

Giornata di studio:

Il cacao in Toscana

Firenze, 15 novembre 2018

Alla giornata di studio sono intervenuti:

Zeffiro Ciuffoletti – *Firenze e la meravigliosa storia del cacao*

Manuela Giovannetti – *I lieviti del cacao e gli aromi del cioccolato*

Fabio Maria Santucci – *Economia e mercato del cacao e della cioccolata*

Claudio Cantini – *Aspetti innovativi nell'impiego del cacao associato a prodotti tipici dell'agricoltura italiana*

Francesco Cipriani – *Cacao e salute*

Valentino Mercati – *L'impiego del cacao come integratore alimentare*

Giorgio Galanti – *Attività Fisica e Cacao: insieme o contro?*

Ruggero Larco – *L'uso del cacao in cucina: il dolce e forte*

Roberto Rappuoli – *La qualità è artigianale*

Si pubblicano di seguito le relazioni pervenute.

Firenze e la meravigliosa storia del cacao

Come è noto Carlo Linneo nel 1775 diede all'albero del cacao il nome di *Theobroma* che in greco significa "libro degli dei". Tra storia e leggenda quella del cacao è una vicenda di successo: dal bacino dell'Orinoco e del Rio delle Amazzoni l'albero del cacao, durante il XVIII secolo, dal Brasile emigrò verso la Martinica e poi in Venezuela, Colombia, Messico, per arrivare nelle Filippine e poi in Africa.

I semi del cacao fornirono la base di una bevanda di successo in Europa, dalla Spagna alla Francia sino all'Olanda, che strappò nel XVII secolo il predominio commerciale del cacao agli spagnoli. Quando nelle città europee si diffuse la moda del cioccolato dalla Spagna che l'aveva tenuta segreta, l'arte cioccolatiera trovò interpreti anche in Italia, a Torino, ma anche in Toscana, a Firenze, dove i Medici con Cosimo III mobilitarono i nostri artigiani per produrre una cioccolata all'odore di gelsomino. Una specialità e un gusto fiorentino per maggior gloria della dinastia medicea e della cioccolata.

Tutto ciò mentre anche gli olandesi, dopo gli spagnoli, si erano messi a importare i semi preziosi, ormai acclimatati in Brasile, alla Martinica, ma anche nelle Filippine e poi in Africa.

I Medici, quasi tutti, ma su tutti Cosimo III, erano attratti dagli studi naturalistici e dalla botanica. Facevano arrivare piante da tutto il mondo. Già agli inizi del Cinquecento si pubblicarono a Firenze quattro opuscoli sul cacao, segno che la bevanda era già diventata alla moda come a Londra e in Francia dopo il matrimonio di Anna, figlia del re di Spagna e il re di Francia Luigi XIII nel 1615.

Nel mondo cattolico il problema teologico consisteva nel fatto se il cacao

* Università di Firenze

rompesse o meno il digiuno, e se fosse una bevanda o un cibo. Tuttavia, mentre i teologi dibattevano, un po' come i politici di oggi, fra i favorevoli e i contrari, nelle élites si diffondeva la moda della nuova bevanda che conquistava vescovi e cardinali, nobildonne e badesse, frati e preti. Il cardinale Brancaccio sancì che il "cioccolato" era bevanda "per accidens", come il vino, come il tè o il caffè. Addirittura scrisse una lunga *Ode al cioccolato* come era di moda. Il Redi, medico dei Medici, scrisse che all'aspra bevanda alla corte toscana si era aggiunto "un non so che di più squisita gentilezza". Curiosa storia quella del cioccolato che da bevanda finì in tavoletta, ma ancor più curioso il passaggio dalla bevanda aspra e selvaggia in origine, dopo lo sbarco in Europa assunse via via sempre più il gusto vellutato e dolce con la cannella, la vaniglia, lo zucchero, il latte ecc. Per ritornare oggi ai gusti aspri e intensi del cioccolato nero, quasi integrale, fondente deciso o speziato come in origine, persino al peperoncino come si faceva in origine in Spagna.

Nella gara ad addolcire *l'aspra bevanda* si cimentarono in tanti in Europa, dai francesi agli svizzeri e poi i torinesi. Ma un posto va riservato anche a Firenze, dove il Redi, come sovrintendente della Spezieria di Boboli sin dal 1666, partecipò insieme con altri "odoristi" e con il Magalotti, già autore di sperimentazioni golose con sorbetti e creme gelate, al tentativo di produrre vari tipi di cioccolata profumata con fiori e agrumi. Impastando biglie di cioccolato con le scorze fresche del cedro, del bergamotto, dell'arancio del Portogallo, dell'arancio forte verde che Redi considerava il più riuscito.

Alla fine quella che riscosse più successo fu la cioccolata al gelsomino che, a detta degli intenditori, sprigionava aromi e fragranze delicate e graziose. La ricetta, di cui i Medici erano titolari, divenne una sorta di segreto di Stato. Il "nettare messicano" intanto era sempre più ricercato e gradito e non si cessava di sperimentare soluzioni aromatiche e tecniche sempre nuove.

Cosimo III, benché pingue e malaticcio, era affascinato dalla nuova bevanda e voleva produrne una speciale per gareggiare con il re di Spagna.

Oltre Francesco Redi, che di gusti e "buongusti" era maestro e che al vino dedicò un famoso ditirambo dal titolo *Bacco in Toscana*, a Firenze c'era un altro personaggio, maestro del gusto e degli odori, Lorenzo Magalotti che girò per tutta l'Europa e si affermò come uno dei più apprezzati "odoristi". Una dote fondamentale, essenziale come fanno tutti i pasticceri.

Magalotti osservava le abitudini, le mode, le cerimonie delle corti e delle città europee. Le città furono il segno e il regno della civiltà del gusto che affascinava le classi borghesi in ascesa sociale ed economica. La cultura degli odori, insieme alle buone maniere, divenne una scienza che studiava i segreti delle essenze, delle pastiglie, l'acqua di gelsomino, i sorbetti, il latte, il ciocco-

latte di fiori e gli intingoli. Magalotti, letterato e diplomatico, fu il patriarca degli odoristi fiorentini e uno dei più famosi d'Europa. Il raffinato *gourmand* fiorentino, maestro di buon gusto, non solo per la bocca e il naso, fu il vero promotore della moda della cioccolata che suggeriva di bere, durante l'estate, ghiacciata dentro la sorbettiera, in "garapegna" come si faceva in Spagna.

In realtà il regno del cioccolato era l'alcova dove si beveva caldo, e il caldo fu uno dei segreti del successo del cacao e delle altre bevande in epoca di piccola glaciazione. Infatti era la calda bevanda ad affascinare le signore come la marchesa Ottavia Renzi Strozzi. E fu un gesuita napoletano, un altro Strozzi, Tommaso, amico del Redi, a definire il cioccolato *dolce ambrosia* fumante, capace di "rinnovare" e consolare la *vita caduca*. Salutare e piena di benefiche virtù. Sembra oggi e invece era tre secoli fa quando Strozzi scrisse il "poema della cioccolata" che vide la luce a Napoli nel 1688, ma a spese di Cosimo III dei Medici e con un'ampollosa dedica al principe Gian Gastone, l'ultimo dei Medici, *enfant prodige* finito male ed ultimo dei granduchi della casata. Il gesuita, non solo si scagliò contro il diffamatore del nettare messicano, il medico genovese Francesco Felino, ma definì il cioccolato insieme con lo zucchero di canna, una *bevanda dell'anima*, farmaco per la mente abbattuta, balsamo per la vita malferma, elisir, panacea ecc. Ormai il cioccolato volava in ogni parte d'Europa e nessuno poteva resistere alla sua seduzione. Persino nei conventi e nei monasteri. Solo il prezzo era una barriera, tanto che anche in Italia, a Torino come a Firenze, si tentarono soluzioni con surrogati del cacao, dalle nocciole alla patata. A volte, come il caso delle nocciole abbrustolite, con grande successo: il gianduiotto e la Nutella.

Per molto tempo a Firenze ebbe conoscenze e cultura non spirito imprenditoriale. Tant'è che arrivarono svizzeri e francesi che aprirono caffè diventati famosi e dove si consumava ottima cioccolata in tazza. Oggi per fortuna lo spirito imprenditoriale è presente e così la passione e la competenza. Bisognerebbe solo incoraggiare questo patrimonio dei cioccolatieri toscani. E magari cercare la materia prima migliore dal Brasile (Stato di Roraima) sino all'Africa per favorire la stabilità delle comunità locali.

Da queste poche parole avrete capito che il "brodo indiano", di cui scrisse in un bel libro Camporesi (1990), fra esotismo ed edonismo, ha una storia fiorentina e toscana che giustamente i Georgofili non hanno mai ignorato.

I lieviti del cacao e gli aromi del cioccolato

INTRODUZIONE

Il cioccolato e tutti i prodotti derivati, dalle praline alla torta Sacher, non esisterebbero con gli aromi, i gusti e i profumi che conosciamo, senza l'intervento dei microrganismi, che svolgono un ruolo fondamentale nello sviluppo delle sue caratteristiche sensoriali (Rohan, 1964; Schwan e Wheals, 2004; Afoakwa et al., 2008). Infatti, sia lo sviluppo microbico che la presenza delle diverse comunità di microrganismi durante la fermentazione conferiscono ai semi del cacao caratteristiche particolari che contraddistinguono il prodotto finale e la sua qualità. Inoltre, i microrganismi agenti delle diverse fermentazioni possono influenzare alcune delle proprietà salutistiche del cacao, che rappresenta una delle fonti naturali più ricche in composti polifenolici (principalmente epicatechina, catechina e procianidine) e antiossidanti (Ellam e Williamson, 2013).

Il cacao, *Theobroma cacao* L., è una pianta tropicale indigena delle regioni equatoriali americane. I suoi semi furono introdotti in Europa da Colombo dopo il suo quarto viaggio, nel 1502, e utilizzati per produrre la bevanda chiamata *xocoatl* presso la corte di Spagna. *T. cacao* è un albero sempreverde, alto da 6 a 12 metri. Produce fiori direttamente sul tronco o sui rami, a mazzetti o singoli, di colore da bianco a rosa, rosso, giallo. Dall'ovario del fiore si sviluppa il frutto, chiamato cabossa, che matura in 4-6 mesi, assumendo forma ellittica, una lunghezza di circa 15-25 cm e un diametro di circa 10 cm. Ciascun

* Centro Interdipartimentale di Ricerca "Nutraceutica e Alimentazione per la Salute" – Nutrafood, Università di Pisa; Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

frutto produce 30-40 semi, disposti lungo l'asse longitudinale, completamente ricoperti da una polpa mucillagginosa bianca e di sapore dolce-acido (chiamata anche placenta), che contiene 82-87% di acqua, 10-15% di zuccheri, 2-3% di pentosi, 1-3% di acido citrico, 1-1.5% di pectina, oltre a proteine, aminoacidi e vitamine (Roelofsen, 1958). Tale polpa rappresenta un ostacolo alla diretta utilizzazione dei semi di cacao, perciò è necessario intervenire per liberarli dalle mucillaggini. Come fare? Prima attraverso un'azione meccanica, il taglio del frutto alle due estremità per estrarre polpa e semi avvolti nelle loro mucillaggini. Successivamente attraverso la fermentazione dei semi, che è essenziale per la rimozione della polpa che circonda i semi e per lo sviluppo dei precursori degli aromi del cioccolato (Thompson et al., 2013). Durante il processo di fermentazione degli zuccheri e dei polisaccaridi della polpa, che può durare da 1-3 a 5-7 giorni, i microrganismi – lieviti, batteri lattici e batteri acetici – provocano un aumento della temperatura (fino a 52°C) che uccide l'embrione (evitando così la germinazione dei semi) e producono metaboliti che rappresentano i precursori degli aromi del cioccolato. Gli aromi si sviluppano poi completamente durante le fasi successive del processo di produzione del cioccolato (Afoakwa et al., 2008; Schwan e Wheals, 2004).

In questo lavoro saranno presi in considerazione i diversi gruppi di microrganismi che intervengono durante le varie fasi delle fermentazioni che liberano il seme dalle mucillaggini e danno luogo allo sviluppo degli aromi e dei precursori degli aromi del cioccolato.

FERMENTAZIONI AD OPERA DI LIEVITI E BATTERI

Le fermentazioni del cacao avvengono ancor oggi attraverso un processo non controllato, tradizionale, in cui intervengono diverse specie indigene di lieviti, batteri lattici e acetici. Tali fermentazioni sono condotte in cumuli di semi contenuti tra due strati di foglie di banano, oppure in cassoni di legno appositamente costruiti nei vari paesi di produzione del cacao. Nelle pile di fermentazione avvengono complesse reazioni biochimiche, e i diversi microrganismi si sviluppano in successione (Schwan e Wheals, 2004).

Durante le prime 24 ore del processo fermentativo i bassi valori del pH della polpa e l'abbondanza di zuccheri portano alla rapida crescita dei lieviti, che divengono dominanti (fig. 1). I principali zuccheri fermentescibili nella polpa fresca sono rappresentati da fruttosio (circa 70 mg/g) e glucosio (circa 50 mg/g), che sono rapidamente trasformati in etanolo. La concentrazione di etanolo può variare molto, da 5-20 mg/g (Camu et al., 2008; Galvez et

al., 2007; Lefeber et al., 2011; Ho et al., 2014) a valori molto più alti, 30-60 mg/g (Ardhana e Fleet, 2003; Schwan, 1998), in dipendenza delle quantità di zuccheri presenti nella biomassa vegetale iniziale e le specie di lievito che si sviluppano durante la fermentazione. Per esempio, specie che possiedono un alto potere fermentativo come *Saccharomyces cerevisiae* producono quantità più elevate di etanolo rispetto a lieviti con potere fermentativo più basso (Ardhana e Fleet, 2003; Papalexandratou et al., 2011), come *Hanseniaspora*, *Pichia* e *Kluyveromyces* (Galvez et al., 2007). L'aerazione della massa causa un aumento della temperatura (sopra 37°C) e la sostituzione dei lieviti con i batteri lattici (LAB) (fig. 1). I LAB trasformano gli zuccheri principalmente in acido lattico e metabolizzano il fruttosio a mannitolo, il cui sapore dolce e fresco può contribuire a formare le caratteristiche organolettiche del cioccolato (De Vuyst et al., 2010; Lefeber et al., 2011; Ho et al., 2014). Successivamente i batteri acetici (AAB) diventano predominanti nella massa in fermentazione, ossidando l'etanolo prodotto dai lieviti in acido acetico, che raggiunge concentrazioni di 1-2%, capaci di inibire la germinazione dei semi (Quesnel, 1965) (fig. 1). Al terzo giorno la temperatura raggiunge i 45-50°C. Infine, i batteri sporigeni e le muffe possono comparire sulla parte più fredda della massa in fermentazione (Schwan e Wheals, 2004) (fig. 1).

Il contributo essenziale dei lieviti nella fermentazione del cacao e nello sviluppo degli aromi del cioccolato è stato rivelato da numerosi studi sperimentali (Ho et al., 2014; 2018). Al contrario alcune divergenze esistono riguardo al ruolo dei LAB, in quanto alcune ricerche hanno dimostrato che sono importanti per la fermentazione degli zuccheri della polpa in acido lattico e per l'utilizzazione dell'acido citrico, presente nella polpa non fermentata in quantità variabili da 5 a 40 mg/g, e la sua trasformazione in acido lattico, acido acetico e diversi composti volatili (Ardhana e Fleet, 2003; Camu et al., 2008; Lefeber et al., 2011). Altri studi invece hanno messo in evidenza che i LAB non sono essenziali per ottenere semi di cacao di alta qualità capaci di conferire al cioccolato i suoi tipici aromi (De Vuyst et al., 2010; Ho et al., 2015). Anche il ruolo dei batteri acetici (AAB) nella produzione di semi e cioccolato di qualità è ancora da chiarire completamente. Infatti, essi da una parte ossidano l'etanolo ad acido acetico, che può aumentare l'acidità dei semi e del cioccolato (Holm et al., 1993; Jinap, 1994), dall'altra producono aldeidi, chetoni e altri metaboliti (Raspor e Goranovic, 2008) che potrebbero favorire la formazione di composti aromatici nel cioccolato. In ogni caso, è stato dimostrato che nella parte interna dei semi del cacao, che ha un pH intorno a 7 prima della fermentazione, il pH si abbassa fino a 5-5,5 favorendo così l'azione delle proteasi, essenziali per la degradazione delle proteine del

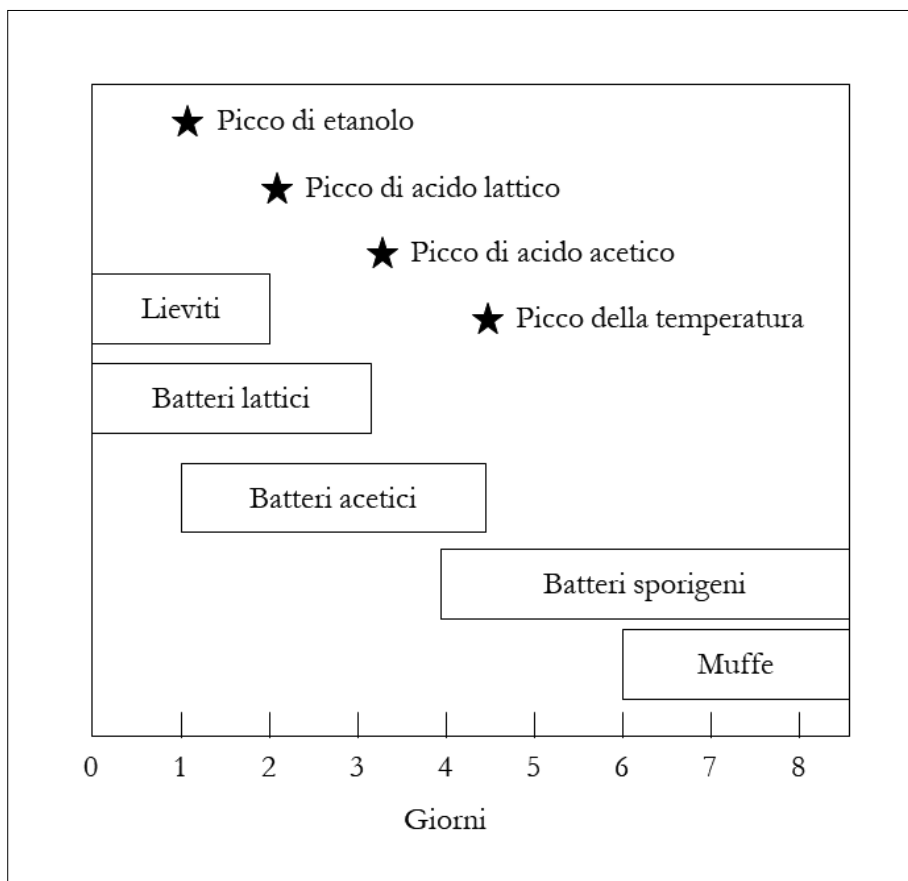


Fig. 1 Descrizione schematica della successione delle diverse comunità microbiche durante la fermentazione dei semi di cacao (da Schwan et al., 2013)

seme e la produzione dei precursori di specifici aromi del cioccolato (Biehl et al., 1985; Hansen et al., 1998).

Durante il primo stadio della fermentazione si avverte un forte odore di alcool, dovuto alla predominanza dei lieviti, favorita dalla presenza di acido citrico, zuccheri, pH acido e basse concentrazioni di ossigeno. La densità delle cellule di lievito è di circa $10^7 - 10^8$ Unità Formanti Colonie (UFC)/g durante le prime 24 ore, rimane costante nelle successive 36 ore, e diminuisce velocemente fino a una popolazione finale di 10 cellule vitali per grammo di polpa (Schwan e Wheals, 2004). Tra le specie più frequentemente isolate troviamo *Hanseniaspora guilliermondii*, *Hanseniaspora opuntiae*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Kluyveromyces marxianus*, *Pichia membranifaciens*, *Pichia kudriavzevii* e

	LIEVITI	BATTERI LATTICI	BATTERI ACETICI
BRASILE	<i>Candida bombi</i> , <i>Candida pelliculosa</i> , <i>Candida rugopelliculosa</i> , <i>Candida rugosa</i> , <i>Kloeckera apiculata</i> , <i>Kluyveromyces marxianus</i> , <i>Kluyveromyces thermotolerans</i> , <i>Lodderomyces elongisporus</i> , <i>Pichia fermentans</i> , <i>S. cerevisiae</i> var. <i>chevalieri</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Torulaspora pretoriensis</i>	<i>Lb. acidophilus</i> , <i>Lb. brevis</i> , <i>Lb. casei</i> , <i>Lb. delbrueckii</i> , <i>Lb. fermentum</i> , <i>Lb. lactis</i> , <i>Lb. plantarum</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i> , <i>P. dextrinicus</i>	<i>Acetobacter aceti</i> subsp. <i>liquefaciens</i> , <i>A. pasteurianus</i> , <i>A. peroxydans</i> , <i>Gluconobacter oxydans</i> subsp. <i>suboxydans</i>
GHANA	<i>Candida</i> spp., <i>Hansenula</i> spp., <i>Kloeckera</i> spp., <i>Pichia</i> spp., <i>Saccharomyces</i> spp., <i>Saccharomycopsis</i> spp., <i>Schizosaccharomyces</i> spp., <i>Torulopsis</i> spp.	<i>Lb. collinoides</i> <i>Lb. fermentum</i> <i>Lb. mali</i> , <i>Lb. plantarum</i>	<i>Acetobacter ascendens</i> , <i>A. rancens</i> , <i>A. xylinum</i> , <i>Gluconobacter oxydans</i>
MALESIA	<i>Candida</i> spp., <i>Debaryomyces</i> spp., <i>Hanseniaspora</i> spp., <i>Hansenula</i> spp., <i>Kloeckera</i> spp., <i>Rhodotorula</i> spp., <i>Saccharomyces</i> spp., <i>Torulopsis</i> spp.	<i>Lb. collinoides</i> , <i>Lb. plantarum</i>	<i>Acetobacter lovaniensis</i> , <i>A. rancens</i> , <i>A. xylinum</i> , <i>Gluconobacter oxydans</i>
BELIZE	<i>Brettanomyces clausenii</i> , <i>Candida</i> spp., <i>C. boidinii</i> , <i>C. cacaui</i> , <i>C. guilliermondii</i> , <i>C. intermedia</i> , <i>C. krusei</i> , <i>C. reukaufii</i> , <i>Kloeckera apis</i> , <i>Pichia membranaefaciens</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Saccharomyces chevalieri</i> , <i>Saccharomycopsis</i> spp., <i>Schizosaccharomyces malidevorans</i> , <i>Schizosaccharomyces</i> spp.	<i>Lb. brevis</i> , <i>Lb. buchmeri</i> , <i>Lb. casei</i> , <i>Lb. casei pseudoplan-tarum</i> , <i>Lb. cellobiosus</i> , <i>Lb. delbrueckii</i> , <i>Lb. fermentum</i> , <i>Lb. fructivorans</i> , <i>Lb. gasserii</i> , <i>Lb. kandleri</i> , <i>Lb. plantarum</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> , <i>Ln. oenos</i> , <i>Ln. paramesenteroides</i>	<i>Acetobacter</i> spp., <i>Gluconobacter oxydans</i>

Tab. 1 Lieviti, batteri lattici e batteri acetici isolati dal cacao durante la fermentazione, in quattro paesi diversi (da Schwan e Wheals, 2004)

alcune specie di *Candida* (Ardhana e Fleet, 2003; Daniel et al., 2009; Galvez et al., 2007; Jespersen et al., 2005; Nielsen et al., 2007; Ho et al., 2014). Per quanto riguarda i batteri lattici, il loro numero varia da 10^8 a 10^9 UFC/g dalle prime 24 ore alle 48 ore di fermentazione, con *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* e *Lactococcus lactis* come le specie più rappresentate, anche se sono state riportate specie appartenenti ai generi *Pediococcus* e *Leuconostoc* (Kostinek et al., 2008; Nielsen et al., 2007; Ho et al., 2014). Tra i batteri acetici, il cui numero oscilla tra 10^5 e 10^9 UFC/g, la specie più spesso rinvenuta è *Acetobacter pasteurianus*, anche se altre specie sono state descritte, come *Gluconobacter oxydans*, *Acetobacter tropicalis*, *Acetobacter lovaniensis* e

Acetobacter syzygii (Ardhana e Fleet, 2003; Camu et al., 2007; Lefeber et al., 2011; Nielsen et al., 2007; Ho et al., 2014). I generi e le specie di lieviti e batteri, sia lattici che acetici, presenti nelle varie fasi della fermentazione del cacao possono variare nei diversi paesi produttori, dove avviene la fermentazione tradizionale spontanea, come illustrato in tabella 1.

Una domanda importante riguarda la provenienza dei microrganismi che si sviluppano sulla polpa e sui semi del cacao e danno luogo alle fermentazioni. In realtà i semi all'interno del frutto sono ritenuti microbiologicamente sterili, così come la polpa. Appena il frutto è tagliato con il coltello la polpa si contamina con i microrganismi che poi daranno luogo alla fermentazione: questi provengono dal coltello stesso, dagli insetti presenti, dalle mani dei lavoratori, dai contenitori usati per trasportare la polpa e i semi, e soprattutto dai residui disseccati delle mucillaggini rimasti attaccati alle pareti dei cassoni di fermentazione oppure dalle foglie di banano usate per coprire le biomasse in fermentazione (Schwan e Wheals, 2004).

FUNGHI FILAMENTOSI E PRODUZIONE DI MICOTOSSINE

Dopo la fermentazione, i semi di cacao sono essiccati e, quando la loro umidità è abbastanza bassa (6-7%), sono sottoposti alle successive diverse operazioni di tostatura, macinazione e lavorazione, oppure sono direttamente imballati e commercializzati. Durante le ultime fasi della fermentazione, possono svilupparsi diverse specie di funghi filamentosi (muffe), responsabili di sapori e aromi sgradevoli, di deterioramento del prodotto e della produzione di micotossine (Schwan e Wheals, 2004) (tab. 2). Quando presenti, tali microrganismi permangono anche durante le fasi di essiccazione e conservazione del seme fermentato, rappresentando un fattore di rischio per la salute umana, poiché alcuni generi, in particolare *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* possono produrre metaboliti secondari tossici, alcuni dei quali hanno effetti mutageni, teratogeni e carcinogeni sugli esseri umani e gli animali (IARC, 1993). Alcuni autori hanno indagato la presenza di micotossine in tutti gli stadi di lavorazione dei semi di cacao e hanno trovato una maggiore incidenza di ocratossina A durante la fase di essiccazione (<0,01-5,54 µg/kg) e di conservazione (<0,01-4,64 µg/kg), che era prodotta principalmente da isolati di *Aspergillus carbonarius* e *Aspergillus ochraceus* (Copetti et al., 2010). Uno studio successivo ha analizzato 494 campioni per la presenza di funghi filamentosi durante le diverse fasi di lavorazione del cacao e produzione del cioccolato, mostrando che essi erano più rappresentati durante le fasi di es-

FASE DEL PROCESSO (NUMERO DI CAMPIONI)	FERMENTAZIONE (51)	ESSICCAZIONE AL SOLE (85)	CONSERVAZIONE (65)
FUNGHI FILAMENTOSI	FO (%)	FO (%)	FO (%)
<i>Absidia corymbifera</i>	15.69	73.17	69.23
<i>Aspergillus candidus</i>	1.96	20	18.46
<i>A. carbonarius</i>	1.96	5.88	9.23
<i>A. clavatus</i>	0	1.18	0
<i>A. flavus</i>	3.92	37.64	32.31
<i>A. fumigatus</i>	3.92	11.76	1.54
<i>A. niger</i> group	3.92	16.47	26.15
<i>A. ochraceus</i> group	0	5.88	3.08
<i>A. parasiticus</i>	1.96	24.39	13.85
<i>A. penicilliioides</i>	0	0	15.39
<i>Aspergillus</i> sp. nov.	3.92	48.24	41.54
<i>A. sydowii</i>	3.92	2.35	18.46
<i>A. ustus</i>	ND	0	1.54
<i>A. versicolor</i>	1.96	0	6.15
Ascomycetes	0	1.18	0
<i>Cladosporium</i> sp.	0	0	1.54
Dematiaceous hyphomycetes	0	4.7	6.15
<i>Emericella nidulans</i>	0	0	3.08
<i>Eurotium amstelodami</i>	5.88	8.23	35.38
<i>E. chevalieri</i>	0	12.94	21.54
<i>E. rubrum</i>	0	9.41	29.23
<i>Eupenicillium</i> sp.	0	0	1.54
<i>Fusarium solani</i>	0	1.18	0
<i>Geotrichum candidum</i>	19.61	10.59	6.15
<i>Monascus ruber</i>	25.49	4.7	10.77
<i>Mucor</i> sp.	5.88	1.18	3.08
<i>Neosartorya fischeri</i>	0	1.18	1.54
<i>Paecilomyces variotii</i>	3.92	4.7	10.77
<i>Penicillium citrinum</i>	0	8.23	7.69
<i>P. fellutanum</i>	0	0	1.54
<i>P. paneum</i>	23.53	58.82	16.92
<i>Rhizopus</i> sp.	1.96	9.41	10.77
<i>Symcephalastrum</i> sp.	1.96	0	15.38
<i>Wallemia sebi</i>	0	0	1.54
Yeasts	41.18	48.23	9.23

Tab. 2 Presenza (%) di funghi filamentosi durante la fermentazione di semi di cacao, la successiva essiccazione al sole e conservazione. FO=Frequenza di ritrovamento % (numero di campioni che contenevano una specie fungina/ totale di campioni valutati, %); ND=Non rilevato (da Copetti et al., 2011)

sicazione e conservazione presso le fattorie. I 1132 funghi potenzialmente tossinogeni appartenevano alle specie o gruppi di specie *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus nomius*, gruppo *Aspergillus niger* group, *A. carbonarius* e gruppo *A. ochraceus* (Copetti et al., 2011). È importante sottolineare che la conoscenza dell'ecologia dei funghi contaminanti durante le varie fasi di lavorazione dei semi di cacao e del cioccolato rappresenta un fattore chiave per poter ridurre la contaminazione fungina e la produzione di micotossine.

CONCLUSIONI

Tutte le operazioni successive alla fermentazione, come l'essiccazione, la conservazione, e i processi tecnologici a cui sono sottoposti i semi e la polvere di cacao, influenzano le caratteristiche organolettiche dei vari tipi di cioccolato, a cui contribuiscono oltre 500 composti, volatili e non volatili. Alcuni di tali composti sono presenti nel seme del cacao, altri sono prodotti dopo la morte dell'embrione, altri ancora generati dalla reazione di Maillard e dalle reazioni che avvengono durante la tostatura. È ormai provato tuttavia che i microrganismi e le fermentazioni a cui danno luogo giocano un ruolo primario nello sviluppo del sapore e degli aromi del cioccolato.

Negli anni a venire i ricercatori dovranno soprattutto monitorare, durante le varie fasi della fermentazione, l'evoluzione dei composti chiave che contribuiscono allo sviluppo degli aromi del cioccolato, dopo l'inoculo della polpa e dei semi con ceppi microbici ben definiti, individualmente o in combinazione. Sarà essenziale studiare i vari ceppi di lieviti, batteri lattici e acetici, isolati da ambienti diversi durante la fermentazione dei semi del cacao, al fine di selezionare i migliori ceppi e i migliori consorzi microbici, che mostrino sia caratteristiche biotecnologiche ottimali che elevata capacità di produrre sostanze aromatiche, da poter utilizzare come starters nella fermentazione del cacao.

RIASSUNTO

Gli aromi, il colore e il gusto del cioccolato dipendono in larga misura non solo dalla varietà genetica della pianta *Theobroma cacao*, ma anche dalla fermentazione microbica del frutto e dei semi che avviene dopo il raccolto. Infatti, durante la fermentazione sono prodotti composti volatili e non volatili, precursori degli aromi del cioccolato. Il frutto contiene circa

30-40 semi di cacao avvolti da una polpa mucillaginosa acida e ricca di zuccheri, che inizia a fermentare spontaneamente ad opera di microrganismi autoctoni. I lieviti fermentano gli zuccheri trasformandoli in alcool etilico, e contribuiscono alla degradazione della polpa attraverso la secrezione di enzimi pectinolitici. I batteri lattici metabolizzano l'acido citrico, aumentando il pH e il contenuto in ossigeno, che favorisce la crescita dei batteri acetici, capaci di trasformare l'etanolo in acido acetico. Il processo porta a un aumento della temperatura fino anche a 50°C, che inibisce la germinazione. Contemporaneamente avviene la degradazione delle pareti delle cellule dei semi, e il rilascio di enzimi preziosi che portano alla formazione dei precursori degli aromi del cioccolato. Recenti ricerche hanno mostrato come sia importante selezionare ceppi di lieviti e batteri che possiedano sia caratteristiche biotecnologiche ottimali che elevate capacità di produrre sostanze aromatiche, da poter utilizzare come starters nella fermentazione del cacao.

ABSTRACT

The aroma, taste and colour of chocolate largely depend not only on the genetic variety of the plant *Theobroma cacao*, but also on the microbial fermentation of the fruits and seeds, occurring after harvest. Indeed, during fermentation both volatile and non-volatile compounds are produced, the precursors of chocolate flavour. The fruit contains 30-40 cacao seeds surrounded by a mucilaginous acidic pulp rich in sugars, which, spontaneously contaminated by environmental microorganisms, is rapidly fermented. Yeasts ferment sugars into ethanol, contributing to pulp degradation by secreting pectinolytic enzymes. Lactic acid bacteria metabolize sugars and citric acid, increasing pH and oxygen content, which promote the growth of acetic acid bacteria, able to metabolize ethanol into acetic acid. The fermentation process increases the temperature up to 50°C, inhibiting seed germination. At the same time seeds cell walls are degraded, releasing enzymes which lead to the formation of the precursors of chocolate flavour. Recent studies revealed the importance of the selection of yeast and bacterial strains showing the best biotechnological characteristics and the highest ability to produce aromatic compounds, to be used as starters of cacao fermentation.

BIBLIOGRAFIA

- AFOAKWA E.O., PATERSON A., FOWLER M., RYAN A. (2008): *Flavor formation and character in cocoa and chocolate: a critical review*, «Critical Reviews in Food Science and Nutrition», 48, pp. 840-857.
- ARDHANA M.M., FLEET G.H. (2003): *The microbial ecology of cocoa bean fermentations in Indonesia*, «Int. J. Food Microbiol.», 86, pp. 87-99.
- BIEHL B., BRUNNER E., PASSERN D., QUESNEL V.C., ADOMAKO D. (1985): *Acidification, proteolysis and flavor potential in fermenting cocoa beans*, «J. Sci. Food Agric.», 36, pp. 583-598.
- CAMU N., DE WINTER T., ADDO S.K., TAKRAMA J.S., BERNAERT H., DE VUYST L. (2008): *Fermentation of cocoa beans: influence of microbial activities and polyphenol concentrations on the flavour of chocolate*, «J. Sci. Food Agric.», 88, pp. 2288-2297.
- CAMU N., DE WINTER T., VERBRUGGHE K., CLEENWERCK I., VANDAMME P., TAKRAMA

- J.S., VANCANNEYT M., DE VUYST L. (2007): *Dynamics and biodiversity of populations of lactic acid bacteria and acetic acid bacteria involved in spontaneous heap fermentation of cocoa beans in Ghana*, «Appl. Environ. Microbiol.», 73, pp. 1809-1824.
- COPETTI M.V., PEREIRA J.L., IAMANAKA B.T., PITT J.I., TANIWAKI M.H. (2010): *Ochratoxigenic fungi and ochratoxin A in cocoa during farm processing*, «Int. J. Food Microbiol.», 143, pp. 67-70.
- COPETTI M.V., PEREIRA J.L., IAMANAKA B.T., FUNGARO M.H., TANIWAKI M.H. (2011): *Aflatoxigenic fungi and aflatoxin in cocoa*, «Int. J. Food Microbiol.», 148, pp. 141-144.
- COPETTI M.V., IAMANAKA B.T., FRISVAD J.C., PEREIRA J.L., TANIWAKI M.H. (2010): *Mycobiota of cocoa: From farm to chocolate*, «Food Microbiol.», 28, pp. 1499-1504.
- DANIEL H.M., VRANCKEN G., TAKRAMA J.F., CAMU N., DE VOS P., DE VUYST L. (2009): *Yeast diversity of Ghanaian cocoa bean heap fermentations*, «FEMS Yeast Res.», 9, pp. 774-783.
- DE VUYST L., LEFEBER T., PAPALEXANDRATOU Z., CAMU N. (2010): *The functional role of lactic acid bacteria in cocoa bean fermentation*, in *Biotechnology of lactic acid bacteria: novel applications*, a cura di F. Mozzi, R.R. Raya, G.M. Vignolo, Wiley- Blackwell, USA, pp. 301-325.
- ELLAM S., WILLIAMSON G. (2013): *Cocoa and human health*, «Annual Review of Nutrition», 33, pp. 105-128.
- GALVEZ S.L., LOISEAU G., PAREDES J.L., BAREL M., GUIRAUD J.P. (2007): *Study on the microflora and biochemistry of cocoa fermentation in the Dominican Republic*, «Int. J. Food Microbiol.», 114, pp. 124-130.
- HANSEN C.E., DEL OLMO M., BURRI C. (1998): *Enzyme activities in cocoa beans during fermentation*, «J. Sci. Food Agric.», 77, pp. 273-281.
- HO V.T.T., FLEET G., ZHAO J. (2014): *Unravelling the contribution of lactic acid bacteria and acetic acid bacteria to cocoa fermentation using inoculated organisms*, «Int. J. Food Microbiol.», 279, pp. 43-56.
- HO V.T.T., ZHAO J., FLEET G. (2014): *Yeasts are essential for cocoa bean fermentation*, «Int. J. Food Microbiol.», 174, pp. 72-87.
- HO V.T.T., ZHAO J., FLEET G. (2015): *The effect of lactic acid bacteria on cocoa bean fermentation*, «Int. J. Food Microbiol.», 205, pp. 54-67.
- HOLM C.S., ASTON J.W., DOUGLAS K. (1993): *The effects of the organic-acids in cocoa on the flavour of chocolate*, «J. Sci. Food Agric.», 61, pp. 65-71.
- IARC (International Agency for Research on Cancer) (1993): *IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, in Some Naturally Occurring Substances: Food Items and Constituents, Heterocyclic Aromatic Amines and Mycotoxins*, IARC Press, Lyon, 56, pp. 1-599.
- JESPERSEN L., NIELSEN D.S., HONHOLT S., JAKOBSEN M. (2005): *Occurrence and diversity of yeasts involved in fermentation of West African cocoa beans*, «FEMS Yeast Res.», 5, pp. 441-453.
- JINAP S. (1994): *Organic acids in cocoa beans - A review*, «ASEAN Food J.», 9, pp. 3-12.
- KOSTINEK M., BAN-KOFFI L., OTTAH-ATIKPO M., TENIOLA D., SCHILLINGER U., HOLZAPFEL W.H., FRANZ C. (2008): *Diversity of predominant lactic acid bacteria associated with cocoa fermentation in Nigeria*, «Curr. Microbiol.», 56, pp. 306-314.
- LEFEBER T., GOBERT W., VRANCKEN G., CAMU N., DE VUYST L. (2011): *Dynamics and species diversity of communities of lactic acid bacteria and acetic acid bacteria during spontaneous cocoa bean fermentation in vessels*, «Food Microbiol.», 28, pp. 457-464.
- NIELSEN D.S., TENIOLA O.D., BAN-KOFFI L., OWUSU M., ANDERSSON T.S., HOLZAP-

- FEL W.H. (2007): *The microbiology of Ghanaian cocoa fermentations analyzed using culture-dependent and culture-independent methods*, «Int. J. Food Microbiol.», 114, pp. 168-186.
- PAPALEXANDRATOU Z., FALONY G., ROMANENS E., JIMENEZ J.C., AMORES F., DANIEL H.M., DE VUYST L. (2011): *Species diversity, community dynamics, and metabolite kinetics of the microbiota associated with traditional Ecuadorian spontaneous cocoa bean fermentations*, «Appl. Environ. Microbiol.», 77, pp. 7698-7714.
- QUESNEL V.C. (1965): *Agents inducing the death of cacao seeds during fermentation*, «J. Sci. Food Agric.», 16, pp. 441-447.
- RASPOR P., GORANOVIC D. (2008): *Biotechnological applications of acetic acid bacteria*, «Crit. Rev. Biotechnol.», 28, pp. 101-124.
- ROELOFSEN P.A. (1958): *Fermentation, drying, and storage of cocoa beans*, «Adv. Food Res.», 8, pp. 225-296.
- ROHAN T.A. (1964): *The precursors of chocolate aroma: a comparative study of fermented and unfermented beans*, «Journal of the Science of Food and Agriculture», 29, pp. 456-459.
- SCHWAN R.F., WHEALS A.E. (2004): *The microbiology of cocoa fermentation and its role in chocolate quality*, «Critical Reviews in Food Science and Nutrition», 44, pp. 1-17.
- THOMPSON S.S., MILLER K.B., LOPEZ A., CAMU N. (2013): *Cocoa and coffee*, in *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, 4th, a cura di M.P. Doyle, R.L. Buchanan, ASM Press, Washington, DC, pp. 881-889.

FABIO MARIA SANTUCCI*

Economia e mercato del cacao e cioccolata

INTRODUZIONE

Il cacao è tutta la complessa catena del valore che ne deriva, dai produttori delle cabosse fino ai consumatori finali di barrette, merendine e gelati, si presentano come un caso emblematico di struttura di mercato “a clessidra”, con alla base centinaia di milioni di piccoli e medi coltivatori, spesso di dimensioni modestissime, distribuiti su tre continenti, e dall’altro lato miliardi di consumatori finali, con in posizione centrale poche enormi società di *trading*, di prima e seconda trasformazione, con distribuzione globale, accompagnate da migliaia di piccoli e medi artigiani, veri artisti di prodotti di altissima qualità.

Un mercato che sta evolvendo, con da un lato consumi in crescita, ma con esigenze diverse nelle varie realtà, e dall’altro situazioni socioeconomiche spesso di grande difficoltà nei paesi produttori, con poi i nuovi problemi posti dal cambiamento climatico. Di tutto ciò, i conglomerati agroalimentari che dominano la scena sono ben coscienti, visto che a loro volta necessitano di flussi regolari di materia prima e/o di semilavorati.

“Sostenibilità” e “resilienza” sono quindi divenute parole chiave, sebbene declinate in modo diverso dai vari attori, fra cui i vari movimenti di agricoltura e commercio alternativi, biologici e del commercio equo e solidale, ancora poco rilevanti sul piano economico, ma molto capaci di azioni di *lobby* e comunicazione globale.

* Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università di Perugia

ORIGINE E STORIA¹

Non è facile stabilire l'esatto luogo d'origine di questa pianta, poiché al momento della scoperta dell'America essa era già diffusa un po' dappertutto nel continente. Probabilmente, il cacao è originario della zona compresa fra il bacino delle Amazzoni e quella dell'Orinoco, dove tuttora trovasi allo stato selvatico. Altri studiosi affermano invece che il cacao è originario dell'America centrale. Coltivato esclusivamente in America, fu importato nel XVIII secolo a Giava, nelle isole dell'Oceano Indiano; poi sulle coste dell'Africa, a Sao Tomè. Verso il 1890 gli inglesi lo importarono nella vicina colonia della Gold Coast, oggi Ghana e da qui si diffuse in tutte le colonie vicine, che divennero le più grandi produttrici di cacao del mondo. In Italia e in Europa fin dal sec. XVII si conosceva l'aromatica bevanda e il cioccolato ebbe subito larga fortuna. Linneo chiamò la pianta "cibo degli dei" (*Theobroma Cacao*), perché i grani del cacao erano considerati dagli indigeni come nutrimento divino.

Il cacao è una pianta tropicale con habitat compreso fra il 20° parallelo Nord e il 20° Sud. Fanno eccezione alcune località dell'isola di Cuba e dell'isola di Maurizio, rispettivamente a 22° Nord e 21° Sud. Più di due terzi della produzione mondiale provengono dalle regioni equatoriali dell'Africa.

Il *Theobroma Cacao* appartiene alla famiglia delle Sterculiaceae. Si può dividere in due sottospecie: *Theobroma Cacao typica* e *Theobroma Cacao leucocarpus*. Alla prima appartengono varietà pregiate, tipiche del Sud America (*criolla*), alla seconda il comune cacao amaro o violetto (*Cacao Calabacillo*). La maggior parte delle piante coltivate appartiene a incroci, con prevalenza di *Theobroma cacao leucocarpus*, classificati come una terza sottospecie o varietà *Theobroma intermedium* (*forasteros*).

BREVI NOTE AGRONOMICHE

Il cacao richiede clima caldo, calmo e umido. A 15°C soffre e non è coltivabile oltre i Tropici. Le temperature favorevoli oscillano fra 25-35°C. Ha bisogno di piogge abbondanti e ben distribuite. Vuole terreni profondi, non troppo argillosi, ricchi di elementi fertilizzanti, di buona capacità idrica, dove forma una radice fittonante con radici laterali che si dirigono in basso; in terre compatte o con falda freatica superficiale, le radici restano in superficie.

¹ Molte informazioni tecniche di questo paragrafo e del successivo vengono da Reda (1952), Bonnefond (1980) e Ilaco (1981).

La pianta può arrivare a 5-8 metri. A 90-150 cm dal suolo emette 3-5 branche che ramificano formando una chioma molto densa, dal diametro di 6-8 metri. La pianta vecchia emette alla base del tronco dei polloni che, allo stato selvatico, sostituiscono il vecchio tronco. Il tronco e i rami sono lisci, di colore grigiastro. Le foglie sono alterne e perenni, ovali-oblunghe, lunghe cm 22-24; la pagina superiore è verde scuro e lucida, quella inferiore più chiara. Con l'età diventano assai scure.

Il cacao ha fiori sul tronco e sui rami principali. La fioritura è abbondante, ma solo una parte dei fiori si trasforma in frutti, detti cabosse, di forma ovato-oblunga e di lunghezza e colore variabili. In media il frutto è lungo cm 15-20 e largo cm 7-10, pesa g 500-600, con circa 40-50 semi in cinque file longitudinali, della lunghezza di cm 3 circa, tondeggianti e piatti.

Tradizionalmente, si pianta il cacao in terreno vergine, dopo aver abbattuto la foresta, la quale per lo più si distrugge con l'incendio (*slash and burn*). Se occorre, si drena il terreno con una leguminosa che scomparirà quando le piante da ombra saranno grandi. Per quanto il cacao possa essere coltivato senza piante da ombra, questa è necessaria almeno nei primi 2-4 anni. La coltura senza piante da ombra è comunque sconsigliabile. Conseguentemente, è opportuno coltivare qualche banana o leguminosa arborea per difendere il terreno dal sole e dalle piogge, oltre che la pianta di cacao. I semi si scelgono dalle piante sane e più produttive e si mettono in semenzaio ma, se il terreno è ombreggiato e non v'è da temere danni da malattie e animali, anche a dimora.

A 4 o 5 mesi, ma anche a un anno, si mettono a dimora le piantine con il pane di terra. La distanza delle piante dipende dal terreno e dalla varietà. Se non si usano piante da ombra, la densità deve essere maggiore (m 2-3 o poco più). Per conservare i caratteri delle varietà, si ricorre all'innesto, quando la pianta ha 2-3 anni.

I lavori al terreno sono quasi sempre superflui. Utile può essere una lavorazione superficiale, specialmente in terreni compatti, se la stagione è asciutta. La concimazione chimica non è molto diffusa presso i piccoli produttori (Baba Ali et al., 2018) e quasi mai in questi paesi si usa letame. In qualche caso si praticano i sovesci, specialmente dove non si usano piante da ombra. La potatura si inizia dopo i tre anni e si esegue ogni anno o due, evitando che la chioma diventi troppo densa, ricorrendo alla forma a vaso. I rami che crescono verso l'interno e tutti i succhioni vanno asportati. Le piante di cacao o da ombra, morte o colpite da malattie infettive, devono essere rimosse e bruciate.

La maturazione avviene a circa quattro mesi e mezzo dalla fioritura in pianura e dopo 5-6 mesi a metri 300-500 di altitudine. È indicata dal cambia-

Paese	1970	1980	1990	2000	2010	2016
Costa d'Avorio	0,44	0,50	0,52	0,70	0,57	0,52
Indonesia	0,21	0,53	0,89	0,56	0,51	0,39
Ghana	0,28	0,23	0,42	0,29	0,40	0,51
Nigeria	0,44	0,22	0,34	0,35	0,31	0,28
Cameroun	0,34	0,26	0,32	0,33	0,39	0,40
Brasile	0,44	0,66	0,38	0,18	0,36	0,30
Equador	0,23	0,34	0,29	0,16	0,37	0,39
Rep. Domenicana	0,36	0,30	0,36	0,24	0,38	0,47
Peru	0,52	0,51	0,49	0,61	0,61	0,86
Messico	0,38	0,53	0,59	0,35	0,58	0,46
Altri Paesi	nd	nd	nd	0,52	0,46	0,39
Mondo	0,35	0,35	0,44	0,44	0,45	0,44
Fonte: FAOSTAT						

Tab. 1 *Rese (T/ha)*

mento di colore del frutto, dal rosso carminio al vermiglio aranciato in alcune varietà, dal verde al giallo o al verde pallido in altre. I semi maturi si staccano dal guscio restando attaccati alla placenta. Scuotendo il frutto, si sente un rumore particolare e percuotendolo si ha un suono di vuoto.

I frutti devono essere maturi e il taglio, fatto per quelli situati in alto con strumento speciale portato da un'asta, non dovrebbe danneggiare il cuscinetto che porta il frutto, per non compromettere le produzioni future. Le rese del cacao sono molto variabili, dipendendo dalla varietà, dall'età delle piante, dal numero di piante per unità di superficie, dalle cure colturali, dall'andamento climatico e dagli attacchi di parassiti e malattie. In tabella 1 si può osservare come, sebbene si potrebbero raggiungere teoricamente i 3.000-5.000 kg, non vi sia, nei quasi cinquanta anni di osservazioni per i dieci paesi top, alcun trend ben definito. È molto raro vedere valori sopra i 500 kg/ha e solo Indonesia e Perù mostrano di sfiorare, in due volte, i 900 chilogrammi.

Anche per il futuro, un recentissimo studio (Kozicka et al., 2018) stima che nessuno dei dieci maggiori produttori possa eccedere, da qui al 2050, la resa media di 400 kg/ha, a meno di improbabili, massicci e continui, investimenti pubblici e privati, tanto in capitali fissi che in capitali d'anticipazione e in risorse umane.

I frutti vengono aperti sul campo e i semi, con la polpa bianca che li circonda, sono posti in panieri coperti di foglie di banano e portati al locale di fermentazione, dove vengono disposti in mucchi e spesso in casse, dal fondo forato e inclinato, disposte in serie. Si riempie la più alta e si copre con foglie di banano; la temperatura si innalza e al mattino seguente si passa la massa

fermentata nella cassa inferiore. La temperatura non deve superare i 50°C. La polpa che circonda i semi si liquefa ed esce dai fori. La consistenza dei semi cambia: da violetti diventano rossastri bruni, da duri diventano più teneri. Le varietà hanno esigenze diverse nei riguardi della fermentazione: le più fini (Criollo e migliori ibridi di Forastero-Criollo) richiedono 1-3 giorni, le meno pregiate 5-7 giorni. Durante la fermentazione si ha lo sviluppo di un particolare aroma di cioccolata e la diminuzione di principi amari. Si sospende la fermentazione quando appaiono le prime macchie brune sui semi più esposti all'aria. Dopo la fermentazione, in alcuni paesi è praticato un lavaggio per togliere dal seme gli ultimi rimasugli. Il seme viene asciugato al sole su aie di cemento o di mattoni; è necessario smuoverlo di frequente e alla sera o in caso di pioggia, ammucciarlo e coprirlo. Dove si dispone raramente di giornate di sole, si ricorre al calore artificiale con macchinari appositi, dove l'asciugamento avviene in modo lento e uniforme.

La perdita in peso durante la fermentazione e l'asciugamento è di circa i due terzi del peso del seme fresco; nei semi non maturi la perdita è molto maggiore. Per il cacao di qualità mediocre non si pratica generalmente alcuna classificazione; per le qualità pregiate i semi vengono separati in tre o più classi.

Il cacao conosce innumerevoli avversità biologiche, fra cui la Moniliasi o peste del cacao (*Monilia Rokeri*, Cif.), gli Scopazzi delle streghe (*Marasmius perniciosus*, Stabel), il Marciume dei frutti e cancro (*Phytophthora palmivora*, Butler), lo *Swollen shoot*, grave malattia da virus. Vari i marciumi radicali. Il grillotalpa può arrecare gravi danni alle piantine finché sono alte 25-50 centimetri, recidendole. Diversi lepidotteri e coleotteri perforatori arrecano danni più o meno gravi distruggendo qualche branca; fra essi il più dannoso è lo *Steirastoma depressum*, L. nelle Indie occidentali. Maggiormente dannosi sono gli emitteri: *Sahlbergella singularis*, Hagl. e *Distantiella theobroma*, Dist., le cui ninfe e gli adulti succhiano tronco, rami e frutti; i germogli di un anno muoiono; se l'attacco è forte l'albero si defoglia; muoiono vecchie branche e alberi di 3-4 anni. Nei magazzini il cacao è danneggiato specialmente dalle tignole (*Ephestia*) e dall'*Araecerus fasciculatus*, Deg.

SUPERFICI E PRODUZIONI

Secondo la FAO, la coltura del cacao ha luogo in ben 61 paesi, ma in alcuni di questi occupa superfici irrisorie, di pochi ettari. I dati proposti in tabella 2, su quasi 50 anni, mostrano alcuni fenomeni interessanti. In primo luogo,

Paese	1969-71	1979-81	1989-91	2000	2010	2016		Δ 2016 / 1969-71
	000ha					%		%
Costa d'Avorio	405	841	1.451	2.000	2.265	2.851	28,0	604,0
Indonesia	9	19	159	749	1.652	1.701	16,7	18.800,0
Ghana	1.693	1.200	705	1.500	1.600	1.684	16,5	-0,5
Nigeria	683	400	400	966	1.272	838	8,2	22,7
Cameroun	387	433	377	371	670	724	7,1	87,1
Brasile	443	480	663	706	661	720	7,1	62,5
Equador	225	270	329	403	360	454	4,5	101,8
Rep. Domenicana	72	97	121	153	153	173	1,7	140,3
Peru	4	4	4	41	77	125	1,2	3.025,0
Messico	76	67	70	81	86	59	0,6	-22,4
Altri Paesi	555	594	935	643	791	868	8,5	56,4
Mondo	4.552	4.405	5.214	7.613	9.587	10.197	100,0	124,0
Fonte: FAOSTAT								

Tab. 2 *Aree*

nonostante le fluttuazioni dei prezzi e tutte le problematiche tecniche, sociali e ambientali, v'è stata una costante crescita delle superfici investite con tale coltura, passate da 4,5 milioni di ettari a oltre 10 milioni, pari quindi a un +124 per cento.

V'è poi l'enorme crescita delle aree in Costa d'Avorio, che con un'espansione costante e regolare ha raggiunto i 2,8 milioni di ettari e ha abbondantemente superato il Ghana nella prima posizione, paese che aveva a suo tempo conosciuto una drammatica flessione, con poi un'inversione di tendenza che lo ha fatto ritornare sui livelli di cinquanta anni prima. Insieme con Nigeria e Camerun, quattro nazioni africane dominano quindi in termini di superfici, rappresentando il 59,8 per cento del totale.

Impressionante è l'espansione del cacao in Indonesia, che dai nove ettari del triennio 1969-71 ha superato il milione e settecentomila, con rese sui 700 kg e con in più l'attivazione di un sistema agroindustriale articolato e differenziato (Fahmid et al., 2018), i cui prodotti vengono largamente esportati.

In America Latina, con in testa il Brasile in lenta e costante crescita, la coltura del cacao è in espansione un po' ovunque, normalmente con varietà pregiate, spesso in coltivazione biologica, anche in funzione della ricerca di attività economiche sostitutive della coca.

Venendo alla produzione di fave di cacao, secondo i dati FAO, la produzione mondiale ammontava per l'anno 2016 a circa 4,5 milioni di tonnellate (tab. 3).

I principali produttori sono ovviamente in Africa occidentale: i quattro paesi con le aree maggiori (Costa d'Avorio, Ghana, Nigeria, e Camerun) nel

Paese	2000	2010	2016	
	000T		%	
Costa d'Avorio	1.405	1.301	1.472	33,0
Indonesia	421	845	657	14,7
Ghana	437	632	859	19,2
Nigeria	338	399	237	5,3
Cameroun	123	264	292	6,5
Brasile	127	235	214	4,8
Equador	65	132	178	4,0
Rep. Dominicana	37	58	81	1,8
Peru	25	47	108	2,4
Messico	28	50	27	0,6
Altri Paesi	332	366	342	7,7
Mondo	3.338	4.329	4.467	100,0
Fonte: FAOSTAT				

Tab. 3 *Produzione*

2016 hanno prodotto il 64 percento dell'output mondiale. In Asia, la sola Indonesia contribuisce per quasi il 15 percento dell'output globale. In America Latina, il cacao è presente quasi in tutti i paesi, Brasile, Ecuador, Peru, Repubblica Dominicana, Messico, ma con percentuali modeste.

La produzione di cacao avviene per oltre il 90 percento in piccole aziende familiari, con pochi ettari di piantagione, per un totale stimato di circa 5-6 milioni di unità produttive. Visto che trattasi in genere di piccoli agricoltori con famiglie numerose, ne deriva che decine di milioni sono le persone coinvolte. In Indonesia si contano quasi 1,6 milioni di persone coinvolte nella produzione del cacao. Sono paesi o aree con economie fragili, spesso fortemente dipendenti da una sola coltura da reddito (*cash crop*), analogamente a quanto succede in altre situazioni con il caffè, la palma da olio o l'albero della gomma.

Secondo l'ICCO (Organizzazione Internazionale del Cacao), la produzione agricola supererebbe largamente il consumo, determinando quindi l'accumularsi di giacenze invendute, che crescono di anno in anno e che al momento tengono i prezzi internazionali assai depressi. Per l'anno in corso, si prevede un raccolto di oltre 4,6 milioni di tonnellate, con un'eccedenza di circa 100.000 t rispetto alla domanda, il che porterebbe le riserve a 1,7-1,8 milioni di tonnellate, pari al 39-41 percento circa della domanda globale (tab. 4).

COMMERCIO INTERNAZIONALE

La *commodity* "fava di cacao" raggiunge i centri di raccolta (privati o pubblici)

Anno	2016/2017	2017/2018	
(Ott - Sett)			
	Stime riviste (a)	Previsione	Previsione rivista (b)
Produzione mondiale	4.739	4.587	4.645
Macinazione mondiale	4.396	4.531	4.568
Surplus (o deficit)	296 (343)	+ 10 (56)	31 (77)
Stock a fine anno	1.726	1.737 (1.782)	1.757 (1.859)
Rapporto stock/macinazioni	39,3%	38,3% (39,3%)	38,5% (40,7%)
Fonte: ICCO, fra parentesi valori ricalcolati dall'Autore			

Tab. 4 *Eccedenza strutturale*

Prodotto	000t		%Δ	2010		2016		%Δ 2000-16
	2010	2016		US% 10 ⁶	%	US% 10 ⁶	%	
Fave	1.632	2.290	40,3	4.417	77,4	6.686	80,8	51,4
Burro	107	106	-0,9	480	8,4	540	6,5	12,5
Pasta	153	208	35,9	623	10,9	757	9,1	21,5
Polvere e torta	55	135	145,5	187	3,3	292	3,5	56,1
Totale				5.707	100,0	8.275	100,0	45,0
Fonte: FAOSTAT								

Tab. 5 *Esportazione dall'Africa*

spesso dopo esser passata di mano più volte e da qui, messa in sacchi, prende la via dei paesi industrializzati, dove viene lavorata, per generare prodotti semilavorati che saranno a loro volta oggetto di transazione, fino a raggiungere le industrie e le ditte artigianali che li trasformeranno in prodotti finiti, a contenuto più o meno ricco di cioccolato.

Il mercato del cacao, inteso come derrata di base non lavorata, franco produttore, cioè come fava di cacao, ammonterebbe alla produzione a circa 2,1 miliardi di dollari, mentre quello dei prodotti alimentari finali, contenenti più o meno cioccolato, sarebbe di ben 130 miliardi.

L'Africa è preponderante nella determinazione dei flussi di esportazione (tab. 5), ma trattasi prevalentemente di materia prima non trasformata (fave di cacao) o di semi-lavorati dal basso valore aggiunto, anche a causa delle barriere tariffarie imposte dai paesi importatori e consumatori.

Si vede infatti che negli ultimi anni l'esportazione di fave, in peso, cresce del 40 per cento, e quella della pasta di cacao del 35,9 per cento, ma quella del burro di cacao è stabile. V'è quindi un aumento in valore, complessivamente del 45 per cento, ma la struttura dell'export è ancorata sul modello della commodity a basso valore.

Paese / Regione	2000		2010		2016		%Δ 2000-16
	000T	%	000T	%	000T	%	
Mondo	2.455	100,0	2.693	100,0	3.340	100,0	36,0
Nord America	522	21,3	453	16,8	481	14,4	-7,9
- USA	471	19,2	402	14,9	421	12,6	-10,6
Europa	1.558	63,5	1.791	66,5	2.153	64,5	38,2
- Paesi Bassi	495	20,2	686	25,5	861	25,8	73,9
- Germania	251	10,2	341	12,7	436	13,1	73,7
- Belgio	105	4,3	160	5,9	305	9,1	190,5
- Italia	79	3,2	82	3,0	94	2,8	19,0
- Svizzera	22	0,9	42	1,6	39	1,2	77,3
- Cina	27	1,1	30	1,1	29	0,9	7,4
- India	2	0,1	7	0,3	25	0,7	1.150,0
Fonte: FAOSTAT							

Tab. 6 *Importazioni di fave di cacao*

L'80,8 per cento delle esportazioni totali africane, in valore, ancora nel 2016 era rappresentato da fave non lavorate, mentre il burro e la pasta di cacao contribuivano rispettivamente per il 6,5 e il 9,1 per cento. Rispetto a sei anni prima, non si nota alcun miglioramento, ma semmai il contrario.

Focalizzando quindi sul prodotto principale, le fave di cacao (tab. 6), nel 2016 esse erano importate per il 64,5 per cento del volume in Europa, e per il 12,6 per cento in negli USA. I Paesi Bassi da soli assorbono il 25,8 per cento dell'intero movimento mondiale di fave di cacao. Il Belgio segue con il 9,1 per cento. È quindi evidente la polarizzazione, anche geografica: da una parte – in Africa, il grosso della produzione, mentre dall'altra, in pochi paesi, la trasformazione e la valorizzazione della commodity in prodotti semilavorati e pronti al consumo.

Si noti che, con la sola eccezione degli USA, che mostrano un segno negativo, l'importazione globale di fave di cacao è aumentata del 36 per cento dal 2000 e crescite notevoli si sono registrate un po' ovunque. Addirittura, il Belgio segna un +190,5 per cento. L'Italia invece si presenta solamente con un +19 per cento, essendo passata dalle 79.000 alle 94.000 tonnellate nel periodo considerato. Volendo poi guardare in Asia, ai due colossi India e Cina, si osservano situazioni assai diverse: la prima appare in rapidissima crescita, sebbene su livelli molto bassi, mentre la seconda è stagnante, sempre sotto le 30.000 tonnellate, meno di un terzo di quanto importa l'Italia.

Come detto, le società italiane non importano solamente il prodotto grezzo, ma anche semi lavorati e prodotti finiti, pronti al consumo. Nel 2016

Categoria	IMPORT			EXPORT		
	t	US\$ 10 ⁶	%	t	US\$ 10 ⁶	%
Fave	93.667	312	24,8	50	0	0,0
Burro	28.154	181	14,4	433	4	0,2
Pasta	26.143	107	8,5	848	4	0,3
Polvere e torta	33.494	102	8,1	14.434	37	2,2
Prodotti con cioccolato *	119.334	556	44,2	278.330	1.650	97,3
Totale		1.258	100,0		1.695	100,0
Saldo					437	
* include prodotti contenenti cacao in qualsiasi forma, ma non il bianco.						
Fonte: FAOSTAT						
Includes sweetened cocoa powder, chocolate and ther food preparations containing cocoa, as well as sugar confectionary containing cocoa in any amount. Escludes white chocolate (0618)						

Tab. 7 *Import export Italia 2016*

VOCE	t	EURO 10 ⁶
Produzione	333.782	4.509,3
Importazione	121.333	532,2
Esportazione	305.551	1.748,6
Consumo domestico	149.364	
Saldo commerciale		1.216,4
Fonte: AIDEPI		

Tab. 8 *Italia 2017*

(tab. 7), ultimo anno con dati FAOSTAT, il valore dell'import ha raggiunto il miliardo e 258 milioni di dollari, per il 44 per cento di prodotti alimentari con cioccolato e il 24,8 per cento di fave grezze. Le società operanti in Italia hanno elaborato le materie importate e hanno esportato per quasi 1,7 miliardi, di cui il 97,3 per cento di beni alimentari finiti, determinando così un saldo attivo di 437 milioni di dollari.

Nel 2017, secondo dati diffusi dalla AIDEPI, l'Associazione delle Industrie del Dolce e della Pasta Italiana, aderente a Confindustria, l'importazione in Italia di cacao, derivati e prodotti con cioccolato sarebbe stata di soli 532 milioni di euro, con una esportazione rimasta sui valori dell'anno precedente, determinando quindi un saldo attivo molto interessante, superiore al miliardo e 216 milioni di euro.

Negli ultimi 20 anni, il prezzo del cacao sul mercato mondiale ha conosciuto inizialmente un crollo, una spirale discendente a partire dal 1998, con il prezzo medio mondiale per tonnellata (media dei prezzi di New York e Londra) sceso da 1.236 dollari a 833 nel 1999 e 672 nel 2000. Poi il prezzo è risalito a 855 e addirittura a 1.369, per poi scendere di nuovo a 1.256. Nel

SOCIETÀ	%
Mars Wrigley Confectionery, div of Mars Inc (USA)	14,4
Mondelēz International (USA)	13,7
Nestlé SA (Switzerland)	10,2
Ferrero Group (Luxembourg / Italy)	9,5
Hershey Co (USA)	7,2
Chocoladenfabriken Lindt & Sprüngli AG (CH)	5,1
Tutte le altre	40,0
Totale	100,0

Tab. 9 *Quota di mercato mondiale*

SOCIETÀ	VENDITE NETTE 2017 (US\$ 10 ⁹)
Mars Wrigley Confectionery, div of Mars Inc (USA)	18,0
Ferrero Group (Luxembourg / Italy)	12,0
Mondelēz International (USA)	11,6
Meiji Co Ltd (Japan)	9,7*
Nestlé SA (Switzerland)	8,8
Hershey Co (USA)	7,5
Chocoladenfabriken Lindt & Sprüngli AG (Switzerland)	4,1
Ezaki Glico Co Ltd (Japan)	3,2*
Arcor (Argentina)	3,1
Pladis (UK)	2,8
Fonte: Candy Industry, January 2018	
* Include prodotti non alimentari	

Tab. 10 *Valore netto delle vendite*

delle fave di cacao, con impianti dislocati principalmente nei paesi importatori e in misura molto minore in quelli produttori (BASIC 2016).

In tabella 9 è proposta la quota di mercato mondiale delle prime sei società, dove figura in prima posizione l'americana Mars Wrigley Confectionary Inc., con il 14,4 per cento del mercato, e la italiana Ferrero in quarta, con il 9,5. Si noti che recentemente Ferrero ha acquisito l'americana Hershey che aveva il 7,2 per cento. Ne consegue che la Ferrero potrebbe essere oggi il più grande player globale. È questo comunque un settore a forte dinamismo, dove le fusioni, incorporazioni, dismissioni, ecc. si verificano quasi ogni settimana.

La tabella 10 riporta invece il valore netto delle vendite di prodotti a base di e/o con cioccolato. Mars mantiene la prima posizione, con circa 18 miliardi di US\$, seguita da Ferrero. Si noti che ciascuna delle società citate si presenta in realtà con decine di marchi.

N	PAESE	kg
1	Svizzera	8,8
2	Austria	8,1
3	Germania	7,9
4	Irlanda	7,9
5	Gran Bretagna	7,6
6	Svezia	6,6
7	Estonia	6,5
8	Norvegia	5,8
9	Polonia	5,7
10	Belgio	5,6
Fonte: www.statista.com		

Tab. 11 *Consumo individuale di cioccolato, 2017*

MERCATO FINALE, CONSUMO DI CIOCCOLATA E PRODOTTI VARI

Nel 2004, il valore del mercato finale era indicato a circa 60 miliardi di US\$ (Santucci 2004), mentre oggi si stima a circa 130 miliardi. È quindi una crescita costante (con un rallentamento solo negli USA), con consumo pro-capite aumentato nei paesi tradizionalmente consumatori e una progressiva diffusione in nuovi mercati. Tendenza analoga è prevista per i prossimi anni, con una crescita dei consumi del 2-3 percento all'anno.

I consumatori più forti, nel 2017, sarebbero stati gli Svizzeri (tab. 11) con 8,8 kg/anno, seguiti da Austriaci (8,1) e Tedeschi (7,9). Il consumo pro-capite italiano si collocherebbe sui 3,8-4 kg/anno, ma secondo l'AIDEPI sarebbe di solo 2,47 kg. In Cina, mercato da 1,4 miliardi di persone, si crolla a circa 100 grammi, ancora meno che in India, dove il consumo pro-capite è di circa 200 grammi. Tutti i mercati asiatici, come del resto quello russo dove il consumo pro-capite è di ben 4,9 kg all'anno, sono comunque previsti in crescita.

Il mercato finale è molto variegato e si sta ulteriormente segmentando: vi sono prodotti a forte carattere stagionale (Uovo di Pasqua, Natale, *Halloween*) con una concentrazione nei mesi più freddi, accanto a prodotti della quotidianità (cacao in polvere, polveri per budini) o a prodotti premium (confezioni dono, cioccolatini artigianali). Vi sono barrette, creme spalmabili, sciropi. Prodotti dark, scuri, con oltre il 60% di cioccolato, accanto a prodotti al latte o alla cioccolata bianca. Infine, abbiamo le nuove tendenze: l'organico, il vegano, il *kosher*, l'indicazione geografica, il naturale, il *fair trade*.

In sintesi, il mercato dei paesi più ricchi (e con un consumo pro-capite elevato) sta evolvendo verso prodotti di qualità, non solo con valenze alimentari, ma anche portatori di valori ambientali e sociali, certificati da enti terzi, con

TIPOLOGIA	g	€
Negozi bio specializzato		
Viviani Edel Bitter Equador - Caribe, Bio Vegan, Fondente Extra 70%	100	2,79
Alce Nero America Latina Bio Fair Trade, Fondente Extra 75%	75	2,50
Supermercato		
Novi Nero Fondente 99%	75	1,95
Lindt Lindor Extra Fondente 70%	100	2,15
Hard Discount		
Fiorentini Vegan senza zuccheri aggiunti 52%	75	1,19
Un attimo di piacere Fondente 50%	100	0,50

Tab. 12 *Prezzi a Perugia 2018*

prezzi decisamente più elevati, distinguibili nel mercato grazie a politiche di comunicazione e distribuzione appropriate.

Ad esempio, un consumatore italiano (tab. 12) potrebbe oggi acquistare una tavoletta di cioccolato da 100 grammi a un prezzo variabile tra i 50 centesimi e i due euro e 79 centesimi: un *range* enorme, dovuto alla percentuale di burro di cacao, alle varietà di cacao usate, al paese d'origine, alla certificazione, al posizionamento commerciale, oltre alle solite variabili di *marketing*.

Ne consegue l'importanza della educazione del consumatore, le cui scelte dovrebbero essere guidate da una serie di considerazioni legate non solo al prezzo, ma anche alle valenze ambientali e sociali del suo comportamento d'acquisto. Da qui le campagne informative, la comunicazione mirata, le strategie di *marketing*.

RESPONSABILITÀ SOCIALE D'IMPRESA

La Responsabilità Sociale d'impresa (*Corporate Social Responsibility* - CSR) caratterizza oramai da tempo molte decisioni degli imprenditori e dei *manager*, specialmente a livello delle società multinazionali, oggetto di campagne denigratorie e accusatorie di molte ONG globali, in particolare per il non rispetto dei diritti umani dei propri lavoratori, della natura, per lo sfruttamento delle risorse naturali, per l'indifferenza verso i malgoverni di molti paesi, etc. Per rispondere a tali campagne, e grazie anche a nuove generazioni di *decision maker* più attenti alle problematiche ambientali e sociali, le grandi società viste nei paragrafi precedenti hanno cominciato a modificare i loro comportamenti (Bruni e Santucci, 2016).

Anche l'arrivo sui mercati finanziari di fondi d'investimento finalizzati a società "verdi", ha certo contribuito all'adozione di pratiche migliori. La CSR è anche una strategia di marketing, per proporre i propri prodotti su mercati

evoluti sempre più attenti a quello che sta succedendo nei Paesi in Via di Sviluppo, nella natura, nella qualità dei prodotti.

Per citare degli esempi, nel 2009 Nestlé ha lanciato il «*Cocoa Plan*», volto a migliorare la produttività del cacao, migliorare le condizioni di vita dei produttori, diversificarne il reddito, con progetti e studi in vari paesi (<http://www.nestlecocoaplan.com>) e nel 2012 la stessa Nestlé con la *International Cocoa Initiative Foundation*, una ONG svizzera operante in Costa d'Avorio e Ghana, ha lanciato il «*Child labour monitoring and remediation system*» volto a eliminare il lavoro infantile in questi paesi.

Nel 2013 l'americana Mondelez con il Programma delle Nazioni Unite per lo Sviluppo (UNDP) e il Ghana Cocoa Board hanno lanciato la *Environmental Sustainability and Policy for Cocoa Production*, che ha coinvolto alcune migliaia di famiglie di piccoli produttori.

Mars con il programma «*Cocoa for generations*» si impegna a certificare come «sostenibile» tutta la materia prima entro il 2025 e prevede di investire un miliardo di dollari in dieci anni. Entro il 2020 la metà del cacao in ingresso in Germania sarà certificato, la totalità dell'import olandese sarà certificato sostenibile nel 2025.

Venendo in Italia, nel 2017 il 61 per cento delle fave di cacao comprate da ICAM erano certificate bio e *Fair Trade*, rappresentando il 56 per cento del fatturato

BIOLOGICO E FAIR TRADE – COMMERCIO EQUO E SOLIDALE

Si fa risalire la nascita dell'agricoltura biologica al 1924, quando il filosofo Rudolf Steiner, fondatore dell'antroposofia, tenne alcune conferenze in Slesia, dando origine al movimento dell'agricoltura biodinamica (Santucci, 2012), cui seguirono studiosi in Inghilterra, Francia, e Svizzera, altre esperienze in Giappone e Tasmania, e quindi uno sviluppo recente assai rapido, in tutti i continenti, grazie alla crescente domanda dei consumatori e alle misure di sostegno introdotte in Unione Europea, Giappone e Corea del Sud. Negli altri paesi, l'agricoltura biologica cresce per soddisfare la domanda interna grazie alla sua sostenibilità e resilienza, e per le possibilità di un premium price, spesso legato all'esportazione.

È questo il caso del cacao, che nel 2016 sfiora i 345.000 ettari certificati (Willer e Lernaud, 2018), oltre sette volte l'area rilevata nel 2004, pari quindi al 3,4 per cento della superficie globale a cacao. I paesi più propensi ai metodi biologici di coltivazione sono la Sierra Leone (50%), la Bolivia (44%), il Nicaragua (40%) e l'Honduras.

Tanto l'ICCO (2006) quanto la FAO (Pay 2009) vedono nell'opzione biologica e *Fair Trade* una opzione percorribile, sebbene difficile tecnicamente, e vi sono numerosi progetti in Africa per la sua ulteriore diffusione.

Circa il *Fair Trade*, la prima definizione, adottata successivamente a livello internazionale, di "commercio equo e solidale", è relativamente recente (Viganò, 2008), essendo stata elaborata nel 2001, in occasione della Fondazione del network FINE, composto dalle quattro più grandi organizzazioni di coordinamento: FLO (*Fairtrade Labelling Organization*), IFAT (*International Federation for Alternative Trade*), NEWS! (*Network of European World Shops*) ed EFTA (*European Fair Trade Association*).

Essa affermava: «Il commercio equo e solidale è una collaborazione commerciale, basata sul dialogo, sulla trasparenza e sul rispetto, che mira a una maggiore equità nel commercio internazionale. Esso contribuisce allo sviluppo sostenibile, offrendo migliori condizioni commerciali e assicurando i diritti ai produttori e ai lavoratori svantaggiati, in particolar modo del Sud del Mondo. Le organizzazioni di commercio equo, col sostegno dei consumatori, sono attivamente impegnate nel supporto dei produttori, in azioni di sensibilizzazione e in campagne di opinione per cambiare le regole e le pratiche del commercio convenzionale a livello internazionale».

Attualmente, circa il 6 per cento del cacao è certificato biologico e poco meno dell'un per cento è certificato *Fair Trade*. Circa un decimo del prodotto biologico è anche *Fair Trade*.

La certificazione determina per il biologico un *premium price* di 100-200 dollari a tonnellata, mentre attualmente il prezzo minimo per una tonnellata di prodotto *Fair Trade* è di 2.300 US\$, rispetto al prezzo internazionale di 2.130 US\$.

Altri benefici del *Fair Trade* sono la sicurezza del reddito, dovuta ai contratti d'acquisto di lunga durata, e un *premium price* addizionale di 200 US\$ che non viene dato al produttore, ma alla sua organizzazione, per migliorarne le strutture, per incrementare la produttività e la qualità, e per investimenti sociali (scuole, sanità, rifornimento idrico e *sanitation*, strade, ecc.).

Il mercato *Fair Trade* del cacao, nel mondo, era stimato a circa 734 milioni di US\$ nel 2012 e dovrebbe toccare gli 886 quest'anno.

ICCO — ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE DEL CACAO

L'ICCO è un'organizzazione internazionale (MISE 2018), cui aderisce anche l'Italia, composta da paesi produttori e consumatori di cacao che rappresen-

tano, rispettivamente, l'85 per cento della produzione e oltre il 60 per cento del consumo mondiale di cacao. L'ICCO è stata istituita nel 1973 a Londra per mettere in atto il primo Accordo Internazionale sul Cacao, che era stato negoziato a Ginevra presso le Nazioni Unite e da alcuni anni la sede è stata spostata a Abidjan in Costa d'Avorio. Nel frattempo, sono stati stipulati altri sei Accordi, l'ultimo a giugno del 2010 a Ginevra, entrato in vigore il 1° ottobre 2012, all'interno della Conferenza UNCTAD.

I membri dell'Organizzazione sono rappresentati nel Consiglio Internazionale del cacao, che è il più alto organo dell'Organizzazione, coadiuvato dal Comitato Consultivo. Lo scopo dell'ICCO è la realizzazione di un'economia del cacao sostenibile, con prezzi remunerativi e redditi più alti per i coltivatori, eliminando lo sfruttamento del lavoro minorile, con tecniche di produzione sostenibili dal punto di vista ambientale, con un mercato più trasparente e meno fluttuazioni dei prezzi. Inoltre, mira a sviluppare il consumo di cacao e di cioccolato nei mercati emergenti, garantendo la tracciabilità del prodotto.

Il programma di lavoro dell'ICCO si basa su piani strategici quinquennali che prevedono: i) la definizione delle strategie sul cacao sostenibile; ii) lo sviluppo del sistema di certificazione della qualità; iii) la implementazione delle iniziative di dialogo e intese per stabilizzare l'equilibrio tra domanda e offerta; iv) la ricerca e lo sviluppo delle sinergie con tutti gli *stakeholder*, istituzionali e privati, interessati all'economia del cacao; v) la promozione delle intese per determinare equità dei prezzi e dei ricavi; vi) la realizzazione della sicurezza alimentare (con riguardo al rispetto delle percentuali dei residui ammissibili); vii) l'applicazione della normativa della Organizzazione Internazionale del Lavoro, a cominciare da quella sui diritti del fanciullo; viii) l'adozione di buone pratiche ecologiche; ix) la diffusione di efficaci ed efficienti Sistemi Informativi di Mercato (MIS); x) il monitoraggio dei mercati dei derivati finanziari connessi alla materia prima; xi) la tracciabilità della catena del valore.

Lo scorso 22-25 aprile 2018 si è tenuta la Quarta Conferenza Mondiale del Cacao, a Berlino, in Germania, con oltre 1.500 rappresentanti di tutti i Paesi e di tutti gli *stakeholder*, la quale si è conclusa con una Dichiarazione articolata in 18 raccomandazioni, frutto delle riflessioni di quattro gruppi di lavoro. In sintesi:

- Garantire un reddito accettabile ai produttori
- Miglioramento tecnico (rese più alte e stabili)
- Minor impatto ambientale (meno deforestazione, più agro-forestry)
- Eliminazione del lavoro minorile
- Migliore organizzazione dei produttori

- Maggiore acquisizione di valore
- Tracciabilità

CONCLUSIONI

Il modello produttivo dominante, nel caso del cacao come di molte altre *commodity*, è nel lungo periodo fallimentare: non garantisce reddito ai produttori, spinge all'auto-sfruttamento della forza lavoro (specialmente i bambini), impatta negativamente sull'ambiente e sulla salute degli agricoltori. La povertà estrema in cui si trovano moltissimi piccoli produttori rende loro impossibile l'accesso a mezzi di produzione moderni, diventando causa ed effetto di fenomeni di marginalità. La progressiva adozione di pratiche di Responsabilità Sociale d'Impresa, da parte delle più grandi società del mondo, deve essere vista positivamente, ma è tuttora quasi insignificante su scala globale e deve al contempo rimanere un'attenzione vigile, affinché non si cerchino scorciatoie verso sostenibilità "di facciata".

È necessario ridurre o abbattere le barriere all'entrata e favorire lo sviluppo della trasformazione agro-alimentare nei paesi produttori, garantendo posti di lavoro e reddito in loco, anche se questo può significare maggiore competizione per le industrie dei paesi ad alto reddito.

L'agricoltura sostenibile, possibilmente biologica, il commercio solidale e un consumo intelligente possono fare la differenza, contribuendo a ridurre la pressione sul pianeta e a fare un po' più di giustizia in un mondo caratterizzato da contraddizioni esplosive. I consumatori potrebbero pagare un po' di più, riconoscendo indirettamente prezzi migliori ai produttori del Terzo Mondo e ai prodotti di qualità di produzione domestica: una soluzione in cui tutti i giocatori vincono.

RIASSUNTO

Il mercato del cacao è un caso estremo di struttura a clessidra, con da un lato circa 5 milioni di piccoli coltivatori, in paesi in via di sviluppo, e dall'altro miliardi di consumatori finali. In mezzo, pochissimi enormi trader e trasformatori, che fanno sia semilavorati che prodotti finiti, spesso commercializzati sotto più marchi, accompagnati da migliaia di piccoli trader, processor, e produttori di *grocery*. La ICCO – Organizzazione Internazionale del Cacao dovrebbe favorire il dialogo tra le parti.

Otto paesi su 61 rappresentano il 90% della produzione mondiale. Spiccano la Costa d'Avorio, l'Indonesia e il Ghana. Due i mercati di riferimento: Londra e New York. Sei processor, in Europa e USA, controllano il 70-75% della lavorazione. 10 brand occupano il 70% circa del mercato finale.

La Direttiva 2000/36/CE permette l'uso di grassi diversi dal burro di cacao per produrre cioccolato. La perdita dei produttori di cacao è incalcolabile.

I consumi mondali valgono circa 130 miliardi di dollari, con in testa la Svizzera (8,8 kg), In Italia circa 3.8-4 kg a testa. Modestissimo il consumo cinese (100 g), ma si prevede una enorme crescita. In Europa e USA, si prevede l'espansione dei prodotti di qualità, monovarietali, con indicazioni geografiche, biologico e *fair trade*.

La sostenibilità del settore è stata enfatizzata nella quarta Conferenza Mondiale del Cacao (Berlino 2018): miglioramento tecnico (rese più alte e stabili), minor impatto ambientale (meno deforestazione, *agro-forestry*), eliminazione del lavoro minorile, migliore organizzazione dei produttori, maggiore acquisizione di valore. Le stesse multinazionali giocano oramai la carta della Corporate Social Responsibility.

ABSTRACT

Economic and market aspects of cocoa and chocolate. Cocoa market is an extreme example of an hourglass structure. On one side there are about 5 million small producers, in developing countries, and on the other side stay billions of final consumers. In between, very few giant traders and processors, producing both semi-finished and finished goods, often marketed with several trademarks, accompanied by thousands of small traders, processors, and grocery producers. The Cocoa International Organization – ICCO, should favour the dialogue among stakeholders.

Eight countries out of 61 represent 90% of the global cocoa output. Ivory Coast and Ghana are the biggest ones. Two main markets: London and New York. Six processors, in Europe and USA, control 70-75% of processing. 10 brands cover about 70% of the final market.

Directive 2000/36/CE allows the use of fats other than cocoa butter, to produce chocolate. The economic loss of the cocoa growers is incalculable-

The world consumption of chocolate products was about USD 130 billion, with Switzerland first (8.8 kg). Individual consumption in Italy is about 3.8 – 4 kg. Very low the Chinese intake (100 g), but a huge growth is predicted. In Europe and USA, forecasts point at quality products, single variety, geographical indications, organic and fair trade.

The sustainability of the sector has been emphasized during the 4th World Cocoa Conference (Berlin 2018): technical improvements (higher and more stable yields), less environmental impacts (less deforestation, *agro-forestry*), elimination of child labour, better organization of the producers, more added value in the producing countries. Also, the cross-national firms nowadays have adopted Corporate Social Responsibility practices.

BIBLIOGRAFIA

BABA ALI E., AWUNI J.A., DANSO-ABBEAM G. (2018): *Determinants of fertilizer adoption among smallholder cocoa farmers in the Western Region of Ghana*, «Cogent Food and Agriculture», 4, pp. 1-10.

- BASSANESE T. (2001): *Cacao così dolce così amaro*, EMI, Bologna.
- BASIC (2016): *The dark side of chocolate*, https://lebasic.com/wp-content/uploads/2016/07/PFCE_Cocoa-Value-Chain-Study_Final-version.pdf
- BONNEFOND R. (2000): a cura di, *Memento de l'Agronome*, Ministère des Relations Extérieures Coopération et Développement, Paris.
- BRIGHT C. (2001): *Chocolate could bring the forest back*, «World Watch Magazine», November-December.
- BRUNI M., SANTUCCI F.M. (2016): *Agribusiness at global scale and smallholders*, «Bulgarian Journal of Agricultural Sciences», vol. 22, 1, pp. 1-9.
- Dand R. (1993): *The international cocoa trade*, Woodhead Publ. Ltd., Cambridge.
- FAHMID M., HARUN H, FAHMID M.M., SAADAH, BUSTHANUI N. (2018): *Competitiveness, production, and productivity in Indonesia*, «IOP Conference Series – Earth and Environmental Science», 157, pp. 1-6.
- ICCO (2006): *A study for the organic cocoa market*, <https://www.icco.org/sites/www.roundtablecocoa.org/documents/EX-130-10%20-%20ICCO%20-%20Study%20on%20Market%20for%20Organic%20Cocoa.pdf>
- ILACO B.V. (1981): *Agricultural compendium for rural development in the tropics and sub-tropics*, Elsevier, Amsterdam.
- KOZICKA M., TACCONI F., HORNA D., GOTOR E. (2018): *Forecasting cocoa yields for 2050*, Bioversity International, Rome.
- MISE (2018): <https://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/commercio-internazionale/2026133-organizzazione-internazionale-cacao>.
- PAY E. (2009): *The market for organic and FT cocoa*, Trade and Markets Division, FAO, Rome. http://www.fao.org/fileadmin/templates/organicexports/docs/Market_Organic_FT_Cocoa.pdf
- REDA (1952): *Enciclopedia agraria italiana*, vol. I, Roma.
- SANTUCCI F.M. (2004): *La pianta del cacao: aspetti botanici e di geografia economica*, documento non pubblicato per il Master del Cioccolato, 15 Ottobre, Facoltà di Agraria, Perugia.
- SANTUCCI F.M. (2012): *La storia del biologico dalle origini*, in *Il Manuale del Biologico*, a cura di D. Caccioni, L. Colombo, Edagricole, Bologna, pp. 7-13.
- TOTHMIHALY A. (2018): *How low is the price elasticity in the global cocoa market?*, «African Journal of Agricultural and Resource Economics», vol. 13, 3, pp. 2019-223.
- UL HAQUE I. (2004): *Commodities under neoliberalism: the case of cocoa*, G-24 Discussion Paper Series, no. 25, UNCTAD, Genève.
- VIGANÒ E. (2008): *Che cos'è il commercio equo e solidale*, Carocci, Roma
- WILLER H. LERNAUD J. (2018): a cura di. *The World of Organic Agriculture 2018 Statistics and Emerging Trends*, FIBL – IFOAM, Frick e Bonn <https://shop.fibl.org/CHen/mw-downloads/download/link/id/1093/?ref=1>

Aspetti innovativi nell'impiego del cacao associato a prodotti tipici dell'agricoltura italiana

I. PREMESSA: IL CACAO NELL'ALIMENTAZIONE E I RAPPORTI CON IL SETTORE AGRICOLO ITALIANO

In questi ultimi anni il settore agroalimentare è stato interessato da una crescente attenzione verso i prodotti cosiddetti “nutraceutici” ovvero quelli che oltre a nutrire sono in grado di veicolare nell'organismo composti funzionali capaci di agire positivamente sui processi metabolici preservando la salute. Questa attenzione è cresciuta a seguito delle conoscenze relative ai problemi insorti con la dieta caratterizzata da cibi molto ricchi in zuccheri e additivi chimici. Questo tipo di alimentazione moderna, associata alla ridotta attività fisica, è causa di obesità e fa più facilmente incorrere in malattie cardiovascolari. D'altro lato il consumatore è alla ricerca di cibi che non incidano negativamente sulla salute, ma al contempo soddisfino il palato e lo facciano indulgere al piacere; combinazione non molto facile da trovare. Analizzando le pubblicazioni medico-scientifiche è possibile evidenziare come il cacao amaro, utilizzato come base della cioccolata, possa essere molto interessante da questo punto di vista. Le ricerche hanno infatti evidenziato vari aspetti positivi insiti nel consumo di cacao amaro quali un possibile abbassamento della pressione arteriosa e una generale protezione sul sistema cardiovascolare. Questi effetti benefici sono dovuti essenzialmente alla presenza di antiossidanti quali polifenoli, flavonoidi, catechine e procianidine che agiscono a diversi livelli sulla salute umana.

Pur sottolineando come il cacao non venga prodotto direttamente in Italia è interessante ricordare come esso rappresenti un prodotto tradizio-

* CNR IVALSA

nale di molte regioni dal Piemonte alla Sicilia passando per la Toscana, in quanto importato e lavorato fin dal 1600. Il comparto di trasformazione del cacao in cioccolato di varie tipologie interessa moltissime aziende generando un notevole indotto economico. Oltre a gruppi industriali ben conosciuti a livello internazionale si trovano in Italia centinaia di piccole e medie aziende artigianali che puntano sulla diversificazione e l'elevata qualità per affermarsi in peculiari e piccole nicchie del mercato. Proprio tra le specialità prodotte in Italia si trovano alcuni prodotti a base di cacao che utilizzano materie prime anche di produzione agricola locale, basti pensare alle nocciole del Piemonte IGP solo per citare la più importante. Il cacao si presta bene a essere lavorato assieme ad altri prodotti grazie al suo elevato contenuto lipidico e alla bassa percentuale di umidità e funziona ottimamente come veicolo per l'incorporazione di nutrienti, composti bioattivi, nutraceutici, antiossidanti, vitamine e fibre. Il cacao quindi riveste una enorme potenzialità perché associabile ad altre specialità della produzione agricola italiana, magari interessanti dal punto di vista salutistico e organolettico, ma scarsamente considerate, con scarso appeal o con scarsa remunerazione per il produttore. Questa idea di base, ovvero quella di utilizzare il cacao per mettere a punto dei prodotti innovativi è stata l'idea concepita per partecipare a un bando denominato "Agrifood" della Regione Toscana, nel quale erano previste azioni per la valorizzazione delle proprietà salutistico-nutrizionali degli alimenti tradizionali e innovativi tramite la caratterizzazione di dette proprietà e dei componenti nutraceutici nelle materie prime e in quelle trasformate. È stato costituito un gruppo di ricerca che ha avuto come coordinatore di progetto l'Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree (IVALSA) del Consiglio Nazionale delle Ricerche e come enti collaboratori l'Istituto di Scienze della Vita della Scuola Superiore S. Anna di Pisa, il Dipartimento di Patologia Chirurgica, Medica, Molecolare e dell'Area Critica, settore scientifico disciplinare Malattie dell'apparato cardiovascolare dell'Università di Pisa e il Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Siena. Scopo del progetto, denominato con l'acronimo Toscolata®, è stato quello di mettere a punto una serie di ricette a base di cacao e prodotti tipici toscani, verificare le caratteristiche chimiche e organolettiche, saggiarne le peculiarità organolettiche e infine prendere in considerazione l'eventuale effetto su alcuni aspetti salutistici con una indagine condotta su dei volontari. Tutti i prodotti sono stati messi a punto mediante la collaborazione con un partner privato del progetto: Vestri Cioccolato di Arezzo, che non soltanto ha permesso l'uso dei macchinari e delle attrezzature industriali, ma ha anche garantito uno scambio

continuo di idee e opinioni riguardo le ricette e i contenuti delle stesse procedendo con la messa a punto di una serie di prototipi per poi giungere ai prodotti finali.

2. I PRODOTTI AGRICOLI TIPICI UTILIZZATI NELLE RICETTE

Nel corso del progetto numerosi sono i prodotti agricoli che sono stati ipotizzati e usati sia per realizzare dei prototipi che i prodotti definitivi da testare sull'uomo per verificare l'azione nutraceutica. I ricercatori dell'IVALSA CNR così come quelli della Scuola Sant'Anna e dell'Università di Siena avevano in passato lavorato su vari prodotti dell'agricoltura regionale e hanno pertanto potuto portare suggerimenti e idee. Uno dei primi prodotti presi in considerazione è stato l'olio extravergine in quanto prodotto principe sia dell'agricoltura regionale che nazionale e soprattutto perché molto diversificato e ricco di sostanze fenoliche e antiossidanti naturali. L'IVALSA CNR ha fornito degli oli extravergini monovarietali particolarmente ricchi di biofenoli totali e di peculiare profilo organolettico (attributi di amaro e piccante intenso). Con l'extravergine sono state messe a punto sia una crema spalmabile che una tavoletta con contenuto di cacao superiore al 73%. L'olio di camelia della lucchesia è stato il secondo grasso vegetale preso in considerazione, poi abbandonato per ragione di scarsa reperibilità per una eventuale produzione industriale. Per quanto riguarda la frutta l'attenzione è stata subito posta sulle ciliegie e sulle mele, per ragioni legate al contenuto di sostanze benefiche e per il fatto che esistessero in regione delle zone tipiche di produzione, Lari, nel Pisano per le prime, la zona di Arezzo e quella della Garfagnana per le seconde. Sia i prototipi ottenuti con le ciliegie che quelli con le mele essiccate hanno destato subito interesse per gusto e consistenza ma il progetto ha virato decisamente sull'uso delle mele in quanto un'azienda della zona aretina aveva subito aderito proponendo la fornitura di mele di una varietà autoctona prodotta in regime di agricoltura biologica. Le varietà di mele testate, per vari motivi, sono state diverse, tre tipiche regionali: Mora, Nesta e Ruggina in comparazione con due di origini commerciali quali la Golden Delicious e la Stayman. Le varietà autoctone e poco coltivate sono risultate le più interessanti sia per il contenuto in sostanze antiossidanti che per il gusto. La mela Nesta essiccata è stata poi selezionata per la tavoletta di cacao finale. La Ruggina, una volta essiccata, presentava un colore scuro poco invitante che naturalmente passava in secondo piano quando usata nel cacao non è poi stata utilizzata nella versione finale delle tavolette di cacao per problemi di

reperibilità ma era risultata la migliore a livello organolettico e chimico suggerendo interessanti idee riguardo il possibile uso di prodotti altrimenti di poco “richiamo” per il consumatore. Per completare l’elenco dei prodotti impiegati per i prototipi occorre infine ricordare la farina di castagne IGP del Monte Amiata che è stata utilizzata sia nell’impasto di una tavoletta sia incorporata in una crema spalmabile.

3. VALUTAZIONI ORGANOLETTICHE E CLINICHE

La maggior parte dei prototipi ottenuti sono stati sottoposti a due tipi di valutazione: quella di un panel semi-esperto formato da professionisti e quella del pubblico mediante l’organizzazione di eventi di degustazione e valutazione preceduti dalla messa a punto di schede appositamente realizzate. Gli esperti sono riusciti sempre a distinguere tra loro i prodotti fornendo indicazioni riguardo la qualità oggettiva dei prototipi. Gli assaggi effettuati dal pubblico hanno fornito invece indicazioni riguardo la percezione degli attributi positivi e il livello di gradimento. Tutti i prodotti hanno avuto un gradimento alto da parte del pubblico che ha manifestato soltanto qualche perplessità, dovuta all’eccessiva amarezza, riguardo delle tavolette contenenti olio extravergine, risultate peraltro particolarmente gradite al pubblico inferiore a 25 anni, specialmente femminile. La tavoletta con la farina di castagne invece ha incontrato il grosso favore del pubblico di età avanzata risultando la preferita dagli ultraottantenni che hanno mostrato predilezione per i prodotti meno amari. In genere però tutti i prodotti hanno avuto alti indici di gradimento e i consumatori intervistati hanno manifestato un’elevata propensione all’acquisto.

La valutazione clinica non poteva essere svolta per tutti i prodotti e quindi alla fine si è optato per due tavolette di cacao al 73% contenenti mela essiccata o olio extravergine. L’indagine è stata condotta su un gruppo di 30 volontari nei quali erano presenti almeno due potenziali indici di rischio cardiovascolare (fumo, ipertensione, sovrappeso o familiarità per il rischio cardiovascolare). I volontari hanno assunto per 28 giorni 40 grammi di cioccolato. Per 14 giorni quello con il 10% di olio extravergine e per altri 14 quello con il 2,5% di mela rossa essiccata. Sono stati infine valutati i cambiamenti metabolici determinando il livello di carnitina e ippurato, il profilo lipidico del sangue, la pressione sanguigna e il numero di cellule progenitrici dell’epitelio circolanti. La presenza nel sangue di queste ultime indica la capacità di riparazione vascolare e la capacità di mantenimento delle funzioni dell’endotelio. Al termine del periodo di somministrazione le indagini di laboratorio hanno

fatto emergere l'incremento del numero di cellule progenitrici dell'epitelio e l'abbassamento sia della carnitina che dell'ippurato così come un aumento del colesterolo lipidico ad alta densità – “buono” – e una diminuzione della pressione arteriosa.

4. RIFLESSIONI SUI RISULTATI DEL PROGETTO PILOTA E L'USO DEI PRODOTTI AGRICOLI

L'esperienza realizzata con questo progetto, che per la prima volta, per quanto di nostra conoscenza, ha valutato sotto molteplici aspetti le potenzialità dell'unione tra artigianato del cacao e produzione agricola di “alta gamma”, ha fatto emergere dei risultati interessanti: sono stati posti sul mercato dei prodotti che non esistevano prima, sono state valorizzate alcune produzioni con scarsa remunerazione sul mercato (farina di castagne) che presentano problemi di forte stagionalità e durata nel tempo (ciliegie) o possiedono caratteristiche negative (colore brunito delle mele ricche di fenoli essiccate) dando loro una valenza sia organolettica che soprattutto nutraceutica (tavolette con olio extravergine). Numerosi altri prodotti tipici della nostra agricoltura quindi potrebbero essere associati al cacao in esperienze simili. Si pensi a tutta la frutta secca, ai diversi frutti freschi da essiccare, alle erbe, ai cereali più o meno “antichi”. Il progetto si è però scontrato con una dura realtà: la diversa visione e aspettativa esistente tra ricerca e impresa. I prodotti messi a punto dalla ricerca infatti sono divenuti per la parte industriale solo “uno dei tanti” del catalogo, neppure tra i più interessanti a livello commerciale. La parte agricola d'altra parte alla luce della legislazione attuale, non può far ricadere la produzione di cioccolato contenente i propri prodotti sotto la dicitura “prodotto agricolo” che implica la possibile adozione di misure a tutela o incentivo dell'impresa. L'amaro finale è quindi che l'idea di sfruttare a livello commerciale l'associazione tra cacao e prodotti tipici dell'agricoltura italiana possiede senz'altro un elevato potenziale in termini di innovazione e di differenziazione sul mercato. Tale potenziale però rimane al momento quasi totalmente inespresso.

ABSTRACT

The Italian food production is highly differentiated compared to that of other countries with extensive agriculture characterized by lower biodiversity. Many food products are well introduced into the market assuring a sufficient income to the farmers. Others,

especially when locally produced, are unknown to the consumers and sometime the market price does not cover the cost of production. Another drawback of some agricultural products as fruits or raw food is due to the high seasonality, the low shelf life or other negative characters limiting the period of the marketing. Although their nutraceutical or organoleptic features, higher than the average, some fruits of Italian autochthonous cultivars are not diffused by the great distribution. The Italian cocoa industry uses only few local agricultural products as for instance the PGI Piedmont almond. There are tough many fruits or fruit products that could be included into innovative cocoa products for the market. In Tuscany the Toscolata© project financed by Regione Toscana produced a new set of cocoa bars containing extra virgin olive oil or dry local apple fruit with positive organoleptic and nutraceutical attributes. There are many Italian traditional agricultural products that might be coupled with cocoa into innovative products increasing the economic revenues of the farmers, supporting the local communities and increasing the Italian artisanal brands on the international market.

FRANCESCO CIPRIANI*

Cacao e salute

PREMESSA

In Toscana e in Italia, ma anche in molti Paesi del mondo, si vive sempre più a lungo. L'aspettativa di vita di chi nasce oggi da noi è tra le più elevate, raggiungendo ormai gli 85 anni nelle donne e 81 nei maschi. È un trend storico comune a molti Paesi a economia avanzata, sostenuto da miglioramenti nelle condizioni di vita e da nuovi ed efficaci interventi sanitari. L'aumento della durata della vita è una buona notizia, ma porta con sé preoccupazioni sulla qualità degli anni che continuiamo a guadagnare, perché l'invecchiamento si accompagna anche a malattie e disabilità. Al momento la quota di anni che i toscani vivono dopo i 65 anni con disabilità è fortunatamente minoritaria: 23% nelle femmine e 14% nei maschi (ARS, 2018). Una parte ancora consistente degli anni di vita guadagnati dopo i 65 anni, anche se senza disabilità, si accompagna però a cattive condizioni di salute (52% nelle femmine; 45% nei maschi), mentre gli anni in più vissuti in buona salute sono solo il 25% nelle femmine e 41% nei maschi (ARS, comunicazione personale, 2018). Cattiva salute e disabilità degli anziani preannunciano costi sanitari difficilmente sostenibili di qui a pochi anni. Solo in Toscana nel 2030 l'Agenzia Regionale di Sanità stima che l'invecchiamento si accompagnerà a 130.000 persone non autosufficienti e quasi 100.000 con la demenza. Cosa si può fare per impedire questa ondata demografica di anziani con problemi? Dopo oltre cinquanta anni di studi in laboratorio e d'indagini epidemiologiche condotte in popolazioni molto diverse tra loro per abitudini di vita, abbiamo oggi le idee più chiare su cosa

* *Direttore UFC di Epidemiologia, Dipartimento di Prevenzione, Azienda USL Toscana Centro*

incide di più nel produrre malattie e condizioni che portano alla disabilità. Sappiamo che, al di là di quanto scritto nel patrimonio genetico – al momento non ben noto e certamente ancora non modificabile – la qualità della maggioranza degli anni di vita che guadagniamo è determinata dai nostri comportamenti individuali e collettivi. L'ultima stima condotta nel 2015 per l'Italia sui fattori più importanti nel toglierci anni di vita in buona salute a causa di morte, malattia e disabilità, indica nei comportamenti non corretti a tavola il principale imputato (<https://www.thelancet.com/lancet/visualisations/gbd-compare>). Seguono in ordine decrescente: l'ipertensione – peraltro collegata anche ad abitudini alimentari squilibrate –, il fumo di tabacco, l'obesità e il sovrappeso – anche questi correlati a una cattiva alimentazione –, la sedentarietà, i livelli elevati di glicemia e colesterolo – sempre correlati alla dieta –, l'aria che respiriamo inquinata, il consumo eccessivo di bevande alcoliche e gli ambienti di lavoro. Con le evidenze scientifiche maturate in molti anni di ricerche sappiamo adesso che la dieta mediterranea è protettiva per molte delle più importanti malattie e può contribuire ad aumentare gli anni di vita vissuti senza disabilità mentale e fisica. È basata su cereali, legumi, verdura e frutta fresca nella dieta quotidiana, integrata da latte, pesce povero, latticini e carne bianca con frequenza settimanale, olio extravergine di oliva per condire e cucinare. Anche alcuni stili alimentari di Paesi orientali, soprattutto il Giappone, hanno queste proprietà e non è escluso che presto si arrivi a raccomandazioni nutrizionali fondate sulla fusione del meglio delle abitudini alimentari mediterranee e asiatiche. Intanto, in assenza di campagne nazionali, la Regione Toscana per prima in Italia e coerentemente con le iniziative dei governi di un po' tutto il mondo, si è preoccupata di fornire indicazioni semplici ed efficaci per aiutare le proprie famiglie a mettere sulla tavola di tutti i giorni cibi e piatti per la salute di domani. È nata così la Piramide Alimentare Toscana-PAT, che con una sola immagine esprime le proporzioni delle categorie di alimenti da utilizzare negli oltre cinque pasti giornalieri per tutto l'arco della vita. Se i toscani si comportassero come raccomanda la PAT, non solo ne guadagneremmo in anni di vita senza disabilità, ma anche in benessere economico, ambientale e animale. Per guadagnare ancora anni di vita è però necessario poter ostacolare quelle malattie che più incidono sull'aspettativa di vita: tumori e malattie cardiovascolari, che da sole rappresentano quasi 2/3 di tutte le cause di decesso. Non meraviglia allora che i ricercatori di tutto il mondo siano impegnati a capire i nessi causali tra alimenti e modi di cucinarli e insorgenza di questi due gruppi di malattie. Lo fanno con due modelli principali di ricerca:

1. studi di laboratorio su cellule, animali e uomini, in cui si osservano le reazioni di questi modelli biologici all'esposizione dei vari cibi o loro derivati. Sono sperimentazioni che hanno il vantaggio del relativo basso costo, della possibilità di riprodurli, di poter controllare ed escludere l'influenza di altri fattori di confondimento, di poter variare le dosi di esposizione a piacimento. Gli studi sperimentali sull'uomo sono praticabili ovviamente solo per ipotesi di effetti benefici. Lo svantaggio è che i risultati di studi condotti su cellule e animali, che spesso sono topi o roditori, sono ben lontani dall'essere riconducibili ipso facto a ciò che accade nell'organismo umano, dotato di meccanismi biologici assai più complessi;

2. studi epidemiologici in popolazioni basati sul confronto delle abitudini alimentari dei malati e dei sani. Semplificando al massimo, un alimento che risulta consumato più spesso da chi è sano rispetto a chi si è ammalato di una certa malattia risulta protettivo per quella condizione e viceversa. Poiché sappiamo che i tumori e le malattie cardiovascolari si sviluppano solo dopo molti anni – spesso decenni – di esposizione ai fattori di rischio, in questo tipo di studio, detto “caso-controllo”, è necessario ricostruire le abitudini alimentari del passato dei malati e dei sani. Ed è facile capire come sia difficile per le persone rispondere alle domande di questionari su cosa mangiavano anni fa. Per questo gli epidemiologi ritengono più affidabili gli studi nutrizionali detti di “coorte”, in cui su numeri molto grandi di soggetti sani – migliaia – si indagano le abitudini alimentari recenti, quindi più facili da ricordare. Questo vantaggio di accuratezza nella misura dell'esposizione si scontra però con il difetto di dover aspettare molti anni per osservare un numero congruo di persone che si ammalano per poter effettuare il confronto degli stili alimentari tra sani e malati. Questo tipo di studio è evidentemente molto lungo – anni – e anche molto costoso. Perciò non sono molti e non coprono tutta la variabilità degli stili alimentari nel mondo. In Europa il più grande è lo studio EPIC, che dagli anni '90 ha raccolto informazioni nutrizionali e campioni di sangue di oltre 300.000 adulti, di cui circa 50.000 in Italia, tra i quali oltre 15.000 a Firenze. Un'altra debolezza di questi studi è che non consentono di indagare il consumo di tutti i singoli alimenti che, se consideriamo anche spezie, condimenti, modalità di cottura e preparazione, bevande e prodotti trasformati industriali sono dell'ordine delle centinaia. Le domande dei questionari si riferiscono perciò spesso a pochi gruppi di prodotti. E, per arrivare al cacao e cioccolato, sono assai pochi gli studi caso-controllo e di coorte che hanno indagato la frequenza e quantità di consumo di cioccolato, per non parlare dei suoi sottotipi: fondente, al latte, bianco, come bevanda o in tavolette e cioccolatini e loro tipi. Spesso tutto si risolve in un'unica domanda sul

consumo di “dolci” nel loro insieme e in questo caso niente si può sapere sul cioccolato o cacao.

PROPRIETÀ NUTRIZIONALI DEL CACAO

Tenuto conto del patrimonio di materiali e metodi disponibili per studiare il rapporto tra alimenti e salute, pur con tutti i limiti e debolezza discusse, è possibile comunque valutare le evidenze scientifiche disponibili a oggi sul rapporto tra cacao/cioccolato e salute. Prima però è bene ricordarne le principali caratteristiche nutrizionali.

Il cacao è utilizzato in polvere o consumato come cioccolato in forma di bevanda, di tavolette, cioccolatini, praline, gianduiotti, barrette, di ingrediente di torte, di crema spalmabile, di snack di vari tipi e di gelato. I costituenti principali del cioccolato sono la pasta di cacao, ricca di aromi in base al tipo di seme, il burro di cacao, ricco di grassi e che conferisce la morbidezza al palato e lo zucchero. A seconda del tipo di cioccolato si possono trovare aromatizzanti come la vaniglia, emulsionanti come la lecitina di soia, grassi vegetali come olio di palma, olio di cocco, burro di karité, che a basso costo permettono di sostituire il burro di cacao.

Il cacao contiene grassi nel burro di cacao, con alta percentuale di acido monoinsaturo oleico (ca 33%), lo stesso dell'olio di oliva, che non ha un significativo impatto sui livelli di colesterolo totale e di quello LDL più rischioso per la salute. Dunque, un tipo di grasso poco pericoloso. Contiene però anche una quota di grassi saturi, come il palmitico al 25% e lo stearico al 33%, di cui il primo ha la proprietà di incrementare il colesterolo LDL, quello più a rischio di problemi di salute. Il cacao è ricco di altre sostanze, come proteine, fibre, metalli (potassio, fosforo, rame, ferro, zinco e magnesio), ma anche flavonoidi con attività antiossidante e xantine (caffeina e teobromina) con attività stimolante le fibre nervose. Tra i polifenoli, il cacao è particolarmente ricco di flavanoli, di cui fanno parte le catechine, epicatechine e le procianidine, molto studiate recentemente per le loro attività protettive in alcuni processi vitali cellulari.

Il cioccolato fondente con il 90% di cacao ha meno zuccheri ma più grassi rispetto al cioccolato con il 70% di cacao e a quello al latte. Il cioccolato fondente contiene più fibre di quello al latte. Il cioccolato bianco non contiene pasta di cacao e alcuni non lo considerano un “vero” cioccolato. Tutti i tipi di cioccolato hanno comunque un elevato contenuto calorico, con oltre 500 Kcal per 100 grammi. Il cioccolato fondente ha un favorevole indice glicemico, più basso della maggioranza dei dolci.

CACAO E MALATTIE CARDIOVASCOLARI

Una vecchia osservazione epidemiologica già segnalava la bassa incidenza di malattie cardiovascolari (MCV) e ipertensione negli indiani Kuna delle isole dell'arcipelago di San Blas di Panama a fronte di consumi molto elevati – probabilmente i più alti al mondo – di bevande a base di cacao. L'effetto sulle MCV scompariva nei gruppi che emigravano in città, dove assimilavano nuovi modelli alimentari (McCullough et al., 2006).

Importanti risultati sull'effetto protettivo del consumo di cioccolato rispetto alle MCV sono emersi successivamente da grandi studi epidemiologici di coorte, come lo Iowa Womens Health Study in USA (Mink et al., 2007), lo Stockholm Heart Epidemiology Program in Svezia (Janszky et al., 2009) e il braccio tedesco dello European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (Buijsse et al., 2010).

Recentemente è stata pubblicata una revisione sistematica e una meta-analisi di tutti gli studi epidemiologici condotti fino al 2016 sui rapporti tra consumo di cioccolato e MCV, tra cui l'infarto miocardico, le malattie delle arterie coronariche, l'ictus cerebrale e lo scompenso cardiaco (Gianfredi et al., 2018). Gli studi inclusi nell'analisi sono 16, condotti in USA, Australia ed Europa, tra cui Svezia, Inghilterra, Belgio, Germania, Estonia, Ungheria, Spagna, Italia, Cipro, per un totale di quasi 350.000 soggetti analizzati. Con eccezione di uno studio sullo scompenso cardiaco, tutte le ricerche evidenziano un effetto protettivo del consumo di cioccolato sulle MCV, con significatività statistica evidente nella maggioranza delle indagini. In particolare, i maggiori consumatori di cioccolato hanno un rischio di MCV più basso del 29% rispetto a chi ne consuma meno e il vantaggio è più marcato nelle femmine. Tra le singole categorie diagnostiche delle MCV, l'effetto protettivo si esprime con una riduzione del rischio nei consumatori maggiori di cioccolato rispetto ai minori del 22% per l'infarto miocardico, del 30% per l'ictus cerebrale, del 17% per lo scompenso cardiaco e del 47% per le malattie coronariche. Per la natura dei metodi utilizzati negli studi revisionati, l'analisi non consente di definire la quantità in grammi o volumi di cioccolato da consumare per assicurare l'effetto benefico, né eventuali differenze per cioccolato fondente e al latte.

Nel 2018 è stata pubblicata un'altra metanalisi sul rischio di MCV correlato al consumo di cioccolato (Ren et al., 2018), ristretta agli studi di coorte, che sono quelli ritenuti metodologicamente più affidabili dagli esperti di epidemiologia nutrizionale. L'analisi ha incluso studi condotti negli USA, in Europa e in Asia, relativi a oltre 400.000 soggetti adulti, con *follow-up*

medio di oltre 11 anni. Per un sottogruppo di studi gli Autori sono riusciti a calcolare non solo il rischio di MCV tra i maggiori ed i minori consumatori di cioccolato, ma anche come varia il rischio all'aumento di ogni 20 grammi di consumo settimanale. Lo studio evidenzia una riduzione del rischio per le MCV nei consumatori maggiori rispetto ai minori del 12%, e in particolare per l'ictus cerebrale del 16,3%, di cui per quello di tipo emorragico del 13,5% e per quello di tipo trombotico del 17,1%, e dell'infarto miocardico del 16,2%. Il risultato più interessante dello studio è che la quantità settimanale più efficace nel ridurre il rischio sarebbe intorno ai 45 grammi e che fino a 100 grammi/settimana si rileva un effetto protettivo, anche se minore, mentre sopra a questa dose si cominciano a rilevare effetti dannosi con incremento di rischio per MCV. Siamo perciò di fronte a una tipica funzione del rischio a forma di "J", secondo cui i consumatori moderati sono protetti, mentre i non consumatori e i consumatori eccessivi sono svantaggiati. Una forma di relazione tra esposizione ed esito che si riscontra spesso in campo nutrizionale e non solo, e che ci ricorda come nessun cibo è dannoso o benefico di per sé, ma come gli effetti negativi e positivi sono correlati alla frequenza e quantità del loro consumo.

Rimanendo nel campo dei problemi cardiovascolari, nel 2017 è apparsa anche una revisione della Cochrane Collaboration (Riede et al., 2017), una prestigiosa organizzazione internazionale che elabora rigorose evidenze sull'efficacia clinica, con riferimento all'effetto del consumo di cioccolato sulla pressione arteriosa, uno dei principali fattori di rischio delle MCV. Nella ricerca sono stati inclusi tutti gli studi pubblicati e mirati a valutare se nei soggetti ipertesi o con valori normali di pressione arteriosa a cui è somministrato cioccolato o prodotti del cacao per almeno due settimane si registra una diminuzione di pressione in misura maggiore a quella di gruppi di controllo a cui è somministrato un placebo o prodotti a basso contenuto di flavanoli (un nutriente contenuto in abbondanza nel cacao e che è ritenuto essere protettivo per le MCV). Gli Autori concludono che il cioccolato ricco in flavanoli è capace di ridurre la pressione arteriosa nel breve periodo, anche se la riduzione è di modesta intensità (ca. 2 mmHg) e l'effetto è più significativo negli ipertesi che nei normotesi.

L'effetto protettivo sulle MCV è evidente per il cacao in polvere e per il cioccolato fondente con oltre il 70% di cacao, ma non per il cioccolato al latte, né per quello bianco. Non è ancora chiaro attraverso quali meccanismi biologici il cacao ostacola le MCV, anche se molto potrebbe dipendere dalla sua ricchezza in polifenoli, in particolare flavanoli. In studi di laboratorio su cellule e topi e in trial clinici sull'uomo, i polifenoli del cacao sembrano

indurre un miglior assetto lipidico, con aumento del colesterolo HDL e una riduzione di quello LDL, in modo analogo all'azione dell'olio d'oliva e della frutta secca (Santos e Macedo, 2018). Comunque, sugli stessi parametri cardiovascolari numerosi studi non hanno evidenziato effetti significativi, né in senso favorevole né sfavorevole. Il cacao potrebbe esercitare una benefica azione sulle MCV anche attraverso ben documentate proprietà antiossidanti e antiinfiammatorie perlopiù legate sempre al contenuto in polifenoli (Davinelli S et al., 2018).

CACAO E TUMORI

Sui rapporti tra consumo di cacao/cioccolato e insorgenza di tumori ci sono più studi sperimentali di laboratorio e meno epidemiologici. Molti di questi, infatti, hanno indagato piuttosto l'effetto protettivo del consumo di tè verde, soia, vino rosso, olio di oliva e altri cibi ricchi di polifenoli, mentre la valutazione del contributo del cioccolato è ancora agli esordi (Maskarinec, 2010). Secondo una revisione sugli effetti antitumorali dei polifenoli del cacao (Martin et al., 2013), gli studi in laboratorio su preparati cellulari hanno evidenziato l'attività antiossidativa del cacao e dei suoi flavanoli, in particolare epicatechine, catechine e procianidine, con la conseguente azione anti radicali liberi e di protezione del danno al DNA. Negli stessi modelli cellulari, cacao e derivati polifenolici eserciterebbero un'azione antitumorale attraverso favorevoli interferenze sulla differenziazione cellulare, apoptosi, infiammazione, immunomodulazione, proliferazione dei vasi, crescita delle cellule tumorali e metastasi.

Nei diversi modelli animali non è mai stato evidenziato un rischio di tumore a seguito di somministrazione di cacao e derivati, mentre, al contrario, diverse ricerche dimostrano una capacità di protezione per il tumore sperimentale della mammella, pancreas, polmone, tiroide, prostata, colon, fegato e leucemia.

Gli studi di intervento nell'uomo sono perlopiù orientati alla valutazione dell'impatto del cacao sui marcatori umorali dell'infiammazione e dell'ossidazione, che hanno un potenziale ruolo nel processo di cancerogenesi, così come in quello dello sviluppo delle MCV (Maskarinec, 2009). I trial di intervento sono però di breve durata, nell'ordine di poche settimane, e non producono informazioni sufficientemente affidabili sugli effetti a lungo termine.

Tra gli studi epidemiologici nutrizionali, il già ricordato studio tra gli indiani Kuna di Panama, grandi consumatori di bevande al cacao, evidenzia

una bassa incidenza non solo di MCV, ma anche di tumori e diabete. Alcuni studi epidemiologici ecologici, caso-controllo e di coorte, hanno suggerito che il cacao, il cioccolato o i loro polifenoli possono ridurre il rischio di alcuni tipi di tumore (Garcia-Closas et al., 1999; Arts et al., 2001; Arts et al., 2002; Lee e Paffembarger, 1998; Paganini Hill et al., 2007), mentre altri o non evidenziavano alcun effetto (Rouillier et al., 2005; McKelvey et al., 2000; Pannelli et al., 1989; Peterson et al., 2003) o indicavano un rischio maggiore (Boutron-Ruault et al., 1999; Giannandrea, 2009).

CACAO E ALTRI EFFETTI SULL'UOMO

Una recente metanalisi sui risultati di cinque studi di coorte condotta su oltre 130.000 adulti degli USA e Giappone con almeno 10 anni di *follow up*, ha evidenziato un minor rischio di sviluppare diabete nei consumatori di modiche quantità di cioccolato (Yuan et al., 2017). In particolare, la relazione tra consumo di cioccolato e rischio di diabete assumerebbe la forma a “J”, analoga a quella già vista per le MCV, con il maggior effetto protettivo (-25% del rischio) associato a chi ne consuma 2 porzioni alla settimana rispetto a chi non ne consuma per niente. La protezione scompare se si superano le 6 dosi settimanali. La forma a “J” conferma che al di sopra delle modiche quantità, si perdono gli effetti positivi e compaiono quelli negativi, come peraltro ci si aspetterebbe in base all'elevato contenuto di grassi saturi, zucchero e calorie del cioccolato che, se assunto in eccesso, è dimostrato indurre problemi di sovrappeso e obesità, ipertensione, dislipidemie e malattie cardiovascolari (Corti et al., 2009). I risultati di un più recente studio di coorte su oltre 150.000 soggetti di più etnie residenti in USA, conferma la minore incidenza di diabete nei consumatori di cioccolato e dei flavanoli del cacao (Maskarinec et al., 2018). Alcuni studi arrivano a ipotizzare di poter introdurre il cacao/cioccolato anche nella dieta dei diabetici, grazie a un'azione di miglioramento della sensibilità insulinica (Grassi et al., 2005; Grassi et al., 2008), anche se una recente revisione è più prudente su questa indicazione (Martin et al., 2017).

Tra gli effetti neurologici del consumo di cacao, peraltro conosciuti fin dall'antichità, diversi studi hanno dimostrato una relativa capacità di migliorare le performances cognitive e l'umore (Crews et al., 2013), probabilmente insieme anche a una certa attività antidepressiva (Garcia-Blanco et al., 2017). Non è chiaro quali componenti del cioccolato siano responsabili di questi effetti, anche se di volta in volta sono stati ipotizzati i polifenoli, le metilxantine (caffeina e teobromina), alcune amine biogene (tiramina, triptamina, fenileti-

lenamina), l'anandamide o il salsolinolo (Tuentner et al., 2018). Sostanze con azione diretta o indiretta sulle cellule nervose, ma le cui proprietà farmacodinamiche non sembrano poter spiegare tutti gli effetti del cioccolato (Tuentner, 2018). Molte di queste, infatti, sono contenute in quantità così modeste che per raggiungere il sistema nervoso centrale dopo l'assorbimento intestinale sarebbe necessario un consumo di cioccolato in dosi non compatibili con una dieta normale. Non è da escludere inoltre un effetto sul benessere indotto semplicemente dal gusto piacevole del cioccolato (Scholey e Owen, 2013). Un recente studio ha riacceso l'interesse su un possibile effetto del cioccolato nel ritardare il declino cognitivo negli anziani (Moreira et al., 2016), già segnalato in precedenti osservazioni.

Altri effetti benefici del consumo di cioccolato sono segnalati a seguito di sparuti studi sperimentali, con risultati ancora da verificare e consolidare. Tra questi un possibile effetto di protezione della pelle dalle radiazioni solari, una facilitazione nel recupero dopo esercizio fisico (Katz et al., 2011), una riduzione di alcuni tipi di calcoli renali (Costa-Bauza et al., 2018) e una protezione dalle carie dentali (Badrie et al., 2015). Non è ancora chiaro l'effetto del cacao, come quello del caffè, in corso di allattamento (McCreedy et al., 2018). Infine da studi clinici randomizzati, emerge un interessante possibile effetto sulla riduzione del peso corporeo, anche se i risultati non sono sempre tra loro coerenti (Kord-Varkaneh et al., 2018).

Sorprendentemente sono pochi, invece, gli studi che segnalano effetti dannosi. L'induzione di bruciore retrosternale, reflusso gastroesofageo e cefalea in soggetti predisposti, sono a oggi le condizioni sfavorevoli correlate al consumo di cioccolato supportate da qualche evidenza, mentre i problemi di acne non hanno al momento solide basi scientifiche (Katz et al., 2011). L'elevata concentrazione di zuccheri, grassi saturi, e calorie condiziona la potenziale pericolosità del cioccolato. Non meraviglia perciò, che, analogamente ad altri cibi ricchi di sostanze nutritive, come l'olio di oliva, se consumato in eccesso il cioccolato può favorire le stesse patologie per le quali in dosi moderate è protettivo: MCV, sovrappeso, diabete.

CONCLUSIONI

L'insieme delle evidenze scientifiche sul rapporto tra consumo di cacao/ciocccolato e salute è basato perlopiù sui risultati di studi in laboratorio su cellule, animali e trial clinici sull'uomo, mentre sono scarsi quelli epidemiologici che mettono in relazione le abitudini alimentari di grandi gruppi di soggetti con

l'incidenza delle malattie. I limiti dei metodi e strumenti dell'epidemiologia nutrizionale condizionano la capacità di evidenziare ancora con chiarezza la relazione tra consumo di cacao/cioccolato ed esiti. Le ricerche di migliore qualità forniscono a oggi evidenze di un promettente effetto protettivo del consumo di modiche quantità di cacao o cioccolato fondente, ma non di quello al latte, nei confronti delle malattie cardiovascolari. Rispetto ai tumori le prove sono meno solide e con alcune incoerenze, anche se sembra prevalente un effetto neutro o favorevole. Altri studi sporadici suggeriscono una possibile protezione anche per il diabete e il decadimento cognitivo degli anziani, così come per una serie di disturbi impegnativi, anche se meno gravi. Sorprendentemente pochi sono gli studi che dimostrano effetti negativi del cacao/cioccolato, sebbene l'elevata concentrazione in zucchero, grassi saturi e calorie ne fanno di per sé un alimento da gestire con prudenza. Dall'insieme delle ricerche non è ancora possibile indicare con sicurezza la dose ideale che ottimizza i vantaggi e minimizza i rischi. Rispetto alle MCV, la causa principale di mortalità, la dose ideale di cioccolato con almeno il 70% di cacao si aggirerebbe intorno ai 50, massimo 100, grammi alla settimana, anche se in alcuni studi sembrerebbe ancora minore. In attesa dei risultati di nuove ricerche ben condotte, al momento il cioccolato fondente si candida a entrare tra i tanti alimenti che, se consumati con moderazione, coniugano piacere e benessere.

RIASSUNTO

Le conoscenze sul rapporto tra consumo di alimenti e salute derivano dai risultati di studi di laboratorio su cellule, animali e uomini e da studi epidemiologici condotti in popolazioni umane con differenti abitudini alimentari. L'insieme dei risultati a oggi disponibili da questi tipi di studio sul rapporto tra consumo di cioccolato/cacao e malattie nell'uomo non forniscono prove conclusive, ma alcune evidenze sembrano più consolidate. In particolare, emerge con una certa costanza il possibile effetto protettivo del consumo di cioccolato fondente, ma non di quello al latte, per i problemi cardiovascolari. L'effetto protettivo per i tumori al momento è evidente in alcuni studi in vitro ma meno in quelli epidemiologici. Promettenti le recenti segnalazioni di possibili effetti positivi del cioccolato o cacao su altri apparati e organi, anche se ancora poco consolidate. Molti autori concordano nell'attribuire gli effetti benefici del cioccolato alla sua ricchezza in vari tipi di composti biologicamente attivi e più in generale a nutraceutici (polifenoli, metilxantine, amidi, alcaloidi). Sorprendentemente, sono pochi gli studi che riportano qualche effetto negativo a seguito del consumo di cioccolato. Il cioccolato è però anche ricco in zuccheri e grassi saturi e con elevato tenore in calorie. Sebbene a oggi sembra ragionevole la raccomandazione di un consumo moderato di cioccolato fondente, non è ancora chiaro quale sia la quantità che ottimizza il bilancio tra rischi dovuti alle calorie e grassi saturi e i benefici dei micronutrienti.

ABSTRACT

Knowledge on the relationship between food and health consumption derives from the results of laboratory studies on cells, animals and humans and from epidemiological studies conducted in human populations with different dietary habits. The set of results available to date from these types of studies on the relationship between chocolate or cocoa consumption and diseases in humans do not provide conclusive evidence, but some statements seem more consistent. In particular, the possible protective effect of the consumption of dark chocolate, but not of milk chocolate, emerges with a certain constancy for cardiovascular diseases. The protective effect for tumors is currently evident in some in vitro studies, but less in epidemiological ones. Recent reports of possible protective effects of chocolate or cocoa consumption on other organs and biological systems, even if not yet well established, are promising. Many authors agree in attributing the beneficial effects of chocolate to its richness in several types of bioactive compounds and more generally to content in nutraceuticals (polyphenols, methylxanthines, amides, alkaloids). Surprisingly, there are few studies that report any negative effect following the consumption of chocolate. Chocolate, but not cocoa, is also rich in sugars and saturated fats and therefore high in calories. Although today it seems reasonable to recommend moderate consumption of dark chocolate, it is still not clear what the amount optimize the balance between the risk for excess calories and saturated fats and the benefits of micronutrients.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia l'Agenzia regionale di sanità della Toscana (ARS) per aver fornito l'accesso alle banche dei dati e la Sig.ra Rita Maffei di ARS per il supporto nella ricerca della documentazione scientifica.

BIBLIOGRAFIA

- ARTS C., HOLMANN P., BUOENA DE MESQUITA H., FESKENS E., KROMHOUT D. (2001): *Dietary catechins and epithelial cancer incidence: the Zutphen elderly study*, «International Journal of Cancer», 92, pp. 298-302.
- ARTS I., JACOBS JR D., GROSS M., HARNACK L., FOLSOM A. (2002): *Dietary catechins and cancer incidence among postmenopausal women: the Iowa Women's Health Study (United States)*, «Cancer Causes and Control», 13, pp. 373-382.
- BADRIE N., BEKELE F., SIKORA E., SIKORA M. (2015): *Cocoa agronomy, quality, nutritional, and health aspects*, «Critical Reviews in Food Science and Nutrition», 55, pp. 620-659.
- BOUTRON-ROUAULT M.C., SENESSE P., FAIVRE J., CHATELAIN N., BELGHITI C., MEANCE S. (1999): *Food as risk factors for colorectal cancer: a case-control study in Burgundy (France)*, «European Journal of Cancer Prevention», 8, pp. 229-235.
- BUIJSE B., WEIKERT C., DROGAN D., BERGMANN M., BOEING H. (2010): *Chocolate consumption in relation to blood pressure and risk of cardiovascular disease in German adults*, «European Heart Journal», 31, pp. 1616-1623.
- CORTI R., FLAMMER A.J., HOLLENBERG N.K., LUSHER T.F. (2009): *Cocoa and cardiovascular health*, «Circulation», 119, pp. 1433-1441.

- COSTA-BAUZA A., GRASES F., CALVÒ P., RODRIGUEZ A., PRIETO R.M. (2018): *Effect of consumption of cocoa-derived products on uric acid crystallization in urine of healthy volunteers*, «Nutrients», 10, DOI: 10.3390/nu10101516.
- CREWS W.D. JR, HARRISON D.W., GREGORY K.P., KIM B., DARLING A.B. (2013): *The effects of cocoa- and chocolate-related products on neurocognitive functioning*. In: *Chocolate in Health and Nutrition: Nutrition and Health*, a cura di R.R. Watson, V.R. Preedy, S. Zibaldi, Springer, Berlin-Heidelberg, vol. VII, pp. 369-379.
- DAVINELLI S., CORBI G., RIGHETTI S., SEARS B., OLARTE H.H., GRASSI D., SCAPAGNINI G. (2018): *Cardioprotection by cocoa polyphenols and omega-3 fatty acids: a disease-prevention perspective on aging-associated cardiovascular risk*, «Journal of Medicinal Food», 21, pp. 1060-1069.
- GARCIA-BLANCO T., DAVALOS A., VISIOLI F. (2017): *Tea, cocoa, coffee and affective disorders: vicious or virtuous cycle?*, «Journal of Affective Disorders», 224, pp. 61-68.
- GARCIA-CLOSAS R., GONZALEZ C., AGUDO A., RIBOLI E. (1999): *Intake of specific carotenoids and flavonoids and the risk of gastric cancer in Spain*, «Cancer Causes and Control», 10, pp. 71-75.
- GIANFREDI V., SALVATORI T., NUCCI D., VILLARINI M., MORETTI M. (2018): *Can chocolate consumption reduce cardio-cerebrovascular risk? A systematic review and meta-analysis*, «Nutrition», 46, pp. 103-114.
- GIANNANDREA F. (2009): *Correlation analysis of cocoa consumption data with worldwide incidence rates of testicular cancer and hypospadias*, «International Journal of Environmental Research and Public Health», 6, pp. 568-578.
- GRASSI D., LIPPI C., NECOZIONE S., DESIDERI G., FERRI C. (2005): *Short-term administration of dark chocolate is followed by significant increase in insulin sensitivity and a decrease in blood pressure in healthy persons*, «American Journal of Clinical Nutrition», 81, pp. 611-614.
- GRASSI D., DESIDERI G., NECOZIONE S., LIPPI C., CASALE R., PROPERZI G., BLUMBERG J.B., FERRI C. (2008): *Blood pressure is reduced and insulin sensitivity increased in glucose-intolerant, hypertensive subjects after 15 days of consuming high-polyphenol dark chocolate*, «Journal of Nutrition», 138, pp. 1671-1676.
- HEINRICH U., NEUKAM K., TRONNIER H., SIES H., STAHL W. (2006): *Long-term ingestion of high flavanol cocoa provides photoprotection against UV-induced erythema and improves skin condition in women*, «Journal of Nutrition», 136, pp. 1565-1569.
- HOLLENBERG N.K., MARTINEZ G., MCCULLOUGH M., MEINKING T., PASSAN D., PRESTON M., RIVERA A., TAPLIN D., VICARIA-CLEMENT M. (1997): *Aging, acculturation, salt intake, and hypertension in the Kuna of Panama*, «Hypertension», 29, pp. 171-176.
- JANSZKY I., MUKAMAL K.J., LJUNG R., AHNVE S., AHLBOM A., HALLQVIST J. (2009): *Chocolate consumption and mortality following a first acute myocardial infarction: The Stockholm Heart Epidemiology Program*, «Journal of Internal Medicine», 266, pp. 248-257.
- KATZ D.L., DOUGHTY K., ATHER A. (2011): *Cocoa and chocolate in human health and disease*, «Antioxidants & Redox Signaling», 15, pp. 2779-2811.
- KORD-VARKANEH H., GHAEDI E., NAZARY-VANANI A., MOHAMMADI H., SHAB-BIDAR S. (2018): *Does cocoa/dark chocolate supplementation have favourable effect on body weight, body mass index and waist circumference? A systematic review, meta-analysis and dose-response of randomized clinical trials*, «Critical Reviews in Food Science and Nutrition», DOI: 10.1080/10408398.2018.1451820.
- LATIF R. (2013): *Chocolate/cocoa and human health: a review*, «The Netherlands Journal of Medicine», 71, pp. 63-68.

- LEE I.M., PAFFENBARGER R.S. JR. (1998): *Life is sweet: candy consumption and longevity*, «British Medical Journal», 317, pp. 1683-1684.
- MARTIN M.A., GOYA L., RAMOS S. (2013): *Potential for preventive effects of cocoa and cocoa polyphenols in cancer*, «Food and Chemical Toxicology», 56, pp. 336-351.
- MASKARINEC G. (2009): *Cancer protective proprieties of cocoa: a review of the epidemiologic evidence*, «Nutrition and Cancer», 61, pp. 573-579.
- MARTIN M.A., GOYA L., RAMOS S. (2017): *Protective effects of tea, red wine and cocoa in diabetes*. Evidences from human studies, «Food and Chemical Toxicology», 109, pp. 302-314.
- MASKARINEC G., JACOBS S., SHVETSOV Y., BOUSHEY C.J., SETIAWAN V.W., KOLONEL L.N., HAIMAN C.A., LE MARCHEND L. (2018): *Intake of cocoa products and risk of type-2 diabetes: the multiethnic cohort*, «European Journal of Clinical Nutrition», DOI: 10.1038/s41430-018-0188-9.
- MCCREEDY A., BIRD S., BROWN L.J., SHAW-STEWARD J., CHEN Y-F. (2018): *Effects of maternal caffeine consumption on the breastfed child: a systematic review*, «Swiss Medical Weekly», DOI:10.4414/smw.2018.14665.
- MCCULLOUGH M.L., CHEVAUX K., JACKSON L., PRESTON M., MARTINEZ G., SCHMITZ H.H., COLETTI C., CAMPOS H., HOLLENBERG N.K. (2006): *Hypertension, the Kuna, and the Epidemiology of Flavanols*, «Journal of Cardiovascular Pharmacology», 47, Suppl. 2, pp. S103-109.
- McKELVEY W., GREENLAND S., SANDLER R.S. (2000): *A second look at the relationship between colorectal adenomas and consumption of foods containing partially hydrogenated oils*, «Epidemiology», 11, pp. 469-473.
- MINK P.J., SCRAFFORD C.G., BARRAJ L.M., HARNAK L., HONG C.P., NETTLETON J.A., JACOBS D.R., JR. (2007): *Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality: A prospective study in postmenopausal women*, «American Journal of Clinical Nutrition», 85, pp. 895-909.
- MOREIRA A., DIOGENES M.J., DE MENDOCA A., LUNET N., BARROS H. (2016): *Chocolate consumption is associated with a lower risk of cognitive decline*, «Journal of Alzheimer Disease», 53, pp. 85-93.
- PAGANINI-HILL A., KAWAS C.H., CORRADA M.M. (2007): *Non-alcoholic beverage and caffeine consumption and mortality: the Leisure World Cohort Study*, «Preventive Medicine», 44, pp. 305-310.
- PANNELLI L., LA ROSA F., SALTALAMACCHIA G., VITALI R., PETRINELLI A.M., MASTRANDEA V. (1989): *Tobacco smoking, coffee, cocoa and tea consumption in relation to mortality from urinary bladder cancer in Italy*, «European Journal of Epidemiology», 5, pp. 392-397.
- PETERSON J., LAGIOU P., SAMOLI E., LAGIOU A., KATSOUYANNI K., LA VECCHIA C., DWYER J., TRICHOPOULOS D. (2003): *Flavonoid intake and breast cancer risk: a casecontrol study in Greece*, «British Journal of Cancer», 89, pp. 1255-1259.
- REN Y., LIU Y., SUN X-Z., WANG B-Y., ZHAO Y., LIU D-C., ZHANG D-D., LIU X-J., ZHANG R-Y., SUN H-H., LIU F-Y., CHEN X., CHENG C., LIU L-L., ZHOU Q-G., ZHANG M., HU D-S. (2018): *Chocolate consumption and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis of prospective studies*, «Heart», DOI:10.1136/heartjnl-2018-313131.
- RIED K., FAKLER P., STOCKS N.P. (2017): *Effect of cocoa on blood pressure (Review)*, «Coachrane Database of Systematic Reviews», 2017, DOI: 10.1002/14651858.CD008893.pub3.
- ROUILLIER P., SENESSE P., COTTET V., VALLEAU A., FAIVRE J., BOUTRON-RUAULT M.C.

- (2005): *Dietary patterns and the adenomacarcinoma sequence of colorectal cancer*, «European Journal of Nutrition», 44, pp. 311-318.
- SANTOS H.O., MACEDO R.D.O. (2018): *Cocoa-induced (Theobroma cacao) effects on cardiovascular system: HDL modulation pathways*, «Clinical Nutrition», 27, pp. 10-15.
- SCHOLEY A., OWEN L. (2013): *Effects of chocolate on cognitive function and mood: a systematic review*, «Nutrition Reviews», 71, pp. 665-681.
- TUENTER E., FOUBERT K., PIETERS L. (2018): *Mood components in cocoa and chocolate: the mood pyramid*, «Planta Medica», 84, pp. 839-844.
- YANG C.S., WANG X., LU G., PICINICH S.C. (2009): *Cancer prevention by tea: animal studies, molecular mechanisms and human relevance*, «Nature Reviews Cancer», 9, pp. 429-439.
- YUAN S., LI X., JIN Y., LU J. (2017): *Chocolate consumption and risk of coronary heart disease, stroke and diabetes: a meta-analysis of prospective studies*, «Nutrients», 9, pp. 688-697.

Attività fisico-sportiva e cacao: insieme o contro?

Uno stile di vita inadeguato, sedentario e costituito da abitudini alimentari scorrette, annualmente produce circa più di 2 milioni di morti in tutto il mondo, rappresentando una delle 10 cause globali principali di morte e di disabilità. L'inattività fisica aumenta il rischio relativo di infarto del 60%, ipertensione del 30% e osteoporosi del 59%.

Praticare attività fisica regolare può ridurre la mortalità e il rischio di recidiva del cancro al seno di circa il 50%, il rischio di cancro al colon di oltre il 60%, di sviluppare l'Alzheimer di circa il 40%, l'incidenza di malattie cardiache e ipertensione di circa il 40%, ridurre il rischio di sviluppare il diabete di tipo II del 58%.

Riguardo l'alimentazione il consumo di alcuni alimenti può influenzare positivamente la salute. Il cioccolato fondente è ricco di sostanze nutritive che possono influenzare positivamente la salute. È ottenuto dal seme della pianta di cacao che è tra le migliori fonti di antiossidanti del pianeta. Studi dimostrano che il cioccolato fondente può migliorare la salute e ridurre il rischio di malattie cardiache (West et al., 2014). Uno studio recentemente pubblicato sul «Journal of International Society of Sport Nutrition» (Rishikesh et al., 2015) conferma ulteriormente quanto il cioccolato fondente possa avere esiti positivi anche nelle prestazioni sportive. È stato dimostrato che una dieta in grado di aumentare i livelli di ossido nitrico tramite assunzione di nitrati, può ridurre le richieste di ossigeno durante l'esercizio submassimale (Jones et al., 2014). Berry et al. (2010) hanno dimostrato la diminuzione della pressione arteriosa indotta dall'esercizio fisico attraverso il consumo di cacao ricco di flavanoli in soggetti in sovrappeso, ed evidenziato che il cioccolato fondente

* Scuola di Specializzazione Medicina dello Sport e dell'Esercizio; Università di Firenze

può diminuire il rischio cardiovascolare e migliorare i benefici cardiovascolari dell'esercizio di intensità moderata in individui a rischio. Allgrove et al. (2011) e Berry et al. (2010) hanno anche suggerito che l'aumento dei livelli di NO portava a un RER (quoziente respiratorio) più basso e miglioramenti di intensità moderata. Col loro studio Rishikesh et al. (2015) hanno analizzato il legame tra il consumo di cioccolato fondente e il suo possibile potenziale di ridurre la domanda di ossigeno durante l'esercizio fisico di moderata/elevata intensità. Lo studio ha evidenziato che un consumo quotidiano di 40 g di cioccolato fondente in soggetti ben allenati porta a un incremento di scambio di gas pari al 21% rispetto al test basale, e del 11% rispetto a chi ha consumato cioccolato bianco. L'esito più eclatante si osserva sul lavoro all'80% della soglia. Il consumo di cioccolato fondente ha portato gli atleti a coprire una distanza totale del 17% maggiore rispetto al test iniziale. Il 13% in più rispetto a chi ha consumato cioccolato bianco.

Dunque l'ingestione di cioccolato fondente sembra ridurre il costo dell'ossigeno di un esercizio a intensità moderata e può essere un efficace aiuto ergogenico per esercizi di intensità moderata di breve durata. Tuttavia studi futuri dovranno confermare questo effetto.

Il cioccolato sembra però aiutare a liberarsi dei radicali liberi e migliorare la funzione endoteliale e piastrinica, probabilmente attraverso i flavanoli (come la catechina), un gruppo di derivazione vegetale dei polifenoli.

Infine un consumo regolare di cioccolato fondente sembra essere associato a una riduzione dei marcatori di stress ossidativo e a un aumento della mobilizzazione degli acidi grassi liberi dopo l'esercizio (Allgrove et al., 2011). L'assunzione acuta e subcronica può ridurre lo stress ossidativo indotto dall'attività fisica e alterare il metabolismo dei carboidrati e dei grassi durante allenamenti in atleti allenati, ma non migliora le prestazioni.

Riguardo i benefici dell'assunzione del cioccolato sulla salute, uno studio del 2010 pubblicato su «European Heart Journal» sostiene che il consumo di 6 g di cioccolato al giorno – una barretta standard pesa 43 g – era associato a un rischio combinato inferiore del 39% per infarto del miocardio e ictus negli adulti, mentre i dati della coorte di mammografia svedese ha dimostrato una riduzione del 20% rischio di ictus nelle donne che consumano regolarmente cioccolato.

Sebbene il cioccolato sia stato associato a un'influenza positiva sull'umore, mediato dalla dopamina, una recensione di Parker e colleghi suggerisce che i benefici non sono sostenuti, e in realtà contribuisce allo stato d'animo depresso.

Pertanto c'è la necessità di ulteriori studi che esaminino la sinergia e l'effetto dell'assunzione cronica di cioccolato e dell'allenamento con lo stress ossidativo, infiammazione e metabolismo dei grassi e del glucosio.

Per concludere condurre uno stile di vita attivo e avere delle corrette abitudini alimentari è fondamentale per prevenire numerose patologie e bisogna ricordare che, come sostenuto da Albert Einstein, «chi non ha tempo per la nutrizione e attività fisica, farebbe meglio a riservare il suo tempo per le future malattie».

RIASSUNTO

Uno stile di vita inadeguato rappresenta una delle 10 cause globali principali di morte e di disabilità. L'inattività fisica aumenta il rischio di contrarre malattie cronico degenerative e praticare un'attività fisica regolare può contrastare l'insorgenza o la recidiva di esse.

Riguardo l'alimentazione il consumo di alcuni alimenti può influenzare positivamente la salute e, tra questi, il cioccolato fondente ne è un esempio.

Il cioccolato fondente, che deriva dal seme della pianta di cacao, è tra le migliori fonti di antiossidanti del pianeta.

Numerosi studi dimostrano che il cioccolato fondente può migliorare la salute, ridurre il rischio di malattie cardiache e che possa avere esiti positivi anche nelle prestazioni sportive.

Per concludere condurre uno stile di vita attivo e avere delle corrette abitudini alimentari è fondamentale per prevenire numerose patologie.

ABSTRACT

An incorrect lifestyle is one of the major ten causes of death and disability. Physical inactivity increases the risk of develop chronic degenerative diseases and practicing regular physical activity can counteract the onset or recurrence of them.

Regarding nutrition, the consumption of some foods can positively influence health and, among these, dark chocolate is an example.

Dark chocolate, which comes from the seed of the cocoa plant, is among the best sources of antioxidants on the worldwide.

Numerous studies show that dark chocolate can improve health, reduce the risk of heart disease and that it can also have positive results in sports performance.

In conclusion, conducting an active lifestyle and having correct eating habits is essential to prevent numerous diseases.

BIBLIOGRAFIA

ALLGROVE J., FARRELL E., GLEESON M., WILLIAMSON G., COOPER K. (2011): *Regular dark chocolate consumption's reduction of oxidative stress and increase of free-fatty-acid mobilization in response to prolonged cycling*, «IJSNEM», 21 (2), pp. 113-23.

- BERRY N.M., DAVISON K., COATES A.M., BUCKLEY J.D., HOWE P.R. (2010): *Impact of cocoa flavanol consumption on blood pressure responsiveness to exercise*, «Br J Nutr.», 103 (10), pp. 1480-4.
- JONES ANDREW M. (2014): *Dietary Nitrate Supplementation and Exercise Performance*, «Sports Med», 44 (Suppl 1), S35-S45 DOI 10.1007/s40279-014-0149-y
- RISHIKESH KANKESH PATEL, JAMES BROUNER AND OWEN SPENDIFF (2015): *Dark chocolate supplementation reduces the oxygen cost of moderate intensity cycling*, «Journal of the International Society of Sports Nutrition», 12, p. 47.
- WEST S.G., MCINTYRE M.D., PIOTROWSKI M.J., POUPIN N., MILLER D.L., PRESTON A.G., WAGNER P., GROVES L.F., SKULAS-RAY A.C. (2014): *Effects of dark chocolate and cocoa consumption on endothelial function and arterial stiffness in overweight adults*, «Br J Nutr.», Feb., 111 (4), pp. 653-61. doi: 10.1017/S0007114513002912. Epub 2013 Nov 25.

RUGGERO LARCO*

L'uso del cacao in cucina: il dolce e forte**

Per immaginare l'effetto che il cacao può avere prodotto sulle consuetudini alimentari dell'Europa del XVI secolo bisogna cercare di calarci nella vita di quei tempi, o meglio, nella vita dei signori e dei potenti di quell'epoca.

Sin dai tempi di Roma antica il gusto dolce-salato era quello predominante, e nel libro o ricettario attribuito a Marco Gavio Apicio, *De re Coquinaria*, troviamo una infinità di proposte nelle quali al gusto salato si abbinano i sapori dolci delle mandorle, dei pinoli, del miele. Che il tutto fosse poi "ricoperto" dal penetrante "garum" (salsa ottenuta dalla lavorazione dei visceri dei pesci, in particolare lo sgombro) riguardava il palato e lo stomaco dei nostri antenati. Ma la tradizione di miscelare sapori dolci con il salato si è perpetrata nei secoli, ben oltre il periodo oscuro, anche dal punto di vista gastronomico, del Medioevo. E questa tradizione culinaria si ritrova ancora in auge agli inizi del XV secolo. Nel Rinascimento i viaggi dall'Oriente, ampiamente sviluppatasi dai tempi di Marco Polo, portarono nella nostra penisola spezie rare e preziose, ridando "vita" al dolce e forte che si arricchisce di nuovi e preziosi sapori. A Siena, per esempio nasce il panforte, e successivamente tutta la cucina sia senese che fiorentina ebbe a risentirne.

Ma l'avvenimento che caratterizzò la fine del XV secolo comportò poi tutta una serie di eventi "sconvolgenti" per la politica, per il costume e quindi per la società in genere, compresa una parte importante del vivere dell'uomo: l'alimentazione.

L'America era stata scoperta da pochi anni e già le "meraviglie" di quel nuovo continente erano iniziate ad arrivare in Europa, in particolare in Spagna e,

* Accademia Italiana della Cucina, Direttore Centro Studi Territoriali Toscana

** Le note dei personaggi, dei fatti e dei luoghi storici citati sono tratti da *Enciclopedia Treccani on-line*.

in parte, in Portogallo. Non dobbiamo dimenticare che già nel 1493 la Bolla di Alessandro VI¹ (*Inter Caetera*), aveva diviso il nuovo continente secondo sfere di influenza ben definite: a ovest del 40esimo meridiano era la Spagna a poter dominare, a est il Portogallo, dunque quest'ultimo inizialmente su una piccola parte di quell'immenso territorio che oggi è conosciuto come Brasile; l'iniqua distribuzione di quei domini territoriali, a favore della Spagna rispetto al Portogallo, fu certo determinata anche dal fatto che Alessandro VI era di origine spagnola. Per questo e tenendo conto che «i portoghesi pretendevano che gli spagnoli navigassero a nord del parallelo delle Canarie, la nuova linea fu portata, l'anno successivo grazie al Trattato di Tordesillas, 370 leghe a ovest delle isole di Capo Verde, linea che inglobava praticamente tutto l'attuale Brasile; il trattato e di conseguenza lo spostamento più a ovest dei territori che potevano cadere sotto il dominio portoghese fu poi sanzionato definitivamente da Giulio II nel 1506»².

È chiaro perciò come l'interesse per quelle nuove e potenzialmente ricche terre fosse di grande importanza e per la corona spagnola e per lo stesso Portogallo. I galeoni ormai facevano la spola su rotte ben definite e portavano nel Vecchio Continente cose nuove e straordinarie: pensiamo al tacchino, chiamato emblematicamente sino a tutto il Seicento “gallo d'India”, alle patate, al pomodoro, ai fagioli, al mais, detto anche grano turco, perché “strano”, quindi per definizione “cosa turca”. E insieme a tutto questo, oltre ai nativi, alle gemme e all'oro, arrivò anche un prodotto destinato, insieme agli altri, a influenzare tutta la nostra cucina.

Cristoforo Colombo, durante il suo quarto viaggio verso le Indie Occidentali, era il 1502, entra in contatto con un alimento che, come detto, cambierà la storia e le abitudini soprattutto della pasticceria europea: il cacao. Con la successiva conquista del Messico (1519-1521) a opera di Hernàn Cortès il cioccolato, usato dagli Aztechi come bevanda (infatti i preziosi semi di cacao erano soprattutto adoperati per una preparazione liquida dalle proprietà energetiche e rivitalizzanti, che in lingua originale suonava come *tchoclat*), conquista letteralmente un posto di preminenza nella gastronomia spagnola. Chiamato successivamente anche *Theobroma Cacao*, ovvero, dal greco, cibo degli dei, questo meraviglioso frutto con i suoi semi o fave, rappresentò dunque inizialmente un punto di svolta nella pasticceria europea.

¹ Papa Alessandro VI (1492-1503), al secolo Rodrigo Lansol-Borja, detto Borgia, successe a Innocenzo VIII; nato a Valencia nel 1431 (1434?), fu il papa che condannò al rogo il Savonarola (da *Dizionario Enciclopedico Utet*).

² Enciclopedia Treccani *on-line*.

Una delle principali fonti letterarie sulla storia di questo nuovo alimento si riferisce a un testo di Bernardino de Sahagun, un missionario spagnolo che si recò in Messico nel 1529. Nella sua opera *Historia General del las Cosas de Nueva España*, in cui racconta delle tradizioni e della cultura azteca, ci descrive per la prima volta le modalità usate in Centro America per la preparazione del cacao sotto forma di bevanda; essa consiste, semplificando, in una fase di macinazione dei semi, nella loro dolcificazione con il miele, nella successiva colatura e, infine, l'aggiunta di acqua.

La prima documentazione rispetto all'importazione di cacao verso l'Europa, a scopo commerciale, è quella relativa a un carico che da Vera Cruz arrivò a Siviglia nel 1585 (a Siviglia c'era allora il Reale Consiglio delle Indie, che controllava, in nome della Corona, tutti i traffici commerciali, e non solo, da e verso le colonie d'oltreoceano). Il cacao entrò dunque progressivamente a fare parte dell'alimentazione della nobiltà, ma il *tchoclat* veniva sempre servito sotto forma di bevanda, come nella sua origine, ma il gusto intensamente amaro era poco gradito ai palati europei, nonostante la grande curiosità per il nuovo alimento. Ma come spesso è accaduto anche per altri prodotti alimentari (soprattutto per i formaggi), fu nei monasteri spagnoli, depositari di una lunga tradizione di miscele e infusi, che intorno al 1580, decisero di provare a modificare il sapore del "cioccolato in tazza" cercando di edulcorarlo e quindi renderlo più gradito ai palati dell'epoca. Vi aggiunsero la vaniglia e lo zucchero per mitigarne la naturale amarezza e inoltre tolsero il pepe e il peperoncino, che, presenti nell'infuso originario e in parte mantenuto sino a quel momento, rendeva troppo piccante la bevanda. Insomma verso la fine del XVI secolo il cacao comincia ad avere quel sapore che oggi ben conosciamo. Da tenere conto l'aspetto farmaceutico della bevanda, che dava energia e rinvigoriva, grazie alle sostanze naturali, soprattutto la teobromina, in essa contenute.

Fra il XVI e il XVII secolo il cacao fu importato anche in Italia, e precisamente in Piemonte, e sempre a cavallo tra i due secoli arriva anche in Toscana grazie a Francesco d'Antonio Carletti, mercante giramondo fiorentino che, conosciuto questo splendido prodotto, lo porta, dopo grandi peripezie, nella sua città. E infatti già nel 1606 il cioccolato veniva prodotto in Italia nelle città di Firenze, Venezia e Torino. Questo antico legame fra Firenze e il cioccolato ha una sua conferma in alcuni testi della Biblioteca Magliabechiana, dove si ritrovano numerose testimonianze relative a un dibattito sul cioccolato. Sempre a Firenze, dal 1680, si rintracciano numerosi scritti sul tema della cioccolata.

Usato dunque inizialmente in pasticceria come "integratore" e per insa-

porire i dolci e successivamente gustato tal quale sotto forma di tavoletta, cominciò a essere adoperato anche nella cucina tradizionale che comunque faceva già grande uso di spezie e di sapori contrastanti quale il dolce-salato o l'agro-dolce. Ecco allora che alcuni piatti più robusti, come il cinghiale e la lepre in umido, che già avevano una preparazione in dolce-forte con vino, aceto e miele, acquistano questa nuova connotazione con l'aggiunta di cacao. C'è da dire che il dolce-forte così inteso era in origine dato da una salsa che veniva aggiunta a metà cottura degli umidi, che grazie al cioccolato unito al burro fuso, panforte, uva sultanina, pinoli e noci il tutto tritato e fatto cuocere insieme all'aceto, rendeva la pietanza più "rotonda" e aggraziata. Oggi la preparazione è più delicata e tale da incontrare gusti e sapori più semplici e meno contrastati rispetto a qualche secolo fa.

Sia Pennino, cuoco di Signa del tempo di Napoleone, che Pellegrino Artusi, padre della moderna cucina italiana, ci danno una ricetta di cinghiale e di lepre in dolce-forte molto simili, perché tutti e due uniscono alla carne oltre il cacao, uvetta, pinoli, canditi, zucchero, aceto. Una miscela dunque di profumi e di aromi che tendono a dolcificare molto l'umido di carne, ma che per le abitudini odierne potrebbero essere eccessive.

Parlando con vari ristoratori ma anche con signore che si tramandano la cucina "delle nonne", e siamo quindi a ricordi di ricette dell'inizio del XX secolo, si trovano queste differenze nell'uso degli ingredienti più dolci. Mentre nelle case si tende a mantenere senz'altro l'uso del pinolo e dell'uvetta e in parte anche quella dei canditi, nei ristoranti generalmente questi ultimi non fanno più parte degli ingredienti, limitandosi questi ai soli pinoli e, a volte, in un po' di uva passa. I tempi e i gusti cambiano, il contrasto dolce-salto non è tra i sapori più ricorrenti e i palati, sin da piccoli, si abituano a gusti separati. Rimane comunque il fatto che la giusta miscela di ingredienti, anche particolari come il cacao, possa rendere il cinghiale e la lepre particolarmente adatti a questo utilizzo e ancora rispondenti a un gusto più che gradito.

RIASSUNTO

Sin dai tempi di Roma antica il gusto dolce-salato era quello predominante. E questa tradizione culinaria si ritrova poi agli inizi del XV secolo. Dal Rinascimento i viaggi dall'Oriente portarono nella nostra penisola spezie rare e preziose, ridando "vita" al dolce e forte che si arricchisce di nuovi gusti. A Siena, per esempio nasce il Panforte, e successivamente tutta la cucina sia senese che fiorentina ebbe a risentirne. Ma l'aspetto più importante dopo la metà del XVI secolo fu l'uso di un nuovo e rivoluzionario ingrediente, il cioccolato. Con la conquista dell'America Centrale da parte dei generali spagnoli

e dopo le vittorie sugli Aztechi e sui Maya, i “semi” di cacao cominciano ad arrivare in Europa con i primi rudimenti per il loro corretto utilizzo. La bevanda, come scoprirono i Conquistadores, aveva una grande importanza per le popolazioni sia Maya che Azteche e, variamente preparata, infondeva loro vigore ed energia. Per i Maya era il *chocal*, per gli Aztechi il *choclat*. Per gli spagnoli era il *ciocolat*, e per noi cioccolato. E il suo arrivo in Europa definì anche la ricetta del dolce-forte anche se in origine era una salsa che veniva aggiunta a metà cottura di particolari umidi, come cinghiale e lepre, carni dal gusto forte e deciso, che grazie al cioccolato unito al burro fuso e frutta secca tritata, risultava più “rotondo” e aggraziato. Oggi, la preparazione del piatto è più delicata, e il cioccolato, tritato, viene aggiunto in dosi opportune.

ABSTRACT

The use of cocoa in the kitchen: sweet and strong. Since the days of ancient Rome, the sweet-salty taste was the predominant one. And this culinary tradition is then found at the beginning of the fifteenth century. From the Renaissance, journeys from the East brought rare and precious spices to our peninsula, restoring “life” to the sweet and strong that is enriched with new tastes. In Siena, for example, Panforte was born, and later all the Sienese and Florentine cuisine had to suffer. But the most important aspect after the mid-sixteenth century was the use of a new and revolutionary ingredient, chocolate. With the conquest of Central America by the Spanish generals and after the victories over the Aztecs and the Maya, the “seeds” of cocoa begin to arrive in Europe with the first rudiments for their correct use. The drink, as the Conquistadores discovered, was of great importance to both Maya and Aztec peoples and, in various ways, infused them with vigor and energy. For the Maya it was the *chocal*, for the Aztecs the *choclat*. For the Spaniards it was the *ciocolat*, and for us chocolate. And his arrival in Europe also defined the recipe for sweet-strong even if it was originally a sauce that was added halfway through cooking of moist details, such as wild boar and hare, meat with a strong and decisive taste, thanks to chocolate combined with butter melted and crushed dried fruit, it was more “round” and graceful. Today, the preparation of the dish is more delicate, and the chopped chocolate is added in appropriate doses.