

## RELAZIONE UO2

<b>Titolo progetto</b>	<b>PROteine per la FILiera Avicola</b>		
<b>Titolo del WP o linea di ricerca</b>	WP1 - Miglioramento genetico e confronto varietale delle specie di interesse mangimistico WP4 - Accettabilità da parte del consumatore e comunicazione dell'innovazione WP5 - Valutazione della sostenibilità delle filiere avicole		
<b>Acronimo</b>	<b>PRO.FIL.A</b>		
<b>Durata (mesi)</b>	<b>36</b>	<b>Report<sup>1</sup> Intermedio x (relazione 2° semestre 2° anno) Finale</b>	<b>Nota<sup>2</sup></b>

<b>UO 2</b>	Nome e COGNOME	<b>Raffaele Zanoli</b>
	Qualifica	Professore ordinario
	Istituzione di appartenenza	D3A - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali
	Indirizzo	Via Brecce Bianche 60131 Ancona
	Tel/fax	071-2204929/071-2204474
	e-mail	zanoli@agrecon.univpm.it

### **Relazione per WP1 - Miglioramento genetico e confronto varietale delle specie di interesse mangimistico**

Durante il periodo di riferimento (2° semestre del 2° anno), le attività svolte hanno riguardato la raccolta delle prove autunnali e primaverili dell'annata agraria (a.a.) 2020/2021, le analisi preliminari dei dati agronomici raccolti in campo e derivati in post-raccolta, e la semina della prova autunnale dell'a.a. 2021/2022.

#### **Attività svolte:**

##### **1) Raccolta prove autunnali e primaverili a.a. 2020/2021**

Nel mese di luglio 2021, sono state raccolte le leguminose autunnali e primaverili in consociazione e coltura pura. All'interno di ciascuna parcella sono state identificate due sub-parcelle di 1 m<sup>2</sup> per la raccolta, che è stata effettuata manualmente (Fig. 1).

È stato possibile raccogliere solo le parcelle di pisello e di favino, in quanto il lupino bianco ha mostrato una elevata mortalità delle piante dopo la fioritura, tali da ridurre moltissimo la densità di piante/m<sup>2</sup> che sono arrivate a raccolta, le quali non sono state in grado di competere con le infestanti (Fig. 2). Tali problematiche possono essere state dovute a un effetto combinato di scarso adattamento al nostro ambiente di coltivazione, identificabile sia in termini di suolo (pH) che di clima (siccità, temperature in fioritura), e al metodo di coltivazione biologico aziendale, dove la difesa delle infestanti avviene esclusivamente a mezzo di operazioni meccaniche in pre-semine. Alla raccolta, la copertura del suolo per il lupino (L), sia autunnale che primaverile, è stata significativamente inferiore rispetto alle altre due specie (F, favino; P, pisello) (Fig. 3). Tale densità (<20%) non è stata in grado di giustificare la raccolta del lupino bianco.



Figura 1 Sub-plot di 1 m<sup>2</sup> per la raccolta manuale di pisello autunnale in coltura pura.



Figura 2 A sinistra, parcella di lupino (semina autunnale) l'8 maggio 2021. A destra, parcella di lupino (semina autunnale) il 19 luglio 2021.

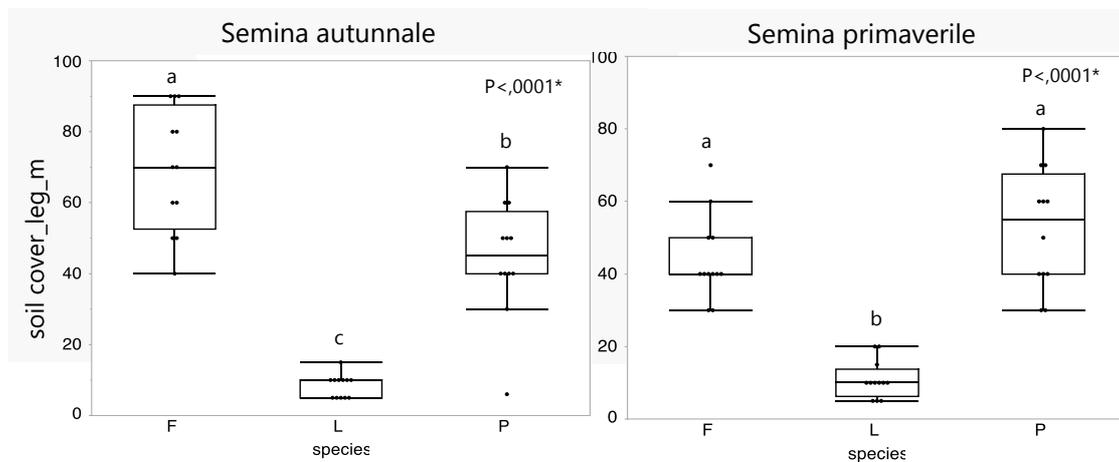


Figura 3 Copertura % del suolo alla raccolta per le tre specie di leguminose testate, in semina autunnale e primaverile. Per ogni specie, la copertura % del suolo è stata ottenuta mediando i valori rilevati per ogni varietà, in coltura pura e in consociazione. Lettere diverse sono significativamente diverse ( $p < 0.05$  HSD di Tukey).

In queste sub-parcelle, la biomassa delle infestanti è stata manualmente separata da quella della/e coltura/e, raccolta a parte ed essiccata in stufa a 70°C per 48h, al fine di valutare l'incidenza delle erbe infestanti in ogni tesi.

La biomassa della/e coltura/e di ogni sub-parcella è stata trebbiata con una trebbiatrice stazionaria e poi la granella ottenuta pesata per ottenere il dato di *resa* (g/m<sup>2</sup>). Per le tesi in consociazione la trebbiatura del cereale e della leguminosa è avvenuta contemporaneamente, grazie all'attenta regolazione della velocità del battitore e alla regolazione centrale del contro battitore, per limitare le perdite di granella non raccolta del cereale e le rotture della granella delle specie leguminose.

Contestualmente alla raccolta delle sub-parcelle, sono stati raccolti anche 20 baccelli e 20 spighe, per derivare i dati delle componenti della produzione dal dato di resa. Le **componenti della produzione** derivate sono: *peso 1000 semi* (sia leguminose che cereale), *numero di semi per baccello*, *numero di baccelli per m<sup>2</sup>*, *numero di semi per spiga*, *numero spighe per m<sup>2</sup>*.

## 2) Analisi preliminari dei dati sperimentali delle prove a.a. 2020/2021

L'analisi dei dati è stata effettuata con un modello lineare generalizzato misto (GLMM) in ambiente JMP 16.2.0. Il modello statistico utilizzato considera come effetti fissi l'epoca di semina (S, "sowing season"), il sistema di coltivazione (CS, "cropping system") e la varietà (VAR, "variety"), mentre le repliche sono state inserite come effetto random annidato all'interno dell'epoca di semina. Quando le interazioni sono state significative, il test di Tukey Kramer è stato applicato alle "p differences" delle medie dei minimi quadrati (LSMEANS).

### Favino: Risultati

I risultati dell'analisi statistica per il favino sono riportati in Tabella 1. L'epoca di semina e il sistema di coltivazione hanno mostrato un effetto marcato su quasi tutte le variabili misurate. L'effetto dell'epoca di semina si è rivelato essere più importante rispetto a quello del sistema di coltivazione. Si sono osservate differenze varietali per la fioritura, l'altezza della canopy, la resa e il peso dei 1000-semi. L'interazione SS x CS e SS x CS x VAR è risultata significativa esclusivamente per la fioritura, mentre l'interazione CS x VAR per l'altezza del primo baccello.

**Tabella 1 Risultati dell'analisi statistica per il favino. I fattori sono l'epoca di semina (SS, "sowing season"), il sistema di coltivazione (CS, "cropping system") e la varietà (VAR, "variety"). I valori in grassetto sono significativi per p < 0,05.**

	Fioritura (DAS)		Altezza pianta (cm)		Altezza canopy (cm)		Altezza primo baccello (cm)		Peso secco infestanti (g PS)		Resa LEG (g/m <sup>2</sup> )		Resa TOT (g/m <sup>2</sup> )		Peso 1000-semi (g)		N. baccelli/m <sup>2</sup> (num.)	
	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
Sowing Season (SS)	<b>20306,25</b>	<b>&lt;0,0001*</b>	<b>97,05</b>	<b>0,0101*</b>	<b>188,95</b>	<b>0,0053*</b>	<b>36,61</b>	<b>0,0262*</b>	4,11	0,18	<b>28,97</b>	<b>0,0328*</b>	<b>46,44</b>	<b>0,0209*</b>	2,02	0,29	<b>24,53</b>	<b>0,0384*</b>
Cropping System (CS)	<b>18,95</b>	<b>0,0014*</b>	3,87	0,08	<b>32,74</b>	<b>0,0002*</b>	2,94	0,12	<b>12,05</b>	<b>0,0060*</b>	<b>26,75</b>	<b>0,0004*</b>	3,91	0,08	<b>5,76</b>	<b>0,0374*</b>	<b>19,05</b>	<b>0,0014*</b>
SS×CS	<b>8,42</b>	<b>0,0158*</b>	1,15	0,31	0,24	0,63	0,00	0,95	1,82	0,21	0,15	0,70	2,08	0,18	1,05	0,33	0,01	0,91
Variety (VAR)	<b>15,49</b>	<b>0,0009*</b>	1,08	0,38	<b>22,71</b>	<b>0,0002*</b>	1,23	0,33	2,97	0,10	<b>4,76</b>	<b>0,0352*</b>	2,82	0,11	<b>12,99</b>	<b>0,0017*</b>	1,32	0,31
SS×VAR	1,28	0,32	0,82	0,47	0,48	0,63	0,61	0,56	0,20	0,83	3,00	0,10	1,99	0,19	1,37	0,30	0,13	0,88
CS×VAR	0,10	0,91	0,08	0,93	1,40	0,29	<b>5,28</b>	<b>0,0272*</b>	1,12	0,36	0,21	0,82	0,66	0,54	1,30	0,32	0,41	0,68
SS×CS×VAR	<b>6,94</b>	<b>0,0129*</b>	0,99	0,40	3,26	0,08	0,90	0,44	1,51	0,27	2,15	0,17	2,54	0,13	0,36	0,71	2,05	0,18

Le differenze osservate sulla fioritura (valutata in DAS, "days after sowing") sono per la maggior parte dovute all'epoca di semina (Tab. 1, Fig. 4a). Infatti, in primavera, il ciclo colturale del favino è decisamente ridotto, e quindi anche i giorni che intercorrono dalla semina alla fioritura (in media, 77,5 gg). Di conseguenza, in primavera non ci sono differenze osservate per i due sistemi di coltivazione (Fig. 4a). Invece, in autunno il favino coltivato in consociazione tende a essere più tardivo nella fioritura rispetto a quello in coltura pura (in media, 126,66 gg rispetto a 123,33 gg; Fig. 4a), ma solo per la varietà Chiaro di Torrelama si sono osservate differenze significative nei due sistemi di coltivazione (Fig. 4b).

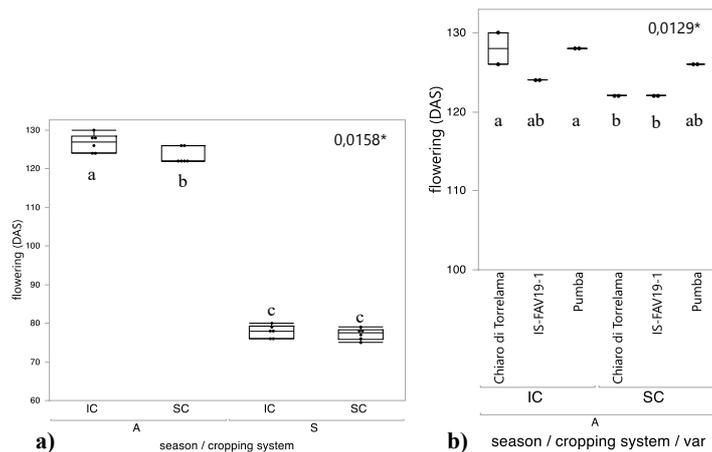


Figura 4 a) Fioritura in giorni dalla semina del favino rispetto all'epoca di semina (A, “autumn”; S, “spring”) e al cropping system (IC, “intercropping”; SC, “sole crop”) e b) rispetto a SS x CS x VAR. Lettere diverse sono significativamente diverse ( $p < 0.05$  HSD di Tukey).

Per quanto riguarda i caratteri architeturali, l'effetto dell'epoca di semina è risultato significativo per tutti i caratteri misurati nella fase di pre-raccolta (Fig. 5a). In particolare, in autunno si assiste a un maggiore sviluppo vegetativo delle piante, che si traduce in una maggiore altezza della pianta (mediamente, 101,61 cm in A e 78,97 cm in S) e della canopy (mediamente, 99,55 cm in A e 77 cm in S), e a una maggiore allegazione dei palchi basali, risultante in una minore altezza da terra del primo baccello allegato (mediamente, 36,21 cm in A e 48,08 cm in S). Sebbene non si osservi un effetto combinato dei fattori, l'altezza della canopy in consociazione (Fig. 5b) è inoltre risultata essere minore rispetto a quella in coltura pura e nella varietà Chiaro di Torrelama. Invece, l'altezza del primo baccello della varietà IS-FAV19-1 in consociazione è risultata maggiore rispetto a quella osservata in coltura pura (in media, rispettivamente 50,16 cm e 34,91 cm), dove si assiste a un'allegazione anche dei palchi più bassi (Fig. 5c).

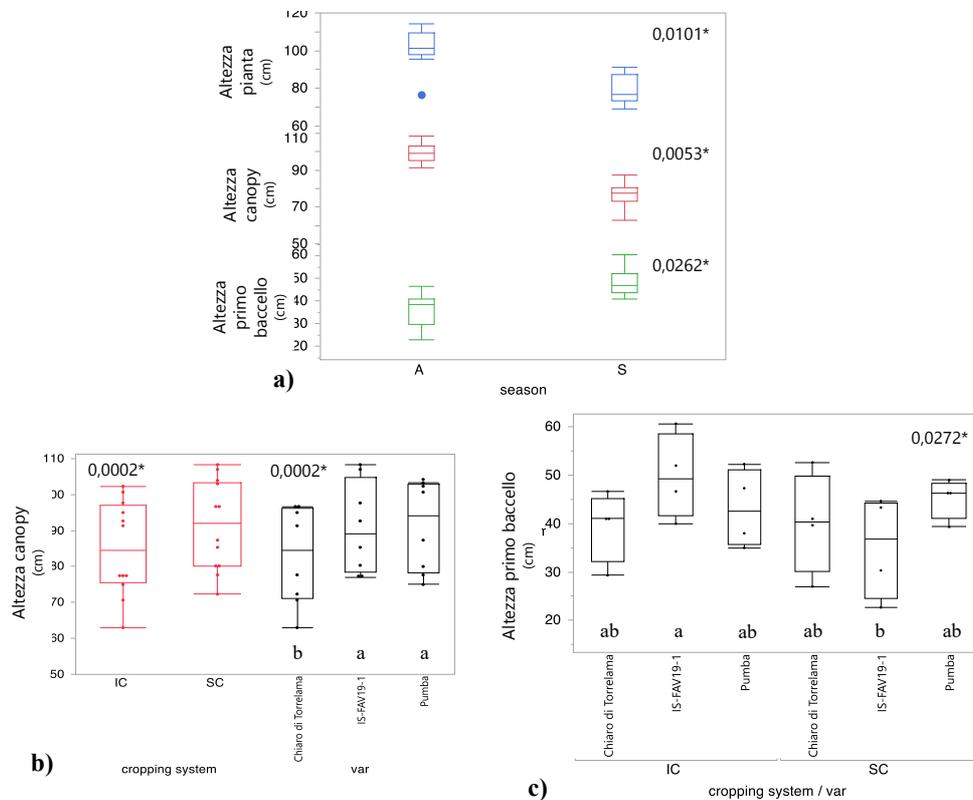
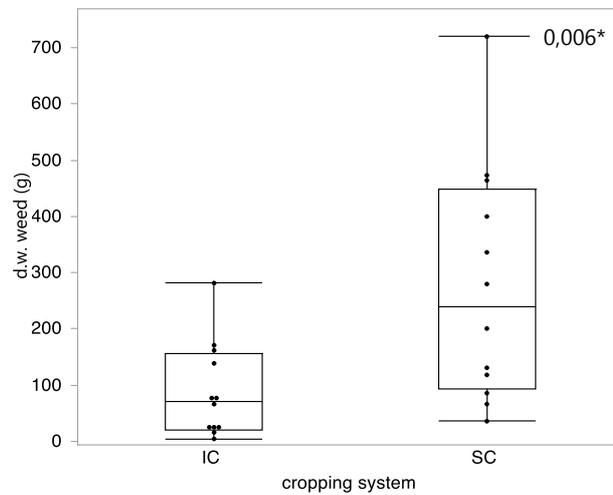


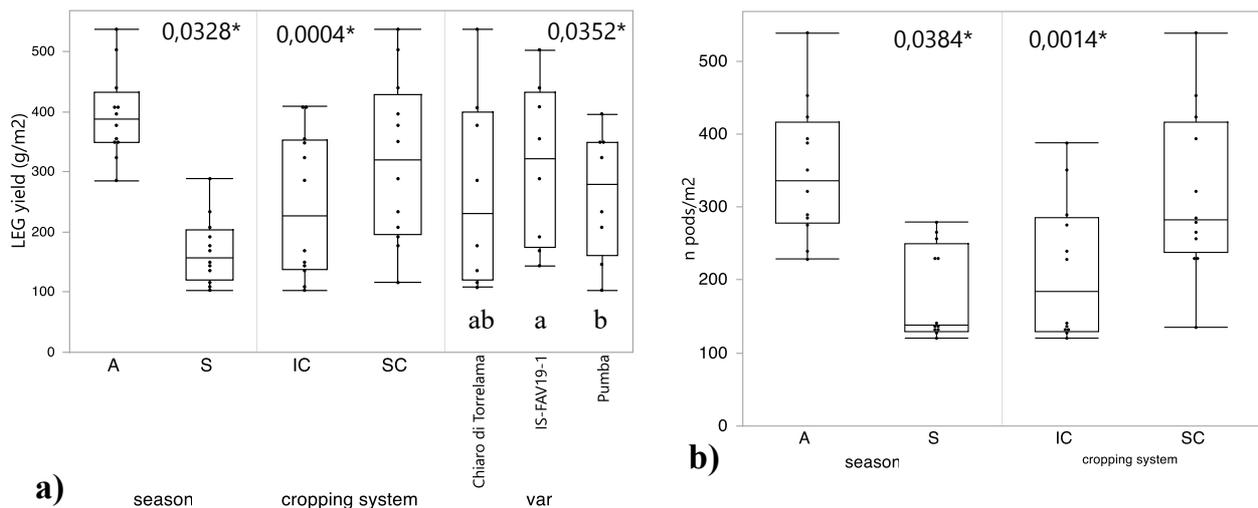
Figura 5 a) Caratteri architeturali misurati in pre-raccolta rispetto all'epoca di semina (A, “autumn”; S, “spring”); b) Altezza canopy (cm) rispetto a CS [sin] e VAR [dx]; c) Altezza primo baccello (cm) rispetto a CS x VAR. Lettere diverse sono significativamente diverse ( $p < 0.05$  HSD di Tukey).

In consociazione, l'incidenza delle infestanti in termini di g di biomassa secca per m<sup>2</sup> è risultata significativamente minore (in media, 88,26 g rispetto a 275,63 g) (Fig. 6). Inoltre, è possibile notare la maggiore variabilità tra la presenza di infestanti in coltura pura (SC) rispetto a quella in consociazione (IC), rafforzando l'efficacia di questa pratica per contrastare le infestanti.



**Figura 6** Peso secco (g) delle infestanti rispetto al cropping system (IC, “intercropping”; SC, “sole crop”).

La resa del favino (g/m<sup>2</sup>) in semina autunnale è stata maggiore rispetto a quella primaverile (rispettivamente, 394,85 g e 168,66 g) (Fig. 7a), anche grazie a un maggior numero di baccelli prodotti per m<sup>2</sup> (Fig. 7b; rispettivamente 348 e 181). In consociazione (Fig. 7a-b), per unità di m<sup>2</sup> il favino ha prodotto meno che in coltura pura (rispettivamente, 244,80 g e 318,72 g), anche se bisogna tenere in considerazione che in consociazione la densità di semina per m<sup>2</sup> della leguminosa è stata ridotta del 25% rispetto alla coltura pura per aggiungere la stessa quota di frumento tenero. Comunque, non sono state osservate differenze in termini di resa totale (LEG+CER) nei due sistemi di coltivazione (Tab. 1). La varietà più produttiva tra quelle testate è risultata essere IS-FAV19-1, con una resa di 312,85 g/m<sup>2</sup> (Fig. 7a). In termini di peso dei 1000-semi, differenze marcate sono state osservate a livello varietale (Fig. 8). Inoltre, la pratica della consociazione tende a far aumentare il peso dei 1000-semi del favino (in media, 364,14 g in IC contro 318,65 g in SC).



**Figura 7 a)** Resa della leguminosa (g/m<sup>2</sup>) rispetto a SS, CS & VAR; **b)** Numero baccelli per m<sup>2</sup> rispetto a SS & CS. Lettere diverse sono significativamente diverse ( $p < 0.05$  HSD di Tukey).

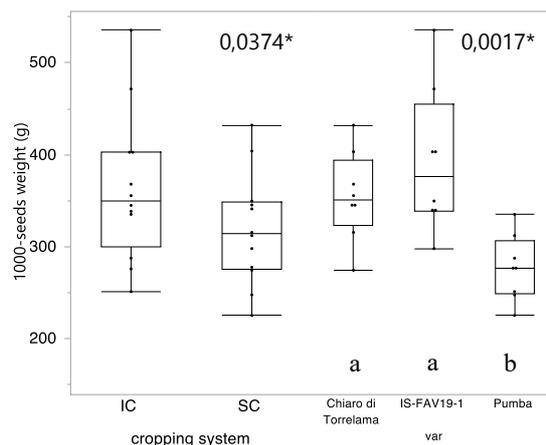


Figura 8 Peso dei 1000-semi rispetto a CS & VAR. Lettere diverse sono significativamente diverse ( $p < 0.05$  HSD di Tukey).

### Pisello: Risultati

I risultati dell'analisi statistica per il pisello sono riportati in Tabella 2. Diversamente dal favino, l'effetto dell'epoca di semina è decisamente meno marcato, e risulta significativo solo per la fioritura per l'altezza della pianta e per la resa totale (LEG+CER). L'effetto del sistema di coltivazione invece, ha mostrato un effetto marcato su quasi tutte le variabili misurate. Differenze varietali si sono osservate per la fioritura, l'altezza della pianta, della canopy e del primo baccello, peso 1000-semi e resa totale (LEG+CER). L'interazione SS x CS è risultata significativa per l'altezza della canopy e del primo baccello e per la resa totale (LEG+CER), SS x VAR per l'altezza della pianta e della canopy, CS x VAR per l'altezza della canopy. L'effetto combinato dei tre fattori (SS x CS x VAR) è apprezzabile solo per l'altezza della pianta.

Tabella 2 Risultati dell'analisi statistica per il pisello. I fattori sono l'epoca di semina (SS, "sowing season"), il sistema di coltivazione (CS, "cropping system") e la varietà (VAR, "variety"). I valori in grassetto sono significativi per  $p < 0,05$ .

	Fioritura (DAS)		Altezza pianta (cm)		Altezza canopy (cm)		Altezza primo baccello (cm)		Peso secco infestanti (g PS)		Resa LEG ( $g/m^2$ )		Resa TOT ( $g/m^2$ )		Peso 1000-semi (g)		N. baccelli/m2 (num.)	
	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
Sowing Season (SS)	<b>3086.63</b>	<b>0,0003*</b>	<b>34,46</b>	<b>0,0278*</b>	0,79	0,47	2,66	0,24	0,32	0,63	5,94	0,14	<b>259,11</b>	<b>0,0038*</b>	0,13	0,75	8,00	0,11
Cropping System (CS)	0,04	0,85	<b>16,20</b>	<b>0,0024*</b>	<b>16,07</b>	<b>0,0025*</b>	<b>34,47</b>	<b>0,0002*</b>	<b>18,93</b>	<b>0,0014*</b>	<b>15,46</b>	<b>0,0028*</b>	2,06	0,18	1,20	0,30	<b>27,44</b>	<b>0,0004*</b>
SS×CS	0,04	0,85	0,38	0,55	<b>14,81</b>	<b>0,0032*</b>	<b>8,30</b>	<b>0,0164*</b>	0,48	0,51	0,22	0,65	<b>12,26</b>	<b>0,0057*</b>	0,42	0,53	0,74	0,41
Variety (VAR)	<b>105,37</b>	<b>&lt;0,0001*</b>	<b>71,88</b>	<b>&lt;0,0001*</b>	<b>25,84</b>	<b>0,0001*</b>	<b>5,70</b>	<b>0,0223*</b>	1,12	0,36	0,48	0,64	<b>7,88</b>	<b>0,0088*</b>	<b>40,54</b>	<b>&lt;0,0001*</b>	0,81	0,47
SS×VAR	2,74	0,11	<b>10,46</b>	<b>0,0035*</b>	<b>5,42</b>	<b>0,0254*</b>	0,18	0,84	1,44	0,28	0,14	0,87	1,12	0,36	0,83	0,46	0,17	0,85
CS×VAR	1,13	0,36	3,91	0,06	<b>10,23</b>	<b>0,0038*</b>	2,64	0,12	0,92	0,43	0,88	0,44	0,41	0,67	1,51	0,27	0,44	0,65
SS×CS×VAR	0,69	0,52	<b>9,72</b>	<b>0,0045*</b>	2,73	0,11	0,31	0,74	0,26	0,78	1,06	0,38	3,37	0,08	0,76	0,49	1,33	0,31

La data di fioritura (in DAS, "days after sowing") è stata fortemente influenzata dall'epoca di semina (Tab. 2); in autunno la fioritura è avvenuta, in media, 129 gg dalla semina, mentre in primavera 73 gg (Fig. 9). Differenze di precocità si apprezzano tra le varietà testate (Fig. 9).

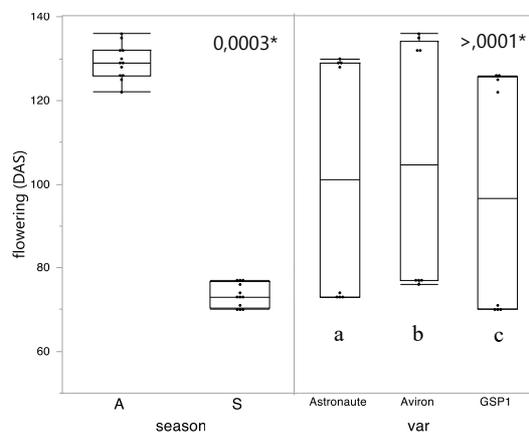
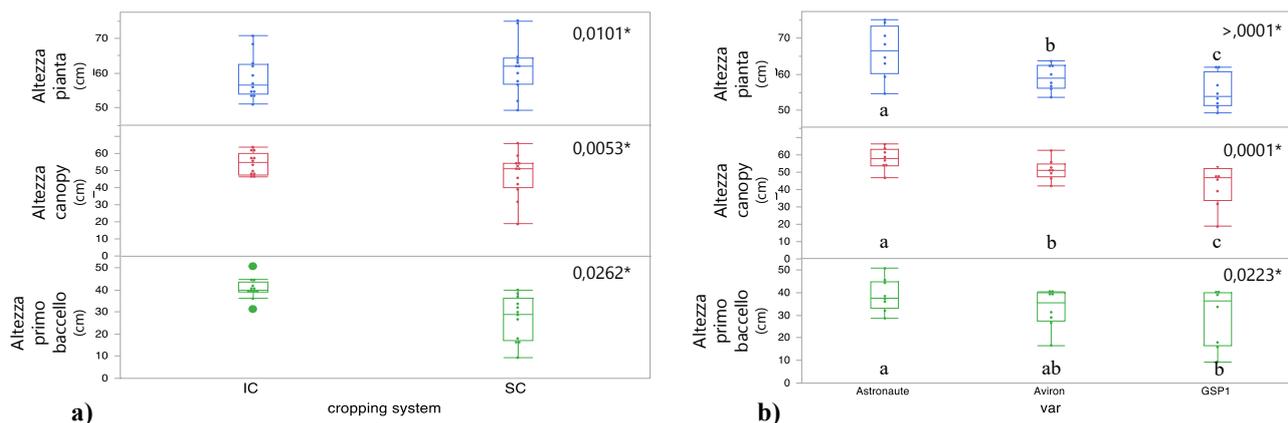
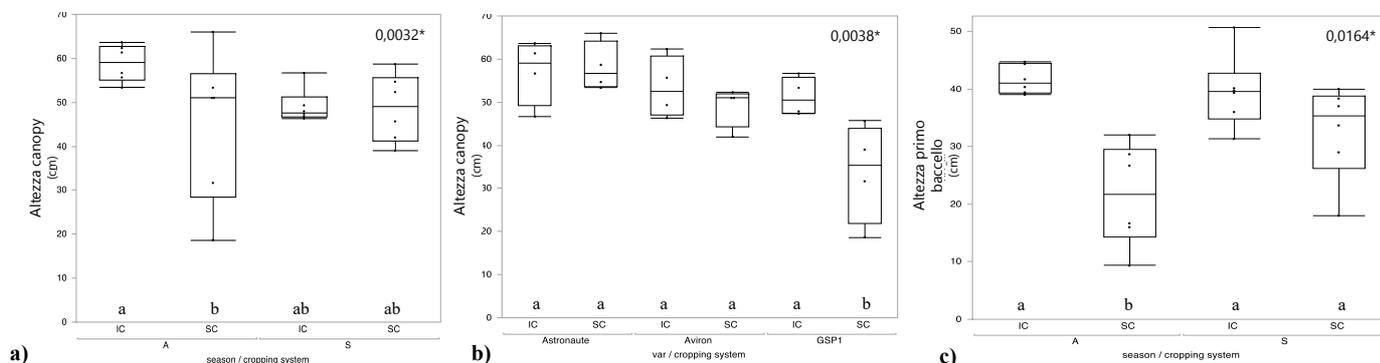


Figura 9 Fioritura in giorni dalla semina del pisello rispetto all'epoca di semina (A, "autumn"; S, "spring") e alla VAR. Lettere diverse sono significativamente diverse ( $p < 0.05$  HSD di Tukey).

Per quanto riguarda i caratteri architeturali, l'effetto del cropping system è risultato significativo per tutti i caratteri misurati nella fase di pre-raccolta (Fig. 10a). Nonostante l'altezza della pianta sia risultata essere minore in IC che in SC (in media, rispettivamente 58,61 cm e 61,69 cm), la consociazione col frumento ha alzato la canopy del pisello grazie al suo effetto di sostegno meccanico fino a 53,91 cm in media (rispetto ai 47,00 cm in SC) (Fig. 10a). Questo effetto è stato significativamente apprezzabile in autunno piuttosto che in primavera (A\_IC: 58,83 cm; A\_SC: 45,27 cm; Fig. 11a) e nella varietà GSP1 (IC\_GSP1: 51,25 cm; 33,75 cm; Fig. 11b). Infine, l'altezza da terra del primo baccello del pisello in consociazione è significativamente maggiore rispetto alla coltura pura (in media, 40,52 cm contro 27,11 cm), effetto probabilmente dovuto sia a una minore allegagione dei palchi basali sia all'innalzamento da terra della canopy (Fig. 10a). Questo effetto è stato significativamente apprezzabile in autunno (Fig. 11c).



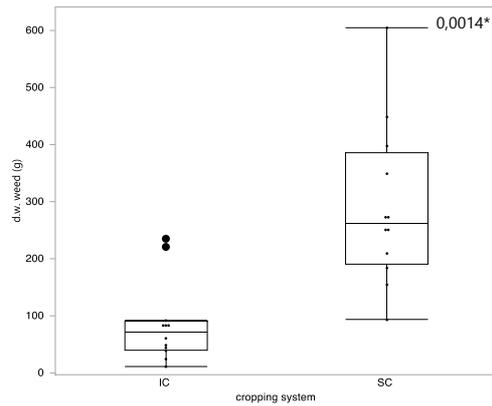
**Figura 10 a)** Caratteri architeturali misurati in pre-raccolta rispetto al sistema di coltivazione (IC, “intercropping”; SC, “sole crop”); **b)** Caratteri architeturali misurati in pre-raccolta rispetto alla VAR. *Lettere diverse sono significativamente diverse ( $p < 0.05$  HSD di Tukey).*



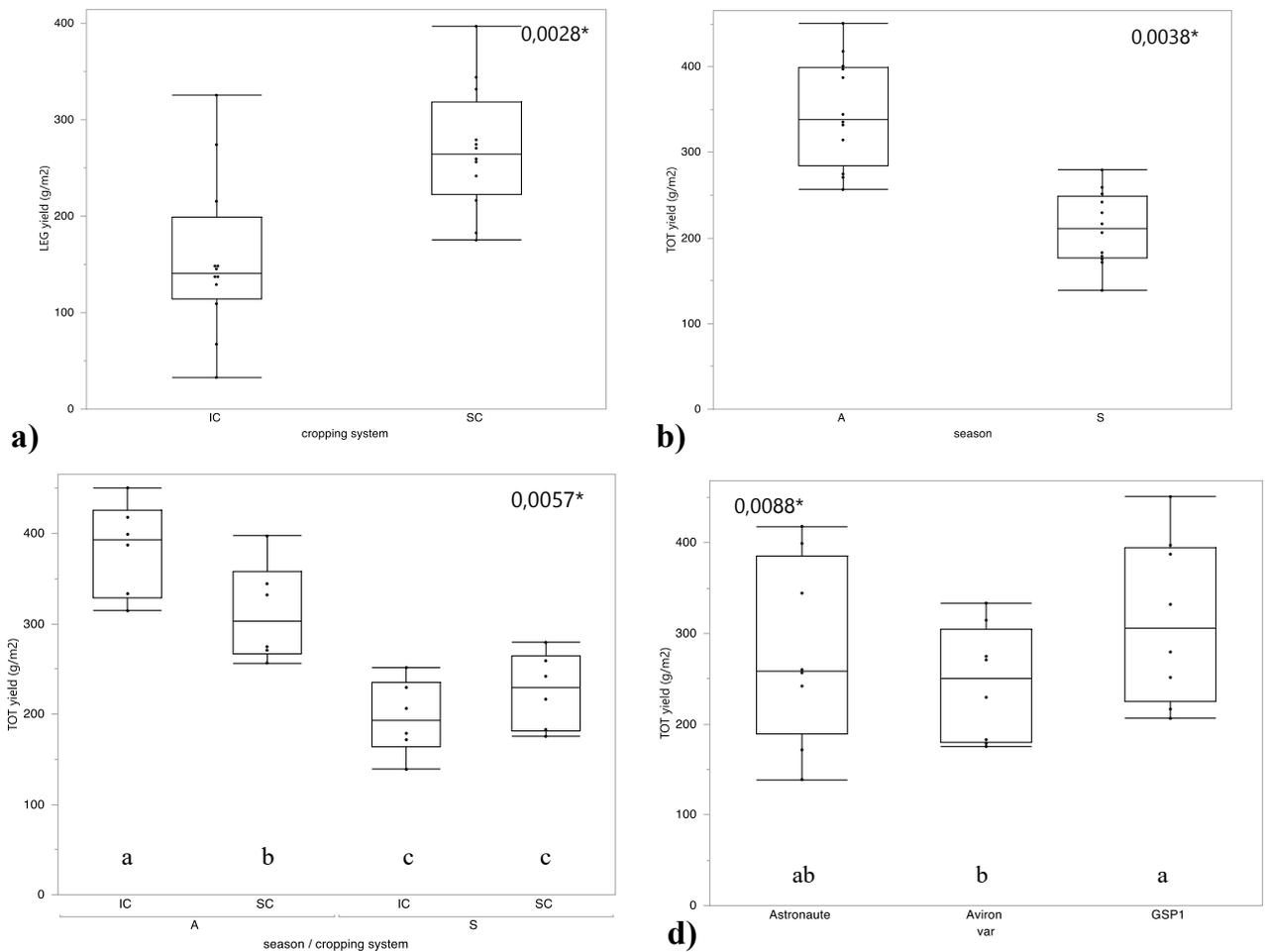
**Figura 11** Altezza canopy (cm) rispetto a SS x CS (a) e CS x VAR (b); c) Altezza primo baccello rispetto a SS x VAR. *Lettere diverse sono significativamente diverse ( $p < 0.05$  HSD di Tukey).*

Anche nel pisello in consociazione, l'incidenza delle infestanti in termini di g di biomassa secca per m<sup>2</sup> è risultata significativamente minore (in media, 84,70 g rispetto a 290,43 g) (Fig. 12).

La resa della sola leguminosa è minore in IC rispetto a SC (in media, rispettivamente 155,98 g/m<sup>2</sup> e 269,25 g/m<sup>2</sup>) (Fig. 13a), tuttavia in autunno la resa totale (PIS+FRU TENERO) è stata maggiore in consociazione (in media, 383,84 contro 312,63; Fig 13c). Tra le varietà testate, GSP1 è stata quella con resa totale più elevata (315,13 g/m<sup>2</sup>), seguita da Astronaute (278,70 g/m<sup>2</sup>) e Aviron (244,98 g/m<sup>2</sup>) (Fig. 13d).



**Figura 12** Peso secco (g) delle infestanti rispetto al cropping system (IC, “intercropping”; SC, “sole crop”).



**Figura 13** a) Resa della leguminosa (g/m<sup>2</sup>) rispetto a CS; Resa totale (LEG+CER) (g/m<sup>2</sup>) rispetto a SS (b), SS x CS (c) e VAR (d). Lettere diverse sono significativamente diverse ( $p < 0.05$  HSD di Tukey).

### 3) Semina prova autunnale a.a. 2021/2022

Nel mese di dicembre 2021, sono state seminate le leguminose autunnali in consociazione e coltura pura, attuando delle modifiche rispetto a quanto descritto nella relazione scientifica del 2° semestre del 1° anno di progetto e come riportato nella sezione “*Ostacoli occorsi ed azioni correttive messe in atto: Modifiche al disegno sperimentale prove a.a. 2021/2022 e successive*”.

***Ostacoli occorsi ed azioni correttive messe in atto: Modifiche al disegno sperimentale prove a.a. 2021/2022 e successive***

Nel periodo di coltivazione (autunno-estate 2020/2021) sono emersi alcuni ostacoli durante lo svolgimento della prova, che hanno comportato la messa in atto di cambiamenti al set-up sperimentale. Gli ostacoli sono stati:

- 1) Impossibilità di reperire semente delle 3 varietà di lupino bianco (Lagopesole, Tennis, Multitalia) e di 1 varietà di pisello (GSP1) per seminare le prove 2021/2022, su tutto il territorio nazionale;
- 2) Necessità di rivedere il set-up sperimentale e la disposizione delle repliche per permettere lo svolgimento di una prova sperimentale con molte parcelle in una azienda con mezzi non idonei alle attività sperimentali (trattori e macchine molto grandi). Nell'autunno e primavera 2020/2021 sono state seminate 3 specie x 3 varietà x 2 epoche di semina x 2 cropping system x 2 repliche = 72 parcelloni da 200 m<sup>2</sup>.

Pertanto, è stato necessario sostituire le tre varietà di lupino con 2 nuove varietà di pisello e 1 nuova varietà di favino. Inoltre, sono stati aggiunti al confronto 1 MIX costituito dalle 4 varietà di pisello in prova in parti uguali, 1 MIX costituito dalle 4 varietà di favino in prova in parti uguali, e le 2 varietà di frumento tenero usate per la consociazione sono state aggiunte per la coltivazione in purezza. Per un totale di:

- 2 epoche di semina
- 3 specie testate: frumento tenero, favino, pisello
- 12 varietà: 2 di frumento tenero (una autunnale e una primaverile), 4+1 MIX varietale di pisello, 4+1 MIX varietale di favino
- 3 cropping system: CONSOCIATO (IC), COLTURA PURA (SC), MIX INTRA-SPECIFICO (MIX, annidato all'interno della coltura pura)

Per questioni di praticità aziendale, si è deciso di seminare 2 prove (una autunnale e una primaverile) di 21 parcelloni di 250 m<sup>2</sup> ciascuna, in un disegno completamente randomizzato con una sola replica, evidenziando 3 sub-plot di 1 m<sup>2</sup> all'interno di ogni parcellone che fungano da repliche (all'interno dei quali verranno rilevati i dati agronomici).

In Figura 14 e Tabella 3 sono riportati uno schema delle prove 2021/2022 e delle varietà utilizzate.

**Tabella 3 Schema delle prove 2021/2022 e delle varietà utilizzate**

<b>Autunno</b>							
<b>Specie</b>	<b>Var</b>	<b>CropSyst</b>	<b>peso 1000 semi (g)</b>	<b>Densità di impianto SC semi germinati/m2</b>	<b>Densità di impianto IC semi germinati/m2</b>	<b>densità di semina SC g/m2</b>	<b>densità di semina IC g/m2</b>
Frumento (aut)	Ilaria	SC/IC	42	400	100	16,8	4,2
	Astronauta	SC/IC	240			24	18
Pisello	Aviron	SC/IC	180			18	13,5
	Hardy	SC/IC	190	100	75	19	14,25
	Bluetooth	SC/IC	250			25	18,75
	MIX Pis	SC/IC	215			21,5	16,13
	Chiaro di Torrelama	SC/IC	390			19,5	14,82
Favino	Pumba	SC/IC	289			14,45	10,98
	IS-FAV19-1	SC/IC	569,8	50	38	28,49	21,65
	Corsaro	SC/IC	600			30	22,8
	MIX Fav	SC/IC	486,27			24,31	18,48

Primavera							
Specie	Var	CropSyst	peso 1000 semi (g)	Densità di impianto SC semi germinati/m2	Densità di impianto IC semi germinati/m2	densità di semina SC g/m2	densità di semina IC g/m2
Frumento (aut)	Ilaria	SC/IC	42	400	100	16,8	4,2
	Astronaute	SC/IC	240			24	18
Pisello	Aviron	SC/IC	180			18	13,5
	Hardy	SC/IC	190	100	75	19	14,25
	Bluetooth	SC/IC	250			25	18,75
	MIX Pis	SC/IC	215			21,5	16,13
Favino	Chiaro di Torrelama	SC/IC	390			19,5	14,82
	Pumba	SC/IC	289			14,45	10,98
	IS-FAV19-1	SC/IC	569,8	50	38	28,49	21,65
	Corsaro	SC/IC	600			30	22,8
	MIX Fav	SC/IC	486,27			24,31	18,48

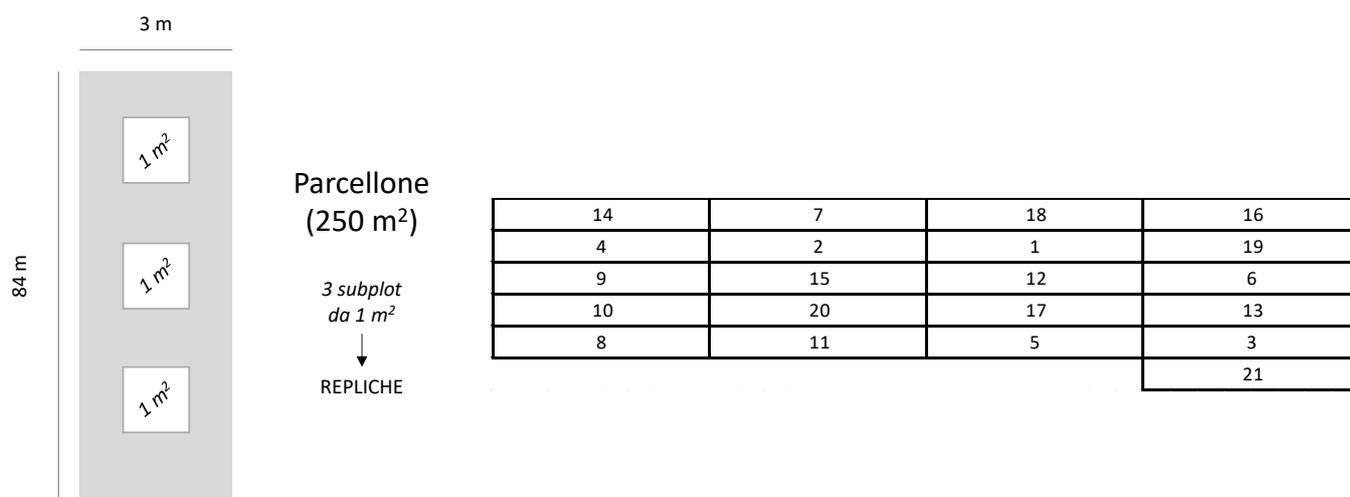


Figura 14 Schema delle prove 2021/2022

### Attività da svolgere nel prossimo semestre

Il prossimo semestre (1° semestre del 3° anno) verranno effettuati: la semina della prova primaverile a.a. 2022; la raccolta dei dati sperimentali delle prove autunnali e primaverili a.a. 2021/2022.

### Elenco delle pubblicazioni prodotte

Non sono state ancora prodotte pubblicazioni.

## **WP4 - Accettabilità da parte del consumatore e comunicazione dell'innovazione (Accettabilità dell'innovazione da parte dei consumatori).**

### **U02 - Economia**

Questa attività è eseguita in collaborazione con l'UO1 di Napoli. Come descritto nella relazione relativa all'UO1, data l'impossibilità (e rischiosità per la salute pubblica) di condurre sessioni di test di consumo in ambienti pubblici durante il periodo pandemico (come laboratori di economia sperimentale ed analisi sensoriali universitari), è stato richiesto, in ambito di rimodulazione del progetto, di utilizzare - per la raccolta della Disponibilità a Pagare (DAP) dei consumatori e per l'indagine dell'influenza che hanno le informazioni relative alla sostenibilità della filiera avicola sull'effettiva scelta del prodotto da parte del consumatore – una diversa metodologia (si veda richiesta di rimodulazione inviata a marzo 2022). Il cambio di tecnica non altererà in alcun modo la qualità del dato e gli obiettivi progettuali. Perché la tecnica di rilevazione delle informazioni che si intende utilizzare (RCT) ricade sempre nell'ambito dell'economia sperimentale ed i risultati attesi saranno ugualmente raggiunti.

#### **• Attività da svolgere nel prossimo semestre (cronoprogramma ed eventuali deviazioni rispetto al progetto)**

Nel prossimo semestre si eseguiranno le indagini per la raccolta delle informazioni su:

- Disponibilità a Pagare (DAP) dei consumatori
- Influenza che hanno le informazioni relative alla sostenibilità della filiera avicola sull'effettiva scelta del prodotto da parte del consumatore.

#### **• Elenco delle pubblicazioni prodotte**

Non sono state prodotte pubblicazioni.

## **WP5 - Valutazione della sostenibilità delle filiere avicole.**

### **U02 - Economia**

#### **• Breve sintesi degli obiettivi del WP da progetto**

L'obiettivo del presente WP è quello di valutare la sostenibilità delle filiere avicole biologiche (sostenibilità economica, sociale, ambientale e di governance) mettendo a confronto due modelli organizzativi. Il primo assume che le colture che concorrono alla produzione di mangimi biologici vengano impiegate direttamente in azienda al fine di soddisfare il fabbisogno dell'allevamento aziendale; l'azienda pertanto integrerebbe in un'ottica di "microfiliera" sia la fase di produzione che quella di allevamento. Il secondo approccio, invece, ipotizza un'organizzazione nel modello di "macrofiliera" (i.e. un insieme di imprese agricole opportunamente organizzate per la produzione di materie prime possono integrarsi con strutture di produzione di mangimi, allevatori e trasformatori, contribuendo alla formazione di distretti avicoli completamente autosufficienti).

Nel corso del primo semestre del secondo anno, oltre ad analizzare i tool necessari all'analisi sopra descritta, sono state fatte alcune ipotesi per la definizione del confine del sistema e per l'individuazione del numero di aziende da intervistare. Più in particolare, nel corso del terzo semestre, il gruppo di economia agraria dell'UO2 ha svolto le seguenti attività:

#### **• Attività svolte**

Nel corso del 2° semestre del 2° anno sono state raccolte informazioni relative al campione di azienda avicole da intervistare. Le indagini hanno permesso di comprendere nel dettaglio il funzionamento delle filiere avicole oggetto della presente analisi (microfiliera: aziende agricole che integrano verticalmente tutte le fasi della filiera; macrofiliera: "distretti" di produzione che coinvolgono diversi attori).

Parallelamente alle attività di individuazione delle aziende da intervistare, nel secondo semestre del secondo anno si è proceduto alla definizione del questionario definitivo da somministrare alle aziende. Sulla base dello scopo principale della ns ricerca (i.e. misurare la sostenibilità delle aziende avicole biologiche) sono state sviluppate una serie di domande collegate i 116 indicatori di sostenibilità inclusi nel software SAFA. Di seguito si riporta il dettaglio del numero di indicatori per ciascuna delle 4 dimensioni della sostenibilità inclusi nel SAFA tool.

- 52 indicatori/domande → *dimensione sostenibilità ambientale*
- 26 indicatori/domande → *dimensione sostenibilità economica*
- 19 indicatori/domande → *dimensione sostenibilità sociale*

- 19 indicatori/domande → dimensione sostenibilità governance

La tipologia di domanda utilizzata nel questionario è di tipo “a scelta forzata” con l’uso di alternative di risposta che costituiscono una scala di giudizio e/o atteggiamento (item) rispetto ad uno specifico argomento/tema legato alla sostenibilità dell’azienda avicola. Più specificatamente, le alternative di risposta ai singoli quesiti inclusi nel questionario sono costituite da scale di giudizio a intervalli che vanno da 1 = completamente d’accordo a 7 = completamente contrario (scala likert a 7 punti). In questo caso l’atteggiamento rispetto ad uno specifico tema di sostenibilità diventa un costrutto ipotetico, definito come costituito da tre componenti: comportamentale, cognitiva e valutativa (Zammuner, 1998).

Di seguito si riportano alcuni esempi che si riferiscono rispettivamente all’indicatore 1 e 62 del software SAFA.

- 1) Negli ultimi tre anni la mia azienda ha messo in atto tutte le attività volte alla riduzione dell’emissione di gas serra.

7	6	5	4	3	2	1
completamente d’accordo			né d’accordo né contrario			completamente contrario

- 2) La mia azienda è impegnata in attività in grado di garantire una efficace diversificazione delle fonti di reddito agricolo.

7	6	5	4	3	2	1
completamente d’accordo			né d’accordo né contrario			completamente contrario

Il questionario è stato sviluppato utilizzando la piattaforma “qualtrics<sup>XM</sup>”.

- **Ostacoli occorsi ed azioni correttive messe in atto**

Nessun ostacolo occorso

- **Attività da svolgere nel prossimo semestre (cronoprogramma ed eventuali deviazioni rispetto al progetto)**

Nel prossimo semestre si somministreranno i questionari tramite la piattaforma qualtrics e si procederà ad una prima analisi dei risultati.

- **Elenco delle pubblicazioni prodotte**

Non sono state prodotte pubblicazioni.

**Ancona, 15/04/2022**

**Il responsabile scientifico**

**Prof. Raffaele Zanolì**

**firma**

*Raffaele Zanolì*

<sup>1</sup> In caso di progetto di durata superiore a 36 mesi indicare nella colonna a fianco a quale periodo si riferiscono le attività descritte

<sup>2</sup> Solo per progetti di durata superiore a 36 mesi