti diversi rispetto alla lievitazione classica) particolarmente apprezzate da parte del consumatore. Il profilo microbiologico delle paste acide è caratterizzato da una componente blastomicetica, composta per lo più da ceppi appartenenti a *Saccharomyces*, *Candida*, *Hansenula*, *Rodotorula* e *Pichia*, sia da una componente batterica, in cui possono essere presenti etero fermentanti obbligati (es. *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lb. Panis*, *Lb. Brevis* ecc.), omofermentanti obbligati (*L. delbrueckii* ecc.) e etero fermentanti facoltativi (*Lb. Casei*, *L. plantarum* ecc.).

Anche i parametri di processo della fase di cottura sono stati controllati nello stesso modo per poter confrontare le attitudini panificatorie delle diverse farine. L'unico parametro che è stato deciso poter variare, è stato il contenuto d'acqua nelle formulazioni dei diversi pani, in quanto le farine presentavano assorbimenti d'acqua diversi. Inoltre, l'obiettivo è stato quello di mettere le farine nelle condizioni più idonee all'ottenimento di un pane dal maggior livello qualitativo possibile.

La valutazione dei risultati delle analisi è stata realizzata, sia sulla base delle ricerche realizzate direttamente, sia da altre esperienze realizzate da Centri di ricerca anche a livello internazionale, confrontandosi anche con gli altri partner del progetto, in modo da completare il quadro informativo.

Le prove sono state realizzate, per il primo anno il 16 Ottobre 2017.

Nella prima annualità, le varietà testate sono state: Verna, Inalettabile, Abbondanza, Falcone, Terminillo, Carme Jacometti, San Pastore e la varietà moderna Aquilante. L'impasto acido è stato ottenuto nei laboratori di PROGEO Molini.

Sono state realizzate le prove di sviluppo in lievitazione e cottura con valutazione qualitativa dei volumi e prove di cottura con valutazione qualitativa di volumi, aspetto esterno, interno, alveolature e consistenza. Le valutazioni sono state fatte dal personale coinvolto nel progetto di UNIPR, PROGEO ed esperti nell'arte bianca. I pani, dopo raffreddamento, sono stati analizzati dal punto di vista sensoriale utilizzando un CATA Test (Check All That Apply) e un test di accettabilità sensoriale. Il Cata Test è un test che può essere realizzato con un giudice non esperto ma che al contempo è in grado di descrivere il prodotto con attributi semplici tra una lista di attributi appositamente scelti. Anche il test di accettabilità può essere utilizzato con giudici non esperti ed è in grado di attribuire un punteggio ai pani per diversi descrittori. Per entrambi i test, il campione di pane (mezza fetta) è stato presentato in un piatto con acqua minerale ad un numero di assaggiatori pari a 60. I campioni sono stati codificati con un numero a tre cifre randomizzato e presentati in ordine randomizzato, così come sono stati presentati in ordine randomizzato gli attributi nelle schede distribuite ai panelisti.

Per il CATA test è stato chiesto ai panelisti di selezionare tra 22 attributi (odore pungente, odore sgradevole, odore di yogurt, odore di pane, odore gradevole, odore di lievito, crosta soffice, crosta dorata, crosta croccante, crosta pallida, retrogusto gradevole, retrogusto sgradevole, acido, dolce, sapido, colore mollica sgradevole, colore mollica gradevole, mollica soffice, mollica dura, pane mediocre, pane ottimo, pane buono) quelli che meglio erano in grado di descrivere il campione.

Per il test di accettabilità, ai panelisti è stato chiesto di dare un punteggio, da 1 a 9 (1=estremamente sgradevole, 9=estremamente gradevole) per gli attributi di consistenza, apparenza, gusto, odore e accettabilità complessiva. Tutti i risultati sono stati elaborati statisticamente e si riporta qui il grafico di sintesi (test di accettabilità).

Sulla base dei risultati conseguiti, sono state individuate le varietà con la migliore attitudine panificatoria. Per quanto riguarda il CATA test, tutti i pani si sono mostrati diversi dal pane ideale, questo ultimo descritto da attributi come pane ottimo, crosta dorata, crosta croccante, odore pane, sapido, colore mollica gradevole ect.. Il pane ottenuto dalla varietà Abbondanza è stato il prodotto che si è collocato più vicino al pane ideale (nel biplot ottenuto dall'analisi statistica), seguito dal pane ottenuto da Aquilante, Falcone, Verna, Terminillo, San Pastore, Carme Jacometti e Inalettabile. Per quanto riguarda il test di accettabilità, come è possibile osservare dal grafico, le varietà che hanno ricevuto score più alti sono state Aquilante, Abbondanza, Terminillo. Complessivamente, la

maggior parte dei pani, per quasi tutti gli attributi, hanno ottenuto punteggi maggiori di 5, punteggio che corrispondeva alla percezione “né gradevole né sgradevole”.  
E' stato possibile quindi concludere che le migliori performance sono state fornite dalle varietà Abbondanza. Anche la varietà moderna Aquilante ha dato buoni risultati.

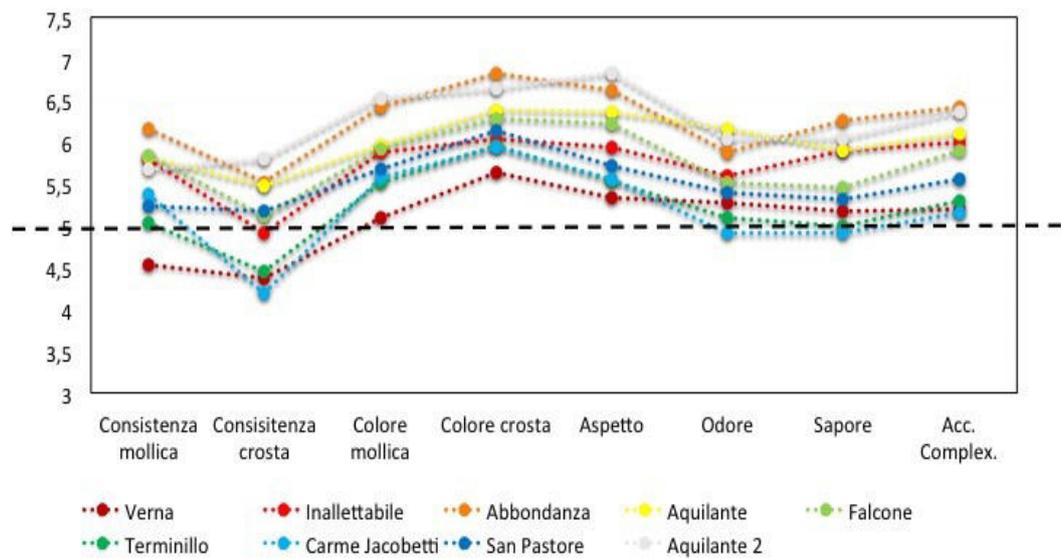


Figura 1: punteggi test di accettabilità per i pani ottenuti da diverse varietà, per i diversi attributi.

Questa fase si è completata con la valutazione, da parte dell'Università di Bologna, dei risultati delle analisi, evidenziando la possibile presenza di proprietà salutistiche nelle farine oggetto di studio. Sulla base dei risultati ottenuti il primo anno e dei suggerimenti dei panificatori coinvolti, nel secondo anno, sono state completate le prove di panificazione, effettuate sulle varietà Verna, Falcone, Terminillo, Carne Jacometti, San Pastore e la varietà moderna Aquilante. Verna e Aquilante provenivano sia dai coacervi degli agricoltori che dai campi di prova dell'azione B4 (Granarolo e Ganaceto), mentre Falcone, Terminillo, Carne Jacometti e San Pastore provenivano dai campi di prova del CO.NA.SE. Sono state effettuate le prove di panificazione così come l'analisi sensoriale (numero panelisti pari a 46) con le stesse modalità con le quali sono state effettuate nel primo anno.

Tutti i dati sono stati elaborati statisticamente e si riportano qui di seguito. I grafici riportano i risultati rispetto alle valutazioni del secondo anno.

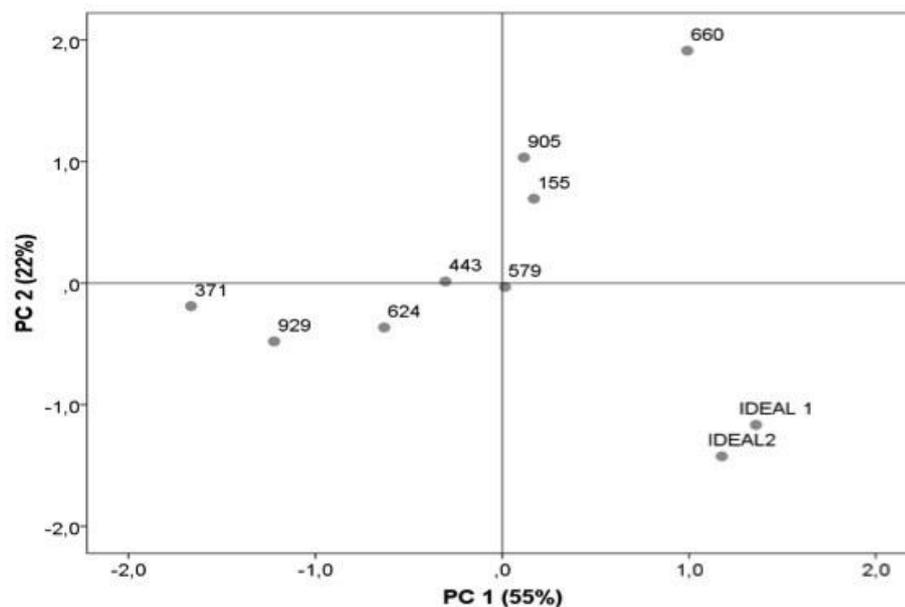


Figura 2: PCA plot. 155=Aquilante Agricoltori; 371=San Pastore; 443=Verna; 579=Verna Agricoltori; 624=Terminillo; 660=Aquilante; 905=Carne Jacometti; 929=Falcone.

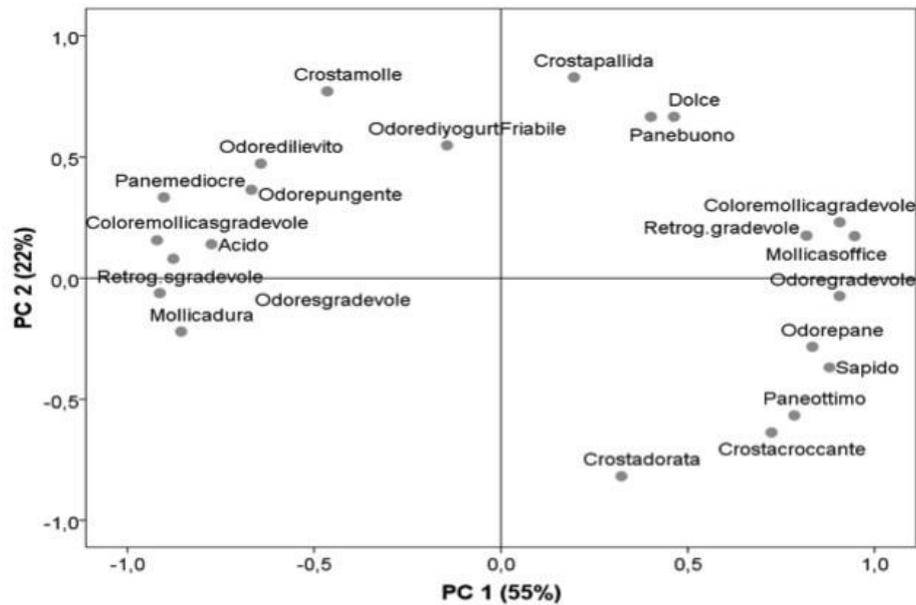


Figura 3: PCA plot.

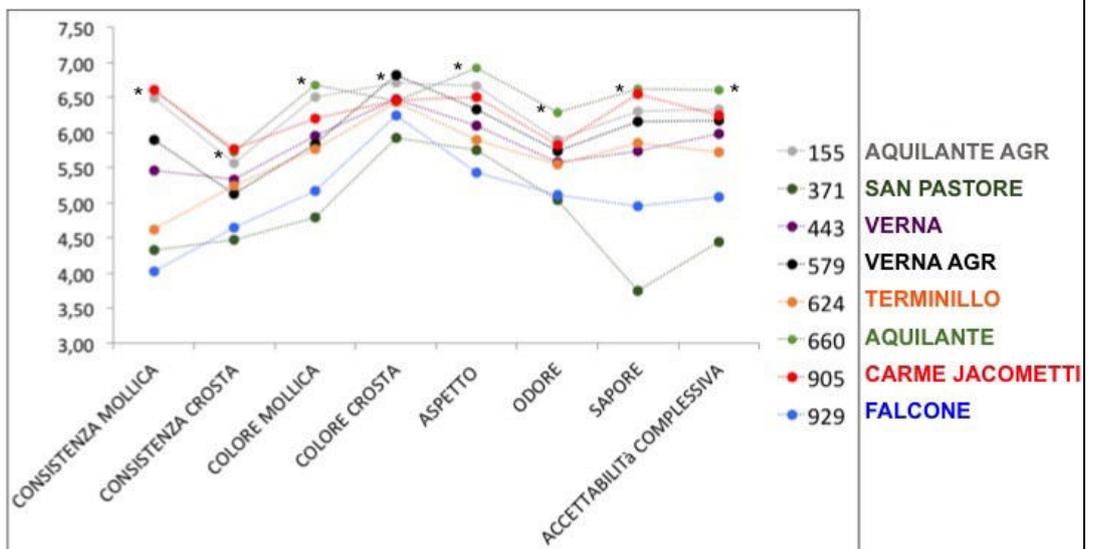


Figura 4: punteggi test di accettabilità per i pani ottenuti da diverse varietà, per i diversi attributi.

Come si osserva dalla Figura 2, anche nella seconda annualità tutti i pani si sono collocati lontani dal pane ideale. I pani più performanti sono risultati essere quelli ottenuti dalle varietà Carne Jacometti e Aquilante. Anche il test di accettabilità (Figura 3) ha confermato i risultati ottenuti dal test CATA indicando Carne Jacometti, Aquilante e Verna come le varietà che hanno prodotto pani a cui sono stati assegnati i punteggi più alti, quindi maggiormente apprezzati dal consumatore. Punteggi inferiori a 6, si sono invece osservati per le accessioni Terminillo, Falcone e San Pastore. Tali dati si discostano leggermente dall'analisi nutrizionale e nutraceutica condotta da UNIBO, che aveva invece messo in luce ottime performance qualitative sia per Falcone che per Terminillo.

Tutti i dettagli dell'Azione sono riportati nei 2 report e nelle relazioni e nei report presentati in occasione delle giornate del 16 Ottobre 2017 e 15 Novembre 2018.

<p>Grado di raggiungimento o degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro,</p>	<p>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività L'azione richiedeva 8 coacervi da analizzare nell'arco dei 2 anni (4 il primo e 4 il secondo), e le varietà di AGRITES e CONASE. Le semine, realizzate nell'autunno 2017, sono state realizzate per tutte le aziende con un ettaro di Verna e uno di Aquilante, considerati i significativi problemi di carie per le varietà Inalettabile e Abbondanza.</p>
--	---

<b>criticità evidenziate</b>	<p>Per non ridurre, in ogni caso, le varietà da valutare, e i relativi coacervi anche per le prove di panificazione, nei campi di Granarolo Emilia e Ganaceto, nell'ambito dell'Azione B4 seguita dal CONASE sono state seminate, oltre alle varietà Verna e Aquilante, come richiesto dalla proposta progettuale, anche le varietà Falcone, Terminillo e Carne Jacometti.</p> <p>Il confronto sui due anni di sperimentazione è stato realizzato in ogni caso perché l'Azienda Agricola Persegona aveva seminato e raccolto anche la varietà Verna.</p> <p>E' stata anche valutata la varietà San Pastore seminata dal CONASE.</p> <p>Rispetto all'idea progettuale di effettuare un test sensoriale su formato, colore esterno, alveolatura, tessitura, sapore, retrogusto, rusticità, serbevolezza, giudizio sintetico utilizzando una scala edonistica da 1 a 5, si è deciso di apportare alcune modifiche alla metodologia, per meglio descrivere dal punto di vista sensoriale i prodotti in esame. In particolare, è stato deciso di applicare due test sensoriali, anziché uno. Un test, CATA test, ha avuto l'obiettivo di poter descrivere i prodotti con attributi particolari che il panelista può scegliere all'interno di una lista di attributi predeterminata. Gli attributi scelti (come specificato nel riquadro precedente) hanno considerato il gusto, il colore di mollica e crosta, la consistenza di mollica e crosta, l'odore e un giudizio rispetto alla gradevolezza complessiva del prodotto. Il secondo test, test di accettabilità, è stato effettuato chiedendo ai panelisti di attribuire un punteggio (da 1 a 9) considerando gli attributi di odore, gusto, consistenza, apparenza e accettabilità complessiva. Gli attributi utilizzati nei test sensoriali sono stati individuati pensandoli come i più appropriati rispetto alle farine utilizzate, in funzione delle tipologie di test selezionati e anche sulla base di consultazioni tra diversi esperti nell'arte bianca.</p> <p>E' quindi possibile concludere che l'obiettivo di valutare l'attitudine panificatoria delle diverse farine oggetto di studio con valutazione sensoriale, è stato pienamente raggiunto.</p>
------------------------------	---

## 2.2 Personale

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

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
	Responsabile tecnico Impiegato - Quadro Livello 1°	Collaborazione nella impostazione e realizzazione prove sperimentali di valutazione delle farine	51	2.039,56
	Tecnico sperimentatore responsabile – Tecnico	Collaborazione nella impostazione e realizzazione prove sperimentali di valutazione delle farine	48	1.424,67
	Referente Scientifico – Professore Ordinario	Supervisione attività	9	487,71
	Professore Associato	Impostazione e realizzazione prove sperimentali di valutazione delle farine	21	731,52
	Sperimentatore Junior	Collaborazione nella realizzazione prove sperimentali di valutazione delle farine	860	8.121,28
			<b>Totale:</b>	<b>12.804,74</b>

*(\*) Antonio Barreca e Riccardo Nicoli sono presenti a tempo indeterminato (nella proposta progettuale in questa Azione erano indicati a tempo determinato – nel portale SIAG sono sempre inseriti come personale dipendente);*

*(\*\*) Dovrebbero essere 2 persone sulla base delle ore indicate nell'intero progetto, inserire nome e cognome*

## 2.3 Trasferte

<b>Cognome e nome</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Costo</b>
	Incontri di progetto,	220,99
	Trasferimento presso Progeo per prove di panificazione	36,29

Totale:	257,28
---------	--------

## 2 - Descrizione per singola azione

### AZIONE B7

#### 2.1 Attività e risultati

Azione	<b>AZIONE B7 - Sperimentazione di modalità di packaging ecocompatibili</b>
Unità aziendale responsabile	PROGEO S.C.A.
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Successivamente al primo anno, è stata realizzata la fase 2: "Sperimentazione sulle diverse modalità di packaging ecocompatibili individuate". Sulla base dei risultati ottenuti dall'indagine nel primo anno, è stata realizzata una sperimentazione di utilizzo delle 4 tipologie di packaging ecocompatibili individuate, confrontandole tra loro e scegliendo quella più idonea.</p> <p>I contenuti dell'azione e altro materiale inerente il tema della ecocompatibilità degli imballaggi e del packaging sono stati inseriti nella App, per favorire una scelta consapevole del consumatore, sia nel momento dell'acquisto che della dismissione, nell'intero ciclo di utilizzo.</p> <p>La sperimentazione, alla quale ha partecipato Progeo e l'Università di Bologna, ha comportato il confronto delle performance delle diverse tipologie di packaging selezionati nel primo anno (Potato Chipz; Electa; Farina 3 grazie tipo integrale; Farine Magiche) da diversi punti di vista: ecocompatibilità, shelf life, materiali utilizzati, design, forma, resistenza, sensorialità, valenza comunicativa.</p> <p>Considerando tutti gli aspetti valutati nel loro insieme, il modello maggiormente efficace è risultato sicuramente "Electa".</p> <p>La valutazione delle caratteristiche del packaging ha permesso anche di realizzare una serie di considerazioni per una possibile evoluzione del modello "Electa".</p> <p>I miglioramenti e/o le modifiche ad un modello di packaging devono sempre prendere in considerazione la "tiratura" (il numero di pacchetti prodotti rispetto al costo): il risultato, naturalmente, sarà sempre un compromesso tra il modello più efficace e il relativo costo complessivo.</p> <p>Il modello "Electa" rappresenta già, per gli elementi sopra esposti, un modello abbastanza efficace ed avanzato, che tiene conto, ovviamente, della "tiratura" delle produzioni.</p> <p>La completa trasparenza, la tipologia di materiale plastico, la conservazione in atmosfera controllata e la struttura a mattonella sono aspetti positivi ma migliorabili. Potrebbero essere utilizzate diverse tipologie di plastiche completamente biodegradabili.</p> <p>Si evidenziano in particolare alcuni elementi che potrebbero essere presi in considerazione per migliorare il packaging di Electa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'apertura a cerniera con chiusura sottostante, che permette una migliore conservazione una volta aperto il prodotto;</li> <li>- il miglioramento della struttura a "mattonella" per dare maggiore stabilità al prodotto;</li> </ul>

	<p>- l'inserimento, sempre sulla base della plastica trasparente, di un design innovativo, che possa comunicare, anche con disegni e immagini, la genuinità e la bontà del prodotto.</p> <p>Tutti i dettagli dell'Azione sono riportati nel report, con una ampia documentazione fotografica.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnicoscientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti.</p>

## 2.2 Personale

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

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Referente Scientifico – Professore Ordinario	Collaborazione all'attività di sperimentazione	2	108,38
	Responsabile tecnico Impiegato - Quadro Livello 1°	Realizzazione attività di sperimentazione	30	1.177,77
			Totale:	1.286,15

## AZIONE B8

### 2.1 Attività e risultati

Azione	<b>AZIONE B8 – Divulgazione (abstract e piano di divulgazione attraverso la rete PEI)</b>
Unità aziendale responsabile	PROGEO S.C.A.
Descrizione delle attività	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnicoscientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p><b>2° Annualità</b></p> <p><b>1) Realizzazione dell'abstract per la rete PEI</b> Alla fine del secondo anno è stata realizzata dal coordinatore, con la collaborazione di tutti i partner e del comitato scientifico, una relazione sintetica (abstract) con i risultati conseguiti, anche in lingua inglese. L'abstract non è stato inviato ai contatti presenti nel sito WEB del Paternariato Europeo per l'Innovazione perché, nel frattempo, per questi prodotti, non si sono definite indicazioni specifiche su questa modalità di divulgazione.</p> <p><b>2) Piano di divulgazione attraverso la rete PEI</b></p> <p><b>a) Realizzazione di report risultanti dalle attività in ambito PEI-AGRI</b> Sulla base dell'indagine realizzata dal coordinatore nell'Azione A1, sono stati realizzati report informativi a cadenza mensile, e diffusi ai soci del Gruppo Operativo e ad altri soggetti potenzialmente interessati.</p> <p><u>Sono stati quindi prodotti per il 2017 e 2018 i seguenti report:</u> 31 Ottobre 2017; 30 Novembre 2017; 31 Dicembre 2017; 31 Gennaio 2018; 28 Febbraio 2018; 31 Marzo 2018.</p>

**b) Aggiornamento periodico della piattaforma Web integrata con i Social Network**

Nel secondo semestre del secondo anno la piattaforma Web, ma soprattutto la pagina Facebook correlata, sono state aggiornate periodicamente dal coordinatore, con la collaborazione del consulente informatico (Sinergia Advertising srl) con contenuti inerenti l'andamento del progetto ma anche altre notizie sull'argomento.

Sono stati individuati alcuni contenuti in inglese.

Il sito è visibile al seguente link:

<http://www.progeo-antichetavarieta.it/>

dove da questo si accede direttamente, in alto, alla relativa pagina Facebook e pagine YouTube dedicata.

Sono stati inseriti il video sull'incontro tecnico di presentazione del primo anno e le relazioni presentate. Alcune relazioni, soprattutto a causa dei risultati ancora non definitivi in relazione alle performance varietali, non sono state inserite nel sito.

**c) Realizzazione di una Web App**

La Web App, realizzata nel primo semestre della seconda annualità, è stata aggiornata con i primi contenuti tecnici da parte del coordinatore (alcune prime schede descrittive di varietà antiche prese da libri della prima metà del '900).

Come già precedentemente segnalato, nel progetto è presente un refuso nella voce "per Smartphone e Tablet", ripetuto nella stessa pagina e "solo Android e/o Apple". In realtà la Web App viene inserita su un sito Web, e verrà letta da qualsiasi device e/o sistema operativo (Android e/o Apple).

**3° Annualità**

**1) Realizzazione dell'abstract per la rete PEI**

Alla fine del terzo anno è stata realizzata dal coordinatore, con la collaborazione di tutti i partner e del comitato scientifico, una relazione sintetica (abstract) con i risultati conseguiti, anche in lingua inglese.

L'abstract non è stato inviato ai contatti presenti nel sito WEB del Paternariato Europeo per l'Innovazione perché, nel frattempo, per questi prodotti, non si sono definite indicazioni specifiche su questa modalità di divulgazione.

**2) Piano di divulgazione attraverso la rete PEI**

**a) Realizzazione di report risultanti dalle attività in ambito PEI-AGRI**

Sulla base dell'indagine realizzata dal coordinatore nell'Azione A1, sono stati realizzati report informativi a cadenza indicativamente mensile, e diffusi ai soci del Gruppo Operativo e ad altri soggetti potenzialmente interessati.

Sono stati quindi prodotti per il 2018 e 2019 i seguenti report:

30 Aprile 2018; 31 Maggio 2018; 30 Giugno 2018; 31 Luglio 2018; 31 Agosto 2018; 30 Settembre 2018; 31 Ottobre 2018; 30 Novembre 2018; 31 Dicembre 2018; 31 Gennaio 2019; 28 Febbraio 2019; 15 Marzo 2019.

**b) Aggiornamento periodico della piattaforma Web integrata con i Social Network**

Nel terzo anno la piattaforma Web, ma soprattutto la pagina Facebook correlata, sono state aggiornate periodicamente dal coordinatore, con la collaborazione del consulente informatico (Sinergia Advertising srl) con contenuti inerenti l'andamento del progetto ma anche altre notizie sull'argomento.

Sono stati individuati alcuni contenuti in inglese.

Sono state inserite la relazione finale del secondo anno, la relazione finale del triennio, le linee guida (ci sono anche le linee guida ma sono un refuso), il video dell'incontro tecnico finale e l'opuscolo sia nella piattaforma Web e nella modalità Web App

**c) Aggiornamento della Web App**

La Web App, è stata aggiornata periodicamente da parte del coordinatore con contenuti inerenti l'andamento del progetto ma anche altre notizie sull'argomento, in collegamento con la piattaforma Web con la collaborazione del consulente informatico (Sinergia Advertising srl) con la predisposizione delle schede descrittive delle varietà antiche, originali e illustrate: queste tavole costituiscono un elemento che arricchisce in modo particolare i contenuti della Web App).

**d) Organizzazione dell'incontro tecnico finale con video e visita guidata**

	<p>E' stata organizzata il 29 Maggio 2018 la visita guidata nell'azienda agricola di Progeo a Ganaceto (MO), presso i campi sperimentali realizzati nell'ambito dell'azione B4, dove sono state realizzate alcune riprese per la realizzazione del video.</p> <p>E' stato realizzato anche un incontro tecnico di riepilogo delle attività in corso, non previsto dal progetto.</p> <p>E' stato realizzato dal coordinatore un incontro tecnico finale con relativo video, realizzato anche in versione per non udenti, dal consulente informatico (Sinergia Advertising srl), presso la sede della PROGEO a Ganaceto (MO). Entrambi sono stati inseriti su You Tube.</p> <p>Il video è stato realizzato in modalità "video a 360°" e anche utilizzando un drone.</p> <p><u>e) Realizzazione di un opuscolo informativo</u></p> <p>E' stato anche realizzato dal coordinatore un breve opuscolo sui risultati del progetto, fruibile per gli operatori agricoli.</p> <p>In merito alla valutazione di altre modalità di divulgazione in ambito PEI sulla base delle iniziative che la rete PEI potrà realizzare, il presente progetto è stato anche inserito, attraverso contatti con i relativi referenti, nella piattaforma Europea TP Organics (Technology Platform for organic food and farming research), al seguente link: <a href="http://tporganics.eu/development-of-a-sustainable-supply-chain-for-the-promotion-of-ancient-wheat-varieties-in-emilia-romagna-italy/">http://tporganics.eu/development-of-a-sustainable-supply-chain-for-the-promotion-of-ancient-wheat-varieties-in-emilia-romagna-italy/</a></p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti.</p> <p>Non sono state segnalate criticità significative.</p>

## 2.2 Personale

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

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile tecnico Impiegato - Quadro Livello 1°	Collaborazione alle iniziative di divulgazione	37	1.378,07
	Tecnico sperimentatore responsabile – Tecnico	Collaborazione alla realizzazione delle attività divulgative	4	118,72
	Referente tecnico scientifico – responsabile ricerca	Collaborazione alle iniziative di divulgazione	10	459,40
	Tecnico sperimentatore responsabile – Tecnico	Collaborazione alle iniziative di divulgazione	15	470,46
	Referente Scientifico – Professore Ordinario	Supervisione realizzazione abstract e altre attività divulgative	16	867,04
	Referente scientifico – Professore Associato	Collaborazione alle iniziative di divulgazione	2	76,04
		Totale:		3.369,73

## 2.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

### CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	14.000,00	Realizzazione dell'abstract per la rete PEI, collaborazione realizzazione piattaforma web e impostazione contenuti Web App, realizzazione report su attività del PEI-AGRI, aggiornamento piattaforma web, organizzazione di un incontro alla fine della prima annualità	8.500,00
Totale:			8.500,00

### CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Sinergia Advertising srl		20.000,00	Realizzazione e collaborazione nell'aggiornamento della piattaforma Web e impostazione contenuti della Web App	15.000,00
Totale:				15.000,00

## AZIONE B9

### 2.1 Attività e risultati

Azione	<b>AZIONE B6 – Attività di formazione</b>
Unità aziendale responsabile	<b>FUTURA</b>
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Sono stati realizzati due dei quattro incontri formativi previsti, che hanno coinvolto tutte le aziende partecipanti al Gruppo Operativo. I corsi di formazione hanno l'obiettivo di accompagnare in modo sinergico i tecnici e i ricercatori con i produttori agricoli, allo scopo di applicare con efficacia le innovazioni oggetto del presente Piano. L'attività di formazione è, inoltre, finalizzata a fornire e uniformare le conoscenze di base da parte di tutte le imprese del GOI in relazione agli obiettivi e alle attività del Piano, agli esiti dei diversi step di avanzamento e finali del Piano e a prendere in esame criticità e punti di forza della sperimentazione realizzata con il supporto degli esperti.</p> <p>Gli incontri, di taglio pratico e operativo, hanno rappresentato per le imprese coinvolte sia un momento di formazione, sia di confronto e scambio di problematiche e conoscenze tra le stesse con il sostegno dei docenti, i quali ne hanno facilitato la relazione e portato a sintesi i temi emersi. La partecipazione è stata elevata, così come l'interesse dimostrato da parte dei partecipanti, che hanno potuto condividere ed approfondire i temi trattati e i relativi aspetti pratici e punti critici, in riferimento alle diverse situazioni a livello aziendale.</p> <p>Dal punto di vista organizzativo, le lezioni si sono svolte presso Agrites S.r.l. di Granarolo dell'Emilia (BO). Le aziende beneficiarie hanno regolarmente partecipato economicamente alla formazione, nella misura prevista del 10% per ciascun partecipante.</p>

	<p>Durante gli incontri formativi, in aula è stato presente il coordinatore/tutor dell'attività formativa, dipendente di Futura Soc. Cons. r.l., il quale si è occupato delle seguenti mansioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- curare i rapporti con le aziende beneficiarie del Piano;</li> <li>- gestire i registri delle presenze e la corretta compilazione degli stessi;</li> <li>- seguire da vicino il clima d'aula ed i rapporti tra docenti ed allievi;</li> <li>- rilevare eventuali esigenze, didattiche e organizzative, manifestate dagli allievi;</li> <li>- verificare la presenza in aula degli allievi e il versamento della quota di compartecipazione finanziaria delle imprese coinvolte;</li> <li>- predisporre gli attestati di frequenza, in collaborazione con la Segreteria didattica;</li> <li>- supportare i partecipanti nell'esecuzione del test di verifica finale, da svolgere al termine degli incontri formativi;</li> <li>- distribuire agli allievi le dispense didattiche fornite dai docenti.</li> </ul> <p>I docenti hanno provveduto a predisporre ed a fornire, attraverso il coordinatore/tutor, i materiali didattici (testuali e multimediali) di supporto alle lezioni: dispense cartacee sono state consegnate agli allievi presenti in aula e tali materiali sono stati resi disponibili in formato digitale all'interno di una cartella Cloud condivisa.</p> <p>Allo scopo di rilevare l'apprendimento da parte dell'utenza, sono stati somministrati ai partecipanti test di verifica finali, da eseguire al termine alle giornate di formazione (seconda intermedia e finale).</p> <p>Le prove di verifica sono consistite in test informatizzati a risposta chiusa, volti a riscontrare le conoscenze dei partecipanti sugli obiettivi del Piano e sulle attività previste all'interno della sperimentazione.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Gli obiettivi formativi sono stati pienamente raggiunti al termine dei due incontri formativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seconda formazione intermedia: L'incontro formativo ha offerto la possibilità di omogeneizzare le conoscenze delle imprese del GOI "Bassi input varietà antiche", tramite l'analisi dei risultati raggiunti sino a quel momento e di condividere criticità e punti di forza della sperimentazione realizzata con il supporto degli esperti, fornendo inoltre ulteriori informazioni e conoscenze, necessarie per la successiva fase di sperimentazione;</li> <li>• Formazione finale: L'incontro formativo ha offerto la possibilità di fornire gli esiti finali del GOI "Bassi input varietà antiche" per uniformare le conoscenze da parte di tutte le imprese del GOI e condividerne criticità e punti di forza. L'incontro ha rappresentato sia un momento prettamente formativo per le imprese aderenti, sia di confronto sulle problematiche emerse durante la sperimentazione e di scambio delle conoscenze apprese da parte delle imprese stesse durante il progetto, coadiuvato dalla docenza che ne ha facilitato la relazione e portato a sintesi i temi emersi, riconducendoli, laddove necessario, a una loro spiegazione scientifica. Durante l'incontro, si è provveduto inoltre a completare il trasferimento alle imprese agricole del GOI dei risultati emersi durante la sperimentazione nell'ambito delle pratiche colturali, al fine di facilitarne una immediata ricaduta e utilità per le aziende aderenti stesse.</li> </ul>

## 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*

<p><b><u>Seconda formazione intermedia – 14 Maggio 2018 (4 ore) N. Proposta 5005051</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partecipanti previsti: <b>14</b></li> <li>• n° quote rendicontate: <b>11</b></li> <li>• Spesa: <b>€ 1.089,44</b> - Importo contributo richiesto: <b>€ 980,54</b> - Importo quote ticket: <b>€ 108,90</b></li> </ul> <p><b><u>Formazione finale – 18 Dicembre 2018 (4 ore) N. Proposta 5005052</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partecipanti previsti: <b>9</b></li> <li>• n° quote rendicontate: <b>9</b></li> <li>• Spesa: <b>€ 891,36</b> - Importo contributo richiesto: <b>€ 802,26</b> - Importo quote ticket: <b>€ 89,10</b></li> </ul>
--

**Formazione di recupero: 25 Febbraio 2018 N. Proposta 5005052**

- Partecipanti previsti: 1
- n° quote rendicontate: 1
- Spesa: € 99,04 - Importo contributo richiesto: € 89,14 - Importo quote ticket: € 9,90

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

Lunghezza max 1 pagina

<b>Criticità tecnico-scientifiche</b>	Complessivamente non si segnalano criticità di rilievo
<b>Criticità gestionali</b> (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	Non si segnalano particolari criticità
<b>Criticità finanziarie</b>	Non si segnalano particolari criticità

### 4 - Altre informazioni

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

Il progetto conferma la validità dei risultati relativi alla riduzione dei fertilizzanti attraverso l'utilizzo delle cover crop e in relazione alla maggiore rusticità delle varietà antiche che determina anche una minore necessità del ricorso all'utilizzo dei pesticidi, così come richiesto dalla FOCUS AREA P4B: Migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi.

### 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

Sarebbe utile aumentare e strutturare meglio l'utilizzo delle FAQ, che riteniamo essere molto utili.

### 6 - Relazione tecnica

DA COMPILARE SOLO IN CASO DI RELAZIONE FINALE

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

Sono descritte, qui di seguito, le attività complessivamente effettuate:

- 1) L'attività di coordinamento, la gestione del Gruppo Operativo e le relative riunioni e verbali (Azione A1);
- 2) Gli studi di fattibilità (Azioni B1 e B2);
- 3) Valutazione di un panel di varietà antiche (Azione B3);
- 4) Individuazione di un modello di best practices per la riduzione degli input agronomici e valutazione dei costi di produzione (Azione B4);
- 5) Sperimentazione presso le aziende agricole (Azione B5);
- 6) Valutazione delle caratteristiche delle farine (Azione B6);
- 7) Sperimentazione di modalità di packaging ecocompatibili (Azione B5);

- 8) Divulgazione (abstract e piano di divulgazione attraverso la rete PEI - Azione B8);
- 9) Attività di formazione (Azione B9).

I risultati innovativi che caratterizzano il Piano sono i seguenti:

E' stato realizzato un modello innovativo ad elevata sostenibilità ambientale per lo sviluppo e la valorizzazione di una filiera di frumenti teneri autoctoni e anticamente coltivati in produzione biologica, e coltivati anche con tecniche a bassi input (Cover Crop): sono stati forniti dati concreti, sia tecnici che economici, per realizzare questo modello. La prova effettuata prendendo in considerazione schemi di rotazione differenti e la presenza o meno di cover crops, ha messo in luce differenze interessanti in relazione ai valori di contenuto proteico (mediamente più alti di circa un punto percentuale nei campioni derivanti dagli appezzamenti dove precedentemente erano state presenti le cover crops rispetto a quelli del terreno nudo lavorato) e alle rese produttive. Inoltre le analisi realizzate per la determinazione del contenuto in composti nutraceutici, ha permesso di mettere in luce un effetto positivo determinato dalla tesi B (ovvero in presenza di cover crop e precessione con soia) rispetto alle altre tesi in prova (A e C). Per quanto riguarda le diverse varietà prese in considerazione, Verna e Falcone hanno mostrato buone performance sia in termini agronomici che nutrizionali/nutraceutici, ad eccezione del contenuto proteico dove Falcone ha fatto registrare il valore più basso (10.0%) mentre Verna quello più alto (13.2%).

Il progetto – come richiesto dalla Focus Area 4B - ha permesso il **controllo delle avversità con metodi a basso impatto** poiché, la coltivazione secondo i principi dell'agricoltura biologica prevede molte limitazioni per quanto riguarda l'impiego di pesticidi; quindi il progetto incentivando questo tipo di produzioni ha favorito una drastica riduzione dell'impiego di sostanze chimiche in agricoltura.

Inoltre, lo screening di una ampia collezione di varietà di antica costituzione di frumento per quanto riguarda la sensibilità ai principali patogeni fungini, ha consentito di fornire criteri idonei per orientare la scelta colturale nei confronti dei genotipi più resistenti. La valutazione dell'impatto di diverse tipologie di rotazione anche innovative, come l'impiego di colture di copertura (cover crops), ha permesso di mettere a punto un pacchetto di best practices per proteggere il suolo e migliorarne la fertilità con un minore utilizzo di mezzi tecnici.

Inoltre, come richiesto dalla Focus Area 4B, il progetto ha determinato una **riduzione dei rilasci di sostanze inquinanti e miglioramento della qualità delle acque e del suolo**, questo perché le tecniche messe a punto hanno consentito non soltanto una riduzione di mezzi tecnici, ma anche azioni che hanno favorito un maggiore equilibrio nell'agroecosistema. In particolare, una delle ricadute del progetto è stata la riduzione nell'impiego di fertilizzanti azotati con conseguente minore rilascio di nitrati nelle acque sotterranee, grazie all'impiego di colture di copertura del suolo (cover crops); ciò ha determinato miglioramenti sia in termini di contenuto in sostanza organica del terreno che in termini di contrasto all'erosione del terreno.

Il minore impiego di pesticidi, grazie all'applicazione dei principi dell'agricoltura biologica, ha determinato, come già indicato, anche un minore rilascio anche di queste sostanze chimiche nocive.

Inoltre le varietà autoctone e di antica costituzione di frumento, coltivate secondo i principi dell'agricoltura biologica, proprio per la rusticità che le caratterizzano, necessitano di bassi input chimici. Tali varietà risultano quindi importanti per una gestione sostenibile delle superfici agricole atte a contenere i fattori di pressione ambientale del settore primario. Inoltre anche le tecniche agronomiche oggetto della sperimentazione, che si avvarranno dell'utilizzo delle cover crops, hanno permesso una possibile ed ulteriore riduzione degli input.

Sempre come richiesto dalla Focus Area 4B, il progetto ha determinato **una verifica e adattamento dei sistemi colturali agricoli ai cambiamenti climatici** poiché l'individuazione dell'insieme di best practices ha compreso anche la valutazione di diversi strumenti per verificare l'adattamento delle varietà di frumento tenero alle cambiate condizioni climatiche. La scelta di varietà di antica costituzione di frumento tenero specifiche per l'agricoltura biologica ha dovuto infatti tenere in considerazione la migliore adattabilità alle nuove condizioni climatiche (temperature medie più elevate, estremizzazione dei fenomeni meteorologici con alternanza di periodi siccitosi e periodi di piogge molto intense). Inoltre l'individuazione di un sistema di coltivazione che preveda la quasi continua copertura del terreno (inserendo cover crops nella

rotazione), ha consentito di contrastare uno dei fenomeni più preoccupanti dovuti ai cambiamenti climatici che è quello dell'erosione dei suoli.

Per quanto riguarda i valori numerici relativi ai 3 punti sopra riportati della Focus Area 4B, alla Tabella N. 3 sono elencati gli indicatori di risultato, tecnici ed economici derivanti dalla realizzazione del progetto, confrontati con le tecniche di coltivazione convenzionale e biologica e con l'utilizzo delle varietà moderne e di antica costituzione.

La coltivazione con i metodi dell'agricoltura biologica permette indicativamente un risparmio del 15% sui costi totali di produzione del frumento tenero, dovuto principalmente alla mancata somministrazione di fertilizzanti di sintesi e di agrofarmaci; una ulteriore riduzione dei costi del 5-10% potrebbe realizzarsi grazie all'utilizzo di colture intercalari (cover crops) all'interno della rotazione triennale soia-mais-frumento. Più specificatamente si prevede, attraverso la sperimentazione relativa all'utilizzo delle cover crops, di ridurre la somministrazione di concimi di 10 kg N/ha per il frumento e circa 30 kg N/ha per il mais.

Con il sistema biologico di coltivazione del frumento, utilizzando le cover crops, si ipotizza quindi una riduzione complessiva, rispetto al sistema convenzionale pari mediamente a 30 kg N/ha per il frumento e 70-80 kg N/ha per il mais".

Nell'attività di sperimentazione sono state coinvolte aziende agricole situate nelle Provincie di Bologna, Reggio Emilia, Modena e Parma per una superficie sperimentale complessiva di alcune decine di ettari e per una superficie potenziale di oltre 200 ha (calcolando la superficie aziendale complessiva delle aziende coinvolte).

A termine del progetto, si è rilevata un'ulteriore ricaduta da ricollegarsi all'aumento di produzioni secondo il metodo dell'agricoltura biologica nella nostra Regione. Se consideriamo che in Emilia Romagna erano presenti 85.583 ha di superficie coltivata a biologico, della quale il 16% (circa 13.700 ha) coltivata a cereali (Regione Emilia Romagna, Rapporto sull'Agricoltura biologica - 2015), si potrebbe ipotizzare nel medio-lungo periodo un aumento dell'1-2% della superficie coltivata a cereali con queste tecniche (circa 200 ha), e una conseguente riduzione generale degli input pari a circa 6 t N/ha per il frumento e 14-16 t N/ha per il mais.

Sono state inoltre analizzate le caratteristiche qualitative, nutrizionali e organolettiche delle varietà antiche oggetto della sperimentazione confrontandole con varietà moderne, e si è rilevato come queste varietà hanno caratteristiche molto interessanti e peculiari.

Dal punto di vista agronomico, alcune varietà, quali Funo, Funone, Falcone, San Pastore familie, Produttore, si sono distinte per le buone performance sia in termini produttivi che di resistenza ad allettamento e principali patogeni del frumento. Ai fini della creazione di una potenziale filiera produttiva, è risultata una caratteristica di rilievo il fatto che San Pastore familie risultasse ancora iscritto al registro varietale, a differenza di tutte le altre varietà in prova. Considerando i parametri tecnologici solo la cultivar antica Carme Jacometti ha mostrato performance simili alle varietà moderne; tutte le altre varietà, sono risultate caratterizzate da valori estremamente bassi di W, unitamente a valori anomali di glutine umido. Dal punto di vista nutraceutico, alcune varietà antiche hanno mostrato ottimi contenuti in composti fenolici e in attività antiossidante, tra cui Terminillo, Falcone e Autonomia, ottenendo punteggi pari o superiori a 550. Viceversa, le accessioni con i punteggi qualitativi più bassi sono risultate Abbondanza, Biancola e San Pastore familie, con valori complessivamente inferiori a 450.

Sono state individuate anche le farine, derivanti da queste varietà, che forniscono le migliori performance dal punto di vista della produzione di pane. In termini di lavorabilità, in tutte le prove di panificazione, si sono ottenuti ottimi risultati. Complessivamente sono stati eseguiti due panel test che hanno coinvolto rispettivamente 60 e 46 panelisti. Per quanto riguarda il CATA test, tutti i pani si sono mostrati diversi dal pane ideale, questo ultimo descritto da attributi come pane ottimo, crosta dorata, crosta croccante, odore pane, sapido, colore mollica gradevole ect.. Nel corso della prima prova, il pane ottenuto dalla varietà Abbondanza è stato il prodotto che si è collocato più vicino al pane ideale, mentre nella seconda annata i pani più performanti sono risultati essere quelli ottenuti dalle varietà Carme Jacometti e Aquilante.

Per quanto riguarda il test di accettabilità, come è possibile osservare dal grafico, le varietà che hanno ricevuto score più alti sono state Aquilante, Abbondanza, Terminillo nel primo anno, mentre Carme

Jacometti, Aquilante e Verna nel corso del secondo anno. Complessivamente, la maggior parte dei pani, per quasi tutti gli attributi, hanno ottenuto punteggi maggiori di 5, ovvero “né gradevole né sgradevole”.

Il progetto ha avuto come risultato anche quello di contribuire anche ad approfondire la conoscenza delle caratteristiche di alcune varietà che rappresentano un patrimonio importante di biodiversità da preservare: le varietà antiche hanno infatti un genotipo con elevata biodiversità per meglio adattarsi alle diverse condizioni ambientali.

Sono state aggiornate e approfonditi alcuni aspetti tecnici e/o normativi attraverso i materiali raccolti nell’ambito dell’Azione A1, gli studi di fattibilità (Azioni B1 e B2) e la valutazione del packaging (B7).

Sono stati raggiunti complessivamente diverse migliaia di utenti attraverso i video inseriti su You tube, la piattaforma Web integrata con i Social Network, la Web App e gli altri strumenti di divulgazione previsti dal progetto.

#### I prodotti sono i seguenti, distinti per Azione:

Azione A1: Sintesi trimestrali (12) del materiale informativo relativo all’attività dei Gruppi Operativi; verbali (11) di verifica delle attività; riunioni dei comitati scientifico (6) e gestionale (6) e relativi verbali; riunioni di inizio annualità (3) e relativi verbali e presentazioni (3 verbali e 3 presentazioni oltre ad altre presentazioni non previste dal progetto (10);

Azione B1: Report con tutti i dati raccolti e i risultati dello studio;

Azione B2: Report con tutti i dati raccolti e i risultati dello studio;

Azione B3: 4 Report intermedi, un report sui risultati della prima annualità e uno su quelli finali;

Azione B4: Breve relazione sui risultati del primo anno e prima valutazione dei costi di produzione; Breve relazione sui risultati del secondo anno e valutazione dei costi di produzione: relazione sui risultati finali con relativa analisi dei costi di produzione; relazione intermedia (sul primo semestre della seconda annualità);

Azione B5: 2 Report annuali e uno finale sull’attività; relazione intermedia (sul primo semestre della seconda annualità);

Azione B6: Presentazione dei risultati del secondo e del terzo anno (2) presentazioni e relazioni aggiuntive (report su piccoli panifici e sulle proprietà salutistiche delle farine e temi e le linee di ricerca che necessiterebbero di un ulteriore approfondimento)

Azione B7: Report annuali (2) sui risultati della prima annualità e report finale;

Azione B8: Abstract per la rete PEI (3); Report mensili risultanti dalle attività in ambito PEI-AGRI (36); Piattaforma Web integrata con i Social Network (Facebook e You Tube) aggiornata periodicamente; incontri tecnici (2 alla fine del primo e del terzo anno); visita guidata; Web App e relativi aggiornamenti; opuscolo informativo; video anche in versione per non udenti (2);

Azione B9: Materiale Didattico (5 presentazioni e i questionari di verifica compilati dai partecipanti).

#### Potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale

E’ stato realizzato un modello innovativo ad elevata sostenibilità ambientale per lo sviluppo e la valorizzazione di una filiera di frumenti teneri autoctoni e anticamente coltivati in produzione biologica, e coltivati anche con tecniche a bassi input (Cover Crop).

Queste varietà rappresentano una opportunità per i produttori agricoli, soprattutto nelle aree collinari, dove le tecniche dell’agricoltura intensiva sono più difficilmente praticabili: i destinatari principali delle potenziali ricadute del progetto sono quindi i produttori agricoli soci del Gruppo Operativo e, più in generale, tutti i cerealicoltori potenzialmente interessati, a livello regionale, poiché la sperimentazione è stata condotta in vari areali della Regione Emilia Romagna, dove si sono raccolte informazioni e definiti gli strumenti tecnici, ambientali ed economici per coltivare ma anche valutare e valorizzare queste tipologie di frumenti.

Si possono considerare le ricadute del progetto sull'intera filiera, e anche su un contesto più ampio, dal momento che si agisce introducendo innovazioni dal campo al confezionamento del prodotto (farina) per migliorare la sostenibilità, la biodiversità e altri aspetti relativi alla valorizzazione del territorio, delle tradizioni e del contesto culturale della nostra Regione.

**L'elemento che avrà maggiori ricadute sarà l'aumento della sostenibilità ambientale attraverso la riduzione degli input agronomici**, che deriva dalla sperimentazione di tecniche agronomiche in biologico relative dall'utilizzo delle cover crops (vedi anche i dettagli al capitolo "Risultati innovativi che caratterizzano il Piano" e nella Tabella N. 3); secondariamente si avrà un aumento della sostenibilità economica attraverso i maggiori ricavi per coloro che coltiveranno queste varietà con queste tecniche, e in ultimo una generale migliore organizzazione della filiera attraverso le altre azioni previste.

Il progetto ha ricadute positive anche in relazione ai cambiamenti climatici: questo in particolare grazie alla sperimentazione relativa alle cover crops che porterebbe alla individuazione di metodologie di coltivazione che andrebbero a contrastare uno dei fenomeni più preoccupanti dei cambiamenti climatici che è quello dell'erosione dei suoli.

Le potenziali ricadute sono anche, in prospettiva, economiche e derivano dalla crescente domanda di prodotti di qualità ottenuti con tecniche a basso impatto ambientale da parte dei consumatori; questo permette di cogliere importanti opportunità di mercato.

Nell'attività di sperimentazione sono state coinvolte aziende agricole situate nelle Province di Bologna, Reggio Emilia, Modena e Parma per una superficie sperimentale complessiva di alcune decine di ettari e per una superficie potenziale di oltre 200 ha (calcolando la superficie aziendale complessiva delle aziende coinvolte).

A termine del progetto, si è rilevata un'ulteriore ricaduta da ricollegarsi all'aumento di produzioni secondo il metodo dell'agricoltura biologica nella nostra Regione. Se consideriamo che in Emilia Romagna erano presenti 85.583 ha di superficie coltivata a biologico, della quale il 16% (circa 13.700 ha) coltivata a cereali (Regione Emilia Romagna, Rapporto sull'Agricoltura biologica - 2015), si potrebbe ipotizzare nel medio-lungo periodo un aumento dell'1-2% della superficie coltivata a cereali con queste tecniche (circa 200 ha), e una conseguente riduzione generale degli input pari a circa 6 t N/ha per il frumento e 14-16 t N/ha per il mais.

Gli effetti del progetto riguardano anche la realizzazione di un packaging che, oltre a salvaguardare la shelf life del prodotto ma soprattutto a utilizzare materiale ecocompatibile, migliora l'attrattiva del prodotto attraverso un design che ne comunica in modo efficace e fruibile il valore e il suo contenuto immateriale.

La ricaduta positiva deriva dall'ampliamento e dalla diversificazione dei canali di divulgazione delle farine ottenute, sia in ambito locale che extraregionale, anche a livello internazionale: la divulgazione dei risultati e dei prodotti su altri territori e mercati, permette un ampliamento, in prospettiva, della produzione di farine ottenute con le varietà e le tecniche agronomiche oggetto della sperimentazione su altri e nuovi contesti e territori.

Per quanto riguarda l'ambito locale, l'attività di divulgazione si è indirizzata sia ad altri produttori agricoli, stocicatori e trasformatori, sia su mense, agriturismi o altre strutture in grado di utilizzare il prodotto.

Per quanto riguarda la divulgazione attraverso internet, è sempre più elevata la percentuale di consumatori che cerca nel WEB, sia in Italia che all'estero, anche e sempre di più attraverso i Social Network, prodotti con specifiche caratteristiche territoriali, nutrizionali, salutistiche e legate anche ad aspetti relativi a tradizioni e a cultura.

Per questo la costruzione della piattaforma WEB non solo in italiano ma anche in inglese e per alcune pagine anche utilizzando altre lingue (russo, cinese), ha permesso un ampliamento significativo dei potenziali utenti anche a livello internazionale.

Questo potrebbe anche, nel medio-lungo periodo, produrre ricadute positive sull'occupazione nelle aree generalmente più svantaggiate su questo aspetto.

Ma la ricaduta ci sarà sull'intera filiera, poiché utilizzando gli strumenti del presente progetto, i nuovi processi determineranno una filiera più caratterizzata ed efficace.

Altri aspetti non meno importanti sono riferiti al mantenimento della biodiversità e ad altri aspetti sociali, culturali e, in prospettiva, riferiti anche alla salute dei consumatori.

La coltivazione dei grani antichi e autoctoni consente anche di limitare l'erosione genetica all'interno della specie, diversificando la produzione di frumento tenero nella nostra Regione ma nel contempo utilizzando varietà che originariamente erano coltivate in quelle aree di media o alta collina che difficilmente potrebbero essere dedicati a coltivazioni intensive, consentendo, indirettamente, la permanenza dei produttori agricoli in quelle aree e salvaguardando contemporaneamente il paesaggio rurale e il valore storico e culturale del territorio che è stato costruito in molti anni e non viene disperso, anzi, viene messo a valore, contribuendo indirettamente anche ad una parziale, ma non per questo trascurabile, salvaguardia dell'occupazione.

Questo tipo di attività contribuisce anche, in prospettiva, a contrastare l'abbandono da parte dei produttori di aree collinari e di alta collina, adatte per la coltivazione di queste varietà e alla conservazione del paesaggio rurale.

Ricadute positive si hanno indirettamente sulla salute dei consumatori: la qualità di questi grani, permette di ottenere farine (anche in relazione alla macinazione a pietra), con caratteristiche qualitative, nutrizionali e organolettiche interessanti.

Questo risponde alle richieste di un consumatore consapevole che considera il cibo come valore, le cui qualità salutistiche e nutrizionali si coniugano con la sostenibilità ambientale e il localismo territoriale, il paesaggio e le nostre tradizioni culturali ed enogastronomiche.

Nella Tabella N. 3 sono elencati tutti indicatori di risultato del progetto, che rappresentano la soluzione al problema che BIOVANT intende risolvere, in termini numerici, oggettivi e quindi facilmente misurabili, che stimano e quantificano i risultati, corredati da indicazioni sul metodo utilizzato e sulla fonte di dati.

Tali indicatori sono confrontati nella coltivazione di varietà moderne di frumento in coltivazione convenzionale e biologica, e di varietà antiche in agricoltura biologica e biologica con cover crop, confrontata con le due metodologie che utilizzano anche il pacchetto di best practices oggetto dell'attività di sperimentazione e sono indicatori relativi all'utilizzo dei mezzi tecnici.

Tabella N. 3 - Alcune potenziali ricadute derivanti dalla realizzazione del progetto

	<b>Ipotesi N. 1:</b>	<b>Ipotesi N. 2:</b>	<b>Ipotesi N. 3:</b>	<b>Ipotesi N. 4:</b>
<b>Frumento</b>	Agricoltore convenzionale – frumento di moderna costituzione	Agricoltore biologico – frumento di moderna costituzione	Agricoltore biologico – frumento di antica costituzione/autoctono	Agricoltore biologico – frumento di antica costituzione/ autoctono + cover crops
Resa (T/ha)	6 - 7	4 - 5	2,5 - 3,5	3,0 - 3,5
Quotazione granella (€/T)	180 - 200	350 - 390	500 - 600	500 - 600
PVL (€)	1.080 - 1.400	1400 - 1950	1250 - 2100	1550 - 2100
Costi (€)	1008 - 1288	728 - 1015	725 - 1000	700 - 1000
Ricavo medio (€)	72 - 112	672-935	525-1100	850 - 1200
<b>Mais</b>	<b>Ipotesi N. 1:</b> Agricoltore convenzionale - mais	<b>Ipotesi N. 2:</b> Agricoltore biologico – mais		<b>Ipotesi N. 4:</b> Agricoltore biologico – mais + cover crops
Resa (T/ha)	13	5,3-6,7		6,0-6,7
Quotazione granella (€/T)	175 - 188	366 - 390	fare sempre la media mettendo il minimo e il massimo dai singoli valori mensili	366 - 390
PVL (€)	2015	1325-2077		1325-2077
Costi (€)	1800-1900	900-1500		850-1400

Ricavo medio (€)	215 - 115	425-577		475-677
<b>Soia</b>	<b>Ipotesi N. 1:</b> Agricoltore convenzionale - soia	<b>Ipotesi N. 2:</b> Agricoltore biologico - soia		<b>Ipotesi N. 4:</b> Agricoltore biologico - mais + cover crops
Resa (T/ha)	4 - 4,5	2,1 - 2,7		2,3 - 3,0
Quotazione semi di soia (€/T)	370-427	630-640		630-640
PVL (€)	1280-1800	1323-1944		1500-2000
Costi (€)	1.000-1500	750-1300		700-1210
Ricavo medio (€)	280-300	573-644		700-800

Fonti: Stime Unibo e AGRITES

Per quanto riguarda le potenziali ricadute sociali, sono rilevanti e riguardano i seguenti aspetti:

- **per il produttore agricolo in termini di minori rischi sanitari derivanti dai mezzi tecnici utilizzati** e un risparmio sull'utilizzo dei mezzi tecnici che vengono valutati attraverso l'analisi dei costi di produzione;
- **il recupero di terreni marginali e la creazione di filiere radicate nel territorio**: la coltivazione di varietà antiche in coltivazione biologica permette il recupero di aree (prevalentemente media o alta collina) che difficilmente potrebbero essere dedicati a coltivazioni intensive, consentendo, indirettamente, di **contrastare l'abbandono da parte dei produttori agricoli in quelle aree e alla conservazione del paesaggio rurale, aspetto sociale fondamentale**;
- **il valore storico e culturale**: queste varietà sono un patrimonio da tutelare, e costituiscono una parte del capitale che il nostro territorio ha accumulato e può continuare a esprimere, rappresentando anche uno straordinario valore aggiunto nel mercato globale;
- di preservare la **biodiversità** nell'ambito della specie frumento tenero nella nostra Regione: questo perché le caratteristiche organolettiche, di resistenza alle avversità e di adattamento all'ambiente costituiscono un importante patrimonio da preservare e da considerare anche per la eventuale selezione di nuove cultivar anche in grado di adattarsi ai cambiamenti climatici in atto;
- **il miglioramento del paesaggio**, data la notevole altezza degli steli del cereale che aumenta la percezione del volume vegetale che ondeggia con il vento.

Gli aspetti sociali riguardano anche, indirettamente, la salute dei consumatori.

**Inoltre l'attività di divulgazione è stata realizzata tenendo in considerazione gli aspetti sociali, poiché i contenuti del progetto saranno divulgati anche attraverso video, realizzati anche nella versione per non udenti.**

29 Maggio 2019