

Scienza dell'alimentazione: multidisciplinarietà o interdisciplinarietà? La proposta formativa di Scienze erogata nell'a. a. 2021-22 dal Polo di Trieste della Fondazione "I Lincei per la Scuola"

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del panorama ormai consolidato di iniziative di formazione permanente rivolte agli insegnanti di ambo i cicli scolastici dal Polo di Trieste del Progetto "I Lincei per la Scuola"¹, il corso di Scienze promosso nell'a. a. 2021-22 è stato elaborato da una squadra multidisciplinare di docenti con la finalità precipua di offrire una formazione/informazione sul tema spiccatamente trasversale dell'alimentazione.

La proposta ha consentito pertanto ai partecipanti di esplorare la complessa questione, ricorrendo al fecondo contributo offerto da diverse discipline scientifiche, soffermandosi, di volta in volta, su aspetti paradigmatici per ciascuna di esse.

Sono state così esaminate, innanzitutto, le principali categorie di alimenti e gli aspetti connessi alla qualità degli alimenti stessi, indulgiando anche su aspetti di carattere normativo. L'attenzione si è focalizzata, quindi, sugli antiossidanti presenti nella dieta e sulle reazioni avverse al cibo, considerandone cause scatenanti, meccanismi alla base, sintomatologia e possibili rimedi.

Si è passati successivamente a scoprire la presenza di sostanze tossiche di origine geologica negli alimenti, concentrandosi pure sulle indagini geochimiche atte a rilevarne la presenza, per considerare, quindi, indicazioni e principali rischi associati alle diete moderne, con un focus dedicato alla piramide alimentare della dieta mediterranea.

* Title: Chronicle.

¹ Cfr. I LINCEI PER LA SCUOLA – FONDAZIONE in Siti web.

L'itinerario formativo è proseguito portando “la scienza in cucina” e illustrando gli aspetti fisici connessi alla cottura degli alimenti, anche attraverso la presentazione di esperienze didattiche concrete, mentre nel workshop conclusivo sono stati offerti suggerimenti operativi concreti per impostare una didattica euristica interdisciplinare volta alla scoperta di filiere alimentari connesse al consumo quotidiano di alimenti comuni.

2. I TEMI TRATTATI NEGLI INCONTRI

Accertata la preferenza dei partecipanti, il corso si è svolto on-line durante i mesi invernali, utilizzando una classe virtuale creata ad hoc sulla piattaforma Teams. I temi sviluppati sono sinteticamente richiamati nei paragrafi seguenti nell'ordine in cui gli incontri di formazione si sono effettivamente svolti.

2.1 GLI ANTIOSSIDANTI DELLA DIETA²

I processi vitali del nostro organismo producono molecole ossidanti che danneggiano le strutture cellulari e sono alla base dell'invecchiamento e di malattie croniche. La dieta ricca di alimenti vegetali fornisce molecole anti-ossidanti che possono essere benefiche per la nostra salute. La discussione sulla biochimica degli stress ossidativi e delle difese endogene o derivanti dalla dieta porterà ad acquisire una visione scientifica e critica sulla relazione dieta-salute, evitando luoghi comuni, miti e illusioni sul potere salvifico delle piante alimentari.

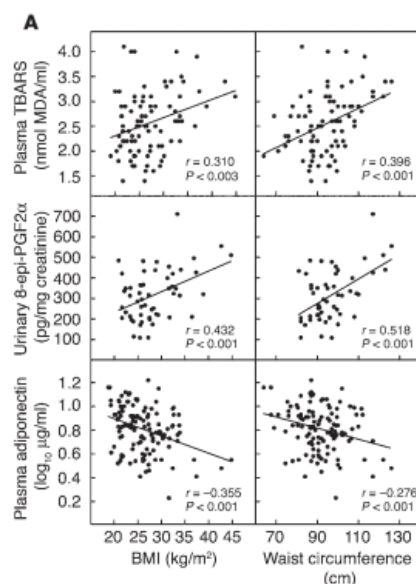


Figura 1. L'obesità, misurata come indice di massa corporea (*body mass index*, BMI) oppure come circonferenza addominale (*waist circumference*) è direttamente correlata a un indicatore di danno ossidativo dei lipidi (la malondialdeide, MDA) (Fonte: FURUKAWA S. et al., *J. Clin. Invest.*, 114 (2004), pp. 1752-1761).

² Questo paragrafo è stato elaborato dalla Prof.ssa Sabina Passamonti.

2.2. LE REAZIONI AVVERSE AL CIBO: SIAMO ALLERGICI OPPURE INTOLLERANTI?³

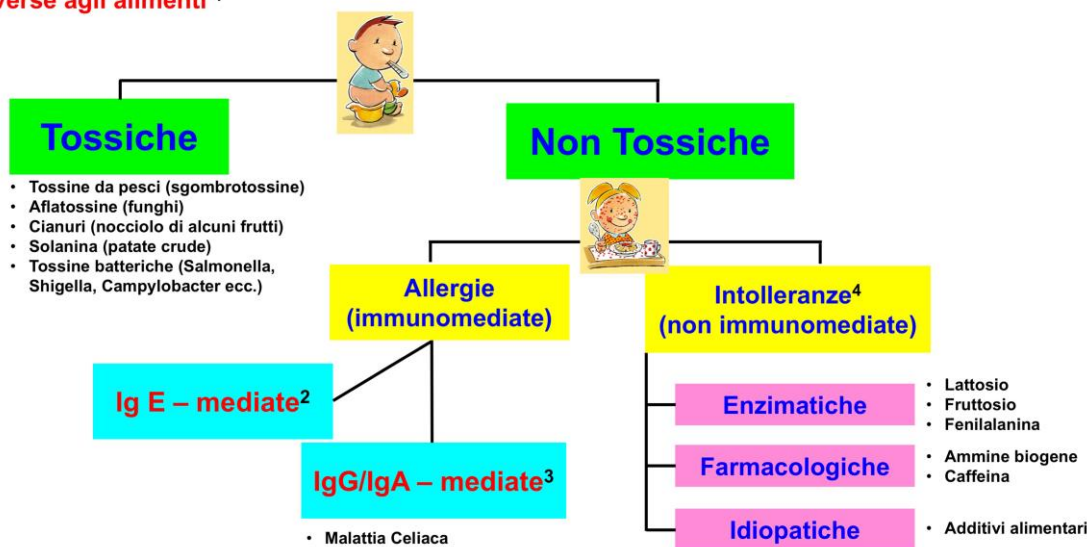
I termini “allergia” e “intolleranza” in ambito alimentare vengono spesso utilizzati come sinonimi. Tuttavia, nonostante i sintomi correlati siano spesso sovrapponibili (e per questo confondenti), i meccanismi alla base dei due disturbi sono molto diversi.

Attualmente, per definire i disturbi legati all’ingestione del cibo, è accettata la classificazione proposta dall’American Academy of Allergy Asthma and Immunology, che impiega il termine generico “reazione avversa al cibo”, distinguendo poi tra allergie e intolleranze: le allergie sono mediate da meccanismi immunologici; nelle intolleranze, invece, la reazione non coinvolge il sistema immunitario.

Una classificazione simile, proposta dalla European Academy of Allergology and Clinical Immunology, aggiunge la distinzione tra “reazioni tossiche” (causate dalla presenza di tossine nell’alimento) e non tossiche (dipendono dalla suscettibilità dell’individuo e si suddividono in allergie e intolleranze). Sebbene alcuni studi stimino una percentuale di reazioni avverse al cibo in Europa tra il 5% e l’8% nei bambini e al 2% negli adulti, i dati riguardanti l’esatta prevalenza delle intolleranze e delle allergie alimentari restano incerti. Le ragioni sono diverse: confusione nella terminologia, sovrapposizione dei sintomi, differenze nei criteri diagnostici e mancanza di procedure diagnostiche idonee. Inoltre, la prevalenza delle allergie alimentari potrebbe essere sovrastimata a causa dell’utilizzo di test diagnostici alternativi o privi di valore scientifico.

Il presente seminario si propone di spiegare le differenze sostanziali tra allergie e intolleranze alimentari, analizzando le cause scatenanti, i meccanismi alla base, la sintomatologia e i possibili rimedi.

Reazioni avverse agli alimenti ¹



[1] C. Brujnzeel-Koomen, C. Ortolani, K. Aas, C. Bindslev-Jensen, B. Björkstén, D. Moneret-Vautrin, B. Wüthrich: Adverse reactions to food. European Academy of Allergology and Clinical Immunology Subcommittee. In: Allergy. 1995 Aug;50(8). S. 623–635, PMID 7503398.

[2] <https://www.salute.gov.it/portale/nutrizione/dettaglioContenutiNutrizione.jsp?lingua=italiano&id=1460&area=nutrizione&menu=vuoto>

[3] https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_497_allegato.pdf

[4] <https://www.salute.gov.it/portale/nutrizione/dettaglioContenutiNutrizione.jsp?lingua=italiano&id=5571&area=nutrizione&menu=intolleranze>

Figura 2. Reazioni avverse agli alimenti.

2.3. GEOLOGIA, ALIMENTAZIONE E SALUTE: QUANDO LA NATURA CI METTE LO ZAMPINO⁴

Le caratteristiche geologiche del territorio possono influenzare la nostra salute attraverso la disponibilità di elementi essenziali nel terreno, nell’acqua, nella vegetazione o, viceversa, la loro carenza, può determinare una serie di patologie tanto quanto la biodisponibilità di elementi in traccia potenzialmente

³ Questo paragrafo è stato elaborato dal Prof. Maurizio Romano.

⁴ Questo paragrafo è stato elaborato dal Prof. Stefano Covelli.

tossici (es. mercurio, cadmio, piombo, arsenico). I rapporti fra geologia e salute si possono ricostruire studiando i diversi processi responsabili della qualità delle acque, dell'aria, dei suoli e dei sedimenti. Tali matrici sono oggetto d'indagine in particolare da parte del geochimico ambientale che ha il compito di indagare i meccanismi e le vie con cui gli elementi, essenziali e non, dalle rocce e dalle acque possono poi giungere alla biosfera, dalle piante agli animali, e, in ultimo, agli esseri umani. Non solo provenienza naturale però poiché anche le innumerevoli attività antropiche hanno lasciato il segno nei tempi più recenti, in quanto i prodotti (fumi, rifiuti, ceneri ecc.) di tali attività entrano negli ecosistemi naturali e subiscono elaborazioni e trasformazioni da parte dei processi geologici naturali, rendendo a volte complicato distinguere l'apporto naturale da quello antropico.

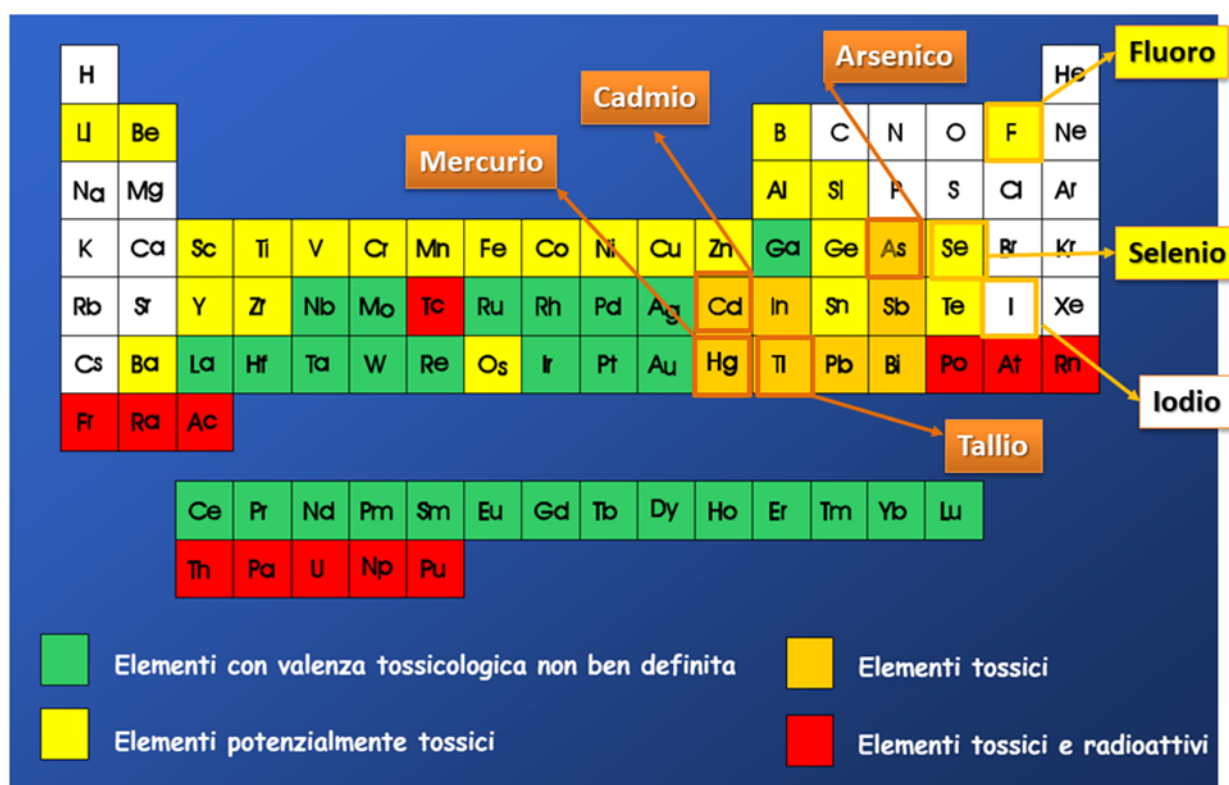


Figura 3. Aspetti ambientali della tavola periodica degli elementi chimici con, in evidenza, gli elementi potenzialmente tossici per la salute umana anche in tracce e assunti attraverso il cibo e il consumo di acqua.

2.4 CARATTERISTICHE DI ALCUNI ALIMENTI: ORGANI NORMATIVI E STANDARDIZZAZIONE⁵

Quali possono essere i possibili criteri di classificazione degli alimenti? Una chiave può essere una distinzione tra tal quali e trasformati, e in questo caso si possono introdurre nozioni di base dei metodi di produzione e delle relative tecnologie. Si passa poi a spiegare le differenze tra i parametri di purezza e di qualità e di come questi vengano normati e di quali siano gli organi normativi internazionali (riferimento

⁵ Questo paragrafo è stato elaborato dal Prof. Lanfranco Conte.

al Codex Alimentarius). L'intervento passa quindi a esaminare le caratteristiche di base delle differenti classi chimiche degli alimenti:

- **Alimenti lipidici.** Richiami di chimica dei lipidi: acidi grassi, triacilgliceroli, frazione non saponificabile (steroli, tocoferoli, polifenoli), cenni sulla composizione dei principali alimenti lipidici e basi delle tecnologie produttive. Problemi di stabilità dei lipidi alimentari.
- **Alimenti proteici.** Richiami di chimica della frazione azotata degli alimenti: aminoacidi, proteine, problemi di stabilità termica, microbiologica ed enzimatica, le ammine biogene, 3-monocloropropandiole, cenni sulla composizione dei principali alimenti proteici.
- **Alimenti Glucidici.** Richiami di chimica dei glucidi, glucidi semplici e complessi, zuccheri semplici, polisaccaridi e loro presenza e funzione negli alimenti; problemi di stabilità chimica della frazione glucidica: inbrunimento non enzimatico (reazione di Maillard), retrogradazione dell'amido (raffermimento), formazione di composti indesiderati: acrilammide, ecc.

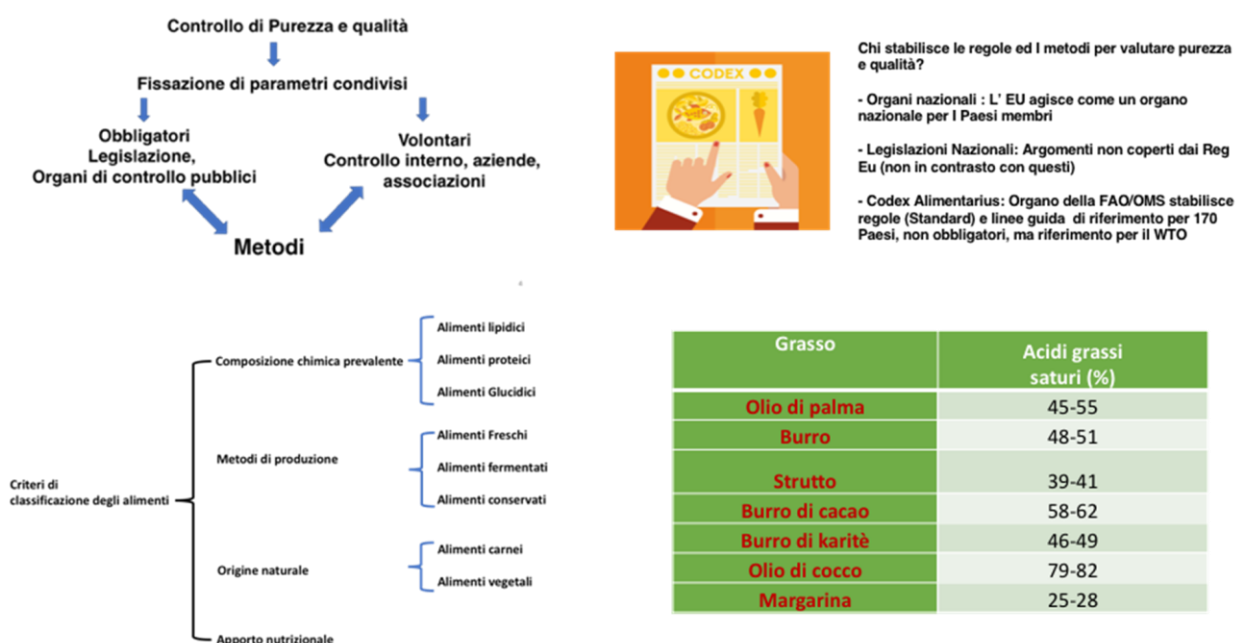


Figura 4. Schema sui meccanismi di standardizzazione dei metodi analitici e alcune chiavi di classificazione degli alimenti; acidi grassi saturi in alcune fonti lipidiche alimentari.

2.5 CARATTERISTICHE DI ALCUNI ALIMENTI: COME COMUNICARLE AI CONSUMATORI?⁶

Una volta descritte le caratteristiche di purezza/identità e qualità degli alimenti nel modulo 1, si passa nel modulo 2 a esaminare come comunicarle ai consumatori e si presentano le recenti proposte avanzate da differenti Paesi: UK, Francia, Italia e come tutte possano in realtà dare origine a misinterpretazioni. Si esamina quali siano le possibilità di organizzare una comunicazione intellettualmente onesta e scientificamente corretta, con lo scopo finale di realizzare una didattica che possa portare alla formazione di generazioni di consumatori preparati e consapevoli, con l'obiettivo finale di di riorientare "dal basso" le scelte produttive tramite le scelte dei consumatori.

⁶ Questo paragrafo è stato elaborato dal Prof. Lanfranco Conte.

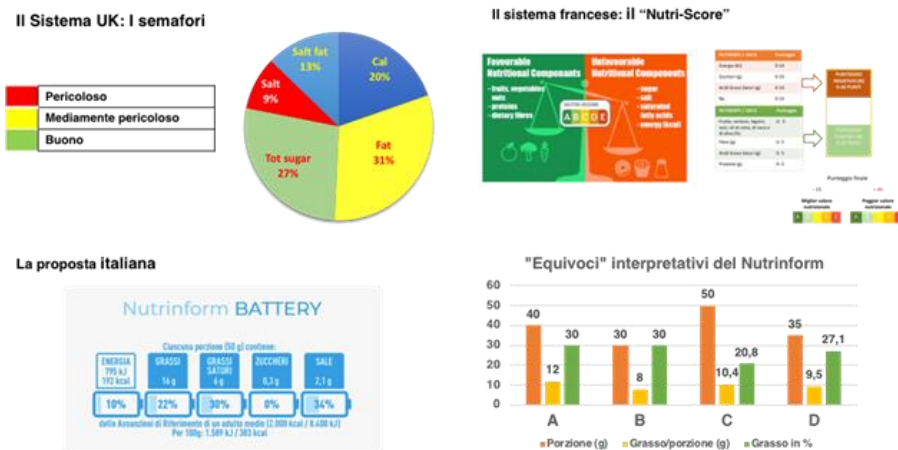


Figura 5. Alcuni tentativi di informazione dei consumatori.

2.6. LA SCIENZA IN CUCINA, PROPOSTE DI ESPERIMENTI DIDATTICI PASSANDO DALLA FISICA DELLA COTTURA DEGLI ALIMENTI⁷

I progressi della scienza e della tecnologia hanno permesso un rinnovamento nelle cucine dei grandi ristoranti. Anche i fisici si sono interessati al cibo, affascinati dalle proprietà della materia commestibile con le sue trasformazioni. Una lezione-racconto di come si possano proporre in modo interessante argomenti troppo spesso affrontati in maniera teorica e vissuti passivamente dagli studenti, mettendosi ai fornelli per giocare con la fisica che si può trovare in cucina. Lo sguardo attento di una termocamera può svelare in diretta le trasformazioni di fase di un uovo o il raffreddamento per evaporazione.

La lezione si è sviluppata sul doppio binario dell'esplorazione dei principi fisici sottostanti le trasformazioni del cibo in cucina e dell'utilizzo di temi legati alla preparazione del cibo come base per costruire una metodologia didattica "inquiry based", in cui l'apprendimento parte dalle domande che nascono spontaneamente dagli studenti su temi familiari. Sono quindi stati affrontati argomenti quali il trasporto del calore mediante conduzione, convezione e irraggiamento, ma anche transizioni di fase, classificazione delle fasi della soft-matter (gel, schume, emulsioni).



Figura 6. Immagine di una caffettiera ripresa da una termocamera. I colori codificano le diverse temperature. L'utilizzo di una termocamera ha notevoli potenzialità nella didattica di fenomeni fisici e chimici legati a effetti termici.

⁷ Questo paragrafo è stato elaborato dal Prof. Giorgio Pastore.

2.7. DALLA PIRAMIDE ALIMENTARE MEDITERRANEA AI NUOVI REGIMI DIETETICI. EVIDENZE E LIMITI⁸

Obiettivi didattici perseguiti:

- Conoscere la composizione e i benefici della piramide alimentare della dieta mediterranea;
- La dieta mediterranea come stile di vita;
- Conoscere i principi a cui si ispirano le principali diete moderne (vegetariana, vegana, chetogenica, DASH, mima digiuno), la composizione, le indicazioni e i rischi associati.

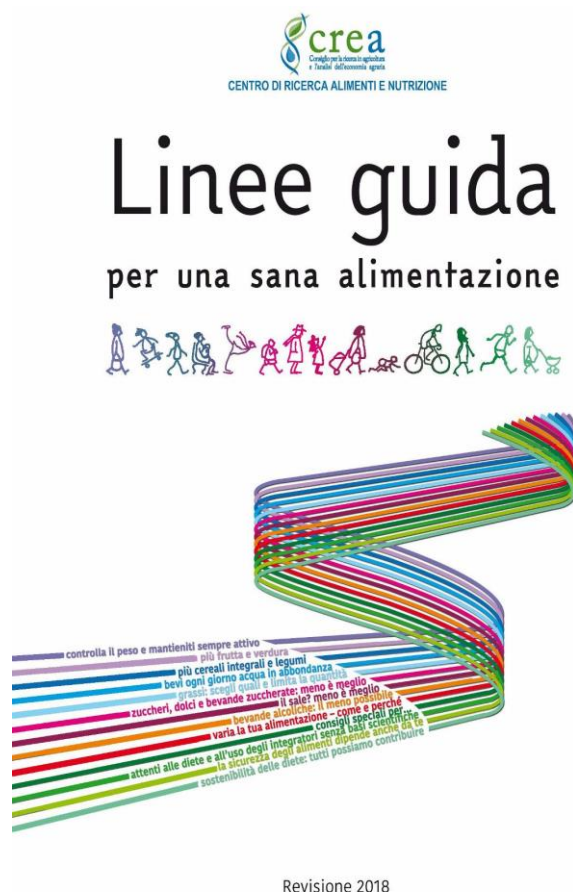


Figura 7. Copertina della pubblicazione del crea “Linee guida per una sana alimentazione”.
(Fonte: <<https://www.crea.gov.it/web/alimenti-e-nutrizione/-/linee-guida-per-una-sana-alimentazione-2018>>)

2.8 WORKSHOP DIDATTICO: “STUDIARE L’ALIMENTAZIONE A SCUOLA: IL PUNTO DI VISTA DELLA DIDATTICA DELLE SCIENZE”⁹

Se lo studio dell'alimentazione, per la sua specificità e per il suo carattere spiccatamente professionalizzante, richiede nell'ambito dell'istruzione professionale la presenza di docenti specializzati incardinati in una classe di concorso ad hoc, invero la trattazione del tema andrebbe affrontata, per la sua rilevanza educativa, in

⁸ Questo paragrafo è stato elaborato dalla Prof.ssa Michela Zanetti.

⁹ Questo paragrafo è stato elaborato dal Prof. Michele Stoppa.

tutti gli ordini e gradi di Scuola, sollecitando e integrando il contributo di insegnanti di diverse discipline, sia scientifiche sia umanistiche. Il workshop intende esplorare lo stato dell'arte, proponendo suggerimenti concreti, utili per impostare una didattica euristica interdisciplinare, principalmente focalizzata su sfondi integratori desunti da filiere agroalimentari paradigmatiche connesse alla produzione di alimenti consumati quotidianamente e che, pertanto, possono maggiormente suscitare l'interesse e sostenere la motivazione ad apprendere degli studenti, promuovendo, nel contempo, comportamenti nutrizionali consapevoli.



Figura 8. Il tema del Workshop didattico.

Al workshop didattico è seguita la possibilità di partecipare a un laboratorio facoltativo, nell'ambito del quale grazie a un'attività progettuale autonoma o attuata nell'ambito di gruppi di lavoro - attività in entrambi i casi assistite in modalità digitale dal docente-tutor - i corsisti si sono cimentati a ideare un'attività laboratoriale dedicata alla "filiera del pane" da proporre a scuola ai loro studenti, includendo anche il potenziale contributo delle discipline umanistiche.

8. CONCLUSIONI

Nel corso dell'incontro conclusivo, i corsisti che hanno partecipato attivamente al laboratorio facoltativo hanno potuto illustrare i progetti che hanno elaborato, a cui è seguita un'interessante discussione animata, in termini di co-docenza, dai docenti tutor. Si è infine intrapresa una valutazione formativa dell'esperienza complessiva,

esaminando criticamente e ragionando assieme ai corsisti circa i punti di forza, le difficoltà incontrate, i suggerimenti migliorativi e le aspettative sia in termini di contenuti da sviluppare ma anche di organizzazione logistica, in modo da tenerne conto al fine di ottimizzare le iniziative di formazione da erogare in futuro.

PER APPROFONDIRE

BRUIJNZEEL-KOOMEN C., ORTOLANI C., AAS K., BINDSLEV-JENSEN C., BJÖRKSTÉN B., MONERET-VAUTRIN D., WÜTHRICH B. 1995, *Adverse reactions to food*, European Academy of Allergology and Clinical Immunology Subcommittee, *Allergy*, 50(8), pp. 623-635.

CARPINETI M., LUDWIG N. 2021, «Cuocere un uovo per insegnare la fisica», *Giornale di Fisica*, 62, pp. 247-259.

DALL'ANTONIA P. 2011, «Biocombustibili da oli alimentari», *QuaderniCIRD*, 3, pp. 33-59.

DALL'ANTONIA P., GASPARINETTI N. 2011, «La chimica in cucina: emulsioni, sospensioni, gel», *QuaderniCIRD*, 2, pp. 6-24.
2011, «I grassi in casa. Dagli oli da frittura al sapone di Marsiglia», in: *QuaderniCIRD*, 3, pp. 7-32.

DOLZANI L. 2016, «L'ambito biologico. Il PAS A057 - Scienza degli alimenti», *QuaderniCIRD*, 12, pp. 87-98.
2017, «Semplici esperienze pratiche per introdurre lo studio della Microbiologia», *QuaderniCIRD*, 14, pp. 146-162.

EUROGEO SURVEYS. EUROPEAN GEOSCIENCES FOR SOCIETY
Geology at the Table. Cooking without borders, Brussels, EuroGeoSurveys. The Geological Surveys of Europe, scaricabile dall'indirizzo: «<https://www.eurogeosurveys.org/wp-content/uploads/2014/07/EGS-Cookbook.pdf>».

SELINUS O., ALLOWAY B., CENTENO J. A., FINKELMAN R. B., FUGE R., LINDH U., SMEDLEY P. 2005, *Essentials of Medical Geology. Impacts of the Natural Environment on Public Health*, Burlington, San Diego, London, Elsevier Academic Press.

SELINUS O., CENTENO J. A., FINKELMAN R. B. 2010, *Medical Geology. A Regional Synthesis*, Springer.

STOPPA M. 2006, *Dall'esperienza alla competenza. Il contributo della Geografia alla progettazione di attività didattiche laboratoriali*, in E. SANTORO REALE, R. CIRINO, (a cura di), G. DE VECCHIS, C. BRUSA, (in collaborazione con), *Atti del 48° Convegno Nazionale AIIG "Identificazione e valorizzazione delle aree marginali. Il contributo della Ricerca, della Didattica, della Società Civile" - 9° Corso Nazionale di Aggiornamento e Sperimentazione didattica (Campobasso, Università degli Studi del Molise, Hotel Centrum Palace, 2-5.9.2005)*, Campobasso, Art decò - Digital Printing, pp. 153-158.

STOPPA M., (a cura di) 2014, *Introduzione alla Didattica delle Geoscienze. Problemi e Prospettive*, "Geografie", Firenze, Le Lettere.

SITI WEB

CREA - CONSIGLIO PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA E L'ANALISI DELL'ECONOMIA AGRARIA – CENTRO DI RICERCA ALIMENTI E NUTRIZIONE
Linee guida per una sana alimentazione - Revisione 2018,
<<https://www.crea.gov.it/web/alimenti-e-nutrizione/-/linee-guida-per-una-sana-alimentazione-2018>>,
sito consultato il 24.3.2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO)
Codex Alimentarius. International Food Standards,
<<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>>, sito consultato l'8.3.2022.

FOOD AND AGRICULTURE REQUIREMENTS (FARE)
Semafori sulle etichette alimentari, via libera della Commissione europea al Regno Unito,
<<https://www.foodagriculturerequirements.com/archivio-notizie/semafori-sulle-etichette-alimentari-via-libera-della-commissione-europea-al-regno-unito>>, sito consultato l'8.3.2022.

“I LINCEI PER LA SCUOLA” - FONDAZIONE
Il Polo di Trieste,
<<https://www.linceiscuola.it/trieste/>>, sito consultato l'8.3.2022.

INTERNATIONAL HONEY COMMISSION (IHC). WORLD NETWORK OF HONEY AND BEE PRODUCT SCIENCE
<<https://www.ihc-platform.net>>, sito consultato l'8.3.2022.

INTERNATIONAL OLIVE COUNCIL (IOC)
Olio di Oliva,
<<https://www.internationaloliveoil.org/?lang=it>>, sito consultato l'8.3.2022.

MINISTERO DELLA SALUTE
Nutrizione. Nutrifarm Battery,
<<https://www.salute.gov.it/portale/nutrizione/dettaglioContenutiNutrizione.jsp?lingua=italiano&id=5509&area=nutrizione&menu=etichettatura>>, sito consultato l'8.3.2022.
Nutrizione. Allergie alimentari,
<<https://www.salute.gov.it/portale/nutrizione/dettaglioContenutiNutrizione.jsp?lingua=italiano&id=1460&area=nutrizione&menu=vuoto>>, sito consultato l'8.3.2022.
Nutrizione. Intolleranze al lattosio,
<<https://www.salute.gov.it/portale/nutrizione/dettaglioContenutiNutrizione.jsp?lingua=italiano&id=5571&area=nutrizione&menu=intolleranze>>, sito consultato l'8.3.2022.

MINISTERO DELLA SALUTE - DIREZIONE GENERALE PER L'IGIENE E LA SICUREZZA DEGLI ALIMENTI E LA NUTRIZIONE- UFFICIO 5
Celiachia & dicitura “senza glutine”,
<https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_497_allegato.pdf>, sito consultato l'18.3.2022.

MINISTERO DELLA SALUTE - DIREZIONE GENERALE PER L'IGIENE E LA SICUREZZA DEGLI ALIMENTI E LA NUTRIZIONE- UFFICIO 8
RASFF. Rapid Alert System for Food and Feed. Sistema di Allerta Rapido per Alimenti e Mangimi. Relazione annuale 2020,
<https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_3100_allegato.pdf>, sito consultato l'8.3.2022.

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI
ICQRF - Ispettorato centrale della tutela della qualità e della repressione frodi dei prodotti agroalimentari,
<<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/394>>, sito consultato l'8.3.2022.

ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE DELLA VIGNA E DEL VINO (OIV)

<<https://www.oiv.int/it/organizzazione-internazionale-della-vigna-e-del-vino/>>, sito consultato l'8.3.2022.

SANTÉ PUBLIQUE FRANCE

Nutri-score,

<<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/articles/nutri-score>>, sito consultato l'8.3.2022.

A cura di:

ROBERTA BULLA (Dipartimento di Scienze della Vita), rbulla@units.it

PATRIZIA NITTI (Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche), pnitti@units.it

GIORGIO PASTORE (Dipartimento di Fisica), pastgio@units.it

FRANCESCO PRINCIVALLE (Dipartimento di Matematica e Geoscienze), priciva@units.it

MICHELE STOPPA (Dipartimento di Matematica e Geoscienze), mstoppa@units.it

con la collaborazione di:

MARINA CARPINETI (Dipartimento di Fisica “Aldo Pontremoli”, Università di Milano), LANFRANCO CONTE¹⁰, STEFANO COVELLI (Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste), NICOLA LUDWIG (Dipartimento di Fisica “Aldo Pontremoli”, Università di Milano), SABINA PASSAMONTI (Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste), MAURIZIO ROMANO (Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste), MICHELA ZANETTI (Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e della Salute, Università di Trieste).

¹⁰ Già Professore Ordinario di Chimica degli Alimenti (Dipartimento di Scienze agroalimentari, ambientali e animali, Università di Udine).