



GUIDA ALLA VALUTAZIONE DELLA
**Qualità e del
Sapore del Cacao**



Traduzione italiana finanziata dalla
Camera di Commercio dell'Umbria



CAMERA DI COMMERCIO
DELL'UMBRIA

mocca

Maximizing Opportunities
in Coffee and Cacao in the Americas



Citazione: Cacao of Excellence, 2024. Guida alla Valutazione della Qualità e del Sapore del Cacao. Redatta dal programma Cacao of Excellence di Alliance of Bioversity International & CIAT, in collaborazione con i membri del gruppo di lavoro sullo sviluppo degli International Standards for the Assessment of Cocoa Quality and Flavour (ISCQF). Bioversity International, 216 pagine.

ISBN 978-92-9255-311-1 Edizione Cartacea

ISBN 978-92-9255-312-8 Edizione Digitale

Redattori e Revisori

Brigitte Laliberté, Dolores Alvarado, Nadia Villaseñor (Alliance of Bioversity International and CIAT) and Sara Fusi (RB-ELLI)

Traduttrice per la versione italiana

Silvia Brizi Mariotti

Revisore per la versione italiana

Andrea Mecozzi (Cacao Solution Italia)

Direttore creativo, layout e design

Daniel Gutiérrez (Alliance of Bioversity International and CIAT, Communications Unit)

Foto di copertina

CIAT/Neil Palmer

Copyright: Bioversity International 2024. Alcuni diritti riservati.

Quest'opera è autorizzata con licenza Creative Commons Attribuzione – Non commerciale 4.0 Internazionale (CC BY-NC).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>

Prima versione gennaio 2024, aggiornata a marzo 2024.



GUIDA ALLA VALUTAZIONE DELLA

Qualità e del Sapore del Cacao

Traduzione italiana finanziata dalla Camera di Commercio dell'Umbria



CAMERA DI COMMERCIO
DELL'UMBRIA

mocca | Maximizing Opportunities
in Coffee and Cacao in the Americas







**Dare impulso
a una nuova
generazione di
produttori di cacao
di eccellenza**

Prefazione

Il mercato globale del cacao ha registrato una crescita e una diversificazione notevoli negli ultimi anni, con una domanda crescente di cacao di qualità superiore. Tuttavia, il settore ha affrontato a lungo sfide significative a causa della mancanza di standard concordati per la valutazione della qualità del cacao e di un linguaggio comune per descrivere la varietà dei suoi sapori. Queste carenze ostacolano una comunicazione efficace tra produttori e acquirenti e colpiscono in modo particolare i coltivatori dei Paesi in via di sviluppo, che si sforzano di vendere cacao di qualità superiore, meritevole di prezzi premium. Per affrontare questi problemi e soddisfare le richieste dei consumatori in evoluzione, è fondamentale stabilire metodi credibili, affidabili e standardizzati per valutare la qualità e descrivere la varietà dei sapori del cacao.

La presente guida fornisce protocolli e procedure dettagliate per valutare il cacao in varie forme, come farina grezza di fave di cacao non tostate, massa di cacao e cioccolato. Questi metodi sono stati sviluppati nel corso di diversi anni da un gruppo eterogeneo di esperti e forniscono una valutazione oggettiva della qualità e della varietà dei sapori del cacao. Fornisce un linguaggio universale per descriverne le caratteristiche, per una comprensione comune tra i professionisti del settore di tutto il mondo. Questa guida è una risorsa completa per le persone, le associazioni e le organizzazioni interessate a sviluppare le capacità internazionali per creare strutture di valutazione della qualità e della varietà dei sapori del cacao e panel di valutazione sensoriale.

Lo sviluppo di questa guida nasce da uno sforzo congiunto durato diversi anni, attingendo all'esperienza delle parti interessate di tutto il settore del cacao. È iniziato nel settembre 2015 con la formazione di un gruppo di lavoro informale, coordinato da Cacao of Excellence, per esplorare la creazione di standard internazionali per la valutazione della qualità e della varietà dei sapori del cacao. Il gruppo ha condotto una revisione completa degli standard esistenti in materia di cacao, caffè, olio d'oliva e vino. Nel 2016, è stata sviluppata una proposta iniziale per uno standard armonizzato per la valutazione della qualità e della varietà dei sapori del cacao, guidata dal dr. Darin Sukha di Cocoa Research Centre (CRC) dell'Università delle Indie Occidentali di Trinidad e Tobago. Nel 2017 e nel 2018, sono stati sviluppati protocolli individuali basati su questa proposta e ampiamente rivisti dai membri del gruppo di lavoro e da vari stakeholder del settore. Tra il 2018 e il 2022, un attento processo di revisione e perfezionamento esterno che ha coinvolto più di 100 persone provenienti da oltre 30 Paesi ha dato vita a questa guida. Al 30 giugno 2023, più di 1.500 persone da 105 Paesi avevano scaricato i protocolli.

Questa guida raccoglie gli aggiustamenti critici e le innovazioni nella lavorazione delle fave di cacao sviluppate da Edward Seguire di Seguire Cacao Cocoa and Chocolate Advisors e consulente Guittard Chocolate, presidente del comitato tecnico, e dai suoi membri in ogni edizione del Premio Cacao of Excellence dal 2009.

Produttori, acquirenti, commercianti, artigiani, ricercatori ed esperti di sviluppo del settore pubblico e privato hanno contribuito con le loro conoscenze ed esperienze a garantire la pertinenza e l'applicabilità di questi protocolli. Il loro contributo collettivo ha reso questa guida un riferimento prezioso per tutti gli attori della catena del valore del cacao.

Questi protocolli sono stati implementati in diversi Paesi e organizzazioni, spianando la strada all'uso globale. Prevediamo che questa guida diventi il riferimento per le valutazioni della qualità e della varietà del sapore, per i programmi di formazione e per la creazione di standard nazionali di codifica della qualità e descrizione della varietà dei sapori del cacao, completi di laboratori e panel di valutazione sensoriale. Questa guida mira a consentire ai produttori di comprendere meglio la qualità del loro cacao, di entrare in contatto con mercati di maggior valore e di ricevere un feedback oggettivo per migliorare i processi pre- e post-raccolta.

Desideriamo esprimere la nostra più profonda gratitudine a tutte le persone e le organizzazioni che hanno messo a disposizione il loro tempo e la loro esperienza per realizzare questa guida. Ci auguriamo che la sua adozione diffusa elevi l'intero settore, aumenti la comprensione delle caratteristiche uniche del cacao e, in ultima analisi, garantisca che i produttori di cacao eccellente ricevano il riconoscimento che meritano, portando a un aumento del valore e del reddito per una sussistenza sostenibile. Questo, a sua volta, permetterà ai consumatori di tutto il mondo di gustare prodotti del cacao più pregiati e caratteristici.

Insieme, continuiamo a coltivare l'eccellenza nella valutazione della qualità e della varietà del sapore del cacao.

Brigitte Laliberté

Consulente strategica, programma Cacao of Excellence

Dolores Alvarado

Tecnologa alimentare e responsabile ad interim del laboratorio di ricerca e sviluppo Cacao of Excellence



Esclusione di responsabilità

I protocolli per la valutazione fisica delle fave di cacao, l'elaborazione dei campioni e la valutazione sensoriale della massa di cacao e del cioccolato sono stati sviluppati nel corso di diversi anni da Edward Seguine di Seguine Cacao Cocoa and Chocolate Advisors e consulente Guittard Chocolate. Darin Sukha di Cocoa Research Centre (CRC) dell'Università delle Indie Occidentali ed Ed Seguine hanno sviluppato insieme il protocollo di valutazione sensoriale della massa di cacao e del cioccolato. Questi protocolli sono stati implementati dal programma Cacao of Excellence dal 2009.

Il contenuto del protocollo per la valutazione sensoriale delle fave di cacao in forma di farina grossolana (Sezione 17) è stato sviluppato dal Fine Cacao and Chocolate Institute (FCCI) e rivisto dai membri del gruppo di lavoro ISCQF.

Dal 2017, lo sviluppo di tutti i protocolli è stato il risultato di una stretta collaborazione con un'ampia gamma di stakeholder ed esperti di valutazione sensoriale. Le prime bozze pubbliche di nove protocolli sono state pubblicate come parte degli International Standards for the Assessment of Cocoa Quality and Flavour (ISCQF) tra il 2019 e il 2021, e sono state riviste dai membri del gruppo di lavoro ISCQF.

Durante lo sviluppo di questa guida, le prime bozze pubbliche hanno ricevuto un ampio feedback da parte di numerosi revisori che rappresentano diverse organizzazioni e Paesi. Tra il 2019 e il 2022 si è svolto un ampio periodo di consultazione pubblica per raccogliere input e opinioni. Tutti i commenti ricevuti sono stati attentamente valutati e incorporati nella versione finale, ove appropriato. Le opinioni contrastanti sono state affrontate attraverso discussioni con esperti del settore.

La guida contiene suggerimenti di marche e modelli a scopo puramente informativo, senza alcun intento commerciale. È importante prestare attenzione e seguire le misure di sicurezza appropriate quando si utilizzano gli strumenti e le apparecchiature citate. Si consiglia agli utenti di consultare i manuali di istruzioni specifici per ogni articolo per ottenere istruzioni dettagliate.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare i membri del gruppo di lavoro sugli International Standards for the Assessment of Cocoa Quality and Flavour (ISCQF), coordinato da Alliance of Bioversity International & CIAT e Cacao of Excellence per la loro guida e il loro supporto nello sviluppo di questo documento. La compilazione dei protocolli presentati in questa guida è il risultato di un'ampia consultazione e dei contributi degli esperti, oltre che di un'ampia revisione pubblica.

Un riconoscimento speciale va a Ed Seguine di Seguine Cacao Cocoa and Chocolate Advisors, presidente del comitato tecnico di Cacao of Excellence e consulente di Guittard Chocolate, per i suoi significativi contributi al settore del cacao e ai protocolli e alle procedure di Cacao of Excellence sin dal suo inizio nel 2009, che costituiscono la spina dorsale di questa guida. Vorremmo anche esprimere il nostro apprezzamento e la nostra gratitudine al dr. Darin Sukha di Cocoa Research Centre (CRC) dell'Università delle Indie Occidentali, per aver condotto una prima revisione completa degli standard esistenti nel settore del cacao e in altre materie prime come caffè, olio d'oliva e vino. Il lavoro del dr. Sukha ha portato allo sviluppo di una proposta iniziale intitolata "Elements of a harmonized international standard for cocoa quality and flavour assessment" (elementi di uno standard internazionale armonizzato per la valutazione della qualità e del sapore del cacao) nel 2016.

Desideriamo ringraziare le seguenti organizzazioni per il loro supporto finanziario:

- Il programma Cacao of Excellence di Alliance of Bioversity International & CIAT e tutti i suoi partner, sponsor e collaboratori sin dal suo inizio nel 2009.
- Il progetto MOCCA (Maximizing Opportunities in Coffee and Cacao in the Americas), finanziato dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA) e realizzato da un consorzio guidato da TechnoServe, con attività sul cacao guidate da Lutheran World Relief (LWR) di Corus International e componenti di ricerca e standard di qualità sul cacao guidate da Cacao of Excellence di Alliance of Bioversity International & CIAT, da aprile 2019 a giugno 2023.
- Il programma di ricerca e scambio scientifico della Pennsylvania State University (Penn State) per sostenere lo sviluppo del cacao dal sapore fine in America Latina e nei Caraibi (LAC), finanziato dall'USDA e realizzato da luglio 2018 a maggio 2019.
- Il progetto MOCA (Maximizing Opportunities for Cacao Activity), finanziato dall'USDA e realizzato da Cultivating New Frontiers in Agriculture (CNFA), per il suo supporto nel fornire traduzioni in francese di una selezione di prime bozze di protocolli nel 2020.
- European Cocoa Association (ECA), Association of Chocolate, Biscuit and Confectionery Industries of Europe (CAOBISCO) e Federation of Cocoa Commerce London (FCC) per il loro supporto finanziario al programma Cacao of Excellence nel 2016–2017, che ha contribuito a questo processo.

Siamo grati alle seguenti organizzazioni che partecipano al Gruppo di lavoro ISCQF per i loro preziosi contributi in natura:

- Alliance of Bioversity International and CIAT e il suo programma Cacao of Excellence.
- Asociación Mesoamericana del Cacao y Chocolate Finos (AMACACAO).
- Barry Callebaut.
- Centre for the Promotion of Imports from developing countries (CBI).
- Centro de Investigación del Cacao de la Universidad de las Indias Occidentales (CRC).
- ECOM Trading.
- Fine Cacao and Chocolate Institute (FCCI).
- Fine Chocolate Industry Association (FCIA).
- Guittard Chocolate Company.
- International Cocoa Organization (ICCO).
- International Institute of Chocolate and Cacao Tasting (IICCT).
- Lutheran World Relief (LWR)
- Puratos/Belcolade.
- Seguíne Cacao Cocoa and Chocolate Advisors.
- TCHO Chocolate.
- Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).
- USAID–Equal Exchange–TCHO Cooperative Development Programme.
- Valrhona Chocolate.
- World Cocoa Foundation (WCF).

Desideriamo ringraziare le seguenti organizzazioni per il loro supporto finanziario durante le consulenze e gli incontri di consultazione tra il 2017 e il 2020:

- Alliance of Bioversity International and CIAT e il suo programma Cacao of Excellence.
- Asociación Mesoamericana de Cacao y Chocolate Finos (AMACACAO).
- Catholic Relief Services.
- CGIAR Research Programme on Forest, Trees and Agroforestry (FTA).
- Christian Aid.
- Lutheran World Relief di Corus International e il suo progetto Cacao Móvil, sostenuto dal Dipartimento di Stato degli Stati Uniti e dall'Agenzia svizzera per lo sviluppo e la cooperazione.
- Event International e Salon du Chocolat.
- Progetto finanziato dalla Penn State USDA.

Siamo inoltre grati alle seguenti persone che hanno fornito una preziosa assistenza nella correzione e nella revisione delle versioni inglese, spagnola e francese delle prime bozze pubbliche dei protocolli: Dolores Alvarado, Brigitte Laliberté, Olga Spellman, Silvia Araujo de Lima, di Alliance of Bioversity International and CIAT, e Pierre Costet di Valrhona Chocolate.

Questa Guida è stata curata in inglese da Nadia Villaseñor, specialista della comunicazione del Programma Cacao of Excellence, e da Sara Fusi di RB-ELLI. I contenuti sono stati tradotti in italiano da Silvia Brizi Mariotti e in spagnolo da Karen Amaya Vecht, consulente dell'Alleanza di Bioversity International e CIAT, e in francese da Marc Gilot e Karine Chevalier-Watts di KLAS Languages. La versione francese è stata curata da Brigitte Laliberté. La versione italiana è stata curata da Andrea Mecozzi, Cacao Solution, Italia. La versione francese è stata curata da Brigitte Laliberté. La versione italiana è stata curata da Andrea Mecozzi, Cacao Solution, Italia.

Il design e il layout della versione originale in inglese sono stati realizzati e tradotti in italiano da Daniel Gutiérrez, Senior Graphic Designer del team Comunicazione dell'Alliance of Bioversity International e del CIAT. Gli elementi grafici sono stati tradotti in francese e spagnolo da Lorena García, consulente dell'Alleanza di Bioversity International e del CIAT.

Infine, desideriamo ringraziare i numerosi collaboratori che hanno partecipato al processo di consultazione e hanno fornito un contributo prezioso ai protocolli (vedere la sezione Contributori per un elenco completo dei collaboratori).

Informazioni su Alliance of Bioversity International & CIAT

Alliance of Bioversity International and the International Center for Tropical Agriculture (CIAT) fornisce soluzioni basate sulla ricerca alle crisi globali di malnutrizione, cambiamento climatico, perdita di biodiversità e degrado ambientale. Alliance si concentra sul nesso tra agricoltura, alimentazione e ambiente. Lavora con partner locali, nazionali e multinazionali in Africa, Asia, America Latina e Caraibi, oltre che con il settore pubblico e privato e la società civile. Attraverso partenariati innovativi, Alliance genera evidenze e promuove l'innovazione per trasformare i sistemi alimentari e i paesaggi per sostenere il pianeta, promuovere la prosperità e nutrire le persone in una situazione di crisi climatica. Alliance fa parte del CGIAR, un partenariato di ricerca globale per un futuro sicuro dal punto di vista alimentare, dedicato alla trasformazione dei sistemi alimentari, terrestri e idrici in una situazione di crisi climatica.

alliancebioversityciat.org

cgiar.org

Informazioni su Cacao of Excellence

Cacao of Excellence, guidata da Alliance of Bioversity International and the International Center for Tropical Agriculture (CIAT) di CGIAR, è una piattaforma globale unica che identifica, convoca, promuove e premia i produttori di cacao eccellenti di tutte le origini, con un'attenzione particolare alla qualità superiore del cacao e alla varietà dei sapori. Dal 2009, la piattaforma ospita i prestigiosi premi globali Cacao of Excellence, che celebrano il lavoro dei produttori di cacao e mettono in mostra i sapori eccezionali di tutto il mondo. La visione di Cacao of Excellence è quella di guidare l'espansione del cacao di alta qualità, assicurando che più produttori prosperino e che i sistemi agricoli resilienti ne beneficino. Riconoscendo, preservando e valorizzando la qualità del cacao e la varietà dei sapori lungo tutta la catena del valore, Cacao of Excellence migliora i mezzi di sussistenza dei piccoli agricoltori e promuove la sostenibilità della catena di approvvigionamento del cacao, favorendo comunità prospere, resilienti e sane dall'origine al consumatore. I suoi cinque pilastri strategici sono: (1) elevazione globale delle origini del cacao attraverso i premi, (2) sviluppo e adozione di innovazioni basate sui dati, (3) salvaguardia della diversità genetica del cacao, (4) sviluppo della capacità di adottare innovazioni che creano valore e (5) una comunità per l'eccellenza.

cacaofexcellence.org

Informazioni su MOCCA

MOCCA (Maximizing Opportunities in Coffee and Cacao in the Americas) è un consorzio guidato da Technoserve, Lutheran World Relief e World Coffee Research, con partner attuatori come Alliance Bioveristy & CIAT, che offre una serie di vantaggi ai produttori di caffè e cacao, tra cui l'opportunità di integrare modelli commerciali di maggior valore, l'assistenza tecnica, l'accesso a materiali di piantagione di qualità superiore, l'accesso ai risultati della ricerca e l'opportunità di partecipare a modelli di finanziamento catalitici. MOCCA è finanziato principalmente dal Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti (USDA) attraverso il suo programma Food for Progress, che mira ad aumentare la produttività agricola e il commercio. Altri co-finanziatori di MOCCA includono The J.M. Smucker Company, JDE, Peets, Keurig-Dr. Pepper, Nespresso, Olam e The Kellogg's Company.

mocca.org

Informazioni su USDA

Il Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA) è l'agenzia esecutiva federale responsabile dello sviluppo e dell'attuazione delle leggi federali in materia di agricoltura, silvicoltura, sviluppo economico rurale e nutrizione. Mira a soddisfare le esigenze della produzione commerciale di colture e bestiame, promuove il commercio e la produzione agricola, lavora per garantire la sicurezza alimentare, protegge le risorse naturali, sostiene le comunità rurali e lavora per porre fine alla fame negli Stati Uniti e a livello internazionale.

usda.gov

Informazioni su la Camera di Commercio dell'Umbria

La Camera di Commercio dell'Umbria è stata costituita il 28 gennaio 2021, in seguito alla procedura di accorpamento tra le Camere di Commercio di Perugia e di Terni. È un ente autonomo di diritto pubblico e svolge funzioni di interesse generale per il sistema delle imprese, promuovendo lo sviluppo dell'economia locale e ponendo particolare attenzione ai principi di equità e sostenibilità. Le funzioni della Camera di Commercio sono riconducibili ai seguenti macro-temi: semplificazione amministrativa, trasparenza e legalità; digitalizzazione; turismo, cultura, sviluppo d'impresa e qualificazione delle filiere; ambiente e sviluppo sostenibile; tutela del mercato e dei consumatori; orientamento al lavoro e alle professioni; internazionalizzazione; informazione economic. .

umbria.camcom.it

Acronimi

Acronimo	Nome per esteso e spiegazione
AFCC	Association française du commerce des cacaos (Associazione francese del commercio dei cacao)
AMACACAO	Asociación mesoamericana del cacao y chocolate finos (Associazione mesoamericana del cacao e dei cioccolati pregiati)
AMAF	ASEAN Ministers on agriculture and forestry (Ministri ASEAN dell'agricoltura e delle foreste)
ASEAN Stan	Association of southeast asian nations standards (Standard dell'associazione delle nazioni del sud-est asiatico)
ASTM	ASTM International (ex American society for testing and materials) (ex Società americana per le prove e i materiali)
CAOBISCO	Association of chocolate, biscuit and confectionery industries of europe (Associazione delle industrie di cioccolato, biscotti e dolci d'Europa)
CATIE	Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza (Centro di ricerca e istruzione superiore in agricoltura tropicale)
CBI	Centre for the Promotion of Imports from developing countries (Centro per la promozione delle importazioni dai Paesi in via di sviluppo)
CDP	Cooperative development program USAID – Equal exchange – TCHO (Programma di sviluppo cooperativo)
CGIAR	formerly Consultative group on international agricultural research (già Gruppo consultivo per la ricerca agricola internazionale)
CIAT	Centro internacional de agricultura tropical (Centro internazionale per l'agricoltura tropicale)
CMAA	Cocoa merchants' association of america (Associazione dei commercianti di cacao d'America)
CNFA	Cultivating new frontiers in agriculture (Coltivare le nuove frontiere dell'agricoltura)
C-PET	Polietilene tereftalato cristallizzato
CRC	Cocoa research centre of the university of the west indies (Centro di ricerca sul cacao dell'Università delle Indie Occidentali)
CRIG	Cocoa research institute of Ghana (Istituto di ricerca sul cacao del Ghana)
CU	Contenuto di umidità
DPI	Dispositivi di protezione individuale
DS	Deviazione standard
ECA	European cocoa association (Associazione europea del cacao)
FAO	Food and agriculture organization of the united nations (Organizzazione delle nazioni unite per l'alimentazione e l'agricoltura)
FCC	Federation of cocoa commerce (Federazione del commercio del cacao)
FCCI	Fine cacao and chocolate institute (Istituto del cacao e cioccolato pregiati)
FCIA	Fine chocolate industry association (Associazione dell'industria del cioccolato pregiato)

Acronimo Nome per esteso e spiegazione

HACCP	Hazard analysis and critical control points (Analisi dei rischi e punti critici di controllo)
ICCO	International cocoa organisation (Organizzazione internazionale del cacao)
IICCT	International institute of chocolate and cacao tasting (istituto internazionale per la degustazione del cioccolato e del cacao)
ISQCF	International standards for the assessment of cocoa quality and flavour (standard internazionali per la valutazione della qualità e del sapore del cacao)
ISO	Organizzazione internazionale per la normazione
LAC	Latin america and the caribbean (America latina e caraibi)
LWR	Lutheran world relief
MOCA	Maximizing opportunities for cocoa activity (Massimizzare le opportunità per l'attività del cacao)
MOCCA	Maximising opportunities in coffee and cacao in the americas (Massimizzare le opportunità nel settore del caffè e del cacao nelle americhe)
OMC	Organizzazione mondiale del commercio
OMS	Organizzazione mondiale della sanità
PCC	Punti critici di controllo
PVC	Polivinilcloruro
UNALM	Universidad nacional agraria La Molina (Università nazionale agraria La Molina)
UNCTAD	Conferenza delle nazioni unite sul commercio e lo sviluppo
UR	Umidità relativa
US FDA	United States food and drug administration (Agenzia per gli alimenti e i medicinali degli Stati Uniti d'America)
USAID	United States agency for international development (Agenzia degli Stati Uniti per lo sviluppo e la cooperazione internazionale)
USDA	United States department of agriculture (Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti)
WCF	World cocoa foundation (Fondazione mondiale del cacao)
ZHAW	Zürich hochschule für angewandte wissenschaften (Università di scienze applicate di Zurigo)

NOTA ALLA TERMINOLOGIA

La terminologia di questa guida è stata rivista per rendere in italiano alcuni termini specifici della versione inglese, che non hanno una corrispondenza diretta nella lingua italiana. La scelta è stata guidata dalla necessità di utilizzare termini e figure linguistiche il più possibile vicine a un lettore che si avvicina per la prima volta al mondo del cacao. Nella versione inglese, il termine "FLAVOUR" è una composizione di aromi (nasale) e sapori (palatale). Ma nell'uso comune della lingua italiana il termine "SAPORE", al singolare, è associato a tutte le caratteristiche organolettiche che possono costituire l'identità di un alimento o di una bevanda. In questo senso, il termine "SAPORE" è inteso come identificativo del gusto.

Indice

6 Prefazione

8 Esclusione di responsabilità

9 Ringraziamenti

12 Informazioni su Alliance of Bioversity International and CIAT

12 Informazioni su Cacao of Excellence

13 Informazioni su MOCCA

13 Informazioni su USDA

13 Informazioni su la Camera di Commercio dell'Umbria

14 Acronimi

18 Introduzione generale

23 Parte A: Considerazioni generali

23 Capitolo 1. Introduzione

24 Capitolo 2. Parametri chiavi e specifiche

25 Capitolo 3. Considerazioni sulla sicurezza alimentare

31 Capitolo 4. Conservazione e invecchiamento dei prodotti del cacao

33 Capitolo 5. Campionamento di fave di cacao in sacchi e sfusi

45 Parte B: Valutazione fisica

45 Capitolo 6. Introduzione

46 Capitolo 7. Determinazione del contenuto di umidità

51 Capitolo 8. Valutazione fisica delle fave di cacao intere

56 Capitolo 9. Valutazione fisica delle fave di cacao tagliate

63 Parte C: Lavorazione dei campioni di fave di cacao

63 Capitolo 10. Introduzione

64 Capitolo 11. Tostatura delle fave di cacao

71 Capitolo 12. Frantumazione e depellicolazione delle fave di cacao

77 Capitolo 13. Trasformazione della granella di cacao in massa

83 Capitolo 14. Trasformazione della massa di cacao in cioccolato fondente

93 Parte D: Valutazione sensoriale

93 Capitolo 15. Introduzione

94 Capitolo 16. Linee guida generali per la valutazione sensoriale

103 Capitolo 17. Valutazione sensoriale di fave di cacao non tostate in forma di farina grossolana

107 Capitolo 18. Valutazione sensoriale di fave di cacao in forma di massa di cacao

115 Capitolo 19. Valutazione sensoriale delle fave di cacao come cioccolato fondente

118 Capitolo 20. Strumenti per la valutazione sensoriale

136 Allegati

- 136 Allegato 1. Fasi per la selezione randomizzata di sacchi specifici in un lotto
- 137 Allegato 2. Schemi del processo di quartatura
- 138 Allegato 3. Esempio di calcolo del contenuto di umidità per il metodo del forno
- 140 Allegato 4. Calcolo della deviazione standard del conteggio delle fave
- 142 Allegato 5. Esempi di fave intere difettose
- 143 Allegato 6. Immagini di riferimento delle fave tagliate
- 146 Allegato 7. Esempi di guide cromatiche per la ripresa di immagini
- 147 Allegato 8. Standard delle fave di cacao per Paese e organizzazione
- 152 Allegato 9. Regolazioni del tempo e della temperatura di tostatura in base alle dimensioni delle fave di cacao e al contenuto di umidità
- 155 Allegato 10. Uso del micrometro per misurare la granulometria della massa di cacao
- 159 Allegato 11. Esempi di calcolo degli ingredienti per la lavorazione del cioccolato
- 160 Allegato 12. Riscaldamento e raffreddamento manuale del cioccolato durante il processo di temperaggio
- 161 Anexo 13. Risoluzione dei problemi di temperaggio
- 162 Anexo 14. Tutte le attrezzature, gli strumenti e i materiali

190 Elenco delle tabelle

193 Elenco delle figure

198 Collaboratori

204 Riferimenti

Introduzione generale



La qualità e il sapore del cacao sono il risultato di una serie di fattori, tra cui la varietà del cacao, le pratiche agricole, le condizioni ambientali e le tecniche di lavorazione. Queste interazioni producono i diversi gusti e aromi che caratterizzano alcuni dei migliori cioccolati del mondo.



Cacao of Excellence Mappa delle Origini © Bioversity International MMXXIII

Sorprendentemente, finora è mancata la definizione di protocolli comuni per la valutazione della qualità e del sapore del cacao. Questa discrepanza ha ostacolato una comunicazione efficace tra acquirenti e produttori e ha impedito agli agricoltori di massimizzare le opportunità offerte da un cacao di qualità superiore.

Questa guida mira a cambiare le cose. Si rivolge a persone e organizzazioni che desiderano creare strutture e panel di valutazione sensoriale completi e standardizzati per valutare la qualità e il sapore del cacao, sulla base di protocolli internazionali. Questa guida è il risultato di ampie consultazioni con una vasta gamma di stakeholder del settore pubblico e privato lungo la catena del valore del cacao, dagli agricoltori, agli acquirenti, ai commercianti e ai produttori, fino ai ricercatori accademici.

Tuttavia, questa pubblicazione va oltre il suo ruolo di manuale di istruzioni. Si tratta di uno strumento educativo che consente ai Paesi produttori di cacao di rafforzare la loro posizione nel commercio del cacao, di migliorare la qualità della loro produzione di cacao e di aumentare i loro mezzi di sussistenza e i loro redditi. Promuovendo la conoscenza e comprensione dei sapori unici delle diverse varietà di cacao, questa guida incoraggia un più profondo apprezzamento e la conservazione delle varietà di cacao tradizionali.

Ci auguriamo che questa guida diventi un riferimento per tutti gli attori del settore del cacao, per migliorare la qualità del cacao e contribuire a una comunità del cacao più vivace ed equa.

Questa iniziativa è stata guidata da Cacao of Excellence e da Alliance of Bioversity International & CIAT, in collaborazione con i membri del gruppo di lavoro ISCQF. L'obiettivo di questo gruppo era quello di rivedere le pratiche attuali ed esplorare lo sviluppo di standard concordati e armonizzati a livello internazionale per la valutazione della qualità del cacao.

Gli obiettivi di questa guida sono i seguenti:

- Facilitare la comunicazione e i collegamenti tra i produttori di cacao e gli attori della catena di approvvigionamento per migliorare le opportunità di mercato;
- Promuovere l'uso di un linguaggio comune e standardizzato per facilitare una comunicazione e una collaborazione efficaci tra laboratori, istituzioni, aziende e piattaforme coinvolte nella catena del valore del cacao;
- Migliorare la capacità dei Paesi produttori di identificare, tracciare, valorizzare e conservare la qualità e la diversità del cacao;
- Proporre un potenziale standard internazionale per la valutazione della qualità e del sapore del cacao e fungere da riferimento per gli standard internazionali e nazionali e per i materiali di formazione;
- Fornire una guida e un'interpretazione degli standard internazionali esistenti, dei termini e delle definizioni pubblicati dalle organizzazioni competenti, come l'Organizzazione internazionale per la normazione (ISO), l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) e l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS).

Va notato che questa guida è intesa come uno standard volontario e non come un requisito obbligatorio. Inoltre, i protocolli possono essere applicati a qualsiasi tipologia di cacao.

Gli elementi chiave di questa guida consistono in protocolli per le varie fasi della lavorazione del cacao per la valutazione della qualità e del sapore, tra cui il campionamento, la valutazione fisica, la preparazione del campione e la valutazione sensoriale, come illustrato nella Figura 1.



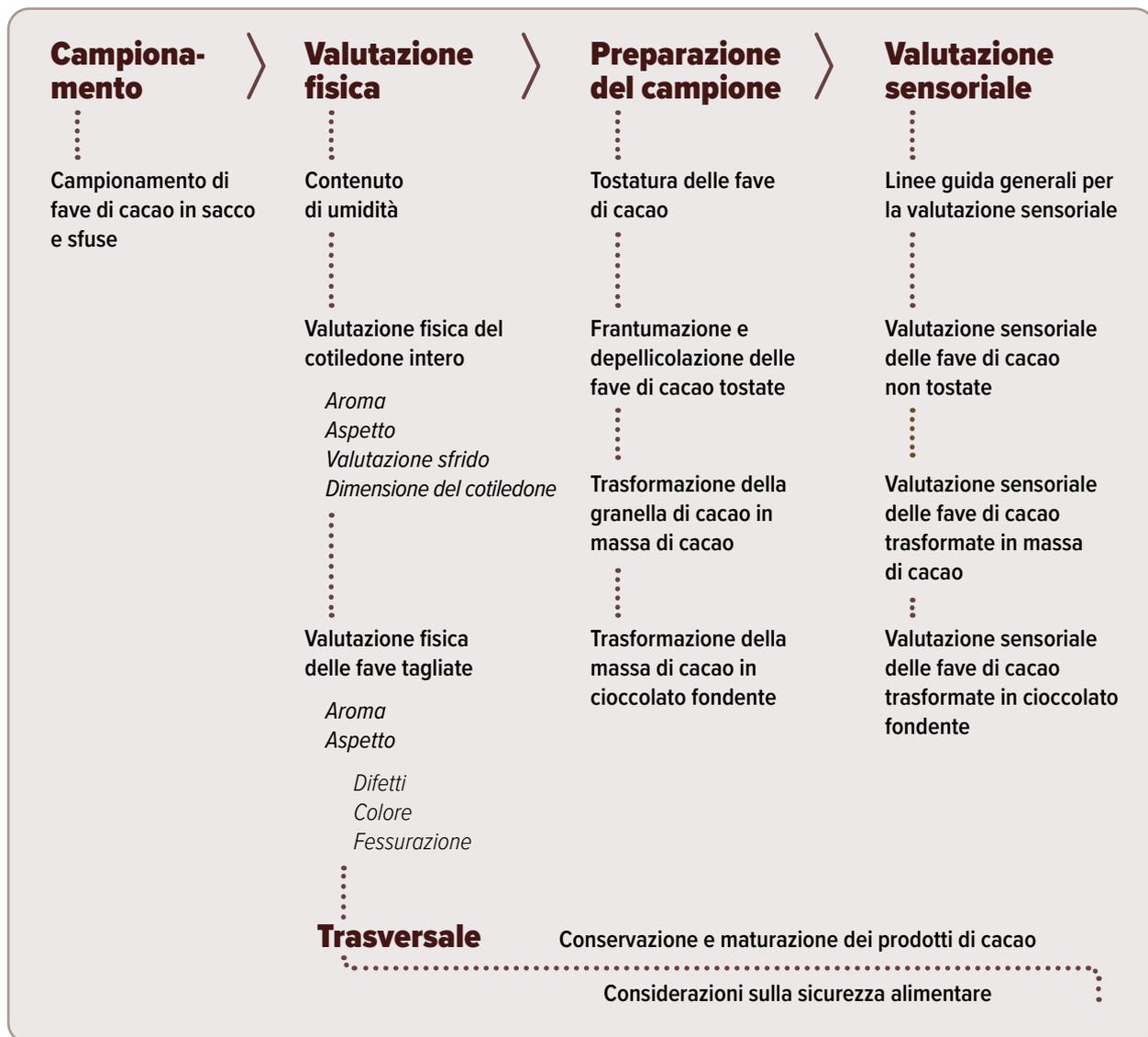


Figura 1. Elementi di valutazione della qualità e del sapore inclusi in questa Guida.



PARTE A | CONSIDERAZIONI GENERALI

Capitolo 1. **Introduzione**

Le considerazioni chiave per la corretta manipolazione, lavorazione, uso e conservazione dei campioni e dei prodotti di cacao sono passi preliminari essenziali per garantire valutazioni affidabili della qualità e del sapore. Queste fasi sono dettagliate e integrate da una descrizione approfondita delle considerazioni sulla sicurezza alimentare per garantire che i campioni siano privi di contaminanti e che i valutatori possano riconoscere quando i campioni sono stati colpiti da parassiti o malattie.

Questa sezione riassume i parametri chiave e le specifiche di tutti i protocolli, dal campionamento, alla valutazione fisica, alla trasformazione in massa di cacao e cioccolato e alla valutazione sensoriale.

Vengono fornite indicazioni sul processo di conservazione e invecchiamento delle fave di cacao, della massa di cacao (nota anche come pasta) e del cioccolato, che è fondamentale per stabilizzare le loro caratteristiche di sapore.

Questa sezione comprende un protocollo completo per il campionamento delle fave di cacao in sacco e sfuse per ottenere un campione rappresentativo per ulteriori analisi e valutazioni di un lotto di fave di cacao.

Cap 2. Parametri chiave e specifiche

Stabilire i parametri chiave e le specifiche è essenziale per ridurre al minimo le variazioni e garantire la coerenza tra i diversi laboratori e tecnici che seguono i vari protocolli. I parametri e le specifiche chiave dei protocolli contenuti in questa Guida sono elencati nella Tabella 1.

Tabella 1. Parametri chiave e specifiche per tutti i protocolli.

Parametro	Specifiche
Campionamento	
Percentuale di sacchi di fave di cacao da saggiare per estrarre i campioni	30%
Quantità minima di fave di cacao da campionare per tonnellata	300g
Dimensione minima del campione di fave di cacao di riferimento	2.000g
Determinazione del contenuto di umidità	
Dimensione minima del campione di fave di cacao di prova	500g
Valutazione fisica delle fave di cacao intere	
Dimensione minima del campione di fave di cacao da vagliare per valutare lo sfrido	500g
Dimensione minima del campione di fave di cacao di prova per il conteggio dei cotiledoni	500g
Valutazione fisica delle fave di cacao tagliate	
Dimensione minima del campione di fave di cacao per la prova di taglio	300 fave di cano
Tostatura delle fave di cacao	
Dimensione minima del campione di fave di cacao di prova	600g
Tipo di forno	Forno a convezione ad aria forzata da laboratorio
Tipo di tostatura base: temperatura e tempo	Leggero: 112°C (234°F) x 25min Media: 120°C (248°F) x 25min Alta: 130°C (266°F) x 25min
Regolazione della temperatura e del tempo di tostatura	In base alla dimensione della fava e al contenuto di umidità
Frantumazione e depellicolazione delle fave di cacao	
Dimensione minima del campione di fave di cacao di prova – quantità residua dopo la tostatura	600g
Obiettivo per il rapporto buccia/granella – visivamente	0%
Raffinazione della granella di cacao in massa di cacao	
Dimensione minima del campione di fave di cacao di prova – quantità residua dopo la tostatura	600g
Granulometria target per la massa di cacao	14–20µm
Temperatura massima per la lavorazione della massa di cacao	55°C (131°F)
Trasformazione della massa di cacao in cioccolato fondente	
Granulometria target per le particelle di cioccolato	≤18µm
Temperatura massima per la lavorazione del cioccolato	55°C (131°F)
% di massa di cacao	63
% di burro di cacao	7
% di zucchero	30
Totale % cacao	70

Parametro Specifiche

Valutazione sensoriale di fave di cacao non tostate in forma di farina grossolana

Dimensione del campione da un campione rappresentativo di 2kg	500g
Dimensione del campione di prova per una piccola partita uniforme di fave di cacao	30-50 fave di cacao
Dimensione delle particelle della farina grossolana	0,5mm
Quantità di farina grossolana per la valutazione sensoriale	Mezzo cucchiaino (2,5ml)

Valutazione sensoriale delle fave di cacao come massa

Quantità di massa di cacao per la valutazione sensoriale per la degustazione	1-2g
Volume del contenitore per il campione di massa di cacao	28ml con coperchio
Temperatura del campione di massa di cacao	Fuso a 48-50°C (118-122°F)
Tempo massimo di permanenza del campione a 48-50°C scaldato una sola volta e non riscaldato	5 minuti

Valutazione sensoriale delle fave di cacao come cioccolato fondente

Quantità di cioccolato fondente da valutare per ogni degustazione	2-3g
Temperatura del campione di cioccolato fondente al momento della valutazione sensoriale	Temperatura ambiente

Elementi comuni alla valutazione sensoriale delle fave di cacao come massa e come cioccolato fondente

Prodotto per la pulizia del palato tra una valutazione sensoriale e l'altra di un campione	Cracker all'acqua senza lievito, non salati e senza sapore e acqua calda a 40-50°C (104-122°F)
Numero minimo di valutatori in un panel di valutazione sensoriale per profili sensoriali convenzionali (media basata sui dati)	6
Numero minimo di valutatori in un panel di valutazione sensoriale per profili sensoriali consensuali (valori finali concordati)	4
Numero massimo di campioni di massa di cacao assaggiati durante una sessione di valutazione	6
Numero minimo di campioni di massa di cacao di riferimento noti, assaggiati prima di ogni sessione di valutazione per la calibrazione	2
Ripetizioni: numero di volte in cui ogni massa di cacao viene valutata (minimo)	2
Numero minimo di campioni di massa di cacao coperti noti per sessione di valutazione in assenza di ripetizioni	1
Caratteristiche aromatiche (principali e complementari) da valutare	Glossario dei termini
Scala di intensità delle caratteristiche aromatiche e qualità globale	0-10

Cap 3. Considerazioni sulla sicurezza alimentare

Garantire le pratiche di sicurezza alimentare, come le buone pratiche igieniche e di produzione, è fondamentale nell'implementazione di un sistema di analisi dei rischi e punti critici di controllo (HACCP). Le restrizioni igieniche, la gestione dei parassiti e la prevenzione degli oggetti estranei possono evitare l'introduzione di contaminanti, parassiti o malattie nei prodotti del cacao durante il processo di valutazione della qualità e del sapore.

Le componenti generali delle buone pratiche igieniche e di produzione includono quanto segue:

- Personale;
- Materie prime, ingredienti alimentari e altri prodotti;
- Strutture;
- Attrezzature, utensili e apparecchiature;
- Manutenzione delle strutture, assistenza e calibrazione delle apparecchiature; e
- Pulizia e sanificazione.

Il team di gestione di qualsiasi struttura per la valutazione della qualità e del sapore del cacao deve documentare per iscritto, comunicare, attuare e valutare regolarmente le buone pratiche igieniche e di produzione all'interno dell'organizzazione, al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza alimentare.

Le linee guida dettagliate per le buone pratiche igieniche e di produzione durante le fasi di campionamento, valutazione fisica, preparazione dei campioni e valutazione sensoriale delle fave di cacao sono presentate nella Tabella 2. Queste linee guida si basano sulle raccomandazioni sviluppate dall'Organizzazione per l'Alimentazione e l'Agricoltura (FAO) e dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) (FAO, OMS, 2020).

Tabella 2. Linee guida per le buone pratiche igieniche e di produzione per la qualità e il sapore del cacao (Bioversity International\Dolores Alvarado, 2022 sulla base di FAO e OMS, 2020).

Componenti	Linee guida
Personale	<p>L'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI), come camici da laboratorio (idealmente con tasche interne), copertura di capelli e barba, calzature e occhiali, deve essere osservato ogni qualvolta è possibile.</p> <p>Tagli e ferite, soprattutto per il personale addetto all'area di lavorazione e analisi, devono essere coperti con medicazioni adeguate e impermeabili.</p> <p>L'uso di gioielli, smalti, unghie finte e altri oggetti personali all'interno delle aree di lavorazione e analisi deve essere limitato.</p> <p>Tutti coloro che accedono ai locali (ad esempio, dipendenti e visitatori) devono attenersi rigorosamente alle norme igieniche personali di base, tra cui, a titolo esemplificativo e non esaustivo: lavarsi e asciugarsi accuratamente le mani, evitare il contatto mano-viso, evitare di mangiare al di fuori dell'area designata e segnalare i casi di malessere.</p>
Materie prime, ingredienti alimentari e altri prodotti	<p>I fornitori di campioni di fave di cacao da analizzare devono essere informati e devono rispettare le linee guida sulla sicurezza alimentare prescritte, ad esempio per quanto riguarda i campioni, le impurità, i trattamenti antiparassitari, ecc.</p> <p>Le fave di cacao non tostate devono essere tenute separate dai prodotti di cacao derivati dalla tostatura, cioè granella, massa di cacao e cioccolato.</p> <p>Gli ingredienti utilizzati per la lavorazione dei prodotti a base di cacao (ad esempio, zucchero, lecitina, burro di cacao) devono essere selezionati e tenuti separati da materiali e sostanze non idonei al consumo umano (ad esempio, prodotti chimici per la pulizia).</p>
Strutture	<p>La manipolazione di materie prime o non lavorate (ad esempio, fave di cacao non tostate) e di prodotti lavorati (ad esempio, fave tostate, granella, massa di cacao, cioccolato) deve avvenire in aree separate.</p> <p>L'uso di oggetti in vetro nell'area di lavorazione deve essere ridotto al minimo; gli oggetti in vetro come lampadine o lampade nelle aree di lavoro devono essere protetti.</p> <p>L'uso del legno, a causa del potenziale rischio di schegge, deve essere limitato.</p>

La struttura, in particolare l'area di lavorazione, deve essere a prova di parassiti. Ciò può essere fatto schermato le finestre, chiudendo le fessure sotto le porte e installando sistemi efficaci di controllo dei parassiti, come trappole per insetti e roditori, ed esche.

Devono essere predisposte aree e/o contenitori appositi per minuteria (ad es. dadi e bulloni allentati), i materiali estranei raccolti (ad es. protocollo per le perdite di pulizia) e altri rifiuti (compresi i dispositivi di protezione individuale monouso – DPI).

Un'adeguata ventilazione è fondamentale, soprattutto nelle aree di lavorazione e stoccaggio, per ridurre al minimo la contaminazione aerea dei prodotti del cacao durante la lavorazione.

Deve essere installata un'adeguata illuminazione naturale o artificiale secondo gli standard prescritti, ad esempio i requisiti di luminosità per le analisi esterne e i test di taglio delle fave di cacao.

L'acqua utilizzata per la lavorazione e la pulizia deve essere di qualità potabile, cioè soddisfare o superare gli standard minimi di sicurezza microbiologica.

Se possibile, devono essere predisposti sistemi di controllo appropriati per la temperatura, l'umidità e altri fattori ambientali.

Le strutture per l'igiene personale, come una stazione per il lavaggio delle mani, devono essere disponibili, progettate e costruite per facilitare il mantenimento dell'igiene personale.

Attrezzature, utensili e apparecchiature

Le attrezzature devono essere installate in modo da consentire un'adeguata manutenzione, pulizia e monitoraggio.

Utensili come coltelli, spatole e palette devono avere una collocazione solida e ben definita.

I misuratori, le lance e i relativi strumenti di campionamento devono essere mantenuti puliti, privi di accumuli e in buone condizioni.

I contenitori riutilizzabili (ad esempio in plastica) devono essere ispezionati prima dell'uso per verificare che non presentino segni di danni fisici.

Le attrezzature di lavorazione, come mulini, macinini e mélangeur, devono essere coperte durante l'uso, quando possibile.

I residui, le perdite e le fuoriuscite che possono derivare dalla preparazione dei campioni nell'area circostante devono essere immediatamente puliti e smaltiti correttamente.

Manutenzione delle strutture, assistenza e calibrazione delle apparecchiature

I test sulla *salmonella* devono essere eseguiti regolarmente nella struttura, seguendo un approccio basato sul rischio, ossia le aree della struttura presentano livelli diversi di rischio per la *salmonella*.

La manutenzione preventiva di routine deve essere effettuata nei locali, ad esempio sulle coperture e sui bidoni di stoccaggio, al fine di ridurre al minimo la presenza di oggetti estranei, come pezzi di metallo, cemento o vetro.

Le strutture di stoccaggio (ad esempio, bidoni e scomparti) devono essere pulite e disinfettate regolarmente, soprattutto quando vengono utilizzate per conservare materie prime o prodotti di scarto altamente contaminati da insetti, muffe e *salmonella*.

Le superfici esposte a contatto con gli alimenti devono essere esaminate di routine e, se possibile, protette dalla potenziale contaminazione.

Viti, dadi, bulloni e altri elementi potenzialmente allentati devono essere periodicamente ispezionati e fissati in attrezzature e strutture adeguate.

I prodotti chimici utilizzati per la manutenzione delle attrezzature e degli strumenti di lavorazione (ad esempio, oli e grassi) devono essere di qualità alimentare, poiché possono entrare in contatto con i prodotti del cacao durante la lavorazione.

La manutenzione preventiva, come la lubrificazione con agenti alimentari, deve essere eseguita su attrezzature e utensili che presentano un elevato rischio di corpi estranei dovuti a rotture.

È necessario stabilire un piano di campionamento per monitorare lo stato microbiologico delle superfici a contatto con gli alimenti e delle altre attrezzature per la lavorazione dei prodotti a base di cacao.

È necessario stabilire un programma di manutenzione generale e preventiva per le apparecchiature che hanno un impatto sulla sicurezza e sulla qualità dei prodotti, che tenga conto di: (1) un sistema di priorità per affrontare le questioni relative alla sicurezza e alla qualità dei prodotti, (2) un sistema di processo per l'aggiunta di nuove apparecchiature o per l'aggiornamento di quelle esistenti e (3) documenti di verifica che supportino il completamento degli interventi di manutenzione.

Pulizia e sanificazione

I programmi di pulizia e sanificazione devono essere stabiliti e il loro completamento documentato per iscritto.

Per la pulizia non si devono usare spugne, asciugamani di stoffa riutilizzabili e strumenti con manici di legno.

I materiali per la pulizia devono essere adatti allo scopo e progettati per ridurre al minimo i rischi fisici, ad esempio l'uso di spazzole per la pulizia con setole fissate con resina invece di spazzole metalliche o spugne che comportano rischi fisici.

Strumenti di pulizia simili (ad esempio, spazzole) devono essere codificati per colore per distinguere tra usi specifici, ad esempio per le superfici a contatto con gli alimenti e per la pulizia generale.

I prodotti chimici per la pulizia devono essere preparati secondo le istruzioni prescritte e devono essere maneggiati e smaltiti con cura.

I contenitori per i rifiuti, i sottoprodotti e altre sostanze non alimentari o tossiche devono essere adeguatamente identificati e costruiti in modo appropriato, cioè in materiale impermeabile.

L'identificazione dei rischi per la sicurezza alimentare viene effettuata seguendo l'approccio HACCP, descritto nella Tabella 3 di seguito.

Tabella 3. Principi fondamentali dell'approccio HACCP (US FDA, 2017; Velmourougane et al., 2014).

	Principi	Passaggi
1	Eseguire un'analisi dei pericoli	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare i pericoli. • Valutare i rischi associati a ciascun pericolo in ogni fase del sistema. • Descrivere le possibili misure di controllo.
2	Determinare il/i punto/i critico/i di controllo (CCP)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare la/e fase/i del processo in cui è possibile applicare misure di controllo che prevengano o eliminino un pericolo per la sicurezza alimentare o lo riducano a un livello accettabile.
3	Stabilire il/i limite/i critico/i	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilire il/i limite/i critico/i per ogni misura di controllo associata a un CCP. • Utilizzare i limiti critici per separare i parametri di controllo accettabili da quelli inaccettabili.
4	Stabilire un sistema di monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Pianificare procedure di monitoraggio che descrivano come, quando e con quale frequenza misurare i limiti critici in ogni CCP e stabilire chi è responsabile della loro misurazione. • Le procedure di monitoraggio devono essere progettate per determinare quando si verificano deviazioni dal limite critico, in modo da poter avviare le opportune azioni correttive.
5	Stabilire una o più azioni correttive	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare le misure da adottare per evitare che elementi potenzialmente pericolosi (ad esempio, contaminanti) entrino nel processo. • Determinare i passi necessari per correggere qualsiasi deviazione dal/i limite/i critico/i stabilito/i durante il monitoraggio di un CCP.
6	Stabilire una o più procedure di verifica	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare il piano HACCP per esaminare le deviazioni. • Effettuare campionamenti e controlli casuali per convalidare l'intero piano.
7	Stabilire la documentazione	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilire la documentazione relativa a tutte le procedure e le registrazioni appropriate a questi principi e alla loro applicazione.

I pericoli sono classificati in tre categorie: biologici, chimici e fisici. Quando si effettua una valutazione della qualità e del sapore del cacao, è fondamentale considerare i pericoli comunemente associati ai prodotti del cacao. Di seguito alcuni rischi importanti da tenere presenti:

- **Biologico:** insetti, roditori, *Salmonella*.
- **Chimica:** metalli pesanti (arsenico, cadmio, piombo, mercurio), residui di pesticidi, micotossine (aflatossina e ocratossina A), idrocarburi policiclici aromatici e residui di oli minerali, come idrocarburi saturi e idrocarburi aromatici di oli minerali.
- **Fisico:** pezzi di plastica, trucioli di metallo, schegge di legno, pezzi di vetro, capelli umani, piccole pietre, polvere e fibre.

Come qualsiasi prodotto agricolo grezzo, le fave di cacao possono contenere agenti patogeni che rappresentano un rischio per la sicurezza alimentare. Per evitare la contaminazione dei materiali lavorati (ad esempio la massa di cacao o il cioccolato per la valutazione sensoriale), le fave non tostate devono essere manipolate (ad esempio durante il campionamento) e tenute in un locale separato dalle fave tostate, dalla granella, dalla massa di cacao e dal cioccolato. Se devono essere manipolati nello stesso spazio, utilizzare un sistema a lotti per lavorare in momenti separati. Pulire e disinfettare tutti i piani di lavoro, le superfici di contatto e gli strumenti tra un lotto e l'altro.

Per la pulizia e la sanificazione di tutte le superfici, gli utensili e le attrezzature, utilizzare detergenti e disinfettanti per uso alimentare e inodore. Di seguito due opzioni per i disinfettanti di base:

- Spray al 70% di alcol isopropilico.
- Soluzione di ipoclorito di sodio all'1% che può essere preparata mescolando nove parti di acqua potabile e una parte di ipoclorito di sodio concentrato al 10%. Una volta preparato, il disinfettante o la soluzione hanno una durata di conservazione di sei mesi.

Per tutti i protocolli che prevedono la manipolazione di fave crude, ossia il Capitolo 7 "Determinazione del contenuto di umidità", il Capitolo 8 "Valutazione fisica delle fave di cacao intere" e il Capitolo 9 "Valutazione fisica delle fave di cacao tagliate", è importante considerare le raccomandazioni qui di seguito:

- I sacchetti per la conservazione dei campioni devono essere costituiti da materiale sicuro per gli alimenti, compresa la marcatura e l'etichettatura, come l'inchiostro o la vernice. I sacchetti devono essere nuovi, puliti, sufficientemente resistenti e cuciti correttamente.
- La superficie su cui vengono manipolati i campioni deve essere pulita prima di eseguire l'operazione.
- I campioni devono essere collocati in contenitori separati e puliti (ad esempio, sacchetti di plastica), sigillati e adeguatamente etichettati.
- Le mascherine o gli occhiali protettivi devono essere indossati in particolare per i lotti di fave in movimento che producono costantemente un flusso di polvere.
- I dispositivi di protezione individuale (come mascherine e occhiali di sicurezza) usati devono essere rimossi e smaltiti o puliti a fondo.



- Lavare e/o sanificare accuratamente le mani utilizzando le seguenti tecniche, illustrate nella Figura 2 qui sotto:

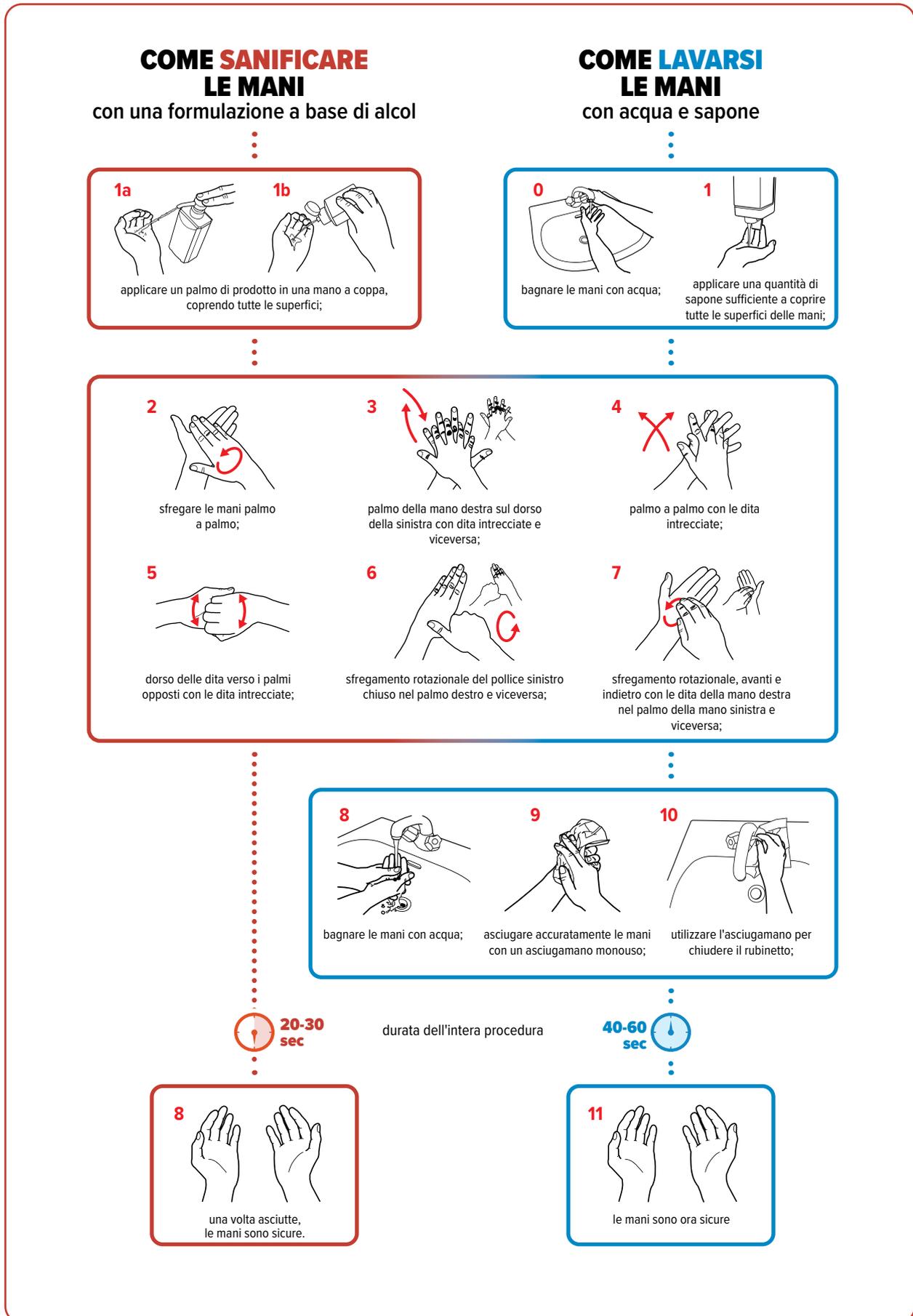


Figura 2. Tecniche corrette di lavaggio e sanificazione delle mani (OMS, 2006).

Cap 4. Conservazione e invecchiamento dei prodotti del cacao

Una corretta conservazione dei prodotti a base di cacao è fondamentale per mantenere una qualità e un sapore ottimali dalla fase iniziale di campionamento al processo di valutazione e alla successiva conservazione. Le condizioni ottimali di conservazione, comprese le caratteristiche del locale e le condizioni ambientali, sono descritte di seguito:

4.1 Magazzino

Disposizione della stanza

- I pavimenti e le pareti devono essere in cemento e/o mattoni.
- Le porte e le finestre dei locali devono fornire luce e ventilazione adeguate, impedendo al contempo l'ingresso di parassiti come uccelli e roditori.
- Le aree di stoccaggio devono essere dotate di disposizioni per mantenere i diversi lotti di fave (come granella tostata e non tostata) separate da una distanza di almeno 60cm. Questa separazione è necessaria per evitare la miscelazione e la contaminazione incrociata tra i diversi lotti.
- Le aree di stoccaggio, gli armadi e i contenitori per i prodotti a base di cacao devono essere puliti e privi di sostanze estranee, come sporcizia, insetti morti, involucri pupali e filamenti.
- I prodotti a base di cacao devono essere conservati su griglie, impalcature o recipienti a un'altezza di ≥ 7 cm dal suolo e a una distanza di ≥ 60 cm da soffitti e pareti, per garantire una sufficiente circolazione dell'aria e la distanza da eventuali sostanze contaminanti, come insetti e vernici.

Condizioni ambientali

- I prodotti a base di cacao non devono essere conservati insieme a prodotti che rilasciano odori, come detersivi, spezie, erbe e aromi.
- I prodotti a base di cacao devono essere tenuti lontani dalla luce diretta del sole o da qualsiasi fonte di calore per evitare sbalzi di temperatura, evaporazione di acqua o degradazione dei grassi.
- È necessario evitare le fluttuazioni di temperatura e umidità relativa (UR).
- L'UR deve essere mantenuta a meno del 70% per prevenire o ridurre la formazione di muffa.
- La durata e le temperature ottimali per specifici prodotti a base di cacao sono elencate nella Tabella 4.

Tabella 4. Temperatura e umidità relativa ottimali per la conservazione dei prodotti a base di cacao per mantenere la qualità e il sapore.

Prodotto	Durata	Temperatura	UR
Fave di cacao	<3 mesi	23–33°C (73–91°F)	65–75%
	>3 mesi	20–24°C (68–75°F)	
Granella di cacao da trasformare in massa di cacao	Non più di 7 giorni	10–24°C (50–75.2°F)	
Massa di cacao	<3 mesi	$\leq 22^\circ\text{C}$ (71°F) – ambiente	
	>3 mesi <1 anno	5–8°C (41–46°F) – frigorifero	
	>1 anno	-18 a -5°C (0–23°F) – congelatore	
Cioccolato	<2 anni	10–18°C (50–64°F)	

4.2 Imballaggio ed etichettatura

L'imballaggio adeguato dei prodotti a base di cacao immagazzinati (fave, granella, massa di cacao, cioccolato) deve impedire la riumentificazione, la degradazione e la contaminazione incrociata. I materiali di imballaggio devono possedere le seguenti caratteristiche:

- Sufficientemente robusti, adeguatamente cuciti o ben sigillati per resistere al trasporto e allo stoccaggio.
- Adatto per il contatto con gli alimenti e per scoraggiare l'infestazione di parassiti.
- Buone proprietà di barriera all'ossigeno e all'umidità.
- Privo di sostanze nocive come gli oli minerali.
- Sacchetti di plastica con chiusura a scatto o sottovuoto realizzati con uno dei seguenti materiali:
 - » Polietilene lineare a bassa densità/alcool vinilico;
 - » Polipropilene orientato/polipropilene;
 - » Nylon/polietilene orientato.

I prodotti a base di cacao conservati devono essere chiaramente etichettati con le seguenti informazioni, ove applicabili:

- Nome del prodotto (ad es. fave, granella, massa di cacao, cioccolato).
- Riferimento al codice interno (ad es. codice campione).
- Lotti di fave di cacao adeguatamente identificati, sia a livello di azienda agricola che di magazzino esterno all'azienda.
- Data di ricezione del prodotto (gg/mm/aaaa).
- Posizione di conservazione (stanza, scaffale, scatola).



NOTA: Per evitare la condensa, portare a temperatura ambiente i campioni di cacao (fave, granella, massa, cioccolato) freddi all'interno delle confezioni o dei barattoli. Se i campioni di cacao sono grandi e surgelati, devono essere lasciati scongelare e raggiungere la temperatura ambiente (20–22°C o 68–72°F) per una notte. Se la temperatura ambiente è superiore, lo scongelamento deve avvenire in due fasi: (1) trasferimento dal congelatore al frigorifero e (2) raffreddamento a temperatura ambiente durante la notte. Questo approccio riduce al minimo la possibilità di formazione di condensa.



Cap 5. Campionamento di fave di cacao in sacchi e sfusi

5.1 Obiettivo

Il presente protocollo illustra la procedura di campionamento di vari lotti di fave di cacao allo scopo di ottenere un campione rappresentativo per ulteriori analisi e valutazioni. L'obiettivo è quello di garantire che il campione rappresenti accuratamente l'intero lotto di fave di cacao da valutare.

5.2 Specifiche chiave

Tabella 5. Specifiche chiave per il campionamento.

Parametro	Specifiche
Percentuale di sacchi da campionare	30% (ISO, 2292:2017)
Quantità minima di fave di cacao da campionare per tonnellata	300g
Dimensione minima del campione di riferimento di fave di cacao	2.000g

5.3 Attrezzature, utensili e materiali

- Lancia di campionamento (Allegati, Figura 43).
- Palette di campionamento portatili (Allegati, Figura 44).
- Contenitori di plastica o di metallo (Allegati, Figura 46).
- Strumenti per la quartatura (Allegati, Figura 47).
- Bilance con una capacità minima di 2kg e una precisione di 0,5g.
- I sacchetti utilizzati per contenere i campioni di riferimento devono avere le seguenti caratteristiche:
 - » Inchiostri o vernici per marcatura ed etichettatura atossici per uso alimentare.
 - » Nuovi o riciclati, puliti, sufficientemente resistenti e cuciti correttamente.

5.4 Procedura

5.4.1 Generale

I lotti di fave possono essere sia in sacchi che sfusi. Durante il processo vengono prelevati diversi campioni per garantire la massima rappresentatività del lotto e sono definiti come di seguito:

- **I campioni primari** sono piccole quantità di fave prelevate in un'unica posizione da un sacco selezionato a caso.
- **I campioni incrementali** sono piccole quantità di fave, non superiori a 1kg, prelevati da un lotto sfuso.
- **I campioni compositi** sono tutti i campioni primari o tutti i campioni incrementali combinati e mescolati accuratamente per omogeneizzarli.
- **I campioni di riferimento** sono campioni rappresentativi mirati di 2kg ottenuti dividendo in quarti il campione composito per la valutazione fisica e sensoriale.
- **I campioni di prova** sono prelevati dal campione di riferimento, ammontano ad almeno 500g e vengono prelevati con una pala a fondo piatto tracciata al centro del campione di riferimento per eseguire un test specifico.

Il processo di campionamento deve essere condotto e completato nell'arco della stessa giornata, senza interruzioni, per garantire la rappresentazione del lotto di campioni in un momento specifico.

Per ottenere campioni rappresentativi accurati, la procedura di campionamento deve considerare l'assegnazione proporzionale rispetto alle dimensioni del lotto originale e ridurre al minimo le distorsioni nell'ottenimento dei campioni. Questi aspetti sono affrontati nel presente protocollo raccomandando dimensioni minime del campione in base alle dimensioni del lotto e applicando la randomizzazione con l'ausilio di strumenti (ad esempio, lancia di campionamento, strumento di quartatura).

Il campionamento di partite di fave molto grandi o molto piccole presenterà delle difficoltà e richiederà un adattamento della dimensione del campione.

La procedura di campionamento può essere modificata in base alle esigenze dell'utente, in particolare per l'analisi del lotto di fave. Anche se le dimensioni dei lotti possono variare, l'approccio al campionamento descritto in questo protocollo rimane lo stesso.

In scenari in cui l'utente sospetta un alto grado di variabilità all'interno del lotto, potrebbe essere meglio prelevare un campione inizialmente più grande del minimo raccomandato. Una volta completata questa prima fase, si ricorre a ulteriori fasi di riduzione del campione (ad esempio, la quartatura) per ottenere il campione rappresentativo finale.

Un campione di riferimento di 2kg è mirato e produrrà campioni di prova sufficienti per eseguire tutti i protocolli di questa guida, come mostrato nella Figura 6. Tuttavia, può essere necessario un campione di riferimento più grande se è necessaria una maggiore quantità di massa di cacao o di cioccolato per la valutazione sensoriale. Se sono necessari campioni di riserva, questi devono avere le stesse dimensioni del campione di riferimento. Il processo generale per il campionamento e i tipi di campioni sono illustrati nella Figura 3.

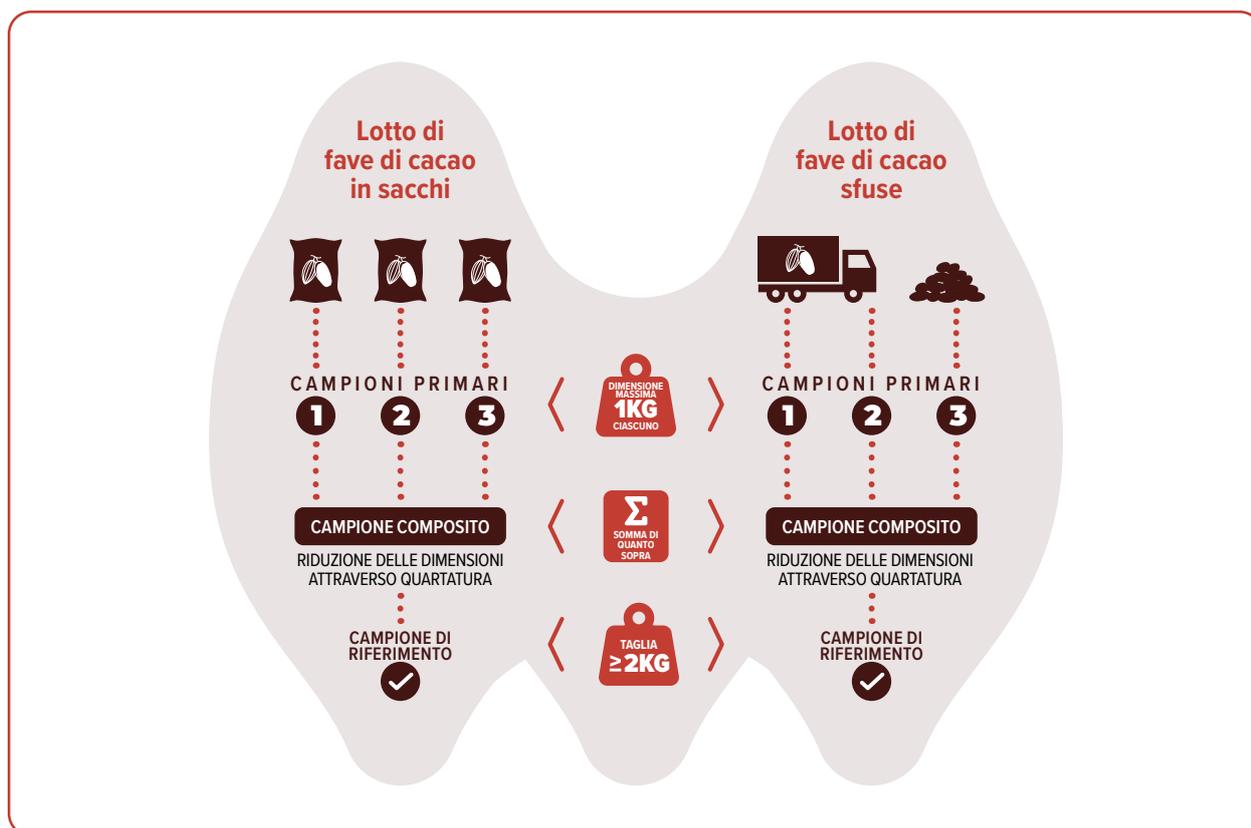


Figura 3. Rappresentazione schematica del processo di campionamento e dei tipi di campioni (basata su: ISO 2292:2017 e ISO 2451:2017).

5.4.2 Campionamento delle fave dai sacchi

La procedura di campionamento delle fave dai sacchi è descritta di seguito:

1. Determinare il numero minimo di campioni di riferimento, ciascuno del peso minimo di 2kg, in base alle dimensioni del lotto e al numero di contrassegni di spedizione. Per farlo, si può fare riferimento all'albero di decisione riportato in Figura 4.

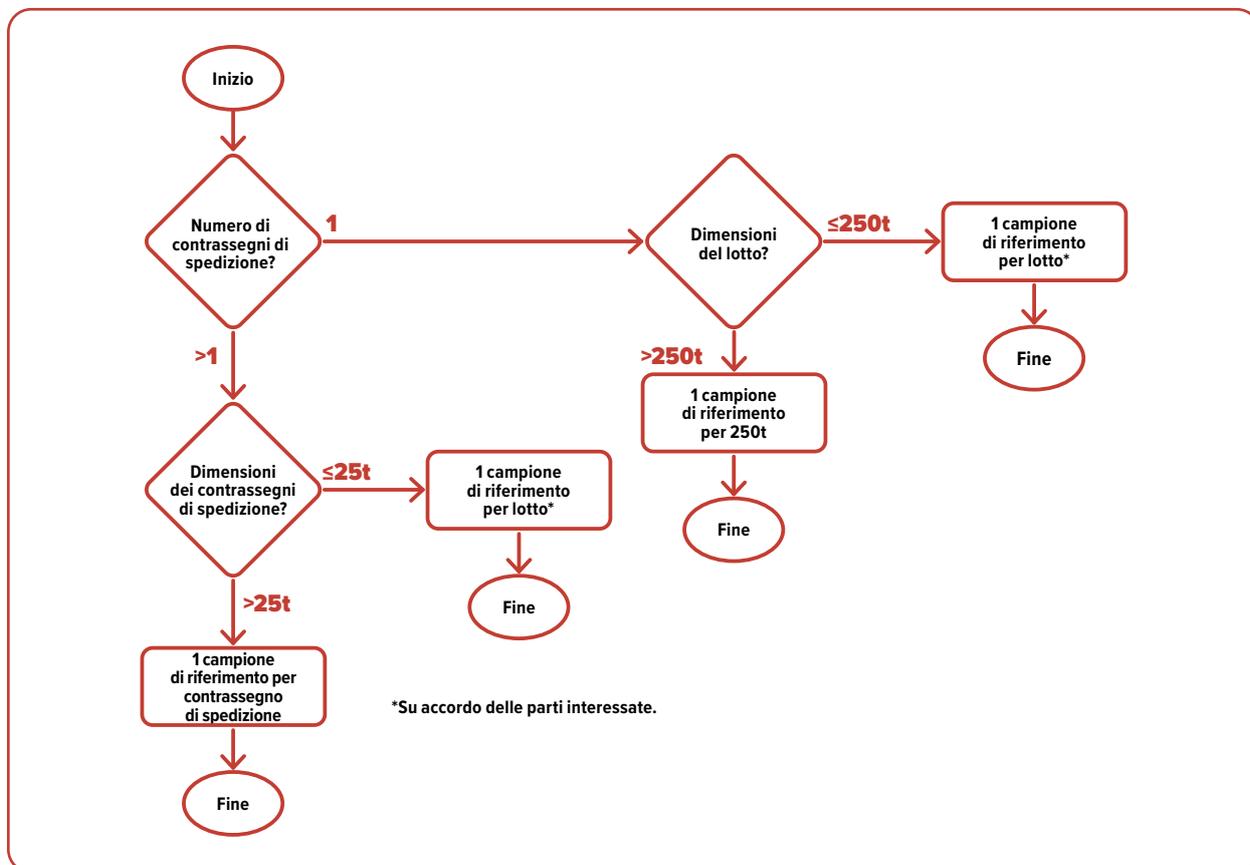


Figura 4. Albero di decisione per determinare il numero minimo di campioni di riferimento (t = tonnellata).



NOTA: Un contrassegno di spedizione è l'identificazione del proprietario di un sacco di fave di cacao in un punto della catena di approvvigionamento fino al porto di carico (cioè un produttore o un commerciante). I contrassegni di spedizione sono solitamente impressi sui sacchi. Un mittente può aggregare in un lotto cacao proveniente da fonti diverse con contrassegni di spedizione diversi.

2. Durante l'estrazione dei campioni primari, campionare almeno il 30% dei sacchi della partita. Estrarre una quantità di fave di cacao sufficiente a ottenere un minimo di 300g di materiale in grani per tonnellata nel campione composito.



NOTA: Queste due specifiche sono minime e devono essere entrambe rispettate. Nelle partite più grandi, può essere necessario un campione composito più grande per ottenere 300g di materiale in grani per tonnellata. Nelle partite più piccole, il campionamento può superare il requisito di 300g di materiale in grani per tonnellata per ottenere un campione di riferimento di 2kg. Entrambe le situazioni sono accettabili in quanto superiori alle specifiche minime.

Scegliere i sacchi da tutta l'area occupata dalla partita ed evitare di campionare solo i sacchi adiacenti. La selezione casuale dei sacchi specifici da campionare è l'approccio preferibile (vedere Allegato 1). Tuttavia, in alcune situazioni, può essere più pratico utilizzare le linee guida fornite nella Tabella 6 qui di seguito. Questa tabella può aiutare a selezionare i sacchi da campionare e a stimare la quantità di fave da prelevare da ciascun sacco per soddisfare i requisiti specificati. Le variazioni possono essere dovute al peso dei sacchi e al peso medio delle singole fave.

Tabella 6. Guida al campionamento delle fave di cacao in sacchi per dimensione del lotto (ipotesi: peso del sacco di 65kg).

Peso del sacco	Dimensione del lotto (t)	Numero di sacchi nel lotto	Quantità consigliata di sacchi da campionare	Numero di sacchi campionati	Dimensione raccomandata del campione composto (kg)	Fave da prelevare da ogni sacco (g)
60kg	<1	Variabile	50% – ogni 2° sacco	Variabile	2	250
	1	17	33% – ogni 3° sacco	6	4	700
	10	167	33% – ogni 3° sacco	55	4	75
	12	201	33% – ogni 3° sacco	66	4	60
	20	334	33% – ogni 3° sacco	110	8	75
	24	401	33% – ogni 3° sacco	132	8	60
30kg	<1	Variabile	50% – ogni 3° sacco	Variabile	2	150
	1	34	33% – ogni 3° sacco	11	4	350
	10	334	33% – ogni 3° sacco	110	4	50
	12	401	33% – ogni 3° sacco	132	4	30
	20	667	33% – ogni 3° sacco	220	8	50
	24	801	33% – ogni 3° sacco	264	8	30

- Pulire e asciugare gli utensili e le attrezzature da utilizzare durante il processo di campionamento.
- Scegliere i punti di campionamento all'interno di ciascun sacco in posizioni diverse per garantire una distribuzione equa dei campioni raccolti dalla parte superiore, centrale e inferiore dei sacchi. Se viene campionata una sola posizione per sacco, variare il punto di campionamento da sacco a sacco, a seconda dei punti accessibili se, ad esempio, i sacchi sono imballati su un pallet. Utilizzare la Figura 5 di seguito come guida.

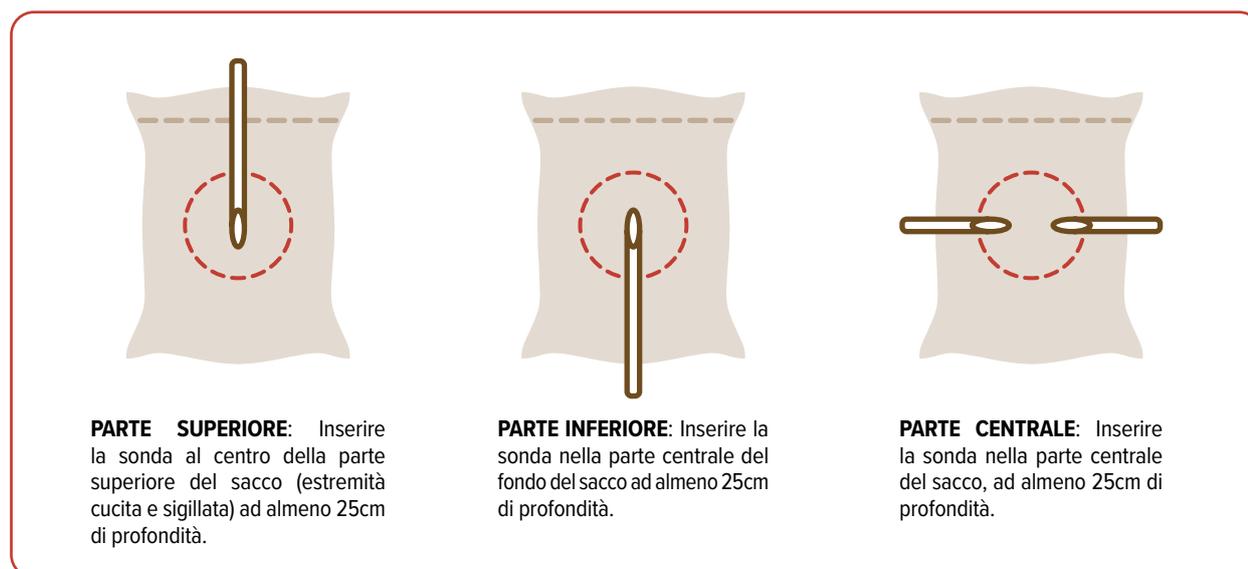


Figura 5. Raccolta del campione con una sonda da un sacco non danneggiato.

5. Praticare un foro nel sacco utilizzando la lancia di campionamento.
6. Estrarre il campione primario attraverso il foro creato con la lancia di campionamento.
7. Chiudere il foro creato nel sacco per ridurre al minimo ulteriori danni, ad esempio utilizzando del nastro da imballaggio. Nel caso di sacchi di juta, questo può essere fatto facilmente spingendo le fibre di juta intorno al punto di campionamento verso il centro del foro.



NOTA: Se i sacchi sono destinati a proteggere le fave dall'umidità e non devono essere forati, prelevare i campioni aprendo ciascun sacco e recuperando le fave da posizioni diverse. Utilizzare un'apposita sonda di campionamento come illustrato negli Allegati, Figura 43d. Se non è disponibile, è necessario versare le fave su una superficie pulita e prelevare le fave dal mucchio.

8. Raccogliere tutti i campioni primari in un recipiente o in un sacchetto di conservazione pulito.
9. Svuotare i campioni primari su una superficie piana e pulita in un'area priva di contaminazione.
10. Mescolare immediatamente e accuratamente i campioni primari raccolti con le sessole di campionamento per ottenere il campione composito.
11. Dividere il campione composito per quarti per ottenere il campione di riferimento (vedere Allegati, Figura 28 e Figura 29 per le immagini):
 - Pulire la superficie su cui verrà eseguita la quartatura.
 - Posizionare il campione composito sulla superficie.
 - Raccogliere le fave a forma di cono.
 - Appiattire il cono formando una forma circolare o un'ellisse.
 - Dividere la forma circolare a metà.
 - Dividere ogni metà in quarti.
 - Scartare le fave del primo e dell'ultimo quarto (in posizione diagonale).
 - Mescolare i quarti due e tre.
 - Ripetere la procedura fino ad ottenere la quantità di fave desiderata.



NOTA: La quartatura può essere effettuata anche con l'ausilio di dispositivi speciali, come ad esempio uno strumento di quartatura (Allegati, Figura 47). L'uso di tali dispositivi comporta un rischio da non sottovalutare, in quanto può potenzialmente portare alla creazione di un maggior numero di fave rotte, frammenti, residui e altri elementi indesiderati. I campioni di cacao devono essere prelevati e tagliati in quattro con attenzione e delicatezza. Le fave non devono essere sottoposte a manipolazioni brusche.

12. Confezionare il campione di riferimento in un nuovo sacchetto e sigillarlo prontamente.
13. Etichettare la busta con un'identificazione (numero, nome, codice, ecc.) che la colleghi ai dati associati al campione. Questi dati possono essere diversi da caso a caso.
14. Imbustare, etichettare e conservare le fave in eccesso del campione composito con il lotto originale di fave.
15. Prelevare campioni di prova per ogni analisi della valutazione della qualità fisica e sensoriale. Le quantità raccomandate si basano su un campione di prova preliminare (definito dalla norma ISO 2451:2017 come un "quarto del campione di riferimento ottenuto utilizzando un splitter/divisore, che può essere inferiore a 600g") e sono illustrate in Figura 6. Se il test non è distruttivo, i campioni possono essere riutilizzati.

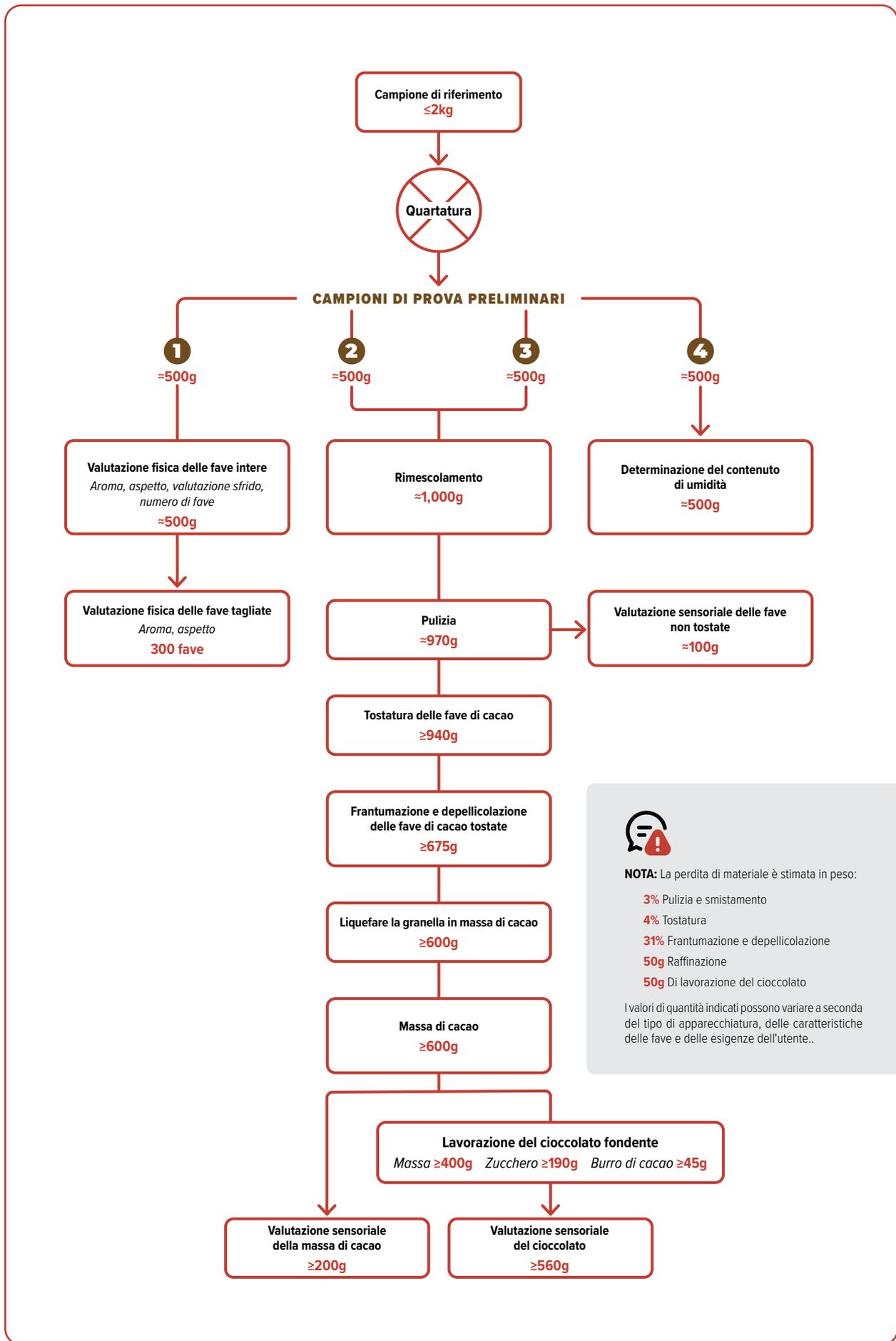


Figura 6. Grafico che illustra la suddivisione di un campione di riferimento di 2kg in campioni di prova preliminari per tutte le valutazioni descritte in questa guida (basato sulla norma ISO 2451:2017).

5.4.3 Campionamento di fave di cacao sfuse

Il campionamento delle fave sfuse prevede il prelievo di campioni progressivi mentre la partita è in movimento durante il carico o lo scarico. È necessario seguire le seguenti fasi:

1. Calcolare la durata degli intervalli di campionamento per una partita in movimento considerando la capacità della/e sessola/e, il tempo necessario per caricare o scaricare le fave (t) con 2kg come dimensione minima del campione di riferimento. Utilizzare la formula (1) della Figura 7.

Definizione di variabili

t: tempo totale necessario per caricare/scaricare le fave in minuti

s: capacità della sessola in chilogrammi (kg)

w: peso minimo del campione di riferimento in chilogrammi (kg)

n: numero di punti di campionamento

i: durata degli intervalli di campionamento in minuti

Formula

(1) Numero di punti di campionamento: $n = \frac{w}{s}$

(2) Intervalli di campionamento: $i = \frac{t}{n}$

ESEMPIO: Il lotto di fave di cacao è di 12 tonnellate e viene caricato in circa 20 minuti. I campioni possono essere prelevati manualmente utilizzando una sessola con una capacità di 250g.

$w = 2\text{kg}; s = 0.25\text{kg}; t = 20\text{ minutos}$

- Il numero di punti di campionamento richiesto è 8 (utilizzando la formula 1: $2\text{kg}/0,25\text{kg}$ per misurino = 8 punti di campionamento).
- È necessario prelevare un campione ogni 2,5 minuti (utilizzando la formula 2: $20\text{ minuti}/8\text{ campioni} = 2,5\text{ minuti}$).

Figura 7. Esempio di calcolo degli intervalli di campionamento per un lotto in movimento (Bioversity International, 2022).

2. Prelevare i campioni incrementali su tutta la sezione del flusso, perpendicolarmente alla direzione del flusso e a intervalli di tempo precedentemente stabiliti (vedere esempio in Figura 7).
3. Iniziare il tempo di campionamento non appena si aprono i portelli e interrompere il tempo di campionamento quando il recipiente di carico è completamente svuotato o riempito.
4. Raccogliere tutti i campioni incrementali in un contenitore pulito, ad esempio un secchio con coperchio (Allegati, Figura 46).
5. Mescolare accuratamente e accuratamente i campioni incrementali raccolti per formare il campione composito.
6. Ridurre il campione composito seguendo le istruzioni del punto 11 della Sezione 5.4.2 "Campionamento delle fave dai sacchi".

Prelievo di campioni incrementali da lotti, vagoni o veicoli fermi/statici:

1. Utilizzando la Tabella 7 di seguito, definire il numero minimo di punti di campionamento in ogni vagone o veicolo.

Tabella 7. Punti di campionamento minimi per il prelievo di campioni progressivi da un vagone o da un veicolo in base alla quantità di fave contenute.

Quantità di fave per vagone o veicolo (t)	Punti di campionamento per vagone o veicolo
15 o meno	5
Da 15 a 30	9
più di 30	15

2. Assegnare i punti di campionamento in posizioni corrispondenti al centro dei vagoni o dei veicoli e a circa 50cm dai loro lati esterni.
3. In ogni punto di campionamento, prelevare i campioni incrementali da tre livelli all'interno dei vagoni o dei veicoli.
4. Raccogliere tutti i campioni incrementali in un recipiente di conservazione pulito.
5. Mescolare accuratamente i campioni incrementali raccolti per formare il campione composito.
6. Ridurre il campione composito seguendo le istruzioni del punto 11 della Sezione 5.4.2 "Campionamento delle fave dai sacchi".

Procedura per il prelievo di campioni incrementali da lotti fermi/statici con container per il trasporto marittimo:

7. Ogni chiatta o nave deve essere campionata. Se non è possibile ottenere i campioni all'interno della chiatta o della nave, il contenuto del container può essere svuotato prima in un magazzino o in un luogo di stoccaggio da cui prelevare i campioni incrementali.
8. Le pile devono essere accessibili su tutti i lati e non devono superare le 25t ciascuna.
9. Il numero minimo di punti di campionamento è nove per ogni pila.
10. Prelevare i campioni incrementali da tutti i lati e assicurarsi di ottenere un numero sufficiente di fave dal centro (punto centrale dall'alto verso il basso) della chiatta, della nave o della pila.
11. Raccogliere tutti i campioni incrementali in un recipiente di conservazione pulito.
12. Mescolare accuratamente i campioni incrementali raccolti per formare il campione composito.
13. Ridurre il campione composito seguendo le istruzioni del punto 11 della Sezione 5.4.2 "Campionamento delle fave dai sacchi".

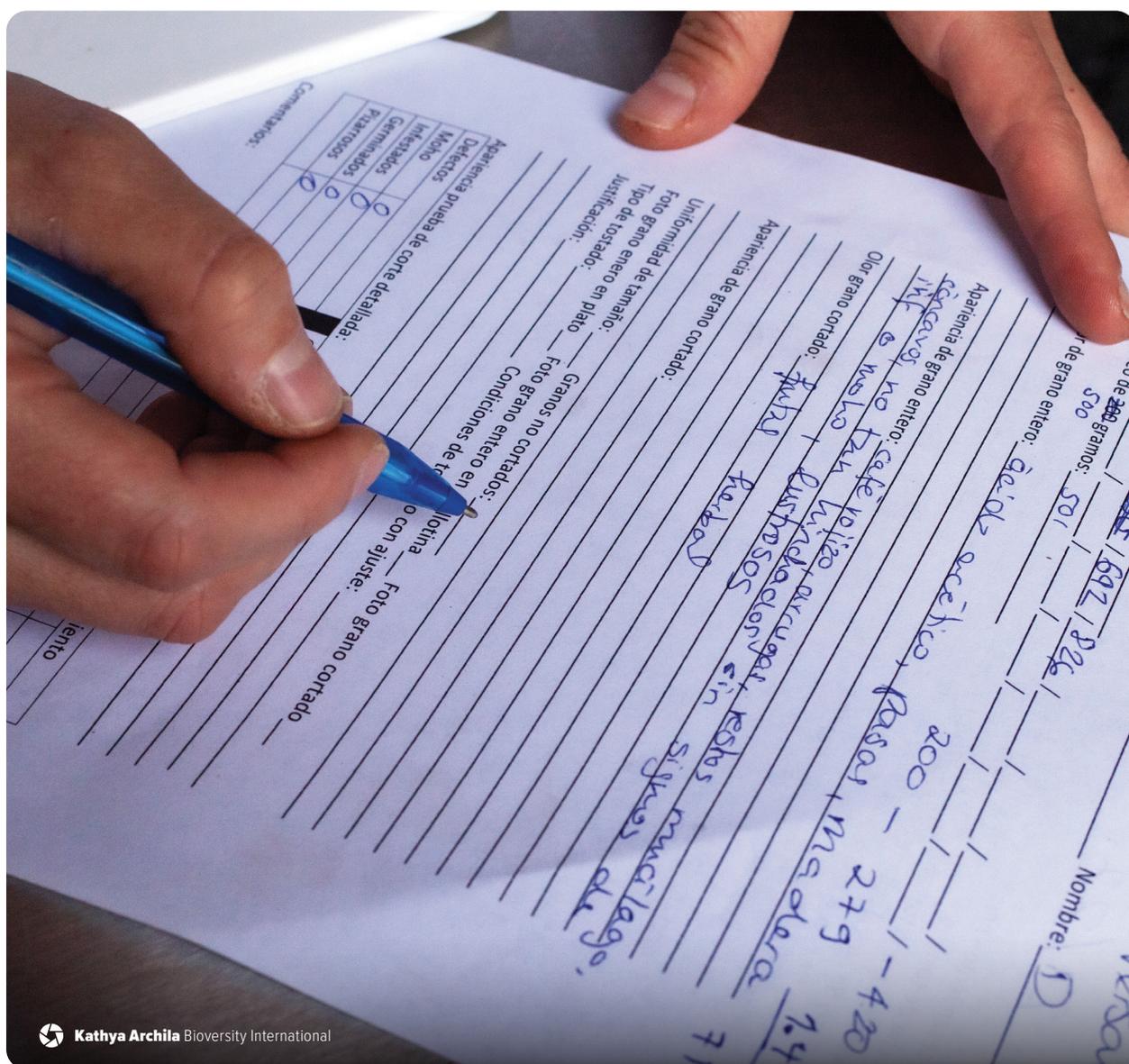
5.5 Documentazione di dati, calcoli e risultati

Documentare informazioni accurate e dettagliate sul processo di campionamento è fondamentale per interpretare i risultati della valutazione fisica e sensoriale, che forniscono inferenze sulle caratteristiche dell'intero lotto.

Ogni processo di campionamento deve essere accompagnato da un ID campione unico assegnato in base al sistema di identificazione specifico dell'utente che collega il campione a un lotto specifico. I dati da registrare dal processo di campionamento possono includere (ma non solo) le seguenti informazioni:

- ID campione.
- Peso (kg) del campione.
- Origine del campione.
- Produttore campione.
- Data del campionamento.
- Nome di chi presenta il campione.
- Nome del campionatore.
- Luogo in cui è stato prelevato il campione, ad esempio magazzino.
- Tipi di analisi richieste.
- Lotto che il campione rappresenta.
- Numero di sacchi nel lotto in cui è stato prelevato il campione.
- Numero di campioni di riferimento.
- Dimensione dei campioni di riferimento.
- Contrassegno/i del/i sacco/hi originale/i da cui è stato prelevato il campione.

- Descrizione dei sacchi (materiale, Grain Pro, ecc.).
- Numero di punti di campionamento.
- Note sulle condizioni esterne del/i sacco/hi da cui è stato prelevato il campione.
- Apparecchiature di campionamento utilizzate.
- Se applicabile, le condizioni di conservazione del campione (ad esempio, refrigerazione a XX°C o °F).
- Tipo di metodo di campionamento (ad esempio, in sacchi, sfuso, stazionario, flusso mobile).
- Origine genetica dominante o varietà di fave del campione.
- Periodo di raccolta, cioè raccolto principale o intermedio.
- Condizioni di post-raccolta, cioè metodi di fermentazione e di essiccazione.
- Condizioni di conservazione, cioè temperatura, umidità relativa e uso di disinfestazione del campione prima del ricevimento.
- Condizioni del sacco o dell'imballaggio, ad esempio il materiale utilizzato per il campione alla ricezione.
- Se disponibile:
 - » Calibro delle fave, ad esempio A, B, C o SS per le fave fuori calibro.
 - » Dati fisico-chimici, ad esempio il contenuto di umidità.



La Tabella 8 mostra un esempio di informazioni che potrebbero essere registrate sul lotto, sulla provenienza e/o sul luogo di origine e sul processo di post-raccolta. Queste informazioni possono variare a seconda delle esigenze e delle situazioni specifiche.

Tabella 8. Esempio di informazioni da registrare su un lotto di fave.

Numero/ID del campione	_____
Data del campionamento (gg/mm/aaaa)	_____
ID del sacco o del contenitore in cui sono stati ricevuti i campioni	_____
Paese di origine delle fave di cacao	_____
Nome del proprietario del campione (agricoltore)	_____
Ubicazione dell'azienda – indirizzo, città, villaggio/paese, Paese	_____
Trasformatore (fermentazione ed essiccazione)	_____
Data di arrivo (gg/mm/aaaa)	_____
Data di fermentazione (mm/aaaa)	_____
Durata della fermentazione (giorni)	_____
Metodo di fermentazione	_____
Tecnica di mescolamento, ecc.	_____
Date di essiccazione (gg/mm/aaaa)	_____
Metodo di essiccazione	_____
Identità e origine del campione	_____
Condizioni di conservazione dei campioni prima del ricevimento e prima della valutazione	_____
Nome del campionatore	_____
ID/numero del lotto	_____
Dimensione del lotto (kg)	_____
Tipo di lotto (sacchi o sfuso)	_____
Stato generale del lotto	_____
Marchi di spedizione (unità x peso)	_____
Campioni di riferimento (unità x peso)	_____
Osservazioni supplementari: condizioni del campione (aspetto, aroma, presenza di scarti, insetti, muffa, fave rotte, ecc.)	_____





PARTE B | VALUTAZIONE FISICA

Capitolo 6. **Introduzione**

La valutazione fisica dei campioni di cacao fermentato ed essiccato è il passo iniziale per valutare la qualità e il sapore del cacao. I produttori e gli acquirenti attribuiscono grande importanza a queste valutazioni, concentrandosi su indicatori quali le dimensioni delle fave, il colore, il contenuto di umidità, la presenza di contaminanti e i segni di parassiti o malattie. Inoltre, in questa fase vengono effettuate valutazioni dell'aroma sia delle fave intere che di quelle tagliate.

Questa sezione fornisce un protocollo completo per determinare il contenuto di umidità dei campioni di fave di cacao. Include anche la determinazione della dimensione delle fave in funzione del peso e del numero delle fave. Comprende il protocollo di valutazione delle fave di cacao intere, che mira a caratterizzare le fave e a identificare eventuali difetti in base alla loro superficie esterna. Ciò è fondamentale per valutare la coerenza della qualità fisica delle fave all'interno di un singolo lotto o partita, nonché per effettuare confronti tra diversi lotti o partite.

Inoltre, questa sezione tratta il protocollo per la conduzione dei test di taglio, in cui le fave intere vengono sezionate per esaminarne le caratteristiche interne. Questi test prendono in considerazione il colore, l'aroma, la fissurazione interna e la presenza di difetti, tutti elementi che possono influire sulla qualità e sul sapore delle fave.

Ancora, questa sezione fornisce dettagli sulle attrezzature, gli strumenti e i materiali necessari per le valutazioni, il processo di classificazione delle fave di cacao e le linee guida per documentare i risultati.

Cap 7. Determinazione del contenuto di umidità

7.1 Obiettivo

L'obiettivo di questo protocollo è misurare il contenuto di umidità delle fave di cacao fermentate, essiccate e non tostate per la successiva lavorazione.

Descrive due metodi: (1) il metodo di essiccazione in forno, che è il riferimento standard per la calibrazione dei metodi alternativi e (2) il metodo che utilizza un misuratore di umidità portatile (vedere Figura 8 per il confronto tra i due metodi).

La scelta del metodo dipende dalle esigenze e dalle risorse dell'utente. Entrambi presentano dei vantaggi. Il metodo di essiccazione in forno fornisce una misura diretta della perdita di acqua. Il misuratore di umidità è portatile e consente all'utente di effettuare le misurazioni da qualsiasi luogo. Tuttavia, per garantire l'accuratezza e la precisione dei risultati, i misuratori di umidità devono essere calibrati e sottoposti a manutenzione periodica, ad esempio una o due volte l'anno.

Il tasso di umidità ottimale per le fave di cacao fermentate ed essiccate è del 6,5-7,5%. Un contenuto di umidità inferiore al 6% può causare una buccia troppo friabile e una maggiore probabilità di disintegrazione delle fave, con conseguente aumento del numero di fave rotte. Un contenuto di umidità superiore all'8% comporta la perdita di materiale commestibile e un aumento del rischio di muffa e crescita batterica, con conseguenze potenzialmente gravi per la sicurezza alimentare, il sapore e la qualità della lavorazione.

Quando si effettua una valutazione del sapore, la determinazione del contenuto di umidità delle fave di cacao ha due scopi principali:

- Verifica che il campione rientri nell'intervallo corretto per la sicurezza alimentare, il sapore e la lavorazione.
- Fornisce informazioni sulla determinazione delle condizioni di tostatura, consentendo di adattare in modo più preciso la tostatura a ciascun campione specifico, in modo da esprimere tutto il potenziale aromatico delle fave (vedere Capitolo 11 "Tostatura delle fave di cacao").

7.2 Specifiche chiave

Tabella 9. Specifiche chiave per la determinazione del contenuto di umidità.

Parametro	Specifiche
Dimensione minima del campione di fave di cacao di prova	500g



7.3 Attrezzature, strumenti e materiali

Fave di cacao

La dimensione minima del campione da analizzare è di 500g di fave di cacao a temperatura ambiente (20–25°C o 68–77°F), ottenuto attraverso quartatura dal campione di riferimento, seguendo il processo di campionamento di cui al capitolo 5 "Campionamento di fave di cacao in sacchi e sfuse".

Metodo di essiccazione al forno

- **Macinino:** per macinare le fave in una polvere grossolana senza riscaldamento (vedere Allegati, Figura 72 per gli esempi).
- **Forno ventilato o ad aria forzata:** con controllo della temperatura a $103\pm 2^\circ\text{C}$ ($217\pm 3.6^\circ\text{F}$), vedere Allegati, Figura 48.
- **Piatti di metallo o di vetro resistenti al calore:** dotati di un coperchio per ogni campione (almeno due), con una superficie minima utilizzabile di 35cm^2 e un diametro minimo di 70mm e una profondità di 20–25mm (vedere Allegati, Figura 48).
- **Essiccatore:** grande abbastanza da contenere tutti i campioni, può essere ben sigillato e riempito con un essiccante secco (vedere Allegati, Figura 48).
- **Scala di misurazione analitica:** con una precisione di 1mg.

Metodo del misuratore di umidità

- **Misuratore di umidità:** calibrato per le fave di cacao con un contenuto di umidità compreso tra il 2% e il 20%. Gli esempi sono riportati negli Allegati, Figura 49, Figura 50 e Figura 51.

7.4 Procedura

7.4.1 Metodo con essiccazione al forno

I seguenti passaggi illustrano la procedura per la misurazione del contenuto di umidità utilizzando un forno:

1. Controllare che l'essiccante nell'essiccatore sia asciutto e non abbia cambiato colore. Se non è asciutto o ha cambiato colore (il che indica che è bagnato), asciugarlo seguendo le istruzioni del produttore per il materiale e la marca dell'essiccante specifico.
2. Controllare che i piatti e i coperchi siano asciutti. In caso contrario, asciugarli per una notte in forno a 110°C (230°F) e conservarli nell'essiccatore fino al momento dell'uso.
3. Etichettare chiaramente i piatti e i loro coperchi (ad esempio, A e B per i due campioni da misurare).
4. Macinare 500g di fave di cacao in una polvere grossolana che non superi i 5mm di dimensione delle particelle (questa dimensione può essere controllata visivamente). Evitare la formazione di una pasta, che può verificarsi se le fave vengono macinate troppo finemente.
5. Dalle fave di cacao macinate, prelevare almeno due campioni di prova (A e B) e seguire le fasi 6–7 per ciascuno di essi.
6. Pesare il piatto vuoto con il suo coperchio e registrare la massa di cacao come m_o (m_{oA} per il campione A e m_{oB} per il campione B).
7. Senza azzerare le scale di misurazione, trasferire rapidamente 10g di campione in ciascuno dei piatti e coprirli immediatamente con i loro coperchi. Registrare la massa totale di ciascun piatto con il coperchio e il campione in esame come m_1 (m_{1A} per il campione A e m_{1B} per il campione B).



NOTA: È importante eseguire la macinatura e la pesatura (fasi da 4 a 7) il più rapidamente possibile, al massimo entro cinque minuti, per evitare l'assorbimento del campione o la perdita di umidità dovuta alle condizioni ambientali. Quando queste due fasi non possono essere eseguite immediatamente entro il tempo massimo indicato, le fave di cacao macinate dovranno essere conservate in un sacchetto di plastica o in un contenitore ermetico per un massimo di due ore.

8. Impostare il forno a 103°C±2°C (217±°F).
9. Aprire il forno e posizionare i piatti contenenti le fave di cacao macinate sul ripiano. Rimuovere i coperchi e posizionare ogni piatto aperto sul coperchio corrispondente. I campioni di prova devono asciugare scoperti.
10. Impostare il forno per 16h±1h a 103°C±2°C (217±°F). Utilizzare un timer esterno se il forno non è dotato di una funzione timer incorporata per questo periodo di tempo. Evitare di aprire il forno durante questo processo. Il processo di misurazione può essere effettuato durante la notte, poiché 16 ore superano il normale orario di lavoro giornaliero.
11. Al raggiungimento della 16a ora, aprire il forno e coprire i piatti con i coperchi prima di toglierli dal forno.
12. Trasferire i piatti coperti nell'essiccatore e chiudere o sigillare.



NOTA: Per evitare variazioni del contenuto di umidità dovute alle condizioni ambientali, prestare molta attenzione e aprire e chiudere l'essiccatore il più rapidamente possibile.

13. Lasciare i piatti nell'essiccatore finché i campioni non si sono raffreddati a temperatura ambiente (20–25°C o 68–77°F). Ciò dovrebbe richiedere circa 30–40 minuti.
14. Per evitare il trasferimento di umidità, usare una pinza per prendere i piatti raffreddati contenenti il campione e portarli alla bilancia per la pesata. Registrare la massa come m₂ (m_{2A} per il campione A e m_{2B} per il campione B).
15. Calcolare il contenuto di umidità come percentuale della massa iniziale, utilizzando la seguente formula (vedere l'Allegato 3 per un esempio di calcolo):

$$\text{Contenuto di umidità} = (m_1 - m_2) \times \frac{100}{m_1 - m_0} \quad \text{dove: } \begin{array}{l} m_0: \text{ massa del piatto vuoto con coperchio} \\ m_1: \text{ massa del piatto con coperchio e del campione di prova prima dell'essiccazione (g)} \\ m_2: \text{ massa del piatto con coperchio e del campione di prova dopo l'essiccazione (g)} \end{array}$$

16. Esprimere il risultato come media del contenuto di umidità di tutti i campioni di prova (campione di prova A, campione di prova B, ecc.).



NOTA: La misurazione è considerata ripetibile se la differenza tra due misurazioni (effettuate simultaneamente e dallo stesso valutatore) non supera una perdita di massa di 0,3g/100g.

7.4.2 Metodo con misuratore di umidità

Questo metodo utilizza un misuratore di umidità. Esistono diversi modelli di apparecchi e di diverse marche che possono essere utilizzati. La scelta dipende dalle preferenze degli utenti e/o dalla disponibilità di prodotti commerciali.

La procedura consiste nel versare le fave direttamente nella camera o nella coppetta del misuratore di umidità. La dimensione della porzione dipende dalle dimensioni della camera o della coppetta e dalle fave, con fave più piccole che si adattano meglio alla coppetta. Le misurazioni vengono effettuate in sequenza e il risultato è la media di tutte le letture.

7.4.3 Confronto tra i metodi

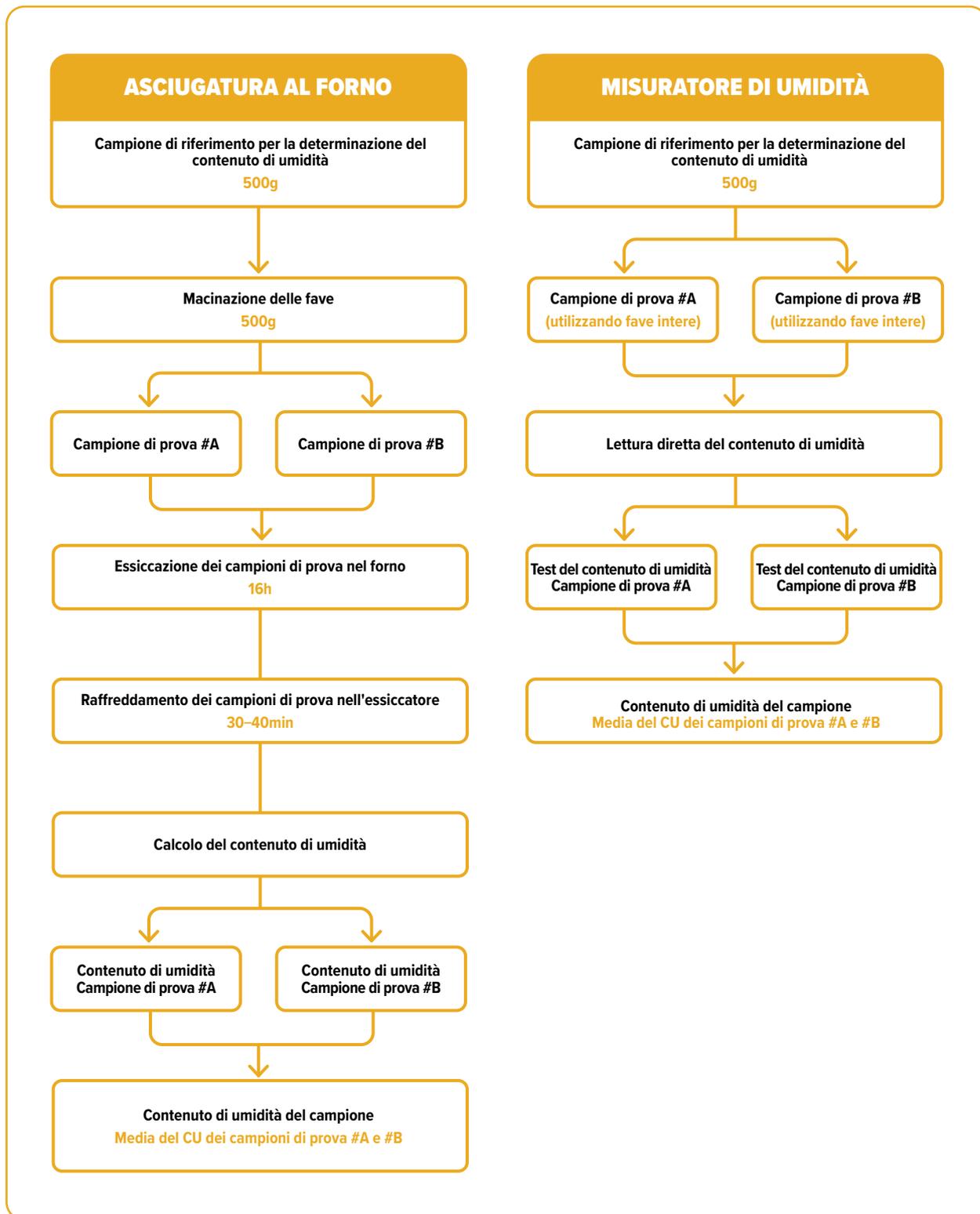


Figura 8. Confronto tra i metodi di essiccazione in forno e di misurazione dell'umidità.

7.5 Documentazione di dati, calcoli e risultati

Poiché l'assorbimento, il malassorbimento e il rilascio di umidità sono processi dinamici. Pertanto, quando si registrano i dati per la determinazione del contenuto di umidità, è necessario registrare condizioni quali la temperatura ambiente e l'umidità relativa nell'area di prova in quel particolare momento.

Le informazioni da documentare per ciascun campione di fave sono presentate nelle seguenti Tabelle 10 e 11, a seconda del metodo utilizzato.

Tabella 10. Misurazione del contenuto di umidità con il metodo dell'essiccazione in forno.

Numero/ID del campione di riferimento	_____	_____
Data di elaborazione (gg/mm/aaaa)	_____	_____
Peso totale del campione (g)	_____	_____
Marca e modello del macinino	_____	_____
Marca e modello del forno	_____	_____
Ora di inizio dell'essiccazione (hh:mm)	_____	_____
Ora di fine essiccazione (hh:mm)	_____	_____
Tempo totale di essiccazione (hh:mm)	_____	_____
Temperatura di essiccazione (°C o °F)	_____	_____
Umidità relativa (UR) del locale all'inizio	_____	_____
Umidità relativa (UR) del locale alla fine	_____	_____
	Campione di prova A	Campione di prova B
Massa del piatto vuoto con coperchio- m_0 (g)	_____	_____
Massa del piatto con coperchio contenente il campione prima dell'essiccazione- m_1 (g)	_____	_____
Massa del piatto con coperchio contenente il campione di prova dopo l'essiccazione- m_2 (g)	_____	_____
Contenuto di umidità (%) (m_1-m_2) (g)	_____	_____
Commenti	_____	

Tabella 11. Misurazione del contenuto di umidità con un misuratore di umidità.

Numero/ID del campione di riferimento	_____	_____
Data di elaborazione (gg/mm/aaaa)	_____	_____
Marca e modello del misuratore di umidità	_____	_____
Quantità di fave per misura (g)	_____	_____
	Campione di prova A	Campione di prova B
Contenuto di umidità (%)	_____	_____
Contenuto medio di umidità (%)	_____	_____
Commenti	_____	

Cap 8. Valutazione fisica delle fave di cacao intere

8.1 Obiettivo

Questo protocollo descrive la procedura per valutare l'aspetto e l'aroma delle fave di cacao intere attraverso l'ispezione visiva e l'olfatto. Descrive inoltre il processo di pulizia e selezione di un determinato campione come fase preparatoria alla trasformazione delle fave in massa di cacao e cioccolato per la valutazione sensoriale. Include le procedure per gli aspetti di seguito:

- Descrizione dell'aspetto esterno generale.
- Descrizione dell'aroma esterno.
- Valutazione dello sfrido.
- Categorizzazione delle sostanze estranee e relative al cacao.
- Calcolo della resa delle fave di cacao pulite, intere e ben formate.
- Stima della dimensione media delle fave attraverso il conteggio e l'indice delle fave.

Di seguito gli obiettivi specifici di questo protocollo:

- Valutare l'aspetto esterno complessivo e l'aroma delle fave di cacao intere per caratterizzare il campione di fave e identificare i difetti più gravi.
- Misurare e classificare lo sfrido per calcolare la resa delle fave pulite.
- Ottenere un indicatore della dimensione delle fave di cacao confrontandola con il peso delle fave, sia attraverso il conteggio delle fave di cacao per 100g, sia calcolando il peso medio delle singole fave.

Questo protocollo è importante per valutare la consistenza della qualità fisica delle fave di cacao all'interno di un singolo lotto o partita, o tra lotti o partite diverse. Per la valutazione del sapore, la valutazione fisica delle fave di cacao intere è utile a quanto di seguito:

- Determinare le regolazioni di tempo e temperatura per una tostatura di base, in base alle dimensioni della fava e al contenuto di umidità.
- Ridurre al minimo i danni alle attrezzature per la frantumazione e la depellicolazione causati da abrasioni, ad esempio da corpi estranei come sassolini o pietre.
- Aumentare l'efficienza della separazione delle parti commestibili da quelle non commestibili delle fave, ad esempio le bucce delle fave multiple o le fave avvizzite.
- Ridurre i rischi per la sicurezza alimentare rimuovendo le particelle di polvere che ospitano microrganismi potenzialmente patogeni ed eliminando i pericoli fisici (ad esempio, i frammenti di vetro).

8.2 Specifiche chiave

Tabella 12. Specifiche chiave per la valutazione fisica delle fave di cacao intere.

Parametro	Specifiche
Dimensione minima del campione di prova di fave di cacao per la setacciatura e il calcolo dello sfrido	500g
Dimensione minima del campione di prova di fave di cacao per il conteggio delle fave, la descrizione dell'aspetto e dell'aroma	500g

8.3 Attrezzature, strumenti e materiali

Fave di cacao

La dimensione minima del campione di prova per la setacciatura e la determinazione dello sfrido è di 500g ottenuti dalla quartatura del campione di riferimento con un minimo di 2kg di fave (vedere Capitolo 5 "Campionamento di fave di cacao in sacchi e sfuse").

Circa 500g di fave pulite e selezionate vengono scelti a caso per determinare il numero di fave, descrivere l'aspetto e l'aroma.

Strumenti per la pesatura

- Bilance – Bilance elettroniche a caricamento dall'alto (Allegati, Figura 52), capacità di pesatura di 2kg e precisione di 0,1g.
- Vassoi di pesatura.
- Sessola.

Altri strumenti

- Setaccio con una maglia di 5mm.
- È possibile utilizzare anche uno scuotitore meccanico.
- Macchina fotografica per scattare foto.
- Luce artificiale con un'illuminazione da 800 a 1.000lux se quella naturale non è sufficiente.

8.4 Procedura

8.4.1 Valutazione dello sfrido

Lo sfrido si riferisce alla riduzione complessiva del peso del campione di cacao derivante dalla rimozione di piccole particelle, come lo sporco, attraverso il processo di setacciatura. Include anche l'eliminazione di particelle più grandi come pietre, viti, fave piatte o multiple.

La setacciatura si riferisce alla perdita di particelle fini dal campione che passano attraverso un setaccio con maglia di 5mm. Queste particelle fini di cacao sono tipicamente la polvere presente nel sacco delle fave di cacao.

Di seguito, la procedura di valutazione dello sfrido:

1. Utilizzando un vassoio pulito, pesare il campione di fave di cacao e registrare il peso totale della massa.
2. Passare il campione attraverso un setaccio con una maglia di 5mm. È possibile utilizzare un agitatore meccanico per garantire la massima separazione del setaccio (particelle fini).
3. Mettere da parte il setaccio per la pesatura.
4. Trasferire il campione di fave rimanente su un vassoio piatto, preferibilmente con una superficie bianca, per vedere chiaramente tutte le fave in un unico strato.
5. Rimuovete uno per uno tutti i materiali del cacao che contengono granella, come fave rotte e frammenti di fave, fave multiple (multiple o doppie) e fave infestate che presentano danni da insetti.
6. Rimuovere tutti i corpi estranei come pietre, bastoncini di legno, pezzi di plastica, vetro, viti e placenta secca.
7. Lasciare tutte le fave pulite, intere e ben formate sul vassoio. Questo è il campione pulito e selezionato.
8. Pesare il campione e calcolare la resa delle fave pulite come percentuale della massa totale. Lo sfrido può essere suddiviso in categorie, pesando ciascuna categoria e calcolando la percentuale di ciascuna categoria rispetto alla massa totale del campione.
9. Registrare i dati dei campioni di fave originali e dei campioni di fave pulite e selezionati per calcolare la resa (vedere Tabella 15).

10. Fotografare lo sfrido con una buona luce naturale o artificiale, con un'illuminazione compresa tra 800 e 1.000lux, a scopo di documentazione.

8.4.2 Determinazione della dimensione del cotiledone

Di seguito la procedura per il calcolo della dimensione del cotiledone:

1. Utilizzare almeno 500g del campione pulito e selezionato per determinare il numero delle fave.
2. Misurare il peso della massa del campione di fave intere fino a 0,1g. Registrarlo come m_{TOTALE} .
3. Contare il numero di fave presenti nel campione pesato. Registrarlo come n_{TOTALE} .
4. Registrare il numero di fave (n_{FAVE}) come numero di fave per 100g utilizzando la formula seguente:

$$\tilde{x} = \frac{m_{TOTALE}}{n_{TOTALE}}$$

5. Registrare il peso medio delle fave (\tilde{x}) utilizzando la formula seguente:

$$n_{FAVE} = \frac{n_{TOTALE}}{m_{TOTALE}} \times 100$$

6. Conservare il campione di fave di cacao pulite e selezionate in un sacchetto o contenitore per alimenti pulito.
7. Gettare le particelle di campione rimaste negli strumenti utilizzati e sulle superfici di lavoro.
8. Pulire e igienizzare tutti gli strumenti e le superfici di lavoro.
9. Esaminare visivamente l'omogeneità dimensionale del campione pulito e lasciare un commento sulla propria impressione generale del campione.
10. Registrare i dati (vedere Tabella 16).



NOTA: La dimensione delle fave è un passo essenziale per determinare le condizioni precise di tostatura di uno specifico campione delle fave per la valutazione del sapore sensoriale (vedere Capitolo 11 "Tostatura delle fave di cacao"). Inoltre, le fave possono essere classificate in base al numero di fave, come illustrato nelle successive Tabella 13 e Tabella 14.

Tabella 13. Classificazione delle fave per dimensione in base al numero di fave/100g (ISO 2451:2017). Le normative nazionali possono differire.

Codice dimensione	Classificazione descrittiva delle dimensioni	Numero di fave (100 g)
1	Fave standard	<100
2	Fave medie	101–110
3	Fave piccole	111–120
4	Fave molto piccole	>120

Tabella 14. Esempio di margine di classificazione per le fave di cacao a seguito di una valutazione della qualità (ICE, 2017). I sistemi di classificazione nazionali possono variare in base alle leggi nazionali o agli accordi con i clienti.

Fattori	Grado delle fave di cacao		
	Eccezionale	Soddisfacente	Inaccettabile
Numero di fave con difetti (per 100 fave)	0–5	6–15	>15
% di residui e materiali estranei (per campione di 2kg)	–	1.30–3.75%	>3.75%
Conteggio delle fave – numero di fave (per 100g)	90–99	101–120	>120
Deviazione standard numero di fave (per 2kg)	–	26–40	>40
% di fave multiple (per 2kg)	–	2.60–7.50%	>7.50%

8.4.3 Descrivere l'aspetto e l'aroma delle fave di cacao intere

Scegliete un luogo privo di odori forti e prestate particolare attenzione agli odori di profumi, creme, deodoranti e prodotti per capelli che potrebbero alterare l'aroma delle fave.

1. Disporre i 500g di fave pulite e selezionate su un vassoio, una ciotola o un piatto.
2. Annusare le fave a una distanza di circa 2cm.
3. Descrivere gli odori e prestare particolare attenzione all'identificazione di quelli che possono indicare difetti. Fare riferimento alla Tabella 40 per un elenco di sentori anomali.
4. Esaminare visivamente le fave alla luce naturale del giorno o a una luce artificiale equivalente con un'intensità di illuminazione compresa tra 800 e 1.000lux:
 - **Superficie della fava:** avvizzita o rugosa, tonda o piatta, concava o convessa, con o senza resti di mucillagine, pulita o sporca. Questo aspetto è importante perché le fave con bucce avvizzite o rugose non sono facilmente depellicate e subiscono maggiori perdite di lavorazione a causa delle bucce che si attaccano ai cotiledoni o alla granella. Al contrario, fave perfettamente tondeggianti si tostano facilmente; le loro bucce si staccano più facilmente e richiedono quindi una frantumazione più delicata.
 - **Colore:** marrone chiaro o scuro, tendente all'arancione o al rosso, con o senza macchie, macchie bianche, verdi o nere. I colori spenti possono essere dovuti a forti muffe esterne e le macchie scure sono spesso dovute al contatto con il metallo.
 - **Segni di infestazione:** presenza di larve vive e morte, pelli di larve in muta, materiali per la tessitura ed escrementi di insetti, che potrebbero rappresentare un rischio per la sicurezza alimentare e compromettere il sapore delle fave.
5. Scattare le foto alla luce naturale o artificiale con un'intensità di illuminazione compresa tra 800 e 1.000lux. Documentate l'aspetto e l'aroma delle fave (vedere Tabella 17).

8.5 Documentazione di dati, calcoli e risultati

Tabella 15. Dati da registrare per setacciatura, sfrido e resa di fave pulite.

Numero/ID del campione _____	
Data di elaborazione (gg/mm/aaaa)	_____
Peso del campione originale di fave di cacao (g)	_____
Peso del campione pulito e selezionato (g)	_____
Sfrido calcolato (%)	_____
Resa calcolata di fave intere e ben formate pulite (%)	_____
.....	
Categorizzazione dello sfrido	
Setacciatura	Peso (g) _____
	Percentuale (%) _____
Materia legata al cacao	Peso (g) _____
	Percentuale (%) _____
Sostanze estranee	Peso (g) _____
	Percentuale (%) _____

Tabella 16. Dati da registrare per il conteggio delle fave e il peso medio delle fave come indicatori della dimensione delle fave.

Numero/ID del campione _____	
Peso delle fave intere (g)	_____
Numero di fave	_____
Conteggio delle fave calcolato (fave/100g)	_____
Peso medio calcolato delle fave (g/fava)	_____
Impressione visiva generale di omogeneità dimensionale	_____

Tabella 17. Dati da registrare per l'aspetto e l'aroma delle fave intere.

Numero/ID del campione _____	
Parametro	Descrizione
Aspetto	Superficie della fava _____
	Colore _____
	Segni di infestazione _____
	Segni di muffa _____
Aroma	Sentori anomali _____
	Caratteristiche aromatiche dominanti _____

Cap 9. Valutazione fisica delle fave di cacao tagliate

9.1 Obiettivo

Il test di taglio viene eseguito sulle fave fermentate ed essiccate come metodo principale per valutare visivamente la qualità fisica delle fave, compresi il colore, la fissurazione interna e la presenza di difetti. Inoltre, viene valutato l'aroma delle fave tagliate. Queste informazioni sono essenziali per caratterizzare il campione di fave, confermare la composizione genetica delle fave e determinare le condizioni di tostatura ottimali per la trasformazione delle fave in massa di cacao per la valutazione sensoriale.

I risultati delle analisi descritte in questo protocollo possono portare al rifiuto dei campioni per ulteriori analisi sensoriali a causa di rischi per la sicurezza alimentare, se vengono riscontrati determinati livelli di difetti. Tali difetti sono caratterizzati da: (1) estrema presenza di muffa interna o esterna, (2) infestazione di tarme o (3) elevata intensità di odori affumicati. L'esperienza della persona che esegue l'analisi del test di taglio è fondamentale.

L'aroma del test di taglio fornisce una buona indicazione iniziale degli aromi dominanti che possono essere presenti nella massa di cacao e/o nel cioccolato. Inoltre, guida la selezione delle condizioni di tostatura.

Questa valutazione aiuta a identificare le fave difettose e le esclude dalla valutazione sensoriale a causa dei rischi legati alla sicurezza alimentare.

L'obiettivo è quello di valutare un minimo di 50 e fino a 300 fave, tagliate con un coltello e un tagliere o con una tagliarina a ghigliottina, per esporre metà uguali che vengono rapidamente esaminate sotto una buona luce prima che si verifichi l'ossidazione superficiale. L'uso di una tagliarina a ghigliottina consente al valutatore di sentire immediatamente l'aroma di 50 fave tagliate contemporaneamente. Se si tagliano le fave singolarmente, l'uso di guanti protettivi è una misura precauzionale importante che richiede molta attenzione per evitare di ferirsi le mani e/o le dita.

Tutte le ispezioni visive (cioè la valutazione dell'aspetto e della fissurazione) devono essere eseguite alla luce del giorno o con un'illuminazione artificiale equivalente compresa tra 800 e 1.000lux.

Il luogo deve essere inodore, soprattutto per valutare l'aroma delle fave tagliate. La temperatura delle fave e del locale deve essere di almeno 22°C (71.5°F). In caso contrario, le fave non rilasceranno odori, poiché sono scarsamente percepiti a temperature fredde.

9.2 Specifiche chiave

Tabella 18. Specifiche chiave per la valutazione fisica delle fave di cacao tagliate.

Parametro	Specifiche
Numero minimo di fave di cacao per la prova di taglio	300 (ISO 2292:2017) – vedere nota sotto

9.3 Attrezzature, strumenti e materiali

Fave di cacao

Un totale di 300 fave di cacao deve essere prelevato a caso dal campione di riferimento, evitando le fave vuote e piatte (vedere Capitolo 8 "Valutazione fisica delle fave di cacao intere").



NOTA: Tutti i contratti commerciali sono regolati da requisiti arbitrari formali che richiedono l'esecuzione di test di taglio su un massimo di 300 fave. Il test di taglio può essere ripetuto quante volte necessario per soddisfare i requisiti legali e del cliente. Le aziende tendono a iniziare con 50 fave. Se questi non rivelano alcun difetto, non vengono effettuati ulteriori tagli.

Altri strumenti

- Munirsi di quanto segue per tagliare le singole fave:
 - » Un coltello, una forbice da potatura o un taglierino di plastica con un bordo sottile sono fondamentali per garantire che la struttura interna della fava non sia affatto o minimamente alterata, per avere una visione accurata della struttura interna che fessura le fave (Allegati, Figura 54).
 - » Tagliere.
 - » Guanti di protezione.
 - » Scheda di classificazione delle fave tagliate (Allegati, Figura 55).
- Una taglierina a ghigliottina per tagliare 50 fave alla volta (Allegati, Figura 56f).
- Strumento di riferimento per la guida ai colori (Allegati, Figura 35), per le fotografie delle fave tagliate.
- Tabella del test di taglio del cacao (Allegati, Figura 33).
- Fotocamera per l'acquisizione di foto.
- Illuminazione artificiale da 800 a 1.000lux.
- Luogo inodore con una temperatura ambiente di almeno 22°C (72°F).

9.4 Procedura

9.4.1 Tagliare le fave a metà

Di seguito la procedura per tagliare a metà le singole fave con un coltello:

1. Dal campione di prova di 300 fave, selezionare a caso il primo gruppo di 50 fave da tagliare, indipendentemente da dimensioni, forma e condizioni.
2. Indossare guanti protettivi.
3. Con un coltello, una forbice da potatura o un taglierino di plastica a lama fine (Allegati, Figura 54), tagliare ogni fava tenendola ferma per garantire un taglio uniforme nel senso della lunghezza lungo l'asse longitudinale centrale.
4. Annusate immediatamente la fava e registrate le vostre osservazioni.
5. Mettere le due metà della fava sulla tavola di classificazione (Allegato 14.4, Figura 54).
6. Scattare le foto utilizzando la guida ai colori di riferimento e una buona luce naturale o artificiale con un'illuminazione compresa tra 800 e 1.000lux, entro 15 minuti dal taglio poiché i colori si sbiadiscono.
7. Registrare le osservazioni in numero e percentuale per ogni categoria (fave difettose, colore, fissurazione, fermentazione, muffa e infestazione da insetti).
8. Ripetere il procedimento per tutte le fave fino a 300.
9. Prendete una manciata a caso di fave tagliate, schiacciatele con le mani e annusatele.
10. Riportare la descrizione dell'aroma.

Di seguito la procedura per utilizzare la taglierina a ghigliottina per 50 fave alla volta:

1. Aprire la ghigliottina e appoggiare entrambi i lati in orizzontale su un tavolo o su una superficie di lavoro piana e pulita.
2. Posizionare una fava in ciascuna delle 50 camere della taglierina su un lato della stessa. Dal campione di prova di 300 fave, selezionare le fave in modo casuale, indipendentemente dalle dimensioni, dalla forma e dalle condizioni. Disporre le fave in modo che l'asse longitudinale delle fave sia allineato con l'asse longitudinale della camera del letto di taglio (Allegati, Figura 56a).

3. Chiudere il lato superiore della taglierina a ghigliottina e premere con forza il fermo, per fissare la taglierina chiusa dopo il riempimento con le fave (Allegati, Figura 56b e Figura 56c).
4. Posizionare la taglierina in verticale sui suoi piedi sul pavimento o su un tavolo basso (Allegati, Figura 56d).
5. Inserire la lama a ghigliottina per iniziare il taglio. La lama può entrare nella camera di taglio in un solo modo, poiché una delle guide di ottone è più grande dell'altra (Allegati, Figura 56d).
6. Applicare una pressione attenta e uniforme per tagliare le fave e creare un taglio liscio e uniforme per garantire che la lama si muova lungo le rotaie verticalmente, fino a fermarsi con la maniglia sulla parte superiore del blocco di taglio (Allegati, Figura 56e). L'applicazione di una pressione non uniforme può causare la rottura irregolare delle fave e un taglio approssimativo, che rende più difficile la valutazione. Non rimuovere la lama di taglio mentre la taglierina è posizionata verticalmente, per evitare che le metà sulla parte superiore cadano dalle loro cavità della ghigliottina.
7. Appoggiare la taglierina a ghigliottina su un tavolo o su una superficie di lavoro piana e pulita (Allegati, Figura 56f); allentare il fermo e aprire la parte superiore della taglierina (Allegati, Figura 56g).
8. Rimuovere la lama (Allegati, Figura 56h).
9. Con un coltello, tagliare manualmente le fave che rimangono non tagliate dalla ghigliottina.
10. Scattare le foto per la documentazione utilizzando la guida ai colori e una buona luce naturale o artificiale da 800 a 1.000lux entro 15 minuti dal taglio, poiché i colori si sbiadiscono.
11. Registrare le osservazioni per numero e percentuale per ogni categoria (fave difettose, colore, fissurazione, fermentazione, muffa, infestazione di insetti, vedere Tabella 20).

9.4.2 Descrivere l'aroma

1. Subito dopo il taglio, valutare l'aroma annusando le fave a una distanza di 2cm dal naso, muovendo la testa su e giù per i campioni per percepire l'odore complessivo.
2. Valutare tutti gli aromi percepiti, come ad esempio gli odori dominanti, non difettosi e difettosi, come elencati nella Tabella 40.
3. Registrare l'aroma percepito utilizzando il modulo riportato nella Tabella 20. Gli aromi percepiti sono utili per selezionare le condizioni di tostatura più adatte per la trasformazione delle fave in massa di cacao per la valutazione sensoriale (vedere Capitolo 11 "Tostatura delle fave di cacao").

9.4.3 Valutazione dei difetti estetici, del colore e della fissurazione

1. Esaminare visivamente entrambe le metà di ciascuna fava alla luce del giorno o con un'illuminazione artificiale equivalente compresa tra 800 e 1.000lux, per verificare le caratteristiche elencate per gruppo nella Tabella 19.
2. Riportate le vostre osservazioni utilizzando il modulo di valutazione riportato nella Tabella 20.
3. Valutare ciascuna fava in base al livello di difettosità (Gruppo 1), al colore (Gruppo 2) e alla fissurazione (Gruppo 3) indicati nella Tabella 19.
4. Contate le fave per ciascun gruppo, utilizzando la guida della Tabella 19.
 - a. **Gruppo 1 – fave difettose:** contare quante fave sono ammuffite, danneggiate da insetti, germogliate e grigio ardesia: in ordine decrescente di gravità. Se una fava presenta due o più difetti, registrare il difetto che si trova più in alto nell'elenco. Ad esempio, se una fava è sia ammuffita che germinata, registrare il difetto come ammuffito, non come germinato. Registrare il numero di fave in ciascuna categoria.
 - b. **Gruppo 2 – colore:** sono necessari circa 15 minuti dal momento del taglio delle fave prima che il colore inizi a sbiadire e a cambiare a causa dell'ossidazione. Pertanto, le foto devono essere scattate entro questo lasso di tempo. Per standardizzare i colori in base all'illuminazione e all'esposizione della fotocamera, è possibile utilizzare una guida di riferimento per i colori (vedere Allegati, Figura 35). Le Figure 33 e 34 degli allegati mostrano foto a colori di fave tagliate che illustrano diversi gradi di fermentazione.

In generale, le fave viola/violetto sono meno fermentate di quelle di colore marrone chiaro o scuro, mentre le fave di colore marrone molto scuro o addirittura nero indicano una sovrafermentazione. Registrare il numero di fave di ogni categoria.

- c. **Gruppo 3 – fissurazione:** la fissurazione è caratterizzata dall'apertura di grandi spaccature o fessure all'interno della struttura interna delle fave come risultato della proteolisi durante la fermentazione che viene trattenuta durante l'essiccazione. Le fave fortemente fessurate sono generalmente più fermentate di quelle che al taglio hanno un aspetto caseoso o ardesia. Registrare il numero di fave appartenenti a ciascuna categoria.

Tabella 19. Caratteristiche dell'aspetto interno delle fave per gruppi (sulla base di Sukha, 2016; e Seguine, 2014).

Gruppo 1: fave difettose	Gruppo 2: colore	Gruppo 3: fissurazione
Fave ammuffite	Poco fermentate	Fissurazione di grado 1
Fave danneggiate/infestate da insetti	Completamente viola/violetto	Fissurazione di grado 2
Fave germogliate	Avorio/bianco/biondo	Fissurazione di grado 3
Fave grigio ardesia	Parzialmente fermentate	Fissurazione di grado 4
	Parzialmente viola/violetto	
	Parzialmente marrone	
	Ben fermentate	
	Marrone chiaro/giallastro	
	Completamente marrone chiaro	
	Completamente marrone	
	Sovra fermentate	
	Completamente marrone scuro	
	Completamente marrone molto scuro	
	Completamente nero	

La fissurazione e i cambiamenti di colore sono due processi distinti che si verificano durante la fermentazione. Sebbene il grado di fissurazione e il colore siano correlati, non sempre lo sono e possono dipendere dalle caratteristiche genetiche delle fave e dalle condizioni di post-raccolta, al momento della fermentazione e dell'essiccazione. Se usati da soli, né il grado di fissurazione né il colore possono fornire informazioni complete sul grado di fermentazione, per cui si raccomanda un'analisi completa che includa tutte le osservazioni sull'aspetto delle fave.

Per interpretare i test di taglio è necessaria la capacità di giudizio. Il test di taglio e il profilo aromatico sono importanti per valutare il livello di fermentazione. Il test di taglio è indicativo e non prevede i risultati di una valutazione del sapore.

9.5 Classificazione delle fave di cacao

I vari standard per la valutazione della qualità fisica delle fave di cacao e i metodi di classificazione si basano sulla valutazione qualitativa e quantitativa di criteri specifici, determinati principalmente attraverso il test di taglio. Questi criteri di valutazione includono quanto segue:

- **Difetti:** Valutazione dell'aspetto delle fave, come la presenza di fave ammuffite, germogliate o danneggiate da insetti.
- **Attributi sensoriali:** Valutazione dell'aroma delle fave, compresa l'individuazione di odori affumicati, di muffa o di prosciutto cotto.
- **Grado di fermentazione:** Esame del colore e della fissurazione della superficie delle fave tagliate per determinare il livello di fermentazione, distinguendo tra superfici lisce o fessurate.

L'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione (ISO), la Cocoa Merchants' Association of America (CMAA), la Federation of Cocoa Commerce London (FCC), la Food and Drug Administration (FDA) degli Stati Uniti, i Ministri dell'Agricoltura e delle Foreste dell'ASEAN (AMAF) e altri hanno stabilito diversi gradi e categorie per la classificazione delle fave di cacao, in base alla percentuale di difetti e/o al livello di fermentazione (Allegati, Tabella 47). Le normative nazionali sulla classificazione delle fave di cacao variano da Paese a Paese – vedere Allegati, Tabella 48.



9.6 Documentazione di dati, calcoli e risultati

Tabella 20. Modulo per registrare l'aspetto e l'aroma delle fave tagliate. Si raccomanda di descriverne 50.

Numero/ID del campione _____								
Aroma								
Descrizione dell'aroma _____								
Aspetto								
Descrizione dell'aspetto generale delle fave tagliate _____								
Fave difettose								
		Numero di fave						
	DIFETTO	Taglio 1	Taglio 2	Taglio 3	Taglio 4	Taglio 5	Taglio 6	Totale%
	Muffa	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Danneggiata/infestata da insetti	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Germinata	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Ardesia	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Totale	_____	_____	_____	_____	_____	_____	100%
Colore								
		Numero di fave						
	CATEGORIA	Taglio 1	Taglio 2	Taglio 3	Taglio 4	Taglio 5	Taglio 6	Totale%
↑ - ⊖ ↓ + ↓	Completamente viola/violetto	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Avorio/bianco/biondo	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Parzialmente viola/violetto	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Parzialmente marrone	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Marrone chiaro/giallastro	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Completamente marrone chiaro	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Completamente marrone	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Completamente marrone scuro	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Completamente marrone molto scuro	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Completamente nero	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Totale	_____	_____	_____	_____	_____	_____	100%
Grado di fissurazione								
		Numero di fave						
	GRADO DI FISSURAZIONE	Taglio 1	Taglio 2	Taglio 3	Taglio 4	Taglio 5	Taglio 6	Totale%
	1	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	2	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	3	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	4	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Totale	_____	_____	_____	_____	_____	_____	100%
	Commenti	_____						



PARTE C | LAVORAZIONE DEI CAMPIONI DI FAVE DI CACAO

Capitolo 10. **Introduzione**

L'obiettivo della trasformazione delle fave di cacao fermentate ed essiccate in massa e cioccolato è quello di effettuare la valutazione sensoriale e descrivere il loro profilo aromatico e determinare la loro qualità globale.

Questa sezione fornisce i protocolli per le varie fasi di lavorazione dei campioni di fave di cacao, dalla tostatura, alla frantumazione e alla depellicolazione, fino alla trasformazione della granella di cacao in massa e cioccolato fondente.

Dopo aver analizzato i campioni di fave per le qualità fisiche, come il contenuto di umidità, le dimensioni delle fave e l'aroma del test di taglio, è possibile determinare le temperature e i tempi di tostatura precisi per l'espressione ottimale del sapore di ciascun campione. La granella di cacao ottenuta viene poi macinata e ridotta in una massa di cacao fine e in cioccolato per la valutazione sensoriale.

Cap 11. Tostatura delle fave di cacao

11.1 Obiettivo

Questo protocollo descrive il processo di tostatura delle fave di cacao fermentate ed essiccate. È stato sviluppato grazie a un'ampia esperienza di tostatura di fave di cacao provenienti da tutte le regioni e i Paesi produttori di cacao del mondo, che rappresentano un'ampia gamma di diversità genetiche e di profili di sapore derivanti dalle pratiche post-raccolta. L'obiettivo di determinare le condizioni ottimali di tostatura è quello di garantire l'espressione ottimale del sapore di ogni fava di cacao. Il tempo e la temperatura di tostatura di base vengono selezionati in base alla genetica dominante e regolati in base alle dimensioni e al contenuto di umidità dei semi.

Una volta tostate, le fave possono essere frantumate e depellicolate e ulteriormente trasformate in massa e cioccolato per la successiva valutazione sensoriale. A questo scopo, i campioni di fave di cacao vengono tostate una sola volta. Pertanto, le condizioni ottimali di tostatura devono essere selezionate con attenzione. I produttori di cioccolato "bean-to-bar" in genere eseguono più tostature per determinare il profilo di sapore desiderato per il prodotto finale che intendono creare. Questo protocollo fornisce una guida per selezionare le condizioni di tostatura più appropriate quando si esegue una singola tostatura.

La procedura descritta in questo protocollo si applica specificamente all'uso di un forno a convezione ad aria forzata dotato di controlli precisi della temperatura e del tempo, per garantire l'accuratezza e la riproducibilità del processo di tostatura.

È importante notare che le condizioni di tostatura descritte in questo protocollo potrebbero non eliminare i rischi microbiologici, in quanto dipendono in ultima analisi dalla carica microbiologica iniziale presente nelle fave non tostate. È responsabilità dell'utente implementare ulteriori controlli ed eseguire analisi microbiologiche per garantire la sicurezza alimentare quando si trasformano i campioni in massa o in cioccolato da far consumare ai membri del panel per la valutazione sensoriale..

11.2 Specifiche chiave

Tabella 21. Specifiche chiave per la tostatura delle fave di cacao.

Parametro	Specifiche
Dimensione minima del campione di fave di cacao di prova	600g
Tipo di forno	Forno a convezione ad aria forzata, specifiche nelle Tabelle 60 e 61 Teglie da forno con rete – vedere Sezione 11.3.2 "Teglie da forno"
Tostatura di base: temperatura e tempo	Tostatura bassa: 112°C (234°F) x 25min Tostatura media: 120°C (248°F) x 25min Tostatura alta: 130°C (266°F) x 25min
Regolazione della temperatura e del tempo di tostatura	In base alla dimensione delle fave e al loro contenuto di umidità (vedere Allegati, Tabella 49)

11.3 Attrezzature, strumenti e materiali

Fave di cacao

Il campione minimo da analizzare è di 600g di fave di cacao pulite e selezionate, che rappresentano una partita. La quantità di fave di cacao deve essere sufficiente a coprire ogni teglia del forno con un singolo strato (vedere Sezione 11.4.2 "Caricamento delle fave sulle teglie del forno"). Questa quantità può essere compresa tra 600-800g con l'uso di 2 teglie per ogni tostatura. Se la quantità di massa di cacao desiderata è maggiore, il processo di tostatura viene ripetuto fino alla tostatura dell'intero campione.

11.3.1 Forno di tostatura

La procedura prevede l'utilizzo di un forno a convezione ad aria forzata con le specifiche minime consigliate nella Tabella 22.

Tabella 22. Specifiche consigliate per il forno di tostatura.

Parametro	Specifiche
Tipo	Forno a convezione ad aria forzata
Variabili da controllare	Temperatura e ora (impostazione digitale)
Intervallo di temperatura	100–200°C (212–392°F)
Tempo di recupero dopo 30s di apertura dello sportello a 150°C (302°F) in forno vuoto	Meno di 5 minuti
Uniformità della temperatura all'interno del forno a 150°C (302°F)	Variazione di $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3.6^{\circ}\text{F}$)
Stabilità della temperatura (nel tempo) all'interno del forno a 150°C (302°F)	Fluttuazione di $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0.6^{\circ}\text{F}$)
Velocità di aumento della temperatura (da temperatura ambiente a 150°C (302°F), forno vuoto)	6°C (11°F) al minuto massimo
Ventilazione	Chiuso
Velocità di circolazione dell'aria	80 scambi aria-camera/h
Numero delle teglie	2
Posizione delle teglie	Posizionati simmetricamente sopra e sotto l'apertura della ventola
Conformità	Ad uso alimentare, normative nazionali e locali



11.3.2 Teglie da forno

- Si raccomanda di utilizzare due teglie da forno coperte da una rete metallica in materiale per alimenti, preferibilmente in acciaio inox. Tuttavia, in alternativa è possibile utilizzare acciaio normale (vedere Allegati, Figura 58 e Figura 59). È importante evitare l'uso di reti metalliche in acciaio zincato o trattato a causa della loro potenziale tossicità alle alte temperature e della loro reattività con l'acidità delle fave.
- Per ridurre al minimo il contatto tra le fave e la superficie della teglia, è consigliabile utilizzare teglie con reti a maglia stretta. In questo modo si evita un eccessivo trasferimento di calore alle fave per conduzione. Esempi di reti a maglia sono illustrati nella Figura 60 degli Allegati. Per le specifiche standard della rete metallica quadrata, vedere la Tabella 62 degli Allegati.
- Si raccomanda di garantire che l'area aperta tra ciascun filo d'acciaio che forma la rete sia superiore al 75% della superficie totale della teglia. L'area aperta si riferisce alla percentuale di apertura della rete rispetto all'intera superficie della rete ed è determinata dal rapporto tra l'ampiezza della rete (a) e il diametro del filo (d) (vedere Figura 9).
- Evitare l'uso di piastre o teglie metalliche con fori, in quanto non forniscono un'area aperta sufficiente. Queste piastre o teglie possono causare una tostatura non uniforme a causa della conduzione in cui il metallo entra in contatto con le fave.

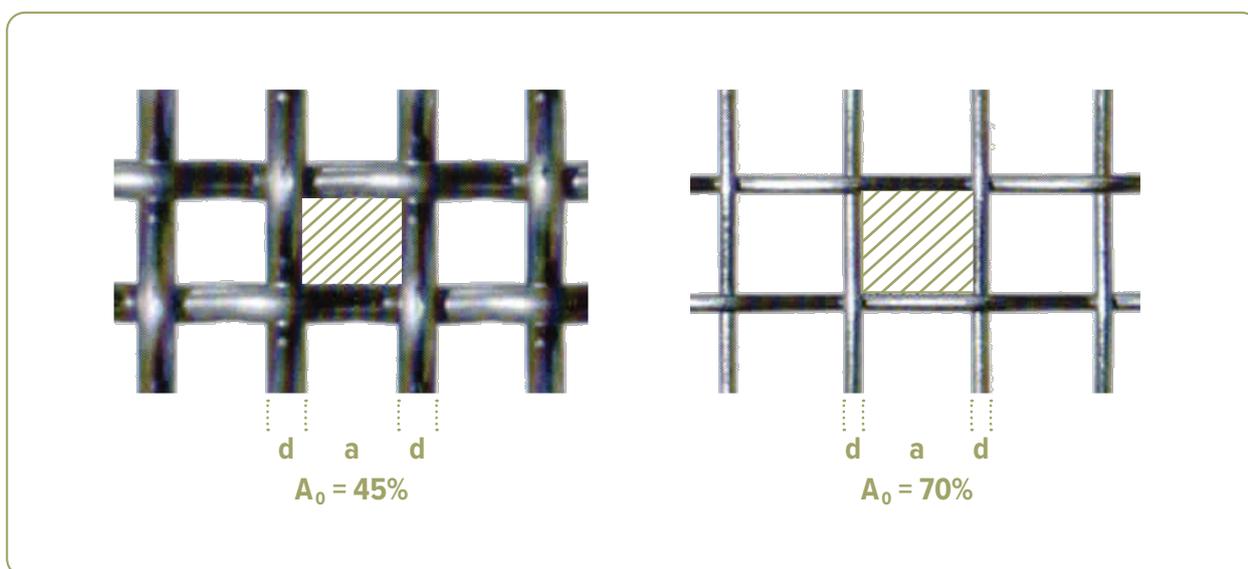


Figura 9. L'area aperta di una rete (A_0) definisce le aperture della rete come percentuale dell'intera superficie della rete e si basa sul rapporto tra l'ampiezza della rete (a), supponendo che lo spazio sia quadrato, e il diametro del filo (d). (metalmesh.com.au/glossario)

$$A_0 = \frac{(a \text{ (mm)})^2 \times 100\%}{a \text{ (mm)} + d \text{ (mm)}}$$

- In caso di utilizzo di fave di riempimento, utilizzare sottili divisori in acciaio inox o alluminio per separare i due tipi di fave.

11.3.3 Fave di riempimento

- Se le fave di cacao non sono sufficienti per riempire entrambe le teglie del forno, è necessario utilizzare delle fave di riempimento.
- Le fave di riempimento devono avere le seguenti caratteristiche:
 - » Prive di difetti e di sentori anomali (vedere Capitolo 9 "Valutazione fisica delle fave di cacao tagliate"), per evitare il trasferimento di odori estranei al campione di riferimento di fave di cacao.
 - » Aroma neutro, con un profilo aromatico simile a quello del campione di riferimento (se noto), per garantire che la tostatura delle fave di riempimento non conferisca odori forti al campione di fave di riferimento.

- » Abbinare il campione di fave di riferimento in termini di genetica dominante, numero di fave e contenuto di umidità. Ciò è necessario per evitare il trasferimento di sapori troppo tostati al campione di riferimento. Sebbene le note sotto-tostate siano meno preoccupanti e abbiano meno probabilità di essere trasferite, è comunque importante garantire la coerenza delle condizioni di tostatura delle fave di riempimento.

11.3.4 Altri strumenti

- Una bilancia digitale a caricamento dall'alto con una capacità minima di 400g e una precisione di 1g per pesare le fave.
- Un timer digitale in aggiunta a quello fornito dal forno.
- Guanti resistenti al calore per maneggiare, caricare e rimuovere le teglie in tutta sicurezza.
- Contenitori resistenti al calore e di tipo alimentare per pesare le fave e trasferirle dalla bilancia alle teglie di tostatura.
- Un supporto resistente al calore per consentire alle teglie di tostatura di raffreddarsi o, in alternativa, una teglia separata per collocare le fave appena tostate per il raffreddamento.
- Una spazzola per la pulizia del forno.
- Un termometro a infrarossi senza contatto con un campo di misura di 0-100°C (32-212°F) per misurare la temperatura delle fave durante il processo di raffreddamento, prima della frantumazione e della depellicolazione.

11.4 Procedura

11.4.1 Selezione delle condizioni di tostatura

La temperatura e il tempo di tostatura specifici sono determinati in base alle informazioni disponibili sui campioni e/o alla verifica da parte di esperti della genetica dominante dei campioni (se tendente al tipo Criollo, Trinitario o Forastero). Inoltre, l'analisi fisica delle fave intere e tagliate, così come l'aroma, servono come indicatori delle caratteristiche genetiche descritte nei Capitoli 8 e 9. È importante assicurarsi che il campione di fave sia pulito e selezionato, eliminando le fave danneggiate (come quelle con bucce mancanti, germogliate, difetti evidenti o tagli), le sostanze estranee e le fave piccole o piatte.

La scelta della tostatura di base (bassa, media o alta) deve essere fatta con attenzione per ottimizzare l'espressione delle caratteristiche aromatiche intrinseche. Ad esempio, una tostatura elevata può esaltare lo sviluppo di sapori intensi del cacao nei tipi Forastero, mentre potrebbe comportare la perdita di note aromatiche delicate (ad esempio, floreali, fruttate) nei tipi Trinitario e Criollo. In base alle condizioni di tostatura di base, vengono effettuati ulteriori aggiustamenti in base alle dimensioni della fava e al contenuto di umidità. Questi aggiustamenti tengono conto delle differenze nel trasferimento di calore, che a loro volta influenzano lo sviluppo del sapore.

Per determinare le condizioni di tostatura di base appropriate di cui alla Tabella 23, è necessario prendere in considerazione i seguenti fattori:

- Tipo genetico dominante (se noto).
- Aspetto fisico delle fave intere e tagliate, compreso il loro colore, che può indicare il tipo genetico o il grado di fermentazione.
- L'aroma del test di taglio (vedere Sezione 9.4.2 "Descrizione dell'aroma"), che è indicativo delle note di sapore che potrebbero essere espresse.
- Le regolazioni necessarie di tempo e temperatura si basano sulle dimensioni delle fave e sul loro contenuto di umidità. Fare riferimento la Tabella 49 negli Allegati.
- Se le note aromatiche delle fave non tostate non sono chiaramente percepite o identificate, si raccomanda di effettuare prove di tostatura utilizzando almeno due tipi di tostatura diversi (fare riferimento alla Tabella 23).

- È fondamentale documentare e comunicare le condizioni di tostatura selezionate (tempo e temperatura), insieme ai dati relativi alla valutazione sensoriale (vedere il modulo nella Sezione 11.5 Tabella 24).

Tabella 23. Le condizioni di tostatura di base, comprese la temperatura e il tempo, sono determinate in base agli aromi identificati nel test di taglio e al tipo genetico dominante delle fave di cacao (se noto).

Tostatura di base	Temperatura	Tempo (minuti)	Aroma delle fave di cacao dal test di taglio e informazioni sui tipi genetici
Bassa	112°C (234°F)	25	Si percepiscono note significative di frutta a guscio o caramello. Questa tostatura può essere più adatta ad alcuni tipi di Criollo
Media	120°C (248°F)	25	Si percepiscono significative note di frutta fresca, frutta passita, speziate o floreali. Questa tostatura può essere più adatta ad alcuni tipi di Trinitario
Alto	130°C (266°F)	25	Nessuna delle note sopra citate viene percepita in modo significativo. A queste condizioni di tostatura, le note di cacao saranno esaltate. Questa tostatura può essere più adatta per alcuni tipi di Forastero

11.4.2 Caricare le fave sulle teglie del forno

1. Pulire accuratamente le teglie in rete metallica del forno con una spazzola adatta prima di caricarle.
2. Caricare ogni teglia con un singolo strato di fave. Per ogni sessione di tostatura, preparare al massimo due teglie.
3. Pesare le fave (in grammi) e assicurarsi di registrare i dati.
4. Se le fave non sono sufficienti a coprire completamente le due teglie, riempire la superficie vuota con fave di riempimento. Utilizzare dei divisori per tenere separati le fave di riempimento. Per ulteriori informazioni, consultare la Sezione 11.3.3 "Fave di riempimento".
5. Collocare entrambi le teglie sotto e sopra le ventole d'aria a uguale distanza.



NOTA: il carico del forno influisce in modo significativo sui risultati della tostatura, per cui è fondamentale assicurarsi che entrambe le teglie siano coperte con precisione da un unico strato di fave, ciascuno con lo stesso peso.

11.4.3 Processo di tostatura

1. Accendere il forno e impostare la temperatura di tostatura desiderata, come stabilito nella Procedura 11.4.1 "Selezione delle condizioni di tostatura", fase 2.
2. Tenere le due teglie caricate vicino al forno, pronte per essere caricate rapidamente non appena il forno raggiunge la temperatura desiderata.
3. Impostare il timer per 20 secondi, che è il tempo massimo di apertura e chiusura del forno per ridurre al minimo l'abbassamento della temperatura.
4. Una volta che il forno ha raggiunto la temperatura desiderata, avviare il timer, aprire la porta del forno, posizionare le due teglie all'interno e richiudere prontamente la porta del forno. Posizionare le teglie nel modo più simmetrico possibile, con una teglia sopra e l'altra sotto la ventola di circolazione. È possibile prendere nota della temperatura più bassa raggiunta dopo la chiusura dello sportello, che indica il calo di temperatura.
5. Quando la temperatura raggiunge 2°C (4°F) al di sotto della temperatura di tostatura desiderata, avviare il timer per il tempo di tostatura desiderato.
6. Una volta raggiunto il tempo di tostatura desiderato, aprire lo sportello del forno, rimuovere le due teglie e appoggiarle su una superficie pulita e resistente al calore.

7. Se necessario, caricare altre due teglie per completare la tostatura di un campione specifico. Assicurarsi che il processo di rimozione e caricamento non superi i 20 secondi. Ripetere questa procedura fino al completamento della tostatura del campione.



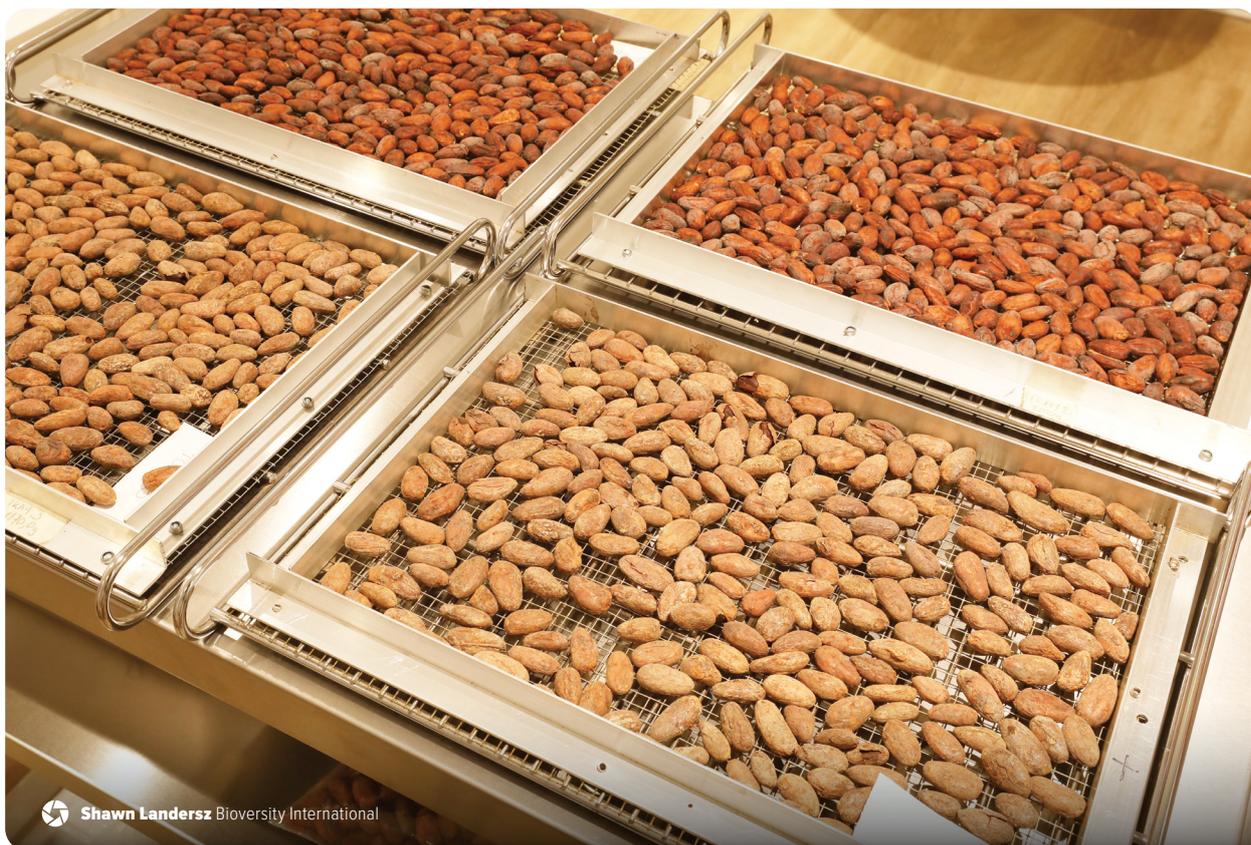
NOTA: Le raccomandazioni sui tempi di tostatura si basano su un attento controllo in laboratorio. Ciò garantisce che i tempi di recupero delle temperature del forno dopo il caricamento delle teglie siano il più possibile costanti. È possibile utilizzare forni diversi dal tipo specificato, compresi i loro tempi di recupero. Tuttavia, possono essere necessari esperienza ed esperimenti per regolare l'inizio del tempo di tostatura, poiché è fondamentale che la temperatura sia uniforme in tutto il forno.

11.4.4 Raffreddamento delle fave e contenuto di umidità

1. Raffreddare le fave sulle teglie tenute a temperatura ambiente, lontano da tutto ciò che ha un odore forte. Se disponibile, utilizzare una teglia di raffreddamento (vedere Allegati, Figura 61).
2. Le fave sono considerate pronte per la frantumazione e la depellicolazione quando la loro temperatura è di circa 40°C (104°F), temperatura che può essere misurata con un termometro a infrarossi o percepita come appena calda al tatto. Il tempo necessario perché le fave raggiungano questa temperatura può variare a seconda della temperatura e della ventilazione dell'ambiente, ma in genere richiede circa 10 minuti.
3. Dopo la tostatura, pesare le fave e registrare i dati.
4. Si consiglia di frantumare e depellicolare le fave tostate entro 60 minuti dalla tostatura. Questo lasso di tempo facilita la separazione delle bucce dalla granella.
5. In alcuni scenari di lavorazione, può essere utile conoscere il contenuto di umidità delle fave dopo la tostatura. Per le istruzioni su come misurare il contenuto di umidità, fare riferimento alla Sezione 7.4.1 "Metodo di essiccazione al forno". In media, durante la tostatura si verifica una perdita di umidità del 4%.



NOTA: Le fave non tostate sono un prodotto agricolo grezzo che può contenere agenti patogeni prima della tostatura e possono contaminare le fave tostate se non c'è una chiara separazione dei processi. Pulire e disinfettare tutti i piani di lavoro, le superfici di contatto e gli strumenti tra un lotto e l'altro e tra un campione e l'altro. Per ulteriori raccomandazioni, vedere Parte A, Capitolo 3.



11.5 Documentazione di dati, calcoli e risultati

Tabella 24. Dati da registrare per il processo di tostatura e risultati della tostatura.

Generale	
Numero/ID del campione di riferimento	_____
Data (gg/mm/aaaa)	_____
Nome della persona che effettua il processo di tostatura	_____
Forno	
Marchio	_____
Modello	_____
Tipo	_____
Anno	_____
Teglie	
Materiale	_____
Area aperta della rete metallica (%)	_____
Spessore della rete metallica (mm)	_____
Numero di teglie utilizzate	_____
Peso delle fave prima della tostatura (g)	_____ _____
Peso delle fave per teglia (g)	_____ _____
Condizioni di tostatura di base	
BASSA	112°C (234°F) 25min _____
MEDIA	120°C (248°F) 25min _____
ALTA	130°C (266°F) 25min _____
Contenuto di umidità (%)	_____
Dimensione delle fave (g)	_____
Condizioni di tostatura adattate	
Temperatura (°C o °F)	_____
Tempo (min)	_____
Peso delle fave dopo la tostatura (g)	_____ _____
Contenuto di umidità dopo la tostatura (%)	_____ _____
Informazioni aggiuntive	_____ _____

Cap 12. Frantumazione e depellicolazione delle fave di cacao

12.1 Obiettivo

Questo protocollo illustra il processo di frantumazione e depellicolazione delle fave di cacao tostate per ottenere la granella, che viene poi macinata in massa e in cioccolato per la valutazione sensoriale.

La frantumazione delle fave tostate ne riduce le dimensioni e allenta le bucce dalla granella o dai cotiledoni. La depellicolazione ha lo scopo di separare le bucce dalla granella. Per agevolare la separazione delle bucce dalla granella, si raccomanda di frantumare e depellicolare le fave tostate entro 60 minuti dalla tostatura. Il processo di frantumazione e depellicolazione delle fave tostate può essere effettuato con sistemi manuali, semi-manuali o elettromeccanici. È fondamentale maneggiare con cura le fave durante il processo di frantumazione per evitare la formazione di frammenti fini e polveri.

Una volta che le fave tostate e frantumate sono state depellicate, l'ispezione visiva dovrebbe indicare che non ci sono bucce di cacao rimaste nella granella. Questo è essenziale per ridurre il rischio di danni alle attrezzature e garantire la sicurezza della salute, poiché le bucce possono contenere agenti patogeni che non vengono eliminati durante il processo di tostatura. Le bucce di cacao sono fibrose e dure e possono contenere materiali silicati abrasivi all'esterno. La loro presenza durante la macinazione in massa e in cioccolato può causare l'abrasione delle attrezzature e avere un impatto negativo sul sapore. Secondo il Codex Alimentarius (Codex Stan 141-1983, rivisto nel 2001 e modificato nel 2014), il contenuto massimo accettabile delle bucce nella massa di cacao è dell'1,75%. Sebbene questo valore non possa essere misurato analiticamente con una bilancia, l'obiettivo è quello di eliminare tutte le bucce sulla base di un'ispezione visiva, assicurando che nella granella ci sia meno dello 0,1% di frammenti fini di bucce.

L'esterno delle bucce di cacao può trattenere spore di batteri termofili non patogeni che sopravvivono al processo di tostatura. Rimuovendo completamente le bucce e i frammenti di buccia attraverso un'ispezione visiva, i dati di Cacao of Excellence mostrano che la conta dei microrganismi termofili è molto inferiore a 10.000/g, con una media di circa 100/g.

Una depellicolazione inefficiente può comportare una perdita significativa di piccole particelle di granella, che può avere un notevole impatto economico, soprattutto quando si tratta di grandi volumi di fave. A seconda del campione, alcune bucce possono rimanere attaccate alla granella e non separarsi durante il processo di depellicolazione. Queste bucce residue devono essere rimosse manualmente (raccolte) con una pinza.

È importante notare che frantumazione e depellicolazione non devono essere condotte in prossimità di fave di cacao non tostate. Inoltre, si raccomanda di calcolare la resa della granella ottenuta dalle fave tostate una volta rimosse completamente le bucce, per stimare la quantità di massa di cacao da produrre.

12.2 Specifiche chiave

Tabella 25. Specifiche chiave per la frantumazione e depellicolazione delle fave di cacao.

	Parametro	Specifiche
Dimensione minima del campione di prova di fave di cacao tostate per la rappresentatività di una partita di fave		600g
	Obiettivo per il rapporto buccia/granella – visivamente	0%

12.3 Attrezzature, strumenti e materiali

Fave di cacao

Il risultato del processo di tostatura è un minimo di 600g di fave di cacao, che rappresentano un lotto di fave. Questa quantità può essere aumentata in base alla capacità dell'apparecchiatura e/o per ottenere una maggiore quantità di massa di cacao e di cioccolato per la valutazione sensoriale.

12.3.1 Processi manuali e semi-manuali

Strumenti consigliati per un processo manuale

- 3 teglie o ciotole per raccogliere separatamente bucce e granella.
- Guanti di gomma aderenti.

Strumenti consigliati per un processo semi-manuale

- Sacchetti di plastica richiudibili con cerniera, di calibro pesante (≥ 3 mm) (Allegati, Figura 62a).
- Un mattarello (Allegati, Figura 62a).
- Una teglia piatta di dimensioni adeguate, a seconda delle quantità tostate.
- Almeno 1 teglia o ciotola per raccogliere separatamente bucce e granella.

Opzioni consigliate per gli strumenti di depellicolazione

- Un asciugacapelli o un ventilatore (Allegati, Figura 62b).
- Un recipiente per la depellicolazione.
- Un depellicolatore autocostruito (Allegati, Figura 63).

12.3.2 Processo elettromeccanico

Sono necessari un frangi-depellicolatore per le fave di cacao. Di seguito sono riportati alcuni esempi di marche commerciali disponibili:

- Frantumatore e depellicolatore per fave di cacao CAPCO (Allegati, Figura 64).
- Frantumatore (Allegati, Figura 65) e depellicolatore (Allegati, Figura 66) per le fave di cacao CocoaTown™.
- Frangidepellicolatore Conversitech (Allegati, Figura 67).
- Almeno 2 teglie o ciotole per raccogliere separatamente bucce e granella.

12.3.3 Strumenti consigliati per raccogliere le bucce dalla granella

- Una teglia in acciaio inossidabile.
- Pinze per raccogliere la granella con bucce attaccate.
- Una ciotola per raccogliere la granella con bucce attaccate.
- Protezione per gli occhi.
- Protezione per le orecchie durante le procedure meccaniche.

12.4 Procedura

12.4.1 Processo manuale

1. Indossare guanti di gomma aderenti dall'inizio alla fine.
2. Riempire una teglia o una ciotola pulita con le fave di cacao tostate e avere due teglie o ciotole vuote e pulite nelle immediate vicinanze per raccogliere separatamente la granella e le bucce.
3. Rompere le fave singolarmente tra le dita e separare le bucce per ottenere la granella.
4. Raccogliere la granella e le bucce in teglie o ciotole separate.

5. Utilizzare un paio di pinze per rimuovere i frammenti di buccia, se rimangono frammenti di buccia tra la granella e se la buccia è attaccata alla granella, scartare la granella.
6. Scartare le bucce.
7. Eseguire un'ispezione visiva per verificare che non vi siano bucce con la granella.
8. Registrare il peso della granella.
9. Conservare la granella fino al successivo utilizzo (vedere Sezione 12.4.6 "Conservazione della granella di cacao").
10. Tra un lotto e l'altro, pulire e disinfettare i piani di lavoro, le superfici di contatto e gli strumenti, utilizzando un detergente o un disinfettante per alimenti e inodore, come descritto nel Capitolo 3 "Considerazioni sulla sicurezza alimentare".

12.4.2 Processo semi-manuale

Frantumazione

1. Riempire da un terzo a metà di un nuovo sacchetto richiudibile con zip con le fave di cacao tostate.
2. Posizionare il sacchetto su una superficie piana.
3. Applicare una pressione facendo scorrere un mattarello sulle fave per frantumarle (Allegati, Figura 62a).
4. Capovolgere il sacchetto sull'altro lato e passare il mattarello sulle fave ancora una volta, assicurandosi di frantumare tutte le fave intere rimaste.



NOTA: Si raccomanda di utilizzare un nuovo sacchetto con cerniera richiudibile per ogni campione o per lo stesso campione, soprattutto se il sacchetto è forato.

Depellicolazione

La depellicolazione con vento, asciugacapelli o ventilatore possono creare disordine. È consigliabile eseguire questi processi in un'area esterna protetta per garantire che le bucce vengano spazzate via e non dispersi all'interno.

La tecnica di depellicolazione con vento è la seguente:

1. Trasferite le fave spezzate con le bucce in una teglia o in un recipiente per la depellicolazione.
2. Tenere il contenitore con entrambe le mani su un lato, lanciare le fave e le bucce rotte in aria e lasciarle ricadere nella teglia.
3. Durante il lancio, lasciate che il vento porti via le bucce più leggere. Se non c'è vento, usare un ventilatore per soffiare le bucce in una direzione.
4. La tecnica di depellicolazione con vento potrebbe non rimuovere completamente tutte le bucce. Pertanto, utilizzare un paio di pinze per rimuovere completamente le bucce. Prestare particolare attenzione alle bucce che rimangono attaccate alla granella e rimuoverle.
5. Raccogliete la granella depellicolata in un contenitore separato.
6. Registrare il peso della granella.
7. Scartare le bucce.
8. Conservare la granella fino al successivo utilizzo (vedere Sezione 12.4.6 "Conservazione della granella di cacao").

La tecnica dell'asciugacapelli è la seguente:

1. Trasferite le fave spezzate con le bucce su una teglia piatta in un'area ben ventilata.
2. Impostare l'asciugacapelli alla temperatura più fredda o senza calore.
3. Tenere l'asciugacapelli con un angolo di 30–45° a una distanza di ≥ 15 cm dalla teglia.

4. Muovere delicatamente il beccuccio dell'asciugacapelli lungo la teglia per massimizzare la depellicolazione e rimuovere il maggior numero possibile di bucce, gettando leggermente il materiale frantumato nella teglia per esporlo al flusso d'aria.
5. Aumentare gradualmente la velocità dell'asciugacapelli, soprattutto verso la fine del processo quando sono ancora presenti bucce più grandi.
6. L'uso dell'asciugacapelli per la depellicolazione non rimuoverà completamente tutte le bucce. Utilizzare un paio di pinze per rimuovere completamente le bucce rimanenti. Prestare particolare attenzione alle bucce rimaste attaccate alla granella e rimuoverle.
7. Raccogliete la granella sminuzzata in un contenitore separato.
8. Registrare il peso della granella.
9. Scartare le bucce.
10. Conservare la granella fino al successivo utilizzo (vedere Sezione 12.4.6 "Conservazione della granella di cacao").

L'uso di una macchina per la raccolta dei rifiuti autocostruita con un aspirapolvere e un ventilatore (Allegati, Figura 63) è il seguente:3

1. Accendere l'aspirapolvere.
2. Introdurre le fave sgranate nella tramoggia di ingresso.
3. Accendere il ventilatore e regolare la velocità (alta o bassa) secondo le necessità.
4. Ripetere l'operazione quante volte necessario per rimuovere tutte le bucce.
5. Ispezionare la granella in uscita per verificare la presenza di bucce.
6. Utilizzare un paio di pinze per rimuovere completamente le bucce rimanenti. Prestare particolare attenzione alle bucce rimaste attaccate alla granella e rimuoverle.
7. Raccogliete la granella depellicolata in un contenitore separato.
8. Registrare il peso della granella.
9. Scartare le bucce.
10. Conservare la granella fino a nuovo utilizzo (vedere Sezione 12.4.6).
11. Tra un lotto e l'altro, pulire e disinfettare i piani di lavoro, le superfici di contatto e gli strumenti, utilizzando un detergente o un disinfettante per alimenti e inodore, come descritto nel Capitolo 3 "Considerazioni sulla sicurezza alimentare".

12.4.3 Processo elettromeccanico

La procedura per frantumare e depellicolare le fave di cacao utilizzando macchine elettriche può variare a seconda del tipo e del modello dell'apparecchiatura. È meglio consultare il manuale. Di seguito vengono presentati i passaggi generali per l'utilizzo delle macchine elettriche. Le immagini, le specifiche e la procedura per alcune marche sono descritte in dettaglio negli Allegati, Figure 64, 65, 66 e 67 negli Allegati, Tabella 64 e Tabella 65.

Frantumazione

1. Verificare che l'apparecchiatura sia pronta per l'uso, assicurandosi che sia pulita e che tutti i suoi componenti siano correttamente assemblati.
2. Accendere l'interruttore.
3. Introdurre le fave di cacao nella tramoggia di ingresso del frantumatore.
4. Adattare l'impostazione della velocità (se applicabile all'apparecchiatura) del martello frantumatore in base alle dimensioni desiderate delle fave rotte o sgranellate.
5. Raccogliere le fave sgranate e metterle in un contenitore pulito.
6. Spegnerne l'interruttore.

Depellicolazione

1. Verificare che l'apparecchiatura sia pronta per l'uso, assicurandosi che sia pulita e che tutti i suoi componenti siano correttamente assemblati.
2. Accendere il depellicolatore.
3. Introdurre gradualmente le fave sgranate nella sezione di selezionatura e di aspirazione della macchina.
4. Regolare l'impostazione dell'aspirazione (se applicabile all'apparecchiatura) del depellicolatore in base alle variazioni di dimensione e/o densità delle fave spezzate. Ad esempio, selezionare un'impostazione di aspirazione più alta per la granella grande.
5. Raccogliete la granella depellicolata in un contenitore separato.
6. Scartare le bucce.
7. Utilizzare un paio di pinze per rimuovere completamente le bucce rimanenti. Prestare particolare attenzione alle bucce rimaste attaccate alla granella e rimuoverle.
8. Unire la granella raccolta al punto 5.
9. Spegnerne l'apparecchiatura.
10. Registrare il peso della granella.
11. Conservare la granella fino al successivo utilizzo (vedere Sezione 12.4.6).
12. Tra un lotto e l'altro, pulire e disinfettare i piani di lavoro, le superfici di contatto e gli strumenti, utilizzando un detergente o un disinfettante per alimenti e inodore, come descritto nel Capitolo 3 "Considerazioni sulla sicurezza alimentare".

12.4.4 Calcolo della resa della granella

Il calcolo della resa della granella ottenuta dalle fave tostate è fondamentale per stimare la quantità di massa di cacao che può essere lavorata. La formula è presentata nella Figura 10, qui di seguito.

$$Resa = \frac{\text{peso della granella priva della buccia (g)}}{\text{peso della fava di cacao tostata (g)}} \times 100$$

Figura 10. Formula per il calcolo della resa della granella di cacao dalle fave tostate.

12.4.5 Considerazioni sulla frantumazione e la depellicolazione delle fave di cacao non tostate

Quando si frantumano e si depellicolano le fave di cacao non tostate, è indispensabile attenersi a ulteriori misure di sicurezza alimentare per evitare la contaminazione della granella da parte di agenti patogeni. Di seguito, alcune tra le misure raccomandate:

- Assicurarsi che le fave siano pulite a fondo prima di frantumarle e depellicolarle.
- Seguire le fasi indicate nel Capitolo 8 "Valutazione fisica delle fave di cacao intere".
- Eseguire un'analisi microbiologica approfondita delle fave non tostate e verificare che i conteggi rientrino nei limiti accettabili. Se i risultati del campione superano i limiti accettabili, è fondamentale astenersi dal trattare ulteriormente le fave non tostate per la valutazione sensoriale. È essenziale attenersi alle normative nazionali relative ai limiti microbiologici accettabili in questo processo.
- Seguire preferibilmente il processo manuale per evitare di mescolare le bucce con la granella.
- Ridurre al minimo il contatto tra la granella pulita e le bucce rimosse.
- Registrare il peso della granella.
- Conservare la granella fino a nuovo utilizzo (vedere Sezione 12.4.6).

12.4.6 Conservazione della granella di cacao

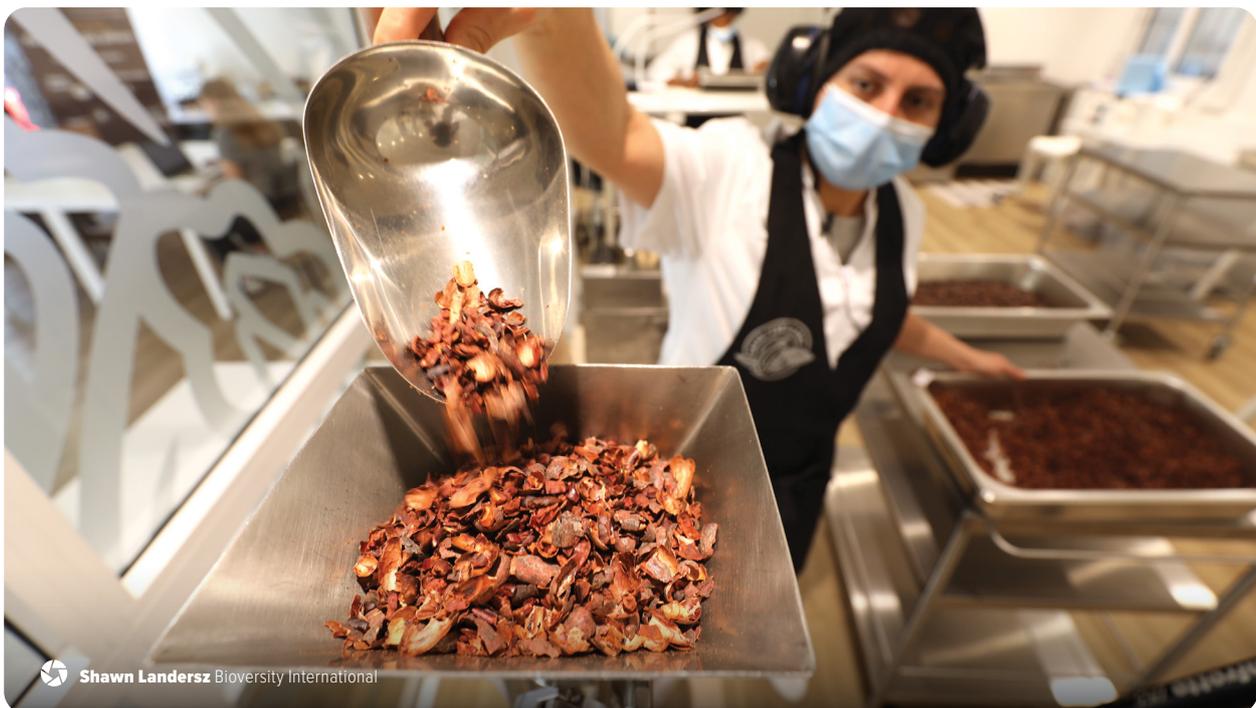
Per la valutazione del sapore delle fave di cacao come massa, la granella deve essere trasformata in massa entro 48 ore dopo la depellicolazione. Per evitare la riumidificazione e l'assorbimento di odori, conservare la granella per l'uso immediato in contenitori puliti per alimenti o in una pellicola barriera multistrato (sacchetti per il sottovuoto). Se la granella deve essere trasformata in massa di cacao in un secondo momento, deve essere conservata a 10–16°C (50–61°F) per non più di sette giorni. Prima di aprire il contenitore per la trasformazione in massa di cacao, lasciare che la granella raggiunga la temperatura ambiente.

12.5 Documentazione di dati, calcoli e risultati

Le informazioni necessarie per documentare il processo di frantumazione e di depellicolazione di ciascun campione di fave sono riportate nella Tabella 26. È fondamentale descrivere accuratamente il processo per facilitare l'interpretazione dei risultati della valutazione sensoriale della massa di cacao e/o del cioccolato. Questa documentazione consente di confrontare i campioni e di comunicare efficacemente le condizioni necessarie per la riproduzione o la ripetizione del processo.

Tabella 26. Dati da registrare per la frantumazione e la depellicolazione delle fave di cacao.

Numero/ID del campione di riferimento	_____
Data di elaborazione (gg/mm/aaaa)	_____
Nome della persona che lavora le fave	_____
Peso totale delle fave tostate prima della frantumazione e della depellicolazione (g)	_____
Peso totale della granella dopo la frantumazione e la depellicolazione (g)	_____
Resa (%) (peso della granella / peso della fava tostata x 100)	_____
Processo utilizzato (manuale, semi-manuale o elettromeccanico)	_____
Marca e modello del frantumatore	_____
Marca e modello del depellicolatore	_____
Altre note sulle attrezzature utilizzate	_____
Commenti	_____



Cap 13. Trasformazione della granella di cacao in massa

13.1 Obiettivo

Il presente protocollo illustra la procedura per trasformare la granella di cacao in massa di cacao, detta anche pasta, con una specifica dimensione delle particelle. La massa di cacao ottenuta è destinata alla valutazione sensoriale delle fave di cacao sotto forma di massa di cacao o di cioccolato.

Le fasi descritte di seguito sono specifiche per le macine che utilizzano la tensione delle pietre di granito per applicare diversi gradi di taglio. In questo modo si riducono le dimensioni della granella, si rompono le loro cellule contenenti grasso, si rilascia il burro di cacao e si raffina la dimensione delle particelle della miscela tra 20 e 14 μ m. La dimensione delle particelle non deve essere troppo bassa, ad esempio 10 μ m. In questo modo si potrebbe ottenere una consistenza eccessivamente appiccicosa e viscosa. Il processo di liquefazione può essere facilitato anche dalla pre-macinazione della granella. Questo protocollo descrive anche come misurare la dimensione delle particelle della massa di cacao.

13.2 Specifiche chiave

Tabella 27. Specifiche chiave per la trasformazione della granella di cacao in massa.

	Parametro	Specifiche
Dimensioni minime del campione di cacao di prova – risultato della tostatura, della frantumazione e della depellicolazione		600g
Obiettivo per la misura della granulometria della massa di cacao		14–20 μ m
Temperatura massima per la lavorazione della massa di cacao		55°C (131°F)

13.3 Attrezzature, strumenti e materiali

Granella di cacao

La dimensione del campione di prova dovrebbe consistere nel risultato della tostatura di 600g di fave di cacao. Questa quantità può essere aumentata per soddisfare esigenze specifiche, come la capacità di lavoro delle attrezzature disponibili e la quantità di massa di cacao e di cioccolato desiderata per la valutazione sensoriale del sapore.

13.3.1 Molazze

- Molazze, mulini, mélangeur e raffinatori hanno la stessa funzione. In questa Guida si usa il termine "molazza". Macinano la granella di cacao in una massa di cacao con una dimensione delle particelle di 20 μ m o meno, il che può richiedere 10–20 ore, senza aumentare la temperatura della massa di cacao oltre i 55°C (131°F). Cacao of Excellence utilizza un macinino di tipo pietra su pietra. Se ne possono usare altri, ma possono produrre profili di sapore leggermente diversi. Cacao of Excellence utilizza un macinino pietra su pietra. È possibile utilizzarne altri, ma possono produrre profili di sapore leggermente diversi. Vedere gli esempi negli allegati, Figura 69, Figura 70 e Figura 71. Per questo motivo, è essenziale documentare il tipo di macinatura, il modello e le specifiche quando si registrano i risultati.
- Una molazza è dotata di una tazza o di un tamburo con fondo in granito e di una serie di moli incardinate su un asse che può essere conico o cilindrico.
- Se necessario, è possibile eseguire una fase di pre-raffinazione per facilitare la liquefazione. Alcuni esempi sono illustrati negli allegati, Figura 72.
- Un preraffinatore è dotato di una tazza e di lame simili a quelle di un frullatore o di un robot da cucina.

13.3.2 Micrometro

Il micrometro deve soddisfare le seguenti specifiche. Vedere gli esempi negli Allegati, Figura 73.

- Analogico o digitale.
- Campo di misura 0–25µm.
- Precisione di 0,001µm.
- Rebbi di incudine e tamburo a faccia piatta (vedere le parti del micrometro negli Allegati, Figura 37).

13.3.3 Altri strumenti e materiali

- Un forno con un intervallo di temperatura di 35–100°C (95–212°F) con controllo della temperatura per il riscaldamento della granella, dei tamburi di macinazione e delle moli in pietra.
- Contenitori per alimenti con coperchio, resistenti al calore e privi di odori, per il preriscaldamento della granella.
- Una bilancia con una capacità di 2,5–10kg e una precisione di 0,1g, per pesare il tamburo della molazza e il suo contenuto, nonché le gocce di massa di cacao, il burro di cacao ecc.
- Un termometro a infrarossi senza contatto con un campo di misura di 0–100°C (32–212°F) (fare riferimento agli Allegati, Figura 74).
- Burro di cacao deodorizzato dal gusto neutro per lubrificare le moli in pietra e pulire il tamburo della molazza.
- Un raschietto.
- 2–3 spatole.
- Una sac à poche.
- Carta da forno (non cerata) per produrre gocce da 1–2g.
- Due teglie resistenti al calore, come quelle utilizzate per la cottura al forno.
- Una teglia di qualsiasi materiale sicuro per gli alimenti.
- Contenitori sterili per la conservazione della massa di cacao.
- Un frigorifero o un congelatore per la conservazione a lungo termine della massa di cacao.
- Timer.

13.4 Procedura

13.4.1 Pulizia

Prima di iniziare, assicurarsi che tutte le superfici di lavoro, gli strumenti e le attrezzature siano accuratamente puliti e disinfettati, ad eccezione dell'interno del tamburo e delle moli della molazza. Le moli di granito porose possono trattenere sapone e disinfettanti, che possono contaminare la massa di cacao durante la lavorazione. Si raccomanda di pulire le moli in pietra solo con acqua calda (per ulteriori dettagli, consultare la Sezione 13.4.6 "Considerazioni sulla pulizia delle molazza").

Misurare il peso dei cacao da macinare per ogni campione, nonché il peso di ogni tamburo e mole in pietra.

13.4.2 Pre-raffinazione (opzionale)

La granella deve essere pre-raffinata a una dimensione di circa 500µm (0,5 mm). La fase di pre-raffinazione viene utilizzata quando il caricamento graduale della granella nella molazza diventa scomodo. La pre-raffinazione della granella consente di caricarla nella molazza tutta insieme. Tuttavia, va notato che la pre-raffinazione richiede tempo aggiuntivo per la pulizia dell'apparecchiatura e può verificarsi una perdita di prodotto durante il processo.

Sono disponibili diverse attrezzature per la pre-raffinazione della granella di cacao. Esempi di tali apparecchiature

sono presentati negli Allegati, in particolare nella Figura 72.

Di seguito sono riportati i passaggi per un macinino da caffè (Allegati, Figura 72a):

1. Versare circa 50g di cacao nel macinino.
2. Macinare la granella a circa 0,5mm (500 µm), ottenendo così una farina grossolana.
3. Trasferire la farina grossolana in una ciotola pulita.
4. Ripetere i passaggi da 1 a 3, aggiungendo 50g alla volta, fino a macinare tutta la granella.
5. Misurare il tempo necessario per la pre-raffinazione e registrare i dati.

13.4.3 Preriscaldamento della granella di cacao e attrezzatura per la macinazione

Prima di iniziare, si consiglia di riscaldare la granella, il tamburo della molazza e le moli in pietra per garantire un rotolamento uniforme delle moli ed evitare che si attacchino, nonché per evitare il surriscaldamento del motore. Questo può essere ottenuto seguendo i passaggi seguenti, utilizzando un forno:

1. Impostare il forno a 40–45°C (104–113°F).
2. Versare la granella in un contenitore per alimenti, resistente al calore e privo di odori, e chiudere bene il coperchio. In questo modo si evita che la granella perda i volatili dell'aroma e che assorba gli odori eventualmente presenti nel forno durante il preriscaldamento.
3. Trasferire il contenitore con la granella, insieme al tamburo e alle moli in pietra (posizionate su una teglia), all'interno del forno.
4. Lasciare da due a quattro ore per riscaldare la granella, il tamburo e le moli fino a raggiungere una temperatura di 40–45°C (104–113°F).

13.4.4 Macinazione

1. Con un pennello e burro di cacao fuso e deodorizzato, lubrificare la superficie e l'asse centrale delle macine. Per le masse di cacao ad alto contenuto di grassi, utilizzare il burro di cacao per lubrificare le macine è opzionale.
2. Accendere la molazza.
3. Registrare l'ora di inizio della macinazione.
4. Mentre il tamburo è in funzione, aggiungere 40–50g di granella (circa una tazza) alla volta tra le moli.
5. Aggiungere la porzione successiva di granella quando la precedente ha iniziato a liquefarsi e ripetere l'operazione fino a quando non è stata aggiunta tutta la granella. Chiudere il coperchio tra un versamento e l'altro della granella. Ogni intervallo dura in genere dai 2 ai 5 minuti e l'intero processo può durare circa 10–15 minuti per 600g di granella, a seconda della fermentazione e del contenuto di grassi delle fave.
6. Mentre si versa la granella, potrebbe essere necessario interrompere di tanto in tanto il processo e utilizzare una spatola per sbloccare la granella e la massa accumulati.
7. Controllare regolarmente la temperatura della massa in macinazione con un termometro a infrarossi, a intervalli di mezz'ora durante le prime 2 ore. La temperatura deve essere mantenuta al di sotto dei 55°C (131°F). Se la temperatura supera i 55°C (131°F), è possibile adottare le seguenti misure per raffreddare la massa in macinazione: ventilare la stanza, posizionare un ventilatore verso la molazza o spegnere temporaneamente la molazza.
8. Una volta che la massa ha raggiunto uno stadio in cui non sono visibili particelle grossolane, controllare regolarmente la dimensione delle particelle della massa di cacao utilizzando un micrometro. Per istruzioni dettagliate sull'uso del micrometro e sull'interpretazione della lettura della scala, consultare l'Allegato 10.

9. Quando la massa di cacao raggiunge la dimensione delle particelle desiderata di 20µm o scende a 14µm, spegnere la molazza.
10. Registrare la dimensione finale delle particelle.
11. Registrare l'ora in cui termina la macinazione.
12. Se la massa di cacao non viene ulteriormente trasformata in cioccolato, procedere immediatamente al versamento e alla conservazione per evitare che la massa di cacao si solidifichi nel tamburo della molazza (vedere Sezione 13.4.5 "Versamento e conservazione della massa di cacao").
13. Pesare la massa finale di cacao versata e registrare i dati.



NOTA: La frequenza di raschiatura, misurazione della temperatura e misurazione delle dimensioni delle particelle dipende dalla quantità di massa di cacao e dall'attrezzatura utilizzata, oltre che da altri fattori. Si consiglia di iniziare ogni ora e poi regolare.

13.4.5 Versare e conservare la massa di cacao

La massa di cacao può essere immediatamente versata in contenitori sterili e conservata come un unico blocco solido o porzionata in gocce da 1-2g. Si consiglia di utilizzare le gocce se si intende utilizzarle entro i sei mesi successivi. Inoltre, le gocce sono comode per la valutazione sensoriale in quanto sono già porzionate singolarmente. Per ridurre al minimo qualsiasi potenziale distorsione dell'aspetto visivo durante la valutazione, è consigliabile seguire un metodo standardizzato per creare gocce di massa di cacao di dimensioni uguali. Ad esempio, si possono utilizzare stampi per cioccolato con cavità di 1-2g o una teglia di acciaio inossidabile con fori standard adatti a 1-2g di massa di cacao.

Per la massa di cacao conservata in contenitori come massa solida, versare la massa di cacao dal tamburo della molazza nei contenitori. Raschiare le pareti, il fondo di pietra e le moli per rimuovere tutta la massa di cacao.

Coprire i contenitori e lasciarli raffreddare a temperatura ambiente. Se la temperatura ambiente supera i 23°C (73°F), utilizzare un abbattitore privo di odori o un frigorifero. Assicurarsi che la massa di cacao inizi a solidificare entro 15-20 minuti dalla liquefazione, per evitare la stratificazione e ottenere un campione omogeneo. Poiché la massa di cacao non è temperata, la massa solidificata potrebbe non avere un aspetto lucido, cioè potrebbero formarsi delle macchie bianche.



NOTA: I campioni di massa di cacao stratificati hanno un aspetto biancastro in alto e sempre più scuro sul fondo del contenitore. La stratificazione si verifica quando la velocità di raffreddamento della massa di cacao calda è lenta prima che si solidifichi. Il burro di cacao rimane liquido più a lungo, permettendo alle minuscole particelle solide di sedimentare. La sedimentazione aumenta la concentrazione di solidi sul fondo. Di conseguenza, la composizione e il sapore non sono omogenei nel campione. Se si è verificata una stratificazione, rifondere la massa di cacao, mescolare bene per omogeneizzarla e risolidificare immediatamente la massa in modo corretto.

Una volta solidificato in un blocco, può essere estratto dallo stampo o dal contenitore e messo in un sacchetto sigillato sottovuoto.

Per la conservazione, la massa di cacao deve essere posta in contenitori sigillati (blocchi o barattoli) per evitare l'assorbimento di odori estranei e/o la perdita di volatili. Per una conservazione superiore a un anno, conservare in un congelatore a -18°C (-0.4°F). Se la conservazione è inferiore a un anno, conservare in frigorifero o in un luogo buio a una temperatura inferiore a 20°C (68°F).

Tutte le masse di cacao conservate, sia a breve che a lungo termine, devono essere etichettate con un codice ID univoco che le colleghi a tutti i dati associati.

Quando si estrae un campione da un congelatore o da un frigorifero, lasciarlo nel contenitore sigillato fino a quando la massa non è arrivata a temperatura ambiente, per evitare la condensazione dell'umidità nella massa di cacao.

Di seguito la procedura per porzionare la massa di cacao in gocce da 1-2g (vedere Figura 11):

1. Disporre un foglio di carta da forno non cerato su una teglia.
2. Posizionare la teglia sulla bilancia e fare la tara.
3. Riempire una sac à poche con la massa di cacao calda ottenuta dalla macinazione e tagliare la punta.
4. Versare una goccia di 1-2g di massa di cacao sulla carta da forno, guidati dall'indicazione del peso sulla bilancia. Un'alternativa all'uso di una sac à poche è quella di usare due cucchiaini per prelevare porzioni da 1-2g di massa e posizzarle sulla teglia.
5. Ripetere l'operazione fino a quando l'intera superficie della carta da forno non sarà ricoperta di gocce di massa di cacao in file parallele.
6. Lasciare raffreddare le gocce a temperatura ambiente finché i pezzi non si solidificano.
7. Poiché non sono temperati, non avranno naturalmente un aspetto lucido e si svilupperanno delle macchie.
8. Indossando dei guanti, staccare le gocce di massa di cacao dalla carta pergamena e metterle in un contenitore sigillato o in un sacchetto sottovuoto. È necessario prestare attenzione per evitare di schiacciare le gocce.

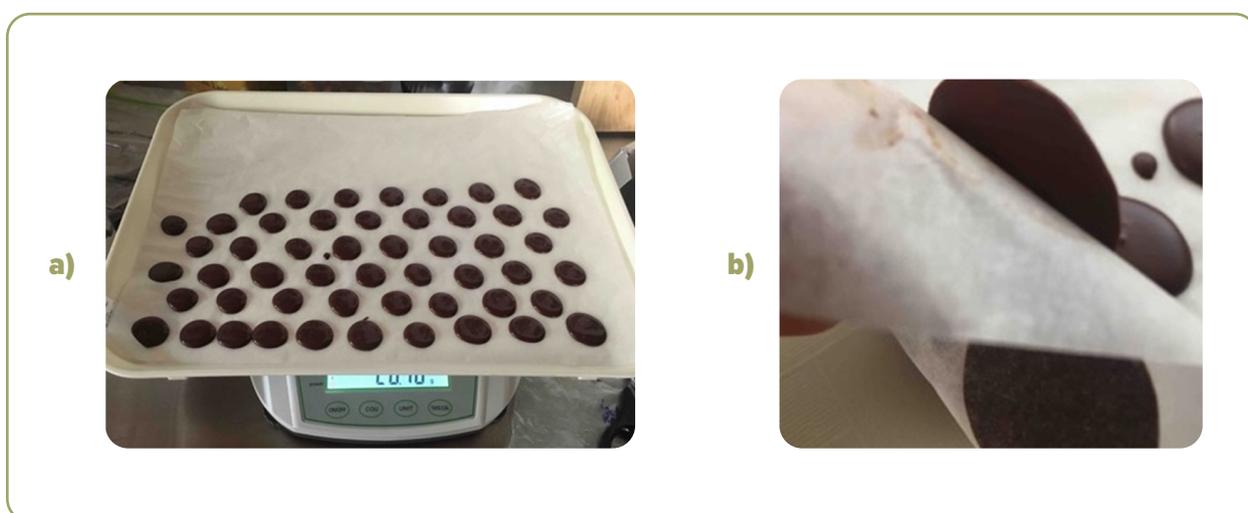


Figura 11. Produzione di gocce di massa di cacao in porzioni: a) gocce versate sulla carta da forno b) gocce che si staccano dopo la solidificazione (Bioversity International, Alvarado, 2019).

13.4.6 Considerazioni sulla pulizia della molazza

- Pulire il tamburo e le moli della molazza usando solo acqua calda (50–70°C o 122–158°F).
- Non usare sapone o disinfettante perché il granito ha una porosità che può intrappolare il sapone e il disinfettante e rilasciarlo nella massa di cacao successiva.
- Dopo il lavaggio con sola acqua calda, asciugare il tamburo e le moli della in un forno caldo 40°C (104°F).

13.5 Documentazione di dati, calcoli e risultati

Le informazioni necessarie per documentare il processo di macinazione di ciascun campione di fave sono presentate nella Tabella 28. È fondamentale fornire una descrizione accurata e dettagliata del processo di macinazione. Questa documentazione è essenziale per interpretare i risultati della valutazione sensoriale della massa di cacao e/o del cioccolato, per fare confronti tra i campioni e per comunicare efficacemente le condizioni precise di macinazione ai fini della riproduzione o della ripetizione.

Tabella 28. Dati da registrare per la macinazione di granella di cacao in massa.

Numero/ID del campione di riferimento	_____
Data di elaborazione (gg/mm/aaaa)	_____
Nome della persona che elabora il campione	_____
Peso della granella di cacao (g)	_____
Peso netto della massa di cacao (g)	_____
Dimensione delle particelle della massa di cacao finali (μm)	_____
Tempo totale di raffinazione (hh:mm)	_____
Temperatura massima raggiunta durante il processo ($^{\circ}\text{C}$ o $^{\circ}\text{F}$)	_____
Marca e modello del pre-raffinatore, se utilizzato	_____
Tipo della molazza, marca e modello	_____
Condizioni di conservazione della massa di cacao ($^{\circ}\text{C}$ o $^{\circ}\text{F}$)	_____
Forma finale della massa di cacao (gocce/masse solide singole)	_____
Commenti	_____



Cap 14. Trasformazione della massa di cacao in cioccolato fondente

14.1 Obiettivo

Questo protocollo fornisce una procedura dettagliata per la trasformazione della massa di cacao in cioccolato fondente, specificamente ai fini della valutazione sensoriale, utilizzando una ricetta standardizzata. L'obiettivo è stabilire un metodo coerente per miscelare gli ingredienti e raffinare la miscela per creare un cioccolato fondente che catturi i sapori intrinseci delle fave di cacao. Sebbene il protocollo non sia stato concepito per la produzione commerciale di cioccolato, i suoi principi possono essere applicati. Questo protocollo si riferisce alla massa di cacao lavorata secondo il protocollo descritto nel Capitolo 13 "Trasformazione della granella di cacao in massa".

14.2 Specifiche chiave

Tabella 29. Specifiche chiave per la trasformazione della massa di cacao in cioccolato fondente.

Parametro	Specifiche
Obiettivo per la dimensione finale delle particelle del cioccolato	≤18µm
Temperatura massima per la lavorazione del cioccolato	55°C (131°F)
% di massa di cacao	63
% di burro di cacao	7
% di zucchero	30
Totale % di cacao	70

14.3 Attrezzature, strumenti e materiali

14.3.1 Ingredienti

Di seguito gli ingredienti necessari per la trasformazione della massa di cacao in cioccolato:

Massa di cacao fusa

La massa di cacao deve essere sciolta a una temperatura di circa 40–45°C (104–113°F) e avere una dimensione delle particelle di 14–20µm. La quantità richiesta varia a seconda della capacità dell'apparecchiatura e del numero di membri del panel coinvolti nella valutazione sensoriale.

Burro di cacao deodorizzato

Questo ingrediente viene aggiunto per migliorare la fluidità della massa di cacao durante la lavorazione. Utilizzare burro di cacao deodorizzato di qualità spremuto (tecnica a pressa idraulica), estruso (tecnica expeller) o filtrato/centrifugato. Assicurarsi di rispettare le normative nazionali relative agli standard di identità del burro di cacao, che possono variare da Paese a Paese. In assenza di normative specifiche, fare riferimento al Codex Stan 86–1981, Standard per il burro di cacao (Tabella 30 di seguito), per verificare le specifiche del prodotto riportate nella scheda tecnica o nell'etichetta del prodotto.

Tabella 30. Standard per il burro di cacao secondo il *Codex Stan 86-1981*.

Acidi grassi liberi	≤1.75% (peso)
Materia non saponificabile	≤0.70% (peso), tranne nel caso del burro di cacao spremuto, che sarà ≤0.35% (peso)
Esano	≤1 mg/kg, escluso il burro di cacao spremuto
Contenuto di umidità	≤0.1% (peso)

Zucchero

Lo zucchero bianco dal sapore neutro viene aggiunto per fornire dolcezza e bilanciare l'amarezza della massa di cacao. Il suo gusto neutro serve a garantire che l'unico sapore del cioccolato sia quello della massa di cacao.

Qualità degli ingredienti

La qualità degli ingredienti deve essere controllata prima dell'uso, tenendo conto dei criteri di cui sotto:

- **Sicurezza e assenza di contaminanti:** tutti gli ingredienti devono soddisfare gli standard minimi di sicurezza alimentare per ridurre al minimo i rischi biologici, chimici e fisici.
- **Etichettatura corretta:** per garantire la conformità alle normative sull'etichettatura degli alimenti e degli ingredienti, compresa la corretta dichiarazione degli allergeni.
- **Funzionalità:** controllare le informazioni relative all'uso e alla funzionalità degli ingredienti, soprattutto se riguardano la loro lavorazione.
- **Assenza di aromi:** questo per garantire che la valutazione sensoriale si concentri sui sapori della massa di cacao e non sugli ingredienti.

Per valutare la neutralità del sapore del burro di cacao, procedere come segue:

- Sciogliere il burro di cacao.
- Assaggiare il burro di cacao fuso per verificare la presenza di eventuali sentori atipici o anomali.

Assicurarsi che il burro di cacao abbia un sapore pulito, senza sapori indesiderati. Si noti che il burro di cacao non deodorizzato ha naturalmente un aroma di cioccolato dolce dovuto alla presenza di 2,3-butandiolio. Tuttavia, questo composto non dovrebbe essere presente nel burro di cacao da valutare, motivo per cui si utilizza il burro di cacao deodorizzato. Prestare attenzione a qualsiasi sentore atipico o anomalo nel burro di cacao, come ad esempio sentori di muffa, rancido, di gomma, tostato o verde, in quanto indicano una deviazione dalla neutralità desiderata.

Per valutare la neutralità aromatica dello zucchero, procedere come segue:

- Preriscaldare il forno a 50°C (122°F) o 65°C (149°F).
- Pesare 50g di zucchero in un barattolo di vetro.
- Chiudere bene il barattolo.
- Mettere il vaso nel forno preriscaldato per un'ora 50°C (122°F) o per 20 minuti a 65°C (149°F).
- Al termine del tempo stabilito, togliere il barattolo dal forno.
- Aprite il barattolo e valutate l'odore che si sprigiona. Avvicinarsi abbastanza per percepire l'aroma, ma mantenere una distanza di sicurezza per evitare di bruciarsi.

Lo zucchero dovrebbe avere un profumo molto leggero e dolce, con solo sottili note di zucchero di canna o caramello.

Rilevare eventuali odori anomali, come note vegetali, di vegetazione marcia o di zucchero fermentato. Se si rilevano odori anomali, lo zucchero non deve essere utilizzato e si deve valutare una fonte o un lotto alternativo per garantire la neutralità del sapore.

14.3.2 Apparecchiature per la miscelazione

Per il processo di miscelazione sono necessari le seguenti attrezzature e strumenti:

- **Molazze:** Le molazze devono essere in grado di miscelare gli ingredienti e di raffinare le dimensioni delle particelle fino a 18µm senza aumentare la temperatura oltre i 55°C (131°F) durante il processo. Esempi di molazze adatte si trovano negli Allegati, Figure 69, 70 e 71. È possibile utilizzare altre apparecchiature di miscelazione, purché siano sicure per gli alimenti, raggiungano la dimensione delle particelle desiderata e rispettino i limiti di tempo e temperatura di lavorazione specificati.

- **Micrometro:** Un micrometro analogico o digitale (Allegati, Figura 73) con un campo di misura di 0–25 mm e una risoluzione di 0,001 mm. Deve avere le facce piane dell'incudine di misura (vedere l'Allegato 10).
- **Termometro a infrarossi:** Un termometro a infrarossi con un intervallo di misurazione di 0–100°C (32–212°F) (fare riferimento agli Allegati, Figura 74).
- **Bilance:** Bilance con capacità di pesare 1–8.000g e precisione di 0,1g.
- **Ciotole:** Sono necessarie tre o quattro ciotole per pesare ogni ingrediente separatamente.
- **Cucchiari:** Sono necessari due o tre cucchiari per servire gli ingredienti separatamente.
- **Coltello e tagliere:** Sono necessari per tagliare porzioni di blocchi di massa di cacao.
- **Forno:** Un forno con una temperatura compresa tra 45 e 100°C (113 e 212°F).
- **Raschietto o spatola di plastica:** Serve per raschiare e trasferire la miscela.
- **Detergente e disinfettante:** Sono essenziali per mantenere la pulizia e garantire una corretta igiene durante il processo.

14.3.3 Attrezzature aggiuntive per il temperaggio

- Stampi in policarbonato, PVC o silicone con cavità per barrette di cioccolato sottili, circa 3–5g.
- Un abbattitore o un frigorifero impostato a 13–16°C (55–61°F).

Per il temperaggio manuale

- Un termometro digitale con un intervallo di misurazione di 20–60°C (68–140°F) (vedere Figura 79) con funzione di sonda o infrarossi.
- Il burro di cacao deodorizzato ben temperato (solo per il metodo per inseminazione) deve presentare alcune caratteristiche visive che ne assicurino la corretta tempera. Deve presentarsi allo stato solido, con un aspetto uniforme e senza macchie bianche sulla superficie. Inoltre, quando si rompe, deve produrre un suono netto e chiaro di schiocco. Per un riferimento visivo, vedere la Figura 84.
- Apparecchiature di riscaldamento come un forno con capacità di mantenere una temperatura di 40°C (104°F) o un microonde.
- Apparecchiature o strumenti di raffreddamento quali:
 - » Una lastra di marmo di almeno 2cm di larghezza (Figura 77) con un ambiente di lavoro di 18–20°C (64–68°F).
 - » Un abbattitore o un frigorifero che funziona a una temperatura compresa tra 13 e 16°C (55 e 61°F).
- Altri strumenti e materiali:
 - » Una grattugia.
 - » Una spatola di plastica termoresistente (Figura 80a).
 - » Una pistola termica (Figura 81).
 - » Un mestolo o un sac à poche.
 - » Carta da forno antiaderente e non cerata.
 - » Carta asciugamani.

Per il temperaggio a macchina

Esistono diverse opzioni disponibili per le temperatrici, che variano per prezzo, capacità, meccanismi di raffreddamento e riscaldamento, nonché per il sistema continuo o discontinuo a lotti che utilizzano e per il modo in cui il cioccolato viene mantenuto in circolazione.

La scelta specifica della temperatrice dipende dalle esigenze dell'utente e dalle risorse disponibili.

Questo protocollo riguarda i due tipi di macchine per il temperaggio di seguito:

- **Macchine completamente automatiche:** Queste macchine possono eseguire un programma completo di temperaggio e fornire un segnale, sonoro o visivo, per indicare quando il cioccolato è pronto (vedere Figura 83).
- **Macchine semiautomatiche:** Queste macchine sono dotate di una vasca per il cioccolato con agitazione automatica e controllo della temperatura, mentre l'utente deve impostare manualmente ogni temperatura (vedere Figura 82).

14.4 Procedura

14.4.1 Ricetta

Cacao of Excellence ha utilizzato una ricetta standard con un contenuto di cacao del 66% dalla prima edizione dei premi nel 2009 fino al 2021. Recentemente, Cacao of Excellence ha rivisto la sua ricetta sulla base del profilo aromatico dei diversi campioni di cacao provenienti da oltre 55 Paesi e tenendo conto delle tendenze del mercato. La Tabella 31 qui di seguito illustra la ricetta standard utilizzata ora da Cacao of Excellence per la trasformazione delle fave in massa di cacao e cioccolato fondente con un contenuto di cacao del 70% ai fini della valutazione sensoriale.

Tabella 31. Ricetta standard utilizzata da Cacao of Excellence per trasformare la massa di cacao in cioccolato per la valutazione sensoriale delle fave di cacao.

	Ingredienti	Composizione
	Massa di cacao	63%
	Zucchero (neutro dal punto di vista del gusto)	30%
	Burro di cacao deodorizzato	7%
	Totale	100%
	Contenuto di cacao (massa di cacao + burro di cacao)	70%
	<i>Rapporto tra massa di cacao e zucchero (massa di cacao/zucchero)</i>	2:1
	Finezza – dimensione delle particelle	14–18µm

14.4.2 Preparazione della massa di cacao

Per preparare la massa di cacao, seguire la procedura descritta di seguito.

1. Pulire e disinfettare tutti gli strumenti e le superfici di lavoro.
2. Recuperare la massa di cacao dalla conservazione e lasciarla arrivare a temperatura ambiente. Per evitare la condensa, tenere i campioni di massa di cacao all'interno della confezione o dei barattoli mentre arrivano a temperatura ambiente. Se i campioni di massa di cacao sono grandi e sono stati congelati, scongelarli gradualmente mettendoli prima in frigorifero e poi a temperatura ambiente.
3. Riscaldare il tamburo e le moli della molazza in un forno a 40–45°C (104–113°F) per almeno 1 ora.
4. Mettere la massa di cacao indurita su un tagliere e con un coltello tagliarla in piccoli pezzi.

14.4.3 Produzione del cioccolato

Le fasi chiave della produzione del cioccolato sono i processi di miscelazione e raffinazione, finalizzati a ottenere le dimensioni desiderate delle particelle di 14–18µm.

La massa di cacao, il burro di cacao e lo zucchero vengono accuratamente dosati. La miscelazione avviene a temperature inferiori a 55°C (131°F), assicurando che gli ingredienti siano ben amalgamati senza superare questo limite di temperatura.

La miscela di cioccolato viene macinata per ridurre le dimensioni delle particelle a un intervallo di 14–18µm. Questo processo di raffinazione contribuisce alla consistenza complessiva e alla morbidezza del cioccolato, consentendo una migliore valutazione sensoriale.

Processo

1. Assicurarsi che tutti gli strumenti e le superfici di lavoro siano puliti e disinfettati.
2. Pesare la massa di cacao, il burro di cacao e lo zucchero in ciotole separate.
3. Sciogliere il burro di cacao in forno a una temperatura di 40–45°C (104–113°F) e metterlo da parte fino al momento in cui sarà necessario.
4. Avviare la molazza e aggiungere la massa di cacao sciolta nel tamburo, lasciandolo girare per 2–5 minuti.
5. Mentre la molazza è in funzione, versare con cura lo zucchero nella massa di cacao in modo coerente.
6. Dopo i primi 30–45 minuti di macinazione, utilizzare una spatola per raschiare il cioccolato dalle pareti interne del tamburo, nonché dalle moli e dal raschietto, e incorporarlo nuovamente nella massa di cioccolato.
7. Ogni 2–3 ore, eseguire i seguenti controlli:
 - » Monitorare la temperatura dell'emulsione di cioccolato, assicurandosi che rimanga al di sotto dei 55°C (131°F). Se la temperatura supera questo limite, spegnere la molazza per circa un'ora o finché la temperatura non scende sotto la soglia prima di continuare il processo.
 - » Valutare la consistenza della miscela di cioccolato, che deve mantenere uno stato fluido. Se la miscela si addensa durante il processo, come indicato da una diminuzione della velocità di rotazione delle moli di macinazione, aggiungere un terzo del burro di cacao alla miscela versandolo sulle moli. Questo permette di distribuirlo immediatamente nella miscela di cioccolato, ripristinandone la fluidità. Ripetere questa regolazione come necessario fino a quando tutto il burro di cacao è stato aggregato alla miscela di cioccolato.
 - » Misurare la dimensione delle particelle (granulometria) della miscela di cioccolato con un micrometro, seguendo le istruzioni riportate nell'Allegato 10. Monitorare la diminuzione della granulometria fino a raggiungere l'intervallo desiderato di 14–18µm, quando il processo di raffinazione è quasi completato. In questa fase, è consigliabile controllare la granulometria con maggiore frequenza, all'incirca ogni ora.
8. Quando le particelle del cioccolato raggiungono la finezza desiderata di 18µm, arrestare la molazza
9. Rimuovere le moli e il loro asse dal tamburo della molazza e raschiare tutto il cioccolato dai lati delle moli e dall'asse centrale nel tamburo. Fare attenzione a non raschiare i solidi secchi o granulosi, poiché potrebbero essere particelle che non hanno raggiunto la granulometria desiderata. Queste parti devono essere scartate. Mettere da parte le con l'asse per la pulizia.
10. Trasferire il cioccolato liquido in una ciotola per procedere con il processo di temperaggio e modellaggio (fare riferimento alle Sezioni 14.4.4 e 14.4.5 sotto).



NOTA: Il tempo necessario per completare il processo di lavorazione del cioccolato dipende solitamente dai fattori di seguito:

- Quantità di miscela di cioccolato (per volumi maggiori è necessario un tempo maggiore).
- Ricetta del cioccolato scelta (proporzione degli ingredienti).
- Composizione della massa di cacao (contenuto di burro di cacao).
- Efficienza della molazza (specifiche tecniche).
- Temperatura di macinazione (più alta è, meglio è, senza superare i 55°C (131°F)).

Il processo di lavorazione del cioccolato può durare almeno dieci ore, a seconda della quantità prodotta. Per esempio, quando si mescolano e si raffinano 500g di cioccolato per ottenere una granulometria di 18µm utilizzando una molazza con una capacità di 250-1.000g, possono essere necessarie da otto a dodici ore.

È fondamentale che durante il processo di produzione del cioccolato le molazze non vengano mai lasciate incustodite. Se l'operazione di macinazione deve protrarsi oltre il normale orario di lavoro, le macchine non devono essere lasciate in funzione senza supervisione. A differenza della macinazione della granella di cacao in una massa, dove la temperatura aumenta solo all'inizio, l'aggiunta di zucchero alla massa di cacao durante la lavorazione del cioccolato ne aumenta la viscosità e, di conseguenza, la temperatura può superare il limite raccomandato di 55°C (131°F). Per mitigare questo problema, si aggiunge il burro di cacao per ridurre la viscosità e, di conseguenza, abbassare la temperatura. Tuttavia, questo processo deve essere attentamente controllato, poiché il rischio che la temperatura superi il limite massimo raccomandato può danneggiare la massa e l'aroma, oltre a rappresentare un rischio di incendio.

Nel caso in cui il processo debba essere interrotto, mettere il tamburo contenente il cioccolato, coperto da un coperchio o da un involucro di plastica, in un forno a 40°C (104°F) fino a quando non sarà nuovamente pronto per la raffinazione. In questo modo si garantisce che la miscela rimanga calda e allo stato liquido, consentendo di riprendere prontamente il processo il giorno successivo.

14.4.4 Temperare il cioccolato

Esistono vari metodi per temperare il cioccolato, che comportano una precisa manipolazione della temperatura durante il processo di cristallizzazione del burro di cacao. Il burro di cacao funge da matrice alimentare nel cioccolato, sospendendo lo zucchero e i solidi di cacao. Questo grasso può cristallizzare in sei forme diverse (I - VI). Tra queste forme, la presenza di piccoli cristalli di tipo V è auspicabile nel cioccolato fuso, in quanto mantiene una consistenza fluida. Un cioccolato correttamente temperato deve sempre rimanere fluido, senza grumi cristallizzati.

La temperatura ambiente ideale per il temperaggio del cioccolato è di circa 20°C (68°F), con un'umidità relativa del 40%.

Temperare il cioccolato a mano secondo il metodo per insemminazione

Il temperaggio manuale del cioccolato con il metodo per insemminazione prevede la fusione della miscela di cioccolato a una temperatura specifica e l'introduzione del tipo di cristallo V desiderato, presente nel burro di cacao, nella miscela fusa. Questo processo per insemminazione stimola la riproduzione dei cristalli di tipo V in tutta la miscela, garantendo una distribuzione uniforme. Le fasi seguenti illustrano il processo:

1. Trasferire la miscela di cioccolato dal tamburo della molazza in una ciotola. Se il cioccolato è in forma solida, tagliarlo a pezzi e metterli nella ciotola. Procedere al riscaldamento della miscela di cioccolato a 45°C (113°F) per sciogliere tutti i tipi di cristalli.
2. Grattugiare finemente il burro di cacao solido e ben temperato. La quantità necessaria è pari allo 0,5% della miscela totale di cioccolato da temperare.
3. Raffreddare la miscela di cioccolato riscaldata da 45°C (113°F) a 32,5°C (90,5°F), scegliendo uno dei metodi di seguito:

- a. Versare una parte della miscela di cioccolato su una lastra di marmo per farla raffreddare, quindi mescolarla con il cioccolato caldo rimanente. È necessario fare pratica per determinare i tempi e le quantità giuste per le condizioni specifiche. Misurare la temperatura quando si mescola con il cioccolato caldo.
 - b. Mescolare continuamente la miscela di cioccolato a temperatura ambiente (circa 20°C (68°F)) fino a raggiungere i 32,5°C (90,5°F).
 - c. Mettere la ciotola contenente la miscela di cioccolato in frigorifero per qualche minuto, quindi rimuoverla e mescolare bene finché la miscela non raggiunge i 32,5°C (90,5°F).
4. Aggiungere il burro di cacao grattugiato e ben temperato, che deve essere lo 0,5% del peso della massa del cioccolato.
 5. Mescolare continuamente il composto per 1 minuto, assicurandosi che tutti i grumi vengano eliminati completamente.
 6. Procedere immediatamente a modellare il cioccolato.



NOTA: Si sconsiglia di utilizzare un bagno di acqua calda per riscaldare la miscela di cioccolato, in quanto aumenterebbe l'umidità relativa della stanza. Se necessario, seguire le raccomandazioni della Figura 75.

Temperare il cioccolato con una macchina

Consultare il manuale d'uso della temperatrice scelta e seguire le istruzioni per impostare un programma di temperaggio adatto al cioccolato fondente. Le impostazioni specifiche variano a seconda della macchina.

Per garantire la temperatura ottimale della macchina per il temperaggio, eseguire un metodo di prova della temperatura utilizzando pezzi di carta spessa immersi nel cioccolato.

Di seguito i passaggi:

1. Sciogliere il cioccolato in una ciotola a 45°C (122°F).
2. Tagliate 20 piccole strisce di carta spessa e scrivete su ogni striscia le temperature comprese tra 29°C to 32°C (84°F to 90°F) con incrementi di 0,2°C (0,4°F). Dovreste avere un totale di 16 strisce di carta.
3. Trasferire il cioccolato fuso a 45°C (122°F) nella macchina per il temperaggio.
4. Impostare la temperatura di raffreddamento della macchina a 29°C (84°F).
5. Quando il display della temperatura di raffreddamento raggiunge i 32°C (90°F), immergere l'estremità della prima striscia di carta contrassegnata con 32°C (90°F) nel cioccolato e metterla da parte.
6. Quando lo schermo della temperatura mostra 31,8°C (89°F), ripetere il processo per ogni successiva diminuzione di 0,2°C (0,4°F) della temperatura fino a ottenere 16 strisce di campioni di cioccolato con la relativa temperatura registrata.
7. Impostare la macchina per riscaldare a 45°C (113°F) per evitare la solidificazione del cioccolato.
8. Lasciare indurire le strisce di campioni di cioccolato a temperatura ambiente (circa 20°C (68°F)) per 30 minuti).
9. Esaminare le strisce di carta e individuare quella su cui il cioccolato si è rappreso con l'aspetto più lucido. Questa temperatura specifica deve essere programmata nella macchina per il temperaggio per il particolare cioccolato da testare.

10.4.5 Modellaggio del cioccolato

Modellaggio

1. Tenere gli stampi a temperatura ambiente (caldi) e posizzarli sul piano di lavoro.
2. Riempire la sac à poche con il cioccolato temperato e tagliare la punta o usare il mestolo; una sac à poche garantirà una maggiore precisione e una minore perdita di massa di cioccolato.
3. Versare il cioccolato in ogni cavità degli stampi.
4. Dopo aver riempito gli stampi con il cioccolato, per garantire una distribuzione uniforme ed eliminare eventuali bolle d'aria, battere delicatamente gli stampi sul piano di lavoro per farli vibrare. Questo battere aiuta a distribuire uniformemente il cioccolato nelle cavità degli stampi ed elimina eventuali bolle d'aria.
5. Posizionare gli stampi in un frigorifero a 4–8°C (39–46°F) per 10 minuti o in un abbattitore con una temperatura di 13–16°C (55–61°F) per un massimo di 30 minuti. Ciò dipende dallo spessore della tavoletta e dall'umidità dell'ambiente. Non lasciare la tavoletta nell'abbattitore o nel frigorifero per un tempo superiore a quello indicato, poiché potrebbe formarsi della condensa d'acqua sulla superficie del cioccolato.
6. Quando i pezzi di cioccolato (tavolette) si staccano dalla cavità dello stampo, togliere gli stampi dall'abbattitore o dal frigorifero.
7. Per smodellare le tavolette, torcere lo stampo e capovolgerlo su una superficie pulita con un movimento rapido e deciso.
8. Si consiglia di indossare i guanti quando si maneggiano le tavolette di cioccolato per evitare che si sciolgano e che si formino impronte digitali e per mantenere la sicurezza alimentare.
9. Dopo lo smodellaggio, riporre le tavolette di cioccolato in un contenitore adatto alla conservazione o confezionarle in sacchetti sigillati per garantirne la freschezza e la corretta conservazione.

Taglio di forme senza stampi

1. Preparare un vassoio o una tavoletta ponendovi sopra un foglio di carta da forno.
2. Versare il cioccolato temperato direttamente dalla ciotola sulla carta da forno, stendendolo per creare uno strato di circa 3mm di spessore.
3. Trasferire il vassoio o la tavoletta in un abbattitore a 13–16°C (55–61°F) o in un frigorifero con un intervallo di temperatura di 4–8°C (39–46°F).
4. Monitorare l'aspetto del cioccolato, che passa da una consistenza lucida a una satinata, ma non si è completamente solidificato. Una volta raggiunto l'aspetto desiderato, togliere il vassoio o la tavoletta dall'abbattitore o dal frigorifero e tagliare il cioccolato in quadrati della dimensione desiderata. Riposizzarli nel frigorifero o nell'abbattitore.
5. Quando i quadrati di cioccolato si sono solidificati, togliere il vassoio o la tavoletta dall'abbattitore o dal frigorifero.
6. Indossare i guanti per maneggiare le tavolette di cioccolato, per evitare che si sciolgano e per garantire la sicurezza alimentare. Staccare con cura i pezzi di cioccolato dalla carta da forno.
7. Mettere i pezzi di cioccolato in un contenitore adatto alla conservazione o confezionarli in sacchetti sigillati per mantenere la freschezza e la corretta conservazione.

14.5 Documentazione di dati, calcoli e risultati

Tabella 32. Dati da registrare per il processo di fabbricazione del cioccolato.

Numero/ID del campione di cacao di riferimento	_____	
Data di trasformazione in cioccolato (gg/mm/aaaa)	_____	
Nome della persona che elabora il campione	_____	
Ricetta utilizzata – Ingredienti	Proporzione (%)	Peso (kg)
Massa di cacao	_____	_____
Burro di cacao deodorizzato	_____	_____
Zucchero	_____	_____
Tipo di zucchero – canna da zucchero, barbabietola, ecc.	_____	_____
Quantità totale della ricetta	100%	_____
Peso totale del cioccolato prodotto (g)	_____	_____
Tempo totale di macinazione per raggiungere la granulometria finale (hh:mm)	_____	_____
Granulometria finale (µm)	_____	_____
Temperatura massima raggiunta durante il processo di miscelazione e raffinazione (°C o °F)	_____	_____
Informazioni sul burro di cacao deodorizzato	_____	_____
Descrizione dello zucchero	_____	_____
Commenti	_____	_____
Data di temperaggio	_____	_____
Temperatura di stoccaggio	_____	_____





PARTE D | VALUTAZIONE SENSORIALE

Capitolo 15. **Introduzione**

Questa sezione illustra i protocolli per condurre la valutazione sensoriale delle fave di cacao, sia sotto forma di farina grezza non tostata che trasformati in massa di cacao e cioccolato fondente.

Le considerazioni principali riguardano la selezione e il comportamento dei membri del panel di valutazione sensoriale e dei singoli valutatori, le strutture e l'ambiente appropriati, la preparazione dei campioni di cacao, i metodi di servizio e il processo di valutazione sensoriale.

I risultati della valutazione sensoriale sono presentati come profili di sapore per ogni campione di cacao, insieme a un punteggio di qualità globale. Per facilitare l'interpretazione accurata delle caratteristiche aromatiche, viene fornito un glossario di termini che include descrittori e scale di intensità di sapore. Questi si basano sul Glossario dei termini di Cacao of Excellence, che include la descrizione delle caratteristiche aromatiche e la scala di intensità, il punteggio di qualità globale e la Ruota del sapore. I risultati della valutazione sensoriale devono essere documentati utilizzando la Scheda di valutazione e le condizioni in cui si sono svolte le valutazioni.

Cap 16. **Linee guida generali per la valutazione sensoriale**

16.1 Obiettivo

L'obiettivo di questa sezione è fornire una guida e promuovere l'effettiva applicazione delle migliori pratiche e dei principi di valutazione sensoriale per valutare la qualità e il sapore delle fave di cacao fermentate ed essiccate. Questo vale per le fave di cacao non tostate, la massa di cacao e il cioccolato fondente. La sezione copre le seguenti aree chiave:

- Strutture e ambienti per la valutazione sensoriale;
- Preparazione delle fave di cacao, massa e cioccolato per la valutazione sensoriale;
- Linee guida per i valutatori dell'analisi sensori.

SVengono illustrati i dettagli delle procedure di valutazione sensoriale, come la numerazione, la codifica e l'impostazione dei campioni. I dati sensoriali affidabili e coerenti generati da queste pratiche sono essenziali per ottenere informazioni accurate e significative sui prodotti di cacao valutati.

16.2 Struttura e ambiente per la valutazione sensoriale

Quando si sceglie o si progetta una struttura per la valutazione sensoriale, si devono considerare i seguenti elementi:

- Una posizione accessibile e priva di rumori e odori.
- Un design che presti attenzione al colore delle pareti, all'illuminazione e alla qualità della costruzione.
- Una disposizione interna che garantisca la privacy dei valutatori e consenta un flusso regolare di campioni e di comunicazione dei dati.
- Un ambiente che fornisca una buona ventilazione, una temperatura ambiente confortevole e un'umidità relativa.

Nella maggior parte dei casi, la disposizione di una struttura di valutazione sensoriale è suddivisa in tre aree principali: preparazione dei campioni, degustazione dei campioni e ufficio/amministrazione. L'area di preparazione dei campioni serve come deposito temporaneo per i campioni di cacao, dove possono essere preparati (ad esempio, fusi) e organizzati con altri materiali necessari. L'area di degustazione è il luogo in cui i valutatori conducono le valutazioni individuali senza interruzioni o distrazioni, o si impegnano in discussioni di gruppo per le valutazioni di consenso. Queste aree devono trovarsi in prossimità l'una dell'altra per facilitare la somministrazione dei campioni, pur garantendo una separazione sufficiente a minimizzare le potenziali interferenze. I valutatori dovrebbero entrare e uscire dall'area di degustazione senza passare per l'area di preparazione, per evitare di accedere a informazioni che potrebbero influenzare la loro valutazione. A titolo di riferimento, un esempio di layout di una struttura di questo tipo è mostrato nella Figura 12.

Si possono prendere in considerazione le seguenti strutture aggiuntive:

- Magazzini per le forniture.
- Conservazione a freddo dei campioni di cacao.
- Uffici e aule.
- Spogliatoio e servizi igienici.

16.2.1 Area per la preparazione dei campioni di cacao Area per la preparazione dei campioni di cacao

Prima di valutare i campioni di cacao, è importante pianificare e preparare il numero di valutatori, il numero di campioni da valutare e l'ordine di somministrazione dei campioni. Queste considerazioni aiutano a garantire un processo di valutazione ben organizzato e sistematico.

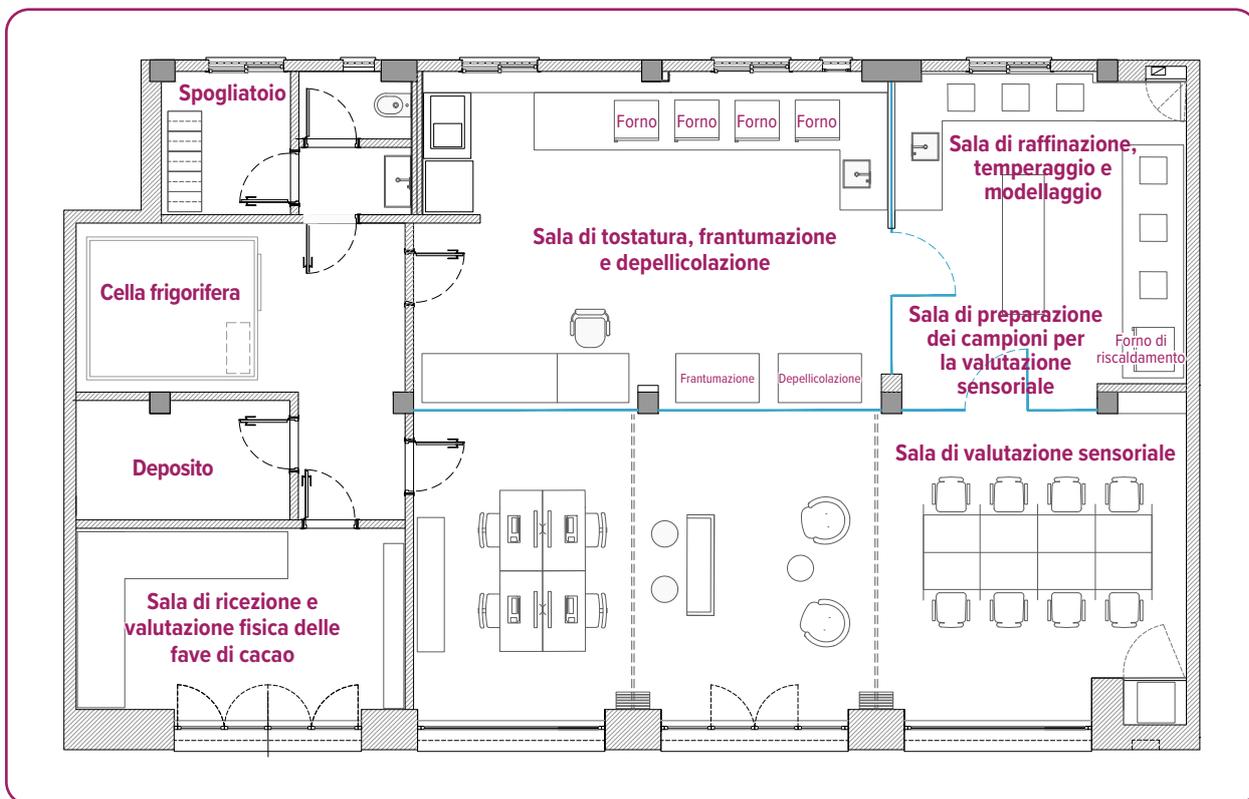


Figura 12. Esempio di struttura per la valutazione sensoriale: disposizione del laboratorio Cacao of Excellence di Roma, Italia.

Di seguito le caratteristiche principali di un'area ideale per la preparazione dei campioni:

1. **Separazione fisica dall'area di valutazione sensoriale:** Sebbene le aree di preparazione dei campioni e di valutazione sensoriale debbano essere adiacenti per facilitare il trasferimento e la somministrazione dei campioni ai valutatori, è ideale mantenere una barriera fisica tra di esse. Questo è importante perché:
 - Previene il rischio di fuga di informazioni (ad esempio, l'identità dei campioni da valutare) che può portare a distorsioni di giudizio;
 - Riduce al minimo le potenziali distrazioni dall'area di preparazione dei campioni (ad esempio, rumori o odori esterni) che possono influenzare il modo in cui i valutatori valutano i campioni.
2. **Disposizione della cucina:** L'area dovrebbe comprendere un lavello, dei fornelli, un frigorifero, un congelatore e armadietti di stoccaggio. Lo spazio di stoccaggio dei campioni sarà necessario per la refrigerazione e il congelamento della massa di cacao e del cioccolato, nonché per gli utensili, i contenitori di servizio, le sputacchiere, i documenti e altri materiali utilizzati per la preparazione dei campioni e la valutazione sensoriale. Inoltre, l'area dovrà avere uno spazio sufficiente sul piano di lavoro per la preparazione dei campioni e la predisposizione della somministrazione. La progettazione e la costruzione dell'area, compresa la collocazione delle attrezzature fisse, devono favorire la facilità di pulizia e manutenzione.
3. **Disponibilità di attrezzature e strutture adeguate:** L'area deve supportare i requisiti tecnici minimi per le attrezzature e gli strumenti specificati in questa guida, come ad esempio:
 - Prese per il collegamento di apparecchi e dispositivi elettrici come frangi-depellicolatore, frullatori e apparecchi di riscaldamento.
 - Frigoriferi per conservare le fave di cacao, la massa di cacao e i campioni di cioccolato, soprattutto quando la temperatura ambiente supera i 22°C (72°F) per una conservazione immediata o a breve termine (meno di un anno). I congelatori dovrebbero essere utilizzati per la conservazione a lungo termine, oltre un anno.

- Un sistema di ventilazione adeguato con filtri d'aria e scarichi di fumi per la preparazione di prodotti con proprietà aromatiche.
- Un'adeguata fornitura di acqua pulita.
- Installazione di tritarifiuti e bidoni della spazzatura.

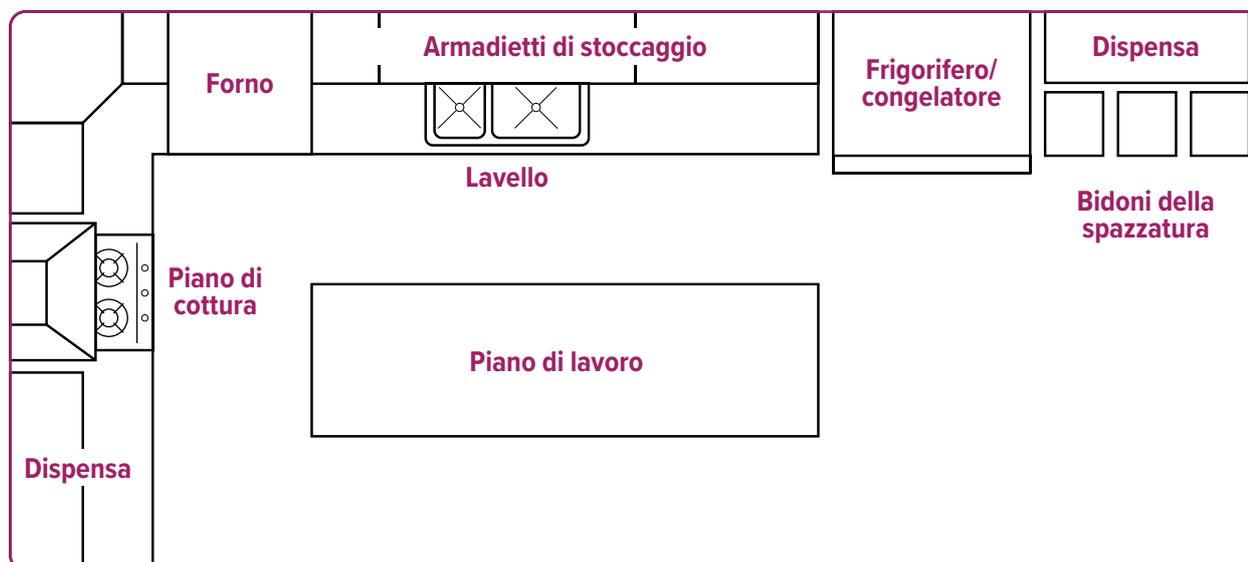


Figura 13. Esempio di disposizione per la preparazione dei campioni simile a una cucina.

16.2.2 Area per l'esecuzione di valutazioni sensoriali

L'area di valutazione sensoriale deve essere progettata in modo da ridurre al minimo le distorsioni di giudizio, migliorare la sensibilità del valutatore ed eliminare le influenze esterne per garantire che le valutazioni vengano eseguite in un ambiente tranquillo e senza interruzioni.

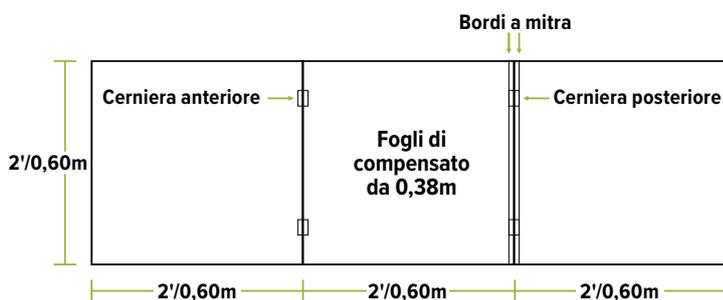
Le caratteristiche principali di un'area di valutazione sensoriale ideale sono le seguenti:

- Posizione comoda e centrale per accogliere un numero adeguato di partecipanti.
- Isolata da fonti di odori e rumori per evitare distrazioni. I prodotti di pulizia utilizzati nell'area, in particolare nelle zone di preparazione dei campioni e di degustazione, devono essere privi di odori.
- Ventilazione e flusso d'aria efficaci, con l'inserimento di filtri a carboni attivi nel sistema di ventilazione o nel condizionatore d'aria per assorbire gli odori. Se necessario, è possibile creare una leggera pressione positiva dell'aria nell'area di degustazione per ridurre al minimo l'afflusso di aria da altre aree.
- Arredi semplici e schemi di colori neutri, come il bianco sporco e il grigio chiaro, per ridurre al minimo le distrazioni e mantenere la concentrazione del valutatore. I piani di lavoro devono essere lisci, non assorbenti e facili da pulire.
- Illuminazione sufficiente nelle aree di preparazione dei campioni e di degustazione, con un'illuminazione priva di ombre equivalente a livelli di intensità luminosa da ufficio di 300-500lux e 700-800lux sulla superficie del tavolo.
- Disponibilità di un sistema di segnalazione della comunicazione, come l'uso di lampadine colorate azionate da un interruttore, per facilitare la comunicazione tra i valutatori.
- Mantenere un'umidità relativa confortevole del 45-55% e una temperatura compresa tra 20-22°C (68-72°F) nell'area di valutazione sensoriale.
- Fornire spaziose aree di degustazione con circa un metro quadrato (1m²) di spazio per persona per ospitare i valutatori, i campioni di prova e di riferimento, nonché i sistemi di immissione dei dati.

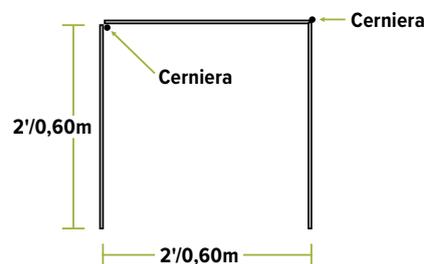
- Nelle aree di degustazione, prevedere posti a sedere individuali, cabine o divisori per evitare che i valutatori si influenzino o si interrompano a vicenda. Se possibile, separare fisicamente i valutatori posizionando tavoli con divisori mobili in legno non resinoso o compensato, dipinti con vernice a base d'acqua a basso odore in un colore neutro (vedere Figura 14). Utilizzare divisori opachi e non riflettenti tra le singole cabine, facili da pulire. Idealmente, i divisori dovrebbero estendersi per circa 46cm oltre il piano di lavoro per ridurre al minimo le distrazioni uditive e visive. Sebbene la privacy sia importante, è necessario garantire una ventilazione e uno spazio adeguati per la pulizia.
- Considerare divisioni permanenti individuali per le cabine, dotate di prese elettriche per i sistemi computerizzati di inserimento dati e le apparecchiature elettriche necessarie. Ogni cabina deve avere un'illuminazione controllata e un passavivande collegato all'area di preparazione dei campioni. Il numero di cabine dipende dallo spazio disponibile; in genere varia da 3 a 25.
- Per evitare la contaminazione degli odori, si sconsiglia l'uso di lavandini nell'area di valutazione sensoriale e si devono prevedere sputacchiere o coppette dedicate.
- Arredare l'area con sedie e tavoli comodi e di altezza adeguata, lasciando spazio sufficiente per la valutazione dei campioni e per l'utilizzo di qualsiasi dispositivo necessario, come computer e tastiere.
- Prevedere un'area di discussione separata per briefing, discussioni o esercizi di creazione del consenso. Questa area deve essere dotata di strumenti come lavagne o lavagne bianche, pennarelli inodori, fogli e supporti visivi.



NOTE: All edges are butt cut unless noted.



VISTA ANTERIORE
Pannelli NON piegati



VISTA DALL'ALTO
Pannelli piegati

Figura 14. (In alto) Aree sensoriali dotate di tavoli e divisori mobili costruiti con legno non resinoso o compensato dipinto con colori neutri. (In basso) Esempio di disposizione di assemblamento per cabine sensoriali portatili. (Alejandro Anzueto/Universidad del Valle de Guatemala; <https://thelabinthebag.com> e Lawless e Heymann, 2010).

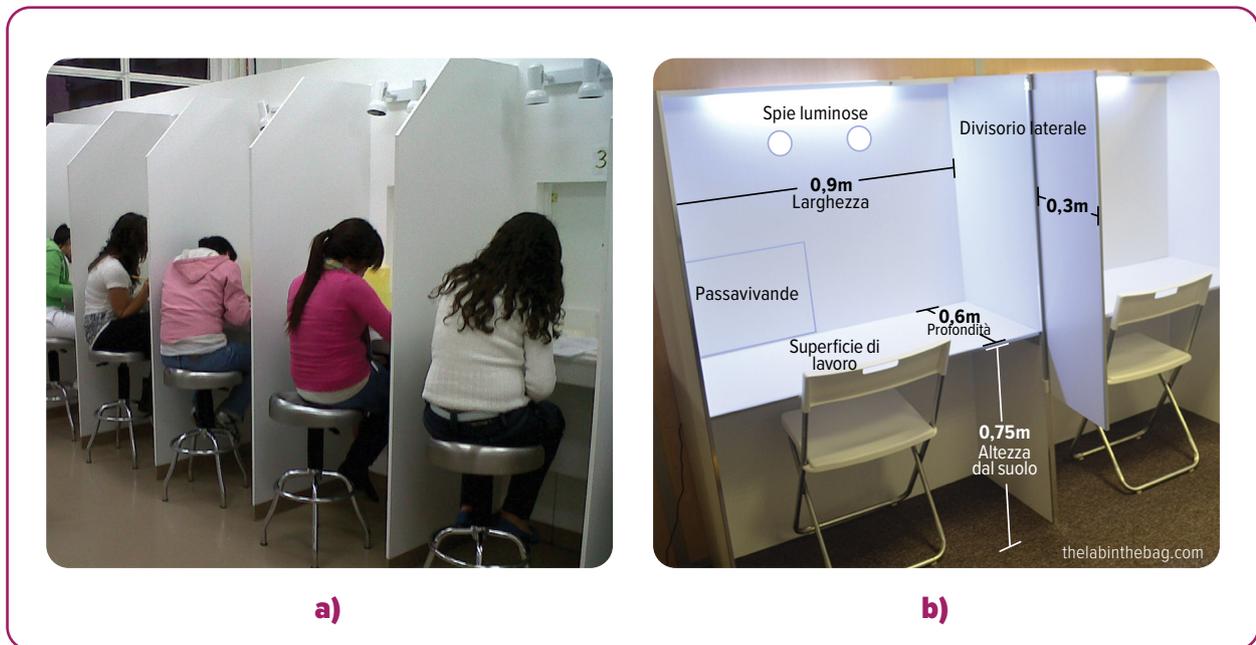


Figura 15. a) Cabine di valutazione sensoriale fisse individuali che limitano le interazioni tra i valutatori; **b)** Esempio di disposizione per una singola cabina di valutazione sensoriale fissa. (Alejandro Anzueto/Universidad del Valle de Guatemala e ISO 8589:2007).

16.3 Preparazione dei campioni, somministrazione e valutazione sensoriale

La standardizzazione è fondamentale quando si preparano, si somministrano e si valutano i campioni. Garantisce risultati coerenti e affidabili. Per ottenere la standardizzazione:

- Preparare tutti i campioni nelle stesse condizioni, utilizzando lo stesso luogo, la stessa persona e gli stessi strumenti.
- Conservare i campioni in attrezzature identiche, come frigoriferi, congelatori o armadietti.
- Assicurarsi che i campioni abbiano un aspetto visivo, una dimensione, una forma e una temperatura di somministrazione uniformi durante la valutazione per ridurre al minimo le distorsioni di giudizio.
- Utilizzare strumenti identici per somministrare i campioni per evitare di influenzare le caratteristiche sensoriali. Per esempio, quando si valuta la massa di cacao, utilizzare coppette inodore con coperchio per preservare gli aromi ed evitare che gli odori esterni interferiscano.
- Mantenere un numero uguale di campioni per sessione per tutti i valutatori per garantire la coerenza.

16.3.1 Pulizia del palato tra un campione e l'altro

In una sessione di valutazione sensoriale, spesso si assaggiano più campioni. Mentre l'acqua aiuta a rimuovere i materiali residui dalla lingua dopo aver assaggiato un campione, i detergenti per il palato vengono utilizzati per pulire a fondo e neutralizzare la cavità orale. Questo processo elimina i sapori e i residui persistenti in bocca, garantendo che non vi siano sovrapposizioni di sapori, in particolare quando si valutano campioni con profili aromatici diversi.

Per pulire il palato tra un assaggio e l'altro di massa di cacao o di campioni di cioccolato, si possono seguire le seguenti fasi:

1. Sciacquare la bocca con acqua calda alla temperatura di $40 \pm 2^\circ\text{C}$ ($122 \pm 4^\circ\text{F}$) e sputare.
2. Masticare un piccolo pezzo (circa $2 \times 2 \text{cm}$) di cracker all'acqua (vedere descrizione sotto) usando solo i denti anteriori. Muovere le briciole con la lingua per catturare eventuali particelle residue della massa di cacao o del cioccolato e deglutire.

3. Sciacquare nuovamente la bocca con acqua tiepida e sputare.
4. Sciacquare la bocca per la terza volta con acqua calda e deglutire.

Durante il processo possono essere utilizzati diversi detergenti per il palato, tipicamente di origine alimentare. Questi possono includere:

- Cracker all'acqua senza lievito, non salati e senza sapore (fatti solo con farina e acqua), come raccomandato da Cacao of Excellence.
- Soluzioni di pectina o carbossimetilcellulosa, in particolare per valutare l'astringenza.
- Prodotti freschi come mele, carotine e cetrioli.

16.3.2 Numero di campioni e istruzioni relative al cacao

Le istruzioni per i valutatori devono essere comunicate in modo chiaro e conciso, preferibilmente in formato sia verbale che scritto, in linea con le procedure operative standard. Devono essere disponibili quantità sufficienti di campioni di cacao, considerando il numero di valutatori, le dimensioni delle porzioni, il numero di caratteristiche da valutare e il numero di ripetizioni desiderato.

Il numero massimo di campioni che possono essere valutati in una singola sessione è determinato da fattori quali l'adattamento sensoriale e l'affaticamento. L'affaticamento può essere influenzato dalle dimensioni del campione e dal numero di campioni per sessione di degustazione. Anche la complessità del compito può contribuire all'affaticamento. Molti esperti di valutazione del cacao ritengono che assaggiare il cioccolato sia più faticoso che assaggiare la massa di cacao.

È importante che il panel si accordi sul numero e sulle dimensioni dei campioni da assaggiare prima della sessione di valutazione. Quando si utilizzano campioni di riferimento prima di ogni sessione, è consigliabile limitare il numero totale di campioni assaggiati a un massimo di 10 per sessione. Si raccomanda inoltre di fare una pausa fino alla sessione successiva per consentire ai sensi di riposare e recuperare.

Nella valutazione sensoriale analitica, in genere si raccomanda di sputare il prodotto piuttosto che ingerirlo. In questo modo si riduce l'effetto di persistenza o l'influenza di un prodotto sulla percezione di quello successivo.

16.3.3 Esempi di codifica cieca

La codifica e l'etichettatura cieca dei campioni svolgono un ruolo cruciale nell'impedire ai valutatori di avere informazioni sui campioni al di là di quanto indicato sul contenitore. Questa pratica è essenziale per eliminare potenziali pregiudizi legati all'origine e alla lavorazione dei campioni.

Per la codifica, si raccomanda di utilizzare numeri casuali a tre cifre. È importante evitare di utilizzare numeri che possano avere un significato o creare pregiudizi tra i valutatori. Esempi come il 118 non dovrebbero mai essere utilizzati. Per generare questi codici si possono utilizzare diversi strumenti come Microsoft® Excel®, generatori di codici casuali online e tabelle di numeri casuali (fare riferimento alla Figura 16). È essenziale tenere un registro delle identità e dei codici dei campioni. I codici ciechi devono essere scritti sia sul contenitore che sul coperchio per ridurre al minimo il rischio di confusione dei campioni.

16.3.4 Ordine casuale dei campioni

La randomizzazione dell'ordine di presentazione del campione è necessaria per la validità statistica e per attenuare qualsiasi potenziale effetto d'ordine, in particolare quello della prima posizione. Questa pratica è particolarmente utile negli scenari in cui possono verificarsi effetti di persistenza.

Per ridurre al minimo l'impatto degli effetti dell'ordine di prima posizione, la randomizzazione può essere attuata assicurando che ogni campione sia somministrato in prima posizione un numero uguale di volte, distribuendo così l'effetto in modo uniforme tra tutti i campioni e i valutatori. Un altro approccio consiste nel servire un campione fittizio come presentazione iniziale. Esempi di randomizzazione sono riportati nelle Tabelle 33 e 34.

Tabella 33. Esempio di codifica dei campioni e ordini di somministrazione per 6 campioni valutati da 6 valutatori.

	CAMPIONE A	CAMPIONE B	CAMPIONE C	CAMPIONE D	CAMPIONE E	CAMPIONE F
VALUTATORE	 820	 314	 582	 172	 738	 552
I	6°	4°	3°	2°	5°	1°
II	2°	1°	6°	5°	4°	3°
III	4°	2°	1°	3°	6°	5°
IV	3°	6°	4°	5°	2°	1°
V	1°	2°	5°	6°	3°	4°
VI	5°	3°	1°	4°	2°	6°
Note	_____					

Tabella 34. Esempio di ordine di servizio finale per ciascun valutatore con i relativi codici.

VALUTATORE I	 552	 172	 582	 314	 738	 820
VALUTATORE II	 314	 820	 552	 738	 172	 582
VALUTATORE III	 582	 314	 172	 820	 552	 738
VALUTATORE IV	 552	 738	 820	 582	 172	 314
VALUTATORE V	 820	 314	 738	 552	 582	 172
VALUTATORE VI	 582	 738	 314	 172	 820	 552

16.4 Considerazioni per i valutatori sensoriali

La selezione dei valutatori per l'analisi sensoriale deve basarsi su criteri specifici relativi ai compiti, al tipo di test sensoriale e al prodotto alimentare da valutare. Per garantire un'efficace valutazione sensoriale, sia a livello individuale che di gruppo, è necessario considerare attentamente diversi fattori che possono influenzare le prestazioni dei valutatori. Questi fattori riguardano la selezione, la formazione, le prestazioni, il monitoraggio e la valutazione dei valutatori.

- **Selezione dei valutatori:** I valutatori devono essere selezionati in base alla loro esperienza con i prodotti da valutare, alla disponibilità, all'impegno e agli incentivi per la partecipazione (come compenso monetario, riconoscimento o vantaggi occupazionali). I processi di reclutamento possono includere questionari per raccogliere informazioni su preferenze alimentari, allergie, restrizioni e interesse generale a partecipare. Inoltre,

i valutatori possono essere sottoposti a una visita medica per valutare le loro condizioni generali di salute e a test di screening per l'acuità sensoriale, come la discriminazione di soglia, il test delle differenze, il test di classificazione, ecc. Occorre anche tenere conto del numero e della diversità dei valutatori reclutati.

- **Formazione dei valutatori:** La formazione deve prevedere una sessione di orientamento che fornisca informazioni di base sul progetto, sulle buone pratiche generali, sui prodotti alimentari specifici da valutare (compresi il numero e i tipi), sul tipo di test di valutazione sensoriale e sul livello di impegno previsto. Il materiale didattico deve comprendere campioni di riferimento, un manuale di formazione, moduli, schede tecniche, ecc. Le procedure di valutazione devono riguardare la preparazione e la somministrazione dei campioni, gli elenchi di caratteristiche o descrittori del sapore (glossario dei termini), il sistema di attribuzione del punteggio, l'uso delle scale, ecc.
- **Comportamento dei valutatori durante le valutazioni sensoriali:** I valutatori e tutti coloro che partecipano alla preparazione e alla manipolazione dei campioni devono evitare l'uso di forti fragranze, profumi o dopobarba. Le mani devono essere lavate con sapone non profumato prima dell'assaggio. I soggetti affetti da raffreddore o infezioni del tratto respiratorio non devono assistere o partecipare alle sessioni di preparazione dei campioni e di valutazione sensoriale. Idealmente, le valutazioni dovrebbero avvenire almeno due ore dopo un pasto e un'ora dopo aver consumato elementi come sigarette, caffè, cibi piccanti, bevande alcoliche o aver praticato un esercizio fisico intenso. La data e l'ora del giorno devono essere annotate sulla Scheda di valutazione sensoriale.
- **Istruzioni:** Prima dell'inizio della valutazione devono essere fornite ai valutatori istruzioni chiare e concise, sia verbalmente che per iscritto. I valutatori devono sentirsi a proprio agio nel porre domande se non sono sicuri delle istruzioni. Le istruzioni possono essere pre-testate su persone che non hanno familiarità con la valutazione sensoriale e il progetto. I valutatori devono sforzarsi di essere indipendenti nelle loro valutazioni, seguendo il loro istinto iniziale e fidandosi delle loro capacità. Devono evitare di fare espressioni facciali o di verbalizzare le loro reazioni finché tutti non hanno finito di assaggiare. I valutatori devono anche astenersi dal discutere la valutazione finché tutti non hanno completato la valutazione sensoriale.
- **Valutazione e monitoraggio delle prestazioni:** Come per qualsiasi strumento analitico o di misurazione, i valutatori devono essere sottoposti a controlli regolari per garantire la loro capacità di condurre valutazioni coerenti e valide. È importante monitorare le prestazioni dei valutatori individualmente e rispetto al panel, considerando fattori quali la ripetibilità, la capacità di discriminazione e l'allineamento con gli altri membri del panel. È necessario definire e presentare al gruppo di valutazione sensoriale criteri e procedure chiare per la valutazione delle prestazioni dei valutatori.

Per l'analisi descrittiva, le prestazioni dei valutatori, in particolare nell'uso delle scale, possono essere valutate e calibrate come necessario per ogni caratteristica, utilizzando materiali di riferimento appropriati come la massa di cacao o il cioccolato.

È fondamentale mantenere la motivazione dei valutatori a partecipare alle sessioni di valutazione sensoriale. Ciò può essere ottenuto attraverso un sistema di feedback e/o di ricompensa che infonda nei valutatori un senso di scopo e di importanza. Il feedback sulle prestazioni dei valutatori può essere presentato condividendo i dati sulle loro prestazioni individuali nelle varie sessioni e confrontandoli con quelli degli altri valutatori del panel. È essenziale mantenere l'anonimato dei valutatori, garantendo che i membri del panel ricevano solo il proprio feedback e non quello degli altri membri.

Gli attestati di partecipazione o di valutazione delle prestazioni possono fungere da efficaci motivatori. Implementando queste strategie, è più probabile che i valutatori rimangano impegnati e si dedichino al loro ruolo nella valutazione sensoriale.

8	2	0	3	1	4	5	8	2	1	7	2	7	3	8	5	5	2	9	0	6	3	1	8	4
0	8	7	3	3	1	9	7	5	2	5	7	8	9	8	0	3	8	2	5	1	2	7	5	2
2	3	3	8	8	1	4	2	4	0	2	6	1	8	9	5	2	8	9	8	3	4	0	1	0
4	7	5	5	8	3	0	7	7	1	9	1	8	1	7	4	1	7	1	3	7	9	3	3	7
1	9	3	9	5	3	4	9	5	5	2	7	5	8	0	3	4	8	8	1	2	7	5	3	4
2	8	7	8	1	4	1	4	9	4	2	4	1	5	2	9	4	8	2	1	5	2	8	1	9
8	4	8	5	1	3	9	8	6	0	7	2	1	9	0	2	0	8	7	0	8	0	1	3	0
0	3	8	8	4	7	5	1	5	1	7	3	4	5	2	0	7	4	7	9	8	6	7	7	4
3	5	3	1	9	3	7	4	9	5	0	2	0	1	4	6	2	5	4	5	8	5	0	9	2
3	4	5	9	5	2	7	9	8	9	0	5	5	8	5	1	7	7	3	5	5	4	7	7	2
4	1	5	3	0	9	1	3	7	2	5	8	7	7	1	3	6	3	9	7	8	7	9	1	7
7	2	9	5	6	7	8	5	4	5	3	4	5	4	1	9	8	8	7	5	7	9	3	1	8
5	9	2	8	9	8	6	4	4	1	5	3	7	7	0	8	0	2	5	6	0	8	1	2	0
1	3	3	3	9	0	5	2	8	7	4	0	9	0	3	7	3	1	7	9	4	5	5	2	8
4	8	0	1	0	8	6	2	1	0	0	5	0	3	1	5	4	9	0	3	7	4	7	0	1
7	7	0	8	6	3	2	8	8	5	8	9	5	8	4	0	5	9	1	8	0	5	4	9	4
3	3	8	5	7	5	7	4	3	4	5	7	9	8	9	5	0	7	7	6	8	8	8	5	9
9	1	7	1	3	6	9	2	9	1	9	4	2	3	3	0	8	1	8	7	7	6	4	7	2
6	2	2	8	0	9	4	5	3	7	2	5	4	8	8	5	6	6	5	0	4	6	5	6	8
1	7	5	9	0	0	2	0	5	8	5	8	5	1	9	5	3	3	7	4	0	5	8	2	4
0	3	9	6	9	4	7	3	5	7	0	8	5	4	7	1	1	8	5	3	2	8	0	9	8
3	0	8	2	8	1	4	4	1	8	7	8	6	9	9	9	7	5	8	9	8	4	5	9	0
9	4	9	1	2	2	0	1	3	2	4	8	7	9	1	8	8	2	9	8	3	2	8	2	9
7	2	5	1	4	4	9	8	5	2	8	5	5	1	0	8	2	6	2	0	8	9	2	2	3
9	9	2	5	7	4	3	1	2	3	8	4	1	5	2	4	0	4	2	2	8	7	1	8	2
2	0	9	1	8	9	4	4	8	1	4	8	8	7	9	2	5	0	8	9	3	3	0	1	2
8	5	2	8	1	2	1	7	7	1	4	7	8	1	4	2	7	3	7	4	0	0	1	2	9
1	2	9	9	8	4	2	5	3	2	7	4	3	2	3	3	8	5	3	3	8	5	5	3	2
3	2	8	3	7	9	6	0	4	8	8	0	5	4	1	1	4	9	0	5	0	9	4	4	1
0	9	3	4	1	1	9	5	8	3	2	4	6	7	3	4	4	9	2	3	7	2	5	7	8
8	7	5	3	4	2	1	5	5	0	1	2	4	7	5	5	2	8	8	7	8	2	8	0	3
9	6	0	1	3	0	5	3	8	6	2	9	6	0	3	4	7	8	1	1	9	1	6	5	3

Figura 16. Tabella di numeri casuali: iniziare da qualsiasi colonna o riga e leggere in qualsiasi direzione per creare numeri casuali a tre cifre per etichettare le coppette campione (Lawless e Heymann, 2010).

Cap 17. Valutazione sensoriale di fave di cacao non tostate in forma di farina grossolana

17.1 Obiettivo

Il presente protocollo* illustra la procedura per la preparazione e la valutazione sensoriale di fave di cacao non tostate macinate in farina grossolana. L'obiettivo primario è quello di effettuare uno screening iniziale della qualità dei campioni di fave di cacao fermentate ed essiccate ma non tostate, a complemento della valutazione fisica e del profilo aromatico ottenuti da fave intere e tagliate. Questa valutazione aiuta a identificare difetti, sensori anomali e altre caratteristiche rilevanti per i processi decisionali. Inoltre, fornisce un profilo aromatico indicativo e una valutazione della qualità complessiva che ci si può aspettare una volta che le fave vengono tostate e trasformate in massa di cacao o cioccolato.

Il processo può essere condotto sul campo o in laboratorio, con o senza accesso all'elettricità, da un singolo valutatore o da un panel di valutatori. Questo metodo serve come complemento alla valutazione sensoriale delle fave di cacao come massa o cioccolato. Offre uno strumento rapido ed economico per monitorare la qualità e il potenziale gustativo di un piccolo campione uniforme di fave di cacao in una fase iniziale della catena del valore, dopo il raccolto e i processi post-raccolta. È importante notare che i risultati ottenuti saranno indicativi e dovranno essere interpretati con cautela, considerando la rappresentatività del campione analizzato (come spiegato nel Capitolo 5, "Campionamento di fave di cacao imbustate e sfuse"). È inoltre essenziale riconoscere che i precursori aromatici si sviluppano durante il processo di tostatura e la dimensione delle particelle della polvere può influire sul rilascio dei composti del gusto.

** Il contenuto di questo protocollo è stato sviluppato dal Fine Cacao and Chocolate Institute (FCCI) e rivisto dai membri del gruppo di lavoro ISCQF.*

17.2 Specifiche chiave

Tabella 35. Specifiche chiave per la valutazione sensoriale dei fave di cacao non tostate in farina grossolana.

Parametro	Specifiche
Dimensione del campione da un campione rappresentativo di 2kg	500g
Dimensione del campione di prova per una piccola partita uniforme di fave di cacao	30-50 fave di cacao
Dimensione delle particelle della farina grossolana	0,5mm
Quantità di farina grossolana per la valutazione sensoriale	Mezzo cucchiaino (2,5ml)
Detergente per il palato tra la valutazione sensoriale di un campione	Acqua a temperatura ambiente
Caratteristiche aromatiche da valutare	Glossario dei termini
Scala di intensità delle caratteristiche aromatiche e qualità globale	0-10

17.3 Attrezzature, strumenti e materiali

Gli strumenti e le attrezzature raccomandati per preparare e condurre una valutazione sensoriale delle fave di cacao fermentate, essiccate e non scongelate sotto forma di farina grossolana sono i seguenti:

- Se è disponibile energia elettrica, si può usare una macchina per popcorn (vedere Allegati, Figura 68). Nei casi in cui l'energia elettrica non è disponibile, si può usare uno schiaccianoci (vedere Allegati, Figura 85) o un coltello.
- Un macinino in grado di macinare le fave di cacao fino a una dimensione di 0,5mm senza riscaldarle, come un macinino elettrico a lama con lame in acciaio inossidabile (vedere Allegati, Figura 86) o un macinino manuale a bava (vedere Allegati, Figura 87).

- Un contenitore per alimenti sigillato e inodore da 180–240ml per contenere il campione durante la valutazione sensoriale (vedere Allegati, Figura 88). Se il campione non viene valutato immediatamente, conservare il contenitore sigillato per preservare i volatili fino al momento della valutazione.
- Sputacchiere e contenitore per risciacquo.
- Acqua a temperatura ambiente (né fredda né raffreddata) per sciacquare il palato tra un campione e l'altro.
- Un cucchiaino con una capacità standard di 2,5ml.
- Una Scheda di valutazione e una penna con inchiostro non profumato.
- Un paio di pinze.

17.4 Procedura

17.4.1 Preparazione del campione

Questo protocollo riguarda la manipolazione delle fave di cacao non tostate. Le fave non tostate sono un prodotto agricolo grezzo che può contenere agenti patogeni e rappresentare un rischio per la sicurezza alimentare se consumato. La farina grossolana non deve essere assaggiata da persone giovani, anziane, incinte o immunocompromesse.

È importante mantenere una buona igiene delle mani, lavandole frequentemente, soprattutto prima e dopo la preparazione dei campioni e prima e dopo la valutazione sensoriale. Se la preparazione dei campioni viene interrotta, le mani devono essere lavate nuovamente prima di riprendere il processo o di maneggiare le fave. Inoltre, tutti gli strumenti e le superfici di lavoro devono essere puliti e disinfettati prima della lavorazione. Ulteriori raccomandazioni sulla sicurezza alimentare sono riportate nel Capitolo 3.

Per la preparazione del campione si raccomanda di seguire le seguenti fasi:

1. Se la valutazione è condotta alla cieca, una persona diversa dal valutatore deve selezionare il campione e assegnare un codice casuale a tre cifre alla cieca al campione di fave di cacao. L'elaborazione può quindi essere effettuata dal valutatore.
2. Campionare 500g da un campione rappresentativo di 2kg o selezionare 30–50 fave di cacao a caso da un campione sottoposto a valutazione della qualità fisica e del contenuto di umidità, come indicato nel Capitolo 7 "Determinazione del contenuto di umidità", nel Capitolo 8 "Valutazione fisica delle fave di cacao intere" e nel Capitolo 9 "Valutazione fisica delle fave di cacao tagliate".



NOTA: 30-50 fave possono essere sufficienti per la valutazione di un lotto uniforme e di piccole dimensioni. Tuttavia, per ottenere un campione statisticamente rappresentativo, si dovrebbero ottenere 500g di fave da un campione rappresentativo di 2kg, poi macinate e mescolate per la valutazione sensoriale (vedere il capitolo 5 "Campionamento di fave di cacao in sacchi e sfuse").

3. Allentare le bucce delle fave:
 - Se è disponibile l'energia elettrica, allentare le bucce soffiando le fave in una macchina per popcorn (vedere Allegati, Figura 68) per un massimo di 60 secondi. Agitare la macchina durante questo periodo per ridurre al minimo l'esposizione al calore delle fave.
 - Nei casi in cui l'energia elettrica non è disponibile, utilizzare uno schiaccianoci (vedere Allegati, Figura 85) per schiacciare leggermente le fave e allentare le bucce per facilitare la pelatura. Per allentare le bucce si può usare anche un coltello.
4. Sbucciare le fave di cacao con le dita per ottenere la granella (fave di cacao decorticate). Raccoglietela in una ciotola pulita e separate le bucce in un'altra ciotola. Seguire il protocollo per la frantumazione manuale per una quantità di 500g, Capitolo 12 "Frantumazione e depellicolazione delle fave di cacao".
5. Se rimangono frammenti di buccia su alcuni dei frammenti di granella, utilizzare le pinze per rimuoverli (raccolglierli) tutti.

6. Versare la granella depellicolata nel macinino.
7. Macinare la granella in farina grossolana con una dimensione delle particelle di circa 0,5mm (questa dimensione può essere controllata visivamente):
 - Se si utilizza un macinino elettrico, lavorare per 10 secondi scuotendo vigorosamente il macinino su e giù per evitare la formazione di grumi e per garantire che le aree interne del macinino che aumentano di temperatura non surriscaldino il campione.
 - Se si utilizza il macinino a bava, ruotare continuamente l'impugnatura fino a ottenere particelle di dimensioni uniformi, circa 0,5mm.
8. Etichettare il contenitore inodore con il codice di identificazione del campione. Se i campioni devono essere valutati alla cieca, utilizzare un codice a tre cifre randomizzato (vedere il Capitolo 16 "Linee guida generali per la valutazione sensoriale").
9. Versare la farina grossolana nel contenitore inodore e chiudere il coperchio fino all'inizio della valutazione sensoriale.



NOTA: Una volta macinato in farina grossolana, il campione deve essere conservato in un contenitore sigillato e valutato immediatamente. Se conservato per una valutazione successiva, il campione deve essere conservato in un contenitore ermetico e l'intervallo di tempo tra la preparazione del campione e la valutazione sensoriale non deve superare le tre ore. Le fave macinate non devono essere conservate in frigorifero o in un congelatore durante questo periodo, poiché potrebbe formarsi della condensa e il congelamento potrebbe alterare il profilo aromatico. Se i campioni devono essere conservati per un periodo più lungo, conservare le fave intere e preparare la farina grossolana poco prima della valutazione sensoriale.

17.4.2 Valutazione sensoriale

Per la valutazione sensoriale delle fave di cacao non tostate macinate in farina grossolana, si raccomanda di seguire le seguenti fasi:

1. Mescolare o agitare delicatamente il campione di farina grossolana posizionando il naso sul contenitore aperto.
2. Valutare l'aroma del campione e registrare eventuali osservazioni nella sezione commenti della Scheda di valutazione (accedere alla Scheda nella Sezione 20.3).
3. Mettere mezzo cucchiaino (2,5ml) di campione sulla lingua e tenerlo in bocca per il tempo necessario a segnare le caratteristiche, muovendolo sul palato. Non masticare.
4. Inspirare piccole quantità di aria dalla bocca, come se si stesse sorseggiando, ed espirare dal naso per far sì che l'aroma e il sapore diventino pienamente evidenti.
5. In bocca, notate le diverse caratteristiche che si manifestano a tre intervalli di tempo contigui: le note di sapore (1) iniziali, (2) centrali e (3) finali residue. Alcuni sapori appaiono o scompaiono molto rapidamente o sono facilmente mascherati, mentre altri possono persistere con un retrogusto distinto. L'ordine o la comparsa di queste note varia da campione a campione.
6. Mentre le diverse caratteristiche diventano evidenti, valutare il sapore della farina grossolana utilizzando le caratteristiche e la scala di intensità da 0 a 10 (fare riferimento alla Tabella 38 nel Capitolo 20). L'aspetto e la percezione delle caratteristiche aromatiche possono non coincidere necessariamente con l'ordine elencato nella Scheda. Ogni caratteristica può diventare evidente nelle fasi iniziali o intermedie e poi svanire. Valutare l'intensità delle caratteristiche nell'ordine in cui appaiono e vengono percepiti, utilizzando una scala da 0 a 10, tenendo presente il significato della scala definito nel Glossario dei termini.



NOTA: Le caratteristiche aromatiche sono suddivisi in tre gruppi:

Caratteristiche principali: Cacao, acidità, amarezza e astringenza che dovrebbero essere presenti in ogni campione di cacao e a cui viene assegnato un punteggio.

Caratteristiche complementari: Caratteristiche che possono o meno essere percepite in un campione di cacao.

Sentori anomali: Risultano da difetti che possono essere percepiti o meno in un campione di cacao.

7. Una volta caratterizzato il campione, assegnare un punteggio alla qualità globale tra 0 e 10. Il significato della scala è spiegato nella Sezione 20.2, Tabella 39.
8. Sputare la farina grossolana e il bolo di saliva in un apposito contenitore.
9. Prestare attenzione ai sapori che possono essere presenti nel finale e nel retrogusto e modificare o rivedere il punteggio di conseguenza.
10. Nella sezione dei commenti, includere qualsiasi osservazione aggiuntiva sul campione che non sia stata menzionata altrove. Questo include qualsiasi raccomandazione specifica per il produttore di cacao, specialmente se ci sono osservazioni degne di nota relative al processo di fermentazione e di essiccazione.
11. Sciacquare accuratamente il palato con acqua a temperatura ambiente (evitare acqua fredda o raffreddata) e sputare l'acqua di risciacquo in un apposito contenitore. Ripetere l'operazione se necessario, in particolare in caso di sentori anomali.
12. Annotare eventuali commenti generali sul campione.
13. Fare una pausa se si verifica un sovraccarico del palato o un effetto di persistenza.
14. Procedere con il campione successivi.



Cap 18. Valutazione sensoriale di fave di cacao in forma di massa di cacao

18.1 Obiettivo

Questo protocollo descrive la procedura per condurre una valutazione sensoriale per valutare le caratteristiche aromatiche e la qualità globale delle fave di cacao fermentate, essiccate e tostate trasformate in massa senza alcun ingrediente aggiuntivo. L'obiettivo primario è generare uno dei due tipi di profili sensoriali distinti (basati e adattati dalla norma ISO 13299):

- **Profilo sensoriale quantitativo:** ottenuto dall'analisi statistica dei dati generati da diversi valutatori (panel) che hanno valutato gli stessi campioni e le stesse caratteristiche aromatiche.
- **Profilo sensoriale gustativo consensuale:** ottenuto attraverso la discussione e l'accordo di un gruppo di valutatori (panel) che valutano gli stessi campioni e le stesse caratteristiche aromatiche dopo una valutazione individuale, cfr. Sezione 20.4.2 "Considerazioni sul profilo sensoriale ottenuto per consenso".

18.2 Specifiche chiave

Tabella 36. Specifiche chiave per la valutazione sensoriale di fave di cacao in forma di massa di cacao.

Parametro	Specifiche
Quantità di massa di cacao da valutare per degustazione	1–2g
Caratteristiche del contenitore per il campione di massa di cacao	Coppetta da 28ml inodore con coperchio
Temperatura del campione di massa di cacao al momento della valutazione sensoriale	Fuso a 48-50°C (118-122°F)
Tempo massimo in cui il campione deve rimanere a 48–50°C (118–122°F) scaldato una sola volta, cioè non riscaldato	5 minuti
Detergente per il palato tra la valutazione sensoriale di un campione	Cracker all'acqua senza lievito, non salati e senza sapore e acqua calda a 40–50°C (104–122°F)
Numero minimo di valutatori (membri) in un panel di valutazione sensoriale per i profili sensoriali quantitativi (basati sull'analisi dei dati)	6
Numero minimo di valutatori (membri) in un panel di valutazione sensoriale per profili sensoriali convenzionali (valori finali concordati)	4
Numero massimo di campioni di massa di cacao assaggiati durante una sessione di valutazione	6
Numero minimo di campioni di massa di cacao di riferimento noti, assaggiati prima di ogni sessione di valutazione a scopo di calibrazione	2
Ripetizioni: numero di volte in cui ogni massa di cacao viene valutata (minimo)	2
Numero minimo di campioni di massa di cacao coperti noti per sessione di valutazione in assenza di ripetizioni	1
Caratteristiche aromatiche (principali e complementari) da valutare	Glossario dei termini
Scala di intensità delle caratteristiche aromatiche e qualità globale	0–10

18.3 Attrezzature, strumenti e materiali

18.3.1 Campioni di massa di cacao

- Per la produzione di massa di cacao, si veda il capitolo 13 "Raffinazione di granella di cacao in massa".
- I campioni di massa di cacao devono essere conservati come massa solida in barattoli (Allegati, Figura 89), in singole porzioni o gocce (Allegati, Figura 90) all'interno di un contenitore o sacchetto sigillato. I barattoli, i sacchetti o i contenitori devono essere privi di odori e non permeabili all'umidità o all'ossigeno e devono evitare la perdita di aromi. I campioni possono essere congelati in un surgelatore a circa -18°C (-0.4°F) per una conservazione a lungo termine (più di un anno), oppure conservati in frigorifero a circa 4°C (39°F) o in una stanza a circa 15°C (72°F) per un massimo di un anno se la temperatura viene mantenuta.
- Per la valutazione sensoriale, ogni valutatore deve ricevere 1-2g del campione di massa di cacao da valutare (raddoppiato se assaggiato due volte). I campioni da valutare comprendono:
 - » Campioni di massa di cacao non noti con profili di sapore non noti;
 - » Campioni di massa di cacao di riferimento con punteggi di caratteristiche di sapore note per la calibrazione;
 - » Campioni di massa di cacao di controllo coperto nel caso in cui non siano disponibili ripetizioni.



NOTA: A seconda del numero di valutatori e di campioni per sessione di valutazione, pianificare la quantità totale di campioni da scaldare.

- Si raccomanda di valutare un massimo di 12 campioni di massa di cacao sconosciuti al giorno, con un massimo di 6 campioni per sessione. Questi numeri possono essere modificati in base all'esperienza dei valutatori, ad esempio dividendoli in due sessioni da 6 campioni o tre sessioni da 4 campioni. Gli intervalli di tempo tra le sessioni dipenderanno dagli orari dei pasti e da altre pause legate al consumo di cibo. È importante non condurre la valutazione sensoriale subito dopo un pasto.
- Ai fini della calibrazione, si consiglia di valutare due campioni di massa di cacao di riferimento per sessione prima di valutare i campioni sconosciuti. Il primo campione di riferimento dovrebbe avere un'alta intensità di cacao, mentre il secondo campione può essere scelto a caso o selezionato per corrispondere al profilo aromatico atteso dei campioni sconosciuti se sono disponibili informazioni sulla regione o sul paese.
- Se possibile, si raccomanda di valutare ogni campione di massa di cacao sconosciuto almeno due volte (due ripetizioni) durante diverse sessioni di valutazione per tenere conto delle variazioni individuali.
- Per monitorare le prestazioni del valutatore, si suggerisce di includere un campione di controllo alla cieca in diverse sessioni di valutazione.

18.3.2 Attrezzature e strumenti per la preparazione dei campioni di massa di cacao

Di seguito, le attrezzature e gli strumenti consigliati per la preparazione dei campioni di massa di cacao:

- Per servire i campioni di massa di cacao, si raccomanda di utilizzare coppette da soufflé da 28ml inodore e dotate di coperchio (vedere Allegati, Figura 91). Queste coppette devono essere realizzate in materiale alimentare e devono essere resistenti al calore ad almeno 50°C (122°F). Idealmente, si consigliano coppette di plastica C-PET (polietilene tereftalato cristallino), polistirolo o polipropilene. Tuttavia, si possono utilizzare anche coppette di vetro o di qualsiasi altro materiale riutilizzabile, purché rispettino queste specifiche.



NOTA: Per verificare se i contenitori sono inodore, mettere un certo numero di coppette in un contenitore di vetro inodore, chiuderlo, scaldarlo a 50°C (122°F) e attendere un'ora. Aprire il coperchio e annusare il contenuto. Se non si sentono odori, le coppette sono prive di odori.

- Etichette adesive e pennarello indelebile inodore per etichettare le coppette.
- Bilance a caricamento dall'alto con una precisione di 0,1g.
- Apparecchiature di riscaldamento a temperatura controllata, come incubatori a bagnomaria (Allegati, Figura 92), blocchi riscaldanti, piastre riscaldanti (Allegati, Figura 93), forni con teglie (Allegati, Figura 95a), essiccatori alimentari (Allegati, Figura 95b) o bagnomaria (Allegati, Figura 95c).
- Un termometro a infrarossi senza contatto (0–100°C o 32–212°F) per misurare la temperatura della massa di cacao (Allegati, Figura 74).
- Un timer digitale.
- Una spatola da degustazione in metallo o in plastica inodore.
- Un coltello seghettato e un tagliere per tagliare i campioni di massa di cacao solida o un cucchiaino o una spatola per estrarre la massa di cacao da un barattolo (Allegati, Figura 89 e Figura 90). È importante evitare di raschiare per ottenere una quantità sufficiente di massa di cacao non esposta in superficie.
- Un elenco della sequenza di servizio (codici a tre cifre generati in modo casuale) dei campioni di massa di cacao per la sessione di valutazione (vedere Capitolo 16 "Linee guida generali per la valutazione sensoriale").

18.4 Procedura

18.4.1 Preparazione dei campioni di massa di cacao

1. Pulire e disinfettare tutti gli strumenti e le superfici di lavoro utilizzando detergenti e disinfettanti adeguati. Quando si puliscono cucchiaini e spatole da degustazione, utilizzare accuratamente disinfettanti o saponi completamente privi di odori. Lasciarli asciugare e arieggiare per garantire che l'area sia priva di odori.
2. Portare gradualmente i campioni di massa di cacao a temperatura ambiente dopo averli tolti dalla cella frigorifera. Se sono stati conservati nel congelatore, trasferirli in frigorifero per 24 ore prima di farli arrivare a temperatura ambiente.
3. Disporre tutti gli strumenti da utilizzare da ciascun valutatore nelle proprie postazioni o cabine di valutazione sensoriale (vedere Figura 17).
4. Controllare l'aspetto dei campioni di massa di cacao da valutare per assicurarsi che siano stati solidificati correttamente e che non siano stratificati (vedere il Capitolo 13 "Trasformazione della granella in massa"). I campioni stratificati hanno un aspetto biancastro nella parte superiore e diventano più scuri verso il fondo. La stratificazione si verifica quando la velocità di raffreddamento della massa di cacao fusa viene rallentata prima che si solidifichi. Il burro di cacao rimane liquido più a lungo, permettendo alle minuscole particelle solide di sedimentare. La sedimentazione aumenta la concentrazione di solidi sul fondo. Di conseguenza, la composizione e il sapore non sono omogenei nel campione. Prima di porzionare campioni stratificati, rifondere il campione a non più di 45–50°C (113–122°F) e mescolare bene per omogeneizzare, quindi risolidificare rapidamente per evitare la stratificazione.
5. Di seguito, la procedura per preparare le porzioni di massa di cacao:
 - a. Se la massa di cacao è solidificata all'interno di un barattolo (Allegati, Figura 89), utilizzare una spatola per scavare una sezione verticale della quantità desiderata di massa di cacao solida necessaria, considerando una porzione di 1–2g per ciascun valutatore. Pulire la spatola con un tovagliolo di carta inodore tra un porzionamento e l'altro dei vari campioni di massa di cacao.
 - b. Se la massa di cacao è solidificata sotto forma di singole porzioni o gocce (Allegati, Figura 90), selezionare il numero necessario di gocce e porzionarle con un cucchiaino o una spatola, considerando una porzione di circa 1–2g per valutatore. Pulire il cucchiaino o la spatola con un tovagliolo di carta inodore tra un porzionamento e l'altro dei vari campioni di massa di cacao.
 - c. Se la massa di cacao è solidificata sotto forma di blocchi o tavolette (Allegati, Figura 90), tagliatele a pezzetti usando un coltello seghettato e un tagliere, considerando una porzione di circa 1–2g per

valutatore. Pulire il coltello e il tagliere con un tovagliolo di carta inodore tra un porzionamento e l'altro dei vari campioni di massa di cacao.

6. Etichettare le coppette con i codici a tre cifre randomizzati (Allegati, Figura 91). L'etichetta deve essere adesiva e fissata saldamente alla coppetta e al coperchio oppure il codice deve essere scritto direttamente sulla coppetta e sul coperchio con un pennarello indelebile a punta fine e inodore.
7. Mettere 1-2g di ogni campione di massa di cacao nella coppetta etichettata corrispondente (controllare che il campione corrisponda al codice sulla coppetta) e chiudere bene il coperchio su ogni campione.
8. Organizzare le coppette con coperchio chiuso con la massa di cacao in gruppi secondo la sequenza di servizio (vedere il capitolo 16 "Linee guida generali per la valutazione sensoriale"). Il primo gruppo di campioni da sciogliere dovrebbe essere il primo ad essere valutato, in particolare i campioni di massa di cacao di riferimento noti utilizzati per la calibrazione del palato.



Figura 17. a) Cabina di valutazione sensoriale dotata di campioni, Scheda di valutazione stampata, spatola e termos d'acqua b) con apparecchiatura di riscaldamento; e c) con apparecchiatura di riscaldamento e computer con Scheda di valutazione (Bioversity International, Archila, 2022).

18.4.2 Fondere i campioni di massa di cacao e servire i valutatori

L'intervallo di temperatura ottimale per la valutazione sensoriale della massa di cacao è di 48–50°C (118–122°F). Questo intervallo di temperatura garantisce la migliore espressione del sapore e riduce al minimo le differenze tra i campioni causate da una cristallizzazione incoerente o incontrollata. È importante stabilire una temperatura e un tempo specifici per il riscaldamento dei campioni, per garantire che siano riscaldati a sufficienza per consentire l'espressione ottimale delle caratteristiche principali e complementari, evitando al contempo la volatilizzazione e la perdita delle delicate caratteristiche complementari. Questo approccio aiuta a ridurre al minimo le variazioni nel processo di valutazione sensoriale.

L'apparecchiatura di riscaldamento deve essere impostata entro un intervallo di temperatura di 45–52°C (113–125°F). Tuttavia, è fondamentale assicurarsi che il campione di massa di cacao da valutare rimanga nell'intervallo 48–50°C (118–122°F). Il campione deve essere completamente fuso, ma non deve essere scaldato per più di cinque minuti dopo aver raggiunto la temperatura desiderata. È importante evitare di riscaldare nuovamente o prolungare il processo di riscaldamento, in quanto ciò può comportare la perdita di aromi a causa del riscaldamento o del surriscaldamento.



NOTA: Utilizzare solo la quantità necessaria e richiudere il resto del campione di massa di cacao solido per ridurre al minimo l'esposizione all'aria, l'evaporazione e l'ossidazione degli aromi del campione.

Il tempo di fusione di un determinato campione dipende da molti fattori. Questi includono:

- Durezza intrinseca o punto di fusione del burro di cacao presente naturalmente nella massa di cacao.
- Dimensione del campione, ad esempio 1g si scioglie più velocemente di 2g.
- Tipo di coppe utilizzate, materiale e spessore;
- Contatto del fondo delle coppette con la base del riscaldatore.

Si consiglia di effettuare alcune prove prima della valutazione sensoriale per individuare il tempo totale necessario per fondere completamente i campioni con l'apparecchiatura di riscaldamento specifica da utilizzare e nell'ambiente dato. Prendere nota di questo tempo.

Di seguito, i passaggi per fondere i campioni e servire un campione alla volta:

1. Impostare la temperatura dell'apparecchiatura di riscaldamento per fondere uniformemente i campioni a 48–50°C (118–122°F).
2. Chiudere il coperchio o lo sportello della camera di riscaldamento per migliorare l'efficienza termica.
3. Una volta che la camera di riscaldamento ha raggiunto la temperatura impostata, aprire il coperchio o lo sportello e inserire la prima coppetta o il primo gruppo di coppette con la massa di cacao nell'apparecchiatura di riscaldamento.
4. Riscaldare i campioni fino a completa fusione (durata specificata nelle prove). Evitare di riscaldare per più di cinque minuti dopo aver raggiunto i 48–50°C (118–122°F).
5. Controllare la temperatura dei campioni prima di servirli, utilizzando un termometro a infrarossi senza contatto puntato sulla coppetta chiusa, che fornisce una stima affidabile della temperatura della massa di cacao. Evitare di aprire le coppette per evitare la perdita di aromi.
6. Confermare che i valutatori sono pronti a iniziare la valutazione sensoriale.
7. Rimuovere i campioni fusi nelle coppette dall'apparecchiatura di riscaldamento.
8. Servire i campioni nelle coppette ai valutatori e istruirli a iniziare immediatamente la valutazione sensoriale, seguendo le fasi descritte nella Sezione 18.4.3 "Valutazione del sapore dei campioni di massa di cacao".
9. Mentre i valutatori valutano il primo gruppo di campioni, inserire il successivo gruppo di coppette contenenti i campioni nell'apparecchiatura di riscaldamento.
10. Ripetere i passaggi da 3 a 9 fino a quando tutti i campioni sono stati fusi e valutati.

È possibile ridurre il tempo tra le valutazioni successive scaglionando la fusione dei campioni (vedere Figura 18 e Figura 19 sotto) e sincronizzandola con il processo di valutazione. Tuttavia, il tempo di valutazione per ciascun campione non deve essere stabilito arbitrariamente, poiché può variare in base a diversi fattori, tra cui:

- Intervallo di tempo necessario ai valutatori per valutare un campione, cioè i valutatori meno esperti possono impiegare più tempo di quelli più esperti.
- Il numero di caratteristiche da valutare e le descrizioni scritte per ogni campione.

Un esempio di fusione scaglionata dei campioni è descritto nella Figura 18 e illustrato nella Figura 19.

Esempio di fasi per scaglionare la fusione dei campioni:

- Intervallo di cinque minuti per campione.
- Tre gruppi di campioni nell'apparecchiatura di riscaldamento.
- Quindici minuti di tempo di fusione per ogni campione prima della valutazione

Fasi:

1. Impostare la temperatura dell'apparecchiatura di riscaldamento per riscaldare uniformemente i campioni a 48–50°C (118–122°F).
2. Chiudere il coperchio o lo sportello della camera di riscaldamento per una migliore efficienza termica.
3. Mettere il primo gruppo di campioni in coppette nell'apparecchiatura di riscaldamento.
4. Dopo 5 minuti, inserire il secondo gruppo di campioni in coppette nell'apparecchiatura di riscaldamento.
5. Dopo 10 minuti, inserire il terzo gruppo di campioni in coppette nell'apparecchiatura di riscaldamento.
6. Dopo 15 minuti, estrarre dall'apparecchiatura di riscaldamento il primo gruppo di campioni nelle coppette e inserire il quarto gruppo di campioni. Se necessario, il secondo e il terzo gruppo possono essere spostati all'interno della camera di riscaldamento.
7. Servite il primo gruppo di campioni in coppette ai valutatori.
8. Mentre valutano i primi campioni, inserire il gruppo successivo di campioni in coppette nell'apparecchiatura di riscaldamento.
9. Ripetere questa procedura (fasi da 3 a 9) fino a quando tutti i campioni sono stati valutati.

Ad esempio, per tre gruppi di campioni con un intervallo di degustazione di sei minuti, il tempo di fusione per campione sarebbe di 18 minuti. Tuttavia, per un intervallo di degustazione di sette o otto minuti, due gruppi di campioni dovrebbero rimanere nel riscaldatore per un tempo di fusione di 14-16 minuti per campione. In questo caso, potrebbe essere necessario regolare la temperatura di $\pm 2^{\circ}\text{C}$ (± 2 3.6°F) per garantire che i campioni siano fusi secondo le specifiche. Il tempo di fusione specifico deve essere determinato durante le prove, poiché dipende dall'apparecchiatura di riscaldamento, dal materiale della coppa e dalle condizioni ambientali.

Figura 18. Esempio di fasi per scaglionare la fusione dei campioni.

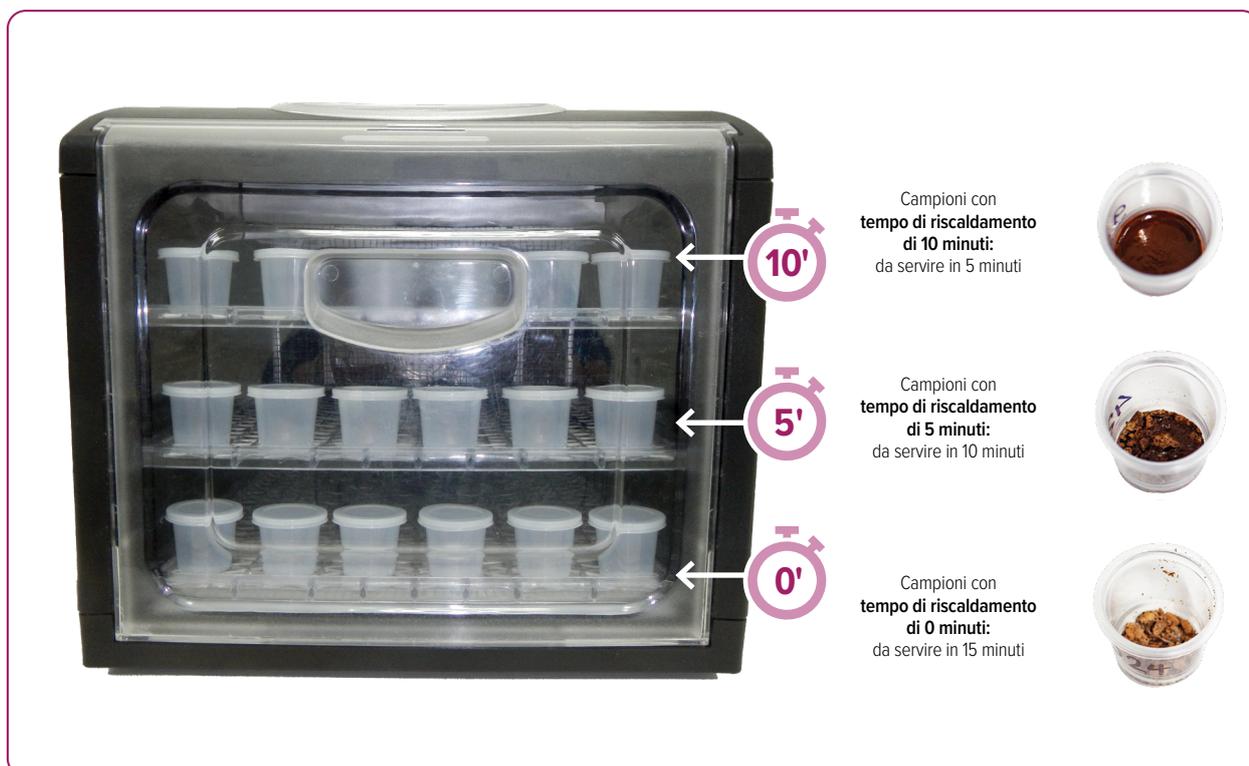


Figura 19. Esempio di fasi di riscaldamento di campioni di massa di cacao quando vengono serviti a un panel (utilizzando un essiccatore alimentare). (Dolores Alvarado/Bioversity International).

18.4.3 Valutazione del sapore dei campioni di massa di cacao

1. Spiegare chiaramente a tutti i valutatori l'obiettivo della valutazione sensoriale specifica.
2. Assicurarci che i valutatori siano formati sulle caratteristiche aromatiche da valutare e sulla procedura di valutazione sensoriale utilizzata.
3. Il primo campione da valutare deve essere un campione di massa di cacao di riferimento noto per la calibrazione con i dati di valutazione ottenuti da un panel calibrato. Verificare che sia etichettato come tale e che siano disponibili i dati di valutazione.
4. Controllare che il codice a tre cifre del campione di massa di cacao da valutare corrisponda al codice corrispondente sulla Scheda di valutazione (vedere Capitolo 20 "Strumenti per la valutazione sensoriale").
5. Avvicinare la coppetta con la massa di cacao sciolta al naso, quindi togliere il coperchio.
6. Dopo aver liberato le narici espirando, annusare più volte verso l'interno per percepire l'aroma presente nello spazio di testa della coppetta. Annusare subito profondamente il campione e contemporaneamente mescolarlo con la spatola da degustazione.
7. Riportare le osservazioni sull'aroma nella sezione commenti della Scheda di valutazione (vedere Capitolo 20 "Strumenti per la valutazione sensoriale").
8. Versare circa 0,75-1g (1ml) di massa di cacao fusa sulla spatola da degustazione.
9. Spalmare la massa di cacao sulla lingua, tenerla in bocca per il tempo necessario a segnare le caratteristiche, strofinando lentamente la lingua contro il tetto della bocca.
10. Inalare piccole quantità di aria attraverso la bocca, come se si stesse sorseggiando, ed espirare attraverso il naso per consentire all'aroma e al sapore di manifestarsi pienamente. Inalare solo piccoli sorsi d'aria.
11. In bocca, notate le diverse caratteristiche che si manifestano a tre intervalli di tempo contigui: le note di sapore (1) iniziali, (2) centrali e (3) finali e residue. Alcuni sapori appaiono o scompaiono molto rapidamente o sono facilmente mascherati, mentre altri permangono con un retrogusto distinto. La sequenza con cui queste note si manifestano può variare da un campione all'altro.
12. Mentre le diverse caratteristiche diventano evidenti, valutare il sapore della massa di cacao utilizzando le caratteristiche e la scala di intensità da 0 a 10 definita nel "Glossario dei termini" (Capitolo 20 "Strumenti per la valutazione sensoriale"). L'aspetto e la percezione delle caratteristiche aromatiche possono non seguire necessariamente l'ordine specificato nel "Glossario dei termini" o nella Scheda di valutazione. Qualsiasi caratteristica, indipendentemente dalla sua categoria (principale, complementare, anomala), può manifestarsi durante gli intervalli di tempo iniziali o intermedi e successivamente scomparire.



NOTA: Nel "Glossario dei termini", le caratteristiche aromatiche sono suddivisi in tre gruppi:

Caratteristiche principali: Cacao, acidità, amarezza, astringenza e grado di tostatura che dovrebbero essere presenti in ogni campione e che dovrebbero sempre essere valutati.

Caratteristiche complementari: Caratteristiche che possono essere percepite ma che non sempre si trovano in ogni campione.

Sentori anomali: Difetti che possono essere presenti nel campione di massa di cacao.

13. Una volta documentato il profilo gustativo dei campioni, valutarne la qualità globale su una scala da 0 a 10, in base al significato descritto nel Capitolo 20 "Strumenti per la valutazione sensoriale".
14. Sputare la massa di cacao e il bolo di saliva in un apposito contenitore.
15. Prestare attenzione agli eventuali sapori presenti nel finale e nel retrogusto e regolare o rivedere i punteggi di conseguenza.
16. Nella sezione commenti, includere qualsiasi osservazione aggiuntiva sul campione che non sia stata annotata altrove, comprese eventuali raccomandazioni per il produttore di cacao, in particolare per quanto riguarda il processo di fermentazione ed essiccazione.
17. Procedere alla pulizia del palato per prepararsi alla valutazione del campione successivo.

18.4.4 Pulizia del palato

Per pulire il palato tra una massa di cacao o un campione di cioccolato e l'altro, procedere come segue:

1. Risciacquare la bocca con acqua tiepida a circa 40–50°C (104–122°F), sciacquando vigorosamente.
2. Sputare l'acqua di risciacquo in un apposito contenitore.
3. Masticare un piccolo pezzo di cracker all'acqua non salato e insapore (circa 2×2cm) solo con i denti anteriori (non usare i molari perché i cracker potrebbero rimanere incastrati nei denti e diventare difficili da staccare). Muovere le briciole con la lingua per raccogliere le particelle di massa di cacao e deglutire.
4. Sciacquare nuovamente la bocca con acqua tiepida e sputare (risciacquare in avanti).
5. Sciacquare la bocca per la terza volta con acqua tiepida, ma questa volta deglutendo (sciacquare al contrario).
6. Ripetere le fasi della sequenza di risciacquo se un campione è particolarmente persistente a causa di qualche difetto o caratteristica intensa.
7. Tenere la bocca chiusa per stabilizzare la temperatura e la normale funzione salivare della bocca, per 2–3 minuti.

18.4.5 Considerazioni sulla valutazione sensoriale della massa di cacao solido

La massa di cacao può essere valutata per l'aroma anche nella sua forma solida, temperata o meno, fusa a temperatura non controllata o prelevata direttamente dal processo di raffinazione. Ciò consente di valutare comodamente il sapore e la consistenza all'interno di un'organizzazione o di un'azienda. Tuttavia, è importante notare che la valutazione della massa di cacao solido introduce variazioni che possono compromettere la riproducibilità tra le organizzazioni. Queste variazioni includono differenze nell'espressione del sapore dovute alla cristallizzazione incontrollata.

Per ridurre al minimo le variazioni e garantire una valutazione coerente, il campione di massa di cacao solida deve essere ben temperato, equilibrato a temperatura ambiente, modellato in una forma sottile di circa 4g.

Per la valutazione della massa di cacao solida si consiglia di seguire le seguenti fasi:

1. Porre un piccolo pezzo di massa di cacao solida (circa 2g o mezzo pezzo) sulla lingua.
2. Posizionare i pezzi di massa di cacao tra la lingua e il palato.
3. Masticare la massa di cacao due o tre volte a bocca chiusa, senza ingoiare.
4. Lasciare che il campione si sciolga completamente.
5. Percepire i sapori così come appaiono e registrare la valutazione utilizzando le caratteristiche e la scala di intensità da 0 a 10 definiti nel "Glossario dei termini" (Capitolo 20 "Strumenti per la valutazione sensoriale").
6. Pulire il palato come descritto in precedenza.
7. Nella documentazione dei risultati, specificare che il campione di massa di cacao è stato valutato in forma solida, in modo che i risultati possano essere interpretati di conseguenza.

Cap 19. Valutazione sensoriale delle fave di cacao come cioccolato fondente

19.1 Obiettivo

Questo protocollo descrive il processo di valutazione sensoriale delle fave di cacao fermentate, essiccate e tostate trasformate in cioccolato fondente, al fine di descrivere le caratteristiche aromatiche e la qualità globale.

19.2 Specifiche chiave

Tabella 37. Specifiche chiave per la valutazione sensoriale delle fave di cacao come cioccolato fondente.

Parametro	Specifiche
Quantità di cioccolato fondente da valutare per ogni degustazione	2–3g
Temperatura del campione di cioccolato fondente al momento della valutazione sensoriale	Temperatura ambiente
Detergente per il palato tra la valutazione sensoriale di un campione	Cracker all'acqua senza lievito, non salati e senza sapore e acqua calda a 40-50°C (104–122°F)
Caratteristiche aromatiche (principali e complementari) da valutare	Glossario dei termini
Scala di intensità delle caratteristiche aromatiche e qualità globale	0–10

19.3 Attrezzature, strumenti e materiali

19.3.1 Campioni di cioccolato fondente

- Per la produzione di cioccolato fondente, si veda il Capitolo 13, "Trasformazione della granella di cacao in massa" e il Capitolo 14, "Trasformazione della massa di cacao in cioccolato fondente".
- I campioni di cioccolato fondente devono essere conservati correttamente, assicurandosi che siano ben cristallizzati. Devono essere conservati in un contenitore o in un sacchetto sigillato, privo di odori e impermeabile all'umidità e all'ossigeno. In questo modo si evita la perdita di aromi e si mantiene la qualità dei campioni.
- Si raccomanda di valutare un massimo di 12 campioni di cioccolato al giorno, con non più di sei campioni in una singola sessione. Questo numero può essere modificato in base all'esperienza dei valutatori. Ad esempio, possono essere suddivisi in due sessioni da sei campioni o tre sessioni da quattro campioni. La tempistica tra le sessioni deve tenere conto degli orari dei pasti e di altre pause legate al cibo. È importante notare che la valutazione sensoriale non deve essere condotta subito dopo il pasto.

19.3.2 Attrezzature e strumenti per la preparazione dei campioni di massa di cacao

- Piccoli piatti o coppette per servire i campioni di cioccolato fondente.
- Acqua calda (evitando acqua di rubinetto clorata o con aggiunta di sali) per sciacquare la bocca tra una degustazione e l'altra, conservata in un thermos in grado di mantenere l'acqua a 40–50°C (104–122°F) per almeno 2+ ore (o per la durata della sessione di valutazione) (Allegati, Figura 94).
- Appositi contenitori per sputare e sciacquare in una cabina di degustazione.
- Una Scheda di valutazione e una penna o un computer inodore per registrare i risultati.
- Cracker all'acqua senza lievito, non salati e senza sapore, per pulire il palato tra un assaggio e l'altro.

- Tovaglioli di carta.
- Il Glossario dei termini, contenente una scala di intensità e significati da utilizzare come riferimento per attribuire un punteggio alle caratteristiche aromatiche per la valutazione sensoriale del cioccolato.

19.4 Procedura

19.4.1 Preparazione dei campioni di cioccolato fondente

1. Portare i campioni di cioccolato a temperatura ambiente. Se i campioni sono conservati in una cella frigorifera, tirarli fuori un'ora prima della valutazione. Nel caso di campioni conservati in freezer, trasferirli in frigorifero per una notte e poi lasciarli a temperatura ambiente per un'ora prima della valutazione.
2. Tagliare il cioccolato in pezzi da 5g e disporli sui piatti o sulle coppette da servire, precedentemente etichettati con l'ID del campione (codice a tre cifre).
3. Ordinare i cioccolati nel giusto ordine di servizio.

19.4.2 Valutazione del gusto dei campioni di cioccolato fondente

1. Il primo campione da valutare deve essere un campione di cioccolato fondente di riferimento noto per la calibrazione.
2. Verificare che il codice a tre cifre del campione di cioccolato fondente da valutare corrisponda al codice corrispondente sulla Scheda di valutazione.
3. Rompere il pezzo di cioccolato in 2 pezzi.
4. Prendere un pezzo e posizionarlo vicino al naso.
5. Annusare profondamente il campione e contemporaneamente strofinarne la superficie con le dita.
6. Dopo aver liberato le narici espirando, annusare più volte per percepire l'aroma.
7. Riportare le osservazioni sull'aroma nella sezione commenti della Scheda di valutazione.
8. Mordete un pezzo di cioccolato fondente e mettetelo tra la lingua e il palato.
9. Lasciare sciogliere il cioccolato strofinandolo con la lingua contro il tetto della bocca.
10. Quando inizia a sciogliersi, spalmare il cioccolato fondente sulla lingua e tenerlo in bocca per il tempo necessario a segnare le caratteristiche.
11. Inalare piccole quantità di aria attraverso la bocca, come se si stesse sorseggiando, ed espirare attraverso il naso per consentire all'aroma e al sapore di manifestarsi pienamente. Inalare solo piccoli sorsi d'aria.
12. In bocca, notate le diverse caratteristiche che si manifestano a tre intervalli di tempo contigui: le note di sapore (1) iniziali, (2) centrali e (3) finali residue. Alcuni sapori appaiono o scompaiono molto rapidamente o sono facilmente mascherati, mentre altri possono persistere con un retrogusto distinto. L'ordine di comparsa di queste note varia da campione a campione.

Mentre le diverse caratteristiche diventano evidenti, valutate il sapore del cioccolato fondente utilizzando le caratteristiche e la scala di intensità da 0 a 10 definita nel "Glossario dei termini".

La comparsa e la percezione delle caratteristiche non seguiranno necessariamente l'ordine indicato nel "Glossario dei termini". Qualsiasi caratteristica, indipendentemente dal gruppo di appartenenza (principale, complementare, anomala), può manifestarsi negli intervalli di tempo iniziali o intermedi e poi scomparire.



NOTA: Nel "Glossario dei termini", le caratteristiche aromatiche sono suddivisi in tre gruppi:

Caratteristiche principali: Cacao, acidità, amarezza, astringenza e grado di tostatura che dovrebbero essere presenti in ogni campione e che dovrebbero sempre essere valutati.

Caratteristiche complementari: Caratteristiche che possono essere percepite ma che non sempre si trovano in ogni campione.

Sentori anomali: Difetti che possono essere presenti nel campione di massa di cacao.

13. Attribuire un punteggio all'intensità delle caratteristiche in ordine di aspetto e percezione in una scala da 1 a 10, tenendo conto del significato della scala.
14. Una volta che il campione è stato caratterizzato per il suo sapore, assegnare un punteggio alla qualità globale tra 0 e 10 utilizzando la scala e il suo significato spiegati nel Glossario dei termini che si trova nel Capitolo 20, "Strumenti per la valutazione sensoriale".
15. Se necessario, sputare il bolo di cioccolato e saliva in un apposito contenitore.
16. Prestare attenzione ai sapori che possono essere presenti nel finale e nel retrogusto e modificare o rivedere il punteggio di conseguenza.
17. Nella sezione dei commenti, includere qualsiasi osservazione aggiuntiva sul campione che non sia stata annotata altrove, comprese eventuali raccomandazioni per il produttore di cacao, se si nota qualcosa che riguarda il processo di fermentazione e di essiccazione.
18. Procedere alla pulizia del palato per prepararsi alla valutazione del campione successivo.

19.4.3 Pulizia del palato

Per pulire il palato tra un campione di cioccolato e l'altro, procedere come segue:

1. Risciacquare la bocca con acqua tiepida a circa 40–50°C (104–122°F), agitando vigorosamente.
2. Sputare l'acqua di risciacquo in un apposito contenitore.
3. Prendete un piccolo pezzo di cracker all'acqua non lievitato, non salato e insapore, delle dimensioni di circa 2x2cm, e masticatelo usando solo i denti anteriori. Evitate di usare i molari, perché i cracker potrebbero rimanere incastrati ed essere difficili da rimuovere. Usare la lingua per muovere le briciole in bocca, in modo che raccolgano le particelle di cioccolato. In seguito, deglutire il tutto.
4. Sciacquare nuovamente la bocca con acqua tiepida e sputare (sciacquare in avanti).
5. Sciacquare la bocca per la terza volta con acqua tiepida, ma questa volta deglutendo (sciacquare al contrario).
6. Ripetere le fasi della sequenza di risciacquo se un campione è particolarmente persistente a causa di qualche difetto o caratteristica intenso.
7. Tenere la bocca chiusa per stabilizzare la temperatura e la normale funzione salivare della bocca, per un periodo di 2-3 minuti.



Cap 20. Strumenti per la valutazione sensoriale

Per garantire la comparabilità dei risultati, è essenziale disporre di un vocabolario comune e di una serie di strumenti che guidino il processo di valutazione e registrazione sensoriale. Questi strumenti svolgono un ruolo cruciale nel fornire preziose informazioni sulle caratteristiche sensoriali di un prodotto. Produttori, operatori del marketing e ricercatori possono quindi utilizzare queste informazioni per migliorare la qualità e l'attrattiva del prodotto per i consumatori. Questo capitolo approfondisce i seguenti strumenti utilizzati nella valutazione sensoriale:

- **Ruota del sapore:** Questo strumento fornisce una panoramica rapida e completa di un vocabolario condiviso per le caratteristiche aromatiche e le loro sotto-caratteristiche. Aiuta a standardizzare la terminologia utilizzata durante le valutazioni.
- **Glossario dei termini:** Una raccolta di termini con le definizioni delle caratteristiche e delle sotto-caratteristiche aromatiche. Questa risorsa aiuta a comprendere e valutare l'intensità dei sapori e la qualità globale del prodotto.
- **Scheda di valutazione sensoriale:** Questa Scheda è stata concepita per registrare le caratteristiche aromatiche e i relativi punteggi di intensità, le valutazioni globali della qualità e qualsiasi commento aggiuntivo che possa essere utile per comunicare con i produttori dei campioni di fave di cacao e con gli eventuali utilizzatori del prodotto.
- **Strumenti di analisi e visualizzazione:** Questi strumenti consentono di analizzare e visualizzare le valutazioni del sapore, aiutando a creare un profilo del sapore per il prodotto.
- **Linee guida aggiuntive per la documentazione:** Questa sezione fornisce ulteriori indicazioni sulle pratiche di documentazione, assicurando che le valutazioni siano approfondite, coerenti e adeguatamente documentate.

Utilizzando questi strumenti, le valutazioni sensoriali possono essere condotte in modo standardizzato e sistematico, consentendo confronti significativi e facilitando la comunicazione tra le parti interessate.

20.1 Ruota del sapore

La ruota del sapore è uno strumento standardizzato per la descrizione e la valutazione dei sapori ed esiste per diversi prodotti alimentari, tra cui caffè, vino e olio d'oliva. Il suo scopo è quello di facilitare una comunicazione e un confronto coerente e oggettivo delle caratteristiche sensoriali. Utilizzando una ruota del sapore, i consumatori, i produttori e i ricercatori possono identificare e descrivere in modo efficace caratteristiche specifiche come l'acidità, l'amaro, il fruttato, il piccante e altre sottili sfumature che contribuiscono all'esperienza sensoriale complessiva. Questo vocabolario condiviso migliora la comprensione e la valutazione dei sapori in modo coerente e strutturato.

Il programma Cacao of Excellence ha sviluppato una ruota del sapore (Fig. 20) sulla base dei 12 anni di esperienza nella valutazione di campioni di cacao provenienti da tutto il mondo per il concorso dei premi. Il suo sviluppo ha coinvolto il contributo collettivo di esperti nella valutazione sensoriale e nella lavorazione dei prodotti finiti.

Le caratteristiche aromatiche sono suddivise in tre gruppi:

Caratteristiche principali: Caratteristiche aromatiche che si prevede siano presenti in ogni cacao. Comprendono cacao, acidità, amaro, astringenza e grado di tostatura.

Caratteristiche complementari: Caratteristiche aromatiche che possono o meno essere percepite nei campioni di cacao. Queste caratteristiche complementari sono descritte come frutta fresca o frutta secca, vegetale, floreale, legnoso, speziato, frutta a guscio e caramello/panna. Nel caso del cioccolato fuso, è inclusa anche la dolcezza.

Sentori anomali: Caratteristiche che derivano da difetti e che possono essere percepite o meno nei campioni di cacao.



Figura 20. Ruota del sapore di Cacao of Excellence (2024).

20.2 Glossario dei termini per la valutazione sensoriale

Un glossario dei termini è una risorsa preziosa che fornisce un elenco di caratteristiche aromatiche insieme alle loro definizioni.

Le caratteristiche e le sotto-caratteristiche aromatiche sono classificate in caratteristiche principali, caratteristiche complementari e sapori anomali. Ognuna di queste caratteristiche viene valutata utilizzando una scala di intensità che va da 0 a 10. Il glossario include anche esempi di punteggi di intensità (riferimenti) per aiutare i valutatori a comprendere e applicare con precisione la scala.

Inoltre, viene definito un punteggio di qualità globale, che fornisce una valutazione completa della qualità complessiva del campione. La Tabella 39 presenta una descrizione di ciascun punteggio da 0 a 10, aiutando l'interpretazione e la comunicazione della valutazione del campione.

Tabella 38. Glossario dei termini di Cacao of Excellence per la valutazione sensoriale delle fave di cacao trasformate in massa e cioccolato fondente (Cacao of Excellence 2023).

Scala di intensità delle caratteristiche e significati:

Intensità Significato

0	Assente.
1	Solo una traccia e potrebbe non essere riscontrata durante nuova degustazione.
2	Presente nel campione ma a bassa intensità.
Da 3 a 5	Caratterizza chiaramente il campione.
Da 6 a 8	Carattere dominante del campione.
Da 9 a 10	Massima. Forte intensità. Sovrasta alcune altre note aromatiche del campione.

Le caratteristiche aromatiche sono suddivise in tre gruppi:

- 1 Caratteristiche principali:** Cacao, acidità, amarezza, astringenza e grado di tostatura dovrebbero essere presenti in ogni campione e assegnati.
- 2 Caratteristiche complementari:** Caratteristiche che possono essere percepite o meno nei campioni di cacao.
- 3 Sentori anomali:** Derivanti da difetti che possono o meno essere percepiti nei campioni di cacao.

Descrittore

Descrizione

Livello di intensità / Note di riferimento

Cacao	Sapore tipico delle fave di cacao tostate e ben fermentate, essiccate e prive di difetti.	0–2	Cacao sottofermentato, antichi Criollos.
		3–5	Lotti “Nacional” e Papua Nuova Guinea opportunamente fermentati.
		6–8	Cacao opportunamente fermentato, alcuni lotti dell’Africa occidentale e alcuni della Repubblica Dominicana Hispaniola.
		9–10	Alcuni lotti dell’Africa occidentale.
Acidità	<p>L’acidità è la somma delle seguenti acidità individuali. Se il risultato è ≥ 10, viene arrotondato a 10 come massimo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fruttata: acidi citrici o altri acidi della frutta. • Acetica: aceto (si sente l’odore nel campione). • Lattica: tipicamente presente nel latte acido e nello yogurt. • Minerale / Butirrica: sapore metallico aspro (minerale) e burro rancido (butirrico). <p>La percezione dell’intensità dell’acidità dipende in particolare dalla quantità di campione presente in bocca.</p>	0–2	Alcuni lotti dell’Africa occidentale ben preparati.
		3–5	Alcuni lotti ecuadoriani, peruviani e centroamericani.
		6–8	Alcuni lotti della Repubblica Dominicana Hispaniola, Papua Nuova Guinea e Malesia.
Amarezza	<p>Gusto di base, tipicamente percepito in caffeina, caffè, noce di cola, alcune birre e pompelmo.</p> <p>La percezione dell’intensità dell’amarezza dipende in particolare dalla quantità di campione presente in bocca.</p>	1–2	Alcuni antichi Criollos.
		3–5	Lotti dell’Africa occidentale ben preparati.
		6–8	Cacao fortemente sotto- e non fermentato.

**Descrittore****Descrizione****Livello di intensità / Note di riferimento****Astringenza**

L'**astringenza** può essere percepita in due modi:

- **Effetto di asciugatura della bocca**, acuto, percepito tra la lingua e il palato e/o sul retro dei denti anteriori e all'interno delle labbra e delle gengive – tipico delle bucce di noci crude e delle bucce di banane verdi.
- **Sensazione vellutata** ai lati della bocca e della lingua. Tipica dei tannini di alcuni vini o birre.

La percezione dell'intensità dell'astringenza dipende in particolare dalla quantità di campione presente in bocca.

**I
N
T
E
N
S
I
T
À**

- | | |
|------|---|
| 1–2 | Alcuni antichi Criollos. |
| 3–5 | Intensità normale per la maggior parte dei cacao. |
| 6–8 | |
| 9–10 | |

**T
I
P
O**

- | | |
|---------------------------------|---|
| Secchezza della bocca tagliente | Tipico del cacao sottofermentato. |
| Vellutato | Tipico dei “Nacional” adeguatamente fermentati. |

Frutta fresca

La **frutta fresca totale** è composto dalle seguenti sotto-caratteristiche:

- **Frutti di bosco**: ribes rosso o nero, fragola, lampone, mora, bacca di açai.
- **Agrumi**: arancia, limone, lime, pompelmo o sensazione generica di agrumi.
- **Scura**: ciliegia, prugna.
- **Polpa gialla / arancione / bianca**: albicocca, pesca, pera, banana.
- **Tropicale**: frutto della passione, ananas, mango o annona.

- | | |
|-----|---|
| 0–2 | Molti lotti dell’Africa occidentale. |
| 3–5 | Alcuni lotti centro e sudamericani, Asia e paesi del Pacifico ben fermentati. |
| 6–7 | Madagascar, alcuni lotti di paesi dell’America centrale e meridionale, alcuni lotti della Papua Nuova Guinea. |

Frutta passita

La **frutta passita totale** è composto dai seguenti sotto-caratteristiche:

- **Secca**: albicocca, banana, uvetta gialla, fico secchi che hanno subito un processo di essiccazione non solforato.
- **Passita**: uvetta scura, datteri, prugne secche.
- **Troppo matura**: frutta non più fresca e gravemente sovramaturata, che diventa marrone all'interno e all'esterno, come un passo verso la sovrafermentazione.

- | | |
|-----|---|
| 0–2 | Molti lotti dell’Africa occidentale. |
| 3–5 | Lotti indonesiani e di alcuni paesi caraibici completamente fermentati. |
| 6–8 | Alcuni lotti di Papua Nuova Guinea e di paesi caraibici. |

Vegetale

Il **vegetale totale** è composto dalle seguenti sotto-caratteristiche:

- **Erbaceo / Verde vegetale / Erboristico**:
 - » Erbaceo – erba appena tagliata, foglie giovani e verdi.
 - » Verde vegetale – foglie mature schiacciate.
 - » Erboristico – fieno, paglia o erbe verdi essiccate come timo e rosmarino.
- **Terroso / Fungo / Muschio / Legnoso**:
 - » Terroso – odore di umidità che sale dal terreno dopo la pioggia.
 - » Fungo – odore di funghi freschi.
 - » Muschio – muschio umido spesso associato alla terra.
 - » Legnoso – foglie e legno sul suolo di una foresta.

- | | |
|-----|---|
| 0–2 | Lotti dell’Africa occidentale. |
| 3–5 | “Nacional” opportunamente fermentato e alcune partite di paesi caraibici. |
| 6–8 | Alcuni lotti di paesi caraibici e alcuni lotti peruviani. |

Descrittore**Descrizione****Livello di intensità / Note di riferimento****Floreale**

Il floreale totale è composto dalle seguenti sotto-caratteristiche:

- **FFiori d'arancio:** aroma di fiori d'arancio.
- **Fiori:** gelsomino, caprifoglio, rosa, lilla, giglio, ecc.

- | | |
|-----|---|
| 0–2 | Lotti dell'Africa occidentale. |
| 3–5 | “Nacional” opportunamente fermentato e alcune partite di paesi caraibici. |
| 6–8 | Alcuni lotti di paesi caraibici e alcuni lotti peruviani. |

Legnoso

Il legnoso totale è composto dalle seguenti sotto-caratteristiche:

- **Legno chiaro:** legno di cacao appena tagliato, legno di pino bianco, legno d'acero, bastoncino di legno per gelati/leccalecca.
- **Legno scuro:** rovere, noce, teak, mogano.
- **Resina:** pece di pino o di altro legno resinoso.

- | | |
|-----|--|
| 0–2 | |
| 3–5 | Alcuni “Nacional” e molti lotti dell'Africa occidentale. |

Speziato

Lo speziato totale è composto dalle seguenti sotto-caratteristiche:

- **Spezie:** cocco essiccato, noce moscata, cannella, chiodi di garofano, massa di cacao, tonka, vaniglia, pepe nero.
- **Tabacco:** foglie di tabacco essiccate.
- **Salato / Umami:** glutammato di sodio, umami.

- | | |
|-----|--|
| 0–2 | Nella maggior parte delle origini. |
| 3–5 | In alcuni lotti di paesi dell'Africa occidentale, dell'America centrale e meridionale e dei Caraibi. |

Frutta a guscio

La frutta a guscio totale è composta dalle seguenti sotto-caratteristiche:

- **Frutta a guscio – polpa:** il gheriglio commestibile della frutta a guscio leggermente tostata – nocciola, macadamia, pecan, noce, anacardo, mandorla, noce brasiliana.
- **Frutta a guscio – pellicina:** il sapore delle pellicine della frutta a guscio leggermente tostata – nocciola, macadamia, pecan, noce, anacardo, mandorla, noce brasiliana.

- | | |
|-----|---|
| 0–2 | Nella maggior parte delle origini. |
| 3–5 | Alcuni lotti di paesi dell'America centrale e meridionale e dei Caraibi e antichi Criollos. |

Caramello / Panela

Aromi che ricordano il caramello, lo zucchero di canna e la panela (zucchero di canna non raffinato).

- | | |
|-----|---|
| 0–2 | Nella maggior parte delle origini. |
| 3–5 | Alcuni lotti di paesi dell'America centrale e meridionale e dei Caraibi e antichi Criollos. |

Dolcezza (solo per il cioccolato)

Gusto di base delle soluzioni di zucchero bianco, tipicamente percepito in alimenti come caramelle e dessert che contengono zucchero (o altri dolcificanti come l'aspartame) e che si trova naturalmente anche in altri alimenti come la frutta.



Descrittore	Descrizione	Livello di intensità / Note di riferimento
Grado di tostatura	<p>Misura l'entità della tostatura delle fave.</p> <p>Una tostatura eccessiva o insufficiente altera molti dei valori delle caratteristiche.</p>	<p>2–3: Tostatura bassa</p> <p>4–6: Tostatura media</p> <p>7: Tostatura alta</p> <p>8–10: Livelli di bruciato/sovratostato</p>
Sentori anomali	<p>I sentori anomali totali sono composti da qualsiasi carattere sgradevole tra i seguenti. Se il risultato è ≥ 10, viene arrotondato a 10 come massimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sporco / Polveroso: non è legato alla consistenza, ma a un sentore anomalo. • Juta bagnata: stantio, umido, muffa, marcio. • Muffa: caratteristica della crescita di muffe. • Carne / animale / cuoio: <ul style="list-style-type: none"> » Carne – salumi, prosciutto, grasso fuso. » Animale – animale sporco / aia. » Cuoio – è stata utilizzata una vecchia pelle. • Frutta eccessivamente fermentata / Frutta marcia: frutta in decomposizione. • Putrido / Letame: <ul style="list-style-type: none"> » Putrido – materia vegetale umida in decomposizione. » Letame – letame di animali da cortile. • Affumicato: contaminazione da fumo (di qualsiasi tipo). • Altri sapori: rancido, diesel, fumi di petrolio, petrolio, catrame, vernice, pneumatici, prodotti chimici, bruciato, ecc. 	<p>0: Assente – fave di cacao pulite, ben fermentate, essiccate e conservate.</p> <p>1–2: Bassa intensità.</p> <p>3+: Caratterizzare chiaramente il campione come un difetto.</p>
Qualità globale	<p>Il punteggio della Qualità globale riflette l'impressione complessiva del:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenziale aromatico espresso • Unicità del campione • Equilibrio del sapore e pulizia del finale. <p>Celebra l'espressione della genetica e della diversità del terroir attraverso l'esperienza dell'agricoltore.</p>	<p>Di seguito in Tabella 39 sono riportati i punteggi della Qualità globale e il loro significato.</p>

Tabella 39. Significato dei punteggi Qualità globale per la valutazione sensoriale delle fave di cacao trasformate in massa e cioccolato (Cacao of Excellence 2023).

	Sentori anomali	Caratteristiche principali	Caratteristiche complementari	Note
0	Gravi sentori anomali che caratterizzano chiaramente il campione come difettoso	Mascherate da sentori anomali	Mascherate da sentori anomali	Siate il più specifici possibile sul tipo di sentori anomali, poiché questo è un feedback prezioso per i produttori. A seconda del tipo, del numero e dell'intensità dei sentori anomali, o sarebbe il caso peggiore e 3 il meno peggio, ma comunque cattivo
1				
2				
3				
4	A bassa intensità	Gravemente sbilanciate	Mascherate da sapori sbilanciati e caratteristiche principali non equilibrati	
5	A bassa intensità	Non bilanciate	Parzialmente mascherate da caratteristiche di base non bilanciate	
6	In bassa intensità o assente	Non bilanciate	A bassa intensità, nessuna in particolare, non in equilibrio con le caratteristiche principali	Sapore complessivo semplice – caratterizzato principalmente dalle caratteristiche principali e meno da quelle complementari
7	Assenti	Equilibrate	Una o più sono notevoli, ma non in equilibrio con le caratteristiche principali	Sapore complessivo semplice – caratterizzato principalmente dalle caratteristiche principali e meno da quelli complementari
8	Assenti	Ben bilanciate con un moderato sapore di base di cacao	Una o più sono notevoli, in equilibrio con le caratteristiche principali e tra loro	Il sapore complessivo presenta una certa complessità
9	Assenti	Ben bilanciate, buon sapore di base di cacao	Molte sono notevoli, in equilibrio con le caratteristiche principali e tra di loro	Il sapore complessivo presenta una combinazione di complessità, unicità, armonia, brillantezza, finale pulito
10	Assenti	Ben bilanciate, di intensità da bassa a moderata, buon aroma di base di cacao	Chiaramente riconoscibili, molte notevoli, in equilibrio con le caratteristiche principali e tra loro	Il sapore complessivo presenta una combinazione di complessità, unicità, armonia, luminosità, finale pulito Il campione è di una qualità straordinaria, raramente vista

20.3 Formulari per la valutazione sensoriale delle fave di cacao

I dati sensoriali risultanti dalla valutazione di ciascun campione possono essere registrati in vari formati. Le tabelle e le figure seguenti contengono esempi di schede utilizzate per la valutazione delle fave di cacao sotto forma di farina grezza non tostata, massa di cacao e cioccolato fondente. Per una valutazione dettagliata, è possibile calcolare un punteggio totale per le sotto-caratteristiche utilizzando la formula indicata (una serie decrescente). In questo modo si garantisce che il punteggio totale rappresenti accuratamente l'intensità complessiva delle caratteristiche aromatiche e non sia semplicemente la somma di tutte le sotto-caratteristiche, con l'eccezione del punteggio di Acidità totale, che viene calcolato come somma dei sotto-caratteristiche. Gli esperti hanno suggerito che per questa specifica caratteristica principale (l'acidità è un gusto di base e non volatile), assegnare prima un punteggio alla percezione totale e poi descrivere ogni componente separatamente produce un punteggio totale più accurato.

I dati della valutazione sensoriale possono essere registrati utilizzando una Scheda di Microsoft® Excel® come la Scheda di valutazione sensoriale di Cacao of Excellence, che offre un'interfaccia di facile utilizzo (Figura 21). Inoltre, Cacao of Excellence offre una versione stampata della Scheda di valutazione (Figura 22). La Scheda può essere semplificata utilizzando solo le caratteristiche principali, come illustrato nella Tabella 42.

Tabella 40. Scheda di valutazione sensoriale delle fave di cacao non tostate in forma di farina grossolana (adattata da FCCI).

Scheda di valutazione sensoriale delle fave di cacao non tostate in forma di farina grossolana

Mario Rossi	gg/mm/aaaa	hh:mm – pm/am	000
Nome del valutatore	Data della valutazione	Ora della valutazione	Codice del campione

PUNTEGGIO (0-10)

Caratteristiche principali

Cacao

Acidità (fruttata, acetica, lattica, minerale, butirrica)

Amarezza

Astringenza

Caratteristiche complementari

Frutta fresca (frutti di bosco, agrumi, scura, polpa gialla/arancione/bianca, tropicale)

Frutta passita (secca, passita, troppo matura)

Vegetale (erbaceo/verde vegetale/erboristico, terroso/fungo/muschio/legnoso)

Floreale (fiori d'arancio, fiori)

Legnoso (legno chiaro, legno scuro, resina)

Speziato (spezie, tabacco (foglie di tabacco essiccate), salato/umami)

Frutta a guscio (polpa della frutta a guscio e pellicina della frutta a guscio)

Caramello / Panela

Sentori anomali

_____ Muffa

_____ Affumicato

_____ Di prosciutto cotto

_____ Sporco/polveroso

_____ Juta bagnata

_____ Cartone

_____ Carne

_____ Rancido

_____ Caseoso

_____ Letame/escrementi animali

_____ Cuoio

_____ Sudato

_____ Materia vegetale putrida/umida in decomposizione

_____ Frutta marcia/in decomposizione

_____ Ammoniaca

_____ Petrolio

_____ Gomma/sulfureo

_____ Metallico

_____ Fenolico

_____ Medicinale

_____ Chimico

_____ **Altri sentori anomali**

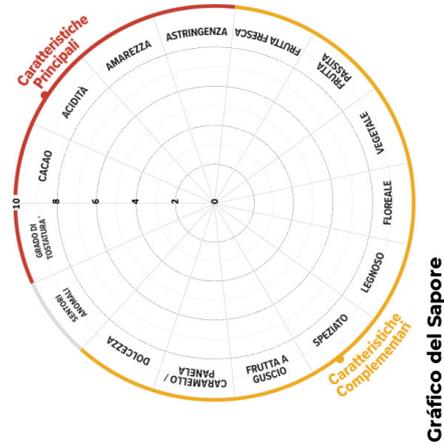
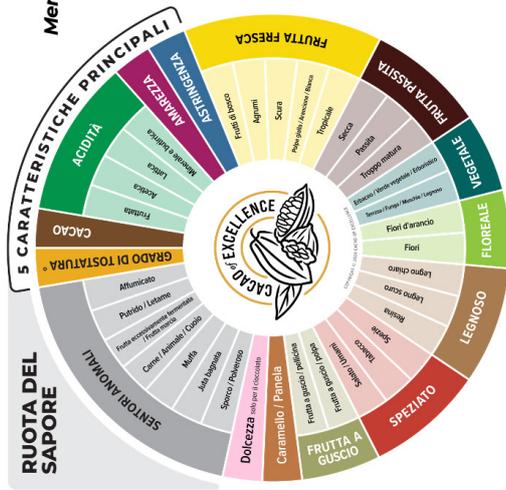
_____ **Descrizione di altri sentori anomali** _____

Punteggio di qualità globale

Commenti _____

Cacao of Excellence

Scheda di valutazione sensoriale per massa di cacao e cioccolato



ID del campione:

Recuperare/Modificare

(Informazioni sul campione)

Iniziare valutazione

Valutatore:

Tipo di valutazione

Meno intenso 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Più intenso

Inserire i valori di intensità di ciascun attributo

Data:

Ora:

Cacao	Amarezza	Astringenza	Grado di tostatur
★ 0 Acidità (Totale)	0 Fruitata	0 Acetica	0 Lattica
★ 0.0 Frutta Fresca (Totale)	0 Fruiti di bosco	0 Agrumi	0 Scura
	0 Polpa gialla / arancione / bianca	0 Tropicale	
★ 0.0 Frutta Passita (Totale)	0 Secca	0 Passita	0 Troppo matura
★ 0.0 Vegetale (Totale)	0 Erbaceo / Verde vegetale / Erboristico	0 Terroso / Fungo / Muschio / Legnoso	
★ 0.0 Floresale (Totale)	0 Fiori d'arancio	0 Fiori	
★ 0.0 Legnoso (Totale)	0 Chiaro	0 Scurο	0 Resina
★ 0.0 Speziato (Totale)	0 Spezia	0 Tobacco	0 Salato / Umami
★ 0.0 Frutta a Guscio (Totale)	0 Polpa	0 Pellicina	
★ 0 Caramello / Panella			0 Dolcezza (solo per il cioccolato)
★ 0.0 Sentori Anomali (Totale)	0 Sporco/Polveroso	0 Muffo	0 Juta bagnata
	0 Carne/Animale/Cuoio	0 Fruita eccessivamente fermentata / marcia	
★ Valori calcolati	0 Putrido/Letame	0 Affumicato	0 Altri

Qualità globale

Ulteriori qualità positive

← Aggiungere la qualità selezionata (per la qualità globale >= 7)

Commenti sul sapore

Raccomandazioni al produttore

Terminare valutazione



Figura 21. Interfaccia utente della versione Excel della Scheda di valutazione sensoriale di Cacao of Excellence con il calcolo dei punteggi totali delle caratteristiche aromatiche (Cacao of Excellence 2024).



Cacao of Excellence

Modulo di valutazione sensoriale per
Massa di cacao e cioccolato

Valutatore _____ Data _____
ID del campione _____ Ora _____
Info sul campione _____

Massa di cacao Cioccolato

Istruzioni: Inserire i valori di intensità di ciascun attributo nel e contrassegnare con un

i sotto-attributi percepiti.

Scala di intensità

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

← Meno intenso Più intenso →



Cacao

Acidità
 Fruttata Acetica Lattica
 Minerale e butirrica

Amarezza

Astringenza

Frutta Fresca
 Frutti di bosco Agrumi Scura
 Gialla / Arancione / bianca
 Tropicale

Frutta Passita
 Secca Passita Troppo matura

Vegetale
 Erbaceo / Verde vegetale / Erboristico
 Terroso / Fungo / Muschio / Legnoso

Fioreale
 Fiori d'arancio Fiori

Legnoso
 Chiaro Scuro Resina

Speziato
 Spezia Tabacco
 Salato / Umami

Frutta a Guscio
 Polpa Pellicina

Caramello / Panella

Dolcezza (solo per il cioccolato)

Grado di tostatura

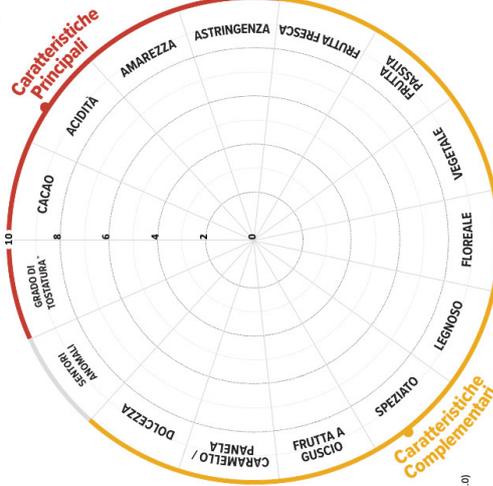
Gráfico del Sapore

Sentori Anomali
 Sporco/Polveroso Juta bagnata
 Muffa Carne/Animale/Cuoio
 Eccessivamente fermentata / Frutta marcia
 Putrido / Letame Affumicato
 Altri sapori sgradevoli
 Descrizione _____

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Qualità globale

Commenti sul sapore



The Cacao of Excellence Sensory Evaluation Form is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To see a copy of the license visit: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en> © Bioversity International 2023

Figura 22. Format della versione stampata della versione Excel della Scheda di valutazione sensoriale di Cacao of Excellence (Cacao of Excellence 2024).

Tabella 42. Elenco semplificato delle caratteristiche aromatiche per la valutazione sensoriale delle fave di cacao trasformate in massa e cioccolato (Cacao of Excellence 2024).

Cacao of Excellence – elenco semplificato di caratteristiche aromatiche per la valutazione sensoriale delle fave di cacao trasformate in massa e cioccolato 2024

Mario Rossi	gg/mm/aaaa	hh:mm – pm/am	000
Nome del valutatore	Data della valutazione	Ora della valutazione	Codice del campione

PUNTEGGIO (0-10) Caratteristiche

- _____ **Cacao**
- _____ **Acidità** (fruttata, acetica, lattica, minerale/butirrica)
- _____ **Amarezza**
- _____ **Astringenza**
- _____ **Frutta fresca** (frutti di bosco, agrumi, scura, polpa gialla/arancione/bianca, tropicale)
- _____ **Frutta passita** (secca, passita, troppo matura)
- _____ **Vegetale** (terroso, fungo, muschio, legnoso, erbaceo, verde vegetale, erboristico)
- _____ **Floreale** (fiori d'arancio, fiori)
- _____ **Legnoso** (legno chiaro, legno scuro, resina)
- _____ **Speziato** (spezie, tabacco (foglie di tabacco essiccate), salato/umami)
- _____ **Frutta a guscio** (polpa della frutta a guscio e pellicina della frutta a guscio)
- _____ **Dolcezza** (solo per il cioccolato)
- _____ **Caramello / Panela**
- _____ **Grado di tostatura**
- _____ **Sentori anomali** (sporco/polveroso, juta bagnata, muffa, carne/animale/cuoio, frutta eccessivamente matura/frutta marcia, putrido/letame, affumicato, altro)
- _____ **Sentori anomali – altri**
- _____ **Qualità Globale**

Commenti sul sapore _____



 **China-Zhong Chu** - Hainan Xingke Tropical Crops Engineering Technology Co. LTD - P3

20.4 Analisi dei dati di valutazione sensoriale e prestazioni del panel

20.4.1 Visualizzazione dei dati del profilo aromatico

Il risultato della valutazione sensoriale può essere espresso sotto forma di profilo aromatico per ciascun campione di cacao, indicando l'intensità delle caratteristiche e delle sotto-caratteristiche, gli eventuali sentori anomali e un punteggio di qualità globale, nonché i commenti. Per i profili sensoriali convenzionali, i risultati sono ottenuti dall'analisi statistica dei dati generati da diversi valutatori (panel) che analizzano gli stessi campioni e le stesse caratteristiche aromatiche. Pertanto, i risultati di tutti i singoli valutatori di un panel sono la media e la deviazione standard di tutti i punteggi. Le medie vengono utilizzate per costruire un grafico del sapore che può essere visualizzato in diverse forme.

Alcuni esempi so:

- Grafici a linee (Figura 23).
- Grafici a barre (Figura 24).
- Grafici radar o grafici a stella (Figura 25).
- Trame del profilo aromatico di Cacao of Excellence (Figura 26).

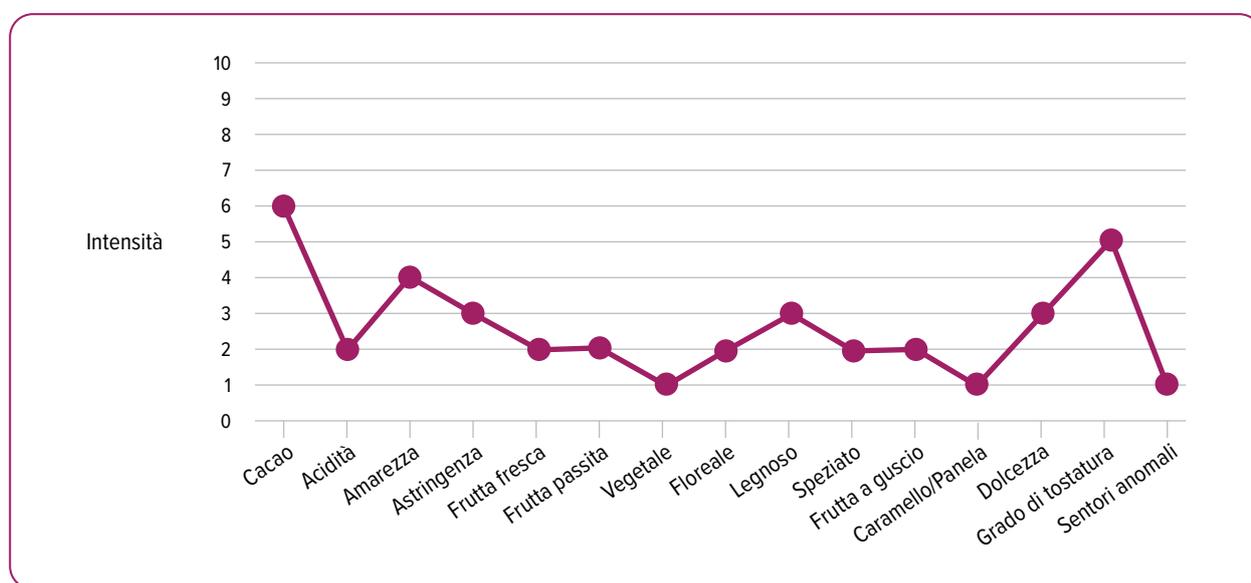


Figura 23. Esempio di grafico a linee per il profilo aromatico della massa di cacao (Bioersity International, 2024).

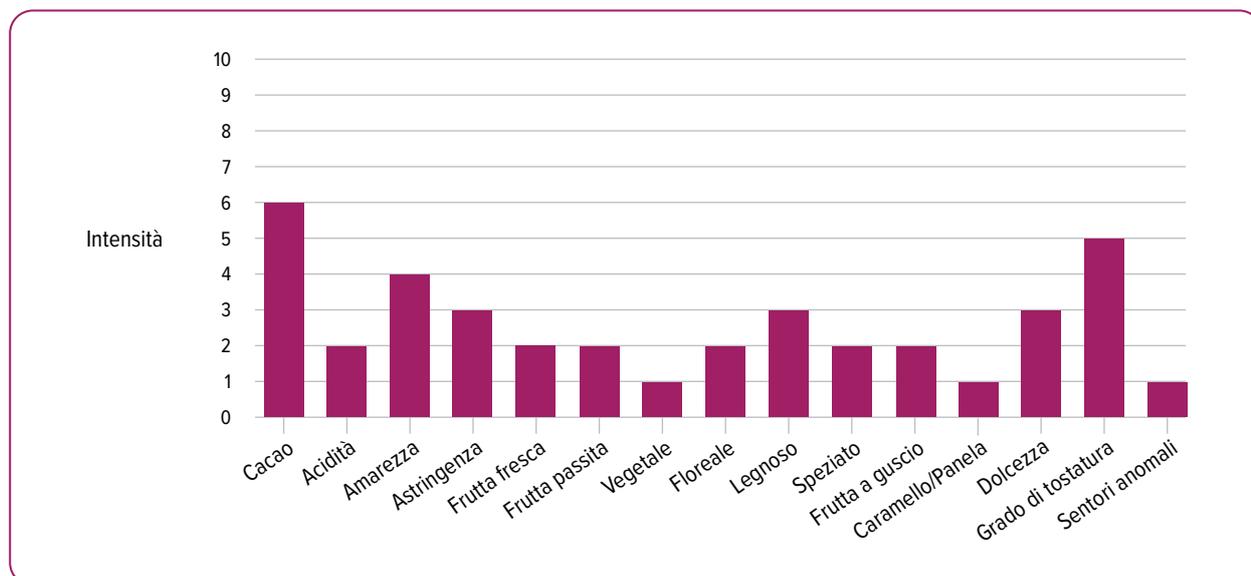


Figura 24. Esempio di grafico a barre per il profilo aromatico della massa di cacao (Bioersity International, 2024).

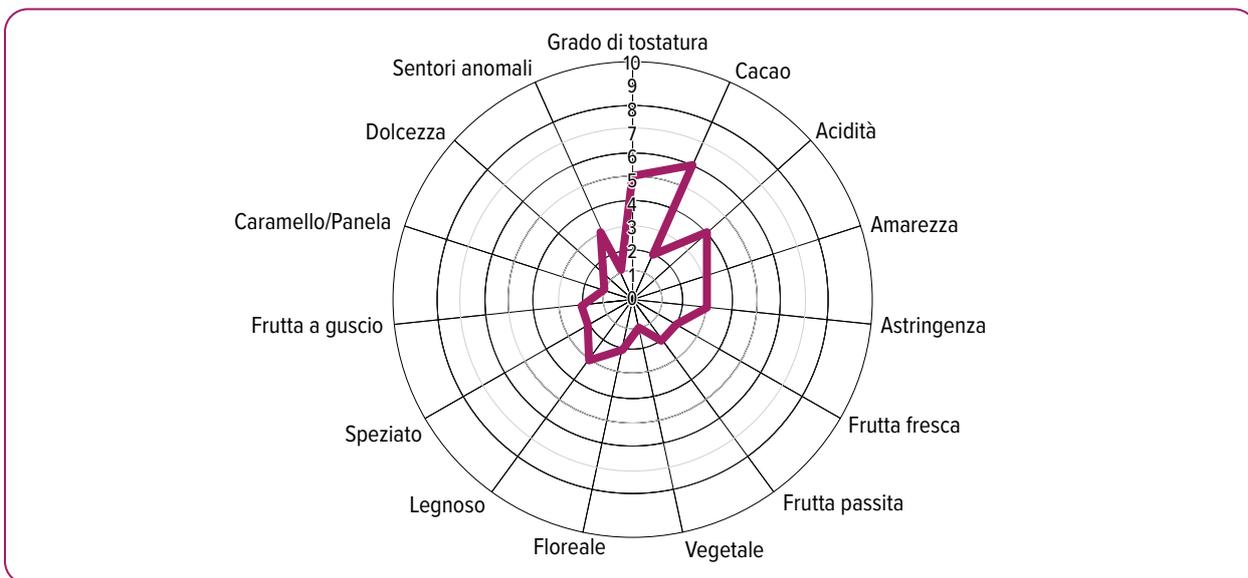


Figura 25. Esempio di grafico a stella/radar per il profilo aromatico della massa di cacao (Bioversity International, 2024).

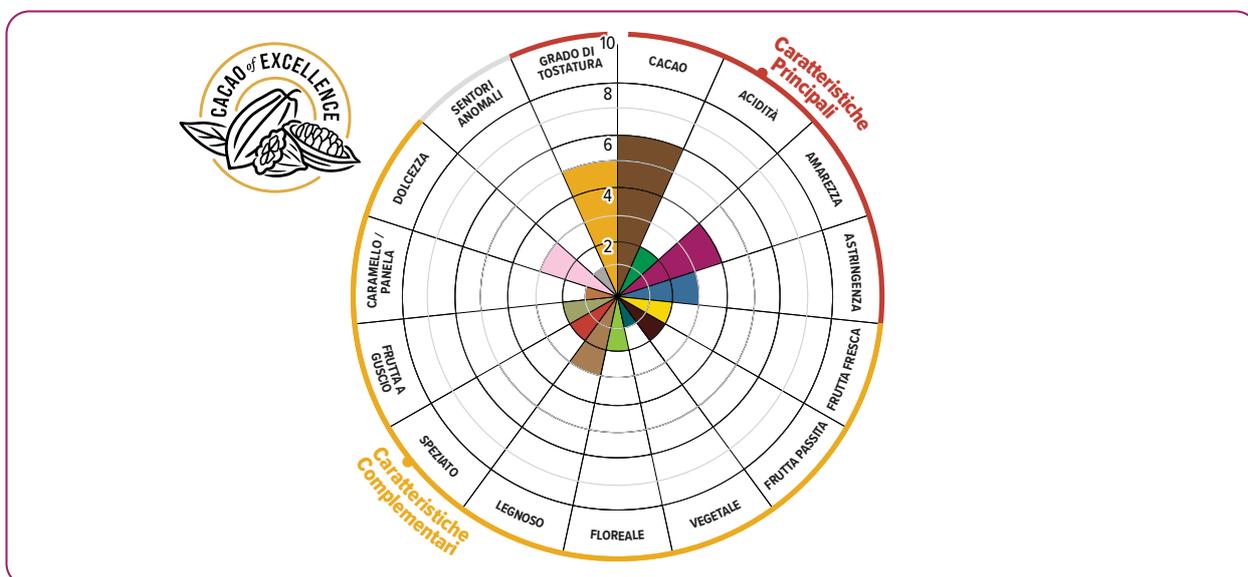


Figura 26. Esempio di grafico del profilo aromatico di Cacao of Excellence (Bioversity International, 2024).

20.4.2 Considerazioni sul profilo sensoriale ottenuto per consenso

Per i profili aromatici della valutazione sensoriale basati sul consenso (come definito dalla norma ISO 13299:2016), una volta che i valutatori hanno completato le loro analisi individuali, il capogruppo o il facilitatore tabula i risultati e modera una discussione per affrontare eventuali differenze di valutazione. Se necessario, i campioni possono essere rivalutati dal gruppo per raggiungere un consenso di gruppo. Per questo processo è necessario un minimo di 4 valutatori. È importante notare che in genere la riproducibilità tra i gruppi di esperti e nel tempo è minore rispetto ai profili aromatici quantitativi che si ottengono calcolando la media e la deviazione standard dei punteggi di tutti i membri del gruppo (come descritto nella Sezione 20.4.1).

20.4.3 Analisi delle prestazioni dei membri del panel di valutazione sensoriale

Per garantire la coerenza e l'affidabilità dei panel di valutazione sensoriale, è fondamentale analizzare e monitorare le loro prestazioni. In questo modo è possibile determinare se sono allineati nelle loro valutazioni, se possiedono la capacità di discriminare efficacemente tra i campioni e se mostrano ripetibilità quando valutano lo stesso campione alla cieca.

L'analisi delle prestazioni può essere ottenuta attraverso la valutazione di ripetizioni cieche e di un numero adeguato di campioni. Diversi pacchetti software, come Panel Check (panelcheck.com), sono stati progettati per questo scopo, concentrandosi sulla valutazione delle prestazioni del panel in termini di discriminazione, ripetibilità e allineamento tra i valutatori. Inoltre, forniscono profili di sapore dei campioni (si veda la Figura 23) e offrono analisi statistiche descrittive ed esplorative.

Queste informazioni sono preziose per fornire un feedback oggettivo ai membri del panel e per monitorare i miglioramenti nelle caratteristiche aromatiche specifiche, nell'utilizzo della scala e in qualsiasi altra area che possa richiedere un ulteriore allineamento.

20.4.4 Documentazione delle condizioni di trattamento dei campioni e di valutazione sensoriale

Una descrizione accurata e dettagliata del processo di trasformazione delle fave di cacao in massa di cacao o cioccolato e qualsiasi altra informazione aggiuntiva è essenziale per interpretare i risultati della valutazione sensoriale per il confronto tra i campioni e per comunicare i risultati alle parti interessate della catena del valore del cacao.

Oltre ai profili aromatici dei campioni valutati, è importante registrare le condizioni in cui è stata effettuata la valutazione sensoriale, poiché ciò influisce sull'interpretazione dei risultati. La robustezza del processo di valutazione può essere valutata in base a vari fattori, tra cui il tipo di panel, il numero di valutatori, l'uso di ripetizioni e l'inclusione di campioni di riferimento per la calibrazione.

Le Tabelle 43 e 44 presentano un esempio di informazioni da registrare sul processo di conversione dei campioni di fave di cacao valutati in massa di cacao o cioccolato e sulle condizioni di valutazione sensoriale.

Documentando diligentemente tali informazioni, le organizzazioni possono migliorare l'affidabilità e la tracciabilità delle loro valutazioni sensoriali, consentendo loro di prendere decisioni informate sulla base dei dati raccolti.

Tabella 43. Informazioni da registrare per l'elaborazione dei campioni di cacao.

Informazioni sulla lavorazione dei campioni di cacao	
Data di preparazione del campione	_____
Nome della persona che ha preparato i campioni	_____
Posizione della preparazione del campione	_____
Quantità di cotiledoni lavorati per campione	_____
Per la massa di cacao – stato fisico per la valutazione (fuso o solido)	_____
Per il cioccolato – stato fisico per la valutazione (fuso o solido)	_____
Tipo, marca e modello di forno di tostatura	_____
Temperatura e tempo di tostatura	_____
Tipo, marca e modello di raffinatori utilizzati	_____
Numero di campioni valutati	_____
Numero di campioni sconosciuti valutati	_____
Ripetizioni (numero di volte in cui viene valutato ogni campione di massa di cacao)	_____
Uso di campioni di riferimento per la calibrazione (sì/no o numero)	_____
Uso di campioni di controllo alla cieca (sì/no o numero)	_____
Commenti	_____

Tabella 44. Informazioni da registrare per la valutazione sensoriale.

Condizioni di valutazione sensoriale

Data della valutazione del campione _____

Valutazione di gruppo di lavoro (panel) o individuale _____

Se si tratta di un panel – nome del leader/facilitatore _____

Se si tratta di un panel – numero di valutatori del panel _____

Se si tratta di una valutazione individuale – nome del valutatore _____

Posizione dei membri del panel (tutti nello stesso luogo o virtuale) _____

Livello di formazione dei valutatori (avanzato, intermedio, principiante) _____

Tipo di profilo sensoriale (quantitativo o di consenso) _____

Numero di sessioni per valutare tutti i campioni sconosciuti _____

Intervallo di tempo tra i campioni _____

Commenti _____



 Belmont Estate Grenada

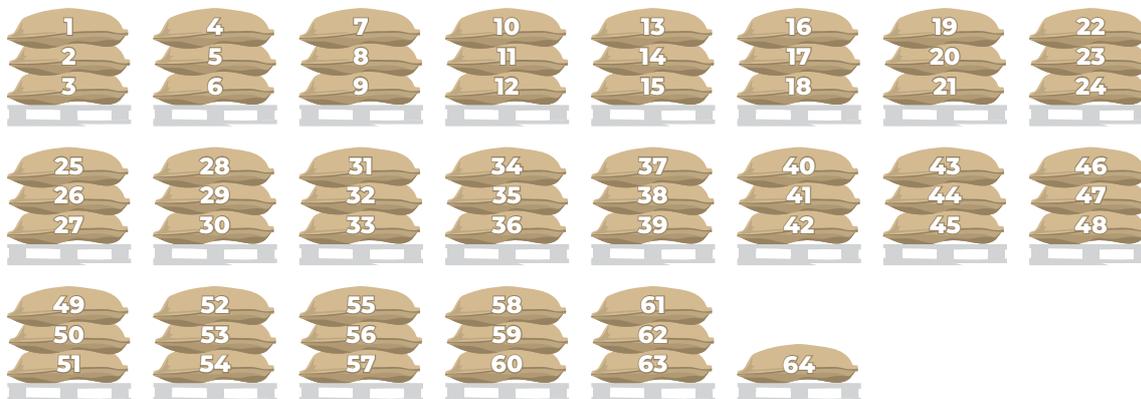




Allegati

Allegato 1. Fasi per la selezione randomizzata di sacchi specifici in un lotto

Fase 1. Numerare i sacchi del lotto



Fase 2. Calcolare il numero di sacchi da campionare

$$\text{Numero di sacchi da campionare} = 30\% \times 64 = 20$$

Fase 3. Generare numeri casuali

20 numeri casuali nell'intervallo 1-64

50	12	7	62	44	26	36	3	24	61
32	53	46	14	16	5	39	58	18	33

Fase 4. Campionare i sacchi corrispondenti ai numeri

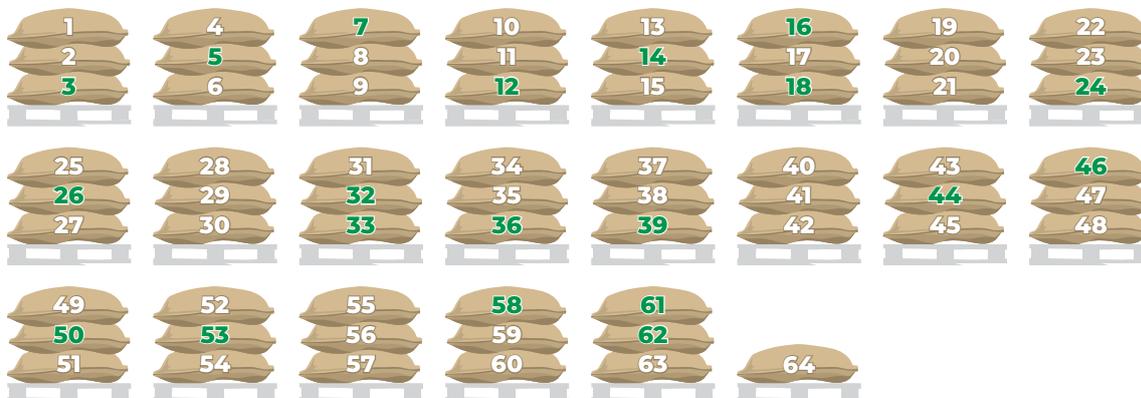


Figura 27. Fasi della selezione randomizzata di specifici sacchi in un lotto.

Allegato 2. Schemi del processo di quartatura

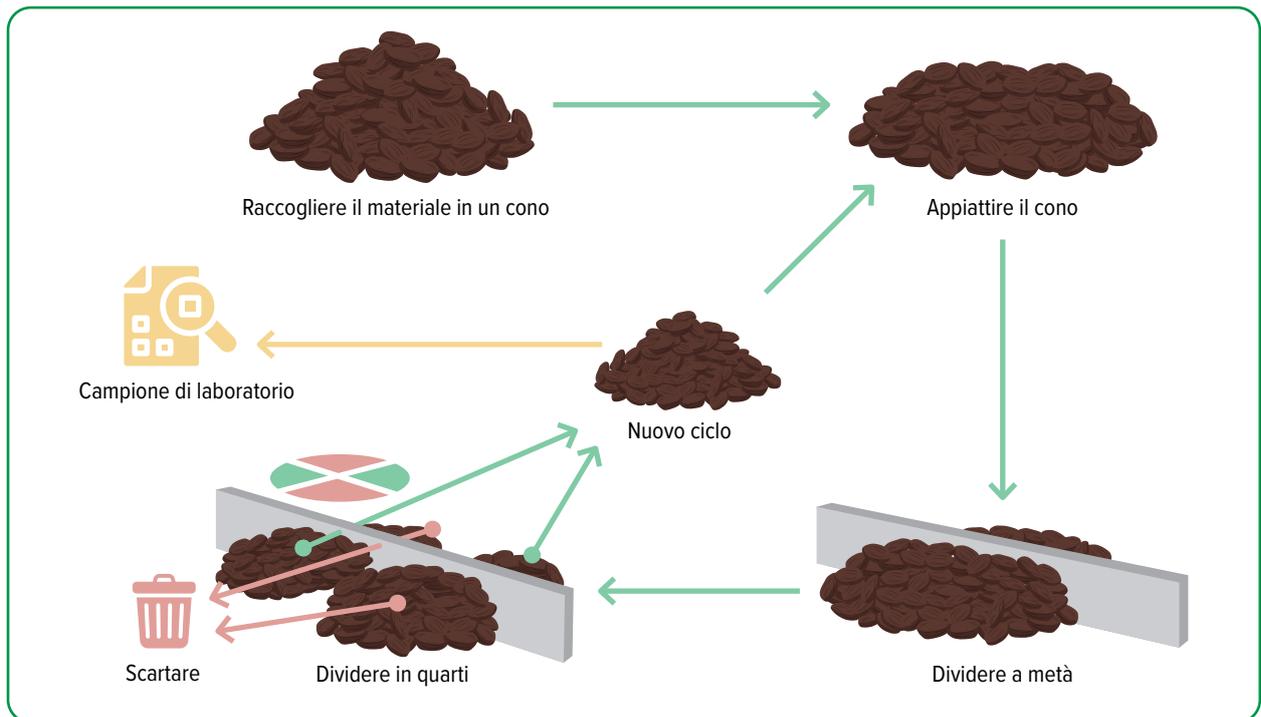


Figura 28. Diagramma del processo di quartatura (Harvey, 2013).

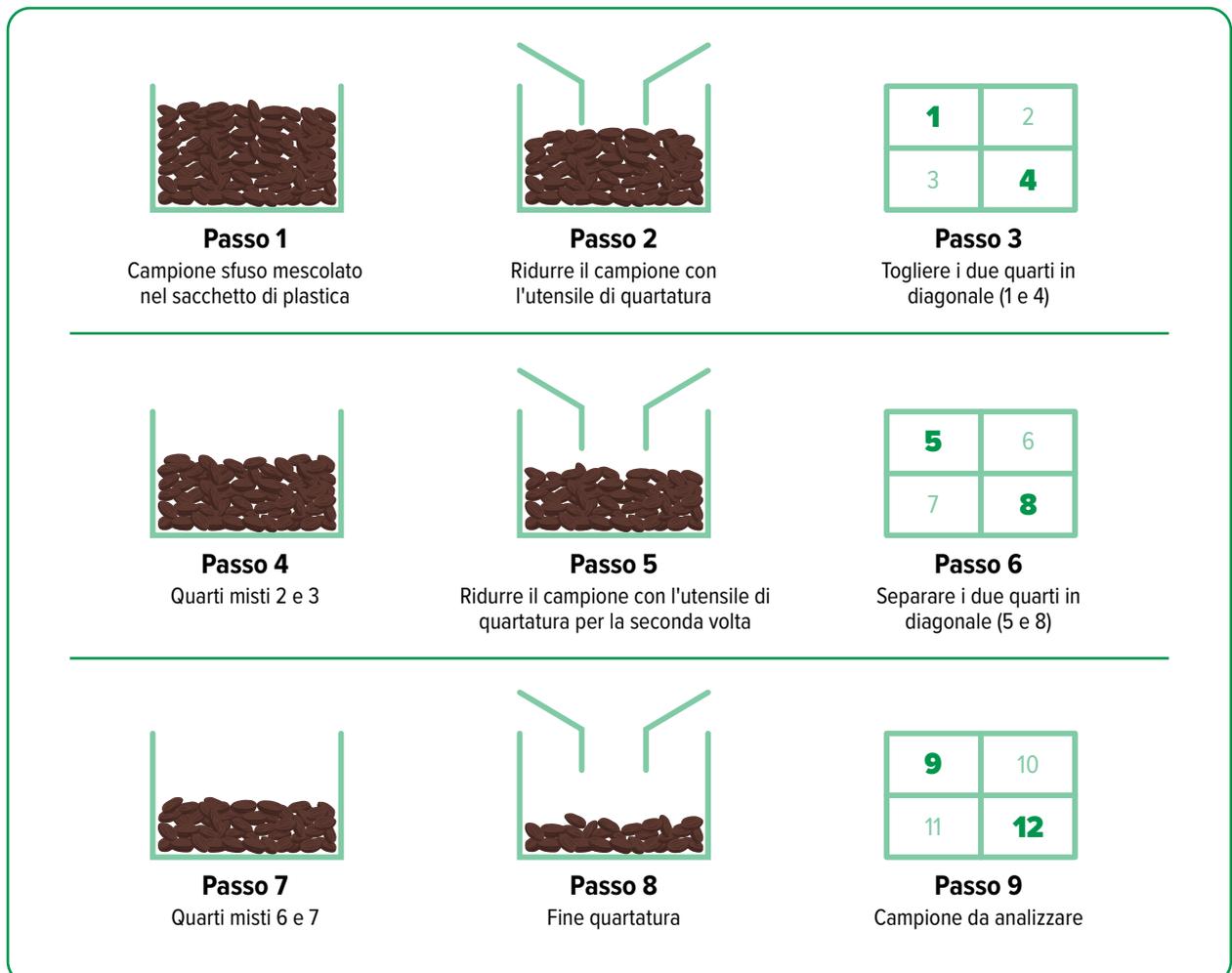


Figura 29. Preparazione dei campioni di riferimento con uno strumento di quartatura (MS, 230:2007).

Allegato 3. Esempio di calcolo del contenuto di umidità per il metodo del forno

Un analista di laboratorio che effettua la determinazione del contenuto di umidità su un campione di fave di cacao fermentate ed essiccate ha registrato i seguenti dati:

	Massa (g)	Prova #1	Prova #2
Piatto vuoto con coperchio (m_0)		21,1304	23,6706
Piatto con coperchio + campione prima dell'essiccazione (m_1)		31,1364	33,6881
Piatto con coperchio + campione di prova dopo l'essiccazione (m_2)		30,4119	32,9558

Per determinare il contenuto di umidità, si eseguono i seguenti calcoli utilizzando la formula:

$$\text{contenuto di umidità} = (m_1 - m_2) \times \frac{100}{m_1 - m_0}$$

Per la prova n. 1

$$\begin{aligned}\text{contenuto di umidità} &= (m_1 - m_2) \times \frac{100}{m_1 - m_0} \\ &= (31,1364 - 30,4119) \times \frac{100}{31,1364 - 21,1304} \\ &= 0,7245 \times 9,9940 \\ &= \mathbf{7,24\%}\end{aligned}$$

Per la prova n. 2

$$\begin{aligned}\text{contenuto di umidità} &= (m_1 - m_2) \times \frac{100}{m_1 - m_0} \\ &= (33,6881 - 32,9558) \times \frac{100}{33,6881 - 23,6706} \\ &= 0,7323 \times 9,9825 \\ &= \mathbf{7,31\%}\end{aligned}$$

Il contenuto di umidità di questo particolare campione di cacao è la media di queste due misurazioni:

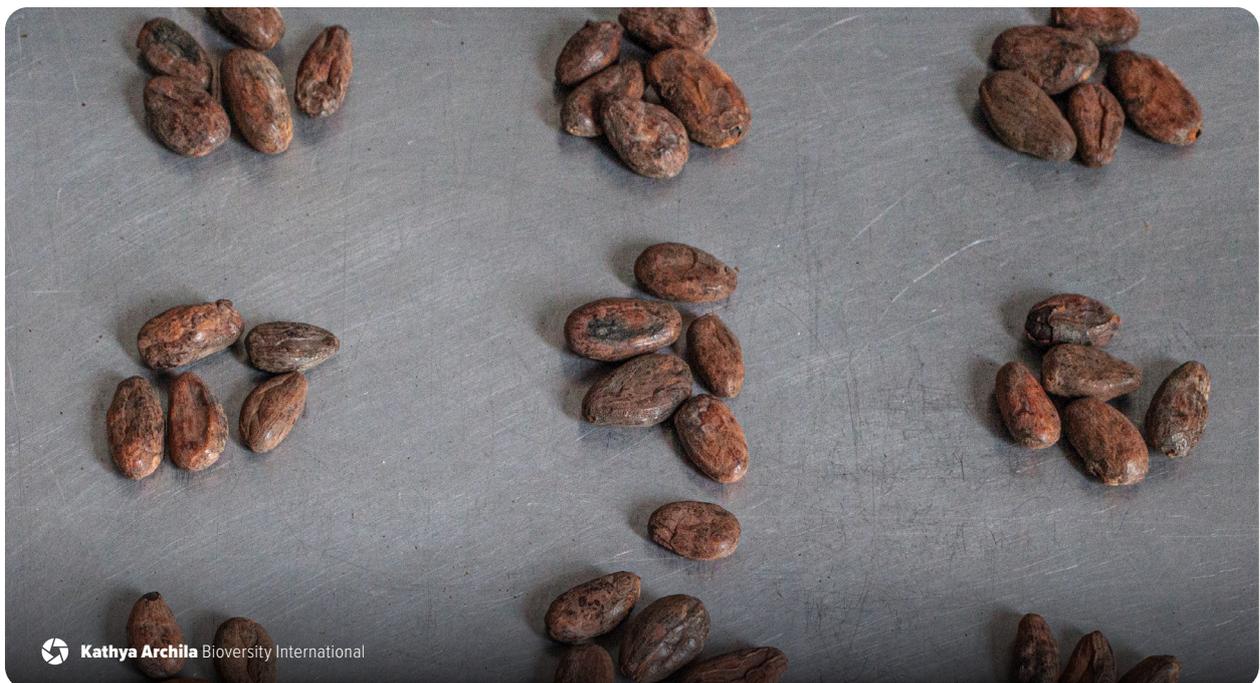
$$\begin{aligned}\text{contenuto di umidità} &= \frac{CU_{\text{PROVA\#1}} + CU_{\text{PROVA\#2}}}{2} \\ &= \frac{7,24\% + 7,31\%}{2} \\ &= \mathbf{7,28\%}\end{aligned}$$

Pertanto, il contenuto di umidità del campione è pari a 7,28%

Figura 30. Esempio di calcolo del contenuto di umidità

Tabella 45. Esempi di misuratori di umidità.

Marca	Modelli	Metodo di misurazione	Dimensione del campione	Campo di misurazione	Precisione	Sito web
Aqua Boy	• KAM I	Conducibilità elettrica	≈200g	N/A	±0,1%	aqua-boy.co.uk
	• KAM II			2–20%	±0,1%	
	• KAM IIIa			10–34%	±0,1%	
Dickey-John	• mini GAC® 2500	149MHz – UGMA tecnologia, bilancia interna, temperatura, cioè la misurazione della costante dielettrica alla frequenza vicino a 149MHz	≈450g	5–45%	±0,1%	dickey-john.com
Wile	• Wile 200 Caffè	Rilevamento capacitivo dell'umidità	≤500g	3–18%	±0,6%	wile.fi/en
	• Wile Caffè & Cacao		≈70g	4–20%	±0,5%	
AgraTronix	• Tester portatile di umidità del caffè 0815	Rilevamento capacitivo dell'umidità	≤80g	4–20%	±0,5%	agratronix.com
Schaller Messtechnik	• Umidimetro FS3	• Misura dell'umidità di equilibrio	≈300g	0–40%	±0,4%	humimeter.com/en
	• Umidimetro FS4		• Infrarossi	≈450g	0–50%	



Allegato 4. Calcolo della deviazione standard del conteggio delle fave

Se necessario, è possibile calcolare la deviazione standard del numero di fave. Si tratta di una valutazione dell'omogeneità delle dimensioni delle fave di un determinato lotto di fave di cacao. Il calcolo della deviazione standard considera il numero medio di fave per 100g per l'intero lotto e lo confronta con la variabilità complessiva delle dimensioni delle fave all'interno dello stesso lotto. Si prevedono deviazioni standard inferiori a ≤ 25 . Valori elevati di deviazione standard (>25) sono indicativi di una partita di fave eterogenea.

Per ottenere la deviazione standard della conta delle fave:

- Numero di fave per setaccio e base (A, B, C o D):

$$(A, B, C, \text{ o } D) = \frac{\text{numero di fave per setaccio}}{\text{peso delle fave nel setaccio}} \times 100$$

- Peso delle fave per setaccio e base (P, Q, R o S di seguito):

$$(P, Q, R, \text{ o } S) = \frac{\text{peso delle fave nel setaccio}}{\text{peso totale delle fave}}$$

- Conteggio totale delle fave per 100 g (Z sotto):

$$Z = \frac{\text{numero totale di fave in ciascun setaccio e base}}{\text{peso totale delle fave in ciascun setaccio e base}} \times 100$$

Utilizzare la seguente formula per calcolare la deviazione standard del test della conta delle fave:

$$DS = \sqrt{(P(Z-A))^2 + Q(Z-B)^2 + R(Z-C)^2 + S(Z-D)^2}$$

Dove:

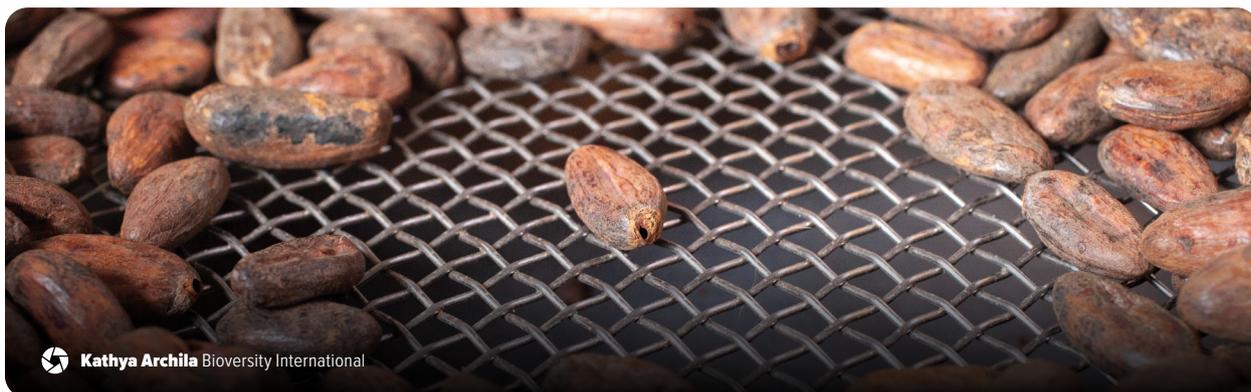
- A** = numero di fave/100g in un setaccio a fori tondi da 13mm
- B** = numero di fave/100g in un setaccio a fori tondi da 11,5mm
- C** = numero di fave/100g in un setaccio a fori tondi da 10,5mm
- D** = numero di fave/100g in base
- P** = % peso delle fave rispetto al peso totale in un setaccio a fori tondi da 13mm
- Q** = % peso delle fave rispetto al peso totale in un setaccio a fori tondi da 11,5mm
- R** = % peso delle fave rispetto al peso totale in un setaccio a fori tondi da 10,5mm
- S** = % peso delle fave rispetto al peso
- Z** = totale della base numero totale di fave/100g

Un esempio di sistema di classificazione che include la deviazione standard della conta delle fave è riportato nella Tabella 46.

Dal campione di riferimento iniziale di 2kg è stato prelevato un campione di 600g di fave di cacao pulite e selezionate, che è stato fatto passare attraverso tre setacci di diverse dimensioni delle maglie per determinare la deviazione standard del numero di fave e l'indicatore dell'omogeneità delle dimensioni del lotto, come mostrato nella Tabella 46 di seguito.

Tabella 46. Esempio di variabili per il calcolo della deviazione standard.

Setaccio	Variabile	Unità	Valore
13mm	Fave	Massa (g)	240g
	P	Numero di fave	192
	A	%	40%
	Conteggio delle fave		80 fave/100g
11.5mm	Fave	Massa (g)	280g
	Q	Numero di fave	280
	B	%	47%
	Conteggio delle fave		100 fave/100g
10.5mm	Fave	Massa (g)	60g
	R	Numero di fave	72
	C	%	10%
	Conteggio delle fave		120 fave/100g
Base	Fave	Massa (g)	20g
	S	Numero di fave	30
	D	%	3%
	Conteggio delle fave		150 fave/100g
Totale	Fave	Massa (g)	600g
		Numero di fave	574
	Z	Conteggio delle fave	96 fave/100g
	Deviazione standard	Conteggio delle fave	16 fave/100g



Allegato 5. Esempi di fave intere difettose



a) Materia estranea



b) Placenta



c) Fave piatte



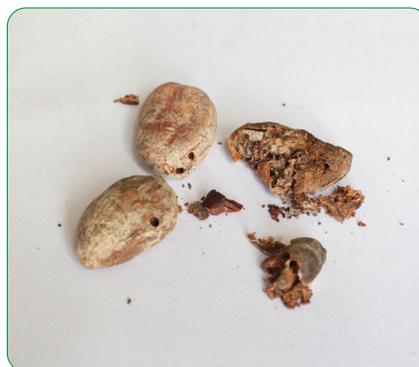
d) Multiple



e) Fave rotte o tagliate



f) Bucces e frammenti di fave



g) Fave infestate

Figura 31. Categorie di sfrido nelle fave di cacao: a) corpi estranei b) placenta; c) fave piatte; d) fave multiple; e) fave rotte o tagliate; f) bucce e frammenti di fave; g) fave infestate (Bioersity International, Archila, 2022).

Allegato 6. Immagini di riferimento delle fave tagliate



Figura 32. Colore tipico delle fave di cacao con l'aumento del grado di fermentazione (da sinistra a destra) (Bioversity International, Archila, 2022).



Tabella del test di taglio del cacao

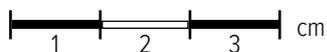
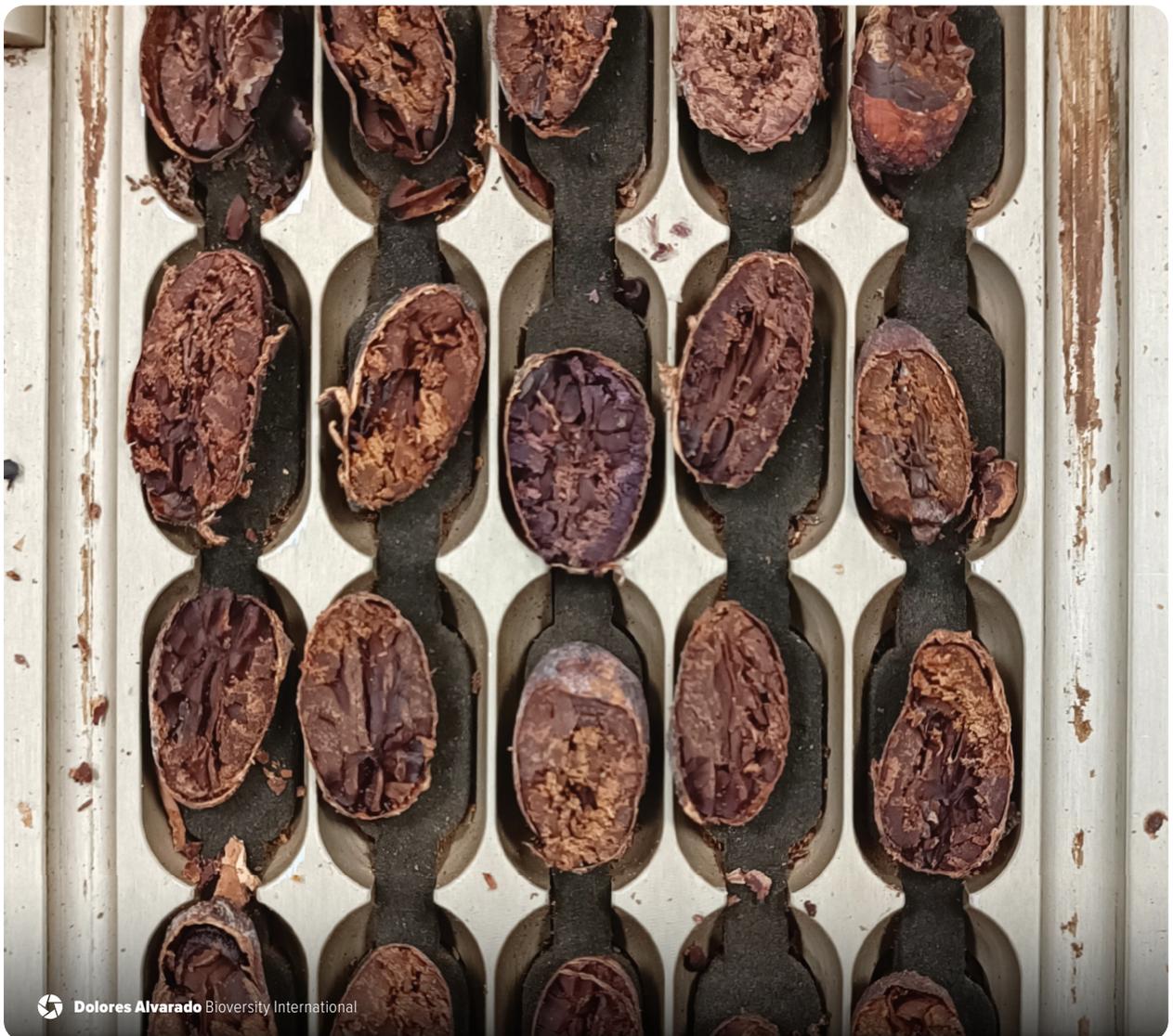


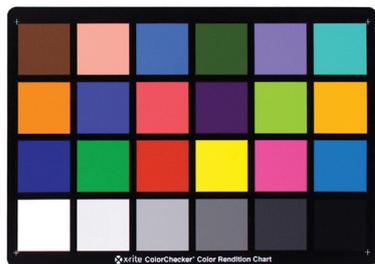
Figura 33. Esempi di fave di cacao tagliate in diverse fasi della fermentazione (Sukha e Rohsius, 2004).



Figura 34. Grado crescente di fissurazione delle fave di cacao dall'alto a sinistra verso il basso a destra (Bioversity International, Archila, 2022).



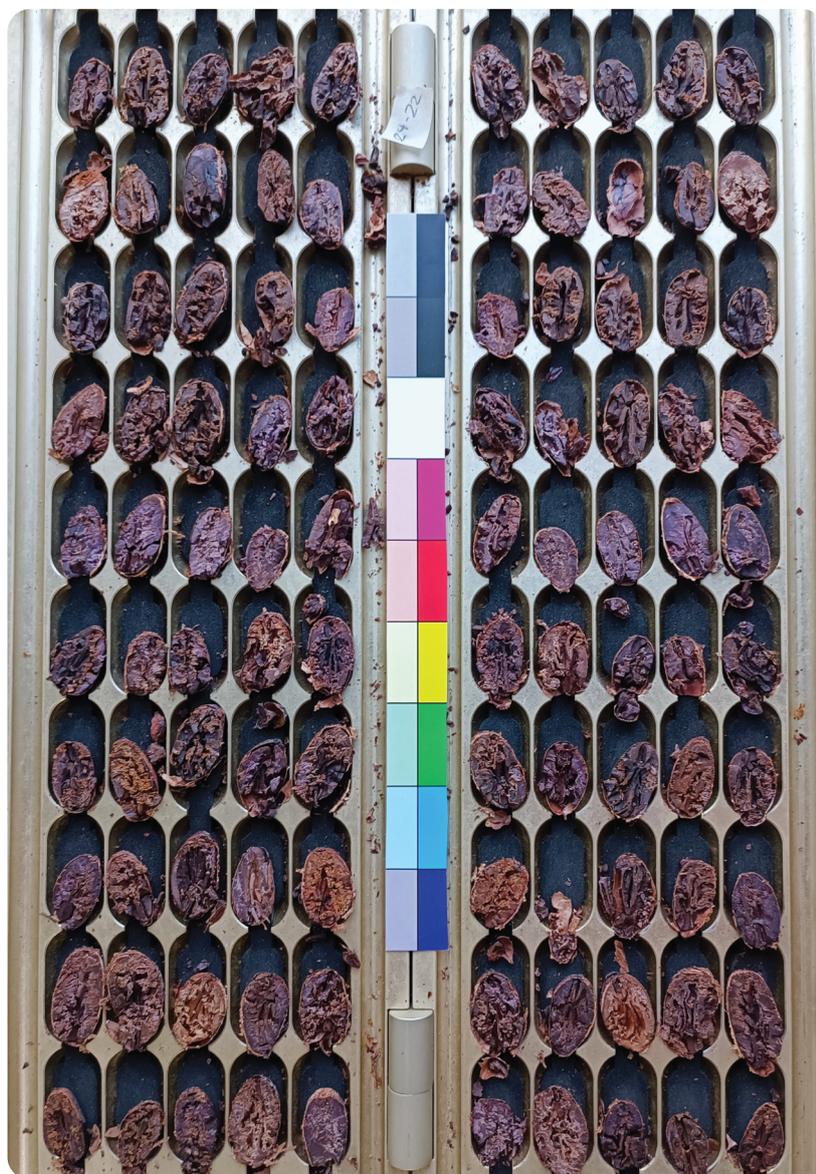
Allegato 7. Esempi di guide cromatiche per la ripresa di immagini



a)



b)



c)

Figura 35. Strumento di riferimento del colore per le fotografie di fave. a) MacBeth ColorChecker (Kresliin et al, 2014); b) Esistono patch simili a Tiffen Color Control di altre marche come Kodak, Fuji Film e altre; e c) uso dello strumento di riferimento del colore adattato per l'immagine del test di taglio (Bioversity International, Alvarado, 2018).

Allegato 8. Standard delle fave di cacao per Paese e organizzazione

Tabella 47. Confronto della qualità delle fave secondo gli standard esistenti (Beckett, 2009, End e Dand, 2015, US FDA, 2017).

Standard	Grado delle fave/ descrizione	Conteggio delle fave	CATEGORIE DI DIFETTI			% Umidità	Sostanze estranee
			% Muffe	% Ardesia	% Infestate da insetti		
ISO 2451:2017	Grado I	NS ^{a, b}	3	3	3	≤7,50 ^b	0,75% ^b
	Grado II		4	8	6		
FCC^c	Ben fermentate	100 per 100g ^b	5 ^d	5	5 ^d	NS ^b	<1,50% ^{b, e}
	Sufficientemente fermentate		10 ^d	10	10 ^d		
CMAA^f	Ghana	1,000 per kg	4 ^g	10	4 ^g	NS	NS
FDA	Accettabile	NS	4	-	4	NS	≥10,00 mg/lb ^h
ASEAN Stan 34:2014	Classe Extra	NS ^b	3	3	2,5	<7,50 ^b	Praticamente senza scarto
	Clase 1		3	5	3		<2,00%
	Clase 2		4	8	5		<2,50%
Il Conseil Café Cacao Costa d'Avorio	Grado I	105 per	3	3	3 ⁱ	≤8,00 ^b	≤1,00 ^b
	Grado II	100g	4	8	6 ^j		
	Sotto-grado		>4	>8	>6 ^j		

Legenda

- a** NS – Non specificato.
- b** I valori non sono distinti tra i vari gradi.
- c** La Federation of Cocoa Commerce (FCC) specifica che le fave devono essere di dimensioni uniformi, omogenee e adatte alla produzione di alimenti. Le fave devono essere virtualmente prive di contaminazioni, tra cui quelle di tipo affumicato, di prosciutto cotto, o di altri sapori, gusti o sentori anomali.
- d** Valori massimi per i difetti (muffe + infestati).
- e** Valore che rappresenta gli scarti che passano attraverso il setaccio da 5mm. Inoltre, le fave piatte, le fave multiple e le sostanze estranee non devono essere in eccesso.
- f** La Cocoa Merchants' Association of America (CMAA) specifica che le fave con sentori affumicati o di prosciutto non sono conformi allo scarico.
- g** La quantità massima di muffa + infestazione è del 6% (US FDA Defect Action Levels).
- h** Criteri per raccomandare un'azione legale.
- i** Il numero massimo di fave per i gradi elementari e intermedi è di 105 e 120, rispettivamente.
- j** Altri difetti, tra cui l'infestazione da insetti.

Tabella 48. Standard di classificazione delle fave di cacao per Paese (Dand e Scheu, 1995, pubblicato in UNCTAD e WTO, 2001).

Paese	Autorità di riferimento	Descrizione	Conteggio delle fave per 100g		Non conformità (in percentuale)					% Sostanze estranee		Altre specifiche e commenti
			Muffa	Ardesia	Infestata	Germinata	Piatta	Viola	Umidità	Viola	Umidità	
AFCC, dall' 1/1/99	Ben fermentate	100 (h)	5	5	(d)	NS	(l)	NS	(i)	1,5	Possibilità di rifiuto se la conta delle fave è superiore a 120.	
		100 (h)	10	10	(d)	NS	(l)	NS	(i)	1,5	-	
	Sufficientemente fermentate	100 (h)	5	5	(d)	NS	(k)	NS	(i)	1,5	-	
		100 (h)	10	10	(d)	NS	(k)	NS	(i)	1,5	-	
(a)	Modello di Ordinanza FAO	Grado I (b)	3	3	3	(c)	(c)	NS	7,5	0	Per essere di qualità commerciabile, tutto il cacao deve essere privo di odori estranei e non deve essere adulterato.	
		Grado II (b)	4	8	6	(c)	(c)	NS	7,5	0		
Brasile	Consiglio Nazionale del Commercio Estero	Superiore NS	4	2	(d)	2	(e)	NS	8,0	NS	Max di ogni singolo difetto 2%, somma non superiore a 4%.	
		Buone sufficienti NS	6	4	(d)	4	(e)	NS	8,0	NS	Max di ogni singolo difetto 4%, somma non superiore a 6%.	
		Sotto-grado NS	8	8	5	10	(e)	NS	8,0	1	È ammesso un leggero odore di fumo.	
Camerun	Ufficio Nazionale del Cacao e del Caffè	Grado I (b)	3	3	3	(c)	(c)	NS	7,5	0	Standard FAO. Per essere di qualità commerciabile, tutto il cacao deve essere privo di odori estranei e non deve essere adulterato.	
		Grado II (b)	4	8	6	(c)	(c)	NS	7,5	0	Per quanto riguarda il grado I. Può essere commercializzato solo con un contratto speciale.	
Congo	Ufficio di Commercializzazione del Caffè e del Cacao	Superiore NS	3	3	3	3	3	NS	NS	NS	Max 3% di infestate, germogliate o piatte.	
		Corrente NS	4	8	6	6	6	NS	NS	NS	Max 6% di infestate, germogliate o piatte.	
		Limite NS	NS	20	12	12	12	NS	NS	NS	Sacchi di "Supérieure" contrassegnati da 1 disco, "Courante" da 2 e "Limite" da 3.	
Costa d'Avorio	Ministero dell'Agricoltura	Grado I Uniforme	3	3	3	(c)	(c)	(c)	8,0	0	Le partite devono essere di colore e sapore uniformi, prive di sentori di muffa o di affumicatura, con un massimo del 10% in eccesso o in difetto rispetto alla media di 1/3 del peso medio delle fave (solo per il grado 1).	
		Grado II NS	4	8	6	(c)	(c)	(c)	8,0	0	Qualsiasi cacao non conforme alle specifiche di grado 2. Esportazione vietata.	
		Sotto-grado NS	Cacao che supera i limiti del grado II									

Paese	Autorità di riferimento	Conteggio delle fave per 100g	Non conformità (in percentuale)							Umidità	Altre specifiche e commenti	
			Muffa	Ardesia	Infestata	Germinata	Piatta	Viola	% Sostanze estranee			
	Descrizione											
Repubblica Dominicana	Dipartimento del Cacao, Ministero dell'Agricoltura	Sánchez 159	4	NS	3	3	(e)	NS	9,5	1	Fave affumicate non consentite, conteggio massimo dei difetti sul cacao esportabile 6%.	
		Hispaniola, Grado I 120	3	1	3	3	(e)	10	7,5	0	Il cacao che non soddisfa gli standard di classificazione deve essere contrassegnato con la dicitura "stocklot" sui sacchi e sui documenti e può essere venduto con contratto speciale solo su campione.	
		Hispaniola, Grado II 130	3	3	3	3	(e)	15	7,5	0	-	
Ecuador	Ministero dell'Industria, Commercio, ecc.	ASSPS 71-74	0	5	0	0	0	10	NS	0	Piantagione estiva Arriba Superior selezionato.	
		ASSS 75-77	1	9	(d)	(d)	(d)	15	NS	0	Arriba Superior estivo selezionato.	
		ASS 81-83	3	12	(d)	(d)	(d)	20	NS	0	Arriba Superior selezionato.	
		ASMS 81-83	2	13	(d)	(d)	(d)	25	NS	0	Arriba Superior Navidad selezionato.	
		ASW 80-91	5	18	(d)	(d)	(d)	25	NS	0	Arriba Superior W.	
		ASES 80-83	2	18	(d)	(d)	(d)	30	NS	0	Arriba Superior Epoca selezionato.	
		ASE 91-95	6	30	(d)	(d)	(d)	25	NS	0	Arriba Superior Epoca.	
Gabon		Naturale 80-83	4	19	(d)	(d)	(d)	30	NS	0	Può includere l'1% di fave piatte, l'1% danneggiate da monilia (<i>Monilia fructigena</i>), l'1% danneggiate da insetti e l'1% di fave nere.	
		Superiore NS	3	3	3	3	3	NS	NS	NS	Massimo 3% di infestate, germogliate o piatte.	
		Corrente NS	4	8	6	6	6	NS	NS	NS	Massimo 6% di infestate, germogliate o piatte.	
		Limite NS	NS	20	12	12	12	NS	NS	NS	-	
Ghana	Ministero dell'Agricoltura	Grado I NS	3	3	3	(c)	(c)	NS	7,5	0	-	
		Grado II NS	4	8	6	(c)	(c)	NS	7,5	0	-	
Indonesia	Associazione indonesiana del cacao	Grado AA I ≤85	3	3	3	(c)	(c)	NS	7,5	0	Per essere di qualità commerciabile, tutto il cacao deve essere privo di odori, e non deve essere adulterato.	
		Grado AA II ≤85	4	8	6	(c)	(c)	NS	7,5	0	-	
		Grado A I ≤100	3	3	3	(c)	(c)	NS	7,5	0	Insetti vivi: nessuno.	
		Grado A II ≤100	4	8	6	(c)	(c)	NS	7,5	0	-	
		Grado B I 101-110	3	3	3	(c)	(c)	NS	7,5	0	-	
		Grado B II 101-110	4	8	6	(c)	(c)	NS	7,5	0	Fave rotte, granella o buccia <3%.	
		Grado C I 111-120	3	3	3	(c)	(c)	NS	7,5	0	-	
		Grado C II 111-120	4	8	6	(c)	(c)	NS	7,5	0	F" nella descrizione indica un sapore pregiato.	
		Sotto-grado										
												Cacao che supera i limiti di grado II

Paese	Autorità di riferimento	Conteggio delle fave per 100g	Non conformità (in percentuale)						% Sostanze estranee	Altre specifiche e commenti		
			Muffa	Ardesia	Infestata	Germinata	Piatta	Viola			Umidità	
Malaysia	Autorità federale per il marketing agricolo	SMC 1-A	<100	3	3	2.5	(c)	NS	NS	7.5	0	Cacao che presenta infestazioni vive (più di 10 insetti per sacchetto richiede la fumigazione). SMC = Standard Malaysian Cacao.
		SMC 1-B	100-110	3	3	2.5	(c)	NS	NS	7.5	0	
		SMC 1-C	110-120	3	3	2.5	(c)	NS	NS	7.5	0	
		SMC 2-A	<100	4	8	2.5	(c)	NS	NS	7.5	0	
		SMC 2-B	100-110	4	8	2.5	(c)	NS	NS	7.5	0	
		SMC 2-C	110-120	4	8	2.5	(c)	NS	NS	7.5	0	
	Fuori standard	>120	>4	>8	>5	-	(c)	NS	NS	NS	-	
Nigeria	Servizio federale di ispezione dei prodotti esteri	Grado I (b)	3	3	3	(c)	(c)	NS	NS	7.5	0	Per essere di qualità commerciabile tutto il cacao deve essere privo di odori, e non deve essere adulterato.
		Grado II (b)	4	8	6	(c)	(c)	NS	NS	7.5	0	
		Sotto-grado	Cacao che supera i limiti di grado II									
Papua Nuova Guinea	Consiglio del cacao	Export quality (d)	5	1	(d)	(f)	(f)	NS	NS	5,5-7,5	1	Processo di fermentazione/essiccazione approvato dal Consiglio di Cacao, privo di odori estranei.
		Sotto-grado	Cacao che supera i limiti di grado II									
Sierra Leona	Consiglio di commercializzazione dei prodotti della Sierra Leone	Grado I <96	3	3	3	3	3	NS	NS	NS	NS	Max 15% di muffa, ardesia, infestate, germogliate o piatte.
		Grado II <96	4	8	6	6	6	NS	NS	NS	NS	
		Sotto-grado	Cacao che supera i limiti di grado II									
Isole Salomone	Autorità di esportazione e commercializzazione di prodotti di base	Grado I NS	3	3	3	(c)	(c)	NS	NS	NS	0	Il cacao destinato all'esportazione deve essere fermentato, accuratamente essiccato, privo di odori anomali o estranei e privo di adulterazioni, ragionevolmente privo di insetti vivi, di fave rotte, di frammenti e di pezzi di bucce.
		Grado II NS	4	8	6	(c)	(c)	NS	NS	NS	0	
Togo		Grado I (b)	3	3	3	(c)	(c)	NS	NS	7,5	0	Il cacao destinato alla commercializzazione deve essere privo di odori anomali o estranei e privo di adulterazioni.
		Grado II (b)	4	8	6	(c)	(c)	NS	NS	7,5	0	
		Sotto-grado	Cacao che supera i limiti di grado II									
			Può essere commercializzato solo con contratto speciale.									

Paese	Autorità di riferimento	Conteggio delle fave per 100g	Non conformità (in percentuale)						Umidità	% Sostanze estranee	Altre specifiche e commenti
			Descrizione	Muffa	Ardesia	Infestata	Germinata	Piatta			
Vanuatu	Dipartimento dell'Agricoltura	I-A <100	3	3	3	(c)	(c)	NS	7,0	NS	-
		I-B 101-120	3	3	3	(c)	(c)	(c)	NS	7,0	-
		II <120	4	<8	<6	(c)	(c)	(c)	NS	7,0	-
		Sotto-grado <120	5-10	8	6-20	(c)	(c)	(c)	NS	7,0	-
		Inferiore >200	>10	>50	>20	(c)	(c)	(c)	NS	7,0	-
USA - Stati Uniti d'America	Food and Drug Administration	Livelli di difetto della FDA	4	NS	4	NS	NS	NS	NS	0	Il cacao deve essere sano, ragionevolmente privo di sostanze estranee o di odore, privo di infestazioni vive e di adulterazioni. Il numero totale di difetti non deve superare il 6%.
Samoa Occidentale	Legge sul cacao 1989	Standard di esportazione	5	5	(c)	5	(e)	NS	5,5-7,5	1	Le fave ardesia, piatte, rotte, frammentate, germogliate o difettose non devono superare il 5%. Prive di odori sgradevoli ed estranei.
DRC - Repubblica Democratica del Congo		Buona qualità	5	5	5	NS	NS	NS	NS	NS	Max 10% di muffe e infestazioni
		Corrente	5	5	5	NS	NS	NS	NS	NS	Max 10% di muffe e infestazioni.

Legenda

NS Non specificato.

a Questa ordinanza è stata adottata da diversi Paesi, in alcuni casi con modifiche, ma non ha di per sé forza di legge.

b Non più del 12% delle fave dovrebbe essere al di fuori dell'intervallo di +/- un terzo del peso medio.

c Incluso in infestate da insetti.

d Incluso in muffe.

e Incluso in germogliate.

f Incluso nelle sostanze estranee.

g Programma dettagliato di sconti in base alle dimensioni delle fave.

h Se la descrizione include "Cultura principale".

i Le fave piatte sono considerate come fave difettose solo se il lotto non è soggetto a indennità o sostituzione per il numero di fave.

j Il pacco deve essere asciutto.

k Considerato come buccia di cacao.

Allegato 9. Regolazioni del tempo e della temperatura di tostatura in base alle dimensioni delle fave di cacao e al contenuto di umidità

Tabella 49. Regolazioni della temperatura di tostatura (°C) e del tempo (minuti) in base al contenuto di umidità (%) e alla dimensione delle fave di cacao (numero di fave di 100g o peso medio delle fave) (Comitato tecnico Cacao of Excellence, 2019).

Per un contenuto di umidità compreso tra 5,5 e 7,3%*

Temperatura (°C)	CONTENUTO DI UMIDITÀ DELLE FAVE (%)																					
	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2		7,3		
NUMERO DI FAVE PER 100g	50	-4 0	-4 +1	-4 +1	-4 +1	-4 +2	-4 +2	-4 +2	-4 +3	-4 +3	-4 +3	-4 +4	-4 +4	-4 +4	-4 +5	-4 +5	-4 +6	-4 +6	-4 +6	2,00		
	55	-4 -1	-4 0	-4 0	-4 0	-4 +1	-4 +1	-4 +1	-4 +2	-4 +2	-4 +2	-4 +3	-4 +3	-4 +3	-4 +4	-4 +4	-4 +4	-4 +5	-4 +5	-4 +5	1,82	
	60	-3 -1	-3 -1	-3 -1	-3 0	-3 0	-3 0	-3 +1	-3 +1	-3 +1	-3 +2	-3 +2	-3 +2	-3 +3	-3 +3	-3 +3	-3 +4	-3 +4	-3 +4	-3 +5	1,67	
	65	-3 -2	-3 -2	-3 -1	-3 -1	-3 -1	-3 0	-3 0	-3 0	-3 +1	-3 +1	-3 +1	-3 +2	-3 +2	-3 +2	-3 +3	-3 +3	-3 +3	-3 +4	-3 +4	-3 +4	1,54
	70	-2 -3	-2 -2	-2 -2	-2 -2	-2 -1	-2 -1	-2 -1	-2 0	-2 0	-2 0	-2 +1	-2 +1	-2 +1	-2 +2	-2 +2	-2 +2	-2 +3	-2 +3	-2 +3	-2 +3	1,43
	75	-2 -3	-2 -3	-2 -3	-2 -2	-2 -2	-2 -2	-2 -1	-2 -1	-2 -1	-2 0	-2 0	-2 0	-2 +1	-2 +1	-2 +1	-2 +2	-2 +2	-2 +2	-2 +3	-2 +3	1,33
	80	-2 -4	-2 -4	-2 -3	-2 -3	-2 -3	-2 -2	-2 -2	-2 -2	-2 -1	-2 -1	-2 -1	-2 0	-2 0	-2 0	-2 +1	-2 +1	-2 +1	-2 +2	-2 +2	-2 +2	1,25
	85	-1 -5	-1 -4	-1 -4	-1 -4	-1 -3	-1 -3	-1 -3	-1 -2	-1 -2	-1 -2	-1 -1	-1 -1	-1 -1	-1 0	-1 0	-1 0	-1 +1	-1 +1	-1 +1	-1 +1	1,18
	90	-1 -6	-1 -5	-1 -5	-1 -5	-1 -4	-1 -4	-1 -4	-1 -3	-1 -3	-1 -3	-1 -2	-1 -2	-1 -2	-1 -1	-1 -1	-1 -1	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	1,11
	95	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0 -2	0 -2	0 -1	0 -1	0 -1	0 0	0 0	1,05
	100	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0 -2	0 -2	0 -1	0 -1	0 -1	1,00
	105	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0 -2	0 -2	0 -2	0,95
	110	0 -8	0 -8	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0,91
	115	0 -9	0 -9	0 -8	0 -8	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0,87
	120	0 -10	0 -9	0 -9	0 -9	0 -8	0 -8	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -4	0,83
	125	0 -11	0 -10	0 -10	0 -10	0 -9	0 -9	0 -9	0 -8	0 -8	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -5	0,80
	130	0 -11	0 -11	0 -11	0 -10	0 -10	0 -10	0 -9	0 -9	0 -9	0 -8	0 -8	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0,77
	135	0 -12	0 -12	0 -11	0 -11	0 -11	0 -10	0 -10	0 -10	0 -9	0 -9	0 -9	0 -8	0 -8	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0,74
	140	0 -13	0 -12	0 -12	0 -12	0 -11	0 -11	0 -11	0 -10	0 -10	0 -10	0 -9	0 -9	0 -9	0 -8	0 -8	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -7	0,71
	145	0 -13	0 -13	0 -13	0 -12	0 -12	0 -12	0 -11	0 -11	0 -11	0 -10	0 -10	0 -10	0 -9	0 -9	0 -9	0 -8	0 -8	0 -8	0 -8	0 -7	0,69
150	0 -14	0 -14	0 -13	0 -13	0 -13	0 -12	0 -12	0 -12	0 -11	0 -11	0 -11	0 -10	0 -10	0 -10	0 -9	0 -9	0 -9	0 -9	0 -8	0 -8	0,67	
155	0 -15	0 -15	0 -14	0 -14	0 -14	0 -13	0 -13	0 -13	0 -12	0 -12	0 -12	0 -11	0 -11	0 -11	0 -10	0 -10	0 -10	0 -9	0 -9	0 -9	0,65	
160	0 -16	0 -15	0 -15	0 -15	0 -14	0 -14	0 -14	0 -13	0 -13	0 -13	0 -12	0 -12	0 -12	0 -11	0 -11	0 -11	0 -10	0 -10	0 -10	0 -10	0,63	

PESO MEDIO DELLE FAVE (g)

*Per contenuti di umidità più elevati, vedere la pagina successiva.

Tabella per un contenuto di umidità compreso tra il 7,4 e il 9,2%*

Temperatura (°C)	CONTENUTO DI UMIDITÀ DELLE FAVE (%)																			
	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1		9,2
NUMERO DI FAVE PER 100g	50	-4 +7	-4 +7	-4 +7	-4 +8	-4 +8	-4 +8	-4 +9	-4 +9	-4 +9	-4 +10	-4 +10	-4 +10	-4 +11	-4 +11	-4 +11	-4 +12	-4 +12	-4 +12	2,00
	55	-4 +6	-4 +6	-4 +6	-4 +7	-4 +7	-4 +7	-4 +8	-4 +8	-4 +8	-4 +9	-4 +9	-4 +9	-4 +10	-4 +10	-4 +10	-4 +11	-4 +11	-4 +11	1,82
	60	-3 +5	-3 +5	-3 +6	-3 +6	-3 +6	-3 +7	-3 +7	-3 +7	-3 +8	-3 +8	-3 +8	-3 +9	-3 +9	-3 +9	-3 +10	-3 +10	-3 +10	-3 +11	1,67
	65	-3 +4	-3 +5	-3 +5	-3 +5	-3 +6	-3 +6	-3 +6	-3 +7	-3 +7	-3 +7	-3 +8	-3 +8	-3 +8	-3 +9	-3 +9	-3 +9	-3 +10	-3 +10	1,54
	70	-2 +4	-2 +4	-2 +4	-2 +5	-2 +5	-2 +5	-2 +6	-2 +6	-2 +6	-2 +7	-2 +7	-2 +7	-2 +8	-2 +8	-2 +8	-2 +9	-2 +9	-2 +9	1,43
	75	-2 +3	-2 +3	-2 +4	-2 +4	-2 +4	-2 +5	-2 +5	-2 +5	-2 +6	-2 +6	-2 +6	-2 +7	-2 +7	-2 +7	-2 +8	-2 +8	-2 +8	-2 +9	1,33
	80	-2 +2	-2 +3	-2 +3	-2 +3	-2 +4	-2 +4	-2 +4	-2 +5	-2 +5	-2 +5	-2 +6	-2 +6	-2 +6	-2 +7	-2 +7	-2 +7	-2 +8	-2 +8	1,25
	85	-1 +2	-1 +2	-1 +2	-1 +3	-1 +3	-1 +3	-1 +4	-1 +4	-1 +4	-1 +5	-1 +5	-1 +5	-1 +6	-1 +6	-1 +6	-1 +7	-1 +7	-1 +7	1,18
	90	-1 +1	-1 +1	-1 +1	-1 +2	-1 +2	-1 +2	-1 +3	-1 +3	-1 +3	-1 +4	-1 +4	-1 +4	-1 +5	-1 +5	-1 +5	-1 +6	-1 +6	-1 +6	1,11
	95	0 0	0 0	0 +1	0 +1	0 +1	0 +2	0 +2	0 +2	0 +3	0 +3	0 +3	0 +4	0 +4	0 +4	0 +5	0 +5	0 +5	0 +6	1,05
	100	0 -1	0 0	0 0	0 0	0 +1	0 +1	0 +1	0 +2	0 +2	0 +2	0 +3	0 +3	0 +3	0 +4	0 +4	0 +4	0 +5	0 +5	1,00
	105	0 -1	0 -1	0 -1	0 0	0 0	0 0	0 +1	0 +1	0 +1	0 +2	0 +2	0 +2	0 +3	0 +3	0 +3	0 +4	0 +4	0 +4	0,95
	110	0 -2	0 -2	0 -1	0 -1	0 -1	0 0	0 0	0 0	0 +1	0 +1	0 +1	0 +2	0 +2	0 +2	0 +3	0 +3	0 +3	0 +4	0,91
	115	0 -3	0 -2	0 -2	0 -2	0 -1	0 -1	0 -1	0 0	0 0	0 0	0 +1	0 +1	0 +1	0 +2	0 +2	0 +2	0 +3	0 +3	0,87
	120	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0 -2	0 -2	0 -1	0 -1	0 -1	0 0	0 0	0 0	0 +1	0 +1	0 +1	0 +2	0 +2	0 +2	0,83
	125	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0 -2	0 -2	0 -1	0 -1	0 -1	0 0	0 0	0 0	0 +1	0 +1	0 +1	0,80
	130	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0 -2	0 -2	0 -1	0 -1	0 -1	0 0	0 0	0 0	0 +1	0,77
	135	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0 -2	0 -2	0 -1	0 -1	0 -1	0 0	0 0	0,74
	140	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0 -2	0 -2	0 -1	0 -1	0 -1	0,71
	145	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0 -2	0 -2	0 -1	0,69
150	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0 -3	0 -2	0 -2	0,67	
155	0 -9	0 -8	0 -8	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0 -3	0 -3	0,65	
160	0 -9	0 -9	0 -9	0 -8	0 -8	0 -8	0 -7	0 -7	0 -7	0 -6	0 -6	0 -6	0 -5	0 -5	0 -5	0 -4	0 -4	0 -4	0,63	

*Para un menor contenido de humedad, vea la página anterior.

Allegato 10. Uso del micrometro per misurare la granulometria della massa di cacao

Il micrometro Vernier deve coprire l'intervallo 0–25mm e avere una precisione di 0,001mm.

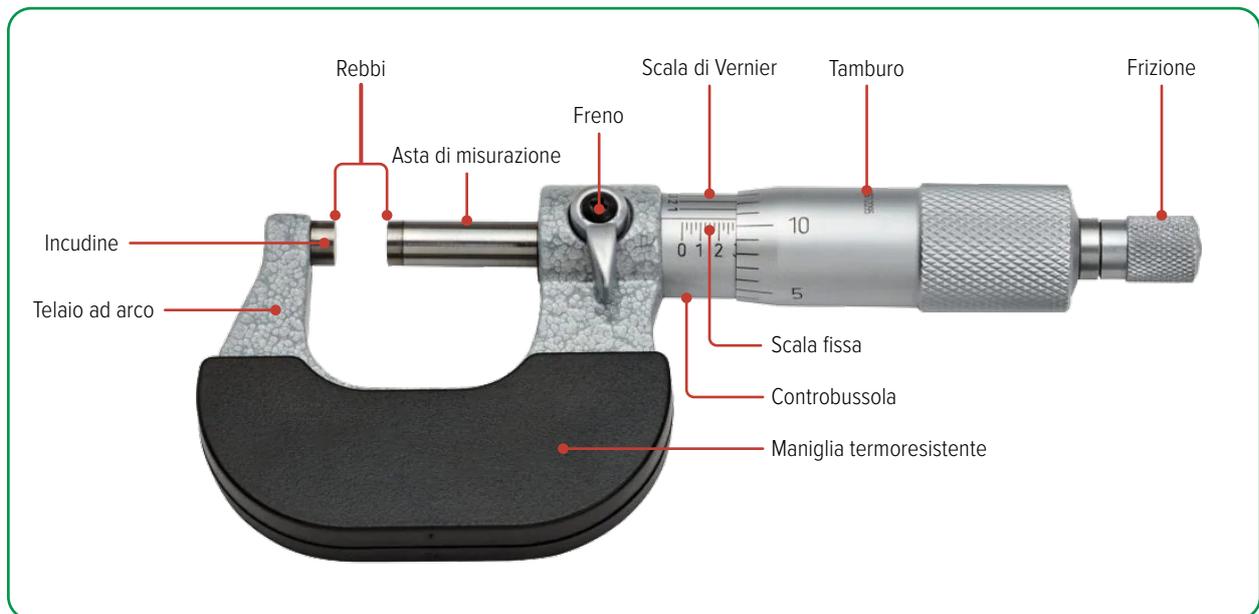


Figura 37. Parti principali di un micrometro Vernier standard.

La figura precedente descrive le parti di un micrometro Vernier. Le procedure generali per l'utilizzo di un micrometro sono descritte di seguito. Tuttavia, si raccomanda di consultare il manuale d'uso specifico del modello di micrometro da utilizzare.

10.1 Azzeramento del micrometro

1. Aprire il micrometro tra 1–1,5cm per accedere facilmente ai rebbi.
2. Pulire le superfici di misurazione superiore e inferiore con un fazzoletto di carta o un asciugamano di carta morbido.
3. Chiudere il micrometro facendo ruotare il tamburo verso il basso.
4. Quando lo spazio tra i rebbi è di circa 300 μ m, rallentare la velocità di rotazione del tamburo e chiudere completamente il micrometro in modo graduale e regolare in un'unica corsa.
5. Leggere il micrometro. Dovrebbe leggere zero.
6. Se il micrometro non legge lo zero, pulire le superfici di misura:
 - a. Aprire il micrometro.
 - a. Inserire un foglio di carta da stampa pulito.
 - a. Chiudere delicatamente il micrometro ed estrarre la c.
7. Ripetere la chiusura finché non si legge zero. Se ancora non legge zero, seguire il manuale d'uso per regolare la deviazione.

10.2 Misurazione della dimensione delle particelle della massa di cacao



Figura 38. Procedura di preparazione della massa di cacao con olio minerale, per la misurazione delle dimensioni delle particelle con un micrometro (Bioversity International, Archila, 2022).

1. Diluire una porzione di massa di cacao liquida con olio minerale in proporzione 1:1 (peso/peso) e mescolare su una piastrina bianca calda per separare le particelle agglomerate come mostrato nella figura seguente.
2. Tenere il micrometro in posizione verticale in modo che i rebbi siano orientati orizzontalmente e l'asta di misurazione sia sul fondo. Porre una goccia della miscela di olio di cacao sul rebbio dell'asta di misurazione.
3. Chiudere il micrometro facendo ruotare il tamburo.
4. Quando lo spazio tra l'incudine e l'asta di misurazione è di circa $300\mu\text{m}$, rallentare la velocità di rotazione del tamburo e chiudere il micrometro gradualmente e dolcemente in un'unica corsa.
5. Leggere i valori. Le fasi di lettura dei valori sono descritte nei paragrafi 10.3.1 e 10.3.2.

10.3 Micrometro analogico

In un micrometro analogico i valori indicati in ciascuna scala vengono sommati per ottenere la misura. La Figura 39 e la Figura 40 mostrano due esempi di letture con un micrometro Vernier standard e uno ad alta precisione.

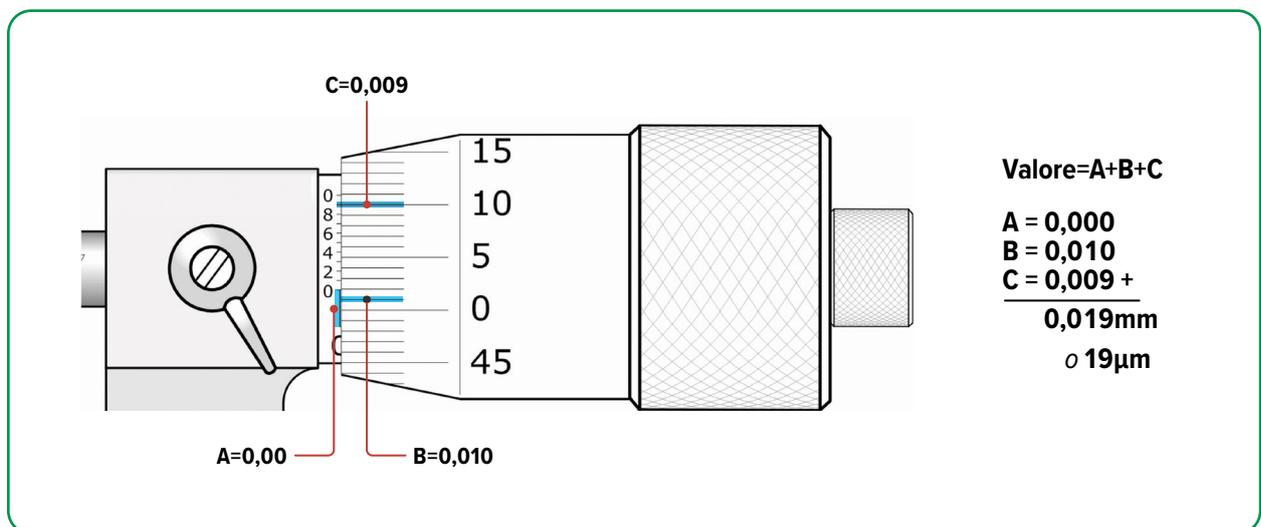


Figura 39. Lettura di micrometri analogici con risoluzione di $0,001\text{mm}$. Micrometro Vernier standard (stefanelli.eng.br/es).

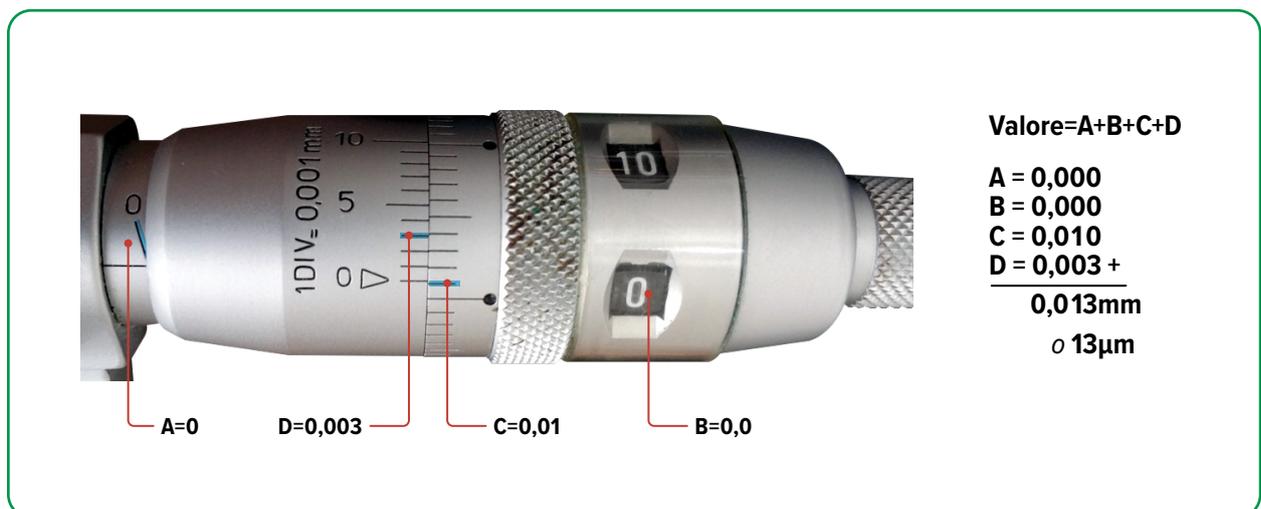


Figura 40. Lettura di micrometri analogici con risoluzione di $0,001\text{mm}$: micrometro Vernier ad alta precisione (Seguine, 2014).

Le fasi di lettura delle misure in un micrometro standard e ad alta precisione con Vernier sono le seguenti:

10.3.1 Per un micrometro Vernier standard (Figura 39):

11. Leggere il valore A, in unità di 1mm, utilizzando la scala sulla controbussola; il valore è indicato dall'ultima riga prima dell'inizio del tamburo.
12. Leggere il valore B, in unità di 0,010mm, utilizzando la scala sul tamburo. Il valore è indicato dalla linea più vicina che si trova sotto la linea dello zero della scala della controbussola.
13. Leggere il valore C, in unità di 0,001mm, utilizzando la scala Vernier sulla controbussola. Il valore è indicato dalla linea che corrisponde perfettamente a una linea del tamburo.
14. Sommare i valori A, B e C per ottenere la misura totale.

10.3.2 Per un micrometro Vernier di alta precisione (Figura 40)

11. Leggere il valore A, in unità di 1mm, utilizzando la scala sulla controbussola. Il valore è indicato dall'ultima riga prima dell'inizio del tamburo.
12. Leggere il valore B, in unità di 0,1mm, direttamente sul display numerico che si trova sopra o a destra della linea di zero (a sinistra).
13. Leggere il valore C, in unità di 0,01mm, utilizzando la scala a destra del tamburo. Il valore viene indicato contando le linee piccole tra la linea dello zero (a sinistra) e la successiva linea numerata (lunga).
14. Leggere il valore D, in unità di 0,001mm, utilizzando la scala sulla parte sinistra del tamburo. Il valore è indicato dalla prima riga che corrisponde perfettamente a una riga della scala di sinistra.
15. Sommare i valori A, B, C e D per ottenere la misura totale.

10.4 Micrometro digitale

In un micrometro digitale, leggere il valore totale sul display (Figura 73c). In alcuni micrometri digitali la terza cifra decimale (unità di 0,001mm) è leggibile solo nella scala Vernier (Figura 73d).



NOTA: In ogni caso, al termine dell'utilizzo, spegnere il micrometro e utilizzare un fazzoletto di carta o un panno di carta morbido per pulire le superfici di misurazione del micrometro. Se necessario, un foglio di carta da stampa.



Allegato 11. Esempi di calcolo degli ingredienti per la lavorazione del cioccolato

Utilizzare la quantità totale di cioccolato desiderata come base di calcolo:

Definizione di variabili	Formula
<ul style="list-style-type: none"> $W_{\text{CIOCCOLATO}}$: peso della quantità di cioccolato da produrre (g) p: percentuale di ingrediente come indicato nella formula (%) w: peso dell'ingrediente (g) 	$w = \frac{W_{\text{CIOCCOLATO}}}{100} \times p$
<p>Esempio: Si produrranno 3.000,0g di cioccolato con la ricetta indicata nella Tabella 31, Sezione 14.4.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> $W_{\text{CIOCCOLATO}} = 3.000,0\text{g}$ $\text{Massa di cacao } p = \frac{W_{\text{CIOCCOLATO}}}{100} \times w = \frac{3.000,0\text{g}}{100} \times 63 = 1.890,0\text{g}$ $\text{Zucchero } w = \frac{W_{\text{CIOCCOLATO}}}{100} \times w = \frac{3.000,0\text{g}}{100} \times 30 = 900\text{g}$ $\text{Burro di cacao } w = \frac{W_{\text{CIOCCOLATO}}}{100} \times w = \frac{3.000,0\text{g}}{100} \times 7 = 210\text{g}$ 	

Figura 41. Esempi di calcolo degli ingredienti con la quantità totale di cioccolato desiderata come base.

Di seguito il calcolo degli ingredienti per la lavorazione del cioccolato, utilizzando come base la quantità totale di cioccolato desiderata:

Definizione di variabili	Formula
<ul style="list-style-type: none"> W_{CM}: peso della massa di cacao (g) p_{CM}: percentuale di massa di cacao come indicato nella formula (%) w: peso dell'ingrediente (g) p: percentuale di ingrediente indicata nella formula (%) 	$w = \frac{W_{\text{CM}}}{100} \times p$
<p>Esempio: Nella molazza sono presenti 2.150,0g di massa di cacao con la quale si intende produrre cioccolato utilizzando la ricetta indicata nella Tabella 31, Sezione 14.4.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> $W_{\text{CM}} = 2.150,0\text{g}$ $\text{Burro di cacao } w = \frac{W_{\text{CM}}}{p_{\text{CM}}} \times p = \frac{2.150,0\text{g}}{63} \times 7 = 238,9\text{g}$ $\text{Zucchero } w = \frac{W_{\text{CM}}}{W_{\text{CM}}} \times p = \frac{2.150,0\text{g}}{63} \times 30 = 1.023,8\text{g}$ <p>La quantità totale di cioccolato da produrre è la somma di tutti gli ingredienti:</p> $= 2.150,0\text{g} + 238,9 + 1.023,8 = 3.412,7\text{g}$ 	

Figura 42. Esempi di calcolo degli ingredienti con la massa di cacao come base.

Allegato 12. Riscaldamento e raffreddamento manuale del cioccolato durante il processo di temperaggio

Tabella 51. Opzioni per il riscaldamento e il raffreddamento manuale del cioccolato: vantaggi e svantaggi.

Opzione	Riscaldamento	Raffreddamento	Vantaggi	Svantaggi
1	Bagnomaria in acqua calda	Lastra di marmo	<ol style="list-style-type: none"> 1 Molto veloce 2 Il riscaldamento è continuo 3 È possibile controllare continuamente la temperatura durante il riscaldamento 4 È possibile mescolare continuamente il campione durante il riscaldamento 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Rischio di gocce d'acqua nel cioccolato durante il raffreddamento
2	Bagnomaria in acqua calda	Bagnomaria in acqua fredda	<ol style="list-style-type: none"> 1 Il riscaldamento è graduale e continuo 2 È possibile controllare continuamente la temperatura durante il riscaldamento 3 È possibile mescolare continuamente il campione durante il riscaldamento 4 Il controllo della temperatura durante il raffreddamento è migliore 5 Applicabile a qualsiasi temperatura ambiente 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Rischio di gocce d'acqua nel cioccolato durante il raffreddamento 2 Il raffreddamento richiede più tempo rispetto alle lastre di marmo
3	Microonde	Lastra di marmo	<ol style="list-style-type: none"> 1 Veloce 2 Non viene utilizzata acqua, quindi non c'è il rischio che gocce d'acqua cadano nel cioccolato 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Se la temperatura ambiente è superiore a 20°C (68°F), la lastra di marmo può riscaldarsi e non raffreddare più il cioccolato, oppure impiegare molto tempo 2 Rischio di bruciare il campione 3 Non è possibile controllare la temperatura in modo continuo
4	Microonde	Bagnomaria in acqua fredda	<ol style="list-style-type: none"> 1 Migliore controllo della temperatura durante il raffreddamento 2 Applicabile a qualsiasi temperatura ambiente 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Rischio di bruciare il campione 2 Il controllo della temperatura durante il riscaldamento è possibile solo tra gli intervalli di riscaldamento

Allegato 13. Risoluzione dei problemi di temperaggio

Tabella 52. Risoluzione dei problemi relativi al processo di temperaggio.

Problema	Probabile soluzione
Il cioccolato si è bruciato durante il riscaldamento nel microonde	<ul style="list-style-type: none">• Il cioccolato bruciato non è recuperabile. Gettatelo via o usatelo per prodotti da forno• Ridurre il tempo degli intervalli di riscaldamento
Riscaldare il cioccolato a più di 50°C (122°F) mentre si scioglie	<ul style="list-style-type: none">• Se il cioccolato non è bruciato (ha un odore di bruciato e/o si sono formate piccole particelle dure), continuare il processo
Gocce d'acqua cadute nel cioccolato fuso	<ul style="list-style-type: none">• Continuare a riscaldare fino a 31-33°C (88-92°F). Il processo richiederà più tempo; il tempo dipenderà da quanto era freddo il cioccolato• Se il cioccolato non è abbastanza fluido, non sarà possibile recuperarlo• Gettatelo via o usatelo per prodotti da forno o per bevande
Raffreddamento del cioccolato al di sotto dei 26–27°C (79–81°F) durante il temperaggio con il metodo di raffreddamento	<ul style="list-style-type: none">• Continuare a riscaldare fino a 31-33°C (88-92°F). Il processo richiederà più tempo; il tempo dipenderà da quanto era freddo il cioccolato
Riscaldare il cioccolato a più di 33°C (92°F), durante il temperaggio con il metodo di raffreddamento	<ul style="list-style-type: none">• Ricominciare da capo. Scioglierlo completamente riscaldandolo a 45-50°C (113-122°F), e ripetere il procedimento.• Le possibili cause sono:<ul style="list-style-type: none">» L'umidità dell'aria è troppo alta» La temperatura della stanza è troppo alta» Le tavolette di cioccolato è stato raffreddato oltre il tempo necessario per solidificarsi.
Gocce d'acqua sono apparse sui pezzi di cioccolato dopo averli tirati fuori dal frigorifero	<ul style="list-style-type: none">• Asciugare le tavolette con un tovagliolo di carta. Queste perderanno presto la loro consistenza e non saranno più recuperabili.• Per il prossimo lotto:<ul style="list-style-type: none">» Controllare l'umidità e la temperatura dell'ambiente. Impostarle a <70% UR e 18-20°C (64-68°F).• Se non è possibile modificare le condizioni di umidità e temperatura della stanza, provate a raffreddare le tavolette solo per un minuto e poi tiratele fuori. Individuate il luogo più fresco della stanza e lasciatele lì finché non si solidificano

Allegato 14. Tutte le attrezzature, gli strumenti e i materiali

Le attrezzature, gli strumenti e i materiali descritti nelle sezioni A, B, C e D sono illustrati di seguito a scopo visivo.

14.1 Attrezzature, strumenti e materiali di campionamento

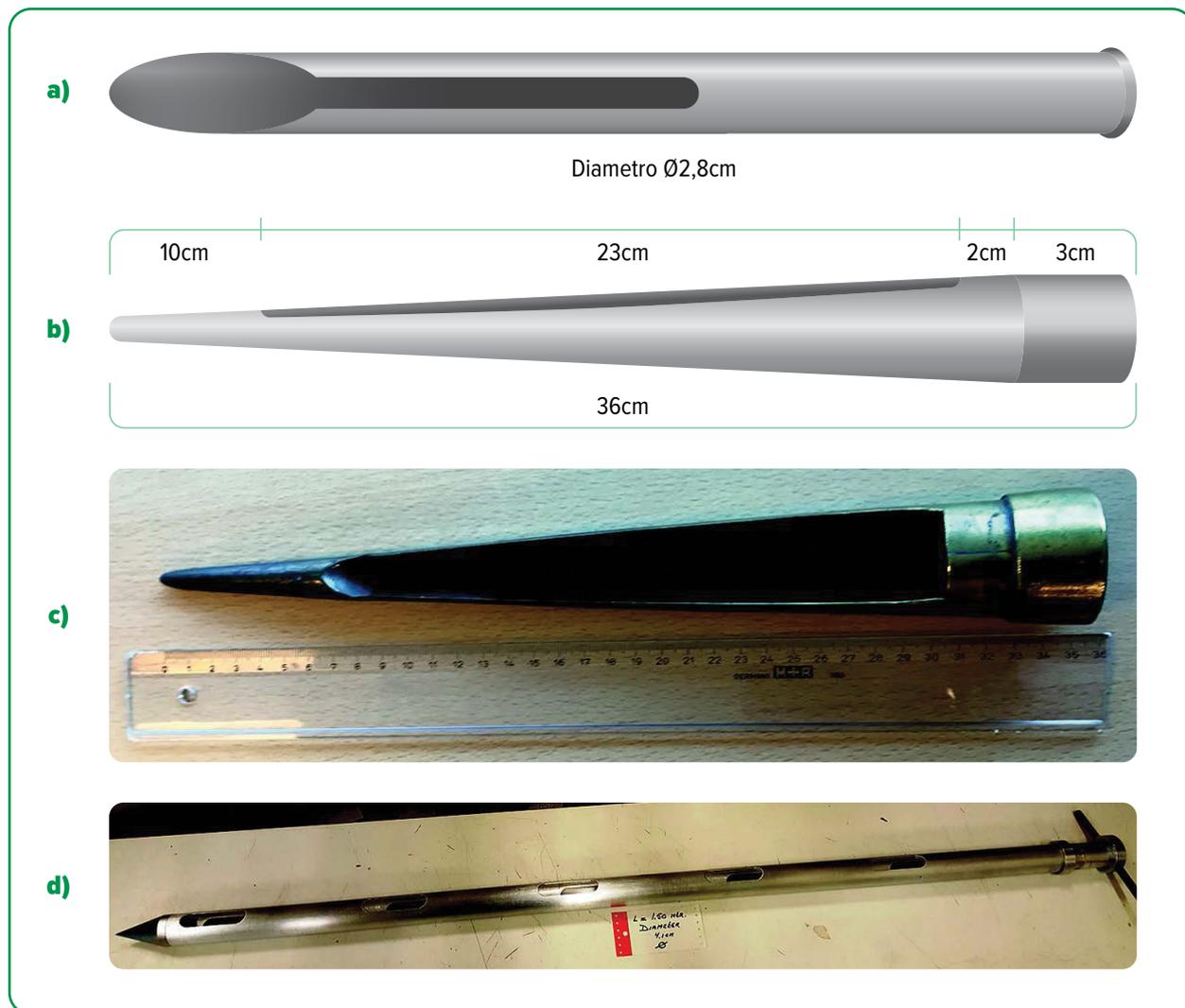


Figura 43. Esempi di lance di campionamento di fave in sacchi (a, b e c) e per il campionamento di fave sfuse (d). (ISO, 2292:2017).



Figura 44. Esempi di sessole per il campionamento sfuso.



Figura 45. Esempi di bilance con capacità di almeno 2 kg: a) analogiche e b) digitali. (soehnle-professional.com/en; mt.com).



Figura 46. Esempio di (a) contenitori di stoccaggio in acciaio inox e (b) in plastica per la preparazione del campione composto da campioni primari o incrementali. I contenitori per la conservazione devono essere dotati di coperchi per ridurre al minimo la perdita/l'aumento di umidità, l'assorbimento di odori estranei/anomali e l'infestazione di insetti e/o roditori. (sampling.com; mannlakeltd.com).



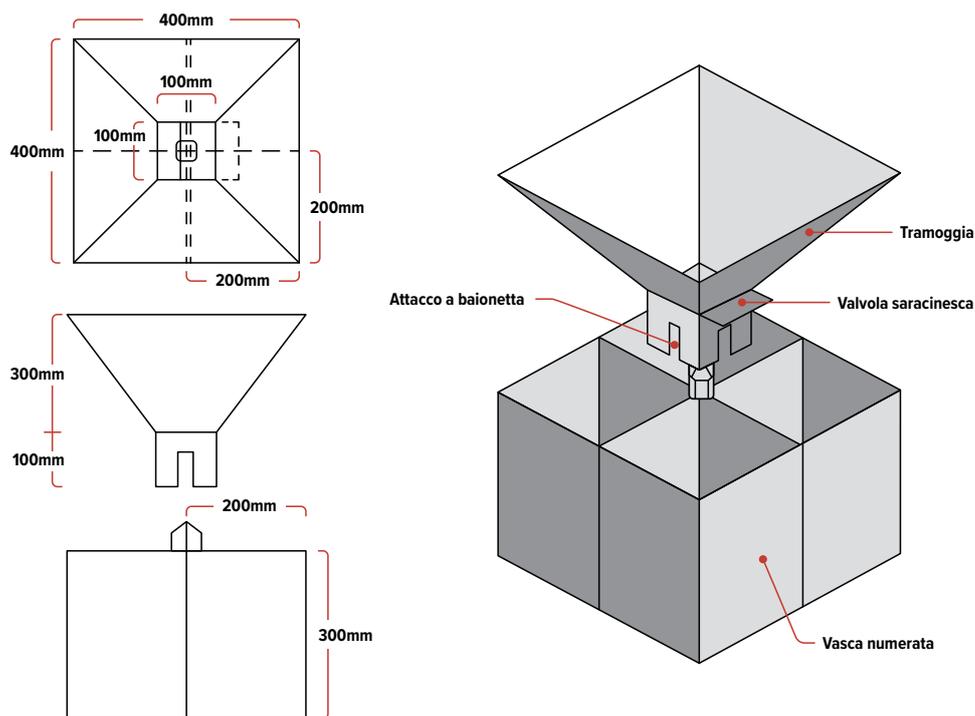


Figura 47. Interno di uno strumento di quartatura che mostra i divisori di quartatura (MS, 230:2007).

Tabella 53. Esempi di specifiche per una lancia di campionamento per il campionamento di fave in sacchi e di fave sfuse (ISO 2292:2017).

Parametri	Campionamento da sfuso sacchi	Campionamento da sfuso
Lunghezza	Da 35 a 45cm	Da 150 a 250cm
Diametro (interno)	Da 2,8 a 3,0cm	Da 3,5 a 4,1cm
Diametro (esterno)	Da 3,0 a 3,2cm	Da 3,6 a 4,2cm
Spessore	Max. 2mm	Max. 2mm
Peso	Circa 230g	Nessuna raccomandazione
Materiale angolo	Alluminio/lega	Alluminio
Angolo	Circa 20°	Se applicabile circa 20°

Tabella 54. Esempi di specifiche per sessole portatili per il campionamento di fave sfuse (Sampling Systems Ltd., 2018).

Codice prodotto	Capacità nominale (g)	Larghezza corpo (mm)	Lunghezza corpo (mm)	Lunghezza complessiva (mm)
A643-100	100	60	115	180
A643-200	200	75	135	205
A643-300	300	90	150	230
A643-500	500	110	180	270

Tabella 55. Esempi di specifiche per recipienti di stoccaggio in acciaio inox per campioni composti (Sampling Systems Ltd., 2018).

Acciaio inox 304 Codice prodotto	Acciaio inox 316L Codice prodotto	Capacità nominale (kg)	Altezza (mm)	Diametro (mm)
A434-1	A446-1	1,0	155	100
A434-2	A446-2	2,0	175	130
A434-3	A446-3	3,0	185	155
A434-5	A446-5	5,0	240	175
A434-6	A446-6	6,0	280	175
A434-8	A446-8	8,0	285	200
A434-10	A446-10	10,0	295	220
A434-12	A446-12	12,5	285	240
A434-15	A446-15	15,0	285	270

14.2 Attrezzature, strumenti e materiali per la valutazione del contenuto di umidità



Figura 48. a) forno, b) essiccatore e c) piatti metallici, per il significato del contenuto di umidità con il metodo dell'essiccazione in forno (matest.com; coleparmer.co.uk; certifiedmtp.com).



Figura 49. a) Misuratore di umidità specifico per il cacao Aqua-Boy KAM III con elettrodo a coppa 202 e b) elettrodo a staffa 209 b, cavo e supporto (aqua-boy.co.uk).

Tabella 56. Specifiche del misuratore di umidità Aqua-Boy KAM III (Enercorp Instruments Ltd, 2008).

Scala incorporata	2%–20%
Dimensioni	17 x 11 x 5cm 6 5/8 x 4 1/2 x 2"
Lunghezza	170mm
Larghezza	115mm
Altezza	50mm
Alimentazione	1x9V Batteria
Precisione	±0.1%
Riproducibilità	0,2%
Display	Analogico



Tabella 57. Specifiche per il misuratore di umidità Dickey-John Mini GAC 2500 (Dickey-John, 2017).

Intervallo di temperatura di esercizio	5–45°C (40–113°F)
Intervallo di temperatura delle fave convalidato	5–45°C (40–113°F)
Intervallo di temperatura delle fave di esercizio	0–50°C (32–122°F)
Differenza massima di temperatura raccomandata tra analizzatore e fave	20°C (36°F)
Umidità	5–95%, senza condensa
Peso	1.1kg (2lb 7oz)
Fonte di alimentazione	È inclusa una batteria alcalina da 9V. Un indicatore di batteria scarica sul display indica quando è necessario sostituirla



Figura 50. Misuratore di umidità Dickey-John Mini GAC 2500 con cargador (dickey-john.com).



Figura 51. Misuratore di umidità per caffè e cacao Wile (wile.fi).

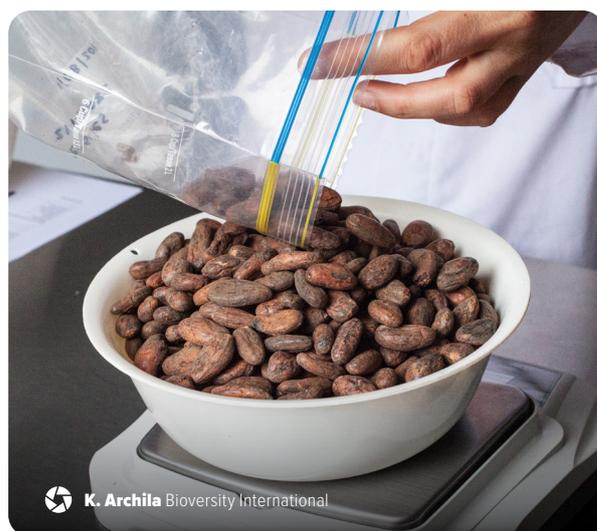
Tabella 58. Specifiche del misuratore di umidità per caffè e cacao Wile (Farmcomp Oy, 2011).

Gamma di misurazione dell'umidità	1%–38%
Ripetibilità	+/-0,5% di umidità
Fonte di alimentazione	È inclusa una batteria da 9 V del tipo 6F22 o una batteria alcalina simile. Il misuratore emette un avviso di bassa tensione della batteria.
Calcolo	Calcolo medio
Capacità di memoria	Memoria di calcolo medio massima 99 risultati

14.3 Apparecchiature, strumenti e materiali per la determinazione dello sfrido e della dimensione delle fave



Figura 52. Esempio di bilancia elettronica a caricamento dall'alto per la pesatura dei campioni (soehnle-professional.com/en).



K. Archila Bioversity International



Figura 53. a) Setaccio di prova per separare le fave di cacao dalle particelle di sporco; b) setaccio meccanico per la misurazione e l'analisi della distribuzione dimensionale delle fave (lavallab.com).

Tabella 59. Tabella di confronto delle dimensioni delle maglie dei setacci adatti alla pulizia delle fave di (Gilson Company Inc., 2018).

ASTM E11		ISO 3310-1:2016
Standard (mm)	Alternativo (in)	Dimensioni (mm)
16,0	5/8"	16,0
-	-	14,0
13,2	0,530"	13,2
12,5	1/2"	12,5
11,2	7/16"	11,2
-	-	10,0
9,5	3/8"	9,5
-	-	9,0
8,0	5/16"	8,0
-	-	7,1
6,7	0,265"	6,7
6,3	1/4"	6,3
5,6	No.3 1/2"	5,6
-	-	5,0
4,75	No.4	4,75
-	-	4,50
4,00	No.5	4,00
3,55	-	3,55

14.4 Attrezzature, strumenti e materiali per l'esecuzione dei test di taglio

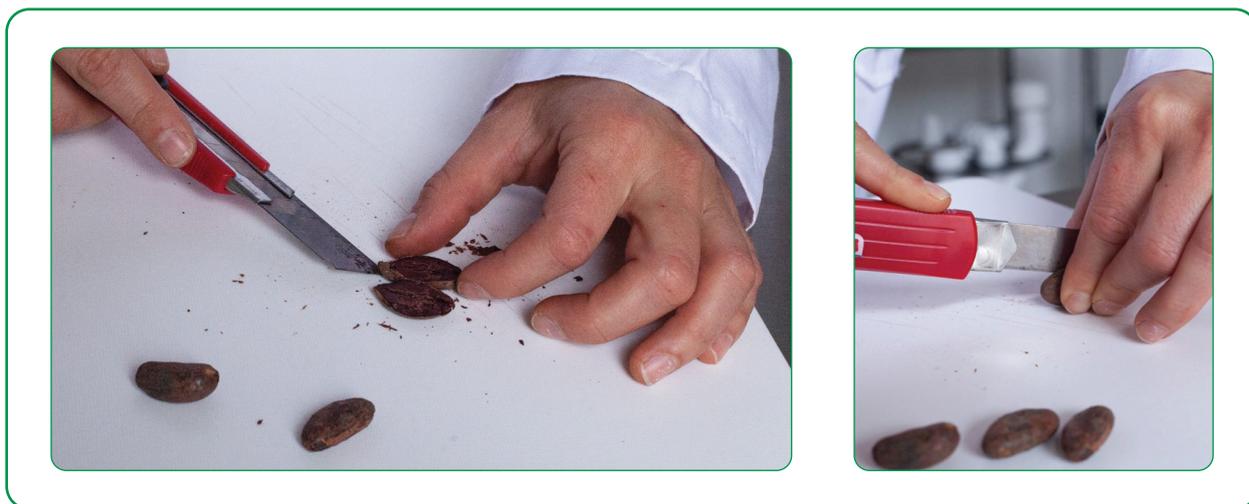


Figura 54. Esempio di taglio individuale delle fave con un coltello (Bioversity International, Archila, 2022).



Figura 55. Esempi di griglie di classificazione per le fave tagliate (Neuhaus, 2006; Neuhaus, 2007).

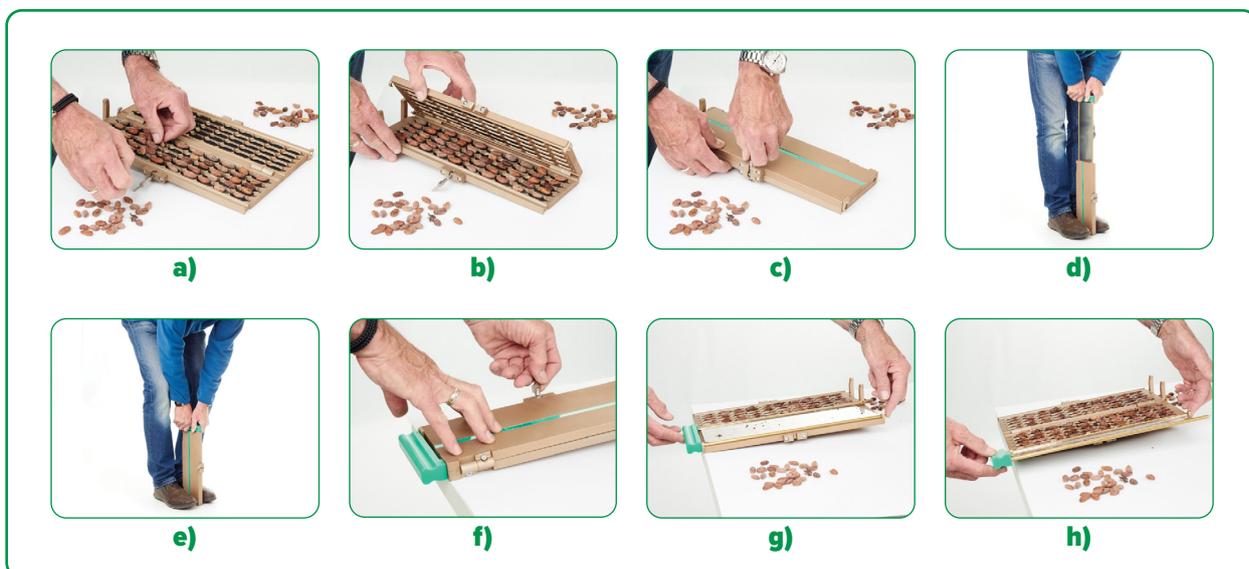


Figura 56. Esempio di procedura di taglio delle fave con una taglierina a ghigliottina Magra 14 di Tesserba ([teserba.ch](https://www.teserba.ch)).

14.5 Attrezzature, strumenti e materiali per la tostatura

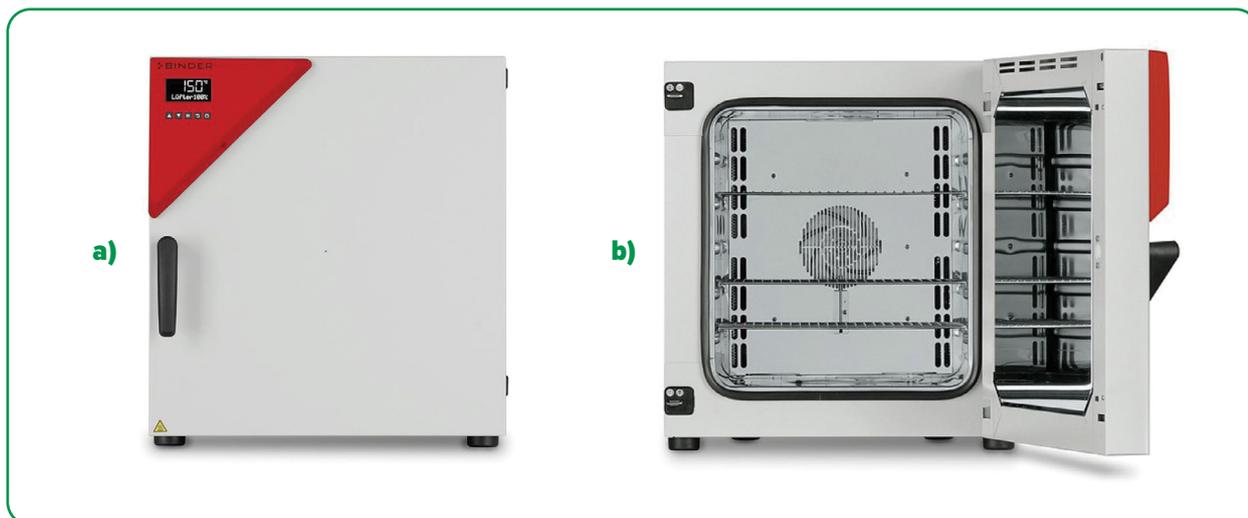


Figura 57. a) Immagine del forno Binder® FD 56 chiuso e b) aperto. Si noti la posizione simmetrica dei vassoi sopra e sotto l'apertura della ventola (binder-world.com).

Tabella 60. Esempi di forni conformi alle specifiche raccomandate.

Marchio	Modello	Sito web
Gemmy	YCO-010	gemmy.com.tw
Binder	FD 56 / FD 53	binder-world.com
France Etuves	XU 112	france-etuves-store.com

Tabella 61. Specifiche del forno Binder® FD 56 come esempio (Binder GmbH, 2017).

Parametro	Specifiche
Tipo	Convezione forzata
Controllo variabile Intervallo di temperatura	Impostazione digitale di temperatura e tempo Ambiente +10-300°C (+50-572°F)
Variazione di temperatura a 150°C	1,7°C (3,6°F)
Fluttuazione di temperatura a 150°C	±0,3°C (±0,6°F)
Tempo di recupero dopo 30 secondi di porta aperta a 150°C	1 minuto
Uniformità della temperatura	≤3,0°C (≤5,4°F)
Dimensioni interne	400 larghezza × 345 profondità × 440 altezza (in mm)
Quantità di teglie	2-4
Posizioni delle teglie	Simmetricamente sopra e sotto l'apertura della ventola

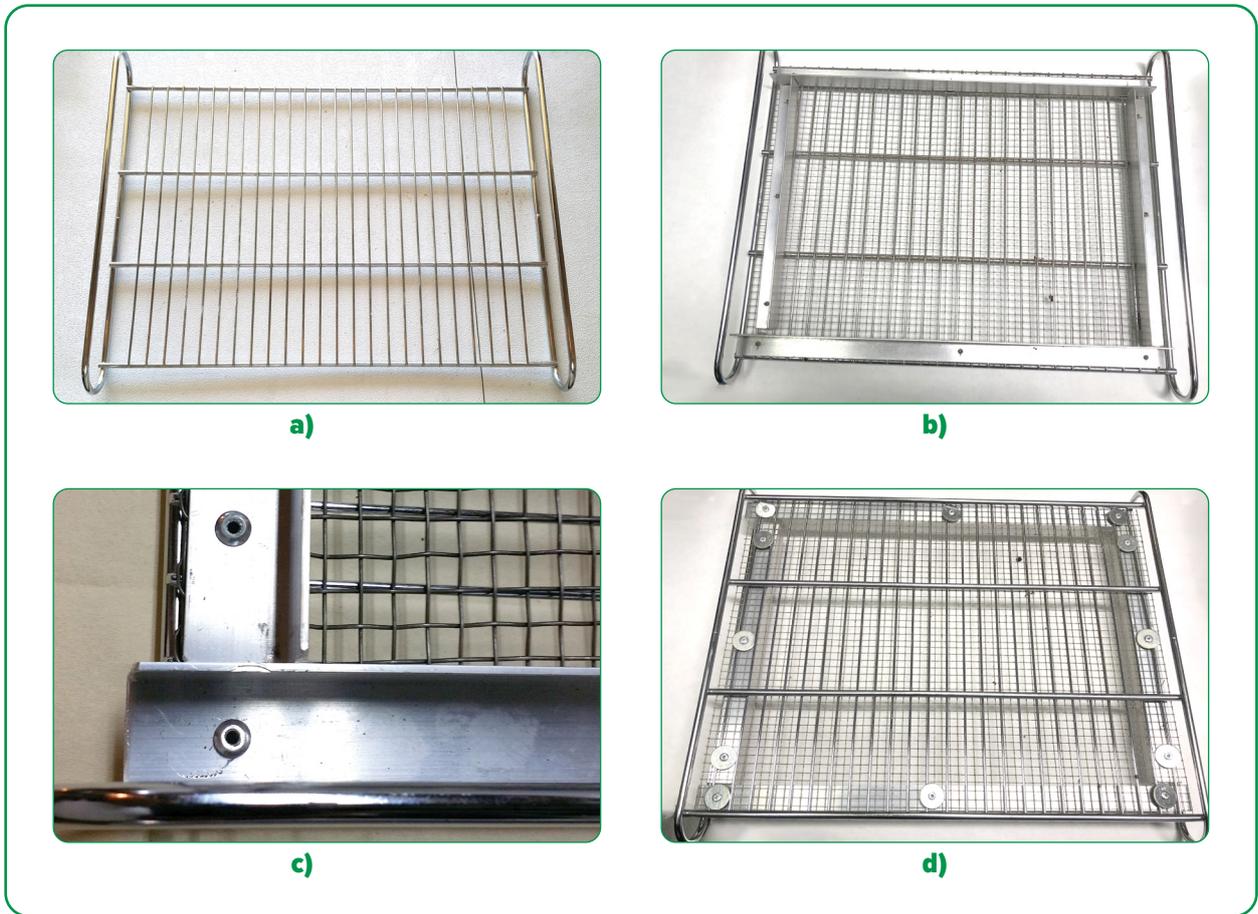


Figura 58. a) Teglia da forno originale Binder®; b) la stessa teglia ricoperta da rete; c) dettaglio dell'angolo del telaio della rete; d) retro della teglia adattata. Si notino i bordi rialzati che consentono di utilizzare l'intera teglia per la tostatura senza rischiare che le fave cadano (Seguine, 2014).

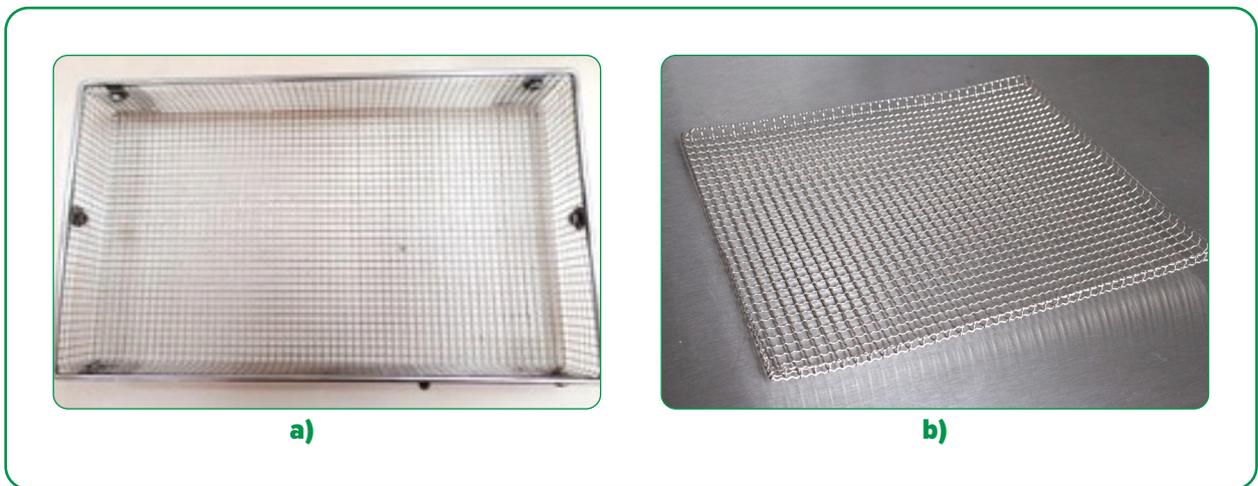


Figura 59. Altre teglie per la tostatura in filo di acciaio inox adattate all'area della teglia del forno a) Sukha e Ali, 2016; b) Bioversity International, Archila, 2022.

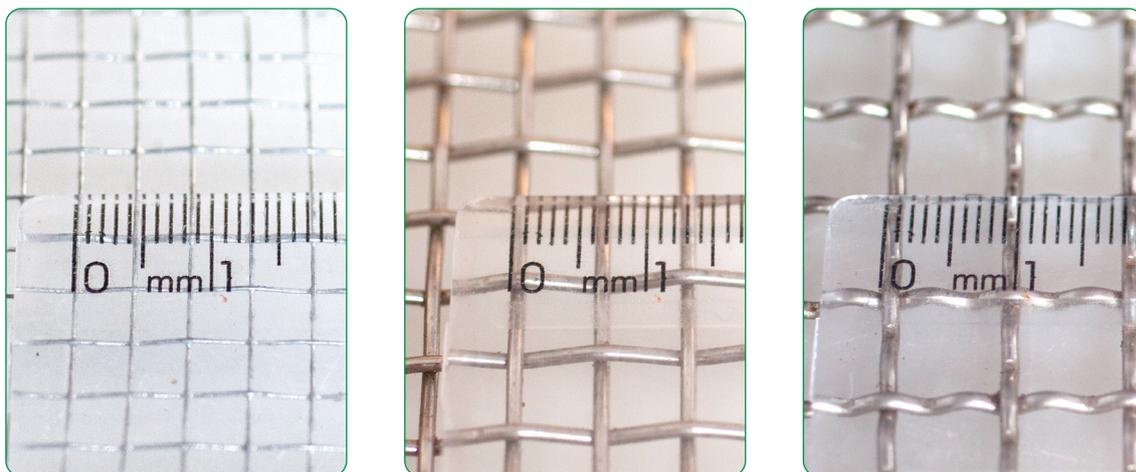


Figura 60. Le differenze nell'area aperta della rete sono definite da due parametri: la dimensione della maglia della rete e il diametro del filo (metalmesh.com.au/glossary/).

Tabella 62. Specifiche standard per una rete metallica quadrata conforme agli standard ISCFQ per la costruzione di teglie da forno a rete (Metals Service Center Institute, 2022).

Dimensione della maglia (mm)	Diametro del filo (mm)	Dimensione di apertura (mm x mm)	Area aperta (%)
3x3	1,2	7,3x7,3	74%
	1,0	7,4x7,4	77%
	0,9	7,5x7,5	80%
	0,8	7,6x7,6	82%
4x4	1,2	5,2x5,2	66%
	1,0	5,3x5,3	70%
	0,9	5,5x5,5	74%
	0,8	5,5x5,5	76%
	0,7	5,6x5,6	79%
	0,6	5,7x5,7	81%
5x5	1,0	4,0x4,0	63%
	0,9	4,2x4,2	68%
	0,8	4,3x4,3	71%
	0,7	4,4x4,4	74%
	0,6	4,4x4,4	77%
	0,6	4,5x4,5	78%
6x6	0,9	3,4x3,4	63%
	0,8	3,4x3,4	66%
	0,7	3,5x3,5	70%
	0,6	3,6x3,6	73%
	0,6	3,7x3,7	75%
	0,5	3,7x3,7	78%

Tabella 63. Esempi di reti metalliche commerciali che possono essere utilizzate per la costruzione di teglie da forno.

Produttore	Tipo di costruzione	Materiale primario	Dimensione della maglia (mm x mm)	Dimensione dell'apertura (mm x mm)	Diametro del filo (mm)	Area aperta (mm)	Sito web
McNICHOLS	Saldato	Acciaio zincato	4x4	5,7x5,7	0,6	81	mcnichols.com
	Tessuto	Acciaio zincato	4x4	5,7x5,7	0,6	81	
	Tessuto	Acciaio inossidabile	4x4	5,6x5,6	0,7	79	
	Saldato	Acciaio inossidabile	4x4	5,5x5,5	0,8	76	
	Tessuto	Acciaio inossidabile	4x4	5,5x5,5	0,9	74	
	Tessuto	In alluminio	4x4	5,2x5,2	1,2	66	
EDWARD J. DARBY & SON INC.	Saldato	Acciaio inossidabile	3x3	7,5x7,5	1,0	79	catalog.darbywiremesh.com
	Tessuto / Saldato	Acciaio verniciato / Acciaio al carbonio	3x3	7,3x7,3	1,2	74	
	Tessuto	In bronzo	4x4	5,5x5,5	0,9	74	
	Saldato	Acciaio inossidabile	3x3	7,3x7,3	1,2	74	
	Tessuto / Saldato	Acciaio verniciato / Acciaio al carbonio	4x4	5,3x5,3	1,0	70	
	Tessuto	In alluminio	5x5	4,2x4,2	0,9	68	
	Tessuto / Saldato	Acciaio verniciato / Acciaio al carbonio	4x4	5,2x5,2	1,2	66	
	Tessuto	In alluminio	6x6	3,7x3,7	0,5	78	
	Saldato	Acciaio verniciato / Acciaio al carbonio	3x3	7,3x7,3	1,2	74	
	Tessuto	Acciaio zincato	4x4	5,5x5,5	0,9	74	
MCMMASTER-CARR	Tessuto	Acciaio inossidabile	4x4	5,2x5,2	1,2	66	mcmaster.com
	Tessuto	Acciaio inossidabile	4x4	5,2x5,2	1,2	66	
	Tessuto	Acciaio inossidabile	4x4	5,2x5,2	1,2	66	
	Tessuto	In rame	6x6	3,4x3,4	0,9	63	
	Tessuto	In ottone					
	Tessuto	Acciaio inossidabile					



Figura 61. Esempio di vassoio di raffreddamento con ventola applicata sul fondo (cocoatown.com).

14.6 Attrezzature, strumenti e materiali per la frantumazione e la depellicolazione



Figura 62. Metodo semimanuale di depellicolazione delle fave di cacao. a) Mattarello, b) Asciugacapelli (Bioversity International, Archila, 2022).

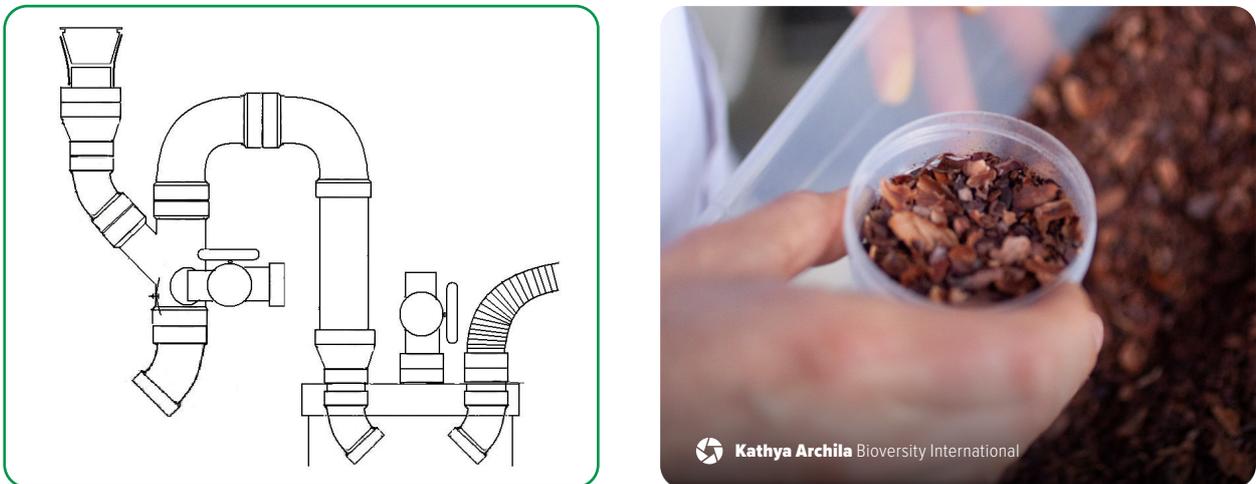


Figura 63. Schema di un depellicolatore autocostruito che utilizza tubi e accessori e che viene attivata con un aspirapolvere. Informazioni più dettagliate sono disponibili su chocolatealchemy.com/.



Figura 64. Apparecchiatura CAPCO in acciaio inox per a) rompere e b) vagliare i semi di cacao (capco.co.uk).

Tabella 64. Attrezzatura CAPCO in acciaio inox per a) frantumare e b) depellicolare le fave di cacao (Castlebroom Engineering Ltd, 2020).

FRANTUMATORE CAPCO

Atributi	Specifiche
Dimensioni LxIxH (cmxcmxcm)	42x47x45
Peso (kg)	36
Capacità (kg/h)	15–20
Potenza elettrica	Motore da 0,25kW disponibile in 220/240V 1 fase 50Hz o con 110V 1 fase 60Hz
Materiali di costruzione	Ghisa, acciaio inox, ottone (tramoggia di ingresso e scivolo di uscita in acciaio inox, se necessario)

DEPELLICOLATORE CAPCO

Atributi	Specifiche
Dimensioni LxIxH (cmxcmxcm)	17x37x50/38x64x92
Peso (kg)	8/25
Capacità (kg/h)	5-10/15-20
Potenza elettrica	Motore da 16W/75W disponibile in 220/240V 1 fase 50Hz o con 110V 1 fase 60Hz
Materiali di costruzione	Acciaio dolce o acciaio completamente inossidabile

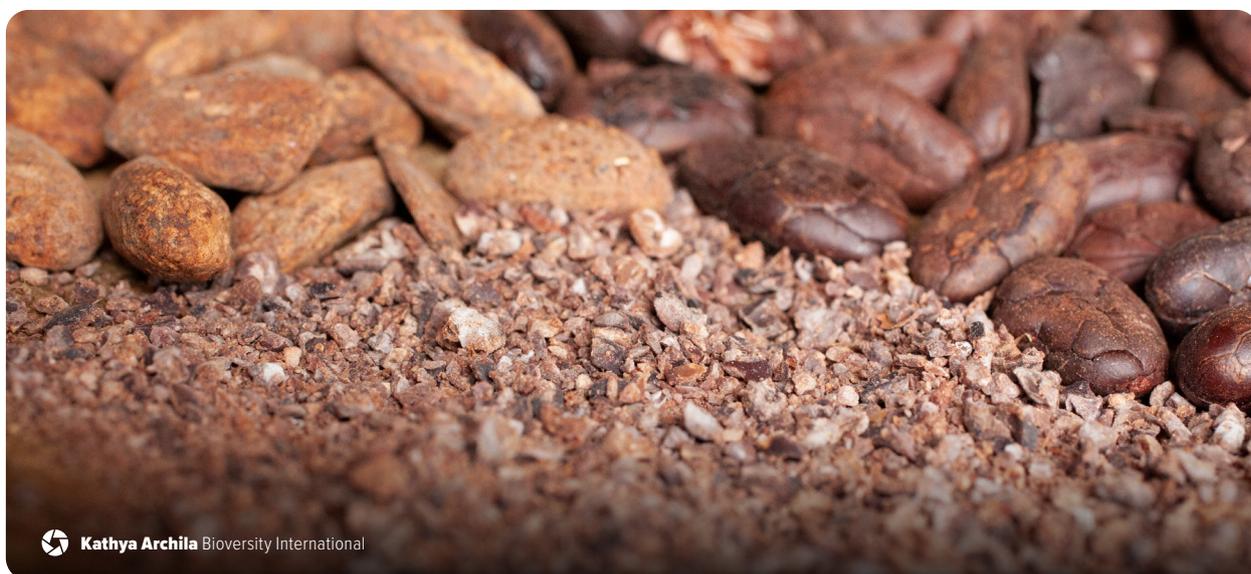




Figura 65. Frantumatore di fave di cacao CocoaTown™ a) Frantumatore manuale; e b) Frantumatore elettrico (cocoatown.com).

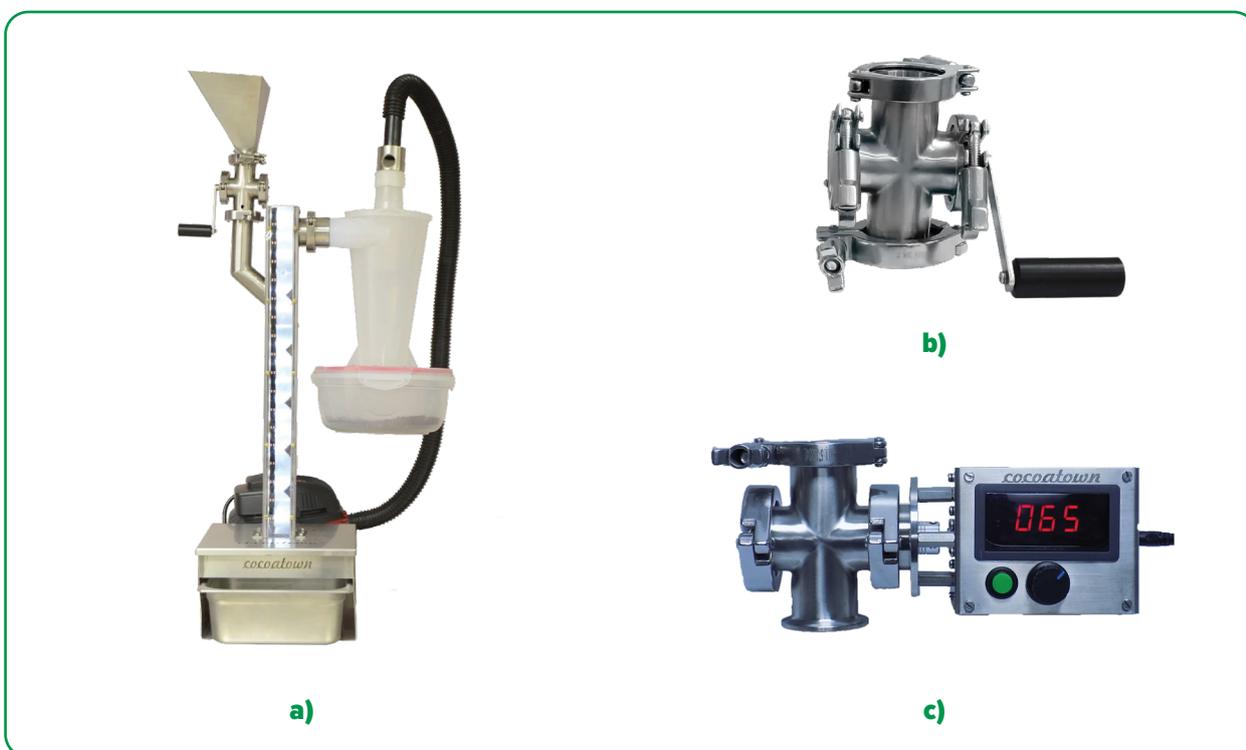


Figura 66. a) Depellicolatore CocoaTown™ Basic e i 1 dispositivi di misurazione (alimentatori); b) il dispositivo di misurazione manuale è incluso di default o c) il dispositivo di misurazione motorizzato opzionale (cocoatown.com).



Tabella 65. Specifiche dell'apparecchiatura per il frantumatore di fave di cacao CocoaTown™ (frantumatore manuale e frantumatore elettrico) e per l'impianto di depellicolazione a titolo di esempio (CocoaTown, 2022).

FRANTUMATORE MANUALE COCOATOWN

Atributti	Specifiche
Dimensioni LxHxP (cmxcmxcm)	63,5x43,2x35,6
Peso (kg)	24
Frequenza elettrica	50Hz, 60Hz
Tensione	110V, 220V
Altre caratteristiche	Frantuma 15kg/h; struttura interamente in acciaio inox, facile da pulire

DEPELLICOLATORE COCOATOWN BASIC

Atributti	Specifiche
Dimensioni LxHxP (cmxcmxcm)	63,5x46x38
Peso (kg)	21
Frequenza elettrica	50Hz, 60Hz
Tensione	110V, 220V
Altre caratteristiche	Aspiratore da 1.000W, separa il 99% delle bucce in un solo passaggio, include un dispositivo di dosaggio manuale e può essere aggiornato con uno motorizzato



Figura 67. Frangidepellicolatore Conversitech MI10-MI30 (www.conversitech.com/en/mi10/).



Specifiche tecniche

Marca	Air Crazy
Capacità	3,3 litri
Meccanismo di funzionamento	Aria calda

Figura 68. Esempio di macchina per popcorn ad aria calda come apparecchio opzionale per allentare le bucce dalle fave (westbend.com).



14.7 Attrezzature, strumenti e materiali per la raffinazione e la lavorazione del cioccolato



Figura 69. Esempi di molazze da tavolo tipo melangeur di diverse marche presenti sul mercato a) cocoatown.com; b) spectramelangers.com; c) melangers.com; d) chocolatemelangeur.com.



Figura 70. All'interno della molazza: a) vista dell'assemblaggio del macinino in pietra all'interno della ciotola di pietra vuota; b) vista del tamburo della molazza durante la trasformazione della granella di cacao in massa di cacao. (chocolatemelangeur.com; chocolatealchemy.com).



**a) Mulino a mortaio
Retsch®**



**b) Raffinatore a tre cilindri
Capco®**



**c) Mulino a sfere
Duyvis Wiener®**



**d) Mulino a sfere
MMT-LB-10®**



**e) Raffinatore R15
Conversitech®**

Figura 71. Esempi di altre attrezzature per macinare la granella di cacao in massa di cacao, (a) [retsch.com](https://www.retsch.com); b) [capco.co.uk](https://www.capco.co.uk); c) <https://duyviswiener.com/>; d) [memet.com](https://www.memet.com); e) www.conversitech.com/raffinatore-cacao/



a)



b)



c)

Figura 72. Esempio di macchine che possono essere utilizzate per la pre-macinazione dei cacao: a) macina caffè elettrico a lama; b) macina a lama; c) Estrattore a vite continua Champion® ([krups.com](https://www.krups.com); [elgiultra.com](https://www.elgiultra.com); [championjuicer.com](https://www.championjuicer.com)).



a) Micrometro analogico ad alta precisione



b) Micrometro analogico standard



c) Micrometro digitale elettronico



d) Micrometro con Vernier e display digitale

Figura 73. Esempi di micrometri da 0-25mm con risoluzione di 0,001mm. a) hahn-kolb.de; b) and c) tesatechnology.com; d) mitutoyo.co.jp.



Figura 74. Termometro a infrarossi (etekcity.com).



Kathya Archila Bioversity International

14.8 Attrezzature, strumenti e materiali per il temperaggio del cioccolato

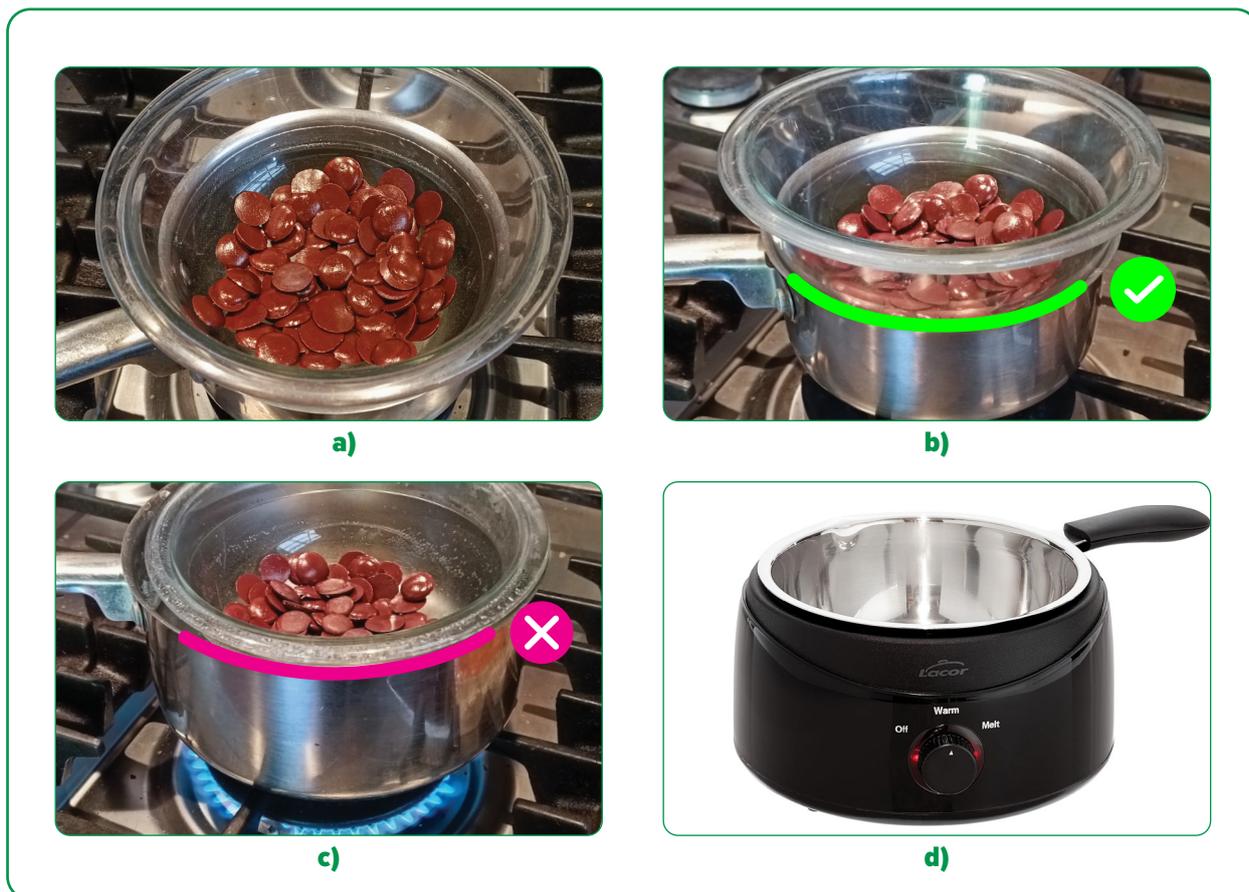


Figura 75. Bagnomaria in acqua calda (bagnomaria): a) esempio di Bagnomaria in acqua calda corretto; b) la ciotola deve aderire perfettamente alla pentola senza spazi intermedi; c) tra la pentola e la ciotola non ci devono essere spazi (a causa del rischio di esposizione del cioccolato al vapore acqueo) e il fornello deve essere spento durante la fusione del cioccolato per evitare che si bruci; d) fonditore elettrico con la stessa funzione (Bioversity International, Alvarado, 2022; lacor.es).



Figura 76. a) Microonde digitale vs. b) microonde analogico. Il timer dei microonde analogici non è abbastanza preciso da regolare intervalli di tempo inferiori al minuto e quindi non è adeguato per il temperaggi. (lg.com).



Figura 77. Tempra su una lastra di marmo (pixabay.com).



a)



b)

Figura 78. a) Bagnomaria in acqua fredda. Se la temperatura ambientale dell'aria è troppo calda, si può aggiungere del ghiaccio (b) Si può aggiungere del ghiaccio all'acqua fredda (Bioversity International, Alvarado, 2022).



a)



b)



c)

Figura 79. Esempi di termometri digitali: a) termometro a infrarossi; b) termometro a stelo; c) termometro a sonda (etekcity.com; coleparmer.co.uk; hannainst.com).



Figura 80. Spatole per il temperaggio: a) spatola flessibile termoresistente (wilton.com); b) spatola raschiante matferbourgeatusa.com; c) spatola per glassa (wilton.com).

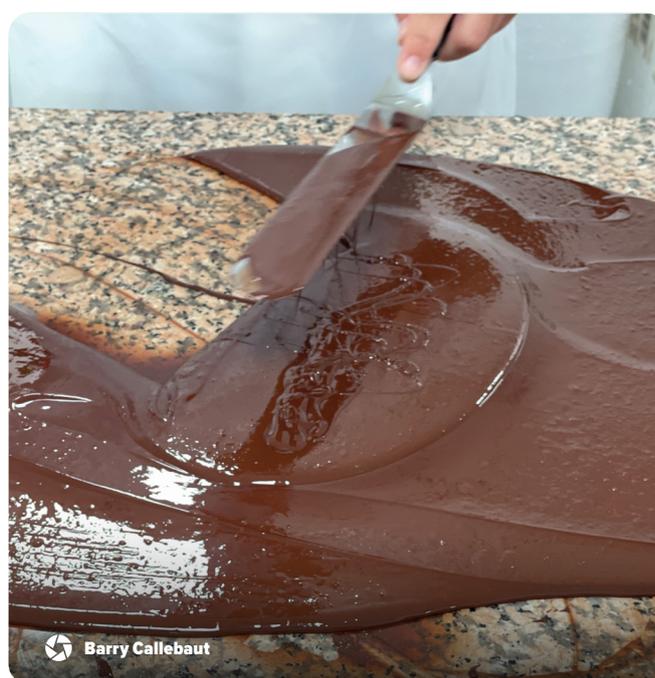


Figura 81. Pistola termica (bosch-professional.com).



Figura 82. Macchine temperatrici semiautomatiche: a) temperatrice a ruota; b) scioglitore per tempera statica, a vasca rotante. (perfectchoco.com; chocovision.com).



Figura 83. Temperatrice completamente automatica per piccole quantità (pomati.it).



Figura 84. Esempio di burro di cacao da utilizzare nel metodo per insemnazione (pixabay.com).



14.9 Strumenti e materiali per la valutazione sensoriale delle fave di cacao non tostate



Figura 85. Esempi di schiaccianoci (foodal.com).



Figura 86. Esempio di macinino elettrico a lama: a) macinacaffè Krups F203 visto di lato e b) dall'alto (krupsusa.com).



Figura 87. Esempio di macinino a bava: a) macinacaffè portatile Java Mill di GSI outdoors pronto per l'uso e b) le sue parti (gsioutdoors.com).



Figura 88. Esempi di contenitori della capacità di 200-240ml con coperchio per conservare fino a 3 ore e contenere farina grossolana di fave di cacao non tostate per la valutazione sensoriale. (a) [specialtybottle.com](https://www.specialtybottle.com); b) [ravennindia.com](https://www.ravennindia.com); c) [firatmed.com](https://www.firatmed.com).

14.10 Attrezzature, strumenti e materiali per la valutazione sensoriale della massa di cacao

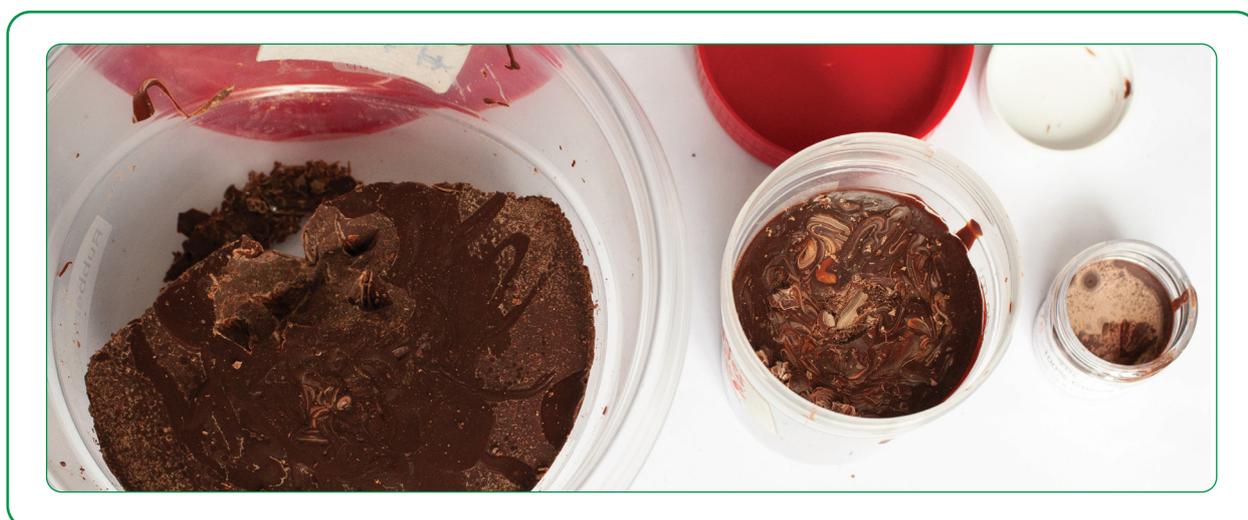


Figura 89. Aspetto della massa di cacao solida conservata in diversi contenitori ermetici (Bioversity International, Archila, 2022).

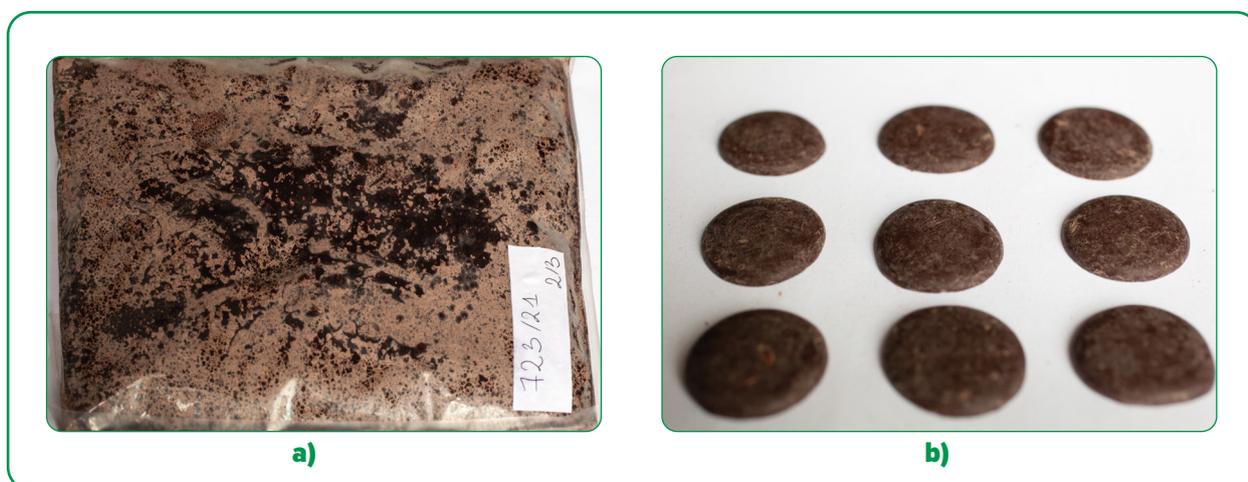


Figura 90. a) Aspetto della massa di cacao solida conservata come blocco in un sacchetto sigillato sotto vuoto. b) Porzionata in gocce da 1-2g (Bioversity International, Archila, 2022).



Figura 91. Esempio di coppette da 28ml: a) plastica con coperchio, b) vetro con coperchio in carta di alluminio per contenere il campione di massa di cacao. (Bioversity International, Archila, 2022).



Figura 92. Esempi di apparecchiature di riscaldamento per la valutazione sensoriale: riscaldatori di laboratorio a blocco secco con coperchio riscaldato; a) dimensioni normali e b) dimensioni più piccole (ohaus.com; uk.vwr.com).



Figura 93. Esempio di apparecchiatura di riscaldamento per la valutazione sensoriale della massa di cacao: una piastra riscaldante (labotect.com).



Figura 94. Esempio di termos per mantenere l'acqua calda a 40-50°C (104-122°F) per la valutazione sensoriale della massa di cacao (bunn.com).



Figura 95. Esempi di apparecchiature di riscaldamento per la valutazione sensoriale della massa di cacao: a) forno per il riscaldamento (matest.com); b) essiccatore alimentare (gourmia.com); c) bagnomaria da laboratorio (fishersci.es).



 Dolores Alvarado Bioersity International

2023 | 793 C

Origin

2023 | 972 C

Origin

2023

696 C

Origin

2023

455 C

Origin

2023

972 C

Origin

2023

793 C

Origin

2023

455 C

Origin

2023

696 C

Origin

2023

793 C

Origin

2023

972 C

Origin

2023

696 C

Origin

2023

455 C

Origin

2023

972 C

Origin

2023

793 C

Origin

2023

455 C

Origin

2023

696 C

Origin

2023

793 C

Origin

2023

972 C

Origin

2023

696 C

Origin

2023

455 C

Origin

2023

972 C

Origin

2023

793 C

Origin

Elenco delle tabelle

Pag.

24	Tabella 1	Parametri e specifiche chiave per tutti i protocolli.
26	Tabella 2	Linee guida per le buone pratiche igieniche e di produzione per la qualità e l'aroma del cacao (Bioversity International\Dolores Alvarado, 2022) basate su FAO e OMS, 2020.
28	Tabella 3	Principi fondamentali dell'approccio HACCP (US FDA, 2017; Velmourougane et al., 2014).
31	Tabella 4	Temperatura e umidità relativa ottimali per la conservazione dei prodotti a base di cacao, per mantenere qualità e sapore.
33	Tabella 5	Specifiche chiave per il campionamento.
36	Tabella 6	Guida al campionamento delle fave di cacao in sacchi per dimensione del lotto (ipotesi: peso del sacco di 65kg).
39	Tabella 7	Punti di campionamento minimi per prelevare campioni progressivi da un carro o da un veicolo in base alla quantità di fave contenuti.
42	Tabella 8	Esempio di informazioni da registrare su un lotto di fave.
46	Tabella 9	Specifiche chiave per la determinazione del contenuto di umidità.
50	Tabella 10	Misurazione del contenuto di umidità con il metodo dell'essiccazione in forno.
50	Tabella 11	Misurazione del contenuto di umidità con un misuratore di umidità.
51	Tabella 12	Specifiche chiave per la valutazione fisica delle fave di cacao interi.
53	Tabella 13	Classificazione delle fave per dimensione in base al numero di fave/100g (ISO 2451:2017). Le normative nazionali possono differire.
54	Tabella 14	Esempio di indennità di classificazione per i semi di cacao a seguito di una valutazione della qualità (ICE, 2017). I sistemi di classificazione nazionali possono variare in base alle leggi nazionali o agli accordi con i clienti.
55	Tabella 15	Dati da registrare per la setacciatura, la perdita di pulizia e la resa di fave puliti.
55	Tabella 16	Dati da registrare per il conteggio delle fave e il peso medio delle fave come indicatori della loro dimensione.
55	Tabella 17	Dati da registrare per l'aspetto e l'aroma delle fave interi.
56	Tabella 18	Specifiche chiave per la valutazione fisica delle fave di cacao tagliati.
59	Tabella 19	Caratteristiche dell'aspetto interno delle fave per gruppi (basato su Sukha, 2016; e Seguire, 2014).
61	Tabella 20	Modulo per registrare l'aspetto e l'aroma delle fave tagliati. Si raccomanda di descrivere 50.
64	Tabella 21	Specifiche chiave per la tostatura delle fave di cacao.
65	Tabella 22	Specifiche consigliate per il forno per arrostitire.
68	Tabella 23	Le condizioni di tostatura di base, tra cui temperatura e tempo, sono determinate in base agli aromi identificati nel test di taglio e al tipo genetico dominante delle fave di cacao (se noto).
70	Tabella 24	Dati da registrare per il processo di tostatura e i risultati della tostatura.

Pag.

71	Tabella 25	Specifiche chiave per la frantumazione e la strigliatura delle fave di cacao.
76	Tabella 26	Dati da registrare per la frantumazione e la vagliatura delle fave di cacao.
77	Tabella 27	Specifiche chiave per la trasformazione dei cacao in massa.
82	Tabella 28	Dati da registrare per la macinazione dei cacao in massa.
83	Tabella 29	Specifiche fondamentali per la trasformazione della massa di cacao in cioccolato fondente.
83	Tabella 30	Standard per il burro di cacao come previsto dal Codex Stan 86-1981.
86	Tabella 31	Ricetta standard utilizzata da Cacao of Excellence per trasformare la massa di cacao in cioccolato per la valutazione sensoriale delle fave di cacao.
91	Tabella 32	Dati da registrare per il processo di fabbricazione del cioccolato.
100	Tabella 33	Esempio di codifica dei campioni e ordini di servizio per 6 campioni valutati da 6 valutatori.
100	Tabella 34	Esempio di ordine di servizio finale per ogni valutatore con i codici.
103	Tabella 35	Specifiche chiave per la valutazione sensoriale delle fave di cacao come polvere grezza non tostata.
107	Tabella 36	Specifiche chiave per la valutazione sensoriale delle fave di cacao come massa di cacao.
115	Tabella 37	Specifiche chiave per la valutazione sensoriale delle fave di cacao come cioccolato fondente.
120	Tabella 38	Cacao of Excellence Glossario dei termini per la valutazione sensoriale delle fave di cacao trasformate in massa e cioccolato fondente (Cacao of Excellence 2024).
124	Tabella 39	Significato dei punteggi di qualità globali per la valutazione sensoriale delle fave di cacao trasformate in massa e cioccolato (Cacao of Excellence 2024).
125	Tabella 40	Scheda di valutazione sensoriale delle fave di cacao non tostati in polvere grossolana (adattata da FCCI).
126	Tabella 41	Calcolo dei punteggi totali per gli attributi gustativi del modulo di valutazione sensoriale di Cacao of Excellence.
129	Tabella 42	Elenco semplificato degli attributi gustativi per la valutazione sensoriale delle fave di cacao trasformati in massa e cioccolato (Cacao of Excellence 2024).
132	Tabella 43	Informazioni da registrare per la lavorazione dei campioni di cacao.
133	Tabella 44	Informazioni da registrare per la valutazione sensoriale.
139	Tabella 45	Esempi di metri di umidità.
141	Tabella 46	Esempio di variabili per il calcolo della deviazione standard.
147	Tabella 47	Confronto della qualità delle fave secondo gli standard esistenti (Beckett, 2009, End e Dand, 2015, US FDA, 2017).
148	Tabella 48	Standard di classificazione delle fave di cacao per Paese (Dand e Scheu, 1995, pubblicato in UNCTAD e WTO, 2001).

Pag.

- 152 **Tabella 49** Regolazioni della temperatura di tostatura (°C) e del tempo (minuti) in base al contenuto di umidità (%) e alla dimensione delle fave di cacao (numero di fave di 100g o peso medio delle fave) (Comitato tecnico Cacao of Excellence, 2019).
- 154 **Tabella 50** Esempio: Fave con le seguenti caratteristiche e condizioni di tostatura di base.
- 160 **Tabella 51** Opzioni per il riscaldamento e il raffreddamento manuale del cioccolato: vantaggi e svantaggi.
- 161 **Tabella 52** Risoluzione dei problemi del processo di temperaggio.
- 164 **Tabella 53** Esempi di specifiche per una lancia di campionamento per il campionamento in sacchi e alla rinfusa (ISO 2292:2017).
- 164 **Tabella 54** Esempi di specifiche per i misuratori portatili per il campionamento di materiali sfusi (Sampling Systems Ltd., 2018).
- 165 **Tabella 55** Esempi di specifiche per i misuratori portatili per il campionamento di materiali sfusi (Sampling Systems Ltd., 2018).
- 166 **Tabella 56** Specifiche del misuratore di umidità Aqua-Boy KAM III (Enercorp Instruments Ltd, 2008).
- 166 **Tabella 57** Specifiche per il misuratore di umidità Dickey-John Mini GAC 2500 (Dickey-John, 2017).
- 167 **Tabella 58** Specifiche del misuratore di umidità per caffè e cacao Wile (Farmcomp Oy, 2011).
- 168 **Tabella 59** Tabella di confronto delle dimensioni delle maglie dei setacci adatti alla pulizia delle fave di cacao (Gilson Company Inc., 2018).
- 170 **Tabella 60** Esempi di forni conformi alle specifiche raccomandate.
- 170 **Tabella 61** Specifiche del forno Binder® FD 56 come esempio (Binder GmbH, 2017).
- 172 **Tabella 62** Specifiche standard per una rete metallica quadrata conforme agli standard ISCQF per la costruzione di teglie da forno a rete (Metals Service Center Institute, 2022).
- 173 **Tabella 63** Esempi di reti metalliche commerciali che possono essere utilizzate per la costruzione di teglie da forno.
- 175 **Tabella 64** Attrezzatura CAPCO in acciaio inox per a) frantumare e b) depellicolare le fave di cacao (Castlebrook Engineering Ltd, 2020).
- 177 **Tabella 65** Specifiche dell'apparecchiatura per il frantumatore di fave di cacao CocoaTown™ (frantumatore manuale e frantumatore elettrico) e per l'impianto di depellicolazione a titolo di esempio (CocoaTown, 2022).

Elenco delle figure

Pag.

- 21 **Figura 1** Elementi di valutazione della qualità e del gusto inclusi in questa Guida.
- 30 **Figura 2** Tecniche corrette di lavaggio e sanificazione delle mani (OMS, 2006).
- 34 **Figura 3** Rappresentazione schematica del processo di campionamento e dei tipi di campioni (basata su: ISO, 2292:2017 e ISO, 2451:2017).
- 35 **Figura 4** Albero decisionale per determinare il numero minimo di campioni di riferimento (t=tonnellata).
- 36 **Figura 5** Raccolta del campione con una lancia da un sacchetto non danneggiato.
- 38 **Figura 6** Grafico che illustra la suddivisione di un campione di riferimento di 2 kg in campioni di prova preliminari per tutte le valutazioni descritte in questa guida (basato sulla norma ISO 2451:2017).
- 39 **Figura 7** Esempio di calcolo degli intervalli di campionamento per una partita in movimento (Bioversity International, 2022).
- 49 **Figura 8** Confronto tra l'essiccazione in forno e i metodi di misurazione dell'umidità.
- 66 **Figura 9** L'area aperta di un vaglio (Ao) definisce le aperture della rete come percentuale dell'intera superficie del vaglio e si basa sul rapporto tra la larghezza della rete (w), supponendo che lo spazio sia quadrato, e il diametro del filo (d). (metalmesh.com.au/glossario)
- 75 **Figura 10** Formula per calcolare la resa dei nibs di cacao dai semi tostati.
- 81 **Figura 11** Produzione di gocce di massa di cacao in porzioni: a) gocce versate sulla carta pergamena b) gocce staccate dopo la solidificazione (Bioversity International, Alvarado, 2019).
- 95 **Figura 12** Esempio di struttura per la valutazione sensoriale: Layout del laboratorio Cacao of Excellence di Roma, Italia.
- 96 **Figura 13** Esempio di layout per la preparazione dei campioni simile a un ambiente di cucina.
- 97 **Figura 14** (In alto) Aree sensoriali dotate di tavoli e divisori mobili costruiti con legno non resinoso o compensato dipinto con colori neutri. (In basso) Esempio di layout costruttivo per cabine sensoriali portatili. (Alejandro Anzueto/Universidad del Valle de Guatemala; <https://thelabinthebag.com> e Lawless e Heymann, 2010)
- 98 **Figura 15** a) Cabine di valutazione sensoriale fisse, individualizzate e che limitano le interazioni tra i valutatori; b) Disposizione dei campioni per un'unica cabina di valutazione sensoriale fissa (Alejandro Anzueto/Universidad del Valle de Guatemala e ISO 8589:2007).
- 102 **Figura 16** Tabella dei numeri casuali: iniziare da qualsiasi colonna o riga e leggere in qualsiasi direzione per creare numeri casuali a tre cifre per etichettare le tazze campione (Lawless e Heymann, 2010).
- 110 **Figura 17** a) Cabina di valutazione sensoriale dotata di campioni, scheda di valutazione stampata, spatola e termos d'acqua b) con apparecchiatura di riscaldamento; e c) con apparecchiatura di riscaldamento e computer con scheda di valutazione (Bioversity International, Archila, 2022).
- 112 **Figura 18** Esempio di fasi per scaglionare la fusione dei campioni.
- 112 **Figura 19** Esempio di fasi di riscaldamento di campioni di massa di cacao quando vengono serviti a un panel (utilizzando un disidratatore alimentare). (Dolores Alvarado/Bioversity International).
- 119 **Figura 20** Ruota degli aromi Cacao of Excellence (2024).

Pag.

- 127 **Figura 21** Interfaccia utente della versione Excel della Scheda di valutazione sensoriale di Cacao of Excellence con il calcolo dei punteggi totali delle caratteristiche aromatiche (Cacao of Excellence 2024).
- 128 **Figura 22** Formato per la versione stampata della versione Excel del modulo di valutazione sensoriale di Cacao of Excellence (Cacao of Excellence 2024).
- 130 **Figura 23** Esempio di grafico a linee per il profilo del gusto della massa di cacao (Bioversity International, 2024).
- 130 **Figura 24** Esempio di grafico a barre per un profilo di aroma di massa di cacao (Bioversity International, 2024).
- 131 **Figura 25** Esempio di grafico a ragnatela/radar per un profilo di aroma di massa di cacao (Bioversity International, 2024).
- 131 **Figura 26** Esempio di grafico del profilo aromatico del Cacao of Excellence. 2024
- 136 **Figura 27** Fasi della selezione randomizzata di sacchi specifici in un lotto.
- 137 **Figura 28** Diagramma del processo di quartatura (Harvey, 2013).
- 137 **Figura 29** Preparazione dei campioni di riferimento utilizzando uno strumento di quartatura (MS, 230:2007).
- 138 **Figura 30** Calcolo del contenuto di umidità del campione.
- 142 **Figura 31** Categorie di perdita di pulizia nelle fave di cacao: a) corpi estranei b) placenta; c) fave piatte; d) grappoli di fave; e) fave rotte o tagliate; f) guscio e frammenti di fave; e g) fave infestate (Bioversity International, Archila, 2022).
- 143 **Figura 32** Colore tipico delle fave di cacao con l'aumento del grado di fermentazione (da sinistra a destra) (Bioversity International, Archila, 2022).
- 144 **Figura 33** Esempi di fave di cacao tagliati in diverse fasi della fermentazione (Sukha e Rohsius, 2004).
- 145 **Figura 34** Grado crescente di fissurazione delle fave di cacao dall'alto a sinistra verso il basso a destra (Bioversity International, Archila, 2022).
- 146 **Figura 35** Strumento di riferimento del colore per le fotografie di fave. a) MacBeth ColorChecker (Kresliln et al, 2014); b) Tiffen Color Control Patches simili esistono di altre marche come Kodak, Fuji Film e altre; e c) uso di uno strumento di riferimento del colore adattato per l'immagine del test di taglio (Bioversity International, Alvarado, 2018).
- 154 **Figura 36** Tabella di lettura delle regolazioni del tempo di tostatura e della temperatura per i semi di cacao al 7,8% di umidità e con un conteggio di 60 semi/100g.
- 155 **Figura 37** Parti principali di un micrometro Vernier standard.
- 156 **Figura 38** Procedura di preparazione della massa di cacao con olio minerale, per la misurazione delle dimensioni delle particelle con un micrometro (Bioversity International, Archila, 2022).
- 157 **Figura 39** Lettura di micrometri analogici con risoluzione di 0,001mm. Micrometro standard Vernier (www.stefanelli.eng.br/es).
- 157 **Figura 40** Lettura di micrometri analogici con risoluzione di 0,001mm: micrometro Vernier ad alta precisione (Seguine, 2014).

Pag.

- 159 **Figura 41** Esempi di calcolo degli ingredienti con la quantità totale di cioccolato desiderata come base.
- 159 **Figura 42** Esempi di calcolo degli ingredienti con la massa di cacao come base.
- 162 **Figura 43** Esempi di lance di campionamento di fave in sacchi (a, b e c) e per il campionamento di fave sfuse (d). (ISO, 2292:2017).
- 162 **Figura 44** Esempi di sessole per il campionamento sfuso.
- 163 **Figura 45** Esempi di bilance con capacità di almeno 2 kg: a) analogiche e b) digitali. (www.soehnle-professional.com/en; www.mt.com).
- 163 **Figura 46** Esempio di (a) contenitori di stoccaggio in acciaio inox e (b) in plastica per la preparazione del campione composito da campioni primari o incrementali. I contenitori per la conservazione devono essere dotati di coperchi per ridurre al minimo la perdita/il guadagno di umidità, l'assorbimento di odori estranei/off-odore e l'infestazione di insetti e/o roditori. (www.sampling.com; www.mannlakeltd.com).
- 164 **Figura 47** Interno di uno strumento di squartamento che mostra i ferri di squartamento (MS, 230:2007).
- 165 **Figura 48** a) forno, b) essiccatore; e c) piatti metallici, per significare il contenuto di umidità con il metodo dell'essiccazione in forno (matest.com; coleparmer.co.uk; certifiedmtp.com).
- 166 **Figura 49** a) Misuratore di umidità specifico per il cacao Aqua-Boy KAM III con elettrodo a coppa 202 e b) elettrodo a palo 209 b, cavo e supporto. (aqua-boy.co.uk).
- 167 **Figura 50** Dickey-John Mini GAC 2500 misuratore di umidità con caricatore (dickey-john.com).
- 167 **Figura 51** Misuratore di umidità Wile Coffee and Cocoa (wile.fi).
- 167 **Figura 52** Esempio di bilancia elettronica a caricamento dall'alto per la pesatura dei campioni (www.soehnle-professional.com/en).
- 168 **Figura 53** a) Setaccio di prova per separare i semi di cacao dalle particelle di sporco. b) Setaccio meccanico per la misurazione e l'analisi della distribuzione dimensionale delle fave (lavallab.com).
- 169 **Figura 54** Esempio di taglio individuale delle fave con un coltello (Bioversity International, Archila, 2022).
- 169 **Figura 55** Esempi di schede di classificazione per le fave tagliati (Neuhaus, 2006; Neuhaus, 2007).
- 169 **Figura 56** Esempio di procedura di taglio delle fave con una taglierina a ghigliottina Magra 14 di Tesserba (tesserba.ch).
- 170 **Figura 57** a) Immagine del forno Binder® FD 56 chiuso e b) aperto. Si noti la posizione simmetrica dei vassoi sopra e sotto l'apertura della ventola (binder-world.com).
- 171 **Figura 58** a) Vassoio da forno originale Binder®; b) lo stesso vassoio ricoperto di schermo; c) dettaglio dell'angolo della cornice dello schermo; d) retro del vassoio adattato. Si notino le labbra del bordo che consentono di utilizzare l'intero vassoio per la tostatura senza rischiare che i fave cadano (Seguine, 2014).
- 171 **Figura 59** Altre teglie per arrostitire in filo di acciaio inox adattate all'area della teglia del forno (a) Sukha e Ali, 2016; b) Bioversity International, Archila, 2022.

Pag.

- 172 **Figura 60** Le differenze nell'area aperta del vaglio sono definite da due parametri: la dimensione della maglia e il diametro del filo. (metalmesh.com.au/glossary/).
- 174 **Figura 61** Esempio di vassoio di raffreddamento con ventola applicata sul fondo (cocoatown.com).
- 174 **Figura 62** Metodo semimanuale di depellicolazione delle fave di cacao. a) Mattarello, b) Asciugacapelli (Bioversity International, Archila, 2022).
- 174 **Figura 63** Schema di un depellicolatore autocostruito che utilizza tubi e accessori e che viene attivata con un aspirapolvere. Informazioni più dettagliate sono disponibili su chocolatealchemy.com/.
- 175 **Figura 64** Apparecchiatura CAPCO in acciaio inox per a) rompere e b) vagliare i semi di cacao (capco.co.uk).
- 176 **Figura 65** Frantumatore di fave di cacao CocoaTown™ a) Frantumatore manuale; e b) Frantumatore elettrico (cocoatown.com).
- 176 **Figura 66** Frantumatore di fave di cacao CocoaTown™ a) Frantumatore manuale; e b) Frantumatore elettrico (cocoatown.com).
- 177 **Figura 67** Frangidepellicolatore Conversitech MI10-MI30 (www.conversitech.com/en/mi10/)
- 177 **Figura 68** Esempio di macchina per popcorn ad aria calda come apparecchio opzionale per staccare i gusci dai fave (westbend.com).
- 178 **Figura 69** Esempi di molazze da tavolo tipo melangeur di diverse marche presenti sul mercato a) cocoatown.com; b) spectramelangers.com; c) melangers.com; d) chocolatemelangeur.com.
- 178 **Figura 70** All'interno della molazza: a) vista dell'assemblaggio del macinino in pietra all'interno della ciotola di pietra vuota; b) vista del tamburo della molazza durante la trasformazione della granella di cacao in massa di cacao. (chocolatemelangeur.com; chocolatealchemy.com).
- 179 **Figura 71** Esempi di altre attrezzature per macinare la granella di cacao in massa di cacao a) www.retschi.com; b) www.capco.co.uk; c) www.duyviswiener.com; d) www.memet.com; e) conversitech.com.
- 179 **Figura 72** Esempio di macinini che possono essere utilizzati per la pre-macinazione dei cacao: a) macinino elettrico a lama per caffè; b) macinino a lama; c) macinino Champion® juicer (krups.com; <https://www.elgiultra.com>; championjuicer.com).
- 180 **Figura 73** Esempi di micrometri che vanno da 0 a 25mm con risoluzione di 0,001mm. a) hahn-kolb.de; b) e c) tesatechnology.com; d) mitutoyo.co.jp.
- 180 **Figura 74** Termometro a infrarossi (etekcity.com).
- 181 **Figura 75** Bagnomaria: a) esempio di bagnomaria corretto; b) la ciotola deve aderire perfettamente alla pentola senza spazi intermedi; c) tra la pentola e la ciotola non ci devono essere spazi (per il rischio di esposizione del vapore acqueo al cioccolato) e il fornello deve essere spento durante la fusione del cioccolato per evitare che si bruci; d) fonditore elettrico con la stessa funzione (Bioversity International, Alvarado, 2022; lacor.es).
- 181 **Figura 76** a) Microonde digitale vs. b) analogico. Il timer dei microonde analogici non è abbastanza preciso da regolare intervalli di tempo inferiori al minuto e quindi non è adeguato per il temperaggio. (lg.com).
- 182 **Figura 77** Tempra su una lastra di marmo (pixabay.com)

Pag.

- 182 **Figura 78** a) Bagno d'acqua fredda. Se la temperatura ambientale dell'aria è troppo calda, si può aggiungere del ghiaccio al bagno.(b) si può aggiungere acqua fredda ghiacciata (Bioversity International, Alvarado, 2022).
- 182 **Figura 79** Esempi di termometri digitali: a) termometro a infrarossi; b) termometro a stelo; c) termometro a sonda (etekcity.com; coleparmer.co.uk; hannainst.com).
- 183 **Figura 80** Spatole per il temperaggio: a) spatola flessibile termoresistente (wilton.com); b) spatola per raschiare (matferbourgeatusa.com); c) spatola per glassare (wilton.com).
- 183 **Figura 81** Pistola termica (bosch-professional.com).
- 184 **Figura 82** Temperatrici semiautomatiche: a) temperatrice a ruota rotante; b) temperatrice a ciotola rotante. (perfectchoco.com; chocovision.com).
- 184 **Figura 83** Temperatrice completamente automatica per piccole quantità (pomati.it).
- 184 **Figura 84** Esempio di burro di cacao da utilizzare nel metodo della semina (pixabay.com).
- 185 **Figura 85** Esempi di schiaccianoci (foodal.com).
- 185 **Figura 86** Esempio di macinino elettrico a lama. a) Macinacaffè Krups F203 visto di lato e b) dall'alto (krupsusa.com).
- 185 **Figura 87** Esempio di macinacaffè. a) Macinacaffè portatile GSI outdoors Java Mill pronto per l'uso e b) le sue parti (gsioutdoors.com).
- 186 **Figura 88** Esempi di contenitori della capacità di 200-240 ml ($\frac{3}{4}$ -1 tazza) con coperchio per conservare fino a 3 ore e contenere polvere grossolana di fave di cacao non tostati per la valutazione sensoriale. a) specialtybottle.com; b) ravennindia.com; c) firatmed.com.
- 186 **Figura 89** Aspetto della massa di cacao solida conservata in diversi contenitori ermetici (Bioversity International, Archila, 2022).
- 186 **Figura 90** a) Aspetto della massa solida di cacao conservata come barretta in un sacchetto sigillato sotto vuoto e b) porzionato in gocce da 1-2 g (Bioversity International, Archila, 2022).
- 187 **Figura 91** Esempio di bicchieri da 28 ml: a) plastica con coperchio, b) vetro con coperchio in carta di allumina per contenere il campione di massa di cacao. (Bioversity International, Archila, 2022).
- 187 **Figura 92** Esempi di apparecchiature di riscaldamento per la valutazione sensoriale: riscaldatori a secco da laboratorio con coperchio riscaldato; a) dimensioni normali e b) dimensioni più piccole (ohaus.com; uk.vwr.com).
- 187 **Figura 93** Esempio di apparecchiatura di riscaldamento per la valutazione sensoriale della massa di cacao: una piastra riscaldante (labotect.com).
- 187 **Figura 94** Esempio di termos per mantenere l'acqua calda a 40-50°C (104-122°F) per la valutazione sensoriale della massa di cacao (bunn.com).
- 188 **Figura 95** Esempi di apparecchiature di riscaldamento per la valutazione sensoriale della massa di cacao: a) forno di riscaldamento (matest.com); b) disidratatore alimentare (gourmia.com); c) bagnomaria da laboratorio (fishersci.es).

Collaboratori

COORDINATORI E COLLABORATORI

Brigitte Laliberté (Cacao of Excellence/Alliance of Bioversity International and CIAT)

Dolores Alvarado (Cacao of Excellence/Alliance of Bioversity International and CIAT)

PRINCIPALI CONTRIBUTORI

Ed Seguire (Seguire Cacao Cocoa and Chocolate Advisors/Guittard Chocolate)

Darin Sukha (CRC/UWI)

MEMBRI DEL GRUPPO DI LAVORO ISCQF (AFFILIAZIONI AL MOMENTO DELLA PUBBLICAZIONE DELLE BOZZE)

Bill Guyton (FCIA)

Brad Kintzer (TCHO)

Brigitte Laliberté (Cacao of Excellence/Alliance of Bioversity International and CIAT)

Carla Martin (FCCI)

Carolina Aguilar (LWR)

Charlotte Martin (ICCO)

Cristina Liberati (EE/CDP)

Dan Domingo (ECOM Trading)

Daphne Braak (CBI)

Darin Sukha (CRC/UWI).

Ed Seguire (Seguire Cacao Cocoa and Chocolate Advisors/Guittard Chocolate)

Erik Plaisier (CBI)

Herve Biseleua (WCF)

John Kehoe (Guittard Chocolate)

Juan Francisco Mollinedo (AMACACAO)

Julien Simonis (Belcolade/Puratos)

Martin Christy (IICCT)

Mey Choy Paz (CDP/FCIA) (EE/CDP)

Nene Akwetey-Kodjoe (WCF)

Nubia Martínez (UNALM)

Pierre Costet (Valrhona Chocolate)

Renata Januszewska (Barry Callebaut)

Rick Peyser (LWR)

COLLABORATORI (NON MEMBRI DEL GRUPPO DI LAVORO) PRIMA DELLA PUBBLICAZIONE DELLA PRIMA BOZZA PUBBLICA
- ATTRAVERSO RIUNIONI, TASK FORCE, CONSULTAZIONI DI ESPERTI E/O BREVI REVISIONI

Andrea Mecozzi (Cacao Solution)

Coralie Veyrac (Barry Callebaut)

José López Ganem (FCCI)

Philip Sigley (FCC)

Robin Dand (Robin Dand Commodities Ltd)

Siela Maximova (Penn State University)

MEMBRI DEL TEAM DI REDAZIONE – CACAO OF EXCELLENCE / ALLIANCE OF BIOVERSITY INTERNATIONAL AND CIAT
TRA IL 2018-2019

Arisa Thamsuaidee

Chinkee Lim

Jami Willard

Patricia Cuba

Pramitha Pothan

Sue González

MEMBRI FACENTI PARTE DEL COMITATO TECNICO DEL CACAO OF EXCELLENCE AL MOMENTO DELLA STESURA
E DELLA REVISIONE

Ed Seguire Presidente (Cacao Cocoa and Chocolate Advisors/Guittard Chocolate)

Adriana Arciniégas (CATIE)

Brad Kintzer (TCHO)

Darin Sukha (CRC/UWI)

Dorine Kassi (QHSE)

Fabien Coutel (Treegether)

Florent Coste (Valrhona)

John Kehoe (Guittard Chocolate)

Julien Simonis (Puratos)

Karin Chatelain (ZHAW)

Naailah Ali (CRC/UWI)

Nubia Martínez (National Agrarian University at La Molina in Lima)

Régis Bouet (Régis Bouet Solutions)

Stephen Yaw Opoku (CRIG)

REVISORI (REVISIONE PUBBLICA)

PAESE	ORGANIZZAZIONE	NOME
Brasile	Indipendente	Albertus Eskes
Colombia	InSitu	Carlos Torres
	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Lucas Quintana
Costa d'Avorio	CEMOI	Mahieu alias
	International Cocoa Organization (ICCO)	Carlotte Martin
Ecuador	Agenzia di regolamentazione e controllo fitosanitario (AGROCALIDAD)	Yessenia Echeverría
	Asociación Nacional de Exportadores de Cacao del Ecuador (ANECACAO)	Cristian Noboa
	Conexión Chocolate	Luisa Mafla Mario Remache
	ECOM	Maria Merchán
	Escuela Politécnica Nacional	Carolina Ramos Yadira Quimbita
	Escuela Superior Politécnica de Manabí	Paúl Cedeño
	Guangala	Jaime Zea
	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP)	Gladys Rodríguez
	Jand Cacao	Wilman Quezada
	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Andrés Proaño Gabriel Chacón Luis Herrera Nomi individuali non forniti
	Nestlé	Alejandra Rivadeneira Angie Largo

PAESE	ORGANIZZAZIONE	NOME
Ecuador	Nome dell'organizzazione non fornito	Bethsy Hurtado Brissia Millones Edgar Zambrano Elsa Zarate Flavio Legards Franklin Tipán José Barén José García Juan Arévalo Ludy Rivas Miguel Pérez Pablo Conselmo Wilman Quezada
	Rikolto International	José Luis Cueva
	Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN)	Jessie Gallardo
	Unión de Organizaciones Campesinas Cacaoteras	Lady Paredes
	Universidad Técnica Estatal de Quevedo	Wiston Morales
	Nome dell'organizzazione non fornito	Pedro López
Filippine	DA Bureau of Standards	Krishna Mecija
Francia	CEMOI	Julien Menou Sabine Quintana
	Valrhona	Pierre Costet
Germania	SGS	Lisa Marie Klttelmann
Haiti	Haiti National Organization Committee	Nomi individuali non forniti
Indonesia	Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute	Ariza Budi Tunjung Sari
Malesia	Malaysian Cocoa Board	Dr. Khairul Bariah Sulaiman Mohamed Yusof bin Ishak Suzannah Sharif

PAESE	ORGANIZZAZIONE	NOME
Nicaragua	APAC–Comisión de Cacao	Nomi individuali non forniti
	APEN–Comisión de Cacao	Nomi individuali non forniti
	Castillo del Cacao–Comisión de Cacao	Nomi individuali non forniti
	Clayo Chocolates–Comisión de Cacao	Nomi individuali non forniti
	Cooperativa La Campesina–Comisión de Cacao	Nomi individuali non forniti
	EXPASA–Comisión de Cacao	Nomi individuali non forniti
	Madre Cacao–Comisión de Cacao	Nomi individuali non forniti
	Ritter Sport–Comisión de Cacao	Nomi individuali non forniti
	Semillas Group–Comisión de Cacao	Nomi individuali non forniti
Paesi Bassi	OLAM Cacao	Marjon Theunissen
Papua Nuova Guinea	Indipendente	Grant Vinning
Regno Unito	Federation of Cocoa Commerce	Phil Sigley Robin Dand
Repubblica Dominicana	Cacao Forest / Zorzal Cacao	Heriberto Paredes
	Chocolates Khao Caribe, SRL	Moisés Davidovits
	CONACADO	Cosme Gilberto Guerrero Elizabeth Burgos Yenny Medina
	COOPCANOR	Pedro Ramón Reyes Pena
	Cortés Hermanos	Bienvenido Allora
	Definite Chocolate, SRL	Jens Kamin
	DR Cocoa Foundation	Yirelisa Alcántara
	Exporting Quality Program / International Executive Service Corps	Ana Tolentino Peggy Aviotti

PAESE	ORGANIZZAZIONE	NOME
Repubblica Dominicana	Laboratorio del Cacao, Ministerio de Agricultura	Mariolis Castaño Tejada Nikaury Genaro Frías
	Recursos Globales, SRL	José Alejandro
	Rizek	Elaine de Windt F.
	Valdez Cacao SFM, SRL	José Valdéz
	Xocolat	Diana Munne
Stati Uniti	Calkins + Burke Ltd.	Jan Calkins
	Cocoterra	Nate Staal
	Theo Chocolate	Robert Francis
Svizzera	ZHAW	Karin Chatelain
Trinidad e Tobago	Cacao Development Company Trinidad and Tobago Limited	Fayaz Shah Matthew Escalante Roger Poliah Siddiqa Ragbirsingh Stefan Lee Son

Riferimenti

- Adhikari J; Chambers E. & Koppel K. 2019. Impact of Consumption Temperature on Sensory Properties of Hot Brewed Coffee. *Food and Research International* 115:95-104. doi:10.1016/j.foodres.2018.08.014
- Afoakwa EO. 2010. *Chocolate Science and Technology*. Wiley-Blackwell Publishing, Singapore, The Republic of Singapore. 275 p.
- AgraTronix. 2022. Moisture Testers. <https://www.agratronix.com> (Accessed on 3 May 2022).
- Aprotosoiaie AC; Luca SV & Miron A. 2015. Flavor Chemistry of Cocoa and Cocoa Products – An Overview. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(1): 73-91. doi:10.1111/1541-4337.12180
- ASEAN (Association of Southeast Asian Nations). 2014. ASEAN Stan 34:2014 Standard for Cocoa Bean. ASEAN Trade Repository. <https://www.asean.org/wp-content/uploads/images/Community/AEC/AMAF/OtherDocuments/ASEAN%20Standard%20for%20Cocoa%20Bean.pdf> (Accessed on 23 July 2018).
- Beckett ST. 2008. *The Science of Chocolate* (2 ed.). The Royal Society of Chemistry, London, United Kingdom. 240 p.
- Beckett ST. (eds.). 2009. *Industrial Chocolate Manufacture and Use* (4 ed.). Blackwell Publishing Ltd, West Sussex, United Kingdom. 668 p.
- Beckett ST; Yates, P. 2009. Formulation. In: Talbot G. (ed.), *Technology of Coated and Filled Chocolate, Confectionery, and Bakery Products*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, United Kingdom. pp. 11-52.
- Binder GmbH. 2017. Binder FD 56 Operating Manual. <https://www.binder-world.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Binder GmbH. 2019. Binder 9010-0255 FP Programmable Mechanical Convection Oven; 4.1 cu ft, RS-422, 230V. <https://www.binder-world.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Bottles & Jars. 2022. Bottles & Jars. <https://www.specialtybottle.com/> (Accessed 10 June 2022).
- Bray J. 2012. The Golden Cacao Cut. On the Cocoa Trail. <https://onthecocoatrail.com/2012/06/27/the-golden-cut/> (Accessed on 24 July 2018).
- BSI (British Standard Institution). 1992. BS 5098:1992. Terms Relating to Sensory Analysis. London, United Kingdom. 28 p.
- Bunn-O-Matic Corporation. 2022. BUNN 2.5 Liter Lever-Action Airpot, Stainless Steel. <https://www.bunn.com/> (Accessed on 3 May 2022).
- CABI (Centre for Agriculture and Bioscience International). 2016. "CocoaSafe": Capacity Building and Knowledge Sharing in SPS in Cocoa in Southeast Asia. Final Report of Project "CocoaSafe". <https://www.icco.org/wp-content/uploads/2.-CocoaSafe-Capacity-Building-and-Knowledge-Sharing-in-SPS-and-Food-Safety-in-Cocoa-in-South-East-Asia.pdf> (Accessed on 3 May 2022).
- Cacao Cucina. 2022. Cacao Cucina Line of Equipment. <http://cacaocucina.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Cacao Móvil. 2021. Aprendiendo e innovando sobre el cacao en sistemas agroforestales. <https://cacaomovil.com/> (Retrieved 9 June 2022).
- Cacao of Excellence Programme. 2019. Technical Procedures for Processing the Cocoa Bean Samples from Participating Countries – from Reception, Physical Quality and Processing into Liquor and Chocolate for Flavour Sensory Evaluation. www.cocoaofexcellence.org (Accessed on 2 May 2022).

- Campus-Gemüse. 2022. Sensorik. <http://www.campus-gemuese.de> (Accessed on 1 May 2022).
- Carr BT; Civille GV & Meilgaard MC. 2016. Sensory Evaluation Techniques (5 eds.). CRC Press, Boca Raton, USA. 632 p.
- Castlebroom Engineering Ltd. 2020. Capco Test Equipment. <https://capco.co.uk> (Accessed on 2 May 2022).
- Castlebroom Engineering Ltd. 2022. Triple Roll Mill Stainless Rolls. <https://capco.co.uk> (Accessed on 2 May 2022).
- CCC (Le Conseil du Café – Cacao). 2015. Normes D'Exportation du Cacao. http://www.conseilcafecacao.ci/index.php?option=com_content&view=article&id=109&Itemid=180 (Accessed on 26 February 2019).
- CCUR (Iowa State University Center for Crops Utilization Research). 2022. Facilities Kitchen., <http://www.ccur.iastate.edu> (Accessed on 26 April 2022).
- CEN (European Committee for Standardization). 2002. European Standard EN 12464-1: Light and lighting – Lighting of work places – Part 1: Indoor work places. Brussels, Belgium. http://www.ageta.lt/app/webroot/files/uploads/filemanager/File/info/EN_12464-1.pdf (Accessed on 4 July 2019).
- Center for Sensory Analysis and Consumer Behaviour. 2015. Evaluation/Focus Group Rooms/ Preparation Space. www.sensoryanalysis.com: <https://www.sensoryanalysis.com> (Accessed on 1 May 2022).
- CFIA (Canadian Food Inspection Agency) – Grains and Oilseeds Section, CSI (Canadian Seed Institute), CGC (Canadian Grain Commission). 2015. Sampling Methods and Procedures Guide, 3rd Version. <https://www.grainscanada.gc.ca/pva-vpa/container-contenant/proc-301/proc3-0-1-en.pdf> (Accessed on 18 July 2018).
- Charm School Chocolate. 2022. Chocolate: From Bean to Bar. <https://www.charmschoolchocolate.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Chatt EM. 1953. Cocoa: Cultivation, Processing, Analysis. In: Kertesz ZI. (ed.), Economic Crops, Vol. III. Interscience Publishers, New York, USA. 1-302 p.
- Chocolate Alchemy. 2011. Chocolate Alchemy's DIY Winnower. <http://chocolatealchemy.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Chocolate Alchemy. 2022. How to Make Chocolate. <https://chocolatealchemy.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Chocolate Melangeur. 2022. Ultra Perfect Plus Nut Butter Grider. <https://www.chocolatemelangeur.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Cioccia E. 2011. Bavette Gastronomia. <https://www.bavette.es/> (Accessed on 10 June 2022).
- CocoaTown. 2022. CocoaTown Equipment. <https://cocoatown.com> (Accessed on 2 May 2022).
- CocoTerra Company. 2022. CocoTerra Tabletop Chocolate Maker. <https://www.cocoterra.com/> (Accessed on 10 June 2022).
- Coffee Laboratory LLC. 2022. Deluxe Sample Divider Boerner Type. <http://www.coffeelabequipment.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Cole-Palmer Instruments Company LLC. 2022. Process Equipment for Life Sciences. <https://www.coleparmer.co.uk> (Accessed on 3 May 2022).

- Dand R. 2011. Quality Assessment of Cocoa Beans for International Trade. In: Dand R. (ed.), *The International Cocoa Trade*, (3 ed.). Woodhead Publishing Limited, Sawston, United Kingdom. 219-267 p.
- Dandelion Chocolate. 2017. Education Station: What's up with Whole Roasted Beans? <https://www.dandelionchocolate.com> (Accessed on 2 May 2022).
- De Zaan. 2006. *The De Zaan Cocoa Manual*. ADM Cocoa BV, Koog aan de Zaan, The Netherlands. 151 p.
- Diamond Custom Machine. 2018. Premier Chocolate Refiners. <https://www.melangers.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Dickey-John. 2017. Product Spotlight. <http://www.dickey-john.com> (Accessed on 15 January 2019).
- Edward J. Darby & Son Inc. 2020. Edward J. Darby & Son Cayalog. <https://catalog.darbywiremesh.com> (Accessed on 2 May 2022).
- End MJ; Dand R (eds). 2015. *Cocoa Beans: Chocolate and Cocoa Industry Quality Requirements*. ECA-Caobisco-FCC Joint Cocoa Research Fund https://www.cocoaquality.eu/data/Cocoa%20Beans%20Industry%20Quality%20Requirements%20Apr%202016_En.pdf (Accessed on 2 May 2022).
- Etekcitec Corporation. 2021. Tools. <https://www.etekcity.com/> (Accessed on 10 June 2022).
- Faerch. 2015. CPET Takes Foods Directly from the Freezer to Oven. <https://www.faerch.com> (Accessed on 21 November 2019).
- FAO (Food and Agriculture Organization) & WHO (World Health Organization). 1999. *Codex Alimentarius. Report of the Twenty-Third Session of the Codex Committee on Fish and Fishery Products*. CX 5/15. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. <https://www.fao.org/3/W9253E/w9253e0k.htm#bm20.2.2> (Accessed on 18 July 2018).
- FAO (Food and Agriculture Organization) & WHO (World Health Organization). 2004. *Codex Alimentarius. General Guidelines on Sampling*. CAC/GL 50-2004. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. https://www.fao.org/uploads/media/Codex_2004_sampling_CAC_GL_50.pdf (Accessed on 18 July 2018).
- FAO (Food and Agriculture Organization) & WHO (World Health Organization). 2016a. *Codex Alimentarius. Standard for Cocoa (Cacao) Mass (Cocoa/Chocolate Liquor) and Cocoa Cake* Codex Stan 141-1983. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. <http://files.eacce.org.ma/pj/1415770249.pdf> (Accessed on 14 September 2019).
- FAO (Food and Agriculture Organization) & WHO (World Health Organization). 2016b. *Codex Alimentarius. Standard for Cocoa Butter*. CXS 86-1981. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B86-1981%252FCXS_086e.pdf (Accessed on 25 April 2022)
- FAO (Food and Agriculture Organization) & WHO (World Health Organization). 2016c. *Codex Alimentarius. Standard for Chocolate and Chocolate Products*. STAN 87-1981. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B87-1981%252FCXS_087e.pdf (Accessed on 18 July 2018).
- FAO (Food and Agriculture Organization) & WHO (World Health Organization). 2018. *Compendium of Food Additive Specifications* (22 ed.). Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Geneva, Switzerland. 77p.

- FAO (Food and Agriculture Organization) & WHO (World Health Organization). 2020. Codex Alimentarius. General Principles of Food Hygiene. CXC 1-1969. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/en/> (Accessed on 7 August 2020).
- Farmcomp Oy. 2019. Grain Moisture Meters. <https://www.wile.fi> (Accessed on 3 May 2022).
- FCCI (The Fine Cacao and Chocolate Institute). 2016a. FCCI Cacao Grader Evaluation Version 1.0. https://chocolateinstitute.org/wp-content/uploads/2017/05/FCCI_evaluation_english_1.0.pdf (Accessed on 3 August 2018).
- FCCI (The Fine Cacao and Chocolate Institute). 2016b. FCCI Cacao Sampling Protocol Version 1.0. https://chocolateinstitute.org/wp-content/uploads/2017/05/FCCI_protocol_english_1_0.pdf (Accessed on 17 June 2018).
- Firat. 2018. Polypropilene Sample Container. <http://www.firatmed.com> (Accessed on 3 May 2022).
- France-Etuves. 2020. Des étuves de laboratoires et des étuves industrielles. <https://www.france-etuves.com/> (Accessed on 10 June 2022).
- Frost D J; Adhikari K & Lewis D. 2011. Effect of Barley Flour on the Physical and Sensory Characteristics of Chocolate Chip Cookies. *Journal of Food Science and Technology* 48(5):569-576. doi:10.1007/s13197-010-0179-x
- Gemmy Industrial Corporation. 2022. Hot Air Oven Model YCO-010. <http://www.gemmy.com.tw/>; <http://www.gemmy.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Gilson Company Inc. 2018. Materials Testing Equipment. <https://www.globalgilson.com/> (Accessed on 18 July 2018).
- Godshall M; Grimm C; Moore SJ & Batista R. 2003. Comparison of Two Methods of Volatile Analysis for Determining the Causes of Off-Odors in White Beet Sugars - SPME and Headspace. *International Sugar Journal* 105(32):193-208.
- Gourmia. 2022. Gourmia GFD1650 Digital Food Dehydrator. <https://www.gourmia.com> (Accessed on 13 June 2022).
- Greweling PP. 2013. *Chocolates and Confections: Formula, Theory and Technique for the Artisan Confectioner* (2 ed.). John Wiley & Sons, West Sussex, United Kingdom. 544 p.
- Groupe SEB USA. 2022. Fast Touch Electric Coffee and Spice Grinder. <https://www.krupsusa.com> (Accessed on 3 May 2022).
- GSI Outdoors. 2021. GSI Outdoors Java Mill Portable Coffee Grinder. <https://www.gsioutdoors.com> (Accessed on 3 May 2022).
- HAHN+KOLB Werkzeuge GmbH. 2022. Tesamaster A1. <https://www.hahn-kolb.de> (Accessed on 2 May 2022).
- Hanna Instruments Inc. 2022. Digital Thermometer. <https://hannainst.com> (Accessed on 3 May 2022).
- Harvey, D. 2013. Coning and Quartering. Image and Video Exchange Forum. <http://community.asdlib.org/imageandvideoexchangeforum/2013/07/24/coning-and-quartering/> (Accessed on 6 May 2018).
- Harwood ML & Hayes JE. 2017. Sensory Evaluation of Chocolate and Cocoa Products. In: Beckett ST; Fowler MS & Ziegler GR. (eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use*. John Wiley & Sons, West Sussex, United Kingdom. 509-520 p.

- HCP (Heirloom Cacao Preservation Fund). 2018. Protocols for HCP Lab Tests and Raw Bean Characterization Pre-Liquor Preparation and Analysis. Fine Chocolate Industry Association. <https://www.hcpcacao.org/hcp-protocols-for-lab-test.html> (Accessed on 24 May 2018).
- Herewegen, N. 2016. Annex 15: Cocoa Bean Manual Puratos Belcolade. In: Sukha D. (ed.), Steps Towards a Harmonized International Standard for Cocoa Flavour Assessment – A Review of Current Protocols and Practices. A technical review presented to the Cocoa of Excellence Programme of Bioversity International and Lutheran World Relief, under Cacao Movil ed., p. 183. The Alliance of Bioversity International and CIAT, Rome, Italy. https://www.cocoaqualitystandards.org/fileadmin/templates/CocoaQuality/Uploads/Documents-and-reports/REVIEW-Cocoa_Quality_Flavour_Standards_-_Darin_SUKHA_sans_Appendices-12May2016-ENGLISH.pdf (Accessed on 3 May 2022).
- ICE (Intercontinental Exchange Inc). 2017. London Cocoa Futures & Euro Cocoa Futures (Allowances & Discounts - Effective May 2017). https://www.theice.com/publicdocs/futures/London_and_Euro_Cocoa_Futures_Effective_May_2017.pdf (Accessed on 17 July 2018).
- InnoVinum LLC. 2022. Is Your Wine Tasting Room Set Up Properly? <https://www.winetasting-demystified.com> (Accessed on 1 May 2022).
- International Trade Centre UNCTAD and WTO. 2001. Cocoa: A Guide to Trade Practices. International Trade Centre, Geneva, Switzerland. 192 p.
- ISO (International Organization for Standardization). 2005. ISO 6658:2005. Sensory Analysis — Methodology — General Guidance. ISO, Geneva, Switzerland. <https://www.iso.org/standard/36226.html> (Accessed on 3 May 2022).
- ISO (International Organization for Standardization). 2007. ISO 8589:2007. Sensory analysis — General Guidance for the Design of Test Rooms. ISO, Geneva, Switzerland. <https://www.iso.org/standard/36385.html> (Accessed on 3 May 2022).
- ISO (International Organization for Standardization). 2008. ISO 5492:2008. Sensory analysis — Vocabulary. ISO, Geneva, Switzerland. <https://www.iso.org/standard/38051.html> (Accessed on 3 May 2022).
- ISO (International Organization for Standardization). 2011. ISO 11037:2011 Sensory Analysis – Guidelines for Sensory Assessment of the Colour of Product. ISO, Geneva, Switzerland. <https://www.iso.org/standard/50112.html> (Accessed on 2 May 2022).
- ISO (International Organization for Standardization). 2012. ISO 8586:2012. Sensory Analysis –General Guidelines for the Selection, Training and Monitoring of Selected Assessors and Expert Sensory Assessors. ISO, Geneva, Switzerland. <https://www.iso.org/standard/45352.html> (Accessed on 2 May 2022).
- ISO (International Organization for Standardization). 2016. ISO 13299:2016. Sensory Analysis – Methodology – General Guidance for Establishing a Sensory Profile. ISO, Geneva, Switzerland. <https://www.iso.org/standard/58042.html> (Accessed on 2 May 2022).
- ISO (International Organization for Standardization). 2016. ISO 3310-1:2016. Test sieves — Technical Requirements and Testing — Part 1: Test Sieves of Metal Wire Cloth. ISO, Geneva, Switzerland. from <https://www.iso.org/standard/62410.html> (Accessed on 27 April 2022).
- ISO (International Organization for Standardization). 2017a. ISO 2292:2017. Cocoa Beans – Sampling. ISO, ISO, Geneva, Switzerland. <https://www.iso.org/standard/68203.html> (Accessed on 27 April 2022).

- ISO (International Organization for Standardization). 2017b. ISO 2451:2017. Cocoa Beans – Specifications and Quality Requirements. ISO, Geneva, Switzerland. <https://www.iso.org/standard/68202.html> (Accessed on 27 April 2022).
- Januszewska, R., Depypere, F., Van Leuven I., Pradal, P., Loobuyck, K., Veinand, B. & Adringa, N. (2018). Hidden Persuaders in Cocoa and Chocolate. A Flavour Lexicon for Cocoa and Chocolate Sensory Professionals. Elsevier Inc., Woodhead Publishing, pp. 143. <https://www.elsevier.com/books/hidden-persuaders-in-cocoa-and-chocolate/januszewska/978-0-12-815447-2>
- Jiangsu Zhongxian Group Co Ltd. 2022. Cocoa Butter. <https://zhongxiangoil.en.alibaba.com/> (Accessed on 10 June 2022).
- Kern & Sohn GmbH. 2022. Precision Balance PCB-2000-1. <https://www.sigmaaldrich.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Khamrui K. 2013. Sensory Evaluation of Functional Fermented Milk Products. Requirements and Tecnique. <https://www.slideshare.net> (Accessed on 1 May 2022).
- King Arthur Baking Company Inc. 2022. Recipies. <https://www.kingarthurflour.com> (Accessed on 10 June 2022).
- KPM Moisture Meters Limited. 2008. Our Meters. <http://www.aqua-boy.co.uk> (Accessed on 15 January 2019).
- Kreslin R; Calvo PM; Galo Corzo L & Peer P. 2014. Linear Chromatic Adaptation Transform Based on Delauney Triangulation. *Mathematical Problems in Engineering* 9(2):1-9 doi:10.1155/2014/760123
- Kring L. 2020. Foodal's Guide to the Best Nutcrackers. <https://foodal.com/kitchen/general-kitchenware/guides-general-kitchenware/foodals-guide-to-the-best-nutcrackers/> (Accessed on 3 May 2022).
- Labotech GmbH. 2022. Hot Plate for Laboratory and Scientific Use. <http://www.labotect.com> (Accessed on 3 May 2022).
- Lacor Menaje. 2012. Chocolate Bain Marie. <http://www.lacor.es> (Accessed on 3 May 2022).
- Laiskonis M. 2018. Post from Michael Laiskonis Instagram Web Page: Pictures of Well-fermented Beans. <https://www.instagram.com/p/BmzEDa9gym-/?taken-by=mlaiskonis> (Accessed on 6 June 2022).
- Lawless HT & Heymann H. 2010. Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices (2nd ed.). Springer, New York, USA. 596 p. doi:10.1007/978-1-4419-6488-5
- LG Electronics. 2022. Microwave Ovens. <https://www.lg.com> (Accesed on 3 May 2022).
- Long Island Indicator Service Inc. 2019. 109 – Tesamaster Micrometer With Analogue Digit Counter - Inch or Metric - Made in Switzerland. <http://www.longislandindicator.com> (Accessed on 19 November 2019).
- Luna F; Crouzillat D; Cirou L & Bucheli, P. 2002. Chemical Composition and Flavour of Ecuadorian Cocoa Liquor. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50(12):3527-3532. doi:10.1021/jf0116597
- Mann Lake Bee & Ag Supply. 2022. Gallon Plastic Bucket wit Lid. <https://www.mannlakeltd.com/> (Accessed on 2 May 2022).
- Mastest Spa. 2017. Forced ventilation oven, 220 litres. <https://www.matest.com> (Accessed on 3 May 2022).

- Matest Spa. 2022. Complete Vacuum Desiccator Plate and Desiccant Kit. <http://www.matest.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Matfer Bourgeat. 2021. Matfer Bourgeat Coating Spatula for Chocolate. <https://matferbourgeatusa.com/> (Accessed on 3 May 2022).
- McMaster-Carr. 2022. McMaster Steel Wire Catalog. <https://www.mcmaster.com> (Accessed on 2 May 2022).
- McNichols Co. 2022. McNichols Wire Mesh Catalog. <https://www.mcnichols.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Metal Mesh. 2022. Glossary. <https://www.metalmesh.com.au/glossary/> (Accessed on 2 May 2022).
- Metal Service Center Institute. 2022. Mesh Type Oven Trays. <https://www.msci.org/> (Accessed on 27 April 2022).
- Mettler Toledo. 2022. Precision Balance MS4002TS/00. <https://www.mt.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Misnawi A; Jinap S; Jamilah B & Nazamid S. 2004. Sensory Properties of Cocoa Liquor as Affected by Polyphenol Concentration and Duration of Roasting. *Food Quality and Preference* 15(5):403-409. doi:10.1016/S0950-3293(03)00097-1
- Mitutoyo Corporation. 2022. New Products Categories. <https://www.mitutoyo.co.jp/eng/> (Accessed on 2 May 2022).
- MS (Department of Standards Malaysia). 2007. MS 230:2007: Cocoa Beans - Sampling Method for Grading, (First Revision). Department of Standards, Putrajaya, Malaysia. https://www.koko.gov.my/lkm/industry/sampling_method.pdf (Accessed on 31 May 2018).
- Munster GPS. 2022. Digital Infrared Thermometer. <https://www.munstergps.ie/> (Accessed on 10 June 2022).
- Myers ME; Nwozu CV; Whitacre EJ & Hammerstone JF. 2003. United States of America Patent No. 6,582,747 B2. <https://patentimages.storage.googleapis.com/03/12/90/ddc53bc263dbf8/US6582747.pdf> (Accessed on 24 July 2018).
- Naes T; Brockhoff P & Tomic O. 2010. *Statistics for Sensory and Consumer Science*. John Wiley & Sons, West Sussex, United Kingdom. 304 p.
- Neuhaus T. 2006. Doing the cut test. Project Hope and Fairness. Coopaga, Cote d'Ivoire. <http://cocoa farmingpix.blogspot.com/2010/10/cocoa-analysis.html> (Accessed on 10 June 2022).
- Neuhaus, T. 2007. Board Used for Grading Beans. Saf Cacao Testing Laboratory. Project Hope and Fairness. San Pedro, Cote d'Ivoire. <http://cocoa farmingpix.blogspot.com/2010/10/cocoa-analysis.html> (Accessed on 10 June 2022).
- Pascale D. 2006. RGB Coordinates of the Macbeth ColorChecker. The Babel Color Company. https://babelcolor.com/index_htm_files/RGB%20Coordinates%20of%20the%20Macbeth%20ColorChecker.pdf (Accessed on 24 July 2018).
- Perfect Choco. 2022. Mini Wheel Tempering. <https://perfectchoco.com> (Accessed on 3 May 2022).
- Pomati Group Srl. 2022. Pomati T5 Chocolate Tempering Machine. <https://www.pomati.it/> (Accessed on 3 May 2022).
- Ravenn India. 2022. Penta Lock Glass 750 ml (4") with Plastic Lid. <https://ravennindia.com/> (Accessed on 10 June 2022).

- Reed S. 2010. Sensory Analysis of Chocolate Liquor. *The Manufacturing Confectioner* 90(11):43-52.
- Retsch GmbH. 2022. Mortar Grinder RM 200. <https://www.retsch.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Robert Bosch Power Tools GmbH. 2021. Heat Guns. <https://www.bosch-professional.com> (Accessed on 3 May 2022).
- Rooth Chocolate. 2022. Winnowing. <https://rootchocolate.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Sampling System Ltd. 2018. Over a Million Stock Items. <https://sampling.com> (Accessed on 19 July 2018).
- Schaller GmbH. 2015. FSA Operating Manual. <https://www.humimeter.com> (Accessed on 3 May 2022).
- Schaller GmbH. 2022. Humimeter FS3 Food Moisture Meter. <https://www.humimeter.com> (Accessed on 3 May 2022).
- Schmidt RH. 2015. Basic Elements of Equipment Cleaning and Sanitizing in Food Processing and Handling Operations. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, FS14, 1-11. from <http://ucfoodsafety.ucdavis.edu/files/26501.pdf> (Accessed on 12 September 2018).
- Seguine, E. 2014. Operating Procedures and Recommendations for Equipment Operation - Laboratory Evaluation of Cocoa Beans, Version 1.0. Cacao Cocoa and Chocolate Advisors, Hanover, Pennsylvania. 30 p.
- Seo Y; Kwak HS; Kim M; Jeong Y & Lee, Y. 2015. Effectiveness of Palate Cleansers on Various Alcoholic Beverages. *Journal of the Institute of Brewing* 121(4):474-480. doi:10.1002/jib.248
- Sigma-Aldrich. 2022. General Catalog. <https://www.sigmaaldrich.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Smart Sensory Solutions Srl. 2022. The Innovative Software for Sensory and Consumer Tests. <https://www.smartsensorybox.com> (Accessed on 8 June 2022).
- Soehnle Industrial Solutions GmbH. 2022. Soehnle Silvia Retro Style Analogue Kitchen Scale W/Stainless Weighing Bowl. <https://www.soehnle-professional.com/en> (Accessed on 2 May 2022).
- Sonaye SY & Baxi RN. 2012. Particle Size Measurement and Analysis of Flour. *International Journal of Engineering Research and Applications* 2(3):1839-1842. from <https://pdfs.semanticscholar.org/733d/2329d88d08ea3a41070894fc5c558efd11c7.pdf> (Accessed on 7 September 2018).
- Spectra Plaza. 2022. Spectra Melangers. <https://www.spectramelangers.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Stanley Black & Decker. 2022. Snap-off Knives. <https://www.stanleytools.com> (Accessed on 3 May 2022).
- Stefanelli EJ. 2022. Micrómetro virtual – Simulador en Milésimas de Milímetro. www.stefanelli.eng.br: <https://www.stefanelli.eng.br/es> (Accessed on 2 May 2022).
- Stone H & Sidel JL. 2004. *Sensory Evaluation Practices* (3 ed.). Elsevier Academic Press, San Diego, USA. 326 p.
- Sukha D. 2016. Elements of a Harmonized International Standard for Cocoa Flavour Assessment. A Proposal for Further Consultation. Third Annual Seminar on Cocoa in the Americas, 5-7 September, 2016 pp. 23-25. Sonesta Hotel, Guayaquil, Ecuador. <https://www.cocoaqualitystandards.org/fileadmin/templates/CocoaQuality/Uploads/Documents-and-reports/WG-Quality-Flavour-Standards-ENGLISH-11Set2017.pdf> (Accessed on 4 May 2022).
- Sukha D & Ali NA. 2016. Standard Operating Procedures for Cocoa Liquor Production. University of the West Indies, Trinidad Food Technology Section of the Cocoa Research Centre, St. Augustine, Trinidad and Tobago. 31 p.

- Sukha, D., & Ali, N. A. 2017. Analysing Sensory and Processing Quality of Cocoa. In: Umaharan P. (ed.), *Achieving Sustainable Cultivation of Cocoa: Genetics, Breeding, Cultivation and Quality*, Vol. I. Burleigh Dodds Science Publishing, Cambridge, United Kingdom. pp. 395-442.
- Sukha D & Rohsius C. 2004. Cocoa Cut Test Chart. Technical Guide. The University of Hamburg, Centre Klein Flottbek, The University of the West Indies, Cocoa Research Center, Hamburg and St. Augustine. 6 p.
- Sukha D; Butler D R; Umaharan P & Boulton E. 2008. The Use of an Optimised Organoleptic Assessment Protocol to Describe and Quantify Different Flavour Attributes of Cocoa Liquors Made from Ghana and Trinitario Beans. *European Food Research and Technology* 226(3):405-413.
- Tasty Type Blog. 2008. Chocolate Pandan Ice Cream. <http://tastytype.blogspot.com> (Accessed on 3 May 2022).
- Taylor, G. 2018. Quality Certification for Dry Cocoa Beans. <https://docplayer.net/49925052-Quality-certification-for-dry-cocoa-beans.html> (Accessed on 2 May 2022).
- Tesa Technology. 2022. Tesa Products. <https://tesatechnology.com/> (Accessed on 10 June 2022).
- Teserba GmbH. 2022. The Magra Dried Fruit Cutting Units. <http://www.teserba.ch> (Accessed on 2 May 2022).
- The Champion Juicer. 2022. Classic 2000 Household Black. <https://championjuicer.com> (Accessed on 2 May 2022).
- The Grenada Chocolate Company. 2018. Refining and Conching. <https://www.grenadachocolate.com> (Accessed on 28 July 2018).
- The Lab in the Bag. 2017. Aluminium Sensory Analysis Booths. <https://thelabinthebag.com> (Accessed on 1 May 2022).
- Thermo Fisher Scientific Inc. 2022. Precision Water Baths User Manual. <https://www.fishersci.es> (Accessed on 3 May 2022).
- Thomas Scientific LLC. 2022. Scientific Supplies. <https://www.thomassci.com> (Accessed on 2 May 2022).
- TTBS (Trinidad and Tobago Bureau of Standards). 2019. TTS 646:2019. Cocoa Beans – Sampling (ISO 2292:2017, MOD). Trinidad and Tobago Standard., Macoya, Trinidad and Tobago.
- US FDA (United States Food and Drug Administration). 2017. MPM: V-4. Chocolate, Sugars, and Related Products. Silver Spring, USA. <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/mpm-v-4-chocolate-sugars-and-related-products> (Accessed on 25 July 2018).
- USAID (United States Agency for International Development); EE (Equal Exchange) & TCHO (TechCHOocolate) Cooperative Development Programme. 2018. Guide to the Cacao Sensory Analysis Tasting Form. USAID-Equal Exchange-TCHO Cooperative Development Project. https://equalexchange.coop/sites/default/files/Tasting-Guide_vF-JUNE2018.pdf (Accessed on 24 September 2018).
- Vegan Baking Recipe. 2022. How To Make and Use a Double Boiler or Bain Marie. from <http://www.veganbaking.net/>: <http://www.veganbaking.net> (Accessed on 3 May 2022).
- Velmourougane K; Gopinandhan T & Bhat R. 2014. Application of Hazard Analysis and Critical Control Point Principles for Ochratoxin-A Prevention in Coffee Production Chain. In: Bhat R & Gómez-López VM. (eds.), *Practical Food Safety: Contemporary Issues and Future Directions*. John Wiley & Sons Ltd, Oxford, United Kingdom. pp. 577–595.

- Vila Ayala J; Calliau G; Foubert I; Dewettinck K; Dyer B & De Greyt W. 2007. Impacts of Bleaching and Packed Column Steam Refining on Cocoa Butter Properties. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 84(11):1069-1077.
- VWR International LLC. 2022. Dry block heater, Advanced, Digital, with Heated Lid. <https://uk.vwr.com> (Accessed on 3 May 2022).
- Walfos Factory. 2021. Thermoresistant Flexible Spatula. <https://www.simplyhealthyfamily.org> (Accessed on 3 May 2022).
- West Bend. 2022. Air Crazy Popcorn Machine. <https://westbend.com> (Accessed on 2 May 2022).
- WHO (World Health Organization). 2006. How to Handrub? / How to Handwash? Standard World Health Organization procedures of alcohol-based handrub and handwash with soap and water. <https://www.who.int/gpsc/tools/GPSC-HandRub-Wash.pdf> (Accessed on 2 May 2022).
- Wilton Brands LLC. 2003. Tools. <https://www.wilton.com/> (Accessed on 10 June 2022).
- Worth Point Corporation. 2022. Old Winnowing Sifter Basket. Maidu Mono Calif Indian. <https://www.worthpoint.com> (Accessed on 2 May 2022).
- Żyżelewicz D; Budryn G; Oracz J; Antolak H; Kręgiel D & Kaczmarska M. 2018. The Effect on Bioactive Components and Characteristics of Chocolate by Functionalization with Raw Cocoa Beans. *Food Research International* 113:234-244. doi:10.1016/j.foodres.2018.07.017



**Dare impulso
a una nuova
generazione di
produttori di cacao
di eccellenza**







mocca

Maximizing Opportunities
in Coffee and Cacao in the Americas

