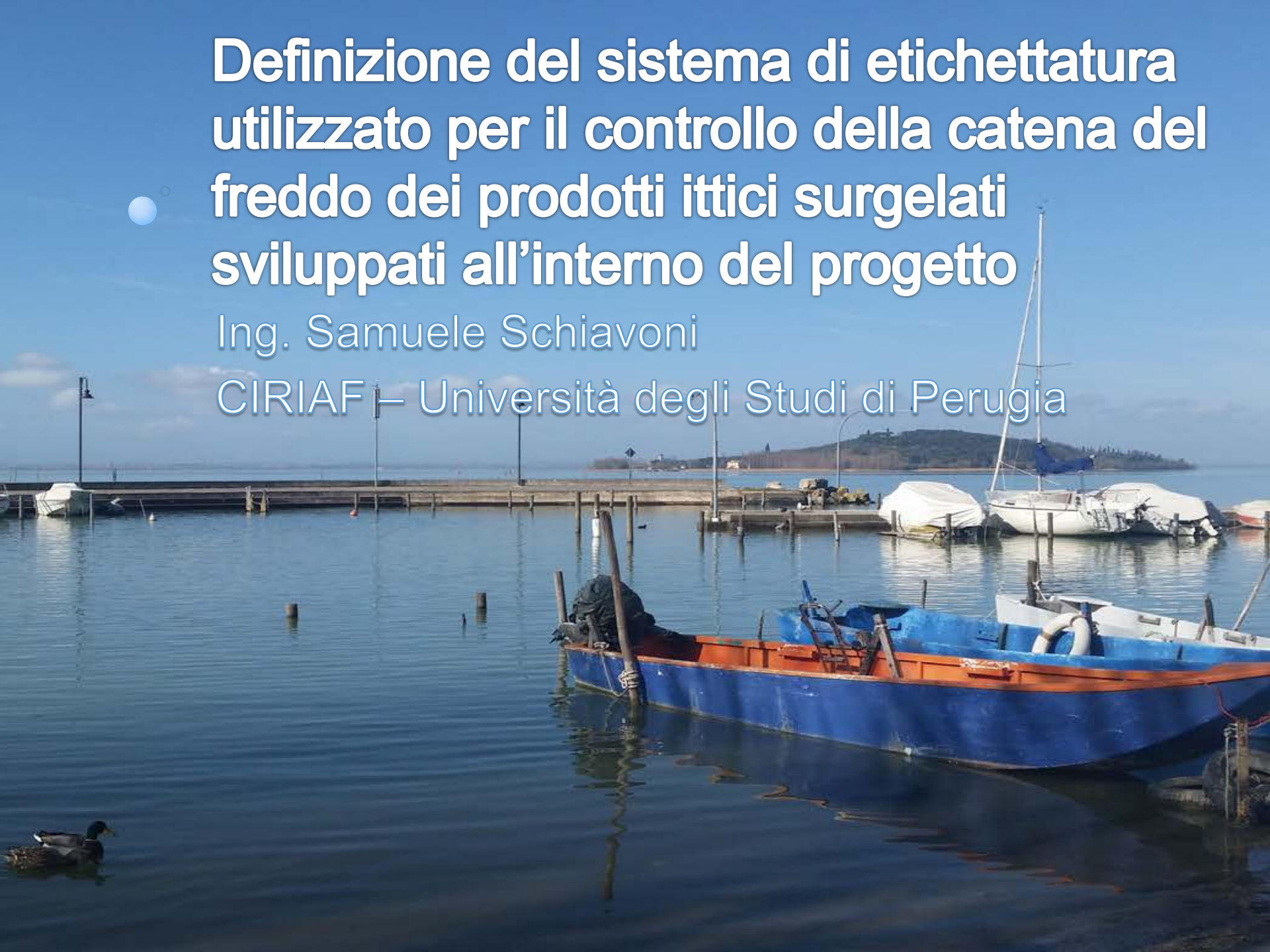


# Definizione del sistema di etichettatura utilizzato per il controllo della catena del freddo dei prodotti ittici surgelati sviluppati all'interno del progetto

Ing. Samuele Schiavoni

CIRIAF – Università degli Studi di Perugia



# Obiettivo

Realizzazione di un sistema di etichettatura “intelligente” in grado di:

- adempire alle richieste dalla normativa locale, nazionale ed europea,
- fornire informazioni al consumatore relativamente allo stato di conservazione del prodotto al momento dell’acquisto e della successiva consumazione.

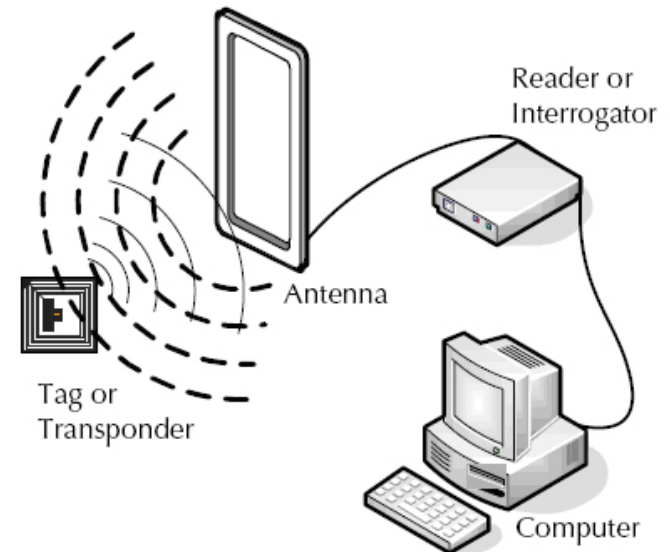
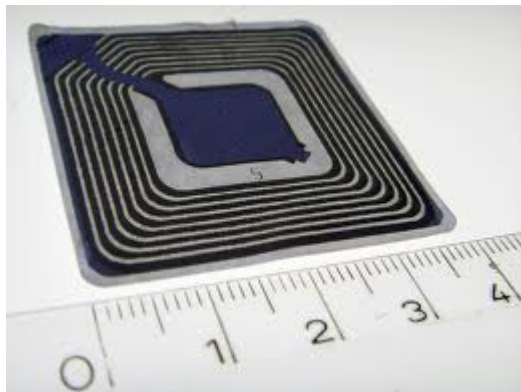
A tale scopo è stata eseguita un’estesa analisi di mercato fra i rivenditori e i produttori degli strumenti più adatti a tale scopo.

# Sistemi disponibili

- Radio Frequency InDicator (RFID);
- BLUELINE®
- Time Temperature Indicator (TTI).

# RFID

- Testati con successo per il monitoraggio della catena del freddo di prodotti ittici;
- Muniti di sensori adeguati, di rilevare grandi quantità di informazioni anche di diverso tipo;
- I dati osservati sono memorizzati e possono essere consultati da un apposito scanner;
- Investimenti elevati.



# BLUELINE®

- Posizionamento di un'etichetta magnetica sul prodotto surgelato;
- Se l'etichetta è esposta a temperature superiori ad una soglia il campo magnetico si altera in modo irreversibile e la variazione può essere letta attraverso un apposito dispositivo;
- Tecnologia precisa e di costi contenuti, ma poco pratica.



# TTI

- La tecnologia TTI prevede l'impiego di sostanze che sottoposte a temperature superiori a certi valori di soglia intensificano il proprio colore;
- La verifica della qualità dello stato di conservazione del prodotto è effettuata senza l'utilizzo di alcun strumento secondario;
- La velocità con la quale tale fenomeno avviene è direttamente proporzionale alla differenza di temperatura esistente fra la temperatura di esposizione e quella di soglia;
- Costi contenuti.

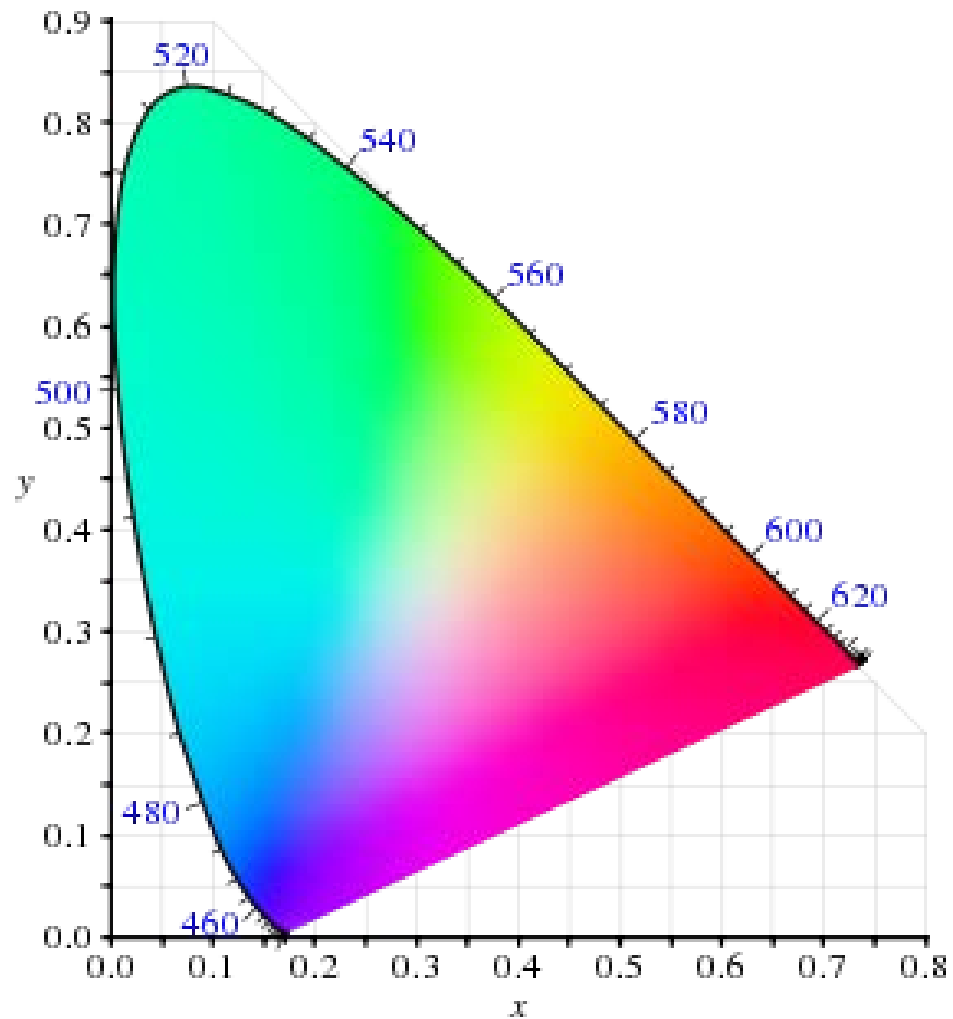


# Verifica delle prestazioni

- Le etichette TTI sono state applicate su campioni surgelati di hamburger di pesce valutare l'evoluzione della pigmentazione al variare della temperatura;
- Temperatura dei campioni regolata mediante l'impiego di una camera climatica;
- Colore dell'etichetta verificato attraverso uno spettrofotometro portatile del tipo Konica Minolta CM-2500c. Parametri misurati:
  - Coordinate colorimetriche nello spazio colore CIE  $Y_{xy}$ ;
  - Luminanza
  - Densità dei colori rosso, verde e blu.

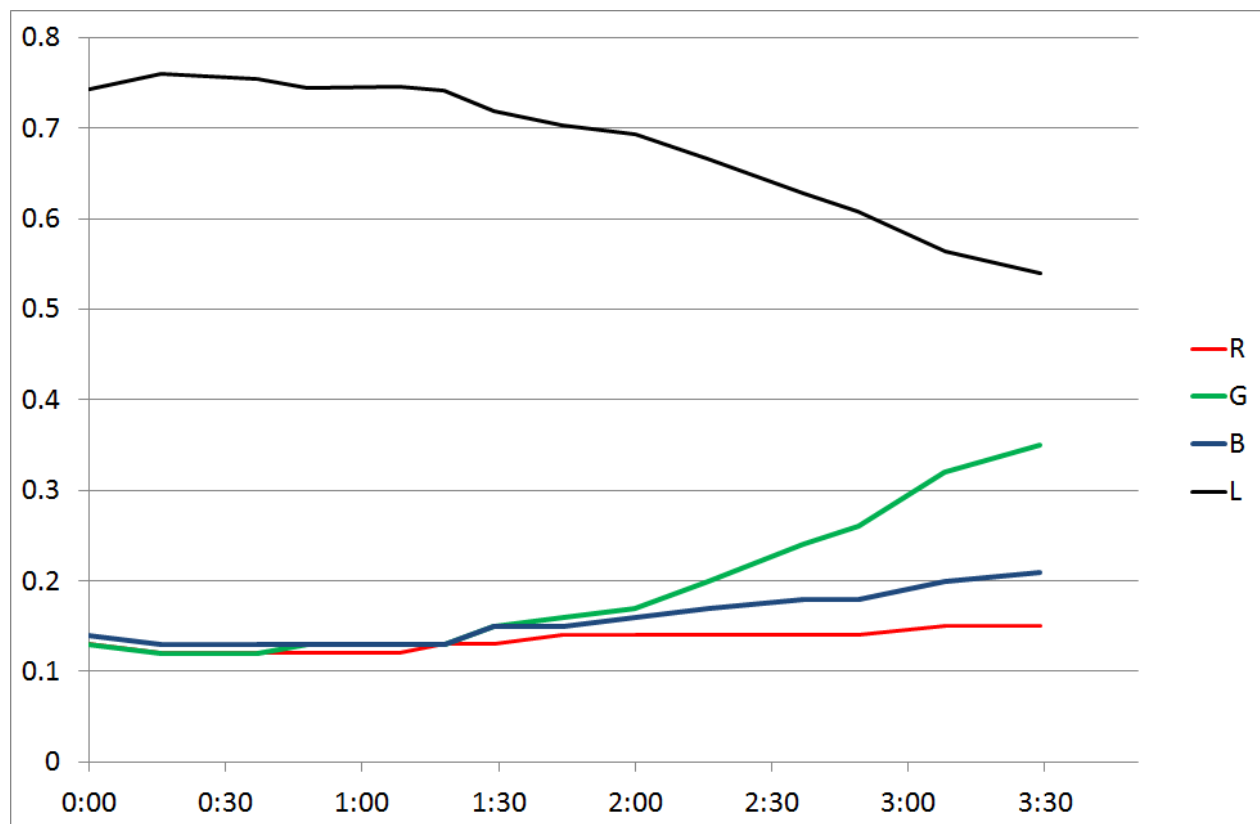


# Spazio colore CIE Yxy

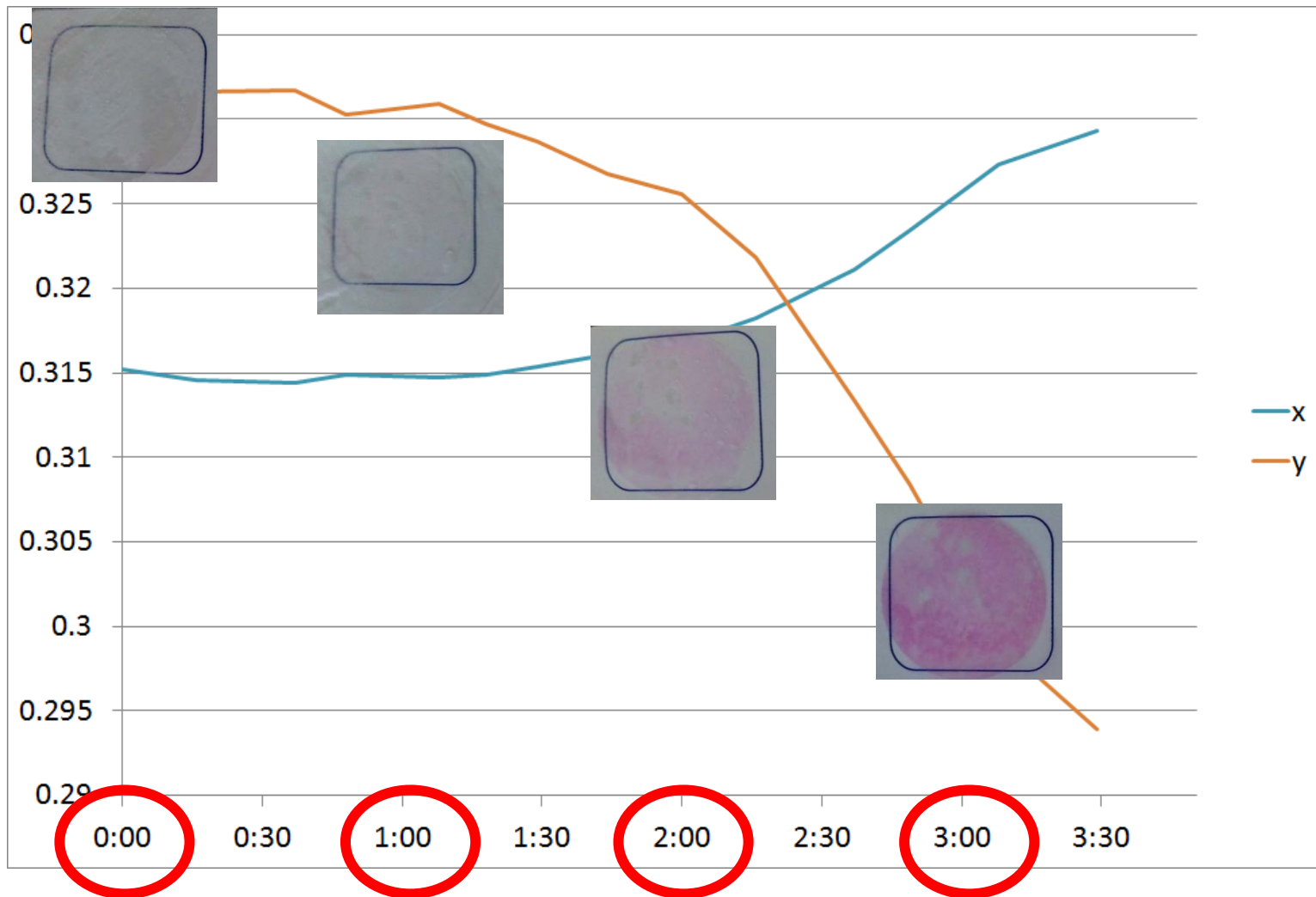


# Risultati: densità di colore e luminanza

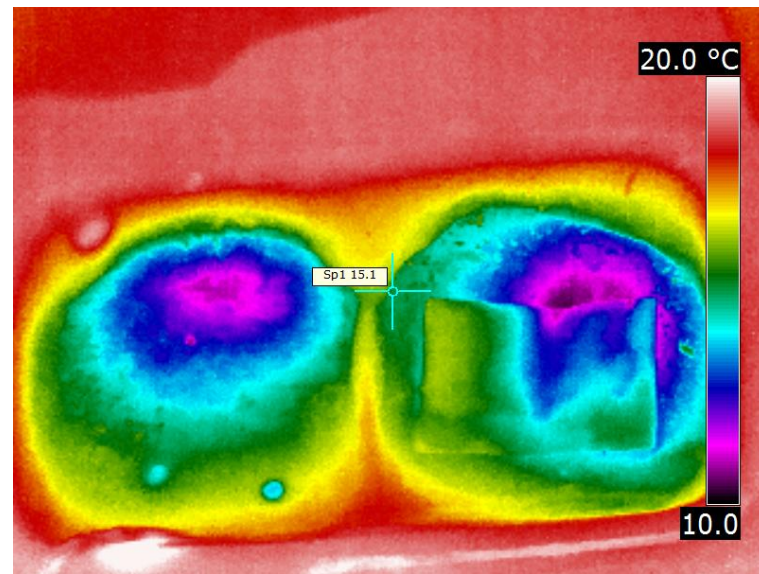
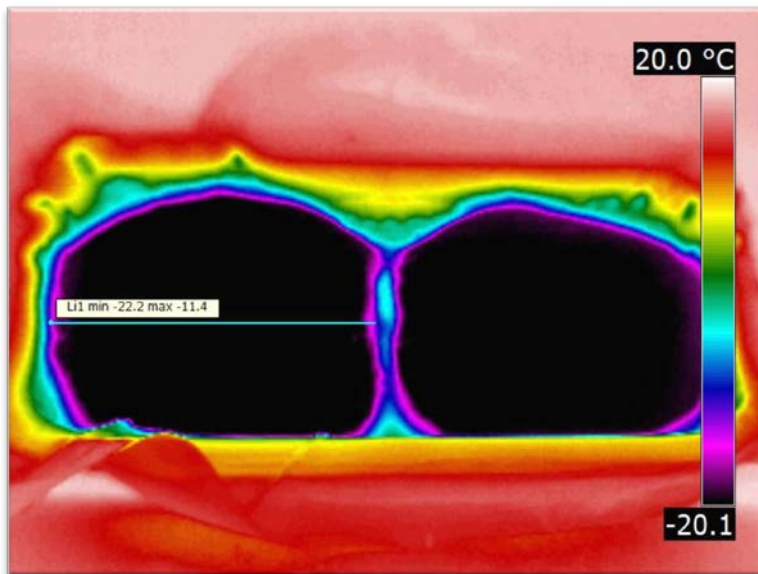
- R, G e B sono rispettivamente le densità dei colori rosso, verde e blu;
- L è la luminanza.



# Risultati: coordinate colorimetriche



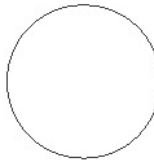
# Analisi termografica





**COOPERATIVA PESCATORI DEL TRASIMENO**  
SINCE 1928

**Hamburger 50% Carassio e 50% Carpa panato**  
 Ingredienti: Carassio (*Carassius auratus*), Carpa (*Cyprinus carpio*), flocchi di patate, sale, prezzemolo, erba cipollina, pepe  
 Panatura: pangrattato, farina di mais  
 Modalità di conservazione: Conservare a -18 °C  
 DA CONSUMARSI ESCLUSIVAMENTE PRIMA COTTURA  
 Congelato il: \_\_\_\_\_ (gg/mm/aaaa)  
 Peso netto: \_\_\_\_\_  
 Lotto: \_\_\_\_\_  
 Da cons. entro il: \_\_\_\_\_ (gg/mm/aaaa)  
 PRODOTTO NON DESTINATO ALLA COMMERCIALIZZAZIONE  
 ELABORATO NELL'AMBITO DEL PROGETTO:  
 \*Valorizzazione sostenibile dei prodotti ittici del lago Trasimeno  
 attraverso l'innovazione tecnologica di prodotto e di processo\* PSR  
 Misura 1.2.4. domanda di aiuto n.94751362214



**-18 °C**

**PRODOTTO  
SURGELATO**



**PRODOTTO  
SCONGELATO**

55 mm

87 mm

# Conclusioni

- Le verifiche sperimentali effettuate hanno fornito indicazioni favorevoli relativamente alla corretta funzionalità delle etichette TTI esaminate;
- Lo strumento consente di determinare le interruzioni della catena del freddo in grado di causare un deterioramento della qualità dei prodotti esaminati;
- Tali informazioni sono rese inoltre rese comprensibili al consumatore in modo semplice ed immediato, attraverso la colorazione di parte dell'etichetta.



***Grazie per l'attenzione!!!***

*per ulteriori informazioni su tali aspetti del progetto:*

**[schiavoni.unipg@ciriaf.it](mailto:schiavoni.unipg@ciriaf.it)**

