



IL PESCE DRY-AGED

Piccola guida essenziale per approcciarsi alla frollatura del pesce con gli Armadi Climatici
INOX BIM

INOX B.i.m.
KITCHEN EQUIPMENT

VIRDEK
PROFESSIONAL CATERING EQUIPMENT

IL PESCE DRY-AGED

Piccola guida essenziale per approcciarsi alla frollatura del pesce con gli Armadi Climatici
INOX BIM

Cosa è la frollatura	3
Definizione.....	3
Vantaggi: più gusto.....	4
Vantaggi: meno sprechi.....	7
Vantaggi: un tono all'ambiente.....	9
La salumeria di mare	9
Il processo di frollatura.....	11
Che tipo di pesce frollare?.....	11
La preparazione.....	13
Il Rigor Mortis	17
I parametri della frollatura	18
La durata	18
Esempi di durata.....	20
Temperatura.....	24
Umidità	24
Ventilazione.....	27
Ozono.....	28
Monitorare la frollatura	29
Il livello del pH	29

*In copertina: due armadi climatici INOX BIM da 1400lt presso il Ristorante Da Lucio (Rimini)

Cosa è la frollatura

Definizione

Alla domanda “cosa è la frollatura del pesce?” cerchiamo di dare la risposta più semplice possibile:

si tratta di un processo in cui degli enzimi presenti all'interno delle carni rilassano i tessuti, ammorbidendone quindi la consistenza. Le proteine dei muscoli, in estrema sintesi, vengono degradati e scomposti in molecole che conferiscono al pesce diversi tipi di sapore, ora “concentrati” per via della perdita di liquidi.



Due armadi climatici da 700 lt presso il "Vecchio Mulino Lab" di Peschiera del Garda

Insomma, un processo non dissimile da quello della frollatura a secco della carne di manzo. D'altronde, la distinzione tra pesce e carne è meramente *gastronomica*, e non di certo scientifica (che siano di acqua o di terra, son pur sempre animali!).

La frollatura del pesce è una pratica antichissima, già in uso presso gli antichi egizi nel terzo millennio a.C. e comune a molte tradizioni gastronomiche, soprattutto dell'Asia. Non è una tecnica nuova quindi. Nelle parole di **Jeremiah Langhorne**, Chef del ristorante *The Dabney*, Washington DC: «il mondo occidentale è stato più lento nell'adottarlo perché in genere siamo più orientati al profitto e alla convenienza economica piuttosto che alla qualità»¹.

Come il *padre* della frollatura del pesce (nel senso moderno del termine si intende), l'australiano **Josh Niland**, ha più volte specificato, il pesce frollato non è essiccato: esso mantiene le caratteristiche fondamentali di quello fresco, con una consistenza solo un poco più densa; e in cui il sapore è semplicemente concentrato, non modificato². Una *evoluzione aromatica* come la definisce **Lele Usai**, Chef de *Il Tino* di Fiumicino (Roma)³.

Vantaggi: più gusto

Lo chef stellato **Lele Usai** fornisce una spiegazione chiara e concisa su quale sia il maggior vantaggio in termini di gusto: «*Ci sono degli enzimi presenti nelle fibre delle carni che si attivano dopo la morte del pesce e che già, dopo un giorno, cominciano a rilassare i tessuti, abbattendone quelli connettivi. Questo rende le carni stesse più morbide. Contemporaneamente avviene che il pesce vive anche una fase di essiccazione, privato dei liquidi, unendo il processo di intenerimento delle fibre a quello di concentrazione della consistenza*»⁴.

Le diverse *proteasi* naturalmente presenti nelle cellule del pesce iniziano ad agire sulla carne del pesce stesso, rompendo i legami tra i diversi amminoacidi di una catena proteica. Ciò fa sì che la proteina si rompa in segmenti più piccoli, e poi negli amminoacidi costituenti. Anche i segmenti più piccoli variano notevolmente in lunghezza, registrando gusti e odori diversi sui nostri recettori, conferendo così al pesce un sapore più

¹ *Dry-aged meats are a culinary classic. Why not dry-aged fish?*. Salon (salon.com). M.La Corte. 16.06.2024

² *Il pesce? È migliore se NON è fresco. Rivoluzionarie tecniche di maturazione*. Identità golose Web (identitagolose.it). C.Mangio. 2020

³ *Il pesce frollato spiegato bene dagli chef: 5 cose da sapere per apprezzarlo*. Gambero Rosso (gamberorosso.it). A.Dilorenzo. 05.07.2024

⁴ *Frollatura del pesce, cos'è e a cosa serve*. Cibovagare (cibovagare.it). A.Febo. 2021

*complesso*⁵.

I processi enzimatici che avvengono durante la frollatura portano uno spettro di gusti nuovi che vanno dal dolce al cosiddetto *umami*. Questo nome, che in lingua giapponese significa “saporito”, indica un piacevole gusto salato, dato principalmente dal glutammato, più da altri tipi di amminoacidi. Il gusto dell'umami è sottile e si fonde bene con altri gusti per espandere e completare i sapori; esso viene considerato come uno dei cinque gusti fondamentali⁶.

A tal proposito, si esprime lo Chef **Matteo Compagnucci**, del Ristorante *Sintesi* di Ariccia (Roma): «Poi una volta messo in bocca, il pesce crudo frollato ha una consistenza croccante. Il sapore è molto più deciso che anche una piccola fetta, a volte, basta: è molto più saporito e sapido tant'è che spesso non mettiamo nemmeno il sale. Poi tutto dipende dalla tipologia di pesce, ad esempio una ricciola di fondale, che ha un sapore nocciolato, di nocciola tostata»⁷.

Quindi carni più gustose per intensità di sapore, ma anche per un maggiore rilascio di succhi, sebbene esse possano sembrare più asciutte in superficie⁸.

Un'altra considerazione, più pertinente al lato del marketing, la fa **Bryan-David Scott**, *Personal Chef* e personaggio televisivo di Las Vegas: i prodotti frollati richiedono prezzi *premium*, per via del processo di miglioramento qualitativo al quale vengono sottoposti. Ciò può incentivare produttori e rivenditori ad adottare queste pratiche, promuovendo e “spingendo” a metodi sostenibili i loro fornitori lungo tutta la catena di approvvigionamento, ed aumentando così la redditività⁹.

⁵ *The Science Of Aging Fish*. The Japanese Food Lab (thejapanesefoodlab.com)

⁶ *Science of umami taste: adaptation to gastronomic culture*. K.Ninomiya. 2015

⁷ *Il pesce frollato spiegato bene dagli chef: 5 cose da sapere per apprezzarlo*. Gambero Rosso (gamberorosso.it). A.Dilorenzo. 05.07.2024

⁸ Ferdinando Giannone in *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

⁹ Bryan-David Scott, Personal Chef. Las Vegas, USA (<https://bryandavidscott.vip/>). Conversazione privata in chat. 23.07.2024



Rombo in frollatura nell'Armadio Climatico Inox Bim. Ristorante "Al Tino", Fiumicino (RM)

Vantaggi: meno sprechi.

Un vantaggio della frollatura del pesce è la *minimizzazione degli sprechi*.

Secondo **Josh Niland**, è proprio il fine primo della frollatura quello di «estendere ulteriormente l'uso di un pesce, sotto forma di salsicce di pesce, polpette di hamburger, bastoncini di pesce, tortine di pesce, paté, mortadella, pancetta e altro ancora»¹⁰.

Le statistiche circa gli sprechi del pesce sono alquanto spaventose: una ricerca del 2021 ha riscontrato che circa il 40% del pescato a livello globale non viene consumato¹¹. Il processo di frollatura aiuta a “riscoprire” parti meno nobili del pesce, che ora vengono riutilizzate in diverse ricette, invece di finire nella spazzatura. Nella frollatura, come dice **Jacopo Ticchi** (*Da Lucio*, Rimini) «si intende il pesce come tante parti, ognuna con destinazione d'uso diversa»¹².

Lo spiega molto bene ancora **Bryan-David Scott** da Las Vegas: «migliorando il sapore e la consistenza dei prodotti ittici, parti precedentemente scartate come ossa, pelli e teste possono essere riutilizzate in ingredienti culinari di grande valore. Ad esempio, le lisce e le teste dei pesci possono essere utilizzate per preparare ricchi brodi, mentre la pelle può essere croccante e servita come una prelibatezza. Questo pieno utilizzo è in linea con una filosofia *zero waste*, riducendo al minimo l'impatto ambientale e promuovendo un sistema alimentare più sostenibile. La riduzione degli sprechi alimentari grazie all'estensione della *shelf-life* ha un effetto a cascata positivo sull'ambiente»¹³.

Inoltre, continua Scott, l'energia che si impiega per frollare un pesce è sicuramente inferiore di quella impiegata per congelarlo: da qui un'altra fonte di risparmio energetico¹⁴.

Questo è un grande vantaggio per le piccole imprese, ed un richiamo per gli chef attenti alla *sostenibilità*. Permette ai ristoranti più piccoli di acquistare pesce in quantità maggiore e di pezzature più grandi¹⁵.

Molto eloquente è anche lo *slogan* di **Michael Wilson**, Executive Chef del *GW Fins* di New Orleans (USA): «se non porta soldi, allora non ha senso». A lui si devono delle nuove tecniche di

¹⁰ *Fish Butchery*. J.Niland. 2023

¹¹ *Investigating Global Aquatic Food Loss and Waste. White Paper, April 2024*. World Economic Forum In collaboration with MarFishEco, Friends of Ocean Action and the World Resources Institute. 2024

¹² Jacopo Ticchi in *Il pesce come non lo hai mai mangiato*. YouTube (youtube.com). Cosa Mangiamo Oggi? 24.03.2024

¹³ Bryan-David Scott, Personal Chef. Las Vegas, USA (<https://bryandavidscott.vip/>). Conversazione privata in chat. 23.07.2024

¹⁴ Bryan-David Scott, Personal Chef. Las Vegas, USA (<https://bryandavidscott.vip/>). Conversazione privata in chat. 23.07.2024

¹⁵ *How Dry-Aged Fish Took the Fine Dining World by Storm*. Robb Report (robbreport.com). C.Hatchett. 10.05.2024

pulizia del pesce che hanno portato ad un impiego del 40% di parti in più¹⁶, così come diverse ricette di *riutilizzo*, se così le possiamo chiamare: la pelle di pesce resa croccante¹⁷, la gelatina neutra ricavata dalla lisca bollita (da cui si ricavano anche marshmallows)¹⁸, la pancia (di un pesce particolarmente ricco di lipidi) prima affumicata, dopo affettata e fritta¹⁹.

La *terrina di pelli di pesce* è anche una pietanza preparata in cucina da **Jacopo Ticchi** (*Da Lucio*, Rimini), uno dei primi importatori del moderno *Fish Dry-Ageing* nel Bel Paese: «fatta con pelli di pesci differenti, messe una sopra l'altra, condite, e dopo pressate»²⁰.

Con la pelle si secca anche il muco che ne ricopre la superficie. Questo è costituito da una miscela di acqua, glicoproteine e polisaccaridi. Le *glicoproteine* sono molecole con una componente sia proteica che zuccherina; i *polisaccaridi* sono lunghe catene di zuccheri. Unendosi, formano uno strato gelatinoso che non solo protegge i pesci da parassiti e malattie, ma riduce anche l'attrito dell'acqua, facendo sì che il pesce nuoti più agevolmente.

Quando detto muco si asciuga, le glicoproteine e i polisaccaridi si concentrano e formano uno strato essiccato sulla pelle del pesce. Se viene in seguito grigliata o fritta, la pelle essiccata si gonfia mentre lo strato di muco si caramella, creando una pelle incredibilmente croccante²¹.

Ma la lotta agli sprechi non si limita alla creatività di nuovi piatti: la frollatura infatti estende la *shelf-life* del prodotto. **Colin Whitbread**, Chef di uno dei ristoranti che servono pesce frollato più famosi al mondo, il *Fiish* di Los Angeles: «la frollatura sarà molto probabilmente uno dei metodi più popolari tra gli chef del futuro sia per la produzione che per l'estensione della longevità del pesce»²².

¹⁶ *Chefs get creative when it comes to reducing seafood waste*. Green Living Magazine (greenlivingmag.com). M.Milioto. 18.09.2023

¹⁷ *With 'seacuterie' and dry-aged tuna, this chef treats seafood like meat*. The Washington Post (washingtonpost.com). A.Maloney. 28.03.2024

¹⁸ *How to dry-age tuna steaks like wagyu*. C.Blank. National Culinary Review. May/June 2024

¹⁹ *With 'seacuterie' and dry-aged tuna, this chef treats seafood like meat*. The Washington Post (washingtonpost.com). A.Maloney. 28.03.2024

²⁰ *Il pesce come non lo hai mai mangiato*. YouTube (youtube.com). Cosa Mangiamo Oggi? 24.03.2024

²¹ *The Science Of Aging Fish*. The Japanese Food Lab (thejapanesefoodlab.com)

²² *Chefs get creative when it comes to reducing seafood waste*. Green Living Magazine (greenlivingmag.com). M.Milioto. 18.09.2023

Vantaggi: un tono all'ambiente.

Un ulteriore vantaggio della frollatura è lo *spettacolo visivo* che offre al cliente/spettatore. Il pesce, meglio se appeso con dei ganci, funge altresì da arredamento per la sala. Il pesce, se frollato correttamente, ha un aspetto salutare, in tutto e per tutto simile al pescato fresco²³. Come disse un giornalista riguardo ad un armadio con dei pesci in frollatura in bella vista nel mezzo della sala del *Theodora*, un celebre ristorante di Brooklyn: “c'erano dei pesci interi, appesi per la coda in un armadietto per la frollatura; questo retroilluminato come un buon auspicio e visibile da quasi tutti i posti della sala”²⁴.

Un tocco all'ambiente che sia per mezzo di prodotti interi oppure in tranci. Oppure in forma di *charcuterie marina*: salami, mortadelle o bresaole fatte con pesce frollato. Ed esposte al centro della sala, proprio come a *Il Totano* di New York²⁵.

Ma non è solo l'apporto estetico, come racconta **John Taylor**, proprietario dell'azienda *Royal Nyborg Smokehouse*, fornitrice di salmone *dry-aged* per molti ristoranti danesi d'alta fascia: “Non è solo questione di estetica. Se esponi il prodotto in sala da pranzo, stai inviando un messaggio: stai dimostrando la tua passione, il tuo rispetto verso la clientela e il prodotto. È molto più di un valore visivo”²⁶.

La salumeria di mare

Un discorso a latere lo merita la *salumeria di mare*. Per quanto il processo sia diverso dalla frollatura per durate e temperatura, il concetto di fondo è lo stesso: favorire un processo di trasformazione in ambiente controllato.

Quella che oggi famosa come *seacuterie*, termine nato da *sea* (mare) e *charcuterie* (salumeria), poggia soprattutto su due vantaggi: il primo è quello del riutilizzo di parti del pesce che altrimenti andrebbero scartati; il secondo è quello di una estensione della *shelf-life* del prodotto ittico.

Secondo **Rob Gentile**, Chef del *West Stella Hollywood* (California, USA), l'utilizzo di parti meno nobili per la salumeria di mare, ha fatto sì che si scoprissero nuove fragranze e nuovi sapori,

²³ *Todo lo que debes saber sobre la maduración del pescado*. Sur (dariosur.es). E.Peláez. 14.01.2020

²⁴ *Old Fish Is the New Steak Porterhouse is out. Dry-aged branzino is in*. Grub Street (grubstreet.com). E.Quittner. 24.06.2024

²⁵ *Dry-Aged Fish Is a Best Dish of the Year at This New Restaurant*. Eater New York (nyeater.com). R.Sietsema. 18.06.2024

²⁶ John Taylor, proprietario della azienda "Royal Nyborg Smokehouse", Nyborg, Danimarca . Conversazione privata in chat. 23.07.2024

ricavati però dai pesci *tradizionali*²⁷.

Anche il tristellato spagnolo **Angél León** (*Aponiente*, Cádiz) sottolinea l'aspetto di un utilizzo più esteso ed attento della pesca: «Si tratta di prodotti realizzati interamente con il pesce, quasi sempre a partire da pesci meno pregiati e scarti, e che lo chef ha creato contando solamente sulle proprie forze, per ovviare al disinteresse dell'industria alimentare»²⁸.

Un altro esempio di riutilizzo di organi interni ce lo svela lo Chef **Giuseppe Sarcona** de // *Gastronomo* (Marciana marina, Isola d'Elba): il cuore ed il fegato, messi prima sotto sale e dopo insaccati ed essiccati in cella, per poi essere affettati come un salame, oppure grattugiati come bottarga (dipendendo dal livello di stagionatura)²⁹.

Il secondo motivo per cui la salumeria di mare sta divenendo un trend gastronomico è: l'*estensione della shelf-life*: ovvero una conservazione più lunga ai prodotti. Lo Chef ha così più opzioni che, come afferma lo Chef **David Burke** del *The River Café* (Brooklyn, NY, USA), danno la possibilità di avere un maggiore profitto sulle vendite, e, appunto, di estendere la shelf-life del prodotto³⁰.

Non tutti sono d'accordo sul fatto che la conservazione più lunga debba essere prioritaria, almeno non a discapito del gusto. **Quique Dacosta**, Chef del Ristorante tristellato *Quique Dacosta* (Alicante, Spagna), celebre per i suoi continui esperimenti nella *seacuterie*: «ho imparato guardando la tradizionale stagionatura dei salumi di maiale. Poi adattando i tempi al pesce. Magari con meno salagione, in quanto la necessità non è più la conservazione ma il gusto»³¹.

La presenza di sale sembra infatti essere correlata alla durata della shelf-life dell'insaccato di pesce, essendo l'attore fondamentale per contenere, o comunque rallentare, la crescita batterica, e soprattutto delle *ammine biogene*.

Uno studio ha dimostrato che anche il rosmarino oppure gli estratti di salvia potrebbero avere un effetto simile nel *Mosciame*, insaccato di tonno del Mediterraneo Occidentale, per quanto non riescano a preservare il colore rosso scuro del tonno come fa il sale³².

²⁷ *Salami of the sea: Rediscovering seafood charcuterie*. The Globe and Mail (www.theglobeandmail.com). C.Johns. 03.03.2015

²⁸ *Los embutidos marinos de Ángel León estarán en los supermercados a partir de septiembre*. Siete Canibales (www.7canibales.com). M.Ramirez. 18.06.2019

²⁹ Giuseppe Sarcona, Chef del Ristorante "Il Gastronomo", Isola d'Elba. Conversazione privata in chat. 31.07.2024

³⁰ *Sausage of the sea: An alternative take on charcuterie*. Restaurant Hospitality (www.restaurant-hospitality.com). F.Glazer. 09.01.2017

³¹ *El mundo salino de Quique Dacosta*. La Vanguardia (www.lavanguardia.com). C.Jolonch. 01.09.2018

³² *Susceptibility of dry-cured tuna to oxidative deterioration and biogenic amines generation: I. Effect of NaCl content, antioxidant type and ageing*. L.C.Roseiro; C.Santos; H.Gonçalves; C.Serrano; C.Aleixo; A.Partidário; A.R.Lourenço; M.Abreu Dias; D.J.B. da Ponte. 2017

Il processo di frollatura

Che tipo di pesce frollare?

Sarebbe meglio frollare pesci adulti o di grande pezzatura, perché questi devono permettere un certo taglio³³. **Josh Niland** consiglia un peso minimo di 800 grammi³⁴. Una delle condizioni essenziali è che il pesce sia fresco³⁵, non abbattuto, e quanto più possibile incontaminato, ovvero trattato con attrezzi sanitizzati³⁶.

Non esiste una *ricetta universalmente valida* per la frollatura, né una che sia valida per un tipo di pesce o per una data pezzatura³⁷.

Alcuni pesci, se così si può dire, si prestano meglio di altri per via della loro composizione ricca di grasso, come tonno³⁸, sgombro o pescespada³⁹. Il salmone si presta a frollature che arrivano anche ai 22 giorni⁴⁰.

Anche altri tipi di pesce, più carnosì, sono particolarmente consigliati per il dry-aging, come, ad esempio: dentice, branzino e ricciola. Dopo circa una settimana di invecchiamento, i loro tendini iniziano ad ammorbidirsi e lasciano una consistenza cremosa e fondente in bocca⁴¹. Anche una sogliola, pesce dalle fibre più corte e polpa bianca e delicata, diventa più cremosa⁴².

Il dentice raggiunge un gusto intenso e piacevole dopo 5 giorni di frollatura, per via della abbondante presenza di tessuto connettivo, che intenerisce durante la maturazione⁴³.

³³ Ferdinando Giannone in *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

³⁴ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

³⁵ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

³⁶ Intervista allo chef Michael Nelson (GW Fins, New Orleans) in *Dry-Aged Fish Comes to Austin, But What Actually Is It?* Austin Eater Website (austin.eater.com). S. Engstrand. 2021

³⁷ Ferdinando Giannone in *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

³⁸ «Quando il rigor mortis nel tonno inizia ad attenuarsi, l'adenosina trifosfato (ATP) e l'adenosina difosfato (ADP) iniziano a scomporsi in acido inosinico, e quest'ultimo migliora il sapore del pesce durante la stagionatura per la primasettimana. Questo perché l'acido inosinico è l'elemento costitutivo di molti tipi di sali come l'inosinato dipotassico e l'inosinato di calcio che danno al cibo il cosiddetto sapore umami». *Introduction to the science of ageing fish*. La petit Noisette (lapetitnoisette.com). 2021

³⁹ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

⁴⁰ Secondo lo chef Jay Huang (Lucky Robot, Austin), tra 14 e 22 giorni. *Dry-Aged Fish Comes to Austin, But What Actually Is It?* Austin Eater Website (austin.eater.com). S. Engstrand. 2021

⁴¹ Intervista allo chef Ben Steigers (PABU, Boston) in *How to Age Fish at Home (and Why You Should Try It)*. TheManual (themanual.com). A.Gabriele. 2019

⁴² *Basta de pescado sin vender: el madurado ya muerde el anzuelo*. Vinomanos (vinomanos.es). L.Litvin. 2021

⁴³ *Introduction to the science of ageing fish*. La petit Noisette (lapetitnoisette.com). 2021

Lo chef **Jacopo Ticchi** (*Da Lucio*, Rimini) lo lascia frollare fino a 14 giorni per poi servirlo crudo oppure scottato velocemente⁴⁴.

Lo chef **Moreno Cedroni** (*Madonnina del Pescatore*, Senigallia) consiglia 7-8 giorni per i pesci di piccole dimensioni, «altrimenti prevale la putrefazione rispetto alla maturazione»⁴⁵.

Walter Regolanti (*Da Romolo al Porto*, Anzio) predilige invece pesci di medio-grosse pezzature, che vadano oltre i 7 kg, come il «morone, che è una ricciola di fondale, tonno, pesce spada»⁴⁶.

Non tutti sono d'accordo sulle dimensioni. **Lele Usai** a tal proposito: «Anche una triglia da 100 grammi potrebbe essere frollata, perché magari ti fa comodo asciugarla, e quindi concentrare i sapori. Potrebbe rimanere un giorno in maturatore togliendo un 10% di liquido»⁴⁷.

A quelli sopracitati si potrebbero aggiungere altri tipi di pesce come cernia, orata, cefalo, spigola o razza. Ma va da sé che il mondo marino è così variegato che sarebbe impossibile stilare un elenco.

A tal fine, consigliamo di fare delle prove, inizialmente monitorando colore e consistenza una/due volte al giorno.

⁴⁴ *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

⁴⁵ *Moreno Cedroni ci spiega tutto, ma proprio tutto, dei suoi studi sulla maturazione del pesce*. In Identità golose Web (identitagolose.it). M.Cedroni. 2021

⁴⁶ *Il pesce frollato spiegato bene dagli chef: 5 cose da sapere per apprezzarlo*. Gamero Rosso (gamberorosso.it). A.Dilorenzo. 05.07.2024

⁴⁷ *Il pesce frollato spiegato bene dagli chef: 5 cose da sapere per apprezzarlo*. Gamero Rosso (gamberorosso.it). A.Dilorenzo. 05.07.2024

La preparazione

Il pesce, una volta fuori dall'acqua, non deve più entrarci in contatto. L'acqua, e l'ossigeno contenuta in essa, è infatti dove risiedono i potenziali batteri che possono portare la carne a imputridirsi⁴⁸. Togliere, per quanto possibile, lo spazio dove la carica batterica possa proliferare è un primo passo, tanto semplice quanto fondamentale⁴⁹.

Niland spiega inoltre che: «le molecole d'acqua si muovono attraverso le membrane cellulari semipermeabili attraverso un processo noto come osmosi. Di solito lo fanno per raggiungere un equilibrio in cui il liquido su entrambi i lati della membrana è esattamente lo stesso. Quindi, quando un pesce d'acqua salata entra in contatto con l'acqua dolce, quest'acqua dolce inizierà immediatamente a penetrare nelle cellule del pesce per cercare di renderle meno salate. Quando ciò accade le cellule possono diventare così piene di liquido da rompersi, facendo assumere alla carne del pesce un colore bianco opaco. Ciò non solo degrada la consistenza del pesce ma anche la sua durata di conservazione, poiché crea un ambiente esposto e umido in cui i batteri possono accumularsi e prosperare. Poiché l'acqua dolce proviene solitamente da un rubinetto e non è nemmeno a 0°C, ciò provoca anche un'interruzione nel controllo della catena del freddo del pesce, compromettendone ulteriormente la durata di conservazione»⁵⁰.

La parte più difficile di tutto il processo di frollatura è la preparazione del pesce. Questo, infatti, deve essere squamato ed eviscerato attentamente, facendo attenzione a non rovinare la pelle oppure a rompere i tessuti interni⁵¹. A tal fine, è spesso consigliata la tecnica giapponese del *Sukibiki*⁵².

⁴⁸ Intervista allo chef Lele Usai (Il Tino, Roma) in *Frollatura del pesce, cos'è e a cosa serve*. Cibovagare (cibovagare.it). A.Febo. 2021

⁴⁹ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

⁵⁰ *Fish Butchery*. J.Niland. 2023

⁵¹ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

⁵² *Dry-Aged Fish Comes to Austin, But What Actually Is It?* Austin Eater Website (austin.eater.com). S. Engstrand. 2021



Pulizia del pesce con tecnica Sukibiki effettuata dallo chef Jacopo Ticchi (Da Lucio, Rimini)

La pelle è importante: in primis perché “difende” la carne dal freddo e dall’aria secca⁵³, oltre che dalla ossidazione (incrementata dalla generazione di ozono). Ma anche perché è anche nella pelle che si accentueranno i caratteri aromatici, e non solo nella polpa⁵⁴. Essendo la parte del prodotto a contatto con l’esterno, è quella con la più nutrita carica microbica. Questa, comunque, non tenderà ad aumentare in modo significativo se il processo di frollatura è eseguito correttamente, nei giusti tempi⁵⁵.

Squamare il pesce è indispensabile soprattutto per ridurre umidità della superficie, così ottenendo una pelle più secca e, dopo la cottura, più croccante⁵⁶. Della carta assorbente è indispensabile per pulire l’animale senza quindi utilizzo di acqua.

⁵³ *Todo lo que debes saber sobre la maduración del pescado*. Diario Sur (diariosur.es). E.Pelaez. 2021

⁵⁴ *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In *Gambero Rosso*, n.355, Agosto 2021. A. De Santis

⁵⁵ *Cured or Fresh? Between fish maturation trends in restaurants and food safety: The case of dry-aged rainbow trout*. F.Panebianco; M.Nobile; G.Pasinetti; D.Pattono; S.Panseri; T.Civera. 2024

⁵⁶ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

Anche il dissanguamento del pesce è fortemente raccomandato⁵⁷.

Una volta preparato, è consigliabile appendere il pesce a testa in giù, al fine di far scivolare i liquidi in eccesso⁵⁸.

Ciononostante, secondo lo chef **Moreno Cedroni**, il pesce può anche essere frollato intranci. In questo caso, la parte a contatto con l'aria resterà più asciutta, ma se rimane l'osso che lo protegge, l'inconveniente può essere risolto o minimizzato⁵⁹.

Importante che ci sia l'osso anche secondo **Josh Niland**: questo consentirà lo sviluppo di glutammati all'interno del pesce, migliorandone il profilo aromatico⁶⁰.

⁵⁷ Secondo lo chef Luigi Pomata: «(il pesce) va completamente dissanguato, occorre pulire bene anche il sangue intercostale». *Il metodo di frollatura del pesce spiegato da Luigi Pomata*. Identità golose Web (identitagolose.it). C. Mangio. 2020

⁵⁸ Intervista allo chef Lele Usai (Il Tino, Roma) in *Frollatura del pesce, cos'è e a cosa serve*. Cibovagare (cibovagare.it). A. Febo. 2021

⁵⁹ *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In *Gambero Rosso*, n.355, Agosto 2021. A. De Santis

⁶⁰ *Fish Butchery*. J. Niland. 2023



Pesce in frollatura al ristorante "Bati", di Tortoreto Lido (TE)

Il Rigor Mortis

Subito qualche ora dopo essere stato pescato, il pesce va incontro al *rigor mortis*, il quale può durare da una decina di ore fino anche un giorno⁶¹. La durata di tempo entro la quale si presenta il *rigor mortis* dipende, tra le altre cose, anche dalla differenza tra la temperatura del mare al momento della pesca e la temperatura con cui il pesce è conservato (o messo in frollatura). Più questa differenza è elevata, prima si presenterà il *rigor mortis*⁶².

Conclusosi il *rigor mortis* (il cui tempo dipende da diversi fattori, tra cui: razza, età dell'animale, e, soprattutto, temperatura di conservazione⁶³), come brevemente accennato sopra, gli enzimi proteolitici scompongono le proteine in molecole più piccole (come gli amminoacidi), che conferiscono alla carne note di sapore che altrimenti non si troverebbero nel pesce cosiddetto fresco⁶⁴. Come avrete intuito, o intuirete presto, i processi che avvengono durante la frollatura di carne e quella di pesce sono i medesimi. Le proteine sono però diverse, essendo quelle del pesce molto più "delicate" da trattare⁶⁵. Ciò fa sì che la trasformazione post-mortem del pesce è molto più veloce ed imprevedibile di quella del manzo, o della carne in genere⁶⁶.

A tal proposito, **Carlos del Portillo**, del *Bistronómika* di Madrid: «Sia la spigola che il rombo sono pesci gustosi, ma hanno bisogno di riposare. Questi subiscono un grande stress quando vengono catturati. Avranno il *rigor mortis* per quattro giorni. E non si può cucinare un pesce che non ha perso il *rigor mortis*»⁶⁷.

⁶¹ *Post-mortem Changes and Assessment of Fish Quality*. N. Alam. 2007

⁶² Intervista a Bruno Goussault in *Peut-on maturer le poisson?* In Yam Magazine, n.29, gennaio 2016. L.Gogois

⁶³ *Post-mortem Changes and Assessment of Fish Quality*. N. Alam. 2007

⁶⁴ Ferdinando Giannone in *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

⁶⁵ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

⁶⁶ Intervista a Bruno Goussault in *Peut-on maturer le poisson?* In Yam Magazine, n.29, gennaio 2016. L.Gogois

⁶⁷ *Bistronómika, el restaurante de Madrid que ha logrado la excelencia en la maduración de pescados: "Son todo beneficios"*. Directo Al Paladar (directoalpaladar.com). Miguel Ayuso Rejas. 16.02.2024

I parametri della frollatura

I parametri della frollatura gestibili con l'Armadio Climatico Inox Bim sono: *durata*, *temperatura*, *umidità relativa*, *ventilazione* e, ove incluso il generatore, la *ozonizzazione*.



Lo chef Moreno Cedroni, intervistato a "Studio Aperto", davanti un armadio climatico in funzione

La durata

Come scritto nel precedente paragrafo, ma in effetti è meglio ripeterlo più e più volte, non vi è una ricetta universalmente valida per la frollatura. Addirittura, pesci diversi possono avere diverse reazioni ad uguali condizioni come temperatura e grado di umidità relativa⁶⁸.

Quindi, anche la durata può variare non solo per tipo di pesce, ma anche per peso, età dell'animale o addirittura tipo di piatto che si vuol servire⁶⁹. Infatti, la frollatura modifica la

⁶⁸ Intervista allo chef Michael Nelson (GW Fins, New Orleans) in *Dry-Aged Fish Comes to Austin, But What Actually Is It?* Austin Eater Website (austin.eater.com). S. Engstrand. 2021

⁶⁹ Ad esempio, lo Chef Giuseppe Iannotti (Krèsios, Telesse Terme) preferisce una frollatura breve (non oltre 6 giorni) per avere solo una fuoriuscita dei liquidi, senza troppo snaturare il gusto del pesce. *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In *Gambero Rosso*, n.355, Agosto 2021. A. De Santis

texture (la consistenza) della carne ed amplifica diversi sapori altrimenti scarsamente percettibili. Dunque, anche in base al tipo di ricetta può variare il programma di frollatura.

Partiamo con il chiederci se c'è una minima ed una massima durata della frollatura.

Come minima durata si può stabilire la fine del processo del *rigor mortis* di cui al precedente capitolo (circa 24 ore).

Una durata massima esiste, per quanto dipende anche questa dal tipo di pesce in frollatura. È il punto oltre cui i processi enzimatici non cambieranno sostanzialmente il sapore né la consistenza. Un punto di *massima frollatura*⁷⁰, insomma. Ad esempio, **Dennis Ekisola**, proprietario della ditta belga *Koji-Inua Enterprise BV* che si occupa di fornire prodotti ittici di qualità ai ristoranti, afferma che, a suo avviso, per qualsiasi tipo di pesce sono sufficienti due settimane⁷¹.

Per quanto il pesce frollato a lungo può sempre essere commestibile, occorre anche ricordare che una stagionatura prolungata più del dovuto può portare a sapori troppo forti e non graditi da tutti⁷².

In una frollatura che si dilunga troppo, gli enzimi *attaccano* così tanto il muscolo ed il tessuto connettivo che la carne inizia a non essere più in grado di mantenere la sua forma. Il pesce può iniziare ad assumere una consistenza molle, e la sua carne, anche se leggermente pressata con il coltello, potrebbe comprimersi e trasformarsi in una sorta di poltiglia poco piacevole alla vista⁷³.

Quello che sembra essere una regola è la proporzione tra dimensione del pesce e giorni di frollatura. Per usare le parole di **Liwei Liao**, uno dei massimi esperti mondiali in materia: «Paragonare il branzino al tonno è come paragonare la quaglia al manzo. Un tonno da 600 libbre (270 kg) può stagionare dai 18 ai 21 giorni, mentre un branzino da 1 libbra (450gr) ne ha bisogno solo tre o quattro»⁷⁴.

Il sito *The Japanese Food Lab* parla come, a seguito di numerose prove, siano arrivati alla conclusione che, per un pesce dal peso di 1kg circa, una durata di una settimana è sufficiente⁷⁵.

⁷⁰ Ferdinando Giannone in *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

⁷¹ *What is Dry Aged Fish and Why It's Taking the Culinary World by Storm?* | Get the Fork Out Ep. 28. Available on YouTube. D.Ekisola interviewed by B.Dates. 14.05.2023

⁷² Parere dello chef Jay Huang (Lucky Robot, Austin) in *Dry-Aged Fish Comes to Austin, But What Actually Is It?* AustinEater Website (austin.eater.com). S. Engstrand. 2021

⁷³ *The Science Of Aging Fish*. The Japanese Food Lab (thejapanesefoodlab.com)

⁷⁴ *Dry-Aging Fish*. On the water (onthewater.com). A.Nabreski. 29.08.2023

⁷⁵ *The Science Of Aging Fish*. The Japanese Food Lab (thejapanesefoodlab.com)

Esempi di durata

Nello specifico, quanto deve durare la frollatura per tipo di pesce, non è una materia su cui c'è comune accordo. Come prevedibile, ogni chef ha le sue "ricette" anche per quanto riguarda il dry-aging. Ricette alla quale è arrivato magari dopo test e prove empiriche.

In un esperimento eseguito dal biologo **Ferdinando Giannone**, si è dimostrato come non vi è un aumento di carica batterica nella frollatura di pesci che vanno dai 3kg (come *mazzole* o *rane pescatrici*) sino ai 20 kg (*ricciole*) in stagionature che arrivano sino ai 13 giorni, con temperatura di 4°C⁷⁶.

Ad ogni modo, pareri sono molti ed a tratti contrastanti. In questo documento ne citiamo alcuni per dare un'idea generale

Secondo **Dani Garcia**, chef spagnolo tristellato, la regola generale sarebbe, più grande è il pesce, più tempo di frollatura questo avrebbe bisogno⁷⁷. Certo è che se dopo dieci giorni non si notano più cambiamenti, si è giunto al punto di massima frollatura di cui sopra⁷⁸. Della stessa idea anche **Liwei Liao**: la durata della frollatura dipende dalla taglia e dalla quantità di grasso⁷⁹.

Lo chef **Lele Usai** afferma che «un pesce di pezzatura media, dopo due o tre giorni, è pronto e non serve andare oltre»⁸⁰, con una durata di circa una settimana per pezzi da 1kg⁸¹; Usai è altresì dell'avviso che, qualsiasi sia la pezzatura, non trova alcun beneficio oltre i 20 giorni: «dopo troppo tempo la fibra muscolare viene abbattuta totalmente, diventa quasi cremosa. E a me a quel punto non interessa più»⁸².

Secondo lo chef sardo **Luigi Pomata**, generalmente una settimana o poco più per pesci di fondale di grossa taglia, e fino a due settimane con le *cernie*, e solo 2/3 giorni per i *rombi*⁸³.

⁷⁶ Ferdinando Giannone in *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

⁷⁷ Non ho tradotto letteralmente, in quanto Dani Garcia preferisce chiamarlo "riposo" piuttosto che "frollatura". *DaniGarcia* (pagina profilo). Madrid Fusion (edicionesanteriores.madridfusion.net). E.Bellver, 2021

⁷⁸ *Dani Garcia* (pagina profilo). Madrid Fusion (edicionesanteriores.madridfusion.net). E.Bellver, 2021

⁷⁹ *Dry-Aging Fish*. On the water (onthewater.com). A.Nabreski. 29.08.2023

⁸⁰ *Frollatura del pesce, cos'è e a cosa serve*. Cibovagare (cibovagare.it). A.Febo. 2021

⁸¹ *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In *Gambero Rosso*, n.355, Agosto 2021. A. De Santis

⁸² *Il pesce frollato spiegato bene dagli chef: 5 cose da sapere per apprezzarlo*. *Gambero Rosso* (gamberorosso.it). A.Dilorenzo. 05.07.2024

⁸³ *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In *Gambero Rosso*, n.355, Agosto 2021. A. De Santis⁴⁵ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

Josh Niland parla di 4/5 giorni per una corretta frollatura per pesci come *San Pietro*, *Sarago* o *Platessa*⁸⁴.

Per **Carlos Del Portillo** (*Bistrónomika*, Madrid) il fattore più importante per decidere il tempo dipende dalla pelle e dalla percentuale di grasso⁸⁵.

Lo chef **Matteo Compagnucci**, nel suo ristorante *Sintesi* di Ariccia (RM), esegue una frollatura che di norma si aggira, per pesci di medio-grande pezzatura (circa 10 kg), intorno ai 10 giorni⁸⁶. Per pezzi più grandi, di 60/70 kg, Compagnucci afferma che esegue una frollatura che si spinge anche fino alle tre settimane⁸⁷.

Lo chef croato **Saša Began** (*Foša Restaurant*, Zara, Croazia) lascia invece un pesce più piccolo, come lo *sgombrò*, in frollatura per 10 giorni⁸⁸.

Lo chef **Francesco Sodano** (*Il Faro di Capo d'Orso*, Maiori) offre in menù una *palamita* frollata dagli 8 ai 12 giorni⁸⁹.

Quindici giorni durano le frollature dello Chef **Stefano Sforza** (*Opera*, Torino) per le triglie e da **Marco Claroni** (*Osteria dell'Orologio*, Fiumicino) per pesci di ben maggiore peso e stazza, come le ricciole⁹⁰.

Lo chef **Jacopo Ticchi** (*Da Lucio*, Rimini) sembra invece preferire frollature in media più lunghe di quelle soprelencate: 18 giorni per la *rana pescatrice*, 16 giorni per l'*identice*, 7 giorni per *rombo* e *muggine*⁹¹. In genere, Ticchi parla di un minimo di tre giorni⁹².

Lo chef **Michael Wilson** (*Marguerite*, Singapore), dopo un processo preparatorio molto minuzioso, pone a frollare ad un range di temperatura tra 1-3°C, 70%-80% di UR; la differenza sta nella durata, che va da 2 giorni fino ad un mese, a seconda della specie⁹³.

Constant Mentzas, chef de *Le Palomar* (Montréal, Canada): «I pesci a polpa bianca, come l'*ippoglosso* o la *bietola*, trovano il loro punto di frollatura ideale tra 10 e 14 giorni; ma si può spingere la frollatura dei pesci più grassi, come il *salmone* fino a 60 giorni, e il

⁸⁴ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

⁸⁵ *Bistrónomika, el verdadero sabor del pescado*. La Razón (larazon.es). T.Ferrandis. 06.03.2024

⁸⁶ *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In *Gambero Rosso*, n.355, Agosto 2021. A. De Santis

⁸⁷ *Il pesce frollato spiegato bene dagli chef: 5 cose da sapere per apprezzarlo*. *Gambero Rosso* (gamberorosso.it). A.Dilorenzo. 05.07.2024

⁸⁸ *Odležavanje nije rezervirano za mesne odreske, Saša Began eksperimentira s ribom i to uspješno*. *Dobra Hrana* (dobrahrana.hr). V.Babić, 2021

⁸⁹ *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In *Gambero Rosso*, n.355, Agosto 2021. A. De Santis

⁹⁰ *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In *Gambero Rosso*, n.355, Agosto 2021. A. De Santis

⁹¹ *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

⁹² *Il pesce frollato spiegato bene dagli chef: 5 cose da sapere per apprezzarlo*. *Gambero Rosso* (gamberorosso.it). A.Dilorenzo. 05.07.2024

⁹³ *Why more fine-dining Restaurants are Dry-Ageing Fish*. *The Peak Malaysia*(thepeak.com.my). V.Burrows. 01.12.2023

tonno fino a 120 giorni»⁹⁴.

Tomer Blechman (Executive Chef e proprietario dei ristoranti *Fort Greene*, *Nili* e *Teodora*, New York): alcuni pesci sono migliori di altri per la frollatura, di solito facciamo stagionare i pesci più grandi per 7-10 giorni come la *ricciola dalle pinne gialle* o il *persico*, o pesci più piccoli come la *trota* e il *branzino* per 4 giorni⁹⁵.

Lo Chef **Giuseppe Sarcona** (*Il Gastronomo*, Isola d'Elba) preferisce prodotti di pezzatura grande. Per un *pescespada* di 50kg, la norma è una frollatura di 20 giorni⁹⁶.

L'unico studio scientifico che si trova sull'argomento frollatura del pesce è un esperimento condotto in una cucina di un ristorante da una equipe di studiosi dell'**Università di Bologna**: essi sono giunti alla conclusione che la *trota iridea* (intorno a 1,5/2 kg) ha un periodo di frollatura ideale di 10 giorni, con una temperatura di 3°C ed una Umidità relativa del 78%⁹⁷.

Qui ci sentiamo di consigliare, almeno all'inizio, di non settare una durata determinata al programma di frollatura, e fare prima dei "test" sui diversi tipi di pesce che avete intenzione di frollare in futuro.

⁹⁴ *Le Palomar, une boucherie-charcuterie marine*. Le Dévoir (ledevoir.com). S.Ginoux. 23.09.2023

⁹⁵ *Dry-aged fish takes the stage at the new restaurant from the Miss Ada team*. Time Out (timeout.com). A.Sutherland-Namako. 09.02.2024

⁹⁶ Giuseppe Sarcona, Chef del Ristorante "Il Gastronomo", Isola d'Elba. Conversazione privata in chat. 12.07.2024

⁹⁷ *Cured or Fresh? Between fish maturation trends in restaurants and food safety: The case of dry-aged rainbow trout*. F.Panebianco; M.Nobile; G.Pasinetti; D.Pattono; S.Panseri; T.Civera. 2024



Pesci in frollatura presso il ristorante Il Tino di Fiumicino (RM)

Temperatura

La frollatura del pesce, e la sua conservazione, hanno le medesime condizioni ottimali⁹⁸: si desume che la temperatura per una corretta frollatura rientri in un range che va dagli zero sino ai quattro gradi centigradi.

Comunemente, viene preferita una bassa temperatura. Leggermente superiore allo zero per pesci particolarmente grassi, un po' più alta per pesci abituati a nuotare in mari più caldi⁹⁹. **Dennis Ekisola** afferma che, per frollature fino alle due settimane, la temperatura si deve aggirare tra -1°C e 0°C ¹⁰⁰.

La bassa temperatura allunga i tempi di stagionatura, ma, al contrario, una temperatura alta favorisce la *proliferazione batterica*¹⁰¹. Ne consegue che per una buona riuscita del dry-aging occorre trovare dunque un equilibrio in tal senso.

In presenza di un generatore di ozono, tuttavia, la proliferazione batterica è efficacemente rallentata. Un setpoint di due gradi centigradi, con un'isteresi di $\pm 2^{\circ}\text{C}$, in questo caso può essere una buona soluzione.

Umidità

«L'umidità è la prima nemica del pesce», per usare le parole di **Josh Niland**¹⁰². Ed anche secondo lo chef **Jay Huang** (*Lucky Robot*, Austin, USA) la disidratazione, per mezzo del controllo di umidità, è il fattore più importante¹⁰³.

Un ambiente troppo umido è un ambiente ideale in cui i batteri proliferano e questa va ridotta prima con operazioni manuali (quali una asciugatura per mezzo di carta assorbente durante la pulitura e l'eviscerazione), ed in seguito attraverso la deumidificazione controllata. Così facendo si elimina, o si riduce drasticamente, la presenza del sangue e soprattutto del muco, il maggiore responsabile del cattivo odore del pesce¹⁰⁴.

⁹⁸ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

⁹⁹ Fresh is out. Welcome to S.F.'s dry-aged fish era. San Francisco Chronicle (sfchronicle.com). M.Cortez. 20.06.2023

¹⁰⁰ *What is Dry Aged Fish and Why It's Taking the Culinary World by Storm?* | Get the Fork Out Ep. 28. Available on YouTube. D.Ekisola interviewed by B.Dates. 14.05.2023

¹⁰¹ Ferdinando Giannone in *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

¹⁰² *Il pesce? È migliore se NON è fresco. Rivoluzionarie tecniche di maturazione*. Identità golose Web (identitagolose.it). C.Mangio. 2020

¹⁰³ *Dry-Aged Fish Comes to Austin, But What Actually Is It?* Austin Eater Website (austin.eater.com). S. Engstrand. 2021

¹⁰⁴ Intervista allo chef Liwei Liao (The Joint, Los Angeles), in *Everything You Need to Know About Dry-Aged Fish*. Food and Wine

Ma occorre ricordare anche che troppo poco umidità disidrata la pelle e rovina la consistenza della carne¹⁰⁵. Il principale compito della frollatura del pesce è di ridurre l'umidità interna e quindi intensificare il sapore¹⁰⁶, ma non guastandone la consistenza.

Anche l'umidità relativa deve essere quindi bilanciata, per non avere né troppi batteri, né troppa secchezza del muscolo e della pelle¹⁰⁷.

Occorre tener presente l'**attività dell'acqua** (aW): il rapporto tra la pressione di vapore dell'acqua in un certo materiale e la pressione di vapore dell'acqua pura.

Detta più semplicemente, la disponibilità d'acqua in un determinato prodotto, libera da particolari legami con altri componenti; detta anche acqua libera. Ha un valore compreso tra 0 (totale assenza) ed 1 (il livello dell'acqua pura). Pressoché alcuna attività microbica di rilievo avviene con un tasso di aW inferiore al 0,60¹⁰⁸.

Possiamo sì assumere che l'umidità del prodotto è in relazione con l'aW, per quanto non vi è una formula che ne dica in quale proporzione, né tantomeno che questa sia una regola universalmente valida¹⁰⁹.

Essa può influenzare la crescita microbica (e dunque il deterioramento), così come le reazioni a livello enzimatico¹¹⁰.

Il pesce appena pescato ha una aW molto alta, anche dello 0,99¹¹¹. Un limite considerato necessario per scongiurare la crescita e la produzione di tossine di tutti i batteri patogeni, inclusi *S. aureus* e *C. botulinum*, è comunemente considerato lo 0,85¹¹².

Si desume facilmente che il primo passo per una buona frollatura, e la prevenzione di processi indesiderati¹¹³, è il controllo dell'attività dell'acqua, da portare ai livelli di guardia attraverso la *deumidificazione*.

(foodandwine.com). A.Wang. 2019

¹⁰⁵ *Introduction to the science of ageing fish*. La petit Noisette (lapetitnoisette.com). 2021

¹⁰⁶ *The Whole Fish Cookbook*. Josh Niland. 2019

¹⁰⁷ Ferdinando Giannone in *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

¹⁰⁸ *A Comprehensive Review on the Processing of Dried Fish and the Associated Chemical and Nutritional Changes*. N.Fitri; S.Xi Ying Chan; N.H. Che Lah; F.A.Jam; N.M. Misnan; N.Kamal; M.N.Sarian; M.A.M.Lazaldin; C.F.Low; H.S.Hamezah; E.R.Rohani; A.Mediani; F.Abas. 2022

¹⁰⁹ *A Comprehensive Review on the Processing of Dried Fish and the Associated Chemical and Nutritional Changes*. N.Fitri; S.Xi Ying Chan; N.H. Che Lah; F.A.Jam; N.M. Misnan; N.Kamal; M.N.Sarian; M.A.M.Lazaldin; C.F.Low; H.S.Hamezah; E.R.Rohani; A.Mediani; F.Abas. 2022

¹¹⁰ *The relationship between water activity and fish spoilage during cold storage: A review*. K.A.Abbas; A.M. Saleh; M.A.E.Saeed; O.Lasekan. 2009

¹¹¹ *Occurrence and role of lactic acid bacteria in seafood products*. F.Leroi. 2010

¹¹² *Pathogenic Bacteria Growth and Toxin Formation as a Result of Inadequate Drying*. In "Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance". US Food and Drug Administration (fda.gov). Jun 2022 Edition

¹¹³ *Effect of processing parameters on water activity and shelf life of osmotically dehydrated fish filets*. T.N.Tsironi; P.S.Taoukis. 2014

Che tasso di umidità relativa dunque?

Una regola “generale” la azzarda lo chef **Lele Usai**: l'umidità è in relazione con la dimensione. Più è grande la pezzatura, dunque, più deve essere alta l'*UR*, altrimenti l'asciugatura non avviene in maniera omogenea¹¹⁴.

Secondo **Moreno Cedroni** (*Madonnina del Pescatore*, Senigallia) il pesce va frollato con *UR* all'80%, in quanto la pelle non deve seccarsi, altrimenti non ci sarebbe osmosi con l'esterno¹¹⁵.

Josh Niland afferma che: «L'umidità ottimale per la frollatura a secco varia a seconda della teoria personale e della qualità del pesce, tuttavia abbiamo riscontrato che il nostro punto ottimale è compreso tra il 75 e l'80%»¹¹⁶.

Dennis Ekisola, CEO della ditta *Koji-Inua Enterprise BV*, afferma che a suo avviso l'umidità relativa non deve mai, in alcun caso, superare la soglia dell'85%¹¹⁷.

In linea di massima, con il range di temperatura suggerito nel precedente paragrafo, un range di Umidità Relativa consigliabile sarebbe 75%, con un differenziale di $\pm 10\%$.

Altri strumenti per la deumidificazione

L'armadio INOX BIM deumidifica semplicemente raffreddando la cella. Vi sono sì altri strumenti per deumidificare, come le cosiddette “mattonelle” di sale, oppure anche filtri contenenti zeolite o altri materiali catalizzatori di umidità. **Josh Niland** tuttavia la considera una mossa poco utile: «dai numerosi test che abbiamo condotto, i risultati sono simili a quanto si ottiene posizionando il pesce in una cella frigorifera ventilata»¹¹⁸.

Niland si esprime favorevolmente anche per quanto riguarda l'uso dei ganci: a suo dire, questi fan sì che si possa appendere il prodotto, evitando che questi entrino in contatto e permettendo all'umidità superficiale di evaporare¹¹⁹.

Sale e spezie hanno un effetto non solo sul miglioramento del gusto, ma anche sulla

¹¹⁴ «Almeno così è come faccio io» conclude lo chef. *Frollatura del pesce, cos'è e a cosa serve*. Cibovagare(cibovagare.it). A.Febo. 2021

¹¹⁵ *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In *Gambero Rosso*, n.355, Agosto 2021. A. De Santis

¹¹⁶ *Fish Butchery*. J.Niland. 2023

¹¹⁷ *What is Dry Aged Fish and Why It's Taking the Culinary World by Storm?* | Get the Fork Out Ep. 28. Available on YouTube. D.Ekisola interviewed by B.Dates. 14.05.2023

¹¹⁸ *Fish Butchery*. J.Niland. 2023

¹¹⁹ *Fish Butchery*. J.Niland. 2023

attività dell'acqua aW, che viene ridotta¹²⁰.

Ventilazione

Partiamo dal presupposto che «se il pesce viene eviscerato e squamato correttamente la pelle funge da protezione nei confronti del flusso d'aria presente nel frigo e (...) non ha nessun indice di deterioramento»¹²¹.

Per fare un esempio: **Alec Kapitz**, Chef del *Cloudland Garden* (Fortitude Valley, Australia), nelle sue frollature, che si aggirano sui 4-5 giorni, preferisce mantenere una costante ventilazione¹²².

Come accennato nei precedenti paragrafi, per una migliore resa della ventilazione sarebbe ideale appendere il pesce se intero (o qualora ve ne fosse possibilità). In caso contrario, una disposizione dei tranci sulla griglia che lascino abbastanza spazio perché l'aria passi.

L'armadio di Inox Bim permette tre opzioni:

- *Ventilazione spenta*: in questo caso le ventole si accendono solo quando opera il compressore.
- *Ventilazione sempre accesa*: le ventole operano di continuo.
- *Ventilazione accesa ad intervalli di tempo*.

Bilanciare il flusso d'aria è cruciale, in quanto occorre favorire il tasso di Umidità Relativa impostato e scongiurare il pericolo che le carni si seccano¹²³.

A tal fine Inox Bim propone la ventilazione sempre accesa.

¹²⁰ *A Comprehensive Review on the Processing of Dried Fish and the Associated Chemical and Nutritional Changes*. N.Fitri; S.Xi Ying Chan; N.H. Che Lah; F.A.Jam; N.M. Misnan; N.Kamal; M.N.Sarian; M.A.M.Lazaldin; C.F.Low; H.S.Hamezah; E.R.Rohani; A.Mediani; F.Abas. 2022

¹²¹ *Moreno Cedroni ci spiega tutto, ma proprio tutto, dei suoi studi sulla maturazione del pesce*. In Identità golose Web (identitagolose.it). M.Cedroni. 2021

¹²² *Grilled: Alec Kapitz, Head Chef, Cloudland Garden Restaurant*. Cloudland TV (cloudland.yv). 11.06.2024

¹²³ Ferdinando Giannone in *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021

Ozono

Per maturare correttamente un pesce, occorre creare un ambiente batterico adeguato. Lì non dovrà più essere manipolato, proprio per prevenire ogni contaminazione batterica indesiderata¹²⁴.

Oltre, quindi, a una materia prima freschissima, occorrono anche, per usare le parole dello chef **Lele Usai**: «ambienti quasi sterili»¹²⁵.

L'igienizzazione negli armadi climatici Inox Bim è fornita dall'ozono. Vi sono infatti due tipi di generatori che possono essere inseriti, il generatore semplice ed il generatore con sonda di rilevamento. Quest'ultimo è più preciso in quanto rileva la quantità di ozono presente in camera. Il primo indica semplicemente la quantità di ozono erogata.

L'ozono viene generato con una scarica elettrica (effetto corona): può essere nocivo solo se inalato in gran quantità (di gran lunga maggiori a quelle che possono essere contenute nell'armadio). Esso è particolarmente incisivo contro i batteri più comuni sulla superficie del pesce¹²⁶.

Il rovescio della medaglia potrebbe essere una accelerazione nella ossidazione della carne. Così come l'ossidazione dei lipidi¹²⁷. Pericolo che comunque non si corre con una ozonizzazione a bassa concentrazione e costante nel tempo.

In presenza di un generatore di ozono semplice, Inox Bim consiglia un programma con 30 secondi di generazione di ozono ogni 10 minuti.

Inox Bim consiglia, per chi fosse in possesso del generatore di ozono con sonda, di mantenere un livello in cella di 0,10 PPM.

Nota bene: questo sopra è il valore di PPM che la sonda rileva in cella. Ma di ozonone verrà generato di più, in quanto e il grasso, e la carcassa del pesce sono ottimi catalizzatori. La sonda rileverà, per farla semplice, l'ozono residuo in cella.

¹²⁴ *Il pesce? È migliore se NON è fresco. Rivoluzionarie tecniche di maturazione.* Identità golose Web (identitagolose.it). C.Mangio. 2020

¹²⁵¹²⁵ *Frollatura del pesce, cos'è e a cosa serve.* Cibovagare (cibovagare.it). A.Febo. 2021

¹²⁶ Quali Vibrio, Aeromonas, Edwardsiella, Pseudomonas, Streptococco, Flavobacterium. *Bacterial Flora Associated with Diseased Freshwater Ornamental Fish.* N.Walczak, K.Puk, L.Guz. 2017

¹²⁷ *A Comprehensive Review on the Processing of Dried Fish and the Associated Chemical and Nutritional Changes.* N.Fitri; S.Xi Ying Chan; N.H. Che Lah; F.A.Jam; N.M. Misnan; N.Kamal; M.N.Sarian; M.A.M.Lazaldin; C.F.Low; H.S.Hamezah; E.R.Rohani; A.Mediani; F.Abas. 2022

Monitorare la frollatura

Se in presenza di una porta a vetri, l'operatore può monitorare il pesce in frollatura, almeno dal punto di vista visivo, senza bisogno di aprire la porta.

Il pesce frollato correttamente avrà un aspetto simile a quello del pescato fresco¹²⁸, se non per dei colori leggermente più scuri dovuti all'ossidazione¹²⁹, e per un aspetto meno idratato.

Infatti, per via della perdita dei liquidi, vi sarà un calo peso che, a seconda della durata della frollatura, si attesterà in una percentuale di norma superiore al 30%¹³⁰. In caso l'armadio climatico sia provvisto di controllo peso, consigliamo di settare degli avvisi per ogni step di calo peso (si guardi il video su YouTube: "*INOX BIM con controllo digitale. Primi passi: Configurazione avvisi*")¹³¹.

Un altro sistema per controllare la corretta frollatura è l'odore. *«Ogni problema - a iniziare dalla puzza che accompagna sempre un pesce non fresco - deriva dalla temperatura scorretta e dalla presenza di acqua, nella quale si sviluppano batteri non controllati»*¹³².

Effettuando il dry-aging corretto, visto e considerato che questo ha dei parametri che sono ideali anche per la conservazione, aumenterà la shelf-life del prodotto, eliminando quindi quei composti chimici (primo su tutto, la *trimetilammina*) che ne causano cattivi odori.

Il livello del pH

Un fattore cruciale per la corretta frollatura è l'indice pH.

Quando il glicogeno si converte in acido lattico, il pH del tessuto muscolare inizia a scendere dai valori fisiologici iniziali di approssimativamente 7,2 al *pH* finale post-mortem tra il 5,5 e 6¹³³.

¹²⁸ *Todo lo que debes saber sobre la maduración del pescado*. Diario Sur (diariosur.es). E.Pelaez. 2021

¹²⁹ Ricordiamo che l'ossidazione avviene anche senza l'utilizzo dell'ozono, che al massimo la accentua in maniera appena percettibile se tenuto ad un livello come consigliato sopra. *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In Gambero Rosso, n.355, Agosto 2021. A. De Santis

¹³⁰ *Pesce fresco? No, ben frollato. I grandi chef sfatano vecchi miti*. In Gambero Rosso, n.355, Agosto 2021. A. De Santis

¹³¹ <https://www.youtube.com/watch?v=5FEKBGhdUlo>

¹³² Josh Niland, citato in *Il pesce? È migliore se NON è fresco. Rivoluzionarie tecniche di maturazione*. Identità golose Web (identitagolose.it). C.Mangio. 2020

¹³³ *Post-mortem Changes and Assessment of Fish Quality*. N. Alam. 2007

Un elemento che cambia il pH nel pesce in frollatura è sicuramente il sale¹³⁴.

Se siete in possesso di un misuratore di acidità, controllate che il pH delle carni si attesti sul livello di cui sopra: questo è fondamentale per la buona riuscita della frollatura¹³⁵.

¹³⁴ *A Comprehensive Review on the Processing of Dried Fish and the Associated Chemical and Nutritional Changes*. N.Fitri; S.Xi Ying Chan; N.H. Che Lah; F.A.Jam; N.M. Misnan; N.Kamal; M.N.Sarian; M.A.M.Lazaldin; C.F.Low; H.S.Hamezah; E.R.Rohani; A.Mediani; F.Abas. 2022

¹³⁵ Ferdinando Giannone in *Oltre la frollatura*, J.Ticchi. 2021