



ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FOOD SECTOR: THE CASE OF FOOD SENSORIALITY

Gianluca Tripodi

Abstract: L'innovazione tecnologica sta ridefinendo i confini e i contenuti dell'industria alimentare. L'Intelligenza Artificiale (IA) sta fornendo un importante contributo al progresso tecnologico, cercando di imitare l'intelligenza umana per fornire prestazioni qualitativamente uguali e quantitativamente superiori. L'IA è ormai inserita nel settore del food con diverse applicazioni pratiche che stanno modificando radicalmente il nostro modo di vivere il cibo e relazionarci con esso. Diverse applicazioni dell'IA si relazionano anche con la sensorialità alimentare, analizzando dati chimico fisici, sensoriali, di consumo e preferenze. Tali analisi dei dati hanno l'intento di migliorare la qualità degli alimenti, influenzare le scelte alimentari, adattandole alle necessità industriali e alle preferenze personali. La sensorialità umana può, tuttavia, contrastare l'avanzata dell'IA e l'omologazione degli algoritmi. Ciò potrà essere possibile solo facendo leva sulla storia, le necessità fisiologiche e psicologiche che l'uomo ha, e modifica costantemente sulla base delle proprie esigenze e pensieri.

Keyword: Sensorialità Alimentare; Intelligenza Artificiale; Food; Sensi fisiologici.

1. INTRODUÇÃO

L'innovazione tecnologica sta ridefinendo i confini e i contenuti dell'industria alimentare. L'implementazione di soluzioni come Intelligenza Artificiale (IA), IoT (Internet of Things), Blockchain e analisi dei Big Data, stanno rivoluzionando il concetto stesso di food technology. Queste implementazioni stanno trasportando le produzioni alimentari verso un futuro sempre più connesso alle tecnologie avanzate. L'Intelligenza Artificiale, ad esempio, permette di automatizzare i processi e migliorare la previsione della domanda. La Blockchain offre un sistema di trasparenza e tracciabilità lungo l'intera filiera. L'IoT, per mezzo di sensori intelligenti, monitora le condizioni di crescita delle colture o degli animali da allevamento. La Robotica avanzata permette di ottimizzare i processi produttivi, riducendo sprechi e migliorando l'efficienza.

Queste innovazioni, non solo stanno rivoluzionando i processi produttivi, ma stanno anche creando nuove opportunità per le aziende, tra cui la possibilità di mantenere alti standard qualitativi, di sicurezza e avere un immediato impatto sul mercato.

L'intelligenza artificiale ha fornito un importante contributo al progresso tecnologico, cercando di imitare l'intelligenza umana per fornire prestazioni qualitativamente uguali e quantitativamente superiori. L'Intelligenza Artificiale è ormai inserita nel settore del food con diverse applicazioni pratiche che stanno modificando radicalmente il nostro modo di vivere il cibo e relazionarci con esso.

Le industrie del food possono trarre un indubbio vantaggio dall'impiego dell'IA. Infatti, essa può aiutare nella ricerca e nello sviluppo di nuovi prodotti alimentari. Infatti, attraverso la modellazione e la simulazione, gli algoritmi possono accelerare il processo di sviluppo, testando virtualmente diverse combinazioni di ingredienti e tecniche di produzione. Inoltre, attraverso l'analisi dei dati provenienti da social media, ricerche online e vendite di prodotti, l'IA può prevedere le tendenze alimentari emergenti. Questo aiuta le aziende alimentari a operare rispondendo alle richieste dei consumatori e rimanendo competitive sul mercato.

Passando poi al commercio e ai servizi ristorativi, l'IA si può ritrovare nei sistemi di ordini online e di marketing digitale, che grazie informazioni sui clienti permettono un'elaborazione dei dati per offrire un servizio personalizzato, dare consigli sui piatti e creare una pubblicità mirata (food marketing). Un passo in avanti è stato fatto con i sistemi self-service, in cui l'IA guida i clienti nell'acquisto, fornendo informazioni precise sui sapori o sugli ingredienti utilizzati. Ad esempio,

una nota catena americana di fast-food sta sperimentando chioschi dotati di identificazione facciale in grado di riconoscere i clienti abituali e personalizzare gli ordini in base alle loro preferenze. Oggi sono già presenti camerieri robot, ma in un futuro prossimo, si prevede che saranno impiegati chef robot in grado di preparare autonomamente il cibo presente nei menù. Se ciò da un lato, consentirebbe al personale di prestare una maggiore attenzione agli ospiti e fornire loro la migliore esperienza possibile, dall'altro lato si perderebbe il "tocco umano", che caratterizza le preparazioni culinarie e rende il piatto tipico e unico.

Altri ambiti di applicazione dell'AI riguardano il mondo degli abbinamenti dei cibi, che non saranno riservati solo all'abilità di chef, sommelier e gastronomi, ma diventeranno il "semplice" risultato di un algoritmo. Infatti, già oggi una startup belga utilizza le nuove tecnologie per sviluppare "abbinamenti digitali", fornendo ai consumatori raccomandazioni sugli accostamenti tra cibi e bevande basate sulle caratteristiche chimico-fisiche del prodotto, sulle preferenze e sullo storico dei consumi. La startup sostiene di avere «uno dei più grandi database di sapori e di ingredienti del mondo» e poter aiutare le aziende e gli operatori della ristorazione a posizionare nuovi prodotti e preparazioni.

Ma se queste sono alcune applicazioni nel campo della produzione industriale, ristorazione e commercio, quali sono le aree in cui l'IA può condizionare le scelte, migliorando la salute, la sostenibilità e l'efficienza delle decisioni alimentari?

La personalizzazione delle diete è un'area molto importante, sulla quale prestare molta attenzione. L'IA può analizzare i dati individuali, come le preferenze alimentari, le allergie, le esigenze nutrizionali e i dati biometrici per creare diete personalizzate. Ad esempio, app di salute e benessere utilizzano algoritmi per consigliare pasti basati su obiettivi specifici come la perdita di peso, il guadagno muscolare o la gestione di malattie croniche. A questa si affianca un'educazione digitale verso scelte sane e sostenibili. Ciò è possibile grazie ad app che, mediante la lettura dei codici a barre o dei QR code, possono fornire informazioni sul prodotto e offrire suggerimenti su alternative più sane.

Facendo adesso un passo avanti verso la sensorialità, vediamo quali possono essere i campi di applicazione, e come l'IA stia migliorando la qualità sensoriale degli alimenti e influenzando le decisioni alimentari, contribuendo alle scelte industriali e personali.

Certamente il primo impiego, soprattutto nel campo della ricerca scientifica, è lo sviluppo di sistemi di valutazione sensoriale automatizzati, che replicano il giudizio umano. Questi sistemi possono includere sensori elettronici e algoritmi di riconoscimento per valutare le caratteristiche sensoriali. Sensori elettronici, noti come lingua elettronica (E-tongue) e naso elettronico (E-nose), utilizzano l'IA per analizzare i profili di gusto e aroma. Questi dispositivi utilizzati nella ricerca scientifica, possono essere impiegati anche per valutare la qualità e la freschezza degli alimenti. Vi sono poi algoritmi di visione artificiale che possono valutare caratteristiche legate all'aspetto degli alimenti, come il colore e la forma; caratteristiche che possono incidere sulla qualità del prodotto e dei suoi derivati, e che influenzano significativamente la percezione sensoriale e le scelte del consumatore. Anche il Machine Learning entra in gioco nel contesto scientifico, analizzando numerosi dati ottenuti da test sensoriali condotti da esperti e consumatori, segnalando correlazioni tra le formulazioni degli ingredienti e le percezioni sensoriali.

L'IA può essere utilizzata per analizzare e modellare i profili di gusto e aroma degli alimenti. Attraverso l'apprendimento automatico, gli algoritmi possono essere addestrati, con dati provenienti da analisi chimiche e sensoriali, a prevedere come i cambiamenti nella formulazione degli ingredienti influenzeranno il gusto e l'aroma finali. Inoltre, è possibile prevedere la qualità sensoriale di un prodotto alimentare in base ai dati raccolti durante il processo di produzione. Questo può aiutare a garantire che i prodotti finiti soddisfino gli standard di qualità desiderati.

Andando poi a valutare le applicazioni quotidiane alla portata di tutti, vediamo come l'IA può sviluppare e migliorare ricette analizzando dataset di ingredienti e tecniche di preparazione, suggerendo combinazioni che migliorano il profilo sensoriale del prodotto. Preparazioni che possono essere il risultato anche delle preferenze sensoriali individuali, di allergie e necessità nutrizionali; che

se analizzate permetterebbero la creazione di alimenti su misura, aumentando la soddisfazione del consumatore.

Tutto ciò è sotto diversi aspetti un indubbio vantaggio per la ricerca scientifica e le aziende, grandi o piccole, del settore degli alimenti, che intendo stare al passo con le esigenze del mercato e dei consumatori. Ma l'aspetto antropico nel mondo del food va ben oltre il "tocco umano" nelle preparazioni, il legame con il territorio e le tradizioni, l'invettiva e l'intuito industriale. L'essere umano ha un legame molto più profondo con il cibo che è dettato dai suoi sensi. Sensi, che nella storia dell'uomo, sono stati fondamentali nell'effettuare scelte di sopravvivenza e di progresso. Un aspetto molto importante della sensorialità è la connessione tra i sensi e le scelte alimentari. Infatti, oltre a guidare le nostre preferenze, i sensi hanno anche permesso di preservare la nostra specie facendoci comprendere cosa fosse commestibile e cosa no, o come modificare un prodotto per renderlo più appetibile o commestibile.

La sensorialità "umana", rivolta agli alimenti è una disciplina che studia e analizza come i sensi umani percepiscono e reagiscono agli alimenti. Questa area di studio coinvolge l'uso di tutti i cinque sensi (vista, udito, tatto, olfatto e gusto) nel valutare le caratteristiche sensoriali quali il sapore, l'aroma, la consistenza, l'aspetto e il suono che producono durante la produzione ed il consumo. Inoltre, combina aspetti di psicologia, fisiologia, chimica e marketing, offrendo una visione completa su come i consumatori interagiscono con gli alimenti.

La sensorialità alimentare trova quindi un riscontro in vari ambiti, in cui l'Intelligenza Artificiale sta prepotentemente entrando. Tra questi:

- lo sviluppo di nuovi prodotti - le aziende alimentari utilizzano test sensoriali per creare prodotti che soddisfano le preferenze dei consumatori;
- il controllo qualità - per assicurarsi che i prodotti mantengano caratteristiche sensoriali costanti nel tempo;
- le ricerche di mercato - per comprendere meglio le preferenze dei consumatori e adattare i prodotti;
- la nutrizione e la salute - per valutare come la percezione sensoriale influisce sulle scelte alimentari e sul comportamento alimentare.

A livello umano la valutazione sensoriale si basa sull'associazione diretta tra stimolo, sensazione e percezione, che coinvolge tutti gli organi di senso. L'effetto domino che un alimento innesca in noi inizia proprio con uno "stimolo" (un qualsiasi attivatore chimico o fisico in grado di causare la risposta in uno specifico recettore sensoriale). Subito dopo avremo l'attivazione di una "sensazione" (processo con cui la stimolazione delle cellule recettrici genera impulsi nervosi che vengono inviati al cervello per essere elaborati). Solo in ultimo avremo la "percezione" (processo con il quale il cervello interpreta le sensazioni) in grado di dare un significato concreto allo stimolo iniziale proveniente dall'alimento, riuscendo a definirne un'intensità misurabile, definire l'apprezzabilità del prodotto e la capacità di evocare ricordi.

Consumare un alimento è un'esperienza sensoriale completa che abbraccia tutti e cinque i sensi. La vista è il primo organo di senso coinvolto nella sensorialità alimentare, perché interviene prima ancora di toccare, annusare o ingerire del cibo. L'aspetto spesso condiziona anche le successive percezioni e di conseguenza le nostre scelte di acquisto. Questo però, non vuol dire che un prodotto è buono o di qualità solo se bello, ma certamente inciderà sulle nostre valutazioni e scelte. Il piatto, che possiamo avere davanti, sarà connotato da un fattore estetico, per cui ci sembrerà più o meno invitante: un bambino, per esempio, sarà sicuramente più attirato da un alimento qualora ci siano vari colori o se i suoi occhi ne leggeranno una bella immagine. Non considerando, inoltre, che i colori dei cibi esprimono molto sul loro valore nutrizionale e hanno anche un preciso effetto sulla psiche.

Anche il senso tattile è chiaramente coinvolto nell'esperienza alimentare. La sensazione tattile potrà suggerirci se un alimento è più o meno soffice, più o meno asciutto, più o meno friabile. Il senso del tatto però non è riservato soltanto alle mani ma coinvolge labbra, lingua, denti e palato.

Dobbiamo pensare al senso del tatto come qualcosa che in un primo momento ci permette di capire lo stato fisico dell'alimento, ma ci dà anche informazioni sulla corrispondenza del prodotto alle prerogative igienico-sanitarie e alle nostre conoscenze e aspettative.

L'aroma di un alimento potrà anche attirare la nostra attenzione se avrà un buon profumo o se col proprio odore ricorderà qualcosa a noi gradito. A differenza di altre informazioni sensoriali, lo stimolo olfattivo giunge direttamente al circuito della memoria, attivando ricordi o stati emozionali. Utilizziamo quotidianamente l'olfatto per valutarne l'appetibilità, la commestibilità e la corrispondenza ai nostri standard di alimentazione, ma anche per valutarne la corrispondenza a requisiti di qualità, che inconsciamente sono associati a caratteristiche chimiche del prodotto.

Il cibo non parla ma emette dei suoni quando lo rompiamo, lo versiamo o lo mastichiamo. Questo senso forse è marginale rispetto agli altri in questo contesto, ma ci permette di avere informazioni che possono completare la valutazione qualitativa di un alimento. Dobbiamo anche dire che i rumori generati durante la masticazione creano appagamento e conferiscono al prodotto un livello di accettabilità rispondente alle nostre esperienze.

Il gusto è, insieme all'olfatto, il senso che ci permette, sin dai tempi antichi, di valutare genuinità e commestibilità di un alimento. È anche il senso che conferma le prime impressioni avute con la vista o l'olfatto, e ci conferma se un alimento è gradevole e di qualità. Dunque, il gusto, con i vari attributi da considerare, può essere definito come il senso della "conferma". Ovvero non dobbiamo giudicare o "mangiare con gli occhi", frenare l'appetito o la curiosità di assaggiare all'odore, perché ciò che è brutto e puzzolente potrebbe essere complessivamente eccezionale.

I sensi entrano dunque in gioco dalla selezione, al consumo, passando per la preparazione degli alimenti. Come abbiamo visto ogni senso ci permette di avere input che possono indirizzare le nostre scelte. Tali input possono sia condurre ad un appagamento del piacere, ma anche ad un'alimentazione sana veicolata dagli stimoli che gli alimenti sono in grado di generare. Ad esempio, cibi croccanti da sgranocchiare stimolano i centri neuronali del piacere, mentre al contrario, consumare cibi meno solidi, conferiscono una sensazione effimera e passeggera di appagamento che lascerà rapidamente spazio ad un peggioramento dell'umore.

L'Intelligenza Artificiale sta, dunque, trovando sempre più applicazioni nel settore alimentare, trasformando il modo in cui produciamo, scegliamo e consumiamo il cibo, offrendo potenti strumenti per migliorare la salute, la sostenibilità e l'efficienza del sistema alimentare. Sta rivoluzionando anche il campo della sensorialità degli alimenti, offrendo strumenti avanzati per analizzare, ottimizzare e personalizzare le caratteristiche sensoriali, migliorando così l'esperienza complessiva del consumatore.

Ma se questo è il presente sperimentale, e quindi l'imminente futuro, quale ruolo avrà l'essere umano e la sensorialità nella preparazione e nelle scelte di consumo dei prodotti alimentari? Una cosa è certa, per quanti passi in avanti possa fare la tecnologia e l'automatismo di meccanismi produttivi, predittivi e selettivi, il valore aggiunto che l'essere umano può dare con il suo istinto, la sua inventiva e la sua sensorialità, non potrà essere equiparato al risultato di un algoritmo.

Le scelte alimentari che passano prima di tutto dalla sensorialità sono certamente quelle che hanno intrinseche: una storia data dall'esperienza umana; una necessità fisiologica data dallo stato di salute che l'uomo attraversa in quel preciso istante; una necessità psicologica data dalla necessità di benessere; e pertanto una prospettiva di vita migliore data dall'insieme di tutto ciò.

Risvegliamo quindi i nostri sensi e stimoliamoli il più possibile: osservando le sfaccettature e sfumature dei prodotti, ascoltando il rumore di quello che tocchiamo e mangiamo, annusando quante più cose possibile, soffermandoci alle sensazioni che proviamo quando tocchiamo i cibi, assaporando e gustando profondamente ciò che mangiamo. Ma soprattutto...siamo curiosi e pronti sperimentare.

BIBLIOGRAFIA

Codice di educazione alimentare. Teorie, metodi e pratiche per una comunicazione multisensoriale. Editore Ali&No. 2023.

<https://www.food-hub.it/media/2024/01/19/come-lintelligenza-artificiale-rivoluzionera-il-mondo-del-cibo/>

<https://www.taccuinigastrosofici.it/ita/news/contemporanea/futuro-e-politiche-alimentari/fron-tiere-intelligenza-artificiale.html>

<https://dirittodellinformazione.it/lintelligenza-artificiale-sta-trasformando-il-mondo-del-cibo/>

<https://www.taccuinigastrosofici.it/ita/news/contemporanea/futuro-e-politiche-alimentari/fron-tiere-intelligenza-artificiale.html>

<https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/edutech-challenges-2023-focus-sullai/>

<https://www.agendadigitale.eu/smart-city/lintelligenza-artificiale-e-gia-nel-piatto-ecco-come-sta-trasformando-il-mercato-food/>