

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

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

**RELAZIONE TECNICA  INTERMEDIA  FINALE**

**DOMANDA DI SOSTEGNO 5053519**

**DOMANDA DI PAGAMENTO 5208571**

**FOCUS AREA: 3A**

Titolo Piano	<b>Produzione di salame senza nitrito</b>
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	PROSCIUTTIFICIO SAN MICHELE

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	18
Data inizio attività	07/08/2018
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	08/11/2020

Relazione relativa al periodo di attività dal	07/08/2018	al 08/11/2020
Data rilascio relazione	<b>22/12/2020</b>	

Autore della relazione	Giulio Gherri		
telefono		email	e-mail info@pec.terreducali.it

## Sommario

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

### 1 - Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

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

Il Piano d'Innovazione a partire dal primo incontro realizzato per costituire il Comitato del Piano (CP) è stato caratterizzato dalla fattiva collaborazione di tutti i fornitori di servizi e ricerca coinvolti. Ciò ha permesso lo svolgimento di tutte le azioni previste e il raggiungimento dei risultati prefissati.

Il Piano ha previsto le attività di esercizio della cooperazione, 4 azioni realizzative, la divulgazione per il trasferimento dei risultati e della rete del PEI.

Due azioni (3.2 e 3.5) sono state oggetto di variante presentata in Regione il 05/08/2019 e approvata con determinazione n. 17762/2019. In merito all'azione 3.2 sono stati noleggiati, anziché acquistati come previsto nel piano, macchinari necessari per la produzione del salame senza conservanti. Mentre l'attività dell'azione 3.5 ha visto dimezzarsi il numero di campioni da sottoporre all'analisi sensoriale a causa della disponibilità di salami ottenuti solo da suini pesanti e non da quelli intermedi, pur restando immutato il protocollo e le modalità di lavoro.

È da segnalare inoltre uno scostamento temporale nella conclusione del Piano rispetto al previsto: ancorché fosse stata richiesta, di cui è concessa una proroga alla conclusione delle attività (acquisita dalla Regione con PG/2019/640427 e comunicata la presa con Determinazione n. 18849 del 17/10/2019); il Piano stesso è rientrato nella decisione della DGR 184 del 09 marzo 2020 dato dalla RER in relazione all'emergenza Covid-19, secondo il quale la scadenza delle attività del piano risulta

essere l'8 novembre 2020.

*Esercizio della cooperazione.* Il Piano è stato avviato, il Comitato del Piano formato e riunito secondo le scadenze previste. Il monitoraggio tecnico ed amministrativo condotto.

*Azione 3.2 Approntamento degli impianti.* Il prosciuttificio ha predisposto l'impianto per la produzione del salame privo di nitrati/nitriti implementando il proprio parco macchine, attraverso il noleggio delle seguenti attrezzature: impastatrice sottovuoto di capacità nominale 1100 L, cutter da 80L, analizzatore per la misura di Aw, analizzatore Dan Sensor per la misura del corretto mantenimento dell'atmosfera protettiva e Phmetro.

*Azione 3.3 Allevamento suini.* Presso l'allevamento a ciclo chiuso Campo Bo', con mangimificio interno, è stata condotta la sperimentazione che prevedeva di integrare la dieta dei suini con 200 mg/capo/giorno di vitamina E ( $\alpha$ -tocoferil acetato) negli ultimi 90 giorni prima della macellazione.

*Azione 3.4 Maturazione salame.* L'azione consisteva nella messa a punto di formulazioni di salame a ridotto contenuto o senza nitrati/nitriti. Presso il prosciuttificio San Michele, in base agli esiti delle analisi chimico-fisiche, microbiologiche e sensoriali eseguite sul prodotto finito, è stato individuato il processo tecnologico in grado di fornire un salame tipo Felino a lunga stagionatura senza l'impiego di conservanti.

*Azione 3.5 Panel test e consumer test.* Nell'ambito di questa azione sono stati caratterizzati dal punto di vista sensoriale i salami innovativi. E' stato definito il profilo sensoriale delle tre tipologie di salame intero (senza conservanti, con metà dose e con dose standard) mediante panel test. Sulle medesime tesi di salame affettato e confezionato in ATM è stata individuata la shelf-life sensoriale. Infine sul salame intero senza conservanti è stato valutato il livello gradimento attraverso un consumer test.

*La divulgazione e trasferimento dei risultati* ha ruotato attorno alla comunicazione diretta, gli articoli e gli incontri tecnici previsti. La chiusura del Piano ha visto la realizzazione del convegno finale tenutosi in modalità webinar il 5 novembre 2020.

## 1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Cooperazione	Prosciuttificio San Michele srl	Esercizio della cooperazione	1	1	18	27
Azione 3.2	Prosciuttificio San Michele srl	Dotazione industriale impianti	1	1	18	27
Azione 3.3	Prosciuttificio San Michele srl	Prove in allevamento	1	1	18	27
Azione 3.4	Prosciuttificio San Michele srl	Studi necessari alla realizzazione del Piano	1	1	18	27
Azione 3.5	Prosciuttificio San Michele srl	Studi necessari alla realizzazione del Piano	1	1	18	27
Azione 4.6	Prosciuttificio San Michele srl	Divulgazione	1	1	18	27

## 2 - Descrizione per singola azione

*Compilare una scheda per ciascuna azione*

### 2.1 Attività e risultati

Azione	Esercizio della cooperazione
Unità aziendale responsabile	Prosciuttificio San Michele srl
Descrizione delle attività	<p>Il Piano di Innovazione si è avviato il 10/08/2018, data in cui il capofila Prosciuttificio San Michele srl ha ricevuto dalla Regione Emilia-Romagna, tramite Pec, la comunicazione del provvedimento di concessione del contributo.</p> <p>Il ruolo di coordinatore del Piano, come previsto, è stato assunto dal Prosciuttificio San Michele srl capofila con la collaborazione di CRPA SpA che nello svolgimento dell'azione di coordinamento afferente alle parti amministrative e di segreteria si è avvalso del proprio personale qualificato anche con la supervisione di _____ responsabile scientifico del progetto; le attività tecniche sono state seguite pariteticamente da tutti i fornitori di servizi e ricerca coinvolti (CRPA SpA, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna e Laboratorio Safest srl) che hanno collaborato al Piano. Tutti i partecipanti hanno manifestato fattiva collaborazione nel raggiungimento degli obiettivi del Piano, condividendo e mettendo reciprocamente a disposizione ogni informazione, dato e risorsa necessari alle attività e in funzione dei ruoli assegnati. San Michele srl ha costituito un Comitato del Piano (CP) il 9/10/2018 (c/o il Prosciuttificio a Lesignano Bagni, Parma) in occasione del primo incontro con tutti i fornitori di servizi e ricerca nel quale sono state illustrate le diverse attività e definite le responsabilità per ciascuna azione.</p> <p>In data 17/07/2019 presso la sede del Prosciuttificio San Michele si è riunito il Comitato del Piano per valutare lo stato di avanzamento e il corretto svolgimento delle attività. In tale occasione si è deciso di richiedere una variante e una proroga temporale allo svolgimento del piano. La variante che riguarda modifiche alle azioni 3.2 e 3.5 è stata presentata in Regione il 05/08/2019 e approvata con determinazione n. 17762/2019. La richiesta di proroga inoltrata l'8 agosto 2019, è stata acquisita dalla Regione con PG/2019/640427 ed è stata comunicata la presa d'atto con Determinazione n. 18849 del 17/10/2019). Il Piano stesso è rientrato nella decisione della DGR 184 del 09 marzo 2020 dato dalla RER in relazione all'emergenza Covid-19, secondo il quale la scadenza delle attività del piano risulta essere l'8 novembre 2020.</p> <p>In data 07/10/2020 sempre presso la sede del Prosciuttificio San Michele, si è nuovamente riunito il CP per valutare l'aderenza degli obiettivi del Piano con i prodotti ottenuti e per definire i ruoli per la rendicontazione tecnica e amministrativa finale.</p> <p>Inoltre in qualità di coordinatore il Prosciuttificio San Michele si è impegnato a monitorare con cadenza semestrale il corretto andamento delle attività e il</p>

	rispetto dei vincoli di budget dei partner, dell'organismo di ricerca e dei fornitori coinvolti nel Piano evidenziando il corretto svolgimento del cronoprogramma delle pianificate attività.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnicocientifiche emerse durante l'attività</i> Le attività relative all'azione di coordinamento si sono svolte in modo congruo ed in linea al cronoprogramma del Piano conseguente alla proroga e alle indicazioni date dalla Regione in seguito della sopraggiunta emergenza sanitaria da Covid-19 e non sono emerse particolari criticità nello svolgimento dell'azione.
Attività ancora da realizzare	<i>Solo per relazioni intermedie - descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i> //

Azione 3.2	Approntamento degli impianti
Unità aziendale responsabile	Prosciuttificio San Michele srl
Descrizione delle attività	<p>L'obiettivo della presente azione consisteva nell'ampliamento della dotazione aziendale con l'acquisizione di impianti necessari per la produzione di un salame senza conservanti.</p> <p>Il Piano prevedeva l'acquisto di una zangola e di una cella di asciugamento con sistema di disidratazione per la lavorazione delle carni provenienti da suino pesante e da suino intermedio destinate alla produzione dei salami innovativi. Tuttavia a seguito di prove di allevamento effettuate negli ultimi due anni si è vista l'impossibilità di utilizzare il suino intermedio per la produzione di salumi italiani a causa della consistenza non adeguata delle sue carni per questo tipo di trasformazione.</p> <p>La concentrazione dell'attività su un'unica tipologia di suino, quello pesante, ha determinato una riduzione dei volumi della materia prima da lavorare. Come conseguenza il CP ha deciso di non acquistare le apparecchiature previste inizialmente ritenendo più opportuno e funzionale alla sperimentazione procedere al noleggio di alcuni macchinari specifici per la sola durata del progetto. I risultati ottenuti al termine del piano hanno fornito utili informazioni che consentiranno di orientare i futuri investimenti in impianti e macchinari necessari per intraprendere la produzione industriale del nuovo salame senza conservanti. In data 05/08/2019 è stata quindi presentata in Regione la variante (rif. documento). Successivamente all'approvazione della variante con determinazione n. 17762/2019 sono stati noleggiati i seguenti macchinari: impastatrice sottovuoto di capacità nominale 1100 L, cutter da 80 L, analizzatore per la misurazione dell'Aw, analizzatore</p>

	Dan Sensor per la misurazione del corretto mantenimento dell'atmosfera protettiva nell'involucro dei prodotti confezionati e Phmetro in continuo per misurare il Ph durante il processo di stagionatura del prodotto.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnicocientifiche emerse durante l'attività</i> Le attività relative all'azione 3.2 si sono svolte in modo congruo ed in linea al cronoprogramma del Piano conseguente alla variante e non sono emerse particolari criticità nello svolgimento dell'azione.
Attività ancora da realizzare	<i>Solo per relazioni intermedie - descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i> //

Azione 3.3	<i>Allevamento suini</i>
Unità aziendale responsabile	Prosciuttificio San Michele srl
Descrizione delle attività	<p>L'azione prevedeva l'aggiunta di Vit. E (tocoferoli) all'alimentazione dei suini allo scopo di ridurre l'ossidazione dei grassi e garantire un colore rosso stabile nei salami privi di conservanti.</p> <p>Per la motivazione sopra descritta questa attività si è concentrata su un'unica tipologia di suino, quello pesante.</p> <p>La prova di integrazione della dieta dei suini con vitamina E è stata effettuata presso l'allevamento Campo Bò San Matteo, destinato a suino pesante tradizionale per i circuiti delle DOP. Gli animali coinvolti sono stati circa 600 divisi in due diversi cicli. La dieta era principalmente composta da mangime autoprodotta con mais, orzo, frumento, farinaccio, crusca, polpe di barbabietola e strutto. Come mangime complementare è stato aggiunto il nucleo arricchito di vit. E (200 mg/capo/giorno).</p> <p>Dai parametri produttivi e sanitari monitorati durante la sperimentazione, non sono emerse differenze rispetto ad un normale ciclo di ingrasso aziendale, sia a livello gestionale che di performance.</p> <p>La determinazione di alfa-tocoferolo in campioni di mangime e grasso hanno confermato la corretta formulazione del nucleo e l'avvenuto trasferimento della vitamina E ingerita al grasso dorsale dei suini.</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>Le attività relative all'azione 3.3 si sono svolte in modo congruo ed in linea al cronoprogramma del Piano, non sono emerse particolari criticità nello svolgimento dell'azione.</p>
Attività ancora da realizzare	<p><i>Solo per relazioni intermedie - descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i></p> <p>//</p>

Azione 3.4	<i>Maturazione salame</i>
Unità aziendale responsabile	Prosciuttificio San Michele srl
Descrizione delle attività	<p>L'azione prevedeva la messa a punto di formulazioni di salame a ridotto contenuto o senza nitrati/nitriti e la caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica e sensoriale dei nuovi prodotti ottenuti.</p> <p>Presso il prosciuttificio San Michele sono state realizzate diverse prove tecnologiche di produzione di salami stagionati tipo Felino preparati esclusivamente con carne, sale e colture starter per consentire un'adeguata acidificazione dell'impasto e senza l'impiego di alcun tipo di additivi, né conservanti, né antiossidanti.</p> <p>Per controllare lo sviluppo dei batteri patogeni e in modo particolare del Clostridium botulinum, mantenendo il sale a livelli contenuti in linea con le attuali tendenze alimentari, si è proceduto ad una rapida ed intensa disidratazione in zangola sottovuoto della materia prima carnea, seguita da un periodo di disidratazione al freddo del salame fino al raggiungimento di un valore di acqua libera (Aw) inferiore a 0,94 al di sotto del quale non si ha lo sviluppo della tossina botulinica.</p> <p>Su tutti gli impasti in prova sono stati determinati dal prosciuttificio San Michele i cali peso%, il Ph e l'Aw.</p> <p>Il laboratorio Safest srl ha eseguito la determinazione dei seguenti parametri: umidità, grassi, proteine, cenere e sale.</p> <p>Il salame senza nitrati/nitriti messo a punto è stato sottoposto ad un challenge test per studiare lo sviluppo di patogeni quali Listeria innocua, Salmonella spp. ed Escherichia coli.</p> <p>I risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche hanno consentito di individuare il processo tecnologico in grado di fornire un salame senza conservanti con caratteristiche di qualità e sicurezza elevate.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità	<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>Le attività relative all'azione 3.4 si sono svolte in modo congruo ed in linea al cronoprogramma del Piano.</p>

evidenziate	Si segnala una criticità dovuta alla mancata formalizzazione del contratto da parte di un fornitore selezionato (Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia). UniMORE, che in base al preventivo più basso presentato, era stata scelta per svolgere le analisi microbiologiche sui salami, non ha finalizzato e sottoscritto la convenzione inviata da San Michele. Di conseguenza sui salami prodotti nel corso delle diverse prove tecnologiche sono state eseguite solo analisi microbiologiche routinarie entro l'autocontrollo di San Michele e sui salami finali sottoposti nell'azione successiva all'analisi sensoriale sono state svolte le analisi microbiologiche da parte di CRPA nell'ambito del suo incarico.
Attività ancora da realizzare	<i>Solo per relazioni intermedie - descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i> //

Azione 3.5	<i>Panel test e consumer test</i>
Unità aziendale responsabile	Prosciuttificio San Michele srl
Descrizione delle attività	<p>Questa azione prevedeva la caratterizzazione sensoriale dei salami a diverso contenuto di conservanti a fine stagionatura messi a punto nell'azione precedente.</p> <p>Nello specifico su tre tesi di salame a diverso contenuto di nitrati/nitriti (150 ppm, 75 ppm e 0 ppm) è stato definito il profilo sensoriale completo mediante panel test.</p> <p>Dal confronto delle tre tesi di salame intero, quella senza conservanti mostra differenze altamente significative solo per aspetti visivi (colore grasso e omogeneità colore) e tattili (omogeneità della consistenza). Il salame senza conservanti messo a punto presenta quindi un profilo sensoriale tipico dei salami stagionati e non mostra difetti visivi, olfattivi, gustativi-aromatici e tattili.</p> <p>Sulle medesime tre tesi di salame affettato e confezionato in ATM è stata individuata la shelf-life sensoriale a quattro tempi successivi al confezionamento (0-30-45-60 giorni). Le differenze emerse tra le tre tesi nel tempo riguardano essenzialmente le caratteristiche visive e tendono a minimizzarsi nel tempo. La shelf-life delle tre tesi è individuata a 60 giorni.</p> <p>Inoltre su un lotto di salame senza conservanti è stato valutato il livello di gradimento attraverso un test di accettabilità con 60 consumatori svolto in tre modalità (blind, atteso e reale). Sono emerse differenze statisticamente significative tra le medie dei giudizi di gradimento espressi nelle tre modalità per tutti gli aspetti considerati ad eccezione di quello visivo.</p> <p>In particolare i punteggi di gradimento per sapore, consistenza e giudizio complessivo sono maggiori in modalità atteso e vengono confermati all'assaggio informato.</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 tecnicocientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Le attività relative all'azione 3.5 si sono svolte in modo congruo ed in linea al cronoprogramma del Piano conseguente alla variante e non sono emerse particolari criticità nello svolgimento dell'azione.</p>
Attività ancora da realizzare	<p><i>Solo per relazioni intermedie - descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i></p> <p>//</p>

Azione 4.6	Divulgazione
Unità aziendale responsabile	Prosciuttificio San Michele srl
Descrizione delle attività	<p>Sono state realizzate le seguenti attività di divulgazione e trasferimento dei risultati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ideazione e allestimento di una sezione dedicata al Piano nel sito web del capofila Prosciuttificio San Michele (<a href="https://www.terreducali.it/italian/N242_Azienda-Progetto_di_Filiera.html">https://www.terreducali.it/italian/N242_Azienda-Progetto_di_Filiera.html</a>) dove sono stati riportati la descrizione e gli obiettivi del piano, così come i suoi risultati.</li> <li>- n. 2 incontri tecnici specialistici tra i partecipanti della filiera. Questi sono stati organizzati come segue: <ul style="list-style-type: none"> <li>o il 9 gennaio 2020 dal titolo "Il processo di produzione del salame senza conservanti" presso la sede del Prosciuttificio San Michele srl</li> <li>o l'8 maggio 2020 dal titolo "Qualità del prodotto salame" svolto in videochiamata</li> </ul> </li> <li>- organizzazione e realizzazione di n. 1 convegno finale di presentazione dei risultati del Piano con predisposizione e spedizione degli inviti. Questo si è svolto in modalità webinar il 5 novembre 2020, alla presenza di 20 stakeholders. Nell'occasione è stato preparato un roll-up della locandina del convegno finale e sono state distribuite le cartelline dedicate e un opuscolo divulgativo contenente obiettivi e attività.</li> <li>- n. 1 comunicato stampa inviato il 6 novembre 2020 a 250 contatti tra giornalisti e mass media in generale</li> <li>- n. 2 articoli tecnico-divulgativi per riviste di settore regionali e nazionali. Questi gli articoli: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Angelo Gamberini (2019). Salame senza nitriti e nitrati? Non necessario, ma possibile. Carni Sostenibili on line del 18/11/2019.</li> <li>o Andrea Bertolini, Anna Garavaldi, Valeria Musi, Paola Lasagni e Umberto Magnani (2020). Qualità sensoriale di salami tipo</li> </ul> </li> </ul>



Totale:	
---------	--

## 2.4 Materiale consumabile

Fornitore	Descrizione materiale	Costo
Totale:		

## 2.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione dell'attrezzatura	Costo
Frigomeccanica	Noleggio linea impasto salami, capitolato del 20/06/2019	148.253,00
Totale:		148.253,00

Si specifica che il costo del noleggio complessivo è stato calcolato sulla base della data di consegna del singolo macchinario (come da ddt accompagnatorio) e dei giorni effettivi di utilizzo per il Piano, fino alla data del 05/08/2020.

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

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

--

Fornitore	Descrizione	Costo
Totale:		

## 2.7 Attività di formazione

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

--

## 2.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

### CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
<b>Totale:</b>			

### CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto		Costo
Centro Ricerche Produzioni Animali – CRPA SpA		33.700,00	Azione 1.1	supporto all'attività di cooperazione in collaborazione con il Capofila	1.500,00
			Azione 3.3	Sopralluoghi presso l'allevamento	1.500,00
			Azione 3.5	QDA, studio di shelf-life e test di gradimento sui salami	27.500,00
			Azione 4.6	Supporto all'attività di divulgazione	3.200,00
Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna		15.000,00 €	Azione 3.4	Challenge test sui salami	14.837,89 €
Laboratorio Safest srl		2.900,00 €	Azione 3.4	Analisi chimico-fisiche sui salami	2.900,00 €
<b>Totale:</b>					<b>51.437,89</b>

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

Lunghezza max 1 pagina

<b>Criticità tecnicoscienze</b>	
<b>Criticità gestionali</b> (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	Si segnala una criticità dovuta alla mancata formalizzazione del contratto da parte di un fornitore selezionato (Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia). UniMORE, che in base al preventivo più basso presentato, era stata scelta per svolgere le analisi microbiologiche sui salami, non ha

	finalizzato e sottoscritto la convenzione inviata da San Michele. Di conseguenza sui salami prodotti nel corso delle diverse prove tecnologiche sono state eseguite solo analisi microbiologiche routinarie entro l'autocontrollo di San Michele e sui salami finali sottoposti nell'azione successiva all'analisi sensoriale sono state svolte le analisi microbiologiche da parte di CRPA nell'ambito del suo incarico.
<b>Criticità finanziarie</b>	

#### **4 - Altre informazioni**

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

#### **5 - Considerazioni finali**

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

#### **6 - Relazione tecnica**

*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*

Le attività svolte nell'ambito del Piano di Innovazione hanno portato alla messa a punto di un processo tecnologico per la produzione di un salame con l'impiego di conservanti (nitrati e nitriti) in misura ridotta, fino all'assenza, rispetto ai livelli permessi dalla normativa, in grado di garantire caratteristiche organolettiche e di sicurezza alimentare costanti e ripetibili.

Il Prosciuttificio San Michele Srl capofila, da sempre molto attento alla ricerca di nuove tecnologie di produzione e alla realizzazione di prodotti innovativi per il mercato caratterizzati da elevati standard di sicurezza e qualità, grazie alla realizzazione di questo piano, ha potuto perseguire in pieno la sua mission.

### **AZIONE 3.2 APPRONTAMENTO DEGLI IMPIANTI**

L'azione prevedeva l'ampliamento del "parco macchine" del prosciuttificio con impianti necessari per la messa a punto di un processo tecnologico atto alla produzione di un salame senza conservanti.

In particolare era previsto l'acquisto di una zangola e di una cella di asciugamento con sistema di disidratazione per la lavorazione delle carni provenienti da suino pesante e da suino intermedio destinate alla produzione dei salami innovativi. Tuttavia a seguito di prove di allevamento effettuate negli ultimi due anni si è vista l'impossibilità di utilizzare il suino intermedio per la produzione di salumi italiani a causa della consistenza non adeguata delle sue carni per questo tipo di trasformazione.

La concentrazione dell'attività su un'unica tipologia di suino, quello pesante, ha determinato una riduzione dei volumi della materia prima da lavorare. Come conseguenza il CP ha deciso di non acquistare le apparecchiature previste inizialmente ritenendo più opportuno e funzionale alla sperimentazione procedere al noleggio di alcuni macchinari specifici per la sola durata del progetto. In data 25/07/2019 è stata quindi presentata in Regione la variante (rif. documento). Successivamente all'approvazione della variante con determinazione n. 17762/2019 sono stati noleggiati i seguenti macchinari.

Impastatrice sottovuoto di capacità nominale 1100 L, con un particolare sistema a pale che assicura un'efficiente miscelazione senza rovinare né smembrare il prodotto finale. Questa macchina è stata scelta in sostituzione della zangola prevista inizialmente in quanto permette di risparmiare una fase di lavorazione all'interno del processo produttivo, massaggiando e miscelando contemporaneamente la carne. Nello stesso tempo, essendo in grado di lavorare in condizioni di sottovuoto, permette di lavorare un prodotto privo di nitrati/nitriti senza che vi sia il rischio di ossidare l'impasto.

Cutter da 80 L in grado di inserirsi direttamente a valle dell'impastatrice e garantire un'ottimale uniformità d'impasto in funzione delle percentuali di grasso e magro stabilite. Il cutter è in sostituzione del sistema di disidratazione ad assorbimento a rulli di materiale igroscopico, avendone già uno all'interno del sito produttivo in grado di garantire la corretta operatività.

Analizzatore per la misurazione dell'attività dell'acqua all'interno dei prodotti per controllare il corretto avanzamento del processo di stagionatura.

Analizzatore Dan Sensor per la misurazione del corretto mantenimento dell'atmosfera protettiva nell'involucro dei prodotti confezionati.

Phmetro in continuo per misurare il Ph durante il processo di stagionatura del prodotto.

### **AZIONE 3.3 ALLEVAMENTO SUINI**

L'azione prevedeva di integrare la dieta di due lotti di suini (pesanti del circuito DOP e intermedi) con vitamina E al fine di garantire una stabilità ossidativa della carne.

Dai risultati di studi condotti negli ultimi anni si è visto che il suino intermedio non è adatto per la produzione di salumi italiani a causa della consistenza non adeguata delle sue carni per questo tipo di

trasformazione. Pertanto questa attività si è concentrata su un'unica tipologia di suino, quello pesante.

La prova di integrazione della dieta dei suini con vitamina E è stata effettuata presso l'allevamento Campo Bò San Matteo, destinato a suino pesante tradizionale per i circuiti delle DOP. Gli animali coinvolti sono stati circa 600 divisi in due diversi cicli. Per ogni ciclo di allevamento sono stati registrati il numero ed il peso iniziale dei suini, il numero degli animali deceduti, il numero ed il peso dei suini avviati alla macellazione.

La dieta era principalmente composta da mangime autoprodotta con mais, orzo, frumento, farinaccio, crusca, polpe di barbabietola e strutto. Come mangime complementare è stato aggiunto il nucleo arricchito di vit. E (200 mg/capo/giorno). In tutto il periodo è stato somministrato il 15/20% in più al fine di compensare eventuali cali di ingestione dell'alimento. Il mangime veniva somministrato in forma liquida, con siero di latte, secondo la curva di alimentazione in uso presso l'allevamento (80% siero – 20% secco).

Il peso medio degli animali ad inizio prova era di circa 30 kg con un'età media di 90 giorni; per entrambi i cicli il periodo di accrescimento è durato circa 180 giorni con un peso medio finale di 165 kg. L'incremento medio giornaliero è stato di 750 gr/giorno, il consumo medio di alimento di circa 2,1 kg secco/capo/giorno con una resa del mangime completo del 28% e un indice di conversione del 3,58.

Per tutte e due i cicli lo stato sanitario dei gruppi era molto buono di conseguenza non si sono registrati interventi particolari e non è stato fatto nessun trattamento medicato; la mortalità è stata contenuta rimanendo ad un valore inferiore del 2% perfettamente in linea con gli standard dell'allevamento. Da quello che è emerso nelle due prove non si segnalano differenze, sia a livello gestionale che di performance rispetto ad un normale ciclo di ingrasso aziendale.

E' stata inoltre eseguita la determinazione di alfa-tocoferolo in campioni di mangime e grasso. I risultati hanno confermato la corretta formulazione del nucleo e l'avvenuto trasferimento della vitamina E ingerita al grasso dorsale dei suini.

Tabella 1: risultati della determinazione della vitamina E in campioni di mangime e grasso dorsale

<b>Campione</b>	<b>mg/kg come acetato di DL-alfa-tocoferolo)</b>
Mangime congelato (1 ciclo-marzo 2019)	554±77
Mangime fresco (2 ciclo-giugno 2019)	563±78

<b>Campione</b>	<b>mg/kg di Alfa-tocoferolo</b>
Grasso 1 congelato (1 ciclo-marzo 2019)	11±2
Grasso 2 congelato (1 ciclo-marzo 2019)	11±2
Grasso 3 congelato (1 ciclo-marzo 2019)	13±2
Grasso 1 fresco (2 ciclo-giugno 2019)	11±2
Grasso 2 fresco (2 ciclo-giugno 2019)	10±2
Grasso 3 fresco (2 ciclo-giugno 2019)	9±2

#### **AZIONE 3.4 MATURAZIONE SALAME**

L'azione prevedeva lo sviluppo di formulazioni di salame a ridotto contenuto o senza nitrati/nitriti e la caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica e sensoriale dei nuovi prodotti ottenuti.

### Messa a punto del processo produttivo per la formulazione di salami senza conservanti

Presso il prosciuttificio San Michele è stato messo a punto, dopo diverse prove svolte nel primo anno del progetto, un processo tecnologico per la produzione di un salame tipo Felino a lunga stagionatura senza l'aggiunta di nitrati/nitriti e con metà dose rispetto a quella massima consentita.

Tabella 2: prove tecnologiche di produzione di salami a diverso livello di nitrati/nitriti

<i>Prova tecnologica</i>	<i>Nitrati/Nitriti (mg/kg)</i>	<i>Sale (%)</i>	<i>Disidratazione carne (%)</i>
PROVA 1	0	2,5	3
PROVA 2	0	2,5	9
PROVA 3	0	1,5	3
PROVA 4	0	1,5	9
PROVA 5	75	2,5	3
PROVA 6	75	2,5	9
PROVA 7	75	1,5	3
PROVA 8	75	1,5	9
PROVA 9	150	2,5	3
PROVA 10	150	2,5	9
PROVA 11	150	1,5	3
PROVA 12	150	1,5	9

Il processo tecnologico, volto al controllo del *Clostridium botulinum*, ha previsto per tutte le prove una fase di disidratazione dei tagli magri nell'impastatrice sottovuoto mantenuta ad un livello di vuoto tale da garantire l'ebollizione dell'acqua contenuta nella carne a temperature di  $-1/+1$  °C, idonee alle successive fasi di sminuzzatura grossolana/omogeneizzazione dei tagli magri e grassi nel cutter e di macinatura. La durata della fase è stata impostata in modo da ottenere in tempi rapidi un calo peso del 3% o del 9%. Si è inoltre introdotta una fase di disidratazione a temperature inferiori a  $+10$ °C (disidratazione al freddo) fino al raggiungimento di un valore di  $A_w$  inferiore a 0,94. Il sale è stato aggiunto in percentuali del 1,5% e del 2,5%, che per l'impasto utilizzato (rapporto grasso/magro 20/80) e per il calo peso finale ipotizzato (35/40%), sono in linea con i valori utilizzati correntemente dall'industria o compatibili con la dichiarazione di ridotto contenuto di sodio. Per la valutazione preliminare del salame nelle varie fasi di produzione si è fatto ricorso alla tabella di valutazione riportata a pag. 170 del testo *Industria dei Salumi di Del Monte, Magnani, Monari (Edagricole 1990)*, mentre per la misura del Ph e dell' $A_w$  si è ricorso all'uso di un Phmetro con elettrodo a spillo ed allo strumento FOODSCAN opportunamente tarato per la matrice salame e per i valori attesi nelle varie fasi di misurazione.

Si è potuto notare che, anche grazie alla supplementazione del mangime con vit E, in tutte le tesi ma soprattutto nei salami senza nitrito la valutazione del colore sia come tonalità che come stabilità è sempre stata giudicata ottimale così come le altre caratteristiche sensoriali, ad eccezione di una lieve riduzione della consistenza nelle tesi con solo lo 1,5% di sale. Per quanto riguarda l'acidificazione, la tecnologia, le temperature ed i tempi di fermentazione adottati si sono dimostrati favorevoli allo sviluppo delle colture starter utilizzate e la discesa del Ph a valori inferiori a 5,3 in 24 ore si è verificata in tutte le tesi. I livelli di sale aggiunto e disidratazione iniziale dei tagli magri hanno invece influito sull' $A_w$  iniziale dell'impasto, impedendo il raggiungimento di valori inferiori a 0,97, tale da inibire lo sviluppo del *Cl. botulinum* e la produzione di tossine, nelle tesi con i livelli più bassi di sale e di disidratazione dei tagli magri.

In base agli esiti delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche dei salami, e ottenuti dalle diverse prove produttive, è stato definito il processo tecnologico ottimale per la produzione di salami senza conservanti che prevede:

- l'impiego del 2,5% di sale;

- una disidratazione delle carni del 9%;

Si è quindi proceduto in dicembre 2019 alla produzione di altri lotti di salami delle tre tipologie con il 2,5% di sale aggiunto e una disidratazione del 9%. Inoltre le tre tesi di salame, al fine di raggiungere una migliore stabilità, sono state trattate con le alte pressioni idrostatiche.

<i>Prova tecnologica</i>	<i>Nitrati/Nitriti (mg/kg)</i>	<i>Sale (%)</i>	<i>Disidratazione carne (%)</i>
Prova 2T	0	2,5	9
Prova 6T	75	2,5	9
Prova 10T	150	2,5	9

Tabella 3: prove tecnologiche di produzione di salami a diverso livello di nitrati/nitriti

Dall'esame della letteratura internazionale riguardante anche salami con caratteristiche assimilabili a quelle previste nel progetto si è evidenziato che in assenza di nitriti la riduzione della concentrazione di Salmonella e Listeria monocytogenes nel corso della stagionatura non è così marcata come in presenza di nitriti sia a livello di 75 che di 150 ppm per cui essendo possibile nella pratica industriale una contaminazione delle carni anche importante in fase di macellazione, si è deciso di sottoporre i salami a fine maturazione a trattamento con alte pressioni idrostatiche che ha garantito la totale assenza di tali patogeni.

#### **Analisi chimico-fisiche e microbiologiche sui salami**

I risultati delle analisi chimico-fisiche svolte dal laboratorio Safest sui salami ottenuti dalle diverse prove tecnologiche hanno fornito i seguenti risultati.

Tabella 4: risultati delle analisi chimiche svolte sui salami ottenuti dalle diverse prove tecnologiche

DATA ANALISI	N. PROVA	PPM NITRITO	SALE IN RICETTA	DISIDRATAZIONE	PRODOTTO	Aw FINALE	SALE
12/12/2019	1	0	2,5	3%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,88	4,15
12/12/2019	2	0	2,5	9%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,88	4,06
12/12/2019	3	0	1,5	3%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,89	3,89
12/12/2019	4	0	1,5	9%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,89	3,93
12/12/2019	5	75	2,5	3%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,88	3,84
12/12/2019	6	75	2,5	9%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,87	3,87
12/12/2019	7	75	1,5	3%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,88	3,42
12/12/2019	8	75	1,5	9%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,89	3,36
12/12/2019	9	150	2,5	3%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,88	3,83
12/12/2019	10	150	2,5	9%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,87	4,38
12/12/2019	11	150	1,5	3%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,88	3,42
12/12/2019	12	150	1,5	9%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,89	3,44
18/02/2020	2T	0	2,5	9%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,88	4,21
18/02/2020	6T	75	2,5	9%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,88	4,42
18/02/2020	10T	150	2,5	9%	INTERO FINE STAGIONATURA	0,89	4,39
25/02/2020	2T	0	2,5	9%	AFFETTATO T0	0,87	3,74
25/02/2020	6T	75	2,5	9%	AFFETTATO T0	0,87	3,96
25/02/2020	10T	150	2,5	9%	AFFETTATO T0	0,87	4,25
24/04/2020	2T	0	2,5	9%	AFFETTATO T60	0,88	3,91
24/04/2020	6T	75	2,5	9%	AFFETTATO T60	0,89	4,19
24/04/2020	10T	150	2,5	9%	AFFETTATO T60	0,88	4,17

Il livello di sale nei prodotti finiti è in linea con quello delle produzioni industriali correnti ed il valore di Aw è ben al disotto dello 0,92 corrispondente alla possibilità di sviluppo di *L. monocytogenes*; inoltre il valore di 0,93 /0,94 raggiunto al termine della fase di disidratazione al freddo è idoneo al controllo dello sviluppo di tossine botuliniche.

Nella tabella 5 sono riportati i risultati delle analisi svolte sulle tre tesi di salame intero a fine stagionatura a diverso contenuto di nitrati/nitriti: 2T (senza conservanti), 6T (con 75 ppm di nitrati/nitriti) e 10T (con 150 ppm di nitrati/nitriti).

Tabella 5: risultati analisi microbiologiche sui salami a diverso contenuto di conservanti

Parametri	2T (0ppm)	6T (75 ppm)	10T (150 ppm)
Salmonella spp.	Assenza in 25 g	Assenza in 25 g	Assenza in 25 g
Listeria monocytogenes	Assenza in 25 g	Assenza in 25 g	Assenza in 25 g
Microrganismi	100.000 x 10000 u.f.c./g	150.000 x 10000 u.f.c./g	120.000 x 10000 u.f.c./g
Stafilococchi coagulasi-positivi	< 10 u.f.c./g	< 10 u.f.c./g	< 10 u.f.c./g
Enterobacteriaceae	< 10 u.f.c./g	< 10 u.f.c./g	< 10 u.f.c./g
Batteri lattici mesofili	1.200.000 x 1000 u.f.c. /g	1.000.000 x 1000 u.f.c. /g	1.800.000 x 1000 u.f.c. /g
Lieviti	1.200 u.f.c./g	1.000 u.f.c./g	1.000 u.f.c./g
Muffe	2.400 u.f.c./g	2.000 u.f.c./g	2.000 u.f.c./g

Dalle analisi microbiologiche svolte sul prodotto pronto per il consumo sia al termine della maturazione

che dopo stoccaggio in atmosfera produttiva, si evidenzia la presenza in concentrazioni tipiche per il salame Felino dei batteri favorevoli e l'assenza di quelli patogeni o di alterazione, esplicitando la validità e sicurezza microbiologica del processo produttivo adottato

### Challenge test sui salami

Per confermare e validare la sicurezza del processo produttivo adottato, si è proceduto ad affidare all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Emilia e della Lombardia, sezione di Bologna, la valutazione dell'effetto del processo produttivo, in associazione ad un trattamento con alte pressioni idrostatiche, sulla contaminazione da Salmonella, Listeria monocytogenes ed E.Coli STEC in salami non addizionati di nitriti e nitrati tramite challenge test ed alla valutazione sulla possibilità di sviluppo di Clostridi produttori di tossine botuliniche. Il challenge test è stato condotto su salami di composizione identica e sottoposto a condizioni tecnologiche simili a quelle adottate nelle prove di fabbrica.

Nella tabella 6 sottostante sono riportati l'abbattimento medio legato al processo produttivo, l'abbattimento medio dovuto al trattamento HPP e l'abbattimento medio complessivo ottenuti nelle condizioni sperimentali descritte.

Tabella 6: abbattimento medio dei patogeni nei salami senza conservanti

	<i>Listeria innocua</i>	<i>Salmonella spp</i>	<i>Escherichia coli</i>
<b>ABBATTIMENTO in stagionatura</b>	0,06	0,87	1,08
<b>ABBATTIMENTO tramite HPP</b>	1,89	5,25	2,95
<b>ABBATTIMENTO totale</b>	<b>1,95</b>	<b>6,12</b>	<b>4,03</b>

Per quanto riguarda il Cl. botulinum, i modelli predittivi utilizzati non consentono nessuna possibilità di sviluppo per le spore di questo microrganismo sia nella forma proteolitica che non proteolitica durante il processo produttivo. Vengono pertanto confermati sia i riscontri bibliografici sull'opportunità del trattamento finale con alte pressioni idrostatiche che la validità e la sicurezza del processo produttivo adottato scaturito dalle prove preliminari effettuate.

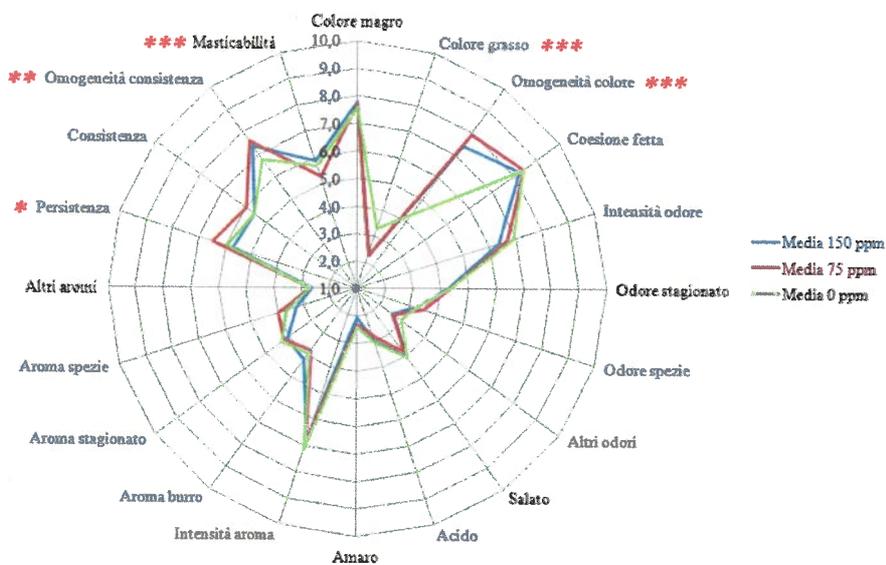
### AZIONE 3.5 PANEL TEST E CONSUMER TEST

All'analisi QDA i tre salami interi mostrano profili sensoriali uguali per le caratteristiche olfattive, gustative e aromatiche. Sono emerse invece differenze statisticamente significative tra le medie del colore del grasso ( $p < 0,001$ ), dell'omogeneità del colore ( $p < 0,001$ ), della persistenza ( $p < 0,05$ ), dell'omogeneità della consistenza ( $p < 0,01$ ) e della masticabilità ( $p < 0,01$ ). In particolare il salame senza conservanti presenta un colore del grasso più bianco e meno rosato, una minore omogeneità del colore della fetta e un'omogeneità della consistenza inferiore.

La persistenza complessiva è risultata leggermente superiore nella tesi a 75 ppm che è stata percepita anche meno masticabile.

Le differenze tra le tre tesi possono essere ben apprezzate nello spider plot (grafico 1).

Grafico 1: Profili sensoriali medi dei salami interi a 0 ppm, 75 ppm e 150 ppm di conservanti



Significatività secondo il test di Tukey  $\alpha = 0,05$  ( $p < 0,05$  \*,  $p < 0,01$  \*\*,  $p < 0,001$  \*\*\*; n.s. nessuna differenza)

### ***Shelf-life sensoriale salame affettato in ATM***

Sulle tre tipologie di salami affettati e confezionati in ATM è stato condotto lo studio di shelf-life sensoriale eseguendo l'analisi QDA il giorno stesso del confezionamento, dopo 30, 45 e 60 giorni.

Nelle tabelle successive (7-8) è riportato l'andamento dei descrittori sensoriali delle diverse tesi di salame affettato durante i singoli tempi di analisi nel corso della shelf-life e le differenze statisticamente significative tra le tre tesi.

A T0 il salame senza conservanti presenta la porzione di magro di un rosso meno intenso e una minore omogeneità del colore complessivo della fetta. La coesione della fetta risulta leggermente inferiore nelle tesi a 75 ppm. Nel salame a 0 ppm è stato percepito lievemente superiore il gusto amaro ed è stata avvertita una minore consistenza.

Tabella 7: Statistiche descrittive (media e deviazione standard) delle tre tesi di salame affettato a T0 e risultati dell'analisi della varianza

<i>Descrittore</i>	<i>Media 150 ppm T0</i>	<i>Dev.Std</i>	<i>Media 75 ppm T0</i>	<i>Dev.Std</i>	<i>Media 0 ppm T0</i>	<i>Dev.Std</i>	<i>Sig.</i>
Colore magro	7,7 ab	0,3	7,8 b	0,6	7,0 a	0,6	*
Colore grasso	2,4	0,4	2,5	0,3	2,8	0,6	n.s.
Omogeneità colore	7,6 b	0,6	7,8 b	0,4	5,7 a	0,7	***
Coesione fetta	7,9 b	0,5	7,2 a	0,6	7,6 ab	0,4	*
Intensità odore	6,7	0,5	6,7	0,3	7,1	0,4	n.s.
Odore stagionato	4,6	0,5	4,2	0,3	4,4	0,6	n.s.
Odore spezie	3,2	0,6	3,4	0,3	3,6	0,6	n.s.
Altri odori	2,8	0,4	2,7	0,3	3,1	0,5	n.s.
Salato	3,8	0,6	4,0	0,3	4,0	0,5	n.s.
Acido	3,1	0,4	2,8	0,3	3,2	0,3	n.s.
Amaro	2,1 a	0,2	2,1 a	0,3	2,4 b	0,3	*
Intensità aroma	7,1	0,4	7,0	0,3	7,1	0,4	n.s.
Aroma burro	4,1	0,5	3,9	0,6	4,3	0,6	n.s.
Aroma stagionato	4,2	0,4	4,2	0,4	4,2	0,7	n.s.
Aroma spezie	3,8	0,4	3,6	0,5	3,7	0,6	n.s.
Altri aromi	2,7	0,5	2,8	0,4	3,1	0,4	n.s.
Persistenza	6,1	0,6	6,2	0,5	6,6	0,5	n.s.
Consistenza	6,1 b	0,5	5,6 b	0,6	5,3 a	0,6	*
Omogeneità consistenza	6,7	0,6	7,2	0,5	6,9	0,6	n.s.
Masticabilità	5,4	0,6	5,6	0,5	5,8	0,5	n.s.

Significatività secondo il test di Tukey  $\alpha=0,05$  ( $p < 0,05$  \*,  $p < 0,01$  \*\*,  $p < 0,001$  \*\*\*; n.s. nessuna differenza)

A T30 il salame senza conservanti presenta una colorazione del grasso compresa tra le tonalità bianco latte e bianco crema, minori omogeneità del colore complessivo e coesione della fetta e una persistenza meno prolungata. Gli aromi negativi sono stati percepiti più intensi nelle tesi a 150 e 0 ppm di conservanti.

A T45 il salame senza conservanti presenta una colorazione del grasso compresa tra le tonalità bianco latte e bianco crema e una maggiore intensità degli aromi negativi di fermentato, rancido e animale. La tesi con la dose standard di conservanti (150 ppm) mostra una maggiore consistenza della fetta.

A T60 il salame senza conservanti presenta una colorazione del grasso compresa tra le tonalità bianco latte e bianco crema e una maggiore intensità degli odori negativi principalmente di fermentato, rancido e animale. Nella tesi con la dose standard di conservanti (150 ppm) è stato percepito più intenso il gusto acido ed è stata avvertita una maggiore consistenza della fetta.

Tabella 8: Statistiche descrittive (media e deviazione standard) delle tre tesi di salame affettato a T60 e risultati dell'analisi della varianza

<i>Descrittore</i>	<i>Media 150 ppm T60</i>	<i>Dev.Std</i>	<i>Media 75 ppm T60</i>	<i>Dev.Std</i>	<i>Media 0 ppm T60</i>	<i>Dev.Std</i>	<i>Sig.</i>
Colore magro	7,1	0,4	6,9	0,6	7,3	0,4	n.s.
Colore grasso	2,6 a	0,2	2,5 a	0,4	3,4 b	0,2	**
Omogeneità colore	7,5	0,5	8,0	0,5	7,0	0,4	n.s.
Coesione fetta	8,0	0,6	8,1	0,4	7,3	0,4	n.s.
Intensità odore	7,3	0,3	7,0	0,4	6,8	0,4	n.s.
Odore stagionato	4,5	0,5	4,6	0,4	4,9	0,4	n.s.
Odore spezie	4,9	0,6	4,5	0,5	4,8	0,3	n.s.
Altri odori	3,6 b	0,4	2,3 a	0,6	3,8 b	0,6	*
Salato	3,9	0,2	4,4	0,6	4,5	0,4	n.s.
Acido	4,5 b	0,5	3,0 a	0,4	3,9 ab	0,4	**
Amaro	2,1	0,2	1,9	0,2	2,4	0,2	n.s.
Intensità aroma	6,9	0,4	7,1	0,2	6,9	0,4	n.s.
Aroma burro/lardo	3,4	0,4	3,6	0,4	3,4	0,2	n.s.
Aroma stagionato	4,5	0,5	4,6	0,2	4,5	0,4	n.s.
Aroma spezie	4,9	0,6	5,0	0,6	4,5	0,6	n.s.
Altri aromi	4,1	0,2	3,3	0,6	3,9	0,6	n.s.
Persistenza	7,0	0,5	6,8	0,3	6,8	0,4	n.s.
Consistenza	6,4 b	0,2	5,4 a	0,6	5,6 ab	0,2	*
Omogeneità consistenza	7,0	0,5	8,0	0,6	7,5	0,5	n.s.
Masticabilità	5,3	0,6	6,1	0,4	6,3	0,4	n.s.

Significatività secondo il test di Tukey  $\alpha=0,05$  ( $p < 0,05$  \*,  $p < 0,01$  \*\*;  $p < 0,001$  \*\*\*; n.s. nessuna differenza)

Dall'analisi sensoriale è emerso che il salame senza conservanti si differenzia dalle altre due tesi in particolare per gli aspetti visivi mostrando una colorazione del grasso meno rosata e una minore omogeneità del colore sull'intera fetta.

Tuttavia il salame privo di conservanti mantiene nel tempo la tipica colorazione rossa ed il tipico profilo aromatico, caratteristiche per cui i nitrati/nitriti svolgono un ruolo importante e sulle quali quindi era stata rivolta particolare attenzione.

In tutte le tre tipologie non si è registrato, durante la conservazione, uno sviluppo di odori/aromi anomali oltre il limite di accettabilità e neppure un incremento rilevante dei gusti acido e amaro. La shelf-life sensoriale delle tre tesi di salami è stata quindi stabilita pari a 60 giorni dal confezionamento.

#### **Risultati test di accettabilità sui salami**

Il salame senza conservanti è stato sottoposto al giudizio di gradevolezza di un gruppo di 60 consumatori.

Il test è stato eseguito in modalità blind atteso e reale. Ovvero in blind alla cieca, quindi senza fornire alcuna informazione, poi è stato domandato ai consumatori di esprimere un giudizio di gradevolezza su un ipotetico salame privo di conservanti senza assaggio, semplicemente per conoscere le loro aspettative verso questa tipologia di prodotto, e poi l'assaggio reale ovvero informando che i salami che stavano valutando erano senza conservanti.

All'analisi della varianza sono emerse differenze statisticamente significative tra le medie dei punteggi di gradevolezza attribuiti per tutti gli aspetti (ad eccezione di quello visivo). Nell'assaggio alla cieca i punteggi sono superiori al 6 sulla scala a 9 punti. Mentre nelle altre due modalità la gradevolezza aumenta e supera il punteggio di 7. I consumatori hanno buone attese su un salame privo di conservanti che vengono confermate all'assaggio reale.

Tabella 9: Statistiche descrittive dei giudizi di gradimento in blind, atteso e reale del salame senza

conservanti

Descrittori	BLIND				ATTESO	REALE				Sign.	
	L 3/07		L 13/07			L 3/07		L 13/07			
Aspetto visivo	6,3		6,7		6,5		6,4		6,9		n.s.
Sapore	6,3	a	6,5	a	7,4	c	6,7	ab	7,1	bc	***
Consistenza	6,0	a	6,3	a	7,1	b	6,5	a	7,0	b	***
Giudizio complessivo	6,3	a	6,2	a	7,3	b	6,5	a	7,1	b	***

#### CONSIDERAZIONI FINALI

La realizzazione di questo Piano ha consentito al prosciuttificio San Michele di esprimere il suo costante impegno volto a definire nuove tecnologie di produzione e ad ottenere prodotti innovativi per il mercato in grado di rispondere alle esigenze dei consumatori di alimenti caratterizzati da standard di sicurezza e qualità elevati.

Il salame tipo Felino totalmente privo di conservanti, messo a punto dal prosciuttificio San Michele, grazie ad una tecnologia mirata, apporterà evidenti vantaggi commerciali all'azienda, rispondendo al contempo alle esigenze salutistiche del consumatore.

A completamento della presente relazione tecnica di sintesi, si allegano:

5053519-Allegato1\_Cooperazione

5053519-Allegato2\_Divulgazione

5053519-Allegato3\_Relazione\_CRPA

5053519-Allegato4\_Relazione\_Safest

5053519-Allegato5\_Relazione\_IZS

Data 22/12/2020