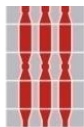


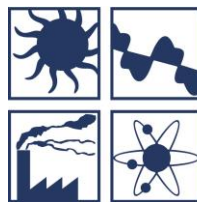


UNIONE EUROPEA

Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali



Regione Umbria



CIRIAP

Centro Interuniversitario
di Ricerca sull'Inquinamento
e sull'Ambiente - "Mauro Felli"



Il Sapore è Sapore
PESCATORI DEL TRASIMENO
SINCE 1928



Oleificio
Cooperativo
"Il Progresso"
Soc. Coop. Agricola

Programma di sviluppo rurale per l'Umbria 2007/2013 - MISURA 1.2.4:
"Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie
nei settori agricolo, alimentare e forestale"

Progetto Va.S.P.I.:

Valorizzazione sostenibile dei prodotti
ittici del lago Trasimeno attraverso
innovazione tecnologica di prodotto
e di processo

n. Domanda SIAN 94751362214

RELAZIONE FINALE

Data

26 Agosto 2015

1 Introduzione

Il progetto è scaturito dalla considerazione di quanto il bacino del lago Trasimeno rappresenti una risorsa in termini biodiversità e di sostegno all'economia locale. Questi due aspetti richiedono azioni di tutela ed anche l'identificazione di modalità innovative di lavorazione e trasformazione del pescato che, attraverso il presente progetto, sono stati posti come obiettivi da perseguire.

La realizzazione degli obiettivi progettuali si è articolata nelle seguenti azioni:

- **Azione 1.** Raccolta ed organizzazione delle informazioni disponibili sui prodotti ittici lacustri;
- **Azione 2.** Sperimentazione relativa all'utilizzo di pesci poco pregiati al fine di promuoverne la pesca ed il consumo;
- **Azione 3.** Prove di lavorazione e conservazione innovative delle specie ittiche pregiate;
- **Azione 4.** Attività sperimentali di laboratorio;
- **Azione 5.** Prove di analisi organolettica;
- **Azione 6.** Studio della conservabilità dei prodotti lavorati e variamente conservati (shelf life);
- **Azione 7.** Implementazione di un sistema di tracciabilità informatizzato in grado di consentire al consumatore finale di ottenere tutte le informazioni relative al prodotto;
- **Azione 8.** Attività dimostrativa, di divulgazione dei risultati acquisiti e diffusione dell'innovazione;
- **Azione 9.** Coordinamento tecnico amministrativo del progetto.

La partnership del progetto è rappresentata da:

- **CIRIAF** in qualità di capofila;
- **3A-PTA**;
- **COOPERATIVA PESCATORI DEL TRASIMENO** soc.coop.;
- **FATTORIA DEL POGGIO** di Luca Pantini;
- **OLEIFICIO COOPERATIVO IL PROGRESSO**, soc. coop. arl.

2 SAL Azioni

2.1 Azione 1. Raccolta ed organizzazione delle informazioni disponibili sui prodotti ittici lacustri

Effettuata da: CIRIAF; Cooperativa Pescatori del Trasimeno.

Le attività sono state condotte grazie alla collaborazione tra personale CIRIAF e Cooperativa pescatori che ha messo a disposizione personale a progetto, la consulenza medico-veterinaria (per l'esperienza relativa alle specie del lago ed alla filiera ittica), il personale a contratto e mezzi.

In particolare il personale a contratto della Cooperativa Pescatori ha collaborato con il personale CIRIAF relativamente agli aspetti di raccolta e registrazione dati, collezione e catalogazione delle pubblicazioni e di ogni forma di conoscenza relativa alle specie ittiche per la redazione di schede e l'organizzazione di un database aggiornabile.

Dall'attività svolta nel corso dell'azione 1 sono emerse le informazioni di seguito riportate.

La comunità ittica originaria del Lago Trasimeno era costituita da sette specie: il Luccio, il Cavedano, la Tinca, la Scardola, l'Anguilla, il Cobite e la Rovella. Le modificazioni della fauna ittica del Trasimeno mediante introduzioni di taxa alloctoni sono avvenute però molto presto: la Carpa, probabilmente la prima specie ad essere introdotta in Italia, nel Trasimeno sembra sia stata immessa nel 1710 (Stella, 1949). Le manipolazioni più importanti della fauna ittica del lago sono iniziate nel periodo a cavallo tra la prima e la seconda guerra mondiale, con l'immissione volontaria di specie di interesse commerciale come il Latterino, il Cefalo e il Persico reale (Moretti e Gianotti, 1966; Natali, 2002). Negli anni immediatamente successivi la composizione della fauna ittica del lago continuava a mutare in modo rapido e drammatico, tanto da coincidere con l'estinzione della popolazione locale di Rovella (Mearrelli et al., 1990). Le immissioni sono continuate negli anni e attualmente, la fauna ittica del Trasimeno è composta da 20 specie, delle quali 14 sono alloctone (Tabella 1). Inoltre, molte delle specie esotiche che si sono aggiunte alla ittiocenosi del lago Trasimeno in tempi più recenti, non hanno interesse commerciale, ma più spesso sono invasive e talvolta pericolose (Lorenzoni e Ghetti, 2011). Il Carassio dorato ne costituisce un esempio, assieme alla Pseudorasbora, che è addirittura considerata una fra le 100 specie alloctone più pericolose al mondo (DAISIE, 2008). Quando una specie aliena viene introdotta in un nuovo ambiente, può provocare vari effetti negativi sulle comunità native preesistenti e, in generale, sull'intero ecosistema (Ribeiro e Leunda, 2012).

Le specie esotiche, ad esempio, possono veicolare nuovi parassiti o agenti patogeni, o portare all'inquinamento genetico delle popolazioni autoctone in seguito a ibridazione; possono predare gli individui delle specie indigene, o utilizzare con maggior successo le risorse disponibili, portando ad un'alterazione delle catene alimentari e, quindi, dei rapporti interspecifici tra i vari elementi della comunità. Una specie esotica può competere con le specie autoctone non solo per il cibo, ma anche per le aree di frega e i siti di rifugio (Lorenzoni et al., 2010). Quindi, una volta che la specie esotica si è acclimatata in un nuovo ambiente, ed è in grado di accrescersi ed espandersi rapidamente, le conseguenze che si ripercuotono sulle specie autoctone sono spesso drammatiche.

La gestione delle specie esotiche è uno degli aspetti fondamentali da tenere in considerazione nelle azioni di conservazione del Trasimeno la cui importanza come area umida è riconosciuta dalla comunità scientifica nazionale e internazionale; infatti è inserito all'interno della rete Natura 2000 come sito di interesse comunitario (SIC) e zona di protezione speciale (ZPS) oltre che parco regionale; dal 2006 è entrato a far parte dell'associazione "Living Lakes".

Tabella 1: Fauna ittica del Lago Trasimeno

Famiglia	Specie	Nome comune	Origine
Esocidae	<i>Esox cisalpinus</i> (Bianco & Delmastro, 2011)	Luccio	indigena
	<i>Squalius squalus</i> (Bonaparte, 1837)	Cavedano	indigena
	<i>Tinca Tinca</i> (Linnaeus, 1758)	Tinca	indigena
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	Scardola	indigena
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Carpa	esotica
	<i>Alburnus arborella</i> (Bonaparte, 1841)	Alborella	esotica
	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Carassio	esotica
	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	Carpa erbivora	esotica
	<i>Pseudorasbora parva</i> (Schleger, 1842)	Pseudorasbora	esotica
Cobitidae	<i>Cobitis bilineata</i> Canestrini, 1865	Cobite	indigena
Ictaluridae	<i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	Pesce gatto	esotica
Anguillidae	<i>Anguilla Anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Anguilla	indigena
Poecilidae	<i>Gambusia holbrooki</i> (Giraud, 1859)	Gambusia	esotica
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	Latterino	esotica
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	Persico reale	esotica
	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	Persico sole	esotica
	<i>Micropterus salmoides</i> Lacepede, 1802	Persico trota	esotica
Centrarchidae	<i>Knipowitschia panizzae</i> (Verga, 1841)	Ghiozzetto	esotica
	<i>Pomatoschistus canestrini</i> (Ninni, 1883)	Ghiozzetto di Canestrini	esotica
Gobidae			
Siluridae	<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	Siluro	esotica

La salvaguardia della biodiversità ittica del Trasimeno si pone, inoltre, in un nuovo contesto normativo dopo l'emanazione della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (**Water Framework Directive o WFD**), che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Tale direttiva ha introdotto un approccio innovativo nella legislazione europea per la salvaguardia delle risorse idriche, tanto dal punto di vista ambientale, quanto amministrativo-gestionale. La WFD persegue obiettivi ambiziosi: **prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo, migliorare lo stato delle acque e assicurare un utilizzo sostenibile**, basato sulla protezione a lungo termine, delle risorse idriche disponibili. Nello specifico la WFD richiede agli stati membri di classificare gli ecosistemi acquatici secondo 5 classi di qualità, dallo stato ecologico Elevato (I classe) a quello Cattivo (V classe) in funzione del loro grado di alterazione e di portare tutti i corpi idrici allo stato ecologico Buono (II classe), entro il 2015. Lo stato ecologico Buono viene associato ad un corpo idrico che presenta livelli poco elevati di distorsione dovuti all'attività umana, ma si discosta solo lievemente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico inalterato, che costituisce, quindi, la condizione di riferimento. Ai fini della classificazione dello stato ecologico e per assicurare la comparabilità dei sistemi di monitoraggio, i risultati conseguiti in ciascuno stato membro in base al sistema applicato sono espressi come Rapporti di Qualità Ecologica (RQE). Questi riportano i valori dei parametri riscontrati in un dato corpo idrico superficiale a quelli constatabili nelle condizioni di riferimento applicabili al medesimo corpo. Il rapporto è espresso come valore

numerico compreso tra 0 e 1: i valori prossimi a 1 tendono allo stato ecologico Elevato, quelli prossimi a 0 allo stato ecologico Cattivo.

Per la classificazione dello stato ecologico delle acque superficiali correnti, vengono individuate tre tipologie di elementi qualitativi (Allegato V, Dir. 2000/60/CE):

1. *elementi biologici*, nell'ambito dei quali vengono individuati degli Elementi di Qualità Biologica (EQB), ovvero gruppi tassonomico-ecologici da prendere in considerazione nella valutazione dello stato ecologico (fitoplancton, flora acquatica, macroinvertebrati bentonici e fauna ittica);
2. *elementi idromorfologici* a sostegno degli elementi biologici, come ad esempio il regime idrico, la continuità fluviale e le caratteristiche morfologiche;
3. *elementi chimico-fisici* a sostegno degli elementi biologici.

Un altro aspetto innovativo della WDF è che, accanto agli elementi abiotici, viene posto l'accento sull'importanza della componente biotica per la valutazione dello status dell'ambiente acquatico. Tra gli elementi di qualità biologica, per la prima volta in una Direttiva, viene indicata anche la fauna ittica. I pesci sono degli ottimi bioindicatori del degrado ambientale e dell'ecosistema acquatico poiché rispecchiano in modo molto efficace eventuali danni e alterazioni delle altre componenti dell'ecosistema, in quanto dipendono direttamente da queste per la loro sopravvivenza, crescita e riproduzione (Tancioni et al., 2005). I pesci, infatti, si trovano di norma all'apice della catena alimentare e un'alterazione della comunità ittica può rispecchiare un danno nei livelli trofici inferiori. Inoltre, avendo una durata della vita relativamente lunga, lo studio delle popolazioni e delle comunità ittiche può costituire una documentazione a lungo termine dello stress ambientale (Tancioni et al., 2005).

Per la valutazione dello stato ecologico dei laghi utilizzando la fauna ittica come Elemento di Qualità Biologica, in Italia è stato proposto il Lake Fish Index (LFI), indice multimetrico utilizzabile per la valutazione dello stato di qualità delle comunità ittiche e per la derivazione, sulla base dello stato di qualità dell'ittiofauna, dello stato ecologico di uno specchio d'acqua (Volta, 2009; Volta, 2011).

Lo scopo di questa parte del progetto è stato quindi l'applicazione del Lake Fish Index al principale lago naturale dell'Umbria. Tale sperimentazione, oltre a contribuire alla validazione dell'indice, rappresenta un punto di partenza per un futuro confronto con altri laghi italiani. I risultati del presente lavoro permetteranno di testare l'indice ed eventualmente suggerire degli spunti di miglioramento fondamentali nel percorso di adeguamento del paese alle richieste della Direttiva Acque.

2.1.1 Definizione del Lake Fish Index (LFI)

Il LFI è basato su un approccio storico (Volta, 2013) che ha permesso di derivare le condizioni di riferimento sulla base delle informazioni relative alla composizione specifica della comunità ittica dei laghi con superficie $>0,5$ km² antecedente al 1950 (identificata a priori come condizione di riferimento). Sulla base di questa matrice di dati storici sono stati definiti sei gruppi di laghi omogenei ed il Lago Trasimeno rientra nel gruppo dei "Laghi poco profondi dell'ecoregione mediterranea". Ogni gruppo è caratterizzato da una comunità ittica di riferimento, all'interno della quale vengono individuate specie chiave e specie tipo-specifiche, sulla base della loro importanza ecologico-funzionale. Per quanto riguarda il Trasimeno, la comunità ittica di riferimento è riportata nella Tabella 2.

Tabella 2: Comunità ittica di riferimento per il Lago Trasimeno

Specie chiave	Luccio (<i>Esox lucius</i>)
	Scardola (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)
	Tinca (<i>Tinca Tinca</i>)
Specie tipo-specifiche	Alborella (<i>Alburnus alburnus Alborella</i>)
	Latterino (<i>Atherina boyeri</i>)
	Carpa (<i>Cyprinus carpio</i>)
	Pesce Persico o Persico reale (<i>Perca fluviatilis</i>)
	Rovella (<i>Rutilus rubilio</i>)

Il LFI è composto da cinque metriche:

1. **Abbondanza relativa delle specie chiave - NPUS (Numero Per Unità di Sforzo):** considera il numero di individui delle specie chiave catturati durante il monitoraggio (considerato come una singola Unità di Sforzo).
2. **Struttura di popolazione delle specie chiave – Indice di struttura PSD:** valuta la struttura della popolazione delle specie ittiche chiave mediante l'indice di struttura PSD- Proportional Stock Density Index (Anderson & Neumann 1996) che permette di esprimere un giudizio sulla struttura avendo come dato la sola lunghezza totale degli individui campionati.
3. **Successo riproduttivo delle specie chiave e delle specie tipo-specifiche:** valuta il successo riproduttivo delle specie chiave e tipo-specifiche sulla base della cattura nel corso del monitoraggio di giovani di età 0+-1+.
4. **Diminuzione (%) del numero di specie chiave e tipo-specifiche:** valuta la diminuzione del numero delle specie tipo-specifiche rispetto alla comunità ittica di riferimento.
5. **Presenza di specie ittiche aliene:** valuta la presenza percentuale di specie di recente comparsa sul totale delle specie ittiche presenti. In questo caso si assume, sulla base del principio di precauzione, che l'impatto di una specie aliena sulla comunità ittica specifica di un bacino lacustre sia negativo e dunque contribuisca ad alterarne lo stato di qualità. Le specie ittiche da considerarsi aliene sono riportate nel manuale di applicazione del protocollo (Volta, 2013).

I valori ottenuti dalle 5 metriche consentono di derivare la classe di qualità sulla base dei limiti di classe di qualità (RQE - Rapporto di Qualità Ecologica) riportati in Tabella 2.2. Il risultato del RQE per ogni metrica è definito dal rapporto tra il punteggio della metrica e quello della stessa in condizioni di riferimento.

Tabella 3: Classi di qualità e limiti per il LFI (da Volta, 2013).

Stato ecologico	Limite di classe (RQE _{tot})
Elevato	0,83 - 1
Buono	0,65 – 0,82
Sufficiente	0,40 – 0,64
Scarso	0,21 – 0,39
Cattivo	0 – 0,20

Il valore del Rapporto di Qualità Ecologica finale (RQE_{tot}), per la valutazione dello stato di qualità della fauna ittica, è calcolato come media aritmetica dei valori dei singoli RQE:

$$RQE_{tot} = \frac{(RQE_1 + RQE_2 + RQE_3 + RQE_4 + RQE_5)}{50}$$

Per dettagli sul calcolo e sulle metodologie di campionamento del LFI si rimanda a (Volta, 2013).

2.1.2 Calcolo del LFI nell'area di studio: Materiali e metodi

2.1.2.1 Scelta delle stazioni di campionamento

Seguendo il protocollo di campionamento proposto dal LFI (Volta, 2013), la fase preliminare per la scelta delle stazioni ha previsto l'utilizzo delle carte batimetriche del lago oggetto di studio sulla quale è stata posizionata una griglia suddivisa in quadrati con lato pari a 250 m.

I quadrati così ottenuti sono stati numerati in modo sequenziale e, tramite l'utilizzo delle tavole dei numeri random, si è proceduto alla loro scelta causale in ciascun quadrato è stata localizzata una stazione di campionamento, ognuna delle quali è stata georeferenziata con dispositivo GPS.

I campionamenti prevedono l'uso sia di reti bentoniche multimaglia (RBM), sia dell'elettropesca (EP). Le RBM sono reti di nylon, con una lunghezza di 30 m e altezza di 1.5 m collocate a stretto contatto con il fondo lacustre. Ogni RBM è composta da 12 differenti pannelli (ciascuno lungo 2.5 metri) con maglia variabile da 5 a 55 mm.

Per quanto riguarda le RBM, il numero di stazioni di campionamento sono stati determinati secondo lo schema riportato nella Tabella 4.

Tabella 4: Numero di reti bentoniche multimaglia (RBM) in relazione alla superficie e profondità del lago (da Volta, 2013).

Area del lago	Strato (m)	Profondità massima (m)			
		<6	6-11,9	12-19,9	20-34,9
50 – 140 km ²	<3	16	14	14	14
	3-5.9	16	14	14	14
	6-11.9		12	13	12
	12-19.9			13	12
	20-34.9				12

Nello specifico, nel lago Trasimeno sono state utilizzate in totale 32 reti bentoniche multimaglia (RBM), posizionate subito dopo il tramonto e ritirate il mattino seguente, per un tempo di posa di circa 12 ore.

Per quanto riguarda l'elettropesca, sono stati effettuati 80 campionamenti lungo la riva del lago, ad una profondità inferiore a 1.5 m e cercando di mantenere la stessa distanza da una stazione all'altra (circa 600 m). I campionamenti sono stati effettuati tramite elettropesca dal 25 al 31 luglio 2014, mentre le reti sono state utilizzate nel periodo 9 – 16 settembre 2014.

2.1.2.2 Parametri ittici

I pesci catturati sono stati analizzati immediatamente nel caso dell'elettropesca, mentre per le reti multimaglia, non più tardi di 12 ore rispetto al momento del salpaggio. Nel caso in cui non sia stato possibile un'analisi immediata, tutto il materiale è stato conservato in cella frigorifera ad una temperatura di 3-4 °C circa. Dopo essere stato determinato a livello di specie, per ogni esemplare catturato sono stati rilevati i seguenti parametri:

- lunghezza totale (Lt), espressa in centimetri, misurata dalla estremità del muso al lobo superiore della pinna caudale (Anderson e Neuman, 1996) tramite tavoletta ittiometrica graduata, con precisione di ± 1 mm;
- peso totale (P), espresso in grammi, mediante bilancia elettronica con precisione di $\pm 0,1$ g;

Per un subcampione di individui rappresentativo di ciascuna specie è stato inoltre effettuato il prelievo di un campione di scaglie, conservati in etanolo (33%) utili alla determinazione in laboratorio dell'età mediante il metodo scalimetrico (Bagenal, 1978).

2.1.3 Risultati

2.1.3.1 Analisi delle catture

Nel corso dei campionamenti sono stati catturati in totale 6614 pesci, per una biomassa complessiva di 141.04 kg, ripartiti in 14 specie ittiche (Tabella 5) fra le 20 attualmente presenti nel lago Trasimeno. In dettaglio, con le 32 reti multimaglia sono state catturate 11 specie ittiche, rappresentate da 5889 individui per una biomassa totale di 113.35 kg. Con l'elettrostorditore, invece, è stato campionato un numero di esemplari sensibilmente minore (750 individui per un peso totale di 27.68 kg), ma la composizione in specie è più diversificata, in quanto con tale attrezzo di pesca sono state rinvenute 14 specie (Tabella 5).

Tabella 5: Dati delle catture (N individui e biomassa) nel lago Trasimeno ripartite specie e per attrezzo di cattura. In rosso sono evidenziate le specie chiave; in blu quelle tipo-specifiche

Reti multimaglia			Elettropesca		
Specie	N	Biomassa (kg)	Specie	N	Biomassa (kg)
Scardola	210	14.43	Luccio	1	0.16
Alborella	583	3.91	Scardola	95	1.22
Carpa	1	0.02	Tinca	3	0.53
Latterino	1079	2.58	Alborella	58	0.08
Persico reale	2504	66.48	Carpa	5	1.67
Cavedano	15	1.98	Latterino	228	0.31
Carassio dorato	59	17.85	Persico reale	54	2.39
Persico sole	87	0.31	Cavedano	3	0.05
Persico trota	1	0.05	Carassio dorato	57	17.88
Pesce gatto	3	0.56	Ghiozzo	2	0.001
Pseudorasbora	1347	5.18	Persico sole	166	0.94
TOTALE	5889	113.35	Persico trota	27	2.17
			Pesce gatto	2	0.19
			Pseudorasbora	49	0.08
			TOTALE	750	27.68

2.1.3.2 Calcolo del LFI

Metrica 1: Abbondanza relativa delle specie chiave

La Tabella 6 riporta i valori della metrica 1 per ognuna delle tre specie chiave secondo il metodo LFI. Luccio e Tinca sono stati rinvenuti con un numero decisamente esiguo di esemplari, e il valore associato a ciascuna specie è di 6 su 10. Per quanto riguarda la Scardola, la nuova versione del protocollo prevede che nel caso in cui venga catturato un gran numero di esemplari per una determinata specie, il valore della metrica si discosti ulteriormente dal valore di riferimento. Il valore associato alla Scardola è dunque di 4 su 10. Il punteggio finale della metrica 1 è 5.33.

Tabella 6: Risultati della metrica 1

Specie chiave	N	m1
Luccio	1	6
Scardola	305	4
Tinca	3	6
RQE₁		5.333

Metrica 2: Struttura di popolazione delle specie chiave

Per l'applicazione dei metodi utili alla determinazione della struttura di popolazione, il protocollo prevede che venga raggiunto un numero minimo di esemplari: 20 per Luccio e Tinca, 40 per la Scardola. Solo per quest'ultima specie è stato quindi possibile dare un giudizio qualitativo sulla struttura tramite l'indice PSD. Ne deriva che il valore associato a Luccio e Tinca è pari a 0; anche per la Scardola il valore associato alla metrica 2 è piuttosto basso e pari a 2. Il valore del PSD pari a 86, infatti, denuncia la presenza di una popolazione non ben strutturata, in quanto composta per la maggior parte da individui di piccole dimensioni e quindi, da pochi individui adulti (Tabella 7).

Tabella 7: Risultati della metrica 2

Specie 2014	PSD	m2
Luccio	-	0
Scardola	84	2
Tinca	-	0
RQE₂		0.66 6

Metrica 3: Successo riproduttivo delle specie chiave e delle specie tipo-specifiche

Per il calcolo della metrica 3, è stata valutata la presenza di individui giovani (0+ e 1+) per ognuna delle specie chiave e tipo-specifiche. Tra le specie campionate, solo per il Luccio e per la Tinca non sono stati catturati individui al di sotto di 2 anni di età. Anche la Rovella deve essere considerata nel computo della metrica, anche se nel Trasimeno è una specie ormai estinta. Il successo riproduttivo è stato quindi documentato per 5 specie su 7, ottenendo un valore di 6 su 10 per la metrica 3 (Tabella 8).

Tabella 8: Risultati della metrica 3

Comunità ittica di riferimento	Successo riproduttivo
---------------------------------------	------------------------------

Alborella	si
Carpa	si
Latterino	si
Luccio	no
Persico reale	si
Rovella	no
Scardola	si
Tinca	no
Numero di specie che si sono riprodotte	5
Successo riproduttivo delle specie	62.5%
RQE₃	6

Metrica 4: Diminuzione (%) del numero di specie chiave e tipo-specifiche

La metrica 4 valuta il discostamento tra la comunità ittica di riferimento e quella effettivamente campionata. L'unica specie risultata assente è la Rovella, per cui la metrica assume il punteggio massimo (10) (Tabella 9).

Tabella 9: Risultati della metrica 4

Comunità ittica di riferimento	
Alborella	presente
Carpa	presente
Latterino	presente
Luccio	presente
Persico reale	presente
Rovella	assente
Scardola	presente
Tinca	presente
Numero di specie presenti	7
Diminuzione del numero di specie	12.5%
RQE₄	10

Metrica 5: Presenza di specie ittiche aliene

Sono state catturate 14 specie, 6 delle quali di origine alloctona. Ai fini del calcolo del LFI, però, solamente Carassio dorato, Persico sole, Persico trota e Pseudorasbora devono essere considerate, in quanto presenti con esemplari sia giovani sia adulti. Con una percentuale di specie aliene del 28.6% il valore della RQE5 è pari a 8 (Tabella 10).

Tabella 10: Risultati della metrica 5

Specie alloctone campionate	Valida
Carassio dorato	Si

Ghiozzo	No
Persico sole	Si
Persico trota	Si
Pesce gatto	No
Pseudorasbora	Si
Specie aliene considerate	4
% specie aliene	28.6%
RQE₅	8

Calcolo complessivo

Dalla media delle cinque metriche, deriva un valore finale dell'indice prossimo a 0,6 (Tabella 11), che denota una qualità delle acque "Sufficiente" (Volta, 2013) in quanto non raggiunge la soglia limite che definisce uno stato ecologico buono (0.65). Tale risultato, dunque, non soddisfa il requisito minimo imposto dalla legge 2000/60/CE.

Tabella 11: Risultati delle 5 metriche e valore finale del LFI.

R	R	R	R	R	LFI
5.3	0.6	6	10	8	0.599

I risultati del presente lavoro, che rappresenta la prima applicazione del LFI per i laghi del centro Italia, hanno permesso di identificare alcuni aspetti che andrebbero approfonditi prima dell'utilizzo definitivo dell'indice come indicatore della qualità dei laghi italiani.

Il punto di maggiore criticità, risiede nel fatto che, sebbene lo sforzo di campionamento sia molto elevato e le stazioni di campionamento coprano abbastanza uniformemente tutta la superficie lacustre, non sono state catturate tutte le specie presenti nel lago. Infatti delle 20 specie ittiche che attualmente popolano il Trasimeno (Lorenzoni e Ghetti, 2011), ne sono state campionate solamente 14. Particolarmente esigui, inoltre, sono stati gli esemplari appartenenti a due delle specie principali del lago Trasimeno, il Luccio e la Tinca.

Dall'analisi del pescato, è inoltre emerso che le reti previste dal protocollo LFI consentano la cattura soprattutto esemplari di piccole dimensioni: ciò implica, per alcune specie, il sacrificio di un gran numero di pesci che ancora non hanno raggiunto la maturità sessuale e penalizza le specie di taglia media più elevata (Carpa, Tinca, Luccio e, tra le alloctone, il Carassio).

Un altro aspetto che deve essere meglio calibrato, sta nella lista delle specie tipo-specifiche di riferimento che per il lago Trasimeno include per la maggior parte specie alloctone: Alborella, Carpa, Latterino, Persico reale. La Rovella, unica specie indigena inclusa nella lista, si è estinta nel Trasimeno negli anni '20 (Mearelli et al., 1990). Sembra venir meno, dunque, l'aspetto naturalistico-conservazionistico del LFI che per la WFD dovrebbe essere, al contrario, parte integrante di ogni indice utilizzato nel monitoraggio.

Tuttavia, i risultati dell'applicazione del LFI, hanno permesso di ottenere un giudizio sintetico sullo stato ecologico del Trasimeno che, attualmente, non soddisfa le richieste della direttiva. Nel caso gli obiettivi imposti non vengano raggiunti, la richiede che vengano apportati i necessari piani di risanamento e intraprese tutte le azioni atte a migliorare la qualità ecologica di questo lago.

La fauna ittica, interagendo con le altre componenti biotiche ed abiotiche, può esercitare un'azione di controllo, sia diretta che indiretta, su varie componenti ecologiche di fondamentale importanza nel determinare gli equilibri biologici del lago Trasimeno. La pesca, se condotta in maniera responsabile, può rappresentare un utile strumento per gestire in modo razionale non soltanto la fauna ittica, ma l'intero ecosistema lacustre (Lorenzoni e Ghetti, 2011). La pesca potrebbe essere utilizzata nel lago Trasimeno come mezzo indiretto per indirizzare i flussi energetici nel controllo di alcuni organismi indesiderati. Per alcune specie ittiche invasive, quali ad esempio Carassio dorato, gambero e Pseudorasbora, si può immaginare anche la possibilità di un controllo diretto delle popolazioni mediante un prelievo operato dai pescatori di professione (Lorenzoni e Ghetti, 2011). Una buona strategia di controllo può essere quella di incoraggiare il prelievo della popolazione invasiva, per esempio incoraggiando il commercio del pesce o di sue parti (ad es. uova), come effettivamente sta già avvenendo nel Trasimeno.

La pesca professionale nel lago Trasimeno riveste un'importanza primaria, poiché costituisce ancora un'attività economica importante, tanto che il lago ospita una delle comunità di pescatori professionali più numerose fra tutte le acque interne italiane (Ghetti et al., 2007). Come in numerosi altri territori in cui esiste ancora un'economia in parte fondata sulla pesca artigianale, usi e tradizioni sono strettamente intrecciati con la conduzione della pesca: tutto ciò causa una forte integrazione fra cultura, valenze naturali ed utilizzo delle risorse ittiche e costituisce una parte pescatori, incentivando il prelievo delle specie indesiderate. Fondamentale per raggiungere tali obiettivi è la conoscenza degli stock ittici presenti nel lago ed il monitoraggio dello sforzo pesca e del prelievo che insistono sulla risorsa ittica. Quello che attualmente manca è una visione d'insieme in grado di superare l'attuale gestione parziale e settoriale: il lago Trasimeno è, infatti, un ecosistema complesso, caratterizzato da articolate dinamiche ambientali e da un'intensa serie di interazioni fra le diverse componenti ambientali, che devono essere valutate attentamente ogni qualvolta sia necessario operare una scelta gestionale. La pesca di professione svolge ancora un ruolo molto importante nell'economia del comprensorio del lago Trasimeno ed appare fondamentale riconoscerne il ruolo nel mantenimento degli equilibri naturali del lago, promuovendo gli studi e le ricerche per monitorare l'abbondanza della fauna ittica e per innovare le tecniche di pesca, di conservazione e trasformazione dei prodotti ittici, al fine di garantire una gestione ottimale delle risorse naturali.

2.2 Azione 2. Sperimentazione relativa all'utilizzo di pesci poco pregiati al fine di promuoverne la pesca ed il consumo

Effettuata da: CIRIAF; Cooperativa Pescatori del Trasimeno; Cooperativa Il Progresso; Az. Agr Il Poggio.

L'azione ha permesso l'elaborazione di bottarga di Carassio e di hamburger di pesce, questi ultimi prodotti con polpa di Carassio e di Carpa per la formulazione di hamburger di Carassio, di Carassio e Carpa in proporzione 1:1 e di sola Carpa (utile per le attività di confronto).

Tali attività sono state effettuate presso il laboratorio di lavorazione e trasformazione della Cooperativa pescatori del Trasimeno.

Nel corso del biennio progettuale la produzione di polpa di pesce è stata effettuata continuamente mentre la raccolta delle uova per la produzione di bottarga si è concentrata nei periodi a ridosso di quelli di riproduzione (principalmente dicembre-aprile).

Per il conseguimento delle finalità dell'azione sono stati impiegati in toto i quantitativi di pesce previsti in fase di stesura del progetto (2500 kg di Carassio e 1000 di Carpa) e, tenuto conto dello scarto che si accumula nel passaggio da pesce intero a filetto senza pelle ed infine a macinato, nonché delle enormi difficoltà riscontrate nella fase di estrazione degli ovari integri da destinare alla produzione di bottarga, si è potuto produrre un quantitativo pari a circa 900 kg di polpa e 10 kg di bottarga.

Coerentemente con quanto dichiarato in fase progettuale, anche se con sbilanciamenti relativi alle necessità di messa a punto del prodotto hamburger, il prodotto è stato destinato per il 20% alla messa a punto del prodotto (si sale al 30 per l'hamburger), per il 10% alle attività analitiche, per la maggior parte (circa il 60%) alle attività differenti di diffusione e di valutazione del gradimento (Consumer test) ed altro e per la restante porzione alle attività di distribuzione che hanno interessato i partecipanti al convegno finale.

Gli hamburger sono stati elaborati a partire da polpa fresca o prodotta precedentemente e congelata in abbattitore per essere poi sottoposta a scongelamento lento in cella frigorifera in previsione delle attività di produzione di hamburger.

In entrambi i casi la polpa, ottenuta da un procedimento di doppia macinatura di filetti, è stata confezionata sottovuoto in buste di peso variabile tra i 4 ed i 5 kg.

L'elaborazione degli hamburger ha previsto l'aggiunta di ingredienti quali un pool di erbe aromatiche che nella formulazione definitiva sono prezzemolo ed erba cipollina in proporzioni note, sale e pepe nonché un consistente quantitativo di purè di patate elaborato ricorrendo alla ricostituzione in acqua bollente di fiocchi di patate.

Come accennato, sono stati elaborati tre tipi di hamburger con differenti percentuali in polpa di pesce denominati il 100% Carassio; il 50-50% Carassio e Carpa ed il 100 % Carpa. Di questi sono stati elaborate anche le versioni impanate. La versione definitiva della panatura è composta da una miscela di pangrattato e farina di mais.

L'individuazione della ricetta definitiva ha richiesto numerose prove e modifiche a causa delle particolari caratteristiche della materia prima che è caratterizzata per il Carassio da un gusto amaro e per la Carpa da un aroma di fondale.

Relativamente al prodotto Bottarga, invece, si è rivelato di particolare difficoltà la fase di rimozione delle sacche ovariche che, nel caso del Carassio, risultano di particolare cedevolezza. Questo ha comportato l'elaborazione di un metodo di asportazione particolare, ma l'incidenza dello scarto proprio in corso di asportazione rimane ancora elevato. Le sacche correttamente asportate vengono sottoposte ad una prolungata fase di essiccazione.

Alle fasi operative hanno collaborato COOPERATIVA PESCATORI DEL TRASIMENO, CIRIAF, FATTORIA DEL POGGIO e, per la consulenza destinata alla definizione della categoria di prezzo e circuito commerciale dei prodotti finiti, l'OLEIFICIO COOPERATIVO IL PROGRESSO.

La COOPERATIVA PESCATORI DEL TRASIMENO ha messo a disposizione le strutture attraverso il laboratorio di lavorazione e trasformazione, il personale sia a tempo determinato che indeterminato, la consulenza medico-veterinaria e quella per il sensoriale.

Il CIRIAF, attraverso il personale destinato al progetto, ha presenziato costantemente alla produzione degli hamburger provvedendo a valutare le fasi di elaborazione ed il prodotto finito attraverso una serie di azioni (verifica del processo da un punto di vista tecnologico e della sicurezza, valutazione delle caratteristiche organolettiche, olfattive ed anche sensoriali organizzate sotto forma di prove di assaggio delle tipologie elaborate) e raccogliendo campioni da destinare in parte alla messa a punto delle metodiche di analisi ed in parte alle attività analitiche previste; analogo discorso per la definizione delle fasi operative della essiccazione della Bottarga.

La FATTORIA DEL POGGIO ha costantemente collaborato con i partner Cooperativa e CIRIAF nella definizione della scelta della tipologia e del lotto di erbe aromatiche e nella successiva fase di valutazione della caratterizzazione fornita al prodotto finito dal pool di erbe aromatiche impiegato.

L'OLEIFICIO COOPERATIVO IL PROGRESSO ha messo a disposizione la consulente per le attività di individuazione delle strategie di introduzione dei prodotti finiti nel circuito commerciale.

Nelle seguenti immagini vengono riportate alcune delle fasi operative. In Figura 1 sono riportate attraverso alcune immagine le fasi seguite nella preparazione degli hamburger di pesce. In Figura 2 è riportata la fase principale di lavorazione della bottarga di Carassio, l'essiccazione sotto sale delle sacche ovariche estratte, nella seconda immagine il prodotto finito viene confezionato in bustine sottovuoto.

Figura 1.: realizzazione dell'hamburger di pesce



Figura 2: Preparazione della bottarga di Carassio



2.3 Azione 3. Prove di lavorazione e conservazione innovative delle specie ittiche pregiate

Effettuata da: CIRIAF; Cooperativa Pescatori del Trasimeno; Cooperativa Il Progresso; Az. Agr Il Poggio

L'azione ha permesso di individuare la corretta formulazione e le fasi operative in grado di consentire la produzione di due tipologie di prodotti sott'olio: Filetti di Persico Reale e Latterini.

Le attività operative si sono svolte presso il laboratorio di lavorazione e trasformazione della Cooperativa pescatori del Trasimeno ricorrendo a prodotto fresco, se presente, ed a prodotto congelato nei restanti periodi. Da sottolineare che l'estate 2014 ha comportato una raccolta di Persico Reale particolarmente consistente, questo aspetto ha ulteriormente spinto verso la definizione di un prodotto aggiuntivo rispetto alle tipologie "pesce intero", filetto fresco e filetto congelato attualmente presenti nel mercato.

Per il conseguimento delle finalità dell'azione sono stati impiegati in toto i quantitativi di pesce previsti in fase di stesura del progetto (1000 kg di Latterino, 500 kg di Persico Reale), considerando la scelta, lo scarto e la resa effettiva dovute alle attività di frittura e marinatura dei primi e di filettatura e sbollentatura dei secondi, ha permesso di ottenere circa un terzo in peso di prodotto finito destinato, secondo lo schema previsto dal progetto, per il 25% alla messa a punto del prodotto, per il 15% alle attività analitiche, per la maggior parte (circa il 50%) alle attività differenti di diffusione e di valutazione del gradimento (Consumer test) ed altro e per la restante porzione alle attività di distribuzione che hanno interessato i partecipanti al convegno finale.

L'azione si è svolta grazie alla collaborazione di COOPERATIVA PESCATORI DEL TRASIMENO, CIRIAF, FATTORIA DEL POGGIO e, per la consulenza destinata alla definizione della categoria di prezzo e circuito commerciale dei prodotti finiti, nonché alla scelta dell'olio, L'OLEIFICIO COOPERATIVO IL PROGRESSO.

La COOPERATIVA PESCATORI DEL TRASIMENO ha messo a disposizione le strutture attraverso il laboratorio di lavorazione e trasformazione, il personale sia a tempo determinato che indeterminato, e le consulenze medico-veterinaria e sensoriale.

Il CIRIAF, attraverso il personale destinato al progetto, ha presenziato alle fasi operative hamburger provvedendo alla loro valutazione nonché a quella dei prodotti finiti attraverso azioni come ad esempio verifica del processo da un punto di vista tecnologico e di sicurezza, valutazione delle caratteristiche organolettiche, olfattive ed anche sensoriali organizzate sotto forma di prove di assaggio delle tipologie elaborate, raccolta di campioni da destinare in parte alla messa a punto delle metodiche di analisi ed in parte alle attività analitiche previste.

La FATTORIA DEL POGGIO ha costantemente collaborato con i partner Cooperativa e CIRIAF nella definizione della scelta della tipologia e del lotto di erbe aromatiche e nella successiva fase di valutazione della caratterizzazione fornita al prodotto finito dal pool di erbe aromatiche impiegato.

L'OLEIFICIO COOPERATIVO IL PROGRESSO ha messo a disposizione la materia prima olio e le consulenze per le attività di individuazione delle strategie di introduzione dei prodotti finiti nel circuito commerciale ed il consulente per la scelta ed utilizzo della materia prima olio più idonea al prodotto.

Da sottolineare come, a causa delle difficoltà della campagna olearia del 2014, difficoltà a carattere nazionale, la fornitura di olio extravergine di oliva da parte dell'Oleificio cooperativo non è risultata sufficiente alle necessità progettuali, si è quindi ricorso all'acquisto di tale materia prima privilegiando la produzione locale, acquisto effettuato dalla Cooperativa Pescatori. Relativamente alle consulenze sono stati affrontati due importanti aspetti: una consulenza destinata alle attività di individuazione delle strategie di introduzione dei prodotti finiti nel circuito commerciale ed una consulenza destinata alla definizione di una strategia di scelta ed utilizzo della materia prima olio più idonea al prodotto. Nei paragrafi successivi sono riportate i risultati dell'attività del consulente e delle azioni finalizzate all'individuazione delle strategie di introduzione dei prodotti finiti nel circuito commerciale.

2.3.1 Ottimizzazione del processo produttivo

La selezione dell'olio più adatto ai prodotti sviluppati all'interno del progetto è stata effettuata grazie alla collaborazione di un consulente esperto nella produzione olearia. Occorre considerare che il progetto di valorizzazione dei prodotti ittici del lago Trasimeno racchiude in sé anche la valorizzazione e salvaguardia dell'ecosistema Lago, in cui i principali attori sono il mondo vegetale e quello animale e più precisamente nel nostro caso pesce minore del lago e piante di olivo di Isola Polvese varietà Dolce Agogia tipica del bacino Trasimeno.

L'attività del consulente per l'oliveto a regime di agricoltura biologica che occupa gran parte della superficie di Isola Polvese e nel Frantoio aziendale, hanno consentito di scopo di ottenere un prodotto di qualità, lavorando per migliorare le tecniche e le tempistiche di intervento in campo (potatura, gestione del suolo, monitoraggio/lotta ai patogeni ed epoca di raccolta), nonché le tecniche e le tempistiche di lavorazione delle olive e di conseguente trasporto, stoccaggio e confezionamento del prodotto olio denominato "Dolce Lago"; di tale prodotto la gestione di tutte le operazioni a partire dalla coltivazione in campo, raccolta, frangitura delle olive, stoccaggio, confezionamento e distribuzione è affidata all'Oleificio Cooperativo "Il Progresso" di Panicale per la quale struttura il consulente svolge il ruolo di responsabile Tecnico.

La prima operazione della campagna olearia è la potatura, che presso l'oliveto di Isola Polvere comincia a Gennaio e finisce a Maggio tempo permettendo. Vista l'entità delle piante (circa 6500) la potatura ha una rotazione triennale, quindi si effettua ogni anno la potatura di 1/3 delle piante. Il consulente ha effettuato dei sopralluoghi in campo per verificare quali fossero le piante prioritarie per l'intervento ed ha controllato le operazioni di potatura, di eliminazione dei residui e della lavorazione del terreno mediante una trattrice cingolata ed un erpice a dischi.

Nel bacino del lago Trasimeno uno dei fattori che incide di più sulla qualità delle olive e conseguentemente sulla qualità dell'olio è il controllo dei patogeni. I patogeni più pericolosi sono la Tignola dell'olivo (*Prays oleae*) e soprattutto la Mosca dell'olivo (*Bactrocera Oleae*). Per il monitoraggio degli adulti sono utilizzate prevalentemente le trappole a feromone che attirano gli insetti adulti sulla colla che ricopre la superficie della trappola. Tali trappole vengono controllate e ripulite una volta a settimana per valutare l'evolversi della popolazione del patogeno e l'eventuale superamento della soglia d'intervento. Occorre considerare che negli oliveti in regime di agricoltura biologica gli interventi con fitofarmaci sono molto limitati ed i prodotti da usare sono poco efficaci e complicati da distribuire con grande dispendio di manodopera. Nel corso delle prime due settimane del mese di ottobre è stato stabilito il momento migliore per iniziare la raccolta a seguito di sopralluoghi in campo prelevando le drupe e valutandone il contenuto. A seguito di questa analisi

è stato deciso di anticipare l'operazione per salvaguardare il prodotto dagli attacchi tardivi della mosca dell'olivo. La raccolta è iniziata a metà ottobre ed è terminata dopo la metà di dicembre. La molitura delle olive è avvenuta il giorno stesso della raccolta o il mattino successivo, in quanto il frantoio privato dell'isola è a completa disposizione dell'azienda e permette di effettuare le operazioni di molitura quasi in tempo reale. L'olio ottenuto è stato mantenuto separato per periodo di molitura e per simili caratteristiche organolettiche. La varietà di olive Dolce Agogia dà un olio generalmente fruttato e morbido che si abbina bene con molte vivande ed in conseguenza del periodo di raccolta e delle condizioni climatiche (umidità e temperature) è caratterizzata da tre tipologie di olio:

- verde-giallo, più piccante con raccolta precoce e molto precoce ed assenza di gelate
- giallo verde, meno piccante con raccolta media e medio-tardiva specialmente dopo che le olive sono sottoposte alle prime gelate
- giallo e molto meno saporito e consistente nelle raccolte tardive.

Il prodotto ottenuto dalla molitura è stato stoccato e successivamente filtrato ed imbottigliato per la distribuzione.

Con il progetto di valorizzazione dei prodotti del lago Trasimeno si è cercato di abbinare il prodotto pesce minore con il prodotto olio. Per fare questo l'olio deve avere delle caratteristiche di morbidezza e delicatezza tale da non coprire il sapore del pesce, ma da esaltarne le caratteristiche. Considerando tali aspetti, con la collaborazione della COOPERATIVA PESCATORI DEL TRASIMENO, dopo aver assaggiato le tre tipologie di olio ottenuto dalle olive dell'isola Polvese, è stato il prodotto ottenuto dalla molitura delle olive raccolte in epoca media e medio-tardiva che, come descritto precedentemente ha la giusta piccantezza e un sapore molto fruttato e delicato che si sposa perfettamente con il pesce, non coprendo ma esaltando la sapidità e l'appetibilità di qualsiasi prodotto confezionato o cucinato con il pesce valorizzato nel progetto.

2.3.2 Prodotto

I prodotti presentati dal progetto rientrano in una categoria di prodotti in rapida ascesa nel mercato: di facile e rapida preparazione e conservazione, pronti all'uso, freschi, salutistici, tipici e a km 0. Gli hamburger, i filetti, i sottoli e la bottarga sono tutte categorie prodotti che rientrano nel pesce "confezionato" che costituisce una valida alternativa al piatto pronto e di facile preparazione nonché ricco di qualità organolettiche e salutistiche rispetto alle quali attualmente il consumatore è particolarmente sensibile.

Il vantaggio unico di queste preparazioni è che non hanno prodotti comparativi nel mercato, costituiscono di fatto una tipicità unica e difficilmente replicabile.

Il prodotto ha riscontrato un notevole successo nei campioni di assaggi effettuati nel territorio. Si evince da queste campionature un interesse particolare per il prodotto, per le sue qualità organolettiche e salutistiche oltre che un interesse specifico per la migliore preparazione e accompagnamento del prodotto.

I risultati di questa esperienza suggeriscono di inserire nell'etichetta del prodotto le seguenti informazioni:

- a. Consigli per l'uso, la cottura e la preparazione
- b. Abbinamenti ed eventuali ricette consigliate
- c. Tutte le Certificazioni Gluten Free, modalità di pesca e tutela, km0, quantità di Omega 3 presenti

2.3.3 Pricing

In Tabella 12 è riportata una breve e non esaustiva comparazione dei prezzi dei prodotti del mercato nella stessa categoria di quelli presentati con un'analisi swot del singolo prodotto. Il prezzo deve sia tenere in considerazione l'esclusività del prodotto, sia renderlo appetibile per il consumo continuativo da parte del consumatore sia a casa che nella ristorazione

Tabella 12: Analisi swot dei singoli prodotti

Proposte del mercato di fascia alta	Prezzo medio (€/kg)	Nostre proposte	Punti di forza	Punti di debolezza	Prezzo consigliato (€/kg)
Hamburger di pesce	15	Hamburger di Carassio	Qualità e caratteristiche del pesce rispetto ai generici del mercato	Categoria a bassa percezione del valore e shelf life corta	25-35
Filetti di orata conf	30	Filetti di Persico	Qualità e caratteristiche del pesce esclusività del prodotto	Nessuna	40-50
Bottarga di muggine	100	Bottarga di Carassio	Tipicità della bottarga	Tipo di pesce poco conosciuto e di basso valore	120-150
Filetti sott'olio	35€	Latterino fritto sott'olio	Esclusività del prodotto	Valore percepito del Latterino basso e la "frittura" non aiuta la vendita	40-50

2.3.4 Distribuzione

Le caratteristiche esclusive dei prodotti consentono di presentarsi nel mercato in diversi canali di distribuzione, pur valutando che la tipicità unica del prodotto potrebbe essere un limite all'espansione della distribuzione in mercati diversi da quelli regionali e limitrofi al centro Italia.

Si dovrebbe prevedere un mercato distributivo, nei seguenti canali:

- Vendita diretta con destinatari: clienti finali nei punti vendita dei partner e negozi alimentari specializzati con tipicità del territorio e non;
- Vendita diretta e a mezzo grossisti con destinatari il canale della ristorazione nel centro Italia e in ristoranti riconosciuti per la ricerca delle filiere e produzioni a km 0 in Italia
- Vendita on line su portali di prodotti tipici e potenzialmente su un portale dedicato. Questo canale chiaramente non ha limiti di confine territoriale.

Un obiettivo per l'espansione della distribuzione sarebbe quella di rientrare nei presidi Slow Food, Gambero Rosso che possono accelerare e moltiplicare la capacità di vendita e distribuzione grazie all'enorme capacità comunicativa del marchio.

2.3.5 Comunicazione

L'esclusività dei prodotti, la capacità e la bellezza del territorio in cui sono prodotti, l'esperienza condivisa, le competenze e la cultura dei pescatori, degli olivicoltori, sono tutte caratteristiche che possono esprimere un posizionamento e una capacità unica di comunicazione per questi prodotti.

Ognuno di questi elementi deve essere riportato nella presentazione del prodotto, nel suo packaging, come se si raccontasse una "storia" del prodotto, delle sue origini e del suo territorio. I prodotti diventano essi stessi promotori turistici di un territorio: devono evocarne la magia e stimolarne la curiosità di visitarli.

Quindi il prodotto e la sua confezione devono comunicare al consumatore le caratteristiche esclusive, utilizzando a tale scopo una brochure più ampia o un QRcode collegato ad un sito internet dedicato.

Il lancio e presentazione “on line” dei prodotti è ormai un canale di comunicazione imprescindibile. Quindi va prevista una campagna di comunicazione on line con un sito internet dedicato, video correlati e relativi social network che possano replicare esponenzialmente la capacità di presentazione e lancio del prodotto. Ad esempio, la condivisione sui social network della presentazione dei prodotti ai partner, ha creato immediatamente un’attenzione sui prodotti non prevista. La richiesta è stata immediata, quindi “il bisogno” può essere facilmente stimolato e soddisfatto tramite questi mezzi.

A questo si devono aggiungere: attività di public relation per la presentazione e lancio, la partecipazione a eventi e fiere nazionali con prodotti Slow Food, oppure come Vinitaly anche in co-marketing con qualche produttore vitivinicolo della zona.

Nelle seguenti immagini vengono riportate alcune delle fasi operative.

In Figura 3 e in Figura 4 sono riportate immagini relative rispettivamente alla lavorazione del Latterino e del filetto di Persico

Figura 3: Particolari della lavorazione del Latterino



Figura 4: Particolari della lavorazione del filetto di Persico



2.4 Azione 4. Attività sperimentali di laboratorio

Le attività svolte dal CIRIAF sono state rivolte alla caratterizzazione del prodotto attraverso analisi chimico-fisiche e del profilo acidico verificando in particolar modo il contenuto di acidi grassi della serie omega 3. Le analisi hanno riguardato i seguenti prodotti: hamburger di Carpa 100%, Carassio 100%, Carassio e Carpa 50/50%, semiconserve di filetti di Persico e di Latterino intero e bottarga. Per la valutazione delle caratteristiche chimico fisiche i prodotti sono state sottoposti alle seguenti analisi:

- a) Analisi chimico-fisiche e compositive quali determinazione del grasso, proteine, cloruro di sodio, umidità;
- b) Valutazione del contenuto di colesterolo;
- c) Valutazione del profilo acidico;
- d) Valutazione del pH e valutazione delle sostanze secondarie dell'ossidazione lipidica TBARs,

2.4.1 Etichetta nutrizionale

La libera circolazione di alimenti sicuri e sani costituisce un aspetto essenziale del mercato interno e contribuisce in modo significativo alla salute e al benessere dei cittadini, nonché alla realizzazione dei loro interessi sociali ed economici.

Per ottenere un elevato livello di tutela della salute dei consumatori e assicurare il loro diritto all'informazione, è opportuno garantire che i consumatori siano adeguatamente informati sugli alimenti che consumano. Le scelte dei consumatori possono essere influenzate, tra l'altro, da considerazioni di natura sanitaria, economica, ambientale, sociale ed etica.

Inoltre, ai sensi del 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 fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare, la legislazione alimentare si prefigge, quale principio generale, di costituire una base per consentire ai consumatori di compiere scelte consapevoli in relazione agli alimenti che consumano e di prevenire qualunque pratica in grado di indurre in errore il consumatore.

Il grande pubblico è interessato al rapporto tra l'alimentazione e la salute e la scelta di una dieta adeguata alle esigenze individuali. Nel Libro bianco della Commissione del 30 maggio 2007 riguardante una strategia europea sugli aspetti sanitari connessi all'alimentazione, al sovrappeso e all'obesità (il «Libro bianco della Commissione») si segnala che l'etichettatura nutrizionale è uno dei metodi principali per informare i consumatori sulla composizione degli alimenti e aiutarli ad adottare decisioni consapevoli. La comunicazione della Commissione del 13 marzo 2007 dal titolo «Strategia per la politica dei consumatori dell'UE 2007-2013 — Maggiori poteri per i consumatori, più benessere e tutela più efficace» ha sottolineato che consentire ai consumatori di effettuare scelte consapevoli è essenziale per garantire al tempo stesso una concorrenza efficace e il benessere dei consumatori stessi. La conoscenza dei principi base della nutrizione e un'adeguata informazione nutrizionale sugli alimenti contribuirebbero significativamente a consentire al consumatore di effettuare scelte consapevoli. Le campagne di educazione e informazione sono un meccanismo importante per migliorare la comprensione delle informazioni alimentari da parte dei consumatori.

La dichiarazione nutrizionale di un alimento fa riferimento alle informazioni sulla presenza di calorie e di alcune sostanze nutritive negli alimenti. La presentazione obbligatoria sull'imballaggio di informazioni sulle proprietà nutritive supporta azioni dietetiche, in quanto parte delle politiche

sanitarie pubbliche, che possono anche prevedere l'indicazione di raccomandazioni scientifiche nell'ambito dell'educazione nutrizionale per il pubblico e garantire scelte alimentari informate.

Il Libro bianco della Commissione ha posto infatti l'accento su alcuni elementi nutrizionali importanti per la salute pubblica, quali i grassi saturi, gli zuccheri o il sodio.

Per i prodotti di seguito elencati è stata definita l'etichetta nutrizionale:

- Hamburger refrigerato di Carassio 100%
- Hamburger refrigerato di Carassio/Carpa 50/50
- Hamburger refrigerato di Carassio/Carpa 50/50 impanati
- Hamburger congelato di Carassio 100%
- Hamburger congelato di Carassio/Carpa (50/50)
- Hamburger congelato di Carassio/Carpa (50/50) impanati
- Filetti di Persico sott'olio
- Latterini sott'olio
- Bottarga di Carassio

L'etichetta nutrizionale è stata effettuata secondo quanto dettato dal Regolamento (UE) 1169/2011 e deve recare obbligatoriamente le indicazioni seguenti:

- a) il valore energetico;
- b) la quantità di grassi, acidi grassi saturi, carboidrati, zuccheri, proteine e sale.

A completezza della qualità nutrizionale obbligatoria dei prodotti, è stato analizzato anche il colesterolo.

Al fine di attenuare la variabilità eventualmente esistente all'interno e tra i lotti, sono stati processati tre campioni per lotto e tre lotti diversi, ad eccezione della bottarga di Carassio, effettuata su diversi campioni dello stesso lotto, per la scarsa disponibilità.

Per gli hamburger, essendo la composizione tra fresco e congelato uguale, sono stati analizzati i campioni appartenenti ad una delle due tecniche di conservazione.

E' stato analizzato il profilo acidico delle seguenti tipologie di Hamburger:

- Hamburger Carassio 100%
- Hamburger Carpa 100%
- Hamburger Carassio/Carpa 50/50 sia semplice che impanato. Non essendo state riscontrate differenze nel profilo acidico delle due formulazione Hamburger Carassio/Carpa 50/50 semplice e impanato, i dati vengono presentati in forma aggregata.

Sono stati identificati in totale trentasette acidi grassi negli hamburger di pesce. In tutti gli hamburger la classe degli acidi grassi monoinsaturi (MUFA) è risultata la più rappresentata; valori più elevati sono stati riscontrati nell'hamburger di Carpa. All'interno della frazione dei MUFA il contenuto acidico percentuale più elevato è dato dall'acido oleico (C18: 1 n9 cis) che è contenuto in misura più elevata nell' hamburger di Carpa. L'acido oleico riveste un ruolo importante per l'organismo è infatti responsabile della riduzione dei livelli di colesterolo plasmatico e del miglioramento del rapporto lipoproteine a bassa densità/ lipoproteine ad alta densità (LDL/HDL). L'EFSA raccomanda la sostituzione nella dieta degli acidi grassi saturi (SFA) con una pari quantità di MUFA al fine di ridurre i livelli ematici di colesterolo LDL.

La frazione dei SFA non è risultata differente tra i tre prodotti, tuttavia all'interno della classe si sono riscontrate delle differenze relative ai singoli acidi grassi. In particolare è stato rilevato un maggior contenuto di acido miristico (C14:0) e stearico (C18:0) nell'hamburger di Carassio.

Per quanto concerne la frazione degli acidi grassi polinsaturi (PUFA), si evidenziano differenze tra i vari campioni nel contenuto totale e nei singoli acidi grassi. Tra i PUFA, come è noto, quelli della serie omega 3 rivestono un ruolo importante nella prevenzione di gravi malattie dell'uomo in particolare quelli a lunga catena come l'acido eicosapentanoico e docopentanoico (EPA e DHA rispettivamente). L'hamburger di Carassio ha presentato un contenuto di DHA (C22:6 n3) ed EPA (C 20:5 n3) più elevato rispetto all'hamburger di Carpa e dell'hamburger misto Carpa/Carassio. In generale l'hamburger di Carassio ha presentato un valore più elevato di omega 3 rispetto agli altri due preparati.

Relativamente alla composizione quali-quantitativa della frazione acidica dei Latterini sott'olio sono stati identificati in totale 25 acidi grassi, tuttavia è presente in modo preponderante l'acido oleico (C18:1) seguita dal C18:2 cis 6, C16: 0 e C18:0. La classe degli acidi grassi monoinsaturi (MUFA) è risultata quindi la più rappresentata seguita dai PUFA. La frazione degli omega 3 è presente a livelli di 16,33 mg/g di grasso con un contenuto superiore di DHA rispetto all'EPA.

Relativamente alla frazione acidica del Persico sott'olio analogamente al Latterino la frazione più rappresentata è quella dei MUFA grazie all'elevato contenuto di acido oleico seguita dal C16:0 e dal C18:2 cis. Rispetto al Latterino sott'olio si evidenzia un contenuto di omega 3 maggiormente elevato rispetto al contenuto del Latterino sott'olio, a livello della frazione omega 3 sia il contenuto di EPA sia il contenuto di DHA sono due volte superiori a quello dei Latterini sott'olio attestando anche nella semiconserva di Persico il buon valore nutrizionale. I risultati ottenuti permettono di indicare i trasformati del lago Trasimeno come una buona fonte di EPA e DHA.

Relativamente alla frazione acidica della Bottarga di Carassio la frazione più rappresentata è quella dei PUFA grazie all'elevato contenuto di DHA seguita dal C16:0 e dal C18:1 9 cis. Rispetto alle conserve sott'olio e agli hamburger si evidenzia un contenuto di omega 3 maggiormente elevato, infatti a livello della frazione omega 3 sia il contenuto di EPA e in maggior misura il contenuto di DHA sono superiori addirittura a quello degli hamburger confermando anche per la Bottarga un ottimo valore nutrizionale. I risultati ottenuti permettono di indicare questo prodotto trasformato del lago Trasimeno come una ottima fonte di EPA e DHA.

Le prove sono state eseguite sulla totalità dei lotti elaborati dalla Cooperativa sia per verificare le caratteristiche organolettiche sia per arrivare ad una standardizzazione di prodotto e processo.

2.5 Azione 5. Prove di analisi organolettica

La determinazione del colore è stata effettuata su hamburger e Bottarga.

La determinazione del colore sulla superficie dell'hamburger e della Bottarga è stata misurata a metà shelf-life mediante Colorimetro Minolta Chromameter CR400 (Minolta, Osaka, Japan, dotato di illuminante D65 e tarato su mattonella standard bianca). I risultati sono stati riportati nelle Figure 15 e 16 utilizzando le coordinate di colore CIE L*a*b* espresse come luminosità (L*: valore

compreso tra 0 = nero e 100 = bianco), valore di rosso (a^* : valore positivo = rosso, valore negativo = verde) e valore di giallo (b^* : valore positivo = giallo; valore negativo = blu).

Gli hamburger analizzati sono quelli sottoposti alla consumer analisi e precisamente: Hamburger Carassio 100% HCR; Hamburger Carpa 100% HCA, hamburger Carassio 50%/Carpa 50% H CR/CA; hamburger Carassio 50%/Carpa 50% impanato (HCR/CA IMP); Hamburger commerciale ottenuto con polpa di Persico del Nilo e diversi ingredienti (HCOM). Per quanto riguarda il colore, i valori di L^* hanno messo in luce che l'hamburger panato e il competitor sono risultati i più chiari ($P < 0,01$). Differenze di colore sono state inoltre evidenziate tra gruppi, più rossastro l'hamburger di Carpa dovuto al colore della polpa mentre il competitor ha mostrato un colore tendente al verde. Relativamente al valore di b^* si evidenzia nel Competitor un valore decisamente più basso che si discosta da quello dei pesci del lago Trasimeno.

I valori di L^* hanno messo in luce che la Bottarga di Carassio è risultata molto chiara e decisamente più rossa (alti valori di a^*).

2.5.1 Consumer

Il Consumer test è stato condotto su tutti i prodotti previsti dal progetto:

- Hamburger Carassio 100% HCR;
- Hamburger Carpa 100% HCA;
- Hamburger Carassio 50%/Carpa 50% H CR/CA;
- Hamburger Carassio 50%/Carpa 50% impanato (HCR/CA IMP);
- Hamburger commerciale (HCOM);
- Conserva di Latterini sott'olio;
- Conserva di filetti di Persico sott'olio;
- Bottarga di Carassio

Gli hamburger sono stati sottoposti a cottura su griglia. Una volta cotti sono stati somministrati ai consumatori

Il consumer test degli hamburger è stato condotto presso la Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Perugia e durante la manifestazione di "Piacere Barbecue 2014" ed ha coinvolto 150 consumatori in età compresa tra i 19 e i 75 anni.

I Consumer test dei prodotti: conserva di filetti di Persico sott'olio, conserva di Latterini sott'olio e Bottarga di Carassio sono stati condotti presso la Pro-Loce di San Savino (Magione) ed hanno coinvolto in totale circa 600 assaggiatori con un'età compresa tra i 20 e i 72 anni.

I Latterini utilizzati per l'assaggio sono stati prelevati dalla conserva e serviti con una porzione di patate lessate e condite con olio, sale e prezzemolo (Figura 5). I filetti di Persico sott'olio sono stati prelevati dalla conserva e serviti su un letto di insalata (Figura 6). La Bottarga di Carassio è stata grattugiata e servita come condimento degli spaghetti. Ciascun prodotto è stato presentato ed esaminato dai consumatori in tre diverse situazioni:

Blind, expected and Informed

I consumer sono stati condotti in più giornate e le tre fasi di rilevazione sono state condotte in giorni diversi. I consumatori inoltre hanno compilato un questionario per raccogliere informazioni su caratteristiche demografiche, gradimento e frequenza al consumo di pesce.

Figura 5: Test di assaggio della conserva di Latterini sott'olio



Figura 6: Test di assaggio della conserva di filetti di Persico sott'olio



Figura 7: test di assaggio della Bottarga di Carassio



Figura 8: Particolare delle fasi dei consumer test



Risultati consumer

Relativamente agli hamburger, differenze tra i punteggi di gradimento per i diversi attributi considerati sono state evidenziate quando i campioni sono stati assaggiati in condizioni Blind. Relativamente all'aspetto, non si è evidenziata nessuna differenza di gradimento ad eccezione dell'hamburger Carassio/Carpa impanato rispetto a quello di Carassio. La panatura ha determinato un gradimento maggiore da parte dei consumatori mentre l'hamburger di Carassio ha ricevuto il punteggio più basso probabilmente legato al colore scuro delle carni

Per quanto riguarda il sapore, i Consumatori hanno preferito l'hamburger di Carassio/Carpa impanato al pari dell'Hamburger commerciale rispetto alle altre formulazioni, decisamente poco gradito è risultato l'hamburger di Carpa a motivo del particolare aroma delle carni.

Per quanto riguarda la Consistenza del preparato i Consumatori hanno espresso un alto indice di gradimento per l'hamburger impanato al pari del Competitor commerciale, poco gradito relativamente alla consistenza è risultato l'hamburger di Carassio a causa, come è stato segnalato da alcuni consumatori a livello dei commenti liberi, della presenza di piccoli frammenti.

Per quanto riguarda il giudizio di gradimento globale da parte dei Consumatori è emerso che l'hamburger con impanatura è risultato il migliore con risultati simili a quello commerciale seguito dall'hamburger di Carassio. Decisamente poco gradito è stato l'hamburger 100% di Carpa e l'hamburger misto senza impanatura.

Relativamente alle conserve di Latterini sott'olio e di filetti di Persico sott'olio si è evidenziato un alto indice di gradimento da parte dei consumatori durante l'assaggio in condizioni Blind. Anche se per quanto riguarda l'aspetto e la consistenza, le conserve di Latterino sott'olio hanno mostrato un minor livello di gradimento rispetto alla conserva di filetti di Persico sott'olio.

Per quanto riguarda la Bottarga di carassio i consumatori hanno evidenziato un elevato gradimento.

Per quanto riguarda l'attesa di qualità relativamente al prodotto hamburger, i consumatori hanno espresso un giudizio superiore per l'hamburger commerciale diffidando della qualità di un hamburger proveniente da specie poco pregiate come il Carassio e mostrando più fiducia per l'hamburger di Carpa. Relativamente all'attesa di qualità da parte dei consumatori per le due conserve sott'olio i consumatori hanno mostrato fiducia per i prodotti presentati, esprimendo un giudizio simile a quello espresso assaggiando i prodotti in condizione Blind.

Relativamente agli hamburger, le informazioni sui prodotti non hanno generato variazioni di gradimento rispetto al blind. I risultati evidenziano come anche in presenza di un etichetta/informazione che l'hamburger impanato risulta migliore riguardo all'attributo aspetto e paragonabile al competitor commerciale. Poco gradito risulta invece il Carassio a motivo del colore scuro delle carni.

Per quanto riguarda il sapore i Consumatori in presenza di informazione hanno espresso un miglior giudizio per l'hamburger di Carassio/Carpa impanato al pari dell'Hamburger Commerciale rispetto alle altre formulazioni, l'hamburger di Carassio è comunque risultato migliore delle formulazioni con Carpa Per quanto riguarda il giudizio dei Consumatori in presenza di informazione relativamente alla consistenza, è risultato migliore per l'hamburger impanato al pari del Competitor commerciale, poco graditi relativamente alla consistenza sono risultate le due formulazioni contenenti Carassio.

Per quanto riguarda il giudizio di gradimento globale da parte dei Consumatori informati è emerso che l'hamburger con impanatura è risultato il migliore con risultati simili a quello commerciale seguito dall'hamburger di Carassio. Decisamente poco graditi sono risultati gli hamburger 100% di Carpa e l'hamburger misto senza impanatura. Tali risultati ricalcano quelli ottenuti con l'assaggio senza informazione. La scelta di introdurre l'impanatura nella formulazione dell'hamburger misto Carpa/Carassio sembra essere stata decisamente positiva conferendo caratteristiche migliori al preparato sia dal punto di vista visivo che gustativo. La impanatura ha inoltre migliorato la capacità di trattenere l'acqua da parte del preparato rendendolo più morbido dopo la cottura.

Il giudizio dei Consumatori nei confronti delle due conserve sott'olio (filetti di Persico e Latterini sott'olio) in presenza di informazione non risulta modificato rispetto a quanto evidenziato in condizioni Blind. Le informazioni sui prodotti non hanno infatti generato variazioni di punteggio tra i campioni questo perché i prodotti avevano ricevuto già un elevato apprezzamento da parte dei consumatori seppure non consapevoli della tipologia di prodotto. Per quanto riguarda il giudizio dei Consumatori informati nei confronti della Bottarga di Carassio è emerso che la consapevolezza dell'impiego di una specie poco pregiata ha influenzato negativamente il giudizio nei confronti del prodotto probabilmente perché il consumatore associa la qualità della Bottarga ad attributi soggettivi ed estrinseci al prodotto.

L'azione, effettuata e coordinata dal CIRIAF ha previsto la partecipazione della Cooperativa Pescatori del Trasimeno in quanto fornitrice della consulenza tecnico-scientifica specialistica per l'analisi degli alimenti (CIAS, Centro di Analisi Sensoriale Italiano). Oltre alle prove strumentali sono state considerate anche gli assaggio in loco per le quali la Cooperativa Pescatori si è occupata della elaborazione e della preparazione dei campioni oggetto di assaggio (attività di preparazione e cottura ad esempio di hamburger, ecc.) anche per gli allestimenti (cottura e somministrazione) effettuati nelle sedi di Consumer test (Località Ferro di Cavallo per Piacere BBQ e Località San Savino presso sede della Pro-loco).

2.6 Azione 6. Studio della conservabilità dei prodotti lavorati e variamente conservati (shelf life)

Lo studio della Shelf-life dei prodotti ha previsto attività svolte dall'IZS-UM che si è interfacciato con il consulente della Cooperativa Pescatori del Trasimeno ed in particolare con il consulente CIAS per un opportuno passaggio di informazioni circa le risultanze ottenute dagli studi di conservabilità che hanno interessato i prodotti innovativi elaborati. Questa attività ha permesso di definire il tempo di commercializzazione dei prodotti elaborati.

La crescente esigenza del mercato di cibi freschi, convenienti, sicuri, di alta qualità e disponibili tutto l'anno, ha portato, a partire dagli anni novanta, alla necessità da parte dell'industria alimentare di migliorare la qualità delle derrate, e allo stesso tempo di aumentare la loro shelf life.

Tale esigenza è sorta, in particolare, in seguito alla continua globalizzazione dei sistemi di distribuzione degli alimenti che ha spinto l'industria ad assicurare, nel tempo, stabilità degli

alimenti e loro conservazione, in quanto i prodotti sono commercializzati sempre più lontano dal loro posto di origine.

Ma sebbene lo sviluppo di metodi innovativi di confezionamento, tecnologici e di valutazione, siano riusciti a permettere ai produttori di allungare significativamente la shelf life di alcuni prodotti, quali in particolare i prodotti della quarta gamma (insalate fresche, preparate e confezionate), altre situazioni emergenti indicano ancora la necessità di migliorarne le procedure di valutazione e definizione.

Tale tendenza è ormai nota, grazie anche all'introduzione continua di leggi per la definizione della shelf life. E, sebbene non esiste un criterio ufficiale per la stima di tale definizione, molti organismi, in particolare negli Stati Uniti, hanno decretato che alcuni alimenti devono riportare in etichetta un'indicazione sulla data di scadenza o sul termine minimo di conservazione (Office of Technology Assessment, 1979; IFT, 1981).

Allo stesso modo, l'Unione Europea ha emanato legislazioni simili per tutti i prodotti alimentari confezionati che erano recepite in Italia con il Decreto Legislativo 27 gennaio 1992, n. 109 ("Attuazione delle direttive 89/395/CEE e 89/396/CEE concernenti l'etichettatura, la presentazione e la pubblicità dei prodotti alimentari) e successive modifiche.

Il rispetto di tali richieste rappresenta, per l'industria alimentare, uno sforzo notevole, indirizzato, non solo al possibile allungamento della shelf life di matrici complesse, ma anche alla messa a punto di procedure analitiche e di valutazione migliori, oltre che ad una migliore conoscenza dei fattori di qualità alimentare correlati alle caratteristiche organolettiche e nutrizionali e, ad una continua educazione degli operatori del settore sulle procedure di modellamento della qualità degli alimenti e delle prove di shelf life accelerata.

Secondo la legislazione vigente (Regolamento UE n. 1169 del 25 ottobre 2011), il termine minimo di conservazione (TMC), diventato obbligatorio per tutti prodotti, tranne gli ortofrutticoli freschi, i vini e le bevande alcoliche, i prodotti della panetteria e della pasticceria, gli aceti, il sale da cucina, gli zuccheri solidi e le gomme da masticare, è la "data fino alla quale il prodotto alimentare conserva le sue proprietà specifiche in adeguate condizioni di conservazione", mentre, per i prodotti altamente deperibili da un punto di vista microbiologico, la data di scadenza è la "data entro la quale il prodotto alimentare va consumato". Nel primo caso (TMC), la data va indicata con la dicitura "da consumarsi preferibilmente entro" o, "da consumarsi preferibilmente entro la fine", mentre nel secondo, (data di scadenza) si usa "da consumarsi entro".

In altre parole, la Shelf life è il periodo di tempo, dopo la produzione e/o il confezionamento, nel quale il prodotto alimentare mantiene le proprie caratteristiche chimiche, fisiche e sensoriali.

Tutti i prodotti alimentari sono composti da materiale biologico che va incontro a deterioramento o danneggiamento oltre un certo periodo di tempo. Il deterioramento fa parte di quei processi che non possono essere completamente bloccati.

La Shelf life è il periodo di tempo, in condizioni di conservazione definite, dopo la produzione e/o il confezionamento, nel quale il prodotto rimane sicuro ed adatto all'uso. In altre parole, l'alimento deve, durante tale periodo, mantenere le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, sensoriali e microbiologiche.

La modalità più diretta per la stima della shelf life consiste nel condurre prove simulate, sotto particolari condizioni. Le prove simulate consistono nel conservare il prodotto in condizioni di temperatura ottimale ed eseguire valutazioni sensoriali ed analitiche periodiche fino allo scadimento, fino cioè a rilevare degradazioni di tipo significativo.

I vari studi potrebbero richiedere molto tempo e costi relativamente elevati e possono durare anche diversi mesi o addirittura ad anni, in funzione della natura del prodotto.

Per tali motivi, si ricorre in genere a test di shelf life accelerata. Tale tipo di studio consiste nel conservare gli alimenti a temperature più elevate rispetto a quelle ottimali. L'alimento, quindi, viene sottoposto a stress termico e subisce delle modifiche che si verificano in tempi minori rispetto alle stesse che avvengono a temperature più basse. Così facendo, è possibile predire la shelf life del prodotto in condizioni di conservazione ottimali, se alcune condizioni sono rispettate. Infatti, essa tende ad essere specifica, in funzione del prodotto considerato, e i risultati vanno interpretati con molta attenzione. Pertanto la determinazione accelerata viene usata solo quando il tipo di cambiamento è uguale durante la conservazione ottimale a quello ottenuto con l'abuso termico. Inoltre, il tipo di confezionamento dell'alimento stesso influenza la shelf life del prodotto e se lo stesso prodotto viene confezionato con materiali differenti i risultati attesi potrebbero essere diversi da quelli ottenuti precedentemente.

Quasi tutte le reazioni di decadimento della qualità alimentare sono fortemente influenzate dalla temperatura ed il modello più largamente utilizzato per descriverne la dipendenza è quello di Arrhenius. L'equazione di Arrhenius deriva dalle leggi della termodinamica e dai principi di meccanica statistica, si sviluppa teoricamente da reazioni di chimica molecolare ed è usata per descrivere l'effetto della temperatura di molte reazioni che comportano perdita di qualità.

Per lo studio sperimentale della shelf life dei prodotti, sono stati adottati approcci diversi in funzione della tecnica di conservazione adottata (refrigerazione e congelamento).

Per i prodotti refrigerati, con un termine minimo di conservazione molto breve, essendo particolarmente deperibili, è stato seguito il metodo simulativo che consiste nella conservazione raccomandata (temperatura di refrigerazione) di diverse confezioni di ogni prodotto e prelievi periodici di una confezione al fine della valutazione sensoriale ed analitica microbiologica e chimica.

Tali valutazioni avevano lo scopo di individuare lo stato di conservazione del prodotto in esame e la verifica di mutamenti delle sue proprie caratteristiche, fino al suo decadimento.

La valutazione delle caratteristiche sensoriali assume un'importanza fondamentale in tutte le prove di shelf life, in quanto permette di rilevare puntualmente il decadimento dei prodotti, alle varie temperature di conservazione in condizione di abuso termico, in particolare quando gli altri indicatori non hanno manifestato modifiche degni di nota.

Il decadimento del prodotto in esame viene giudicato quando almeno uno degli indicatori mostrano modifiche significative, cioè degni di nota, delle proprie caratteristiche iniziali.

Per quanto riguarda i prodotti congelati e le semi-conserve, l'approccio simulativo non poteva essere adottato per la lunghezza teorica del termine minimo di conservazione. Pertanto, sono state eseguite prove di shelf life accelerata che permettono di minimizzare i tempi.

Tale approccio consiste nel conservare le confezioni in condizioni di abuso termico e definire gli indicatori analitici e sensoriali che permettono, secondo modelli predittivi, attraverso i calcoli di sopra descritti, di calcolare la shelf life nelle condizioni raccomandate di conservazione, nella fattispecie il congelamento o la refrigerazione.

Ad ogni prelievo, il prodotto è stato sottoposto a valutazioni degli indicatori (analitici e sensoriali), come per quelli refrigerati, ad eccezione di analisi microbiologiche che, per il loro processo di produzione e/o conservazione, non sono state presi in considerazione.

Per quanto riguarda gli hamburger, infine, delle sei tipologie di prodotti (tre refrigerati e tre congelati), ne sono stati valutati solo quattro, in quanto gli hamburger di solo Carassio sono stati ritenuti simili, per composizione e processo di produzione, a quelli di Carassio/Carpa e considerati rappresentativi per lo studio di shelf life.

Dallo studio effettuato è stato possibile per ogni prodotto calcolare la relativa shelf life (Si riportano in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** i risultati ottenuti:

Risultati verifiche di shelf life

Prodotto	Temperatura di conservazione	Shelf life
<i>Prove simulate</i>		
Hamburger di Carassio 100% e Carassio/Carpa (50/50)	4°C	4 giorni
Hamburger di Carassio/Carpa (50/50) impanato	4°C	7 giorni
<i>Prove accelerate</i>		
Hamburger di Carassio 100% e Carassio/Carpa (50/50)	-18°C	6 mesi
Hamburger di Carassio/Carpa (50/50) impanato	-18°C	10 mesi
Filetti di Persico sott'olio	4°C	16 mesi
Latterini sott'olio	4°C	6 mesi
Bottarga	4°C	23 mesi

2.7 Azione 7. Implementazione di un sistema di tracciabilità informatizzato in grado di consentire al consumatore finale di ottenere tutte le informazioni relative al prodotto

Effettuata da: CIRIAF, Cooperativa il progresso e Cooperativa Pescatori del Trasimeno

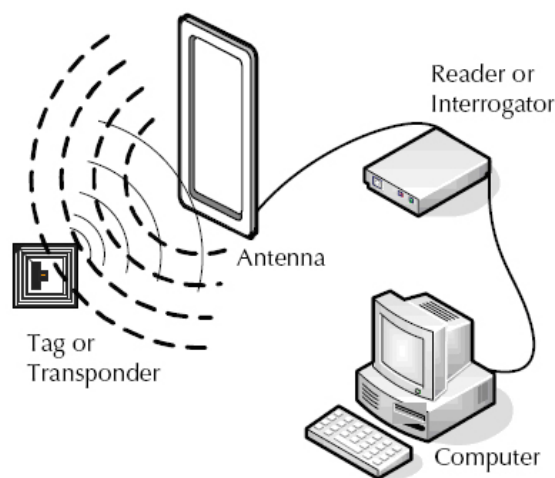
2.7.1 Introduzione

L'azione 7 del progetto PSR ha come obiettivo la realizzazione di un sistema di etichettatura "intelligente" in grado non solo adempire alle richieste dalla normativa locale, nazionale ed europea, ma anche di 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. Tre diverse tipologie sono state individuate: la tecnologia Radio Frequency Indicator (RFID), il sistema BLUELINE® ed le etichette Time Temperature Indicator (TTI).

I sistemi RFID (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) sono stati testati con successo per il monitoraggio della catena del freddo di prodotti ittici (Abad et al. 2009, Trebar et al.

2013) grazie alla loro capacità, se muniti di sensori adeguati, di rilevare grandi quantità di informazioni anche di diverso tipo. Nel mercato sono presenti diverse tipologie di etichette RFID (attive, passive, semi attive e semi passive); nel settore della catena del freddo la loro utilità si esplica con la possibilità di interazione con appositi sensori in grado di rilevare l'andamento di parametri climatici quali temperatura ed umidità. I dati osservati sono memorizzati e possono essere consultati da un apposito scanner; nei sistemi più avanzati non è necessario che lo scanner sia collocato nelle immediate vicinanze delle etichette. Tuttavia è necessario considerare che l'uso di tale tecnologia richiede investimenti elevati che attualmente non possono essere ritenuti sostenibili per un'industria di dimensioni pari a quella esistente per la lavorazione pescato del Lago Trasimeno.

Principio di funzionamento di un sistema RFID.



Il sistema BLUELINE® richiede investimenti più modesti e consiste nel posizionamento di un'etichetta magnetica sul prodotto surgelato; se tale strumento è esposto a temperature superiori ad una determinata soglia (quella richiesta per la conservazione) il campo magnetico si altera in modo irreversibile e tale mutamento può essere letto attraverso un apposito dispositivo. Tale tecnologia è precisa e ha costi contenuti, tuttavia per poter essere utilizzata è necessario che ogni rivenditore installi un lettore in ogni banco frigo e che l'utente verifichi attivamente lo stato di conservazione.

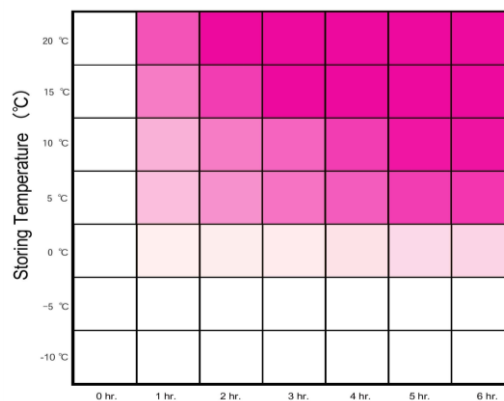
Etichetta e lettore del sistema BLUELINE®



L'aspetto più interessante delle etichette TTI è costituito dal fatto che la verifica della qualità dello stato di conservazione del prodotto è effettuata senza l'utilizzo di alcun strumento secondario,

ma semplicemente controllando la pigmentazione dell'etichetta. La tecnologia TTI prevede l'impiego di sostanze particolari che se sottoposte a temperature superiori a certi valori di soglia incominciano ad intensificare il proprio colore. 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. L'uso di tale tecnologia nell'industria alimentare è ben documentato dalla letteratura scientifica (Mai et al. 2011, Riva et al. 2001, Shimoni et al. 2001). Come per il sistema BLUELINE® anche in questo caso l'alterazione è irreversibile; pertanto tale sistema consente di rendere consapevole l'utilizzatore finale del prodotto del verificarsi di eventuali alterazioni del prodotto nella fase di conservazione. Il sistema non è condizionato dalla presenza di umidità sulla superficie dell'etichetta.

: Esempio di variazione della pigmentazione nel tempo e con la temperatura di esposizione di un'etichetta TTI



Considerando i volumi produttivi e le caratteristiche tecniche ed economiche di ogni opzione considerata, CIRIAF ha suggerito la sperimentazione sugli hamburger di pesce del Trasimeno di un sistema di etichettatura TTI denominata Deep Freeze. Tale tecnologia è costituita da due etichette separate denominate label A e label B. La sostanza atta a rilevare gli abusi termici è collocata nella label B, è inizialmente trasparente e si attiva solo quando viene a contatto con la label A; pertanto è importante che queste due componenti vengano a contatto sul prodotto surgelato o in alternativa nei momenti immediatamente precedenti la surgelazione. Nella Label A sono inserite tutte le informazioni richieste dalla normativa per la corretta informazione del consumatore.

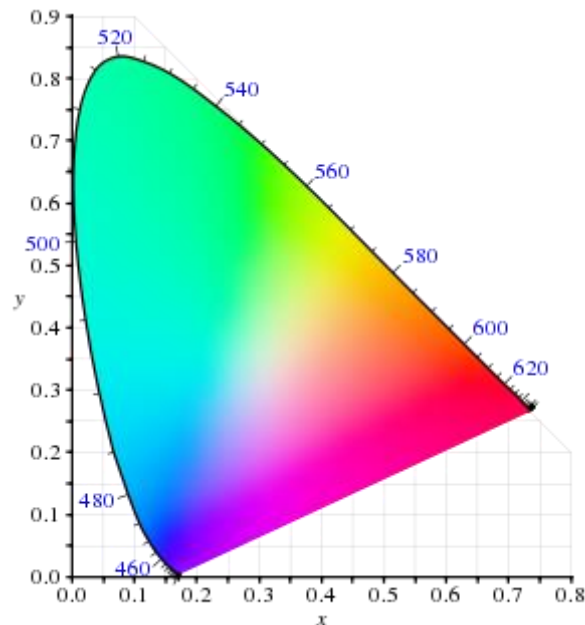
2.7.2 Caratterizzazione preliminare delle etichette TTI

Le prestazioni di tali sistemi di etichettatura sono state analizzate attraverso verifiche effettuate utilizzando la strumentazione a disposizione del Laboratorio di Termotecnica dell'Università degli Studi di Perugia.

Le etichette TTI sono state applicate su campioni surgelati di hamburger di pesce prodotti all'interno del progetto per valutare l'evoluzione della pigmentazione al variare della temperatura. La temperatura dei campioni è stata regolata mediante l'impiego di una camera climatica, mentre il colore dell'etichetta è stato verificato attraverso l'utilizzo di uno spettrofotometro portatile del tipo Konica Minolta CM-2500c. Tale strumento confronta l'energia luminosa da lui stesso emessa con quella riflessa dalla superficie in esame, dal punto di vista qualitativo e quantitativo. Nel caso in esame lo spettrofotometro è stato utilizzato per determinare il colore di una superficie, in termini di

coordinate cromatiche nello spazio colore CIE Yxy e della densità dei colori rosso, verde e blu. La misura secondo lo standard Yxy consente di determinare la luminosità del campione attraverso il parametro Y , mentre le coordinate cromatiche x e y caratterizzano la cromaticità del campione osservato.

Spazio colore CIE 1931 in termini di coordinate cromatiche xy .



Le prove in camera climatica hanno evidenziato come alle temperature di normale conservazione del prodotto surgelato non si verifica alcuna colorazione dell'etichetta. Le prove eseguite su etichette collocate sul prodotto congelato posto a temperatura ambiente hanno verificato l'evolversi della pigmentazione da trasparente a magenta (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Le rilevazioni sperimentali delle caratteristiche spettrofotometriche sono state eseguite ad intervalli regolari di 15'.

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si può notare come al tempo 0 la luminanza sia massima, in quanto essendo il pigmento termico collocato su una superficie bianca (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), la quantità di energia riflessa è necessariamente elevata. La prima variazione significativa della luminanza, dovuta alla variazione di colore della sostanza nella label A da trasparente a rosa, è stata osservata dopo un'ora di esposizione alla temperatura ambiente. Oltre tale periodo la pigmentazione assume un colore di maggiore intensità facilmente riconoscibile. La colorazione è principalmente dovuta all'incremento della densità di colore blu; per densità si intende la capacità di un colore stampato di assorbire la luce e quindi di non rifletterla.

Le prove eseguite sui campioni surgelati hanno anche dimostrato l'irreversibilità di tali processi; la sostanza diventa inattiva non appena la temperatura di conservazione scende sotto i -10°C ed in nessun caso tende ad assumere le caratteristiche ottiche di partenza. Le verifiche sperimentali effettuate hanno fornito indicazioni favorevoli relativamente alla corretta funzionalità delle etichette

TTI esaminate e non sono emerse problematiche particolari relative al loro utilizzo sui prodotti realizzati all'interno del progetto PSR. Lo strumento consente di determinare le interruzioni della catena del freddo in grado di causare un deterioramento significativo della qualità dei prodotti alimentari ed in particolare dei più sensibili, come quelli a base di pesce. Tali informazioni sono rese inoltre rese comprensibili al consumatore in modo semplice ed immediato, attraverso la colorazione di parte dell'etichetta.

2.7.3 Verifiche sperimentali relative alle modalità di trasporto

Un'attività di verifica sperimentale è stata eseguita per verificare la risposta delle etichette TTI a 4 diverse modalità di trasporto (scenari) del prodotto congelato ed etichettato in uscita dalla cella frigorifera della Cooperativa Pescatori del Trasimeno:

1. Trasporto in cella frigorifera;
2. Trasporto su sedile passeggero, ma all'interno di una borsa frigo per surgelati;
3. Trasporto in cella frigorifera, ma dopo esposizione per circa 20' a temperatura ambiente elevata ($T \approx 30^{\circ}\text{C}$);
4. Trasporto su sedile passeggero, all'interno di semplice busta di plastica.

In ognuno dei casi studiati il trasporto ha avuto durata di circa 30 minuti.

Lo scenario 1 è stato creato per simulare le condizioni normali di conferimento del prodotto congelato dal produttore al rivenditore.

Lo scenario 2 ha consentito di verificare la risposta dell'etichetta al trasporto del prodotto surgelato dal rivenditore all'abitazione dell'acquirente attraverso una borsa per surgelati.

Lo scenario 3 simula il verificarsi di un abuso termico dovuto ad una interruzione nella catena del freddo del prodotto surgelato.

Lo scenario 4 verifica la risposta della dell'etichetta al trasporto del prodotto surgelato dal rivenditore all'abitazione dell'acquirente attraverso una comune borsa per la spesa in plastica riciclata dalle scadenti proprietà termiche.

Tutti i campioni analizzati erano della stessa tipologia (hamburger non panati di solo Carassio) e dotati di 5 etichette termiche, 2 sulla parte superiore della confezione e 3 nella parte centrale.

Le etichette collocate nella parte superiore della confezione erano collocate ad almeno 5 cm dal prodotto congelato, mentre le altre erano praticamente sovrapposte agli hamburger.

Figura 9: Esempio di uno dei campioni esaminati (la quinta etichetta non è visibile)



Ogni scenario è stato valutato attraverso la misura delle coordinate cromatiche x, y , della luminanza Y e delle densità di colore R, G e B . I parametri sono infine stati messi a confronto con i valori rilevati nell'etichetta nei momenti immediatamente successivi alla sua applicazione nel prodotto (Scenario 0).

Figura 10: Valore delle coordinate cromatiche x e y (a sinistra) della luminanza Y e delle densità di colore $B, G, e R$ (a destra) misurate nelle etichette TTI collocate nelle posizioni centrali dei campioni nei 4 scenari di trasporto. Lo scenario 0 corrisponde alle condizioni iniziali dell'etichetta

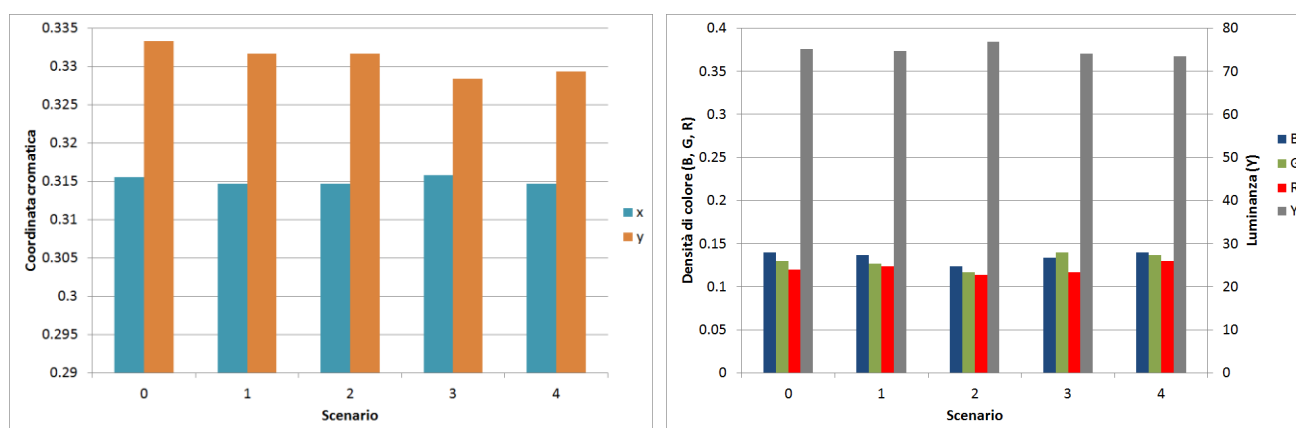
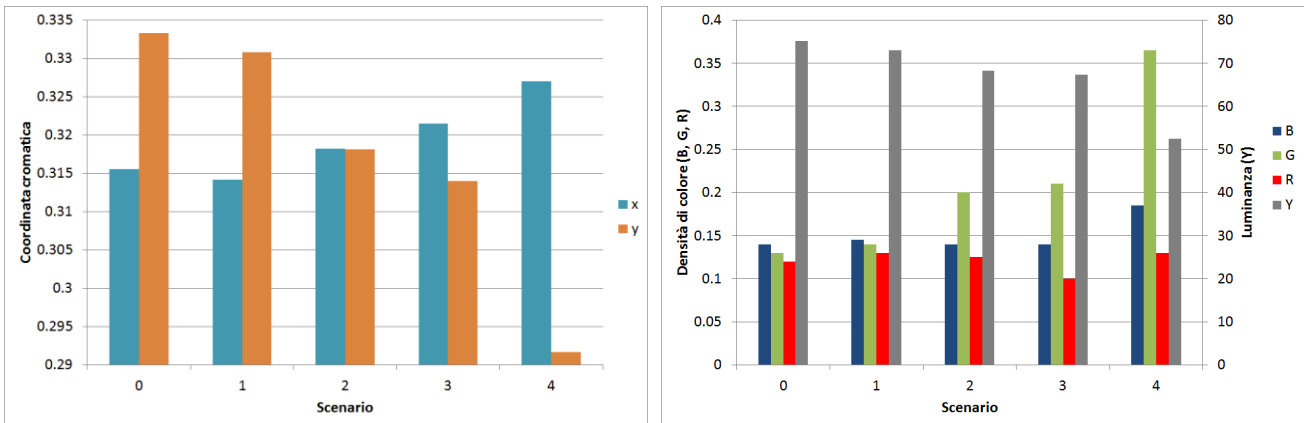


Figura 11: Valore delle coordinate cromatiche x e y (a sinistra) della luminanza Y e delle densità di colore B, G, e R (a destra) misurate nelle etichette TTI collocate nelle posizioni superiori dei campioni nei 4 scenari di trasporto. Lo scenario 0 corrisponde alle condizioni iniziali dell'etichetta



Dall'analisi di Figura 10 e Figura 11 si nota come la performance dell'etichetta sia influenzata dalla sua posizione nel prodotto. In Figura 10 sono riportati i risultati dei rilievi colorimetrici effettuati sulle etichette collocate nelle posizioni centrali dei prodotti surgelati nei 4 scenari di trasporto e nello scenario 0 di riferimento. Non è stata rilevata una variazione significativa del colore dell'etichetta, nonostante nei campioni testati per la valutazione degli scenari 3 e 4 nelle etichette centrali sia percepibile un tenue alone roseo.

In Figura 11 sono illustrati gli stessi parametri della figura precedente, ma misurati sulle etichette collocate nelle posizioni superiori dei campioni. In questo caso l'etichetta ha rilevato con maggior facilità gli sbalzi termici; in particolare dallo scenario 0 allo scenario 4 si è osservata una variazione crescente della coordinata cromatica x e della densità di colore verde e un decremento della coordinata cromatica y e della luminanza Y.

La caratterizzazione dei prodotti surgelati al termine delle procedure di trasporto è stata completata da immagine termografiche. Tali immagini consentono di stimare la temperatura media presente all'interno di aree selezionate. Per ogni foto sono state considerate due aree di forma ellittica centrate indicativamente al centro di due dei cinque hamburger contenuti nella confezione del prodotto surgelato.

Le immagini termografiche sottolineano come il materiale ricongelato dopo essere stato sottoposto ad abuso termico (scenario 3) sia arrivato in condizioni di temperatura simili a quelle del campione trasportato correttamente (scenario 1). Tale risultato costituisce un'ulteriore conferma del corretto funzionamento delle etichette termiche, in quanto consentono di distinguere con facilità i prodotti che hanno subito un abuso termico anche in seguito al ricongelamento.

2.7.4 Considerazioni conclusive all'azione 7

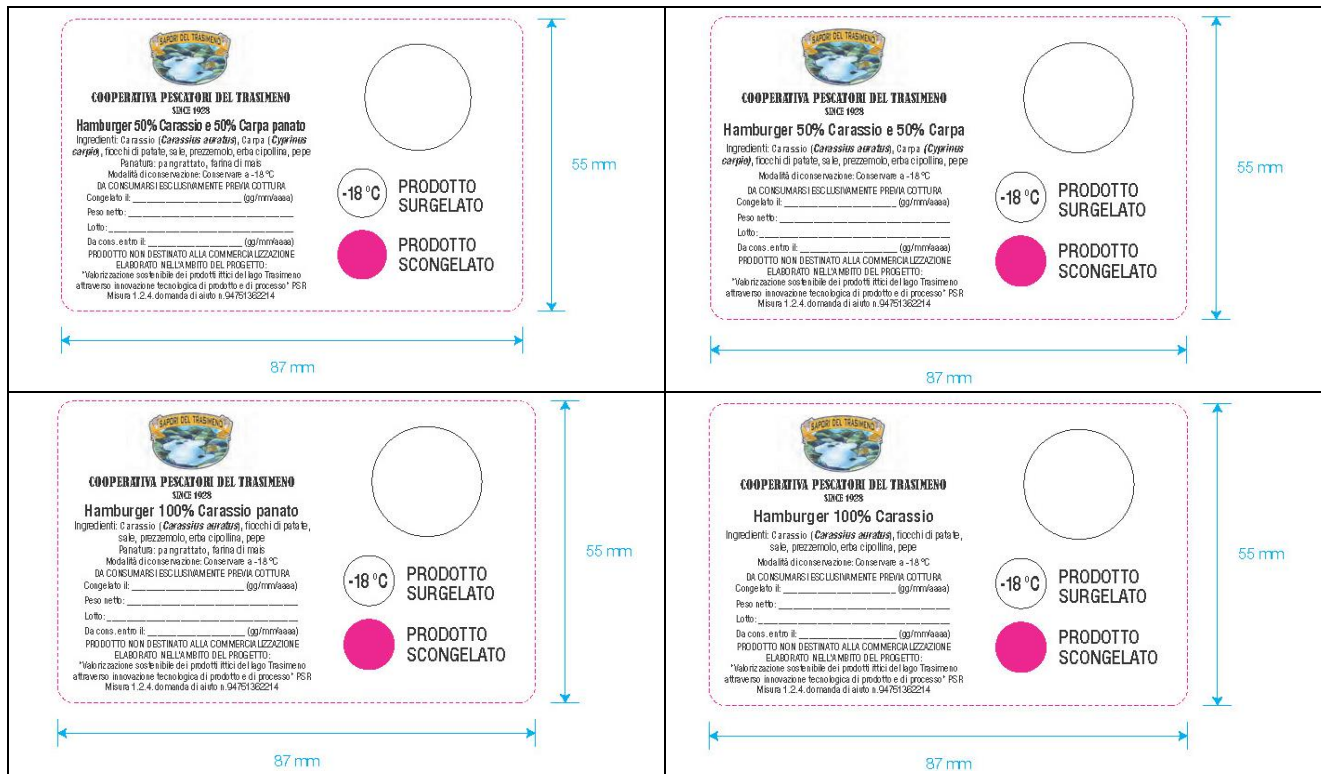
In conclusione le attività eseguite durante l'azione 7 hanno consentito di ottenere i seguenti risultati:

- Realizzazione di uno stato dell'arte delle smart label;
- Individuazione della tipologia di etichetta più adatta per i prodotti surgelati sviluppati all'interno del progetto. Considerando le quantità di materiale prodotto e le esigenze di

rilevare eventuali abusi termici, la scelta è ricaduta sulle etichette del tipo Time Temperature Indicator (TTI);

- Analisi sperimentali preliminari sulle prestazioni delle TTI selezionate;
- Disegno delle etichette adatte al caso studio (Figura 12).

Figura 12: Format delle etichette prodotte nel corso dell'azione 7



Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche delle etichette prodotte, le analisi effettuate hanno prodotto i seguenti risultati:

- Le etichette sono in grado di rilevare piccoli e grandi abusi termici causati dal trasporto o dalla conservazione inappropriata del prodotto surgelato. La capacità di rilevare condizioni non appropriate di conservazione è condizionata dalla collocazione dell'etichetta nel prodotto surgelato;
- Per quanto riguarda la posizione delle etichette, se sono collocate in prossimità del prodotto congelato tendono a colorarsi con maggiore difficoltà e pertanto sono meno sensibili agli sbalzi termici causati da interruzioni significative della catena del freddo. Al contrario collocare l'etichetta in un punto della confezione distante dal prodotto congelato consente di determinare più facilmente se la catena del freddo del prodotto ha subito un'interruzione o di verificare la correttezza delle procedure di conservazione del prodotto da parte del consumatore e del rivenditore.

2.8 Azione 8. Attività dimostrativa, di divulgazione dei risultati acquisiti e diffusione dell'innovazione

Effettuata da: 3A-PTA; Cooperativa Pescatori del Trasimeno

La 3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria ha curato le attività di diffusione dei risultati delle attività progettuali attraverso eventi pubblici e la realizzazione di un'apposita pagina web all'interno del sito www.parco3a.org. La pagina contiene le informazioni relative allo svolgimento ed alle finalità del progetto stesso (Figura 13). Ulteriori informazioni relative al contenuto della pagina web sono disponibili nell'allegato II.

Per quanto riguarda la realizzazione le attività dimostrative per la diffusione dei risultati sono stati organizzati, a cura della COOPERATIVA PESCATORI DEL TRASIMENO, i seguenti eventi:

- Treno verde: 19 marzo 2015. All'interno dell'iniziativa organizzata da Legambiente, è stato riservato uno spazio espositivo all'interno di un vagone ferroviario. Tale evento ha consentito di divulgare le attività del progetto ad una sezione ampia della popolazione, comprensiva anche di alcuni gruppi di studenti in visita scolastica organizzata. In occasione di tale evento è stata organizzata anche un evento dedicato alla degustazione dei prodotti (Figura 14);
- Convegno finale: 11 maggio 2015. Maggiori informazioni sull'evento sono contenute nell'Allegato II (Figura 15);
- Punto sbarco San feliciano: 24 agosto 2015 (Figura 16), nel corso di tale evento si è potuto realizzare un evento dimostrativo e di diffusione dei risultati che ha visto riunita e coinvolta sia una popolazione poco avvezza ai prodotti ittici del lago Trasimeno, come i visitatori ed i turisti presenti, che una popolazione fortemente a conoscenza della natura e delle possibilità del pescato locale come ad esempio gli abitanti del luogo, consentendo di portare i risultati dell'attività progettuale ad una varietà di pubblico fortemente eterogenea.

Figura 13: Particolare del contenuto online dedicato alle attività del progetto

The screenshot shows the website interface for the 3A-PTA project. At the top left is the 3A-PTA logo. To the right are language options (ITALIANO, ENGLISH) and social media links (FACEBOOK, TWITTER, YOUTUBE, FEED RSS, AREA RISERVATA, NEWSLETTER). Below the header is a navigation menu with items like CHI SIAMO, CERTIFICAZIONE, INNOVAZIONE E RICERCA, AGROMETEO, etc. The main content area features a large image of fish in a basket. Below the image is the text 'HOME / INNOVAZIONE E RICERCA / MISURA 124 SECONDA CALL [3A-PTA NON CAPOFILIA]'. To the right of the image is a sidebar with a list of products under the heading 'MISURA 124 - SECONDA CALL'. The products listed include QUINDA, FRUQUAL, FICOPROARG UMBRIA, COBIOT, SPEDITAB, UMBRIA WINE 2020, BELLO, SANO E NATURALE, VINO SANO BUONO E BIO, MAN SA, IN FRUMENTO SALUS, ECOCOMPOST, V.I.S.O., ALLEVAMENTO E TRASFORMAZIONI INNOVATIVE DI CARNI SUINE PER OTTENERE SALLIMI SENZA CONSERVANTI, L.E.S.S., TIBORG, I MIGLIORI IMPOLLINATORI DELLE VARETÀ DI OLIVO IN UMBRIA, PRODUZIONE SUBLICOLA REGIONALE E FILIERA INTEGRATA, S.I.A.VI.BIO, BIOL, TIRRES, V.A.S.P.I, and DIVERSOLIVO-SUPER. Below the product list is the heading 'MISURA 124 - TERZA CALL' and 'MISURA 124 - QUARTA CALL'. On the left side of the page, under the heading 'V.A.S.P.I.', there is a section for 'Partenariato' listing several partners and an 'Obiettivi' section with a list of project goals.

Figura 14: Immagini della preparazione e dei prodotti finiti compresi nella degustazione in occasione del "Treno Verde" di Legambiente



Figura 15: Locandina dell'evento dimostrativo del 11/05/2015

Partenariato

CIRIAF Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento e sull'Ambiente "Mauro Ferrari" - Università degli Studi di Perugia
 3A - Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria, Soc. Cons. a.r.l.
 Azienda Agricola IL POGGIO di Pantini Luca
 Oleificio coop. IL PROGRESSO Soc. Coop. art
 COOPERATIVA PESCATORI DEL TRASIMENO Soc. Coop.

Il progetto **Valorizzazione sostenibile dei prodotti ittici del lago Trasimeno attraverso innovazione tecnologica di prodotto e di processo**, finanziato dai fondi della misura 124 del PSR Umbria 2007-2013, si propone di introdurre nuove strategie di valorizzazione del pescato attraverso l'elaborazione di alimenti innovativi e caratterizzati da elevate qualità nutrizionali, ricorrendo alla lavorazione e trasformazione di specie ittiche pregiate quali Lutterino (*Atherina boyeri*) e Persico Reale (*Perca fluviatilis*) e di specie di basso pregio quali Carassio (*Carassius auratus*) e Carpa (*Cyprinus carpio*). Gli alimenti, ottenuti da materie prime di qualità (erbe aromatiche, olio e prodotti ittici), rappresentano un'ottima sintesi delle richieste del moderno consumatore attento alla qualità alimentare, alla provenienza, alla sicurezza, alla finalità etica ed ecologica della produzione, ma anche desideroso di novità.

Il progetto ha visto coinvolti: il CIRIAF in qualità di capofila, la Cooperativa Pescatori del Trasimeno, l'Azienda Agricola Fattoria del Poggio, l'Oleificio Cooperativo Il Progresso e 3A - Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria.

Per l'organizzazione del presente evento il partenariato si è avvalso della collaborazione di "AURORA" - soc. coop., Castiglione del lago (PG)

Come arrivare

In auto: dal raccordo autostradale Perugia-Bettolle. Per chi proviene da Perugia: uscita Magione e seguire le indicazioni per San Feliciano, dopo il semaforo prendere la seconda strada a sinistra, poi a destra.
 Per chi proviene dalla Toscana: uscita Tornocella e seguire le indicazioni per San Feliciano, entrati nel paese prendere la prima strada a destra che conduce al lungolago.

Va.S.P.I.



Valorizzazione sostenibile dei prodotti ittici del Lago Trasimeno attraverso innovazione tecnologica di prodotto e di processo

CONVEGNO & ATTIVITÀ DIMOSTRATIVA
 Lunedì 11 maggio 2015 - ore 16:00
 "SALA BARCA" DEL MUSEO DELLA PESCA
 Via Lungolago della Pace e del Lavoro, 20
 San Feliciano, Magione (PG)

MISURA >> 124
 PSR Umbria 2007-2013

COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PROCESSI E TECNOLOGIE NEI SETTORI AGRICOLO, ALIMENTARE E FORESTALE.

Logo of the European Union, Regione Umbria, and 3A - Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria.

Figura 16: Locandina dell'evento dimostrativo del 24/08/2015

 Università degli Studi di Perugia
CIRIAF

misura
>> 124
PSR Umbria 2007-2013

COOPERAZIONE PER LO SVILUPPO
DI NUOVI PRODOTTI,
PROCESSI E TECNOLOGIE NEI SETTORI
AGRICOLO, ALIMENTARE E FORESTALE.

  Regione Umbria

**Valorizzazione sostenibile
dei prodotti ittici del lago
Trasimeno attraverso
innovazione tecnologica di
prodotto e di processo**
VA.S.P.I. Domanda di aiuto n. 94751362214

CIRIAF Centro Interuniversitario
di Ricerca sull'Inquinamento e
sull'Ambiente "Mauro Felli" –
Università degli Studi di Perugia
**COOPERATIVA PESCATORI DEL
TRASIMENO** Soc. Coop., San
Feliciano, Magione (PG)
3A - PARCO TECNOLOGICO
Agroalimentare dell'Umbria,
Soc. Cons. a.r.l. Pantalla, Todi
(PG)
FATTORIA DEL POGGIO di
Pantini Luca – Loc. Case Sparse,
Castiglione del lago (PG)
Oleificio coop. "IL PROGRESSO"
Soc. Coop. arl, Panicale (PG)

Lunedì 24 agosto,
PUNTO SBARCO COOPERATIVA
PESCATORI DEL TRASIMENO
San Feliciano Perugia

Ore 11:30-13:00
Presentazione del
progetto VA.S.P.I. e
degustazione dei
prodotti innovativi
ottenuti

Bibliografia

- Abad, E.; Palacio, F.; Nuin, M.; González de Zárate, A.; Juarros, A.; Gómez, J.M.; Marco S. (2009): RFID smart tag for traceability and cold chain monitoring of foods: Demonstration in an intercontinental fresh fish logistic chain. *Journal of Food Engineering*, 93, 394-399.
- Anderson R.O. e Neumann R.M. (1996): Length, weight and associated structural indices. In Murphy B.R. e Willis D.W. Ed. *Fisheries Techniques*. American Fisheries Society, Bethesda, 447-482.
- Bagenal T.B. (1978): *Fish production in freshwater*. Editor Blackwell, London.
- DAISIE (2008): European Invasive Alien Species Gateway. Available from: www.europe-aliens.org.
- Ghetti L., Carosi A., Lorenzoni M., Pedicillo G., Dolci iami R. (2007): L'introduzione delle specie esotiche nelle acque dolci: il caso del Carassio dorato nel lago Trasimeno, Litograf Editor, Città di Castello, 1-100.
- Lorenzoni M., Carosi A., Ghetti L., Dolci iami R. (2010): La fauna ittica e i corsi d'acqua dell'Umbria. Sintesi delle carte Ittiche regionali dal 1986 al 2009. Regione Umbria, Perugia, 287 pp.
- Lorenzoni M. e Ghetti L. (2011): Evoluzione della fauna ittica e problematiche gestionali del lago Trasimeno. In: *Tutela ambientale del Lago Trasimeno*, Arpa Umbria.
- Mai, N.; Audorff, H.; Reichstein, W.; Haarer, D.; Olafsdottir, G.; Bogason, S.G.; Kreyenschmidt, J.; Arason S. (2011) Performance of a photochromic time-temperature indicator under simulated fresh fish supply chain conditions. *International Journal of Food Science & Technology*, 46, 297-304.
- Mearelli M., Lorenzoni M., Mantilacci L. (1990): Il lago Trasimeno, *Rivista di Idrobiologia*, 29 (1): 353-390.
- Moretti G.P., Gianotti F.S. (1966): I pesci e la pesca nel lago Trasimeno, Grafica Salvi, Perugia, 1-98.
- Natali M. (2002) - I pesci del lago Trasimeno, Tipolitografia Grifo, Perugia, 1-66.
- Ribeiro F. e Leunda P.M. (2012): Non-native fish impacts on Mediterranean freshwater ecosystems: current knowledge and research needs, *Fisheries Management and Ecology* 19: 142-156.
- Riva, M.; Piergiovanni, L.; Schiraldi, A.(2001). Performance of Time Temperature Indicators in the Study of Temperature Exposure of Packaged Fresh Foods. *Packaging Technology and Science*, 14, 1-9.
- Shimoni, E.; Anderson, E.M.; Labuza, T.P.(2009). Reliability of Time Temperature Indicators Under Temperature Abuse. *Journal of Food Science: Food Engineering and Physical Properties*, 66 (9), 1337-1340.
- Stella E. (1949): Le attuali conoscenze sulla fauna del lago Trasimeno, *Bollettino Pesca Piscicoltura e Idrobiologia*, 4: 3-19.
- Tancioni L., Scardi M., Cataudella S. (2005). I pesci nella valutazione dello stato ecologico dei sistemi acquatici. *Ann. Ist. Super. Sanità* 41 (3): 399-402.
- Trebar, M.; Lotril, M.; Fonda, I.; Pleteršek, A.; Kovalil K. (2013):RFID Data Loggers in Fish Supply Chain Traceability – Research Article. *International Journal of Antennas and Propagation*, 1-9.
- Volta P. (2009): Indice per l'analisi dello stato di qualità della fauna ittica finalizzato alla valutazione dello stato ecologico dei laghi italiani: Lake Fish Index (LFI). In: *Indici per la valutazione della Qualità ecologica dei laghi*. CNR, Istituto per lo Studio degli Ecosistemi. Verbania Pallanza.
- Volta P. (2011): Indice per l'analisi dello stato di qualità della fauna ittica finalizzato alla valutazione dello stato ecologico dei laghi italiani: Lake Fish Index (LFI). In: *Indici per la valutazione della Qualità ecologica dei laghi*. CNR, Istituto per lo Studio degli Ecosistemi. Verbania Pallanza.
- Volta P. (2013): Indice per l'analisi dello stato di qualità della fauna ittica finalizzato alla valutazione dello stato ecologico dei laghi italiani: Lake Fish Index (LFI). In: *Indici per la valutazione della Qualità ecologica dei laghi*. CNR, Istituto per lo Studio degli Ecosistemi. Verbania Pallanza.