

Protocollo operativo di validazione e verifica delle indicazioni per la cottura domestica di carne fresca di pollame e preparazioni a base di carne avicola da indicare in etichetta



Scopo e background

Lo scopo del presente protocollo operativo è quello di fornire indicazioni per dimostrare l'efficacia del trattamento termico di cottura di carne fresca e preparazioni a base di carne avicola al fine di mitigare il rischio *Salmonella* in tali prodotti. Tale protocollo operativo è finalizzato a validare le informazioni da riportare in etichetta in relazione al profilo ottimale tempo/temperatura/modalità di cottura, verificando il raggiungimento della temperatura 'safe' di inattivazione di *Salmonella* spp., nonché la potenziale riduzione logaritmica di un'eventuale carica batterica di *Salmonella*.

La prevenzione delle infezioni da *Salmonella* si basa su un approccio integrato 'from farm to fork', e il controllo del patogeno prevede misure applicate a diversi livelli lungo la filiera. L'ultimo livello è quello relativo al consumatore, che deve essere informato sulle corrette pratiche di manipolazione e preparazione degli alimenti al fine di evitare cross-contaminazioni, e seguire le indicazioni di cottura riportate in etichetta al fine di mitigare il rischio legato a *Salmonella* e ad altri agenti patogeni. L'articolo 4 del Regolamento (UE) 1169/2011, che disciplina le informazioni obbligatorie da riportare in etichetta, include tra queste informazioni anche le condizioni di 'uso sicuro'. Pertanto, è fatto obbligo all'OSA fornire al consumatore istruzioni chiare in merito alle temperature da raggiungere in fase di cottura domestica, nonché alle condizioni d'uso del prodotto, come ad esempio la gestione della fase di cottura delle carni fresche e delle preparazioni.

In tale contesto, nell'ambito della valutazione della sicurezza degli alimenti, al fine di determinare se un prodotto alimentare è da considerarsi a rischio, in linea con quanto previsto dall'articolo 14 del Regolamento (CE) n. 178/2002, devono essere prese in considerazione anche le informazioni messe a disposizione al consumatore, comprese quelle riportate sull'etichetta o altre informazioni generalmente accessibili al consumatore sul modo di evitare specifici effetti nocivi per la salute provocati da un alimento. In tale contesto è stata predisposta la nota DGISAN prot. n. 1038 del 15/01/2016 (DGISAN, 2015), che

stabilisce l'indicazione relativa a '*consumo previa accurata e completa cottura ad almeno 75°C a cuore del prodotto*' per la gestione del rischio correlato a sierotipi di *Salmonella* non rilevanti nel pollame.

Al fine di mettere il consumatore nelle migliori condizioni per garantire la corretta gestione del prodotto, è auspicabile che l'OSA inserisca in etichetta le istruzioni all'uso, che detaglino tempi e temperature riferiti alle specifiche modalità di cottura, idonee a raggiungere tale livello di sicurezza, in base alla natura e alla composizione del prodotto. Per questo motivo, la validazione delle indicazioni di cottura, tramite un protocollo operativo standardizzato, rappresenta uno strumento essenziale per la gestione del rischio *Salmonella* nel prodotto finito.

In questo protocollo operativo si considerano due criteri per stabilire l'efficacia della cottura in relazione al rischio *Salmonella*. In accordo con la circolare del Ministero della Salute n. 1038 del 15/01/2016 (DGISAN, 2015), relativa a 'indicazioni da riportare in etichetta per le preparazioni di carne, carni macinate e prodotti a base di carne di pollame destinati ad essere consumati previa adeguata cottura' rispetto alla presenza di salmonelle minori, sono considerate 'efficaci' le modalità di cottura che permettono di raggiungere 75°C a cuore del prodotto per ciascuna combinazione prodotto - tempo/temperatura/tipologia di cottura da testare.

Il secondo criterio di valutazione fa riferimento alle linee guida di FSIS del 2021 per la cottura di prodotti a base di carne e pollame, in cui vengono indicate come efficaci le modalità di cottura capaci di abbattere almeno 7 log della carica di *Salmonella* spp. eventualmente presente nel prodotto (FSIS, 2021). La valutazione di questo parametro si effettua tramite l'utilizzo dell'apposito foglio di calcolo di microbiologia predittiva predisposto dal Centro di Referenza Nazionale per le Salmonellosi presso IZS delle Venezie, che è stato redatto a partire dal foglio di calcolo 'Process Lethality Spreadsheet' di Meat Poultry Foundation (disponibile online al link <https://www.meatfoundation.org/IndustryResources/process-lethality-spreadsheet>).

L'applicazione del presente protocollo operativo non è da ritenersi vincolante. Tale protocollo è da intendersi come una linea di indirizzo a supporto dell'attività degli OSA nella definizione delle informazioni da riportare in etichetta e per l'AC nella sua attività di controllo.

Modalità operative

Il presente protocollo operativo si divide in due parti, nella prima parte sono dettagliate le specifiche relative al protocollo di validazione, finalizzato a dimostrare in modo rigoroso l'efficacia delle combinazioni prodotto- tempo/temperatura/tipologia di cottura che vengono applicate a macrocategorie di prodotti omogenei per composizione-pezzatura o altri elementi caratterizzanti.

Le prove di validazione condotte su un prodotto modello rappresentativo di una macrocategoria consentono di estendere i risultati ottenuti per il prodotto modello, in termini di modalità di cottura efficace, agli altri prodotti omogenei inclusi nella stessa macrocategoria.

Inoltre è descritto il protocollo semplificato per eseguire la verifica al fine di confermare l'efficacia delle modalità di cottura testate in fase di validazione a prodotti diversi rispetto a quello modello sottoposto alle prove di validazione, ma inclusi nella medesima macrocategoria. Inoltre il protocollo di verifica può essere utilizzato per valutare sugli stessi prodotti all'interno della macrocategoria lievi variazioni del processo di cottura rispetto a quelli oggetto della validazione, in funzione dei risultati delle prove di validazione.

Protocollo di validazione

Considerazioni preliminari

- **Macrocategorie:** individuare le macrocategorie di prodotti che comprendano tipologie specifiche di carni fresche o preparazioni caratterizzati da caratteristiche simili (ad esempio, la

categoria 'rotolo' potrebbe comprendere diverse tipologie di polpettone). Identificare per ciascuna macrocategoria il prodotto 'modello', al quale viene applicato il protocollo di validazione secondo le modalità di cottura (tempo/temperatura/tipologia di cottura) che si vogliono testare, seguendo il presente protocollo di validazione. Le modalità di cottura che sono risultate efficaci possono verosimilmente essere estese a tutti i prodotti compresi nella stessa macrocategoria.

- **Modalità di cottura da validare:** individuare, per ogni macrocategoria, le modalità di cottura che si ritiene opportuno validare, in base ai dati storici, oppure alle scelte tecnologiche e commerciali. In particolare, in condizioni di prodotti all'interno della macrocategoria con modalità di cottura diverse, scegliere per la validazione le modalità che si ritengono più 'critiche', ovvero quelle che presentano il rischio più alto di non garantire il raggiungimento delle condizioni 'safe' (temperatura pari a 75°C a cuore del prodotto (circolare del Ministero della Salute n. 1038 del 15/01/2016), oppure riduzione di almeno 7 log della carica di *Salmonella*).
- **Numero di campioni:** per ogni prodotto 'modello' rappresentativo di ciascuna macrocategoria e per ogni combinazione 'prodotto-modalità di cottura', la prova di cottura va eseguita su 3 diversi lotti e, in particolare, su 5 replicati (p.e. confezioni) per ciascun lotto. Pertanto, per ogni combinazione 'prodotto-modalità di cottura' il test va replicato su 15 campioni, ottenendo così 15 profili tempo-temperatura. Se la confezione contiene più unità, la prova di cottura va effettuata su una sola unità per confezione.
- **Data logger:** nel processo di validazione è necessario misurare in tempo reale la temperatura a cuore delle matrici alimentari durante la fase di cottura, utilizzando delle sonde ad infissione adeguate per applicazioni in ambito alimentare. Tali sonde devono essere adatte alla tipologia di matrice, ad esempio possono avere puntali di dimensioni diverse, oppure avere

forme diverse a seconda del prodotto modello sul quale viene eseguita la validazione. Il campo di applicazione delle sonde deve essere idoneo al trattamento termico da monitorare (da 0°C a 250°C), come pure la risoluzione e l'incertezza di misura (ad es. risoluzione di 0,01°C ed incertezza di 0,1°C). La frequenza di lettura della sonda deve essere impostata in base alla durata del tempo di cottura testato (ogni 10, 20, 30, 60 secondi o più).

- **Cucina sperimentale:** le prove di cottura devono essere eseguite in un locale o laboratorio adibito a cucina sperimentale, ove sia possibile mimare il processo di cottura che il consumatore normalmente esegue nella propria cucina domestica; nel caso di una cucina ad uso professionale potrebbe essere necessario regolare al minimo la potenza del fuoco.

Protocollo operativo

1. Conservare le confezioni del prodotto per cui viene eseguita la validazione alla temperatura riportata in etichetta fino all'esecuzione delle prove di cottura (es. temperatura di refrigerazione).
2. Posizionare la sonda ad infissione in una sola unità rappresentativa di ciascuna confezione e assicurarsi che il sensore di temperatura raggiunga il cuore della matrice alimentare, ovvero il punto in cui il calore viene trasmesso dopo un tempo maggiore.
3. Dopo l'inserimento della sonda, tenere il prodotto per 5 minuti a +3°C in abbattitore. Questo passaggio consente di stabilizzare e uniformare per tutti i campioni la temperatura iniziale al cuore della matrice alimentare.
4. Procedere con la cottura secondo le modalità da validare.
5. Al termine della cottura, lasciare la sonda nella matrice alimentare per due minuti successivi alla fine del trattamento termico mantenendo il prodotto a temperatura ambiente e continuando la misurazione della temperatura a cuore dell'alimento. Successivamente, rimuovere il data logger dalla matrice e posizionarlo in abbattitore per il raffreddamento.
6. Dopo il raffreddamento, lavare accuratamente la sonda e scaricare i dati registrati, tramite il software fornito con la sonda. Nell'elaborazione dei dati ottenuti, considerare la temperatura più alta registrata come la temperatura finale raggiunta durante il trattamento termico (a prescindere che venga raggiunta durante la fase di cottura o la fase post-cottura a temperatura ambiente).
7. Compilare il foglio di calcolo di microbiologia predittiva fornito da IZS delle Venezie con le informazioni richieste (celle in giallo). In particolare:
 - nella pagina 'Data', indicare il tempo di cottura utilizzato nella casella 'Maximum time (minute) (validation time)';
 - selezionare l'intervallo di rilevazione tra le opzioni proposte 'ten seconds', 'twenty seconds', 'half a minute', 'one minute', nella casella 'Sampling interval (minute)', per avere una parte del file compilato automaticamente. La tabella si precompila indicando il numero di rilevazioni totali da inserire per ognuna della 5 cotture dei 3 lotti ('observation for cooking/time'), in base alle indicazioni riportate precedentemente in merito al tempo massimo di cottura e l'intervallo di rilevazione del data logger. Nell'esempio di seguito riportato, la compilazione del tempo di validazione di 30 minuti con osservazioni ogni mezzo minuto, prevedere l'inserimento di 61 osservazioni per ogni cottura;

Dataset vuoto

Dataset of the cooking trials				
Product				Observations for cooking/time
Cooking method				
Minimum time (minute)	Maximum time (minute) (validation time)	Sampling interval (minute)	Minute interval (in decimals)	Total observations
0				
Observatic	Time in minutes (decimal)	Batch	Cooking	Celsius
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

Dataset compilato con il tempo totale di cottura '30' e l'intervallo di rilevazione 'half a minute'

Dataset of the cooking trials				
Product		Spiedini		Observations for cooking/time
Cooking method		forno 200°C		61
Minimum time (minute)	Maximum time (minute) (validation time)	Sampling interval (minute)	Minute interval (in decimals)	Total observations
0	30	half a minute	0,500	915
Observatic	Time in minutes (decimal)	Batch	Cooking	Celsius
1	0,0	1°batch	1°cooking	
2	0,5	1°batch	1°cooking	
3	1,0	1°batch	1°cooking	
4	1,5	1°batch	1°cooking	
5	2,0	1°batch	1°cooking	
6	2,5	1°batch	1°cooking	
7	3,0	1°batch	1°cooking	
8	3,5	1°batch	1°cooking	
9	4,0	1°batch	1°cooking	
10	4,5	1°batch	1°cooking	
11	5,0	1°batch	1°cooking	
12	5,5	1°batch	1°cooking	
13	6,0	1°batch	1°cooking	
14	6,5	1°batch	1°cooking	
15	7,0	1°batch	1°cooking	
16	7,5	1°batch	1°cooking	
17	8,0	1°batch	1°cooking	
18	8,5	1°batch	1°cooking	
19	9,0	1°batch	1°cooking	
20	9,5	1°batch	1°cooking	
21	10,0	1°batch	1°cooking	
22	10,5	1°batch	1°cooking	
23	11,0	1°batch	1°cooking	
24	11,5	1°batch	1°cooking	
25	12,0	1°batch	1°cooking	

- successivamente all'ottenimento del numero di rilevazioni necessario per ogni prova ('observation for cooking/time'), selezionare nel file ottenuto dallo scarico del

data logger i valori di temperatura corrispondenti, considerando come ultimo valore quello più alto ottenuto (compresi i due minuti successivi alla fine della cottura).

Selezione dei valori di temperatura ottenuti dallo scarico del data logger, in base al numero di valori necessario per compilare il dataset del foglio di calcolo, indicazione fornita nella casella 'observation for cooking/time', nell'esempio riportato si tratta di 61 rilevazioni

28/09/2023 08:57:37	5	0 INIZIO PROVA	28/09/2023 09:15:37	82,12	0
28/09/2023 08:58:07	5,95	0	28/09/2023 09:16:07	83,19	0
28/09/2023 08:58:37	8,25	0	28/09/2023 09:16:37	84,29	0
28/09/2023 08:59:07	11,07	0	28/09/2023 09:17:07	85,39	0
28/09/2023 08:59:37	14,34	0	28/09/2023 09:17:37	86,43	0
28/09/2023 09:00:07	17,6	0	28/09/2023 09:18:07	87,48	0
28/09/2023 09:00:37	20,94	0	28/09/2023 09:18:37	88,45	0
28/09/2023 09:01:07	24,1	0	28/09/2023 09:19:07	89,47	0
28/09/2023 09:01:37	27,51	0	28/09/2023 09:19:37	90,4	0
28/09/2023 09:02:07	30,7	0	28/09/2023 09:20:07	91,29	0
28/09/2023 09:02:37	33,62	0	28/09/2023 09:20:37	92,12	0
28/09/2023 09:03:07	36,38	0	28/09/2023 09:21:07	92,89	0
28/09/2023 09:03:37	38,97	0	28/09/2023 09:21:37	93,66	0
28/09/2023 09:04:07	41,23	0	28/09/2023 09:22:07	94,36	0,01
28/09/2023 09:04:37	43,65	0	28/09/2023 09:22:37	95,07	0,01
28/09/2023 09:05:07	46,14	0	28/09/2023 09:23:07	95,76	0,01
28/09/2023 09:05:37	48,58	0	28/09/2023 09:23:37	96,42	0,01
28/09/2023 09:06:07	50,93	0	28/09/2023 09:24:07	97,06	0,01
28/09/2023 09:06:37	53,17	0	28/09/2023 09:24:37	97,65	0,01
28/09/2023 09:07:07	55,25	0	28/09/2023 09:25:07	98,08	0,02
28/09/2023 09:07:37	57,33	0	28/09/2023 09:25:37	98,53	0,02
28/09/2023 09:08:07	59,31	0	28/09/2023 09:26:07	98,94	0,02
28/09/2023 09:08:37	61,22	0	28/09/2023 09:26:37	99,39	0,03
28/09/2023 09:09:07	63,01	0	28/09/2023 09:27:07	99,87	0,03
28/09/2023 09:09:37	64,76	0	28/09/2023 09:27:37	100,26	0,03 FINE PROVA
28/09/2023 09:10:07	66,25	0			

- dopo aver effettuato la selezione dei valori di temperatura rilevati, necessari per ogni prova di cottura, incollare nella colonna 'Celsius' della tabella i dati da sottoporre ad analisi ed elaborazione.

Data: Dataset compilato con i valori di temperatura per ogni prova di cottura.

Dataset of the cooking trials

		Product	Spiedini		Observations for cooking/time
		Cooking method	forno 200°C		61
Minimum time (minute)	Maximum time (minute) (validation time)	Sampling interval (minute)	Minute interval (in decimals)	Total observations	
0	30	half a minute	0,500	915	

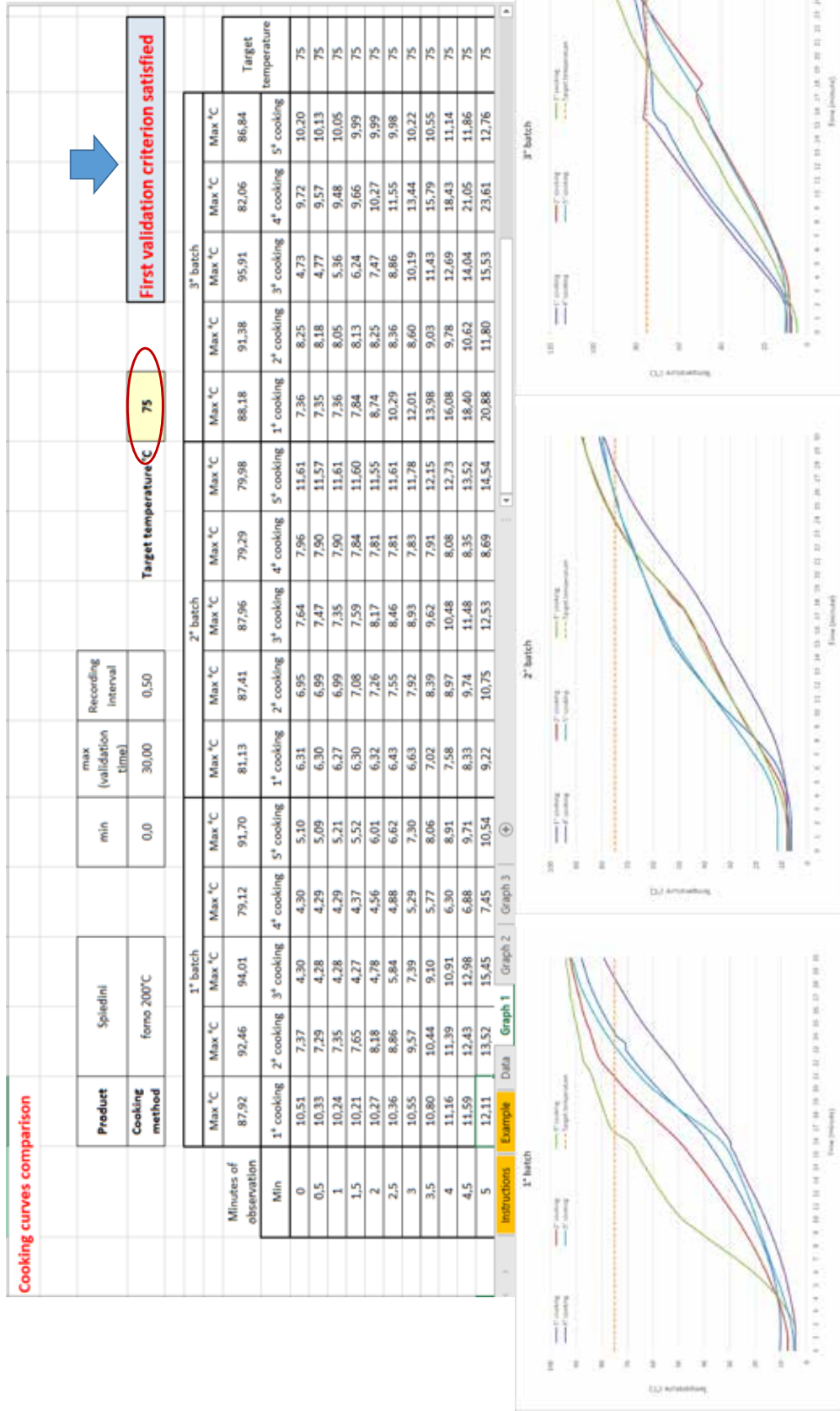
Observation	Time in minutes (decimal)	Batch	Cooking	Celsius
1	0,0	1°batch	1°cooking	10,51
2	0,5	1°batch	1°cooking	10,33
3	1,0	1°batch	1°cooking	10,24
4	1,5	1°batch	1°cooking	10,21
5	2,0	1°batch	1°cooking	10,27
6	2,5	1°batch	1°cooking	10,36
7	3,0	1°batch	1°cooking	10,55
8	3,5	1°batch	1°cooking	10,8
9	4,0	1°batch	1°cooking	11,16
10	4,5	1°batch	1°cooking	11,59
11	5,0	1°batch	1°cooking	12,11
12	5,5	1°batch	1°cooking	12,69
13	6,0	1°batch	1°cooking	13,37
14	6,5	1°batch	1°cooking	14,11
15	7,0	1°batch	1°cooking	14,95
16	7,5	1°batch	1°cooking	15,85
17	8,0	1°batch	1°cooking	16,8
18	8,5	1°batch	1°cooking	17,81
19	9,0	1°batch	1°cooking	18,84
20	9,5	1°batch	1°cooking	19,95
21	10,0	1°batch	1°cooking	21,1
22	10,5	1°batch	1°cooking	22,31
23	11,0	1°batch	1°cooking	23,59
24	11,5	1°batch	1°cooking	24,84
25	12,0	1°batch	1°cooking	26,21
26	12,5	1°batch	1°cooking	27,63
27	13,0	1°batch	1°cooking	29,08
28	13,5	1°batch	1°cooking	30,57
29	14,0	1°batch	1°cooking	32,09
30	14,5	1°batch	1°cooking	33,61

Navigation: Instructions | Example | **Data** | Graph 1 | Graph 2 | Graph 3

8. Valutare l'efficacia delle indicazioni di cottura testate sulla base del raggiungimento della temperatura di 75°C in tutte e 15 le prove eseguite (dati inclusi nel dataset) soddisfacendo così il primo requisito della validazione. Il soddisfacimento di tale requisito è imprescindibile al fine della validazione delle modalità di cottura oggetto di analisi.

Nel foglio di calcolo, alla pagina 'Graph 1', attraverso il grafico che mostra le curve corrispondenti alle temperature rilevate nelle cinque prove di cottura per i tre lotti, è possibile verificare rapidamente, inserendo la 'temperatura target' di 75°C (modificabile), se tutte e 15 le curve la raggiungono.

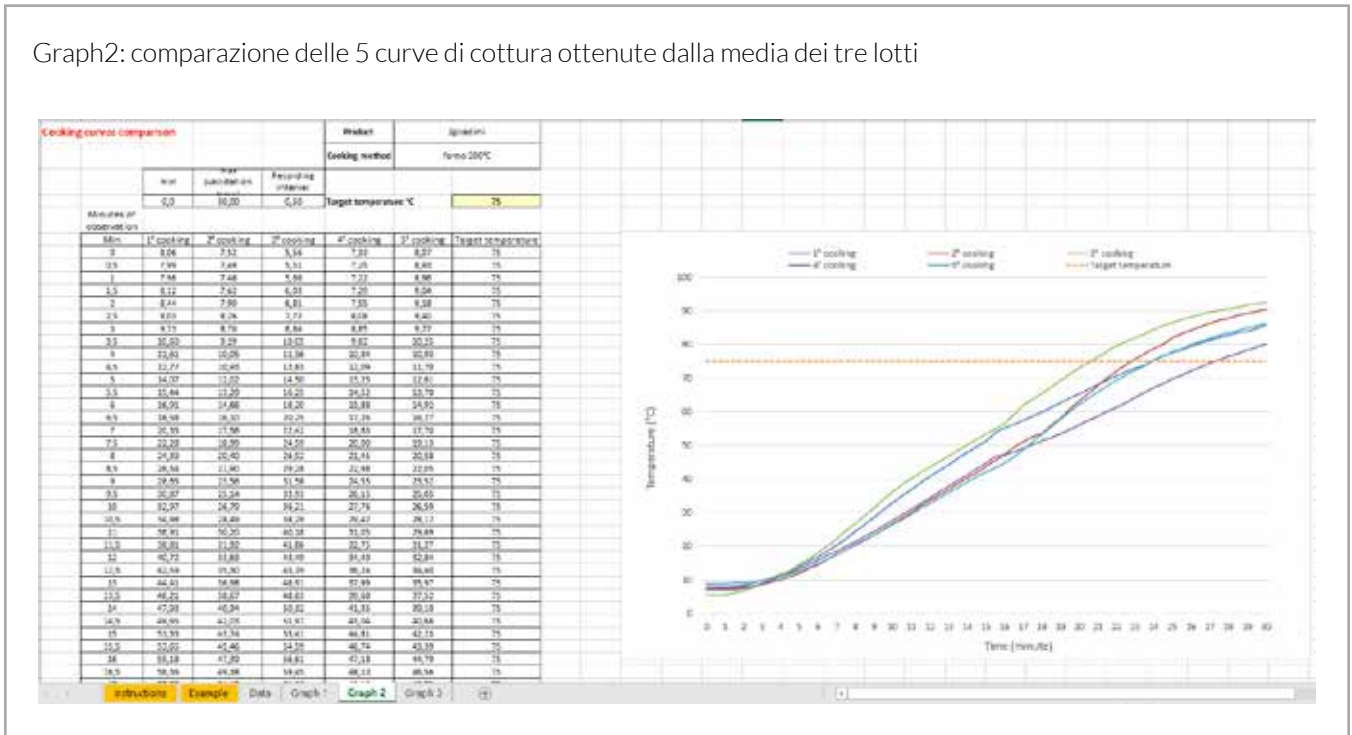
Graph 1: Comparazione delle 1.5 curve di cottura, 5 per ogni lotto



9. Comparare le cinque curve ottenute dalla media dei tre lotti per ogni cottura, sulla base del raggiungimento della temperatura

di 75°C (Graph_2) per avere una visualizzazione più immediata del trial.

Graph2: comparazione delle 5 curve di cottura ottenute dalla media dei tre lotti



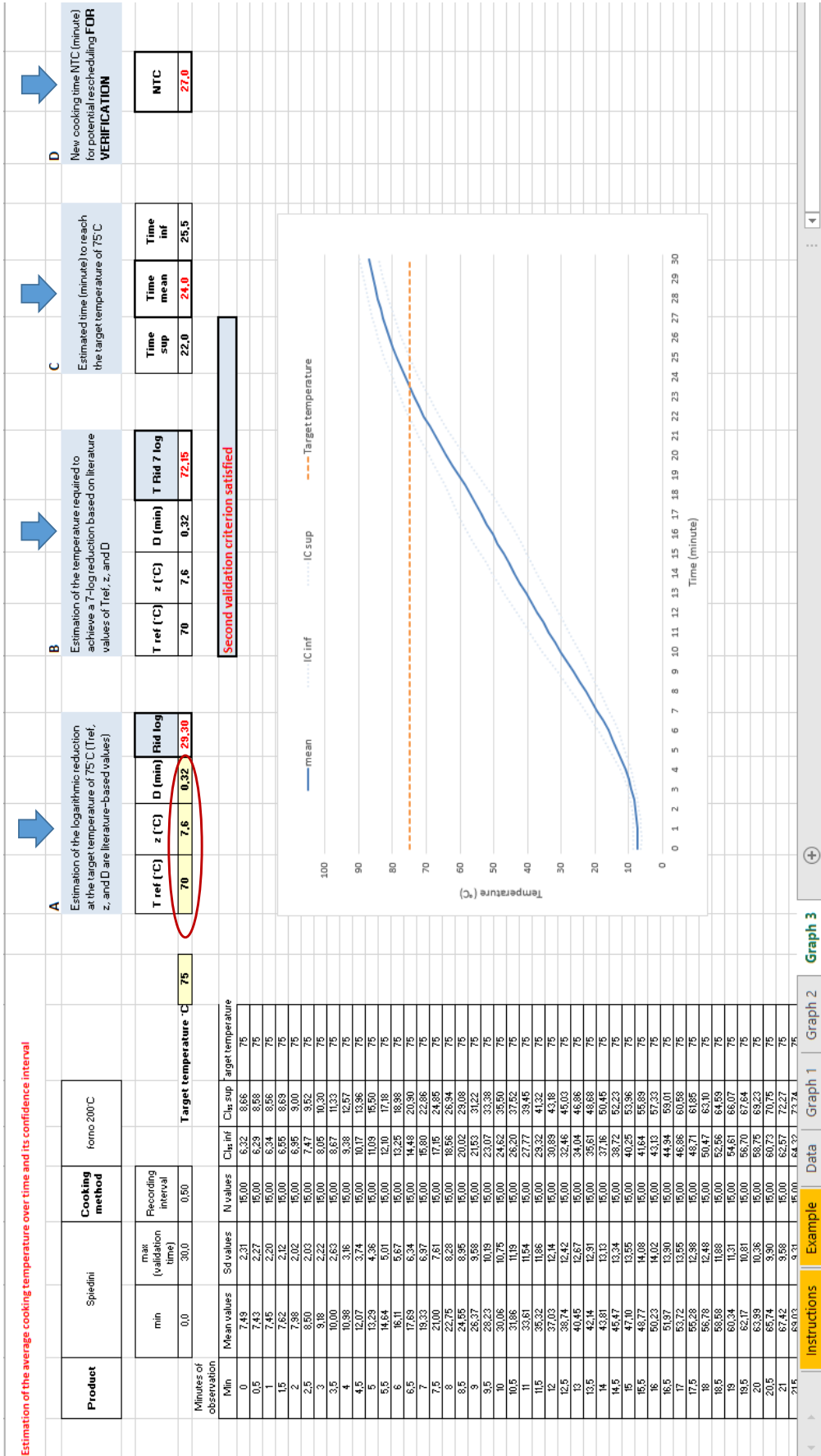
10. Calcolare l'abbattimento logaritmico di *Salmonella* avvenuto durante la cottura, tramite utilizzo dell'apposito foglio di calcolo, alla pagina 'Graph 3', applicando come valore D = 0,32 e valore z = 7,60, per la temperatura di riferimento T ref = 70°C (Murphy et al., 2002)*.

Successivamente alla compilazione di tali parametri nelle tabelle sopra il grafico, verificare la stima della riduzione logaritmica alla temperatura target di 75°C (valore modificabile) (tabella A) e la stima della temperatura in cui si è ottenuto un abbattimento potenziale di 7 log di *Salmonella* (tabella B), condizione del soddisfacimento del secondo requisito.

Il foglio di calcolo fornisce inoltre la stima del tempo di raggiungimento della temperatura target di 75°C con il suo intervallo di confidenza (tabella C) e la determinazione di un nuovo tempo di cottura da testare con il protocollo di verifica, a fronte di una eventuale e facoltativa riprogrammazione delle modalità di cottura da effettuare in fase di verifica (tabella D).

* In fase di compilazione, valutare se tali valori sono pertinenti in termini di affinità di prodotto, altrimenti sostituirli sulla base di dati bibliografici.

Graph 3: Stima della riduzione logaritmica alla temperatura target di 75°C (A), della stima della temperatura in cui si è ottenuto un abbattimento potenziale di 7 log di *Salmonella* (B), stima del tempo di raggiungimento della temperatura target di 75°C con il suo intervallo di confidenza (C) e determinazione di un nuovo tempo di cottura da testare con il protocollo di verifica, a fronte di una eventuale e facoltativa riprogrammazione delle modalità di cottura da effettuare in fase di verifica (D)



Esito validazione modalità di cottura

Per considerare le modalità di cottura validate entrambi i requisiti (raggiungimento della temperatura target di 75°C e riduzione logaritmica potenziale di 7 log) devono essere soddisfatti. Nel caso in cui il primo requisito non sia stato completamente soddisfatto (raggiungimento di 75°C in tutte e 15 le prove di cottura eseguite), la temperatura stimata dal foglio di calcolo in cui si ha la riduzione logaritmica potenziale di 7 log (tabella B Graf_3) non è da ritenersi soddisfacente ai fini della validazione.

Nel caso in cui le prove di validazione evidenzino che le modalità di cottura testate garantiscono il soddisfacimento dei requisiti e la permanenza del prodotto a temperature superiori a 75°C sia pro-

lungata, i tempi di cottura possono essere rivisti. A tale scopo, al fine di identificare il nuovo tempo di cottura (NTC), si applica la seguente formula:

$$NTC = T_{inf} + \left(\frac{T_v - T_{inf}}{3} \right)$$

dove T_{inf} indica il tempo in cui il limite inferiore della curva di cottura raggiunge i 75°C e T_v indica il tempo totale di cottura oggetto di validazione.

Il nuovo tempo di cottura stimato (NTC) (tabella D Graf_3) deve essere oggetto di verifica da condurre secondo il protocollo di seguito descritto.

Protocollo di verifica

Considerazioni preliminari

- **Prodotti da testare:** questo protocollo viene applicato se si desidera verificare l'efficacia delle indicazioni di cottura dei diversi prodotti inclusi nella singola macrocategoria, diversi dal prodotto 'modello' testato tramite le modalità descritte nel protocollo di validazione (ad esempio, il prodotto 'modello' della categoria rotolo testato con il protocollo di validazione è il 'polpettone X', con il protocollo di verifica posso testare la stessa modalità di cottura ma sul prodotto simile 'Y'). Inoltre con il protocollo di verifica può essere testata la rimodulazione dei tempi di cottura ove opportuno, sulla base delle risultanze delle prove di validazione.
 - **Modalità di cottura da verificare:** il protocollo 'semplificato' di verifica può essere applicato quando si desidera valutare l'efficacia di un trattamento di cottura con tempistiche diverse rispetto a quelle usate durante la validazione. In particolare le modalità oggetto di verifica possono essere:
 - tempistiche inferiori definite sulla base dell'esito del foglio di calcolo compilato in fase di validazione (NTC)
 - tempistiche maggiori
 - modifiche lievi del processo di cottura rispetto a quelle testate con il protocollo di validazione per la stessa macrocategoria di prodotto.
- In ogni caso è necessario tenere in considerazione nella valutazione finale e nella scelta delle combinazioni tempo/temperatura/tipologia di cottura oggetto di verifica, dei risultati ottenuti nel contesto della prova di validazione condotta sul prodotto modello per la macrocategoria oggetto di analisi e le relative modalità di cottura.
- Le modalità di cottura che si discostano in modo importante rispetto a quelle oggetto di validazione e che risultano più critiche nella gestione del rischio Salmonella (per esempio

riduzione dei tempi di cottura ulteriori rispetto al nuovo tempo di cottura stimato (NTC)) devono essere oggetto di nuova validazione, anziché di verifica.

- **Numero di campioni:** per ogni combinazione 'prodotto-modalità di cottura' da verificare, il test di cottura va eseguito su 3 lotti e, in particolare, su 3 confezioni per ciascun lotto. Pertanto, per ogni combinazione 'prodotto-modalità di cottura' il test va replicato su 9 campioni, ottenendo così 9 misurazioni. Se la confezione contiene più unità, la prova di cottura va effettuata su una sola unità per confezione.

- **Termometro a sonda (con incertezza di misura nota):** è necessario misurare e registrare la temperatura a cuore del prodotto a fine cottura eseguita secondo le modalità che si intende verificare, al fine di accertare il raggiungimento a cuore della temperatura 'safe' di 75°C.
- **Cucina sperimentale:** le prove di cottura devono essere eseguite in un locale o laboratorio adibito a cucina sperimentale, ove sia possibile mimare il processo di cottura che il consumatore normalmente esegue nella propria cucina domestica; nel caso di una cucina ad uso professionale potrebbe essere necessario regolare al minimo la potenza del fuoco.

Protocollo operativo

1. Conservare alla temperatura riportata in etichetta fino all'esecuzione delle prove di cottura (es. temperatura di refrigerazione).
2. Procedere con la cottura secondo le modalità oggetto di verifica (vedi criteri elencati precedentemente).
3. Al termine della cottura misurare con il termometro a sonda la temperatura a cuore del prodotto, verificando il raggiungimento dei 75°C.
4. Considerare efficaci le condizioni di cottura testate se in tutte le 9 repliche è raggiunta a cuore la temperatura "safe" di 75°C.

Appendice 1 – Descrizione macrocategorie e caratteristiche del prodotto modello oggetto di validazione

Nella Tabella 1 sono elencate le macrocategorie e i relativi prodotti modello per cui sono state validate le modalità di cottura per le referenze di carne fresca e preparazioni (progetto di collaborazione Unaitalia – IZSVE), come descritto nella Tabella 2.

Tabella 1: Macrocategorie dei prodotti a base di carne avicola oggetto di studio

MACROCATEGORIA	Descrizione prodotto “modello”		
	Tipologia	Peso confezione	Numero di pezzi per confezione
Rotolo/polpettone	Rotolo di carne mista di tacchino e suino	700 g	1
Hamburger/polpette	Hamburger di pollo	200 g	2
Spiedini	Spiedini con pollo, salsiccia e peperoni	≈ 500 g	3
Busto di pollo	Busto di pollo	1 kg – 1,9 kg	1
Fettine	Fettine di petto di pollo	350 g	vario
Cosce/fusi	Cosce di pollo	3 kg	8
Salsicce	Salsicce di carne mista di pollo e suino	80 g	5
Ossobuchi	Ossobuchi di sovracoscia di tacchino	≈ 500 g	4
Petto di pollo intero	Petto di pollo intero	≈ 500 g	1

Appendice 2 – Modalità di cottura validate per macrocategoria/prodotto modello

Tabella 2: Combinazioni carne fresca - preparazione/modalità di cottura oggetto di validazione nel contesto del progetto di collaborazione Unaitalia – IZSve.

MODALITÀ DI COTTURA VALIDATA					
MACROCATEGORIA	Tipologia cottura	Temperatura	Tempo	Istruzione cottura	NTC*
Rotolo/ polpettone	Forno	200 °C	50	Prima di iniziare la cottura: rotolo condito con 5 mL di olio di semi di girasole (2,5 mL per parte). A metà cottura (25 min): rotolo girato, con aggiunta di 8 mL di vino bianco (4 mL per parte).	-
Rotolo/ polpettone	Forno	180 °C	70	Prima di iniziare la cottura: rotolo condito con 5 ml di olio di semi di girasole (2,5 mL per parte). A metà cottura (35 min): rotolo girato.	54
Rotolo/ polpettone	Padella		60	Prima di iniziare la cottura: distribuzione di 10 mL di olio di semi di girasole, senza preriscaldare la padella. Rotolo rosolato per 10 min (5 min per parte), senza coperchio. In seguito: aggiunta di 1 bicchiere d'acqua e messo il coperchio. Rotolo girato ogni 10 min (20'-30'-40'-50') e aggiunta a bisogno di altri bicchieri d'acqua (massimo 4).	49
Hamburger/ polpette	Forno	220 °C	15	Hamburger girato a metà cottura (dopo 7'30" dall'inizio della cottura).	-
Hamburger/ polpette	Padella		10	Hamburger girato 3 volte (dopo 2'30", 5'00", 7'30" dall'inizio della cottura).	-
Spiedini	Forno	200 °C	30	-	21
Spiedini	Griglia		30	Spiedini girati ogni 5 min (dopo 5, 10, 15, 20, 25 min dall'inizio della cottura).	21
Spiedini	Padella		30	Senza coperchio. Prima di iniziare la cottura: distribuzione di 10 ml di olio di semi di girasole e preriscaldamento della padella per 1 min. Spiedini girati ogni 5 min (dopo 5, 10, 15, 20, 25 min dall'inizio della cottura).	21
Pollo busto	Forno	190°C	50	Solo per busti da 1,9 Kg: cottura a 190°C x 95 min.	40
Cosce/fusi	Forno	200 °C	35	-	-
Cosce/fusi	Padella		40	Cottura con coperchio.	30
Cosce/fusi	Griglia		30	Coscia di pollo girata a metà cottura dopo 15 min dall'inizio della cottura.	
Salsicce	Padella		25	Salsicce girate ogni 5 min (dopo 5, 10, 15, 20 min dall'inizio della cottura)	15
Salsicce	Griglia		25	Salsicce girate ogni 5 min (dopo 5, 10, 15, 20 min dall'inizio della cottura).	15
Fettine	Padella		8	Cottura per 8 minuti (4 minuti per lato partendo da padella preriscaldata) con coperchio e fuoco al minimo	-
Ossobuchi	Padella		50	Senza coperchio. Prima di iniziare la cottura: distribuzione di 13 ml di olio di semi di girasole + 2 cucchiari di cipolla per soffritto e cottura in padella per 1,5 min. Aggiunta ossobuchi precedentemente infarinati e girati ogni dopo 5, 10, 20, 30, 40 min dall'inizio della cottura Aggiunti 3 bicchieri acqua durante cottura	28
Petto di pollo intero	Padella		25	Cottura in 2 lobi separati, con coperchio e fuoco al minimo. Girato ogni 5 minuti	-

* NTC = Nuovo Tempo di Cottura. Condizione che deve essere oggetto di verifica.

BIBLIOGRAFIA

- DGISAN (Ministero della Salute), nota prot. n. 30530 del 28 luglio 2015, sulle salmonelle non rilevanti nella carne fresca di pollame in stabilimenti diversi dal macello - Indicazioni operative.
- FSIS, Food Safety Inspection Service (2021). *Cooking Guideline for Meat and Poultry Products* (Revised Appendix A) December, 2021. Document ID: FSIS-GD-2021-14.
https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media_file/2021-12/Appendix-A.pdf
- Murphy, R. Y., Duncan, L. K., Johnson, E. R., Davis, M. D., & Smith, J. N. (2002). Thermal inactivation D- and z-values of Salmonella serotypes and Listeria innocua in chicken patties, chicken tenders, franks, beef patties, and blended beef and turkey patties. *Journal of Food Protection*, 65(1), 53–60.
<https://doi.org/10.4315/0362-028X-65.1.53>
- Regolamento (UE) n. 1169/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2011 relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L 304, 22 novembre 2011, pp. 18–63.
- Regolamento (CE) n. 178/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio del 28 gennaio 2002 che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e indica procedure nel campo della sicurezza alimentare. Gazzetta ufficiale delle Comunità europee, L 31, 1 febbraio 2002, pp. 1–24.