

---

# CIBO E CURA DI SÉ TRA SOSTENIBILITÀ E INNOVAZIONE TECNOLOGICA

---

## Riflessione e conclusione dei LABORATORI SCIENTIFICI

Marcella Cellurale: [marcella.cellurale@iprase.tn.it](mailto:marcella.cellurale@iprase.tn.it)



IPRASE, a conclusione dei *Laboratori scientifici* rivolti agli Assistenti di laboratorio scolastico - area chimica, fisica, scienze, meccanica, elettronica ed elettrotecnica della Provincia autonoma di Trento, quale parte integrante del percorso formativo di stabilizzazione, vuole offrire al personale scolastico la più ampia condivisione di materiali, la riflessione sul fare scuola attraverso processi partecipati e alcune piste di lavoro replicabili anche in metodologia dell'Alternanza scuola lavoro (ASL).

### IN EVIDENZA

---

La formazione in ambito concorsuale come presupposto per lo sviluppo di competenze

---

Il laboratorio scientifico come leva strategica per l'innovazione

---

La progettazione con realtà museali e aziendali per la valorizzazione dell'eccellenza del territorio

---

Nello specifico la formazione è stata progettata di concerto con l'Università di Trento – Dipartimento di Fisica, con la Fondazione E. Mach di San Michele all'Adige, con i Musei Foletto di Pieve di Ledro (TN) e dell'Olio di Cisano di Bardolino (VR), con Mandacarù Onlus e con alcune Istituzioni scolastiche provinciali, nello specifico con il Liceo A. Maffei di Riva del Garda e l'ITT M. Buonarroti di Trento. I Laboratori scientifici di seguito illustrati, sono stati orientati alla sperimentazione, all'innovazione tecnologica e alla replicabilità di modelli di ricerca attivabili con le classi.

La scelta del percorso formativo dal titolo "**Cibo e cura di sé tra sostenibilità e innovazione tecnologica**", è nata dall'esigenza di approfondire l'Obiettivo 12 dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile con chi nella scuola, insieme al personale docente, opera nei laboratori per:

- sensibilizzare gli studenti ad effettuare scelte consapevoli;
- educare all'assunzione di modelli e pratiche di consumo responsabili e sostenibili;
- promuovere la prevenzione e la tutela della salute propria e collettiva.

Come evidenziato nel documento dell'Organizzazione delle Nazioni Unite, l'adozione di consumi e modelli produttivi sostenibili incrementano il benessere e contribuiscono a migliorare la qualità di vita. Sostenibilità e qualità di vita del pianeta sono temi trattati in continuità con quanto promosso lo scorso anno scolastico, in cui si è approfondita la conoscenza della risorsa acqua, del consumo di energia, delle fonti rinnovabili, dei mutamenti climatici, delle invasioni biologiche: argomenti che lo stesso obiettivo 12 dell'Agenda 2030 suggerisce di affrontare.

Per rispondere a queste sfide, rispettando i parametri di capacità del sistema Terra, Arab Hoballah<sup>1</sup> e Sandra Averous<sup>2</sup> a commento di quanto proposto nell'Open Working Group dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, unanimemente sostengono che *“è imperativo adottare modelli sostenibili di consumo e di produzione e che le basi per lo sviluppo futuro sono assicurate dall'uso efficiente delle risorse”*.

Tale messaggio lo troviamo enunciato a livello internazionale sia nel Piano di attuazione di Johannesburg nell'ambito del Summit mondiale sullo sviluppo sostenibile del 2002 sia nel documento finale *“The future we want”*<sup>3</sup> della Conferenza Rio+20 del 2012 in cui si è riconosciuto che *“l'eradicazione della povertà, cambiando ciò che non è sostenibile, promuovendo modelli sostenibili di consumo e di produzione, proteggendo e gestendo le risorse naturali alla base dello sviluppo economico e sociale, sono gli obiettivi generali e requisiti essenziali per lo sviluppo sostenibile”*.

Includere oggi l'Obiettivo 12 fra i più ampi obiettivi di sviluppo sostenibile significa quindi riconoscere il ruolo strategico dei sistemi di produzione e di consumo.

Per finalizzare tale obiettivo risulta necessario:

- eradicare la povertà estrema in ogni sua forma;
- porre le basi per la prosperità sostenibile di tutti;

---

## MARCELLA CELLURALE

Dopo aver conseguito nel 1989 la laurea in Giurisprudenza presso l'Università degli studi di Parma e le abilitazioni alla professione forense e all'insegnamento, ha iniziato a svolgere l'attività libero professionale e di docenza presso la Provincia autonoma di Trento e occasionalmente a contratto presso l'Università di Trento, Facoltà di Giurisprudenza. Ha partecipato a numerosi convegni e seminari di formazione per la realizzazione dei Quaderni del MIUR – Diritto ed Economia, L'insegnamento del Diritto e dell'Economia nella scuola liceale e curato aggiornamenti di testi scolastici. Presso Iprase è referente della formazione del personale ATA e AE, si occupa di formazione del personale docente nella disciplina di indirizzo e supporta la ricerca nell'ambito dell'orientamento scolastico.

---

<sup>1</sup> Arab Hoballah è Chief of Sustainable Lifestyles, City & Industries in the Division of Technology, Industry and Economics del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP).

<sup>2</sup> Sandra Averous è Associate Programme Officer in Sustainable Lifestyles, Cities and Industry Branch for “Delivering SCP” dell'UNEP.

<sup>3</sup> Cfr. <https://sustainabledevelopment.un.org/futurewewant.html>

- adottare modelli sostenibili di consumo e di produzione;
- intraprendere azioni sia a livello economico sia sociale e ambientale.

Riguardo alle diverse declinazioni dell'Obiettivo in oggetto, la formazione messa in campo ha più ampiamente trattato i temi dell'utilizzo di risorse naturali (obiettivo 12.2), dell'impatto ambientale (obiettivo 12.5), dell'emissione di sostanze chimiche (obiettivo 12.4), delle pratiche produttive del settore privato (obiettivo 12.6), dell'importanza di informare ed educare i consumatori su sviluppo e stili di vita sostenibili (obiettivo 12.8), sul ruolo del settore pubblico in tema di appalti pubblici sostenibili (obiettivo 12.7) e sulla filiera alimentare eco-sostenibile (obiettivo 12.3).

Nel Laboratorio sulla sostenibilità nel food si è trattato di come i consumi e le produzioni rappresentino il nucleo dell'economia mondiale, e di come attuali modelli non sostenibili di produzione e di consumo portino a deforestazioni, scarsità idrica, spreco di cibo, alte emissioni di carbonio, causino degrado di ecosistemi fondamentali e incrementino illegalità. Il laboratorio sull'analisi chimica dell'olio e l'approfondimento condotto presso il Museo di Cisano di Bardolino (VR) ha approfondito i temi dell'analisi chimica dell'olio e di come garantire alti standard qualitativi nella coltivazione delle piante da frutto e nella produzione.

Nel laboratorio dedicato all'analisi sensoriale si è trattata l'educazione del consumatore allo sviluppo multisensoriale nell'approccio alla degustazione del cibo per meglio riconoscerne le qualità.

Oltre alla trattazione della filiera alimentare si è offerto un approfondimento sulla tutela della salute individuale con particolare attenzione all'impatto dei raggi ultravioletti sul derma e su come contrastarne gli effetti negativi attraverso una cosmesi di qualità.

In ogni Laboratorio si è sottolineata l'importanza di conoscere gli impatti positivi e negativi di ciò che si produce e/o si consuma, sull'economia, sull'ambiente, sulla salute e sullo sviluppo sociale e di come la realizzazione di modelli sostenibili garantisca l'efficienza attuale e, parimenti, i diritti delle generazioni future.

Tali processi, avviati in diverse regioni del mondo, necessitano di essere accelerati ed estesi con urgenza, attraverso iniziative e politiche più efficacemente strutturate.

Adottare gestioni eco-compatibili delle risorse, promuovere pratiche volte a implementare la sostenibilità e raggiungere nuovi modelli di consumo, consente, in conformità ai programmi internazionali concordati, di ridurre sensibilmente il rilascio di sostanze inquinanti e di minimizzare gli impatti negativi sulla salute umana e sull'ambiente.

Importanti contributi in tale direzione sono stati dati dal legislatore del nostro Paese a partire dal 2016 con la L. n.166 in materia di "Disposizioni concernenti la donazione e la distruzione di prodotti alimentari e farmaceutici a fini di solidarietà sociale e di limitazione degli sprechi" e con il Codice degli appalti che obbliga agli acquisti verdi (nel rispetto dei CAM - criteri ambientali minimi). Ulteriore impulso è stato offerto dal Ministero dell'Ambiente nel 2017 con l'avvio di una consultazione pubblica sul Documento di inquadramento e posizionamento strategico "Verso un modello di economia circolare per l'Italia". Inoltre, in linea con l'Obiettivo 12 il nostro Paese si è impegnato a ottenere entro il 2020 la gestione ecocompatibile di sostanze chimiche e di tutti i

rifiuti nel loro ciclo di vita per ridurre il loro rilascio e minimizzare gli effetti sulla salute umana e dell'ambiente.

Convinti però che il solo approccio normativo-burocratico non sia sufficiente a incrementare buone pratiche e la diffusione di modelli responsabili di sviluppo sostenibile, attraverso tale proposta si è voluto rafforzare nelle Istituzioni scolastiche e formative la divulgazione di saperi esperti e la sperimentazione di pratiche laboratoriali in modo che il processo formativo condotto da enti pubblici e privati insieme risulti di successo.

## **FORMAZIONE MESSA IN CAMPO**

La formazione messa in campo, elaborata in linea con il Programma di Sviluppo Provinciale e le Proposte di sviluppo professionale per la scuola trentina, concertata col Dipartimento Istruzione e Cultura – Ufficio reclutamento della Provincia autonoma di Trento, ha rappresentato parte integrante del concorso straordinario.

Gli obiettivi perseguiti, oltre alla formazione per la stabilizzazione del profilo professionale evidenziato, sono stati quelli di:

- favorire lo sviluppo di competenze attente all'innovazione, alla sostenibilità e all'inclusività;
- intervenire sulla formazione continua degli ALS delle aree identificate per favorire il raggiungimento della positiva e visibile ricaduta nel sistema scuola;
- offrire l'implementazione di pratiche educative efficienti ed efficaci;
- promuovere la crescita professionale individuale in una visione di sistema.

Le Istituzioni scolastiche coinvolte nella progettazione hanno a loro volta coniugato le proprie finalità con quelle volte a sviluppare la dotazione di capitale umano, la crescita professionale, le competenze chiave (creatività, innovazione, *team working*, ecc.), skills determinanti per promuovere anche con i ragazzi azioni in Alternanza scuola lavoro, efficaci attività laboratoriali, workshop e visite museali/aziendali.

Dall'analisi qualitativa effettuata attraverso il questionario di gradimento IPRASE, per raggiungere gli obiettivi sopra evidenziati si conferma la centralità dell'investimento su una formazione laboratoriale che metta in relazione il sapere scientifico esperto e accademico e l'innovazione tecnologica del privato. Ciò a garanzia della stabilizzazione di un capitale umano preparato, propositivo, attento allo sviluppo e alla diffusione della tecnologia nelle azioni didattiche promosse nelle scuole anche nelle loro specificità territoriali.

Gli elevati standard formativi registrati sono il frutto della progettazione avviata grazie all'efficace collaborazione con l'Università di Trento – Dipartimento di Fisica nella persona del dott. Tommaso Rosi, con la Fondazione E. Mach di San Michele all'Adige che quest'anno ha coinvolto la Professoressa Flavia Gasperi, con i docenti Marino Cofler, Lucia Marchi, Sabrina Pegoretti e Adele Visentini dell'I.T.T. M. Buonarroti di Trento, con gli ALS del Laboratorio di Fisica del Liceo

A. Maffei di Riva del Garda, e quella avviata con la dott.ssa Beatrice De Blasi di Mandacaru educational, con Flavio Turri del Museo dell'Olio di Cisano di Bardolino (VR), con il dott. Alberto Foletto del Museo Foletto di Pieve di Ledro, con il Laboratorio Mieli Thun di Vigo di Ton.

I *laboratori scientifici* progettati hanno consentito di trattare:

- La sostenibilità nel food presso l' I.T.T. M. Buonarroti di Trento e Mandacaru' Onlus Trento;
- L'analisi degli alimenti: approfondiamo l'olio presso l' I.T.T. M. Buonarroti di Trento e il Museo dell'Olio Cisano di Bardolino (VR);
- I raggi ultravioletti e la cosmetica presso il Liceo A. Maffei di Riva del Garda e il Museo Foletto di Pieve di Ledro;
- La qualità del cibo e le tecniche sensoriali presso la Fondazione E. Mach di San Michele all'Adige, il Laboratorio Mieli Thun di Vigo di Ton.

Il percorso formativo a gruppo ristretto è stato progettato con le Istituzioni pubbliche e private sopra evidenziate con l'obiettivo di fornire un'iniziale formazione teorica sul tema, e renderla operativa attraverso una serie di proposte laboratoriali condotte sia nel contesto scolastico sia negli spazi museali/aziendali.

Il materiale didattico presentato dai relatori ha consentito di allineare il diverso *background* dei corsisti, di trattare in forma sintetica gli aspetti teorici di ogni tema, e di rendere partecipi gli stessi, in diversi sotto-gruppi, alle esercitazioni pratiche proposte. Gli esperti, hanno fatto interagire i partecipanti sugli aspetti scientifici e metodologici attivati per rendere spendibili a scuola le piste di lavoro presentate, hanno fatto sperimentare in alcuni laboratori esercitazioni pratiche di gruppo corredate da protocolli e metodiche facilmente riproducibili, volte a suggerire comportamenti sostenibili e l'utilizzo di materiali maggiormente idonei a incrementare la significatività didattica delle esperienze. Ci si è focalizzati sull'importanza di far sperimentare il *laboratorio* quale strumento indispensabile per veicolare conoscenze e competenze, tra cui l'interpretazione dei dati, l'utilizzo degli stessi, la contestualizzazione per produrre informazioni e per fare ricerca.

Se il *focus* principale della proposta è stato quello di praticare la didattica nei laboratori scientifici delle scuole attraverso esercitazioni e riflessioni volte a coinvolgere i corsisti al problema e alla scoperta, uno spazio è stato dato al confronto su come coinvolgere e stimolare gli studenti a una formazione continua e innovativa, indispensabile in ambito tecnico-scientifico. Purtroppo a seguito dell'emergenza COVID-19 il percorso formativo nel mese di marzo ha subito una "battuta di arresto" che ha portato alla riprogettazione della restante formazione. Essa è stata quindi elargita mediante webinar mantenendo l'approccio della pratica laboratoriale e della visita museale/aziendale in modalità virtuale.

A seguire si riportano, per *laboratorio scientifico* intrapreso, i materiali e i contatti dei relatori:

- [La qualità del cibo attraverso le tecniche sensoriali](#) - [UV e cosmetica](#) - [Metodiche](#) - [Fasi di lavorazione in frantoio](#);

- contatti con i Relatori degli enti coinvolti:

**Beatrice De Blasi** MANDACARU EDUCATIONAL | [educazione@mandacaru.it](mailto:educazione@mandacaru.it)

**Alberto Foletto**, Museo Foletto Pieve di Ledro (TN) | visite guidate e prenotazione laboratori | [museo.foletto@gmail.com](mailto:museo.foletto@gmail.com) | [www.museofoletto.it](http://www.museofoletto.it)

**Flavia Gasperi**, Fondazione E. Mach San Michele all'Adige (TN) | [flavia.gasperi@fmach.it](mailto:flavia.gasperi@fmach.it)

**Tommaso Rosi** | [tommaso.rosi@unitn.it](mailto:tommaso.rosi@unitn.it) | <https://leveluptrento.com>

**Flavio Turri**, Museo dell'Olio Cisano di Bardolino (VR) Via Peschiera 54, 37011 | 0456229047 | [info@museo.com](mailto:info@museo.com) | [www.museum.it](http://www.museum.it)

## LABORATORIO 1. La sostenibilità del food

ITT M. Buonarroti – Trento

Mandacarù Onlus – Trento

Relatori: Beatrice De Blasi, Marino Cofler



Il tema della sostenibilità nel food in termini di impatto ambientale e di impatto umano delle filiere di produzione del cibo è stato oggetto di approfondimento nel laboratorio scientifico tenutosi presso l' ITT Buonarroti e la Bottega Mandacarù di piazza Fiera a Trento.

Con il suo intervento didattico Mandacarù Onlus SCS si è proposto di mettere in dialogo aspetti culturali, antropologici, economici, scientifici e sociali sui temi del Cibo e dell'Ambiente esplorati a 360 gradi creando occasioni di apprendimento attivo capace di stimolare la consapevolezza di essere a tutti gli effetti cittadini del mondo e di dare competenze per agire in modo responsabile e solidale, nell'interesse di tutti. Il laboratorio è stato introdotto dalla visione del documentario THE DARK SIDE OF CHOCOLATE/ IL LATO OSCURO DEL CIOCCOLATO.

Abbiamo scelto come protagonista il cacao perché è un prodotto che arriva da lontano, che subisce molte trasformazioni e con cui tutti noi abbiamo un rapporto quotidiano essendo noi consumatori golosi di cioccolata. Ma la cioccolata non è sempre dolce per tutti.

È questa la scioccante verità che emerge dal viaggio-inchiesta compiuto da Miki Mistrati, pluripremiato giornalista danese, che partendo dal Mali e giungendo fino in Costa d'Avorio ci fa ripercorre le rotte degli scambi attraverso i quali i bambini vengono ridotti in schiavitù ed obbligati a lavorare nelle piantagioni di cacao rischiando ogni tipo di incidente, spesso senza nessuna retribuzione.

Il documentario fa luce sul protocollo che prevedeva l'accordo con le Nazioni Unite da parte delle principali multinazionali produttrici di cacao ad impegnarsi per la totale abolizione dello sfruttamento del lavoro minorile.

Il rispetto di tale accordo è stato posticipato prima al 2008, poi al 2010 ed ora al 2020, ma nulla di concreto è stato fatto perché l'accordo non prevedeva misure giuridicamente vincolanti per i produttori di cacao ma solo un impegno dei gruppi industriali a sviluppare e attuare norme volontarie. Ma sono davvero cambiate le cose? Riusciremo un giorno ad assaporare tutti un gusto meno amaro?

Lo scandalo nascosto dietro il dolce più amato al mondo conserva quindi un amarissimo retrogusto ancora coloniale che parla di sfruttamento, negazione dei diritti più basilari e schiavitù infantile. Dopo la visione di questo documentario, frutto di un lavoro di giornalismo investigativo, la cioccolata non è più la stessa.

Alla visione del documentario ha fatto seguito un approfondimento sulla filiera del cacao nel mercato convenzionale comparandola con la filiera nel commercio equo.

Il cacao viene coltivato prevalentemente in Ghana, Camerun, Nigeria, Madagascar e Costa d'Avorio: in Costa d'Avorio e in Ghana viene prodotto, in particolare, più del 70% del cacao mondiale. Europa, Stati Uniti, Australia e Asia sono posti dove si consuma il cacao prodotto nel sud del mondo, e sono anche posti in cui le più grandi aziende cioccolatiere hanno sede. Chi compie il lavoro più duro, non usufruisce del prodotto che ne risulta.

**In Africa si produce il 73% del cacao mondiale ma si consuma meno del 3% di cioccolato (netto sbilanciamento).**



Gli europei consumano la metà del cioccolato che si produce nel mondo (circa il 48%). Segue l'America settentrionale (Stati Uniti 20% e Canada 4%), l'Asia (15%) e l'America Latina (9%).

L'Africa, il principale produttore di cacao, consuma solo il 3% del cioccolato e altri derivati che si producono nel resto del pianeta. Tanto paradossale quanto indicativo della situazione attuale in cui versa il commercio internazionale.

La produzione del cacao è legata a tante questioni di carattere ambientale e sociale che seriamente minano la biodiversità dei paesi produttori e i diritti umani di tutte quelle famiglie di coltivatori che stanno alla base di un'industria cioccolatiere che poco si cura di tutto ciò.

Oltre il 90% del cacao in circolazione proviene da piccole piantagioni a conduzione familiare con un'estensione media che, nella maggior parte dei casi, non supera i 2,5 ettari. Sebbene i piccoli produttori rappresentino la spina dorsale dell'intero settore, il loro guadagno non supera il 6-8% del valore aggiunto calcolato sulla vendita del prodotto finale. Il resto della torta viene spartito, principalmente, fra le industrie multinazionali che dominano la trasformazione e la commercializzazione del prodotto. I problemi più gravi della produzione del cacao riguardano la **deforestazione** e il **lavoro minorile**.



## **LAVORO MINORILE**

152 milioni di bambini tra i 5 e 17 anni sono coinvolti nel lavoro minorile in tutto il mondo. Il 71% di loro è impegnato nel settore agricolo. L'Africa ospita quasi i due terzi di tutti i bambini lavoratori. 2,1 milioni di bambini lavorano nelle piantagioni di cacao della Costa d'Avorio e del Ghana.

## **DEFORESTAZIONE**

Una porzione di terreno pari all'Olanda è stata disboscata per coltivare una quantità di cacao pari a quella consumata nell'Unione Europea.

## **DISPARITÀ DI GENERE**

In media in Africa occidentale le donne gestiscono circa un quarto delle piantagioni di cacao e spesso hanno meno diritti, servizi, crediti e certificazioni e sono sottorappresentate nelle organizzazioni di contadini. Le donne sono inoltre responsabili delle attività casalinghe quotidiane, che si aggiungono già a un duro lavoro fuori.

## **POVERTÀ E MANCANZA DI REDDITO MINIMO**

La povertà è la radice di tutti i problemi dell'industria del cacao tra cui lavoro minorile, deforestazione e malnutrizione infantile. Il prezzo del cacao attualmente è troppo basso per garantire ai contadini un reddito minimo. Nella maggior parte dei casi il guadagno medio di un coltivatore di cacao non supera i 2 dollari al giorno. Tale ricavo va diviso, ovviamente, per tutti i componenti del nucleo familiare, con il risultato che la maggioranza delle famiglie vive al di sotto della soglia di povertà estrema, ufficialmente fissata nella cifra di 1,90 dollari al giorno a persona.

## **INFRASTRUTTURE**

Molte aree in cui si produce cacao sono carenti di scuole, strade, assistenza sanitaria, accesso al mercato, e molti altri beni che dovrebbero essere di dominio pubblico.

## **LA SOLUZIONE ETICA: PER CHI COLTIVA IL CACAO, PER CHI AMA IL PURO CIOCCOLATO, PER IL FUTURO E LA SOSTENIBILITÀ**

Per illustrare la sostenibilità ambientale e sociale e il funzionamento delle filiere di cacao nel commercio equo è stato realizzato un foto-show a cura di Beatrice De Blasi, responsabile educazione di Mandacarù Onlus su progetti di commercio equo e solidale per la produzione di cacao e caffè in Messico, Ecuador, Costa Rica.

## **LE CONDIZIONI DI LAVORO**

Piccoli coltivatori organizzati in cooperative e associazioni lavorano senza sfruttamento, con il pagamento di un prezzo equo, e condizioni di sicurezza garantite nei luoghi di lavoro.

## **PREZZO MINIMO GARANTITO**

Equo compenso concordato con i produttori e più alto rispetto a quello di mercato. Il compenso del produttore è sempre tutelato, anche nei momenti di promozione: un cacao dal prezzo equo.

## **QUALITÀ DELLA RELAZIONE**

La relazione con i nostri partner produttori è di tipo commerciale, di supporto tecnico e di cooperazione. Con i produttori instauriamo relazioni commerciali trasparenti, continuative e durature.

## **PAGAMENTI ANTICIPATI E ACCESSO AL CREDITO**

Supportiamo i nostri partner produttori facilitando loro l'accesso al credito per poter prefinanziare i raccolti e l'acquisto di materie prime per la produzione.

## **EMPOWERMENT DEI PRODUTTORI**

Non fornitore, ma Produttore = Partnership. Stimoliamo i produttori ad un miglioramento e apprendimento continuo, anche con formazione in loco.

## **RISPETTO DEI DIRITTI**

Tutela dei diritti umani dei lavoratori coinvolti nella filiera.

## **COLTIVAZIONE SOSTENIBILE**

Si utilizzano per lo più metodi di coltivazione tradizionale all'ombra di altri alberi, che proteggono il suolo dall'erosione e permettono di conservare la biodiversità.

## **UN COLTIVARE DIVERSIFICATO**

Si tratta di un coltivare diversificato, che prevede la semina di diverse varietà di piante e alberi ad uso e consumo delle famiglie produttrici. Le aree sono tradizionalmente coltivate a cacao e altri prodotti, evitando il disboscamento. Produzioni biologiche certificate per proteggere ambiente e salute dei lavoratori e delle popolazioni locali.

## **PACK SOSTENIBILI**

Gli involucri delle confezioni delle tavolette di cioccolato del commercio equo e solidale non contengono alluminio. Sono realizzati in carta e plastica che possono essere smaltite con la raccolta differenziata.

Il percorso didattico si è poi soffermato sulla sostenibilità ambientale delle filiere dello zucchero, tè, riso e caffè nel commercio equo con un approfondimento finale sulla lotta ai cambiamenti climatici nella produzione di riso in Thailandia e Indonesia e di baby bananas in Perù.

Al centro della promozione del biologico c'è il riconoscimento di un **premio** pagato oltre il prezzo minimo del fair trade, i produttori vengono motivati ad operare la scelta verso una coltivazione e una produzione **più responsabile** nei confronti della terra, di coloro che la lavorano e del consumatore finale. Questo strumento di **incentivo concreto** è riuscito negli anni a portare grandi risultati nelle zone in cui operano i produttori delle filiere Altromercato in termini di tutela dell'ambiente, miglioramento delle tecniche di coltivazione, produzione e qualità del risultato ottenuto. 30 anni fa, Altromercato ha fatto sua questa visione creando e garantendo filiere che non solo siano protagoniste di buone pratiche di sostenibilità ambientale, ma che siano fautrici di un cambiamento che al valore della tutela dell'ambiente affianchi l'**innovazione** in campo agricolo, per migliorare il mondo di oggi ma con lo sguardo rivolto al domani, producendo prodotti buoni per chi li produce e per chi li consuma.

#### Bibliografia:

"Cacao corretto" Mani Tese 2019

Organizzazione internazionale del lavoro delle Nazioni Unite, Cocoa barometer 2018

"Commercio Equo E Solidale, buono per chi lo produce, buono per chi lo consuma, buono per cambiare il mondo" Equo Garantito, 2014

#### **Beatrice De Blasi**

Dal 2003 è responsabile Educazione e Comunicazione della cooperativa Mandacarù Onlus e dal 2008 ad oggi è direttrice artistica di Tutti nello Stesso Piatto Festival Internazionale di Cinema cibo & VideoDiversità. Per conto di Mandacarù Onlus e Altromercato in questi anni ha realizzato numerosi progetti di educazione allo sviluppo nelle scuole di ogni ordine e grado, progettandone i contenuti didattici. Dal 2005 è responsabile del lavoro di documentazione e comunicazione dei progetti di cooperazione allo sviluppo in Asia, Africa e America Latina di Mandacarù Onlus e Altromercato. Ha perfezionato i suoi studi in fotografia documentaria e fotogiornalismo all'International Center of Photography di New York. Dal 2005 ad oggi ha realizzato numerosi reportage in India, Sri Lanka, Kenya, Etiopia, Guatemala, Messico, Filippine, Perù, Ecuador, Costa Rica e Panama, Indonesia. I suoi scatti hanno dato vita alle mostre fotografiche: Amazzonia, le custodi della Biodiversità; Ricamare l'identità; Fair Lands, IO EQUO - Coltiviamo un'altra economia; Etiopia: alle origini del caffè.

I progetti di documentazione di Beatrice De Blasi riguardano principalmente storie di produttori di commercio equo e solidale in Asia, Africa e America Latina.

Il suo obiettivo è raccontare il valore intangibile del lavoro svolto da donne, cooperative di contadini, popolazioni indigene, testimoniando le loro pratiche di preservazione dell'ambiente e della biodiversità, le loro lotte per la difesa dei diritti umani ma anche le strategie per proteggere il proprio ambiente dall'impatto dei cambiamenti climatici.

## LABORATORIO 2. L'analisi degli alimenti: approfondiamo l'olio

ITT M. Buonarroti – Trento

Relatrici: Adele Visentini, Sabrina Pegoretti

Il tema generale "Analisi degli alimenti" concordato con L'ITT M. Buonarroti è stato sviluppato con l'analisi di un specifico alimento: l'olio.

L'idea è nata perché strettamente connessa al Laboratorio progettato presso il Museo dell'olio di Cisano di Bardolino (VR).

L'attività didattica laboratoriale presso l'ITT M. Buonarroti si è svolta in due incontri (12 e 14 febbraio 2020) per limitare il numero di corsisti per laboratorio, nel rispetto delle norme di sicurezza e per rendere l'attività più partecipata.

Le relatrici, Sabrina Pegoretti e Adele Visentini, hanno volutamente conferito una connotazione pratica agli incontri perché indirizzati ad Assistenti di laboratorio scolastico in stabilizzazione, ovvero profili di supporto del personale docente, e per favorire la replicabilità delle attività con i ragazzi.

Si è proposto in particolare di sperimentare alcune significative analisi chimico-fisiche sull'olio.

Le esperienze pratiche sono state scelte con attenzione per favorire l'utilizzo di semplici strumenti e reagenti, facilmente reperibili nei laboratori di tutte le Istituzioni scolastiche.

Le analisi degli oli proposte ai partecipanti, ovvero la determinazione dell'acidità libera, la determinazione spettrofotometrica UV, la fluorescenza alla luce di Wood, la determinazione dell'indice termosolfurico e dell'indice di rifrazione, sono state svolte individualmente o in team sotto la supervisione delle relatrici che si sono prestate ad offrire chiarimenti teorici e pratici per l'esecuzione delle varie analisi.

I corsisti hanno da subito apprezzato l'organizzazione e il taglio della formazione, per aver privilegiato l'aspetto pratico a quello teorico che, pur rivestendo un'importanza fondamentale, è stato un supporto per l'attività laboratoriale e non un punto di partenza.

Di seguito si riportano le introduzioni e i principi su cui si basano le esperienze proposte nelle due giornate.

Le metodiche complete sono scaricabili al link:

[https://drive.google.com/file/d/1Fv6bOSkdxgUSODwYzOMBQ\\_1XQd-ekc\\_B/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Fv6bOSkdxgUSODwYzOMBQ_1XQd-ekc_B/view?usp=sharing)

### **CLASSIFICAZIONE DEGLI OLI DI OLIVA** (Reg CE 1513/2001)

OLIO DI OLIVA VERGINE: "oli ottenuti dall'oliva meccanicamente o con altri processi fisici, in condizioni termiche tali da non alterarli e che non hanno subito nessun trattamento tranne il lavaggio, la decantazione, la centrifugazione e la filtrazione".

Gli oli in base all'acidità espressa in acido oleico si suddividono in:

- OLIO DI OLIVA EXTRAVERGINE: acidità libera, espressa in acido oleico, non superiore allo 0,8%.

- OLIO DI OLIVA VERGINE: acidità libera non superiore al 2 %.
- OLIO DI OLIVA VERGINE LAMPANTE: acidità libera superiore al 2 %. Non può essere utilizzato per il consumo diretto ma dev'essere avviato a un processo di rettifica che ne corregga l'acidità e il gusto. Analogo discorso per gli oli di sansa.

### DETERMINAZIONE DELL'ACIDITÀ LIBERA DI UN OLIO

La sostanza grassa in esame, disciolta in miscela alcool/etere, viene titolata una soluzione di NaOH, utilizzando come indicatore la fenolftaleina.

L'acidità si esprime in g di acido oleico in 100 g di olio.

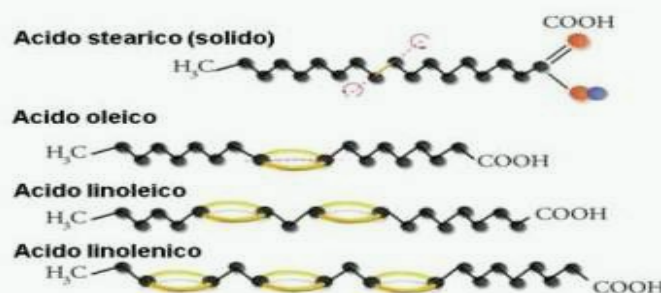


### DETERMINAZIONE SPETTROFOTOMETRICA U.V. DEGLI OLI

Questo metodo si basa sull'assorbimento caratteristico dei sistemi dienici e trienici nell'UV: mentre il doppio legame isolato e i sistemi di doppi legami non coniugati non presentano bande di assorbimento caratteristiche nella zona compresa fra 210 e 300 nm, i sistemi coniugati presentano una banda intorno a 230 nm (dieni coniugati) e intorno a 268 nm (trieni coniugati).

Negli *oli di oliva vergini* e in buon stato di conservazione, sono presenti soltanto legami isolati e sistemi di due o tre doppi legami non coniugati relativi all'acido oleico, linoleico e linolenico. Pertanto, nello spettro UV, essi mostreranno un'intensa banda intorno ai 210 nm mentre non si registreranno le bande di assorbimento a 232 e a 268 nm.

Negli *oli rettificati* i trattamenti chimici producono un'isomerizzazione che comporta lo spostamento dei doppi legami con formazione di dienici e trienici coniugati che assorbono a 232 e 268 nm.



Il test consiste quindi nel misurare l'assorbanza di un campione di olio, diluito in opportuno solvente, a due lunghezze d'onda e di valutare tre parametri ( $K_{232}$ ,  $K_{268}$  e  $\Delta K$ ). Il valore  $K_{232}$  è proporzionale alla concentrazione di dieni coniugati, mentre il valore di  $K_{268}$  è proporzionale alla concentrazione di trieni coniugati. Inoltre composti di ossidazione di dieni coniugati concorrono al valore di  $K_{232}$ , mentre composti di ossidazione secondaria (aldeidi, chetoni) contribuiscono al valore di  $K_{268}$ .

L'esame spettrofotometrico viene effettuato su una soluzione all'1% di olio di oliva in isoottano, registrando lo spettro di assorbimento nell'intervallo compreso fra 200 e 300 nm. Si calcolano poi i valori di assorbanza specifica a 232 nm e in corrispondenza dell'eventuale picco situato intorno a 268, 264 e 272 nm.

Il regolamento (CE) n° 1989/2003 della Commissione del 6 novembre 2003 ha stabilito per l'olio d'oliva i seguenti limiti:

<b>Categoria</b>	<b>K232</b>	<b>K270</b>	<b><math>\Delta K</math></b>
OLIO EXTRAVERGINE D'OLIVA	$\leq 2,50$	$\leq 0,22$	$\leq 0,01$
OLIO DI OLIVA VERGINE	$\leq 2,60$	$\leq 0,25$	$\leq 0,01$
OLIO DI OLIVA LAMPANTE	-	-	-
OLIO DI OLIVA RAFFINATO	-	$\leq 1,10$	$\leq 0,16$
OLIO DI OLIVA COMPOSTO DI OLI DI OLIVA RAFFINATI E DI OLI DI OLIVA VERGINI	-	$\leq 0,90$	$\leq 0,15$
OLIO DI SANSI DI OLIVA GREGGIO	-	-	-
OLIO DI SANSI DI OLIVA RAFFINATO	-	$\leq 2,00$	$\leq 0,20$
OLIO DI SANSI DI OLIVA	-	$\leq 1,70$	$\leq 0,18$

## **FLUORESCENZA ALLA LUCE DI WOOD**

Questo saggio può essere utilizzato per differenziare gli oli di pressione dagli oli rettificati quando non è disponibile uno spettrofotometro UV-VIS. Esso si basa sulla diversa fluorescenza presentata dai due tipi di olio per esposizione alla luce di Wood, ossia la luce fornita da una lampada di quarzo a vapori di mercurio che emette radiazioni di lunghezza d'onda intorno a 365 nm.

Gli oli di oliva vergini, presentano una fluorescenza fra il giallo dorato e il giallo arancione, dovuta alla presenza dei carotenoidi. Tutti gli oli rettificati, siano essi d'oliva, di sansa o di semi, essendo completamente privi di pigmenti, presentano un colore tra il bianco-grigio e l'azzurrognolo, colore caratteristico di un trigliceride puro.

<b>Campione</b>	<b>Colore fluorescenza</b>
Olio d'oliva extravergine	Giallo - Arancio
Olio di sansa e di semi	Azzurro grigio o bianco lattiginoso

### **DETERMINAZIONE DELL'INDICE TERMOSOLFORICO**

Si tratta di un saggio qualitativo che si basa sull'innalzamento della temperatura. Esso si verifica quando si miscela un grasso che reagisce con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrato in determinate proporzioni. Si formano così dei derivati solforati, che sviluppano calore in quantità proporzionale al numero di doppi legami presenti nei trigliceridi.

### **INDICE DI RIFRAZIONE**

L'indice di rifrazione dell'olio di oliva oscilla tra 1,4665 e 1,4682 alla temperatura di 20 °C. Questo indice secondo il metodo ufficiale italiano è dato dal rapporto del seno dell'angolo di incidenza e il seno dell'angolo di rifrazione relativo a un raggio di luce che passa dall'aria all'olio. Valori diversi indicano un olio rettificato, rancido, di sansa o un olio proveniente da olive acide o guaste.

**Adele Visentini**

<b>OLIO</b>	<b>INDICE RIFRAZIONE</b>
Olio di oliva	1,4665 – 1,4682
Olio di sansa rettificato e miscele di oli d'oliva e di sansa	1,4672 – 1,4688
Oli provenienti da olive guaste e/o acide	< 1,4658
Oli in cui è in atto un processo di alterazione	> 1,4686

Laureata in CTF (Chimica e Tecnologia Farmaceutiche) nel 1984 presso l'Università degli Studi di Bologna, è docente di chimica analitica e strumentale nel corso di Chimica Materiali dell'Istituto Tecnico Tecnologico M. Buonarroti di Trento dal 1986. Nel passato si è occupata della formazione e reclutamento dei tecnici di laboratorio. Nel 2019 è stata relatrice del corso di formazione IPRASE per tecnici di laboratorio avente come oggetto di studio l'acqua. Si è occupata di alternanza scuola-lavoro curando soprattutto i contatti con le aziende del settore farmaceutico.

### **Sabrina Pegoretti**

Diplomata come Perito Chimico Capotecnico nel 1987 presso I.T.T. M. Buonarroti di Trento, tecnico-ricercatore presso Istituto Agrario Provinciale di S. Michele all'Adige dal 1987 al 2000 nell'ambito delle analisi di pesticidi su campioni alimentari, dal 2000 ad oggi Insegnante Tecnico Pratico nell'ambito della chimica analitica, organica e microbiologia nel triennio di Chimica dei Materiali e Biotecnologie. E' il terzo anno che si occupa con IPRASE di corsi di formazione per tecnici di laboratorio. Impegnata in attività di tutoraggio agli studenti con DSA.

## **MUSEO DELL'OLIO CISANO DI BARDOLINO (VR)**

**Relatori: Orietta Pavan, Flavio Turri**

La formazione su questo tema si è perfezionata, grazie alla collaborazione di Flavio Turri, titolare della realtà aziendale e museale dell'Olio di Cisano di Bardolino (VR) e dell'esperta agronoma dott.ssa Orietta Pavan, relatori della seconda sezione del Laboratorio, con la visita museale e la relativa degustazione.

Attraverso il Laboratorio si è offerta l'opportunità ai partecipanti di avere un quadro complessivo della filiera dell'olio dalla coltivazione della pianta da frutto alla spremitura, di approfondire il tema della qualità dell'olio e dell'evoluzione dei sistemi di frangitura delle olive e di ammirare dal vivo il funzionamento delle macchine partendo dalle origini per arrivare alla modernità.

Il Museo, collocato sulla statale gardesana orientale offre al visitatore la possibilità di ripercorrere le tappe della coltivazione dell'olivo dalla sua introduzione nelle colonie greche in Sicilia avvenuta nel VII secolo a.C. alla sua propagazione fino al suo arrivo, probabilmente con i romani, sulle rive del Garda. Raccoglie importanti reperti storici (macchinari) e collezioni di oggettistica connessa alla tavola e al servire l'olio che la famiglia Turri con cura, dedizione e scientificità ha raccolto negli anni, sia sul territorio nazionale sia internazionale (Europa e resto del mondo), a partire dall'inizio dell'attività aziendale familiare.

Il Museo accoglie il visitatore con uno splendido filmato esplicativo dell'*excursus* storico della coltivazione dell'ulivo e di quanto è presente negli spazi museali e consente di fruire di audio-guide o visite guidate volte ad accompagnare gli interessati in preziosi approfondimenti del tema. Per organizzare visite didattiche: link: [www.museum.it](http://www.museum.it)





### **Orietta Pavan**

Dottore Agronomo libero professionista si occupa di assistenza tecnica in oliveti, per applicazione della tecnica agronomica con particolare riguardo a progettazione di nuovi impianti, ripristini di oliveti abbandonati, organizzazione della potatura, miglioramento qualitativo del prodotto finito, assaggio olio e valutazione delle caratteristiche organolettiche, consulenza in realtà agroindustriali. E' Tecnico Ispettore nel controllo dell'applicazione dei regolamenti Europeo, Americano, Canadese e Giapponese in materia di produzione vegetale, zootecnica e trasformazione di prodotti biologici. Corresponsabile di ricerca triennale sullo stato di nutrizione degli oliveti di Malcesine ha diversi rapporti di collaborazione, tra cui con l'Associazione Interregionale Produttori Olivicoli, con Veneto Agricoltura, con il Servizio Fitosanitario Regionale, con I.R.I.P.A. Veneto, con la Comunità Montana "Alto Garda Bresciano", con l'Istituto Fitopatologico provincia di Vicenza, con la Federazione Coltivatori Diretti. Docente per lo svolgimento di incontri tecnici con produttori olivicoli sui vari temi dell'olivicoltura e con particolare riferimento agli aspetti riguardanti l'ottenimento di prodotti di qualità, tecniche di assaggio, aspetti agronomici, ed esempi pratici in campo di potatura. Relatore in vari convegni nel Veneto, su aspetti tecnico-agronomici inerenti l'olivicoltura, sulle tecniche di lavorazione delle olive, sulla qualità organolettica ed analitica dell'olio extra vergine di oliva e olio D.O.P., nonché, su aspetti riguardanti la normativa D.O.P. 2081/92. Collabora con AIPO Verona come capo Panel del panel Professionale (olio extra vergine di oliva) riconosciuto dal MIPAF (Ministero Italiano Politiche Agricole e Forestali).

E' autrice di diverse pubblicazioni sul tema trattato:

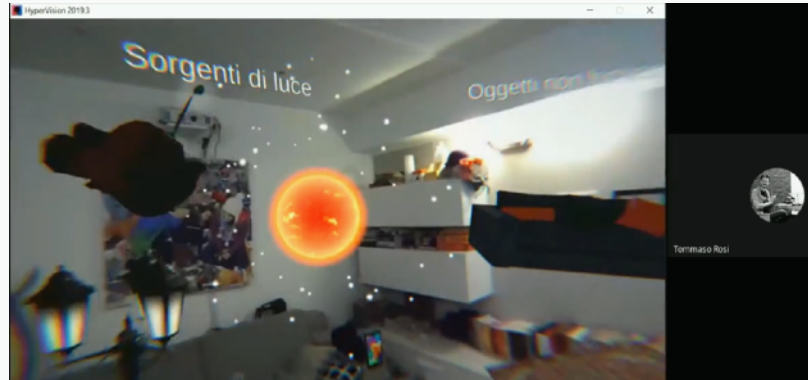
- Contributo sperimentale al controllo di qualità nel settore oleico attraverso la spettrometria per riflettenza nel vicino infrarosso (nirs) in forma di poster, in collaborazione con A. Carazzolo, L. Conte, P. Tonutti, Convegno Lab. Food 2000, Como 15-16 giugno 1998
- Coltive arboree - L'olivo nel Veneto: tecniche per la qualità, Veneto Agricoltura, 1998
- Coltive arboree - L'olivo nel Veneto: aspetti varietali e tecnici, Veneto Agricoltura, 1999
- Qualità degli oli extravergini di oliva veneti (indagine secondo metodiche analitiche tradizionali e innovative), l'Informatore Agrario n. 4/1999, in collaborazione con A. Carazzolo, L. Conte, P. Tonutti, 1999
- Nirs applications in virgin olive oils quality control in Veneto region in forma di poster, in collaborazione con A. Carazzolo, L. Conte, M. Meurens, P. Tonutti 9th International conference on Near - infrared spectroscopy, Verona 14/18 giugno 1999

- Olio di oliva Garda - Veneto: caratterizzazione sensoriale degli oli veneti, AIPO, 2001
- Colture arboree - L'olivo nel Veneto: tecniche per la qualità, scheda 2°, Veneto Agricoltura, 2001
- Colture arboree - L'olivo nel Veneto: tecniche per la qualità, scheda 3°, Veneto Agricoltura, 2002
- Applicazione della tecnica nir alla valutazione della qualità nel settore della produzione di olio di oliva. In collaborazione L. Conte, G. Bruscolo, L. Pizale, A. Carazzolo, M. Meurens La rivista delle sostanze grasse – vol. LXXX- Luglio Agosto 2003
- L'olivicoltura nel veronese. Bargioni, Pavan L'olivicoltura nelle Venezie 2007
- Esperienza veneta su l'olio ottenuto da pasta denocciolata. Pavan L'olivicoltura nelle Venezie 2007
- Olivi ed olivicoltura a Cavaion Veronese. Bargioni, Pavan Agricoltura e gastronomia nel territorio di Cavaion 2008
- Olivicoltura in provincia di Vicenza. Bargioni, Carraro, Pavan, Torresin Lonigo 2009
- Qualità olio del Garda, Aliverti, Armocida, Ba, Bonuzzi, Gambin, Marchi, Miori, Pavan, Varanini, 2014.

## LABORATORIO 3. I raggi ultravioletti e la cosmetica

Università di Trento- Dipartimento di fisica

Relatore: Tommaso Rosi



I raggi ultravioletti (UV) sono la principale causa dell'abbronzatura che portiamo con noi dopo esserci rilassati in spiaggia sotto un caldo sole o dopo una bella camminata in montagna in una giornata serena. Per questo vengono usati molto nei centri estetici, dove possiamo trovare lampade abbronzanti che di particolare hanno proprio la quantità di UV che emettono rispetto alle normali lampade che usiamo per illuminare gli ambienti. Negli stessi centri, troviamo anche delle lampade UV per una rapida asciugatura di smalti specifici usati molto in quella che è chiamata "Nail Art", ora molto diffusa anche tra appassionati al di fuori di questi centri.

Nel laboratorio proposto abbiamo parlato di raggi UV in relazione alla cosmesi, da un punto di vista della fisica. Abbiamo introdotto pertanto delle tecniche di analisi della luce (tecniche spettroscopiche) che possono essere utilizzate in esperienze laboratoriali a bassissimo costo nelle scuole, in particolare in relazione alla radiazione ultravioletta. Un ruolo chiave è stato giocato dalle creme solari: la protezione che le creme ci garantiscono è infatti data dalla quantità di ultravioletto che è in grado di assorbire, schermandoci quindi da questa pericolosa radiazione. Prima di passare all'illustrazione dell'attività proposta si chiarisce che causa emergenza COVID-19 questa esperienza è stata riadattata spostando la modalità tipicamente laboratoriale (in cui i partecipanti avrebbero realizzato la strumentazione a basso costo) in un'attività descrittiva della realizzabilità di tali strumenti, arricchendo l'esperienza usando anche simulazioni in realtà aumentata e virtuale programmate dall'autore, come rappresentato in questa schermata catturata durante il webinar.

Passiamo quindi alla descrizione più dettagliata dell'attività. Per parlare della fisica degli ultravioletti, dobbiamo anzitutto capire cosa sono. Un modo semplice e intuitivo per capirlo consiste nel fare un po' di chiarezza su cosa siano i colori dal punto di vista della fisica, e fare riferimento agli ultravioletti semplicemente come a un colore invisibile agli occhi degli esseri umani.

Iniziamo quindi a capire come la percezione cromatica abbia luogo. La percezione del colore di un certo oggetto è infatti il risultato del contributo di tre ingredienti fondamentali: la luce, la sua

interazione con la materia, la percezione visiva. Questo è vero per l'essere umano come per qualunque altro essere in grado di vedere, persino le macchine.

Partiamo quindi dal commentare questo primo ingrediente, la luce. Sappiamo bene che la nostra fonte di luce primaria è il sole. Lo studio di questa luce, che ha accompagnato l'essere umano in tutta la sua esistenza, ci porta all'introduzione di un termine preciso e molto importante, in quanto non dipendente dalla nostra percezione, ossia: i colori spettrali.

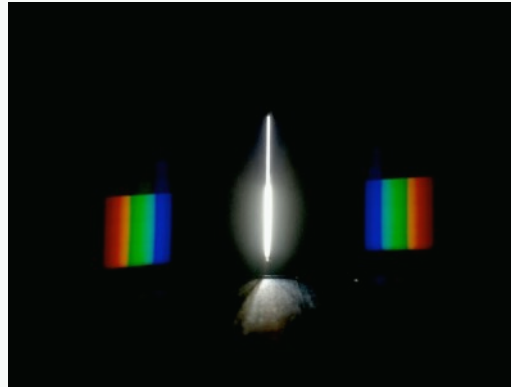


Forse non conosciamo questo termine, ma quello che indica sì: per avere una prima idea di quali siano i colori spettrali possiamo infatti pensare ai colori dell'arcobaleno. Da un punto di vista scientifico, questi colori sono un qualche cosa di molto speciale, in quanto caratterizzati da alcuni intervalli di frequenze, o di lunghezze d'onda, ben precisi.

L'arcobaleno è il risultato della scomposizione della luce "bianca" che viene dal sole, attraverso la pioggia. In realtà, i colori che vediamo nell'arcobaleno non sono precisamente quelli spettrali: per quanto non ce ne accorgiamo ad occhio nudo, ogni colore che lo compone è il risultato di una sovrapposizione di molti colori spettrali diversi, ad eccezione di quello più esterno, il rosso. Un modo semplice di ottenere dei veri colori spettrali consiste nell'usare un prisma in laboratorio, come descritto attorno al 1700 da Newton nel suo *Opticks*. Uno strumento alternativo al prisma è il reticolo di diffrazione, una plastica lavorata in un modo particolare che è in grado di separare le componenti cromatiche della luce che la colpisce. Prisma e reticolo hanno caratteristiche ed usi specifici diversi. Nel nostro caso il reticolo di diffrazione ci permette di costruire uno strumento a bassissimo costo (decine di centesimi), uno spettroscopio, che può essere utilizzato per studiare i colori spettrali e persino per vedere gli ultravioletti con una camera speciale. Nelle foto a fianco è possibile vedere uno spettroscopio applicato a un cellulare, con il quale è possibile scattare delle foto in cui ritroviamo tutti i colori spettrali se lo puntiamo ad esempio verso la luce solare.

I colori spettrali sono tutto ciò che possiamo vedere con i nostri occhi scomponendo la luce del sole. Ma chi ci garantisce che la sua scomposizione sia limitata a questi colori? Che non esista nient'altro prima del rosso o dopo il violetto? E in effetti non è affatto così, e nell'indagare scientificamente la luce scopriamo che possiamo definirla come radiazione elettromagnetica. L'insieme di tutti i tipi di radiazione si chiama spettro elettromagnetico, e quello che possiamo vedere non rappresenta che una parte microscopica rispetto a tutto ciò che abbiamo sempre di

fronte a noi. Le radiazioni più diffuse che sono a noi invisibili sono l'infrarosso e l'ultravioletto. L'infrarosso è ciò che scalda maggiormente quando si è colpiti dal sole. Inoltre, ogni essere vivente o oggetto inanimato emette sempre dell'infrarosso, che aumenta con la sua temperatura. L'ultravioletto è la radiazione responsabile dell'abbronzatura, ma è anche potenzialmente dannosa: per questo è importante mettere la crema solare e gli occhiali da sole.



È fondamentale chiarire a questo punto che i concetti di visibile e invisibile sono strettamente dipendenti dall'osservatore: ciò che è invisibile per noi può non esserlo per altri esseri viventi. Ad esempio, molti insetti, uccelli e pesci riescono a vedere benissimo l'ultravioletto, e alcuni animali a sangue freddo (come i serpenti) vedono perfettamente l'infrarosso. Per questo possiamo definire gli UV come un colore a noi invisibile.

Siamo quindi pronti ad usare un occhio speciale in grado di vedere questa radiazione. Per farlo possiamo usare due metodi. Il primo è potenzialmente a costo zero, se abbiamo a disposizione una vecchia webcam da sacrificare in nome della scienza. Seguendo una semplice procedura, illustrata nell'incontro ma di cui è facile trovare molte indicazioni su internet, è possibile togliere un particolare filtro presente all'interno delle webcam. Quello che scopriamo infatti è che i sensori di queste camere, come di quelli delle macchine fotografiche, videocamere e così via, è che per come sono costruite sono originariamente in grado di vedere i vicini infrarosso e ultravioletto. Siccome devono però restituire un'immagine simile a quella che vediamo a occhio nudo per apparire a noi realistiche, dobbiamo limitarne le capacità usando un apposito filtro. Rimuovendolo, ne ripristiniamo l'originale capacità. Un modo alternativo a costi leggermente superiori (qualche decina di euro) consiste nel comprare un computerino a bassissimo costo chiamato Raspberry Pi assieme ad una sua apposita webcam "Pi NoIR", che è semplicemente assemblata senza il filtro.

Usando quindi una delle due camere ottenute assieme ad una torcia UV, siamo in grado di vedere il mondo illuminato da questa radiazione. Un primo affascinante esperimento può partire dalla seguente domanda: come apparirebbe un fiore, osservandolo attraverso gli occhi di un'ape, che è in grado di vedere gli UV? Quello che possiamo osservare è che la parte centrale dei fiori appare molto scura rispetto alla parte esterna dei petali: questo è un messaggio che i fiori mandano alle api, rendendone più efficace la raccolta del polline ed ottenendone in cambio una maggiore efficienza nel processo di impollinazione.

Tornando ad utilizzare lo spettroscopio con questa speciale camera, possiamo osservare come appare la luce della torcia UV attraverso questa strumentazione. Questo esperimento può essere sia qualitativo che quantitativo, in quanto è possibile seguire delle procedure per ottenere delle misure in lunghezza d'onda o frequenza.

### **Tommaso Rosi**

Assegnista di ricerca in fisica presso il Laboratorio di Comunicazione delle Scienze Fisiche di Trento, è specializzato nell'uso di nuove tecnologie nella didattica e nella comunicazione della fisica. Laureato e dottorato cum laude all'Università di Trento, vince il premio "Miglior dottore di ricerca" in fisica 2016/2017. Autore e co-autore di numerose pubblicazioni sulle principali riviste internazionali del suo settore, dal 2010 si dedica a performance audiovisive esplorando le intersezioni tra arte e scienza, portando in scena la Augmented Lecture "HyperVision" al festival Teatro della Meraviglia 2019. È co-fondatore della startup di comunicazione scientifica e progettazione didattica "Level Up" (<https://leveluptrento.com/>) che svolge da anni laboratori scientifici nelle scuole, attività di alternanza scuola-lavoro, conferenze scientifiche, e sviluppa mostre interattive itineranti come la recente FAKE! – fallimenti e inganni della visione umana.

### **MUSEO FOLETTO DI PIEVE DI LEDRO (TN)**

#### **dott. Alberto Foletto**

L'ultima parte dell'esperienza proposta si è incentrata sul rapporto dei raggi UV e la cosmesi, e in particolare sulle creme solari. I corsisti hanno potuto osservare diverse creme solari e diverse polveri che vengono utilizzate per crearle con la nostra camera, e insieme ne abbiamo commentato i diversi principi chimico/fisici che stanno alla base del loro funzionamento. L'analisi di questi materiali è stata resa possibile grazie alla collaborazione del dott. Alberto Foletto, titolare della Farmacia e del Museo di Pieve di Ledro (TN), che ha fornito le polveri e le creme da analizzare.

Infatti, prima dell'emergenza COVID 19, era stata programmata la prosecuzione di queste attività presso il Laboratorio didattico del museo, convertite invece successivamente in modalità virtuale. La collaborazione col dott. Alberto Foletto è comunque proseguita con efficacia consentendo ai corsisti di prendere ugualmente parte anche alla visita museale realizzata in modalità virtuale.

Per organizzare visite didattiche: Link [www.museofoletto.it](http://www.museofoletto.it)

## LABORATORIO 4. La qualità del cibo attraverso le tecniche sensoriali

Centro Agricoltura Alimenti e Ambiente, Università di Trento/Fondazione Edmund Mach

Relatrice: Flavia Gasperi

*Il laboratorio era stato inizialmente progettato come un'esperienza pratica da svolgere presso il laboratorio sensoriale della Fondazione E.Mach attraverso una serie di assaggi mirati che avrebbero rappresentato l'occasione per illustrare i processi di percezione e come la qualità percepita si traduce poi in preferenze e scelte alimentari che impattano sulla nostra salute e presso il laboratorio Mieli Thun il pomeriggio per illustrare l'analisi qualitativa e sensoriale del miele.*

*A causa delle limitazioni imposte dall'emergenza Covid -19 esso si è trasformato in una formazione in modalità webinar con una breve introduzione all'analisi sensoriale seguita da "assaggi" virtuali che hanno spaziato dagli stimoli chimici e fisici presenti in un cibo e che vengono catturati dai recettori del gusto e dell'olfatto ma anche della vista, del tatto e dell'udito, in un complicato gioco di squadra che porta alla percezione sensoriale. Questo ha dato lo spunto per approfondire come lavorano i cinque sensi e spiegare come e perché ognuno di noi può percepire in maniera diversa uno stesso alimento e come questa diversità può dipendere da molti fattori sia fisiologici che psicologici.*

### **LA QUALITÀ PERCEPITA: UNA COMPLESSA ESPERIENZA MULTISENSORIALE**

Il "gusto" di un alimento nel linguaggio comune è rappresentato dall'insieme delle sensazioni che lo rendono identificabile all'assaggio e che coinvolgono, non solo i ricettori del senso del gusto vero e proprio presenti all'interno della nostra bocca, ma anche altri recettori, come quelli olfattivi localizzati nella cavità nasale e quelli tattili presenti nelle mucose e alla base di denti e muscoli.

Quando mangiamo ad esempio una mela all'interno della nostra bocca si liberano sia le sostanze acide e dolci responsabili dei rispettivi gusti ma anche altre sostanze volatili responsabili dell'odore di "mela" che dalla bocca passano al nostro naso attraverso l'aria espirata permettendoci di riconoscere e apprezzare ciò che stiamo mangiando. E' grazie ai recettori olfattivi che siamo infatti in grado di distinguere la grande varietà di alimenti e bevande. Sembra incredibile, ma se ci tappiamo il naso, facciamo fatica a riconoscere una mela da una cipolla, così simili dal punto di vista gustativo, tutte e due acide e dolci, ma così diverse da quello olfattivo. Altre importanti caratteristiche sensoriali di natura fisica e meccanica sono percepite durante l'assaggio e contribuiscono alla qualità percepita di un alimento. Se pensiamo sempre alle mela la croccantezza e la succosità ad esempio completano lo spettro di sensazioni indotte dal morso di una mela e giocano un importante ruolo per farci apprezzare questo frutto.

La percezione di ciò che mangiamo o beviamo è una complessa esperienza multisensoriale dove tutti sensi entrano in gioco e la risposta che ne deriva nasce proprio dall'integrazione di tutti questi segnali con i ricordi, le emozioni e tutte le informazioni raccolte prima e durante l'assaggio

ma anche archiviate nel corso della nostra vita. Risulta chiaro che analizzare la qualità percepita non è un compito facile, da un lato perché per ognuno di noi la risposta può essere diversa e dall'altro perché per poter comprenderne la complessità dobbiamo mettere in campo competenze multidisciplinari che vanno dalla chimica alla psicologia.

## **LE DIFFERENZE INTERINDIVIDUALI NELLA PERCEZIONE E NELLE PREFERENZE**

Le nostre preferenze sono condizionate dall'intensità percepita che può essere molto diversa passando da una persona all'altra per fattori genetici e fisiologici e in funzione del grado di familiarità che abbiamo con i prodotti che consumiamo in maniera abituale. Inoltre entrano in



gioco anche fattori psicologici che ci condizionano nella scelta di un prodotto: siamo influenzati dai messaggi pubblicitari o da ciò che è scritto nell'etichetta o, più in generale, da tutte le informazioni che noi abbiamo su quel prodotto, ma determinante è anche il nostro carattere o le nostre abitudini e che valore ciascuno di noi dà al cibo.

Per studiare i molteplici fattori che condizionano le preferenze e le scelte alimentari la Società Italiana di Scienze Sensoriali (<https://scienzeensoriali.it/>) ha avviato *Italian Taste* ([www.it-taste.it](http://www.it-taste.it)), uno vasto studio condotto su oltre 3000 volontari dai 18 ai 65 anni, equamente distribuiti per genere, classi di età e provenienza. I dati raccolti permettono di studiare le preferenze alimentari del consumatore italiano a 360 gradi tenendo in considerazione una serie di indici fisiologici, genetici, psicologici e comportamentali che determinano la grande variabilità riscontrata nelle risposte dei soggetti coinvolti<sup>4</sup>.

Il laboratorio FEM che ha contribuito reclutando oltre 250 consumatori trentini, è stato uno dei 22 laboratori pubblici e privati sparsi sul territorio italiano coinvolti nella conduzione dei test con assaggi di prodotti alternati alla compilazione di questionari e misure fisiologiche. L'importante banca dati, unica a livello internazionale per numerosità sia dei soggetti coinvolti sia delle variabili indagate, ha permesso di misurare la variabilità nelle risposte sensoriali, dimostrando ad esempio come gli indici fisiologici della sensibilità al gusto (densità di papille fungiformi e PROP

---

<sup>4</sup> Monteleone, E. et al (2017) Exploring influences on food choice in a large population sample: The Italian Taste project. FOOD QUALITY AND PREFERENCE, 59, pp 123-140.



status), variano con il genere e l'età e influenzano percezione e preferenze<sup>5</sup> o come alcuni indici psicologici e indicatori comportamentali (come ad esempio la neofobia alimentare che misura la riluttanza verso cibi non familiari<sup>6</sup> oppure la diversa attitudine verso la salute<sup>7</sup>) differenziano i consumatori nelle loro preferenze in fatto di cibo. Altri studi sono in corso per contribuire all'obiettivo finale di comprendere i meccanismi alla base dello sviluppo delle preferenze alimentari, e per sostenere scelte e abitudini alimentari più sane e consapevoli.

## **IL LABORATORIO SENSORIALE DELLA FONDAZIONE MACH (LABSENSORIALE.FMACH.IT)**

Per misurare la qualità percepita degli alimenti, predire e interpretare il gradimento del consumatore, sono necessarie strutture dedicate dove le persone valutano i campioni presentati in maniera anonima in un ambiente controllato in modo da evitare ogni possibile alterazione delle valutazioni. In funzione dell'obiettivo, come ad esempio individuare e descrivere le caratteristiche sensoriali dei prodotti oppure misurarne il gradimento, vengono applicate diverse procedure di analisi che prevedono panel di giudici addestrati o semplici consumatori.

### ***Flavia Gasperi***

*Professoressa presso il Centro Agricoltura Alimenti Ambiente dell'Università di Trento dove insegna Analisi Sensoriale, è stata fino a settembre 2019 ricercatrice presso il Centro Ricerca e Innovazione della Fondazione Edmund Mach e responsabile del gruppo di ricerca Qualità Sensoriale. Si occupa dello sviluppo e applicazione di tecniche sensoriali e strumentali innovative per misurare le qualità percepibili degli alimenti e studiare il processo di percezione e i fattori che influenzano le risposte e le scelte dei consumatori. L'attività di ricerca è stata divulgata attraverso numerosi articoli sulle principali riviste scientifiche (lista completa in Scopus Author ID: 6603230107) e presentazioni a convegni nazionali ed internazionali del settore. E' tra i soci fondatori della Società Italiana di Scienze Sensoriali e membro del Consiglio Direttivo.*

---

<sup>5</sup> Dinnella, C. et al. (2018) Individual Variation in PROP Status, Fungiform Papillae Density, and Responsiveness to Taste Stimuli in a Large Population Sample. CHEMICAL SENSES, 43 (9), pp 697-710.

<sup>6</sup> Laureati, M. et al. (2018) Associations between food neophobia and responsiveness to "warning" chemosensory sensations in food products in a large population sample. FOOD QUALITY AND PREFERENCE. 68, pp 113-124.

<sup>7</sup> Saba, A. et al. (2019) Measuring consumers attitudes towards health and taste and their association with food-related life-styles and preferences. FOOD QUALITY AND PREFERENCE, 73, pp. 25-37.