

ML Bread!

A large, round, rustic loaf of bread, likely a sourdough, is shown against a dark background. The bread has a thick, cracked crust with a golden-brown color. The interior is visible through several cracks, showing a soft, porous, and slightly yellowish texture. The shape is somewhat irregular and rounded, typical of a hand-rolled loaf.

```

7): data = []
with open('data/recipeInfo.txt', 'r') as f:
    line = f.readline()
    while line:
        data.append(line[:-2])
        line = f.readline()
f.close()

df_recipe = pd.DataFrame(data, columns=['Recipe'])
df_recipe['Length'] = df_recipe['Recipe'].apply(lambda x: len(x.split()))
df_recipe['Unique Words'] = df_recipe['Recipe'].apply(lambda x: len(set(x.split)))
df_recipe['Tokenized Recipe'] = df_recipe['Recipe'].apply(trainer.tokenize)
df_recipe['Cleaned Recipe'] = df_recipe['Tokenized Recipe'].str.join(' ')
df_recipe.head(10)

```

	Recipe	Length	Unique Words	Tokenized Re
0	I was intrigued with this recipe from foolish...	364	231	[i, intrigued, recipe, foolishpoolish, alc
1	Here is the link to my recipe, as requested by...	345	206	[link, recipe, requested, bread1965, tart
2	My first bake of 2018. I'm glad I requested in ...	889	415	[first, bake, 2018, im, glad, i, squeezed, t
3	Oh my....that's about all I can say. The blue ...	296	189	[oh, mythats, i, say, blue, granite, roas
4	Love this bread but I have a few questions for...	80	58	[love, bread, i, questions, anyone, regula

Pratima Satish, la prima scienziata che ha insegnato all'IA come fare il pane



Oggi si sente tanto parlare di Intelligenza Artificiale (IA), specialmente dopo lo sdoganamento dell'IA generativa e del successo popolare di Chat GPT, ma le sue radici risalgono a oltre 70 anni fa. Le prime tracce di IA sono da ricondursi agli anni '50, con il test di Turing, e le prime applicazioni industriali avvennero negli anni '80. La crescente versatilità dell'IA non deve dunque sorprenderci.

Nei prossimi anni ci sarà un boom dell'IA nel settore agroalimentare, in particolare **PwC Italia stima che entro il 2028 raggiungerà un valore di mercato di 43,4 miliardi di dollari, circa quattro volte di più rispetto al 2023 (8,2 miliardi di dollari)**. Questo grazie alla presenza di normative (GDPR, OECD, CCPA, AI ACT ecc.) che tutelano i dati degli utenti, all'automazione dei processi e all'**aumento del numero di figure specialistiche (del 36% circa entro il 2031)** e di nuove competenze legate all'IA. Elementi che stimolano le imprese a creare soluzioni per potenziare l'efficienza operativa e minimizzare gli sprechi. Tra le numeroso applicazioni di questa tecnologia non mancano quelle legate alla ristorazione. Tuttavia noi di Rural Hack, seppur abbiamo una certa dimestichezza con sensori, robot ed intelligenze artificiali, quando pensiamo al gusto del cibo non possiamo che pensare al profumo pane ed alla sua storia millenaria scritta in una simbiosi perfetta di intelligenza umana e intelligenza del Pianeta.

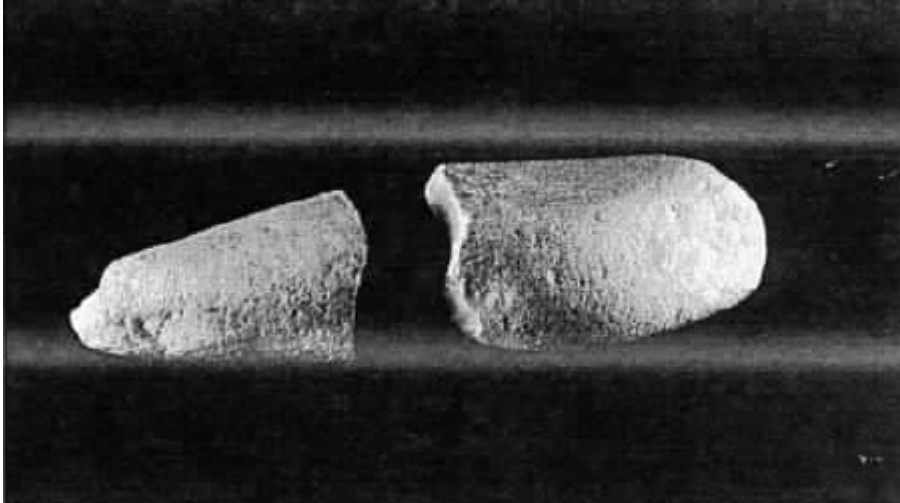
Acqua e farina: millenni di storia

L'arte di unire acqua e farina è una storia che, in un certo senso, è fortemente intrecciata con l'avvento dell'umanità. In ogni parte del mondo si consumano carboidrati come fonte energetica, seppure in misura differente, e ciascun popolo ha sempre saputo mixare acqua e farina creando un cibo originale e commestibile. **La prima farina e i primi attrezzi utilizzati al mondo sono stati rinvenuti nella zona di Bilancino, in Toscana**, grazie agli studi di Biancamaria Aranguren e Anna Revedin. Qui, **30mila anni fa** visse un gruppo di *Homo sapiens* che ha lasciato reperti preziosi per le paleontologhe: **una macina e un pestello su cui sono state trovate tracce di amido**.

Questa scoperta dimostra che l'abilità tecnica necessaria per la produzione di farina era già acquisita in Toscana molto prima del Neolitico e, quindi, della nascita dell'agricoltura, che si sviluppò in Giordania. Eppure, anche in Medio Oriente sembra che l'arte di "fare il pane" risalisse a 4mila anni prima del Neolitico. In uno studio congiunto tra l'Università di Copenaghen, l'Università di Cambridge e l'University College di Londra, **un**

team di ricercatori ha trovato resti carbonizzati di una focaccia non lievitata in Giordania risalenti a 14mila anni fa.

Tutti questi elementi definiscono un senso di umanità, di comunità che si costruisce attorno all'arte della creazione e dell'invenzione che si fa tradizione, e viene trasmessa di generazione in generazione... ma con l'IA? Cosa succede?



Fonte: Macina e pestello recuperati dal sito di Bilancino. Anna Revedin & Biancamaria Aranguren, *The Experimentation of Technologies linked to Vegetable Food: the production of Flour at Bilancino (2009)*, BAR International Series 2302.

Impiego dell'IA nella panificazione e nella creazione di ricette

Certo, l'utilizzo dell'IA non può competere con una storia simile, ma – come dicevamo – ha comunque quasi ottant'anni. Infatti, le prime tracce risalgono al 1956. **E oggi il suo è diffuso in ambiti differenti, tra cui quello agroalimentare, dove permette di ottimizzare aspetti come la produzione delle colture – si pensi all'agricoltura intelligente – e la tracciabilità degli alimenti.**

C'è però anche chi ha deciso di impiegarla nella panificazione. Campden Bri, ad esempio, nel 1961 ha ideato il Chorleywood Bread Process (CBP) con cui ad oggi è prodotto quasi l'80% del pane nel Regno Unito. Grazie all'uso di super computer la preparazione del pane industriale è resa più uniforme e si passa dalla farina al pane affettato in appena tre ore e mezza_



Fonte: Prime applicazioni del CBP, [BBC](#).

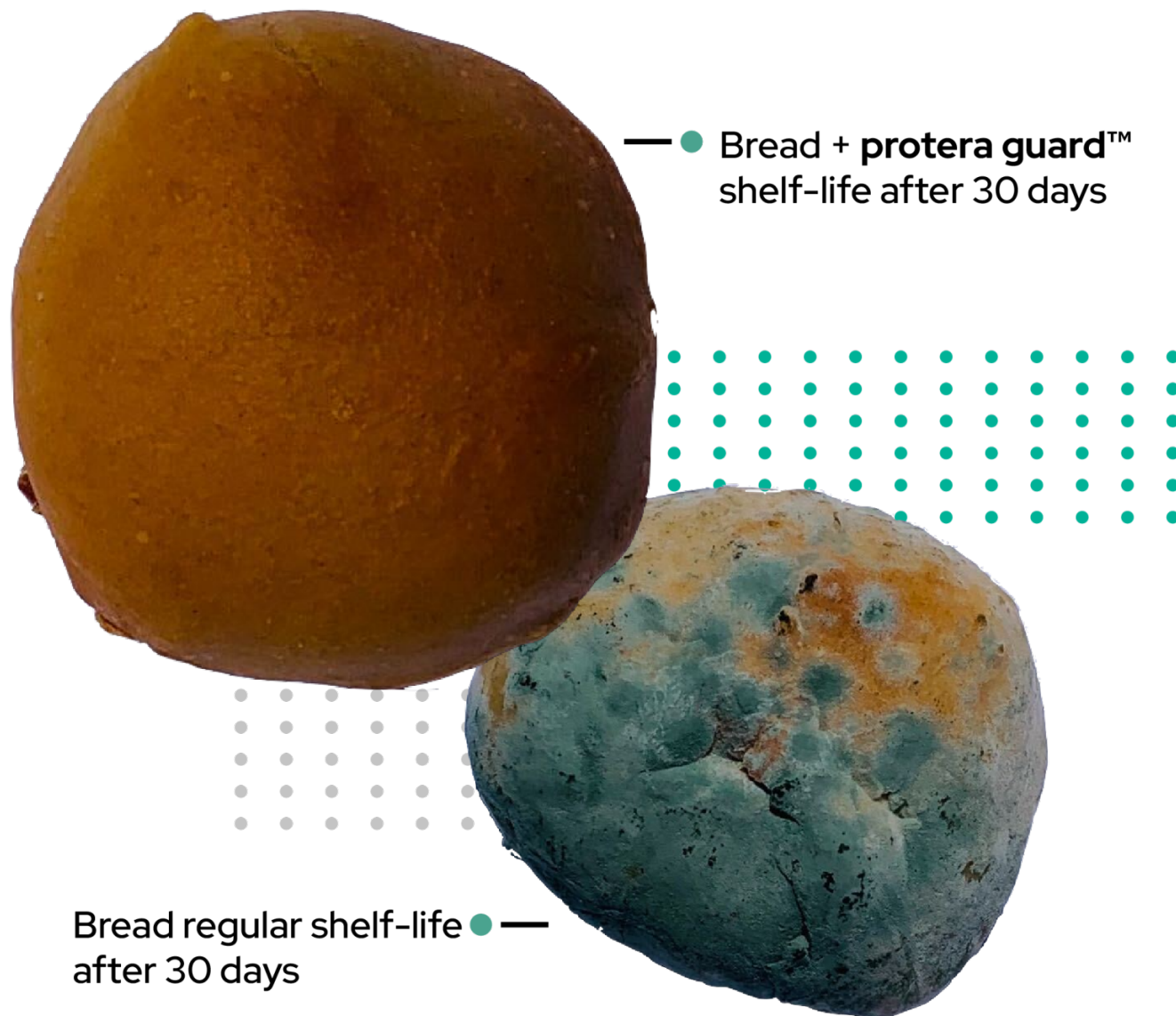
La catena brianzola [Pane & Trita](#), invece, ha creato il primo burger in Europa con l'utilizzo dell'IA (il cosiddetto "Cyber burger") 100% vegetale. O, ancora, [Bakkersand](#), la più importante azienda panificatrice dei Paesi Bassi, ricorre all'IA per calcolare l'esatta quantità di pane fresco richiesta ora per ora e giorno per giorno dai supermercati del Paese. Mentre l'azienda cilena [Protera](#) ha creato una proteina con l'IA che permette di agire contro le muffe e allungare di 30-45 giorni la data di scadenza del pane confezionato.



Fonte: Pane prodotto con CBP, [BBC](#).

Infine, nel 2019 [McDonald's](#) ha acquistato una startup israeliana di IA, [Dynamic Yield](#), per 300 milioni di dollari per creare menù sostenibili, con prodotti di stagione o tarati sul "traffico" nelle cucine (suggerendo i cibi più rapidi da preparare per il McDrive). Non c'è dubbio che il mercato del food stia iniziando a muoversi, ma cosa accadrebbe se, anziché

utilizzare l'IA come semplice assistente, le dessimo la possibilità di “essere creativa” o, quantomeno, le fornissimo istruzioni per generare qualcosa *ex novo* come una ricetta? Ne abbiamo parlato con una nostra amica, una scienziata con la passione per il pane, che in tempi non sospetti ha fatto esperimenti di panificazione e IA molto interessanti.



Fonte: Differenza dopo trenta giorni tra il pane con supplemento della proteina creata dall'azienda e il pane senza supplemento, [Protera bio](#).

Sperimentazioni prima di Chat GBT: intervista esclusiva a Pratima Satish

[Pratima Satish](#), Data scientist e Machine learning engineer, è una delle prime persone al mondo ad aver smanettato sulla programmazione, modificando il funzionamento delle reti

neurali prima che dialogare con l'AI diventasse alla portata di tutti. «L'idea è nata circa quattro anni fa, prima di conoscere l'esistenza dei **Large Language Models (LLM)**. Stavo cercando un modo per imparare di più sull'**Apprendimento automatico**, allora ho pensato: perché non creo io un modello? Così, ho unito l'interesse per i LLM e la cucina, e sono andata su *The Fresh Loaf*, un forum dove molte persone postano le loro ricette». E in tre mesi Pratima ha creato un programma sul suo Macbook capace di individuare oltre mille ricette all'interno del forum per creare una rete neurale in grado di rielaborare le ricette per il pane a lievitazione naturale. Il modello ha impiegato circa sei ore per addestrarsi e una volta che gli è stato fornito il seme "*I made bread*", chiedendogli di prevedere una ricetta lunga 50 parole, ha generato la sua prima:

Ho fatto **gli spicchi di pane 1 g** acqua 384 g acqua 735 g **farina di farro ad alta estrazione 200 g** bacche di red fife **50 g semi di lino macinati freschi** 725 g acqua 22 g sale rosa dell'Himalaya **30 g yogurt 20 g sale 250 g lievito farina extra integrale** 88 g



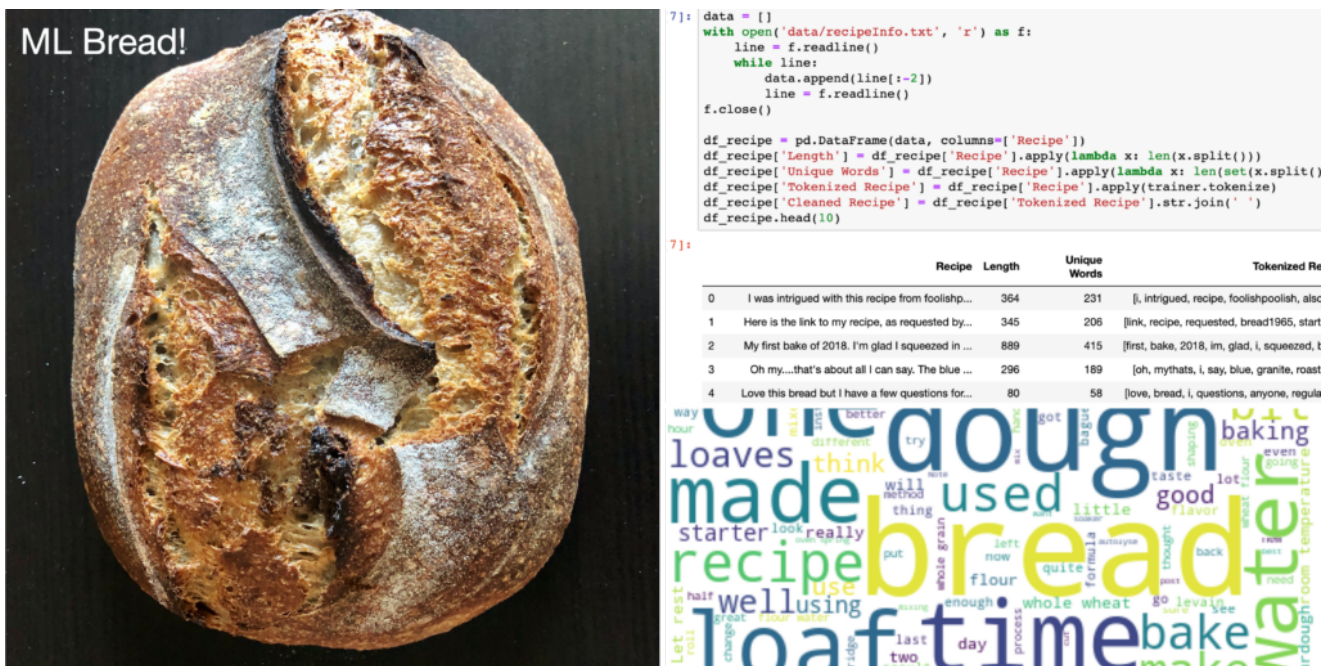
Fonte: [Il blog di Pratima Satish](#). Pane di ispirazione ML con farina di farro ad alta estrazione, yogurt, chiodi di garofano e semi di lino macinati.

Pratima ha scoperto che il modello necessita di più tempo per apprendere, anche perché diversi autori di *The Fresh Loaf* hanno stili di scrittura diversi ed è difficile imparare a scrivere una ricetta quando non esiste uno standard. Infatti, quando Pratima ha iniziato a interagire con il suo modello, i chatbots basati sull'IA non esistevano. «**GBT-4** e **GBT-3** sono molto bravi a parlare con l'essere umano e i miei modelli non lo erano affatto. C'è ancora spazio, se qualcuno se ne interessa abbastanza da svilupparlo ulteriormente, per fare un "generatore di ricette GPT" e addestrarlo su dati specifici. Prima di tutto, però, dovremmo chiedere alle persone che lavorano nelle cucine e nei ristoranti se una cosa del genere sarebbe loro d'aiuto o se si baserebbe comunque sulle proprie conoscenze ed esperienze».

Utilità sociale o progresso tecnologico o entrambi?

Potenza di calcolo, rapidità e multitasking. Ma cosa ce ne facciamo se non c'è una spinta sociale alla base o, meglio, se non c'è un'utilità sociale? Ormai, per dirla insieme a Mc Luhan, viviamo in un "villaggio globale", dove le innovazioni tecnologiche sono parte della società. Eppure, nessuna tecnologia sopravvive se non è in grado di soddisfare un bisogno. **«Gli algoritmi possono trovare la ricetta, ma non faranno mai il pane** – ha continuato Pratima – **Siamo noi a farlo in quanto esseri umani. Penso che ci sia un aspetto comunitario, la creazione da parte di un essere umano coinvolto con la sua comunità e non c'è modo di adottare una tecnologia se nessuno la usa per uno scopo».**

Le parole di Pratima ci fanno comprendere quanto l'IA possa fungere sia da supporto sia da promotore della creatività, della tradizione e del senso di comunità. Cambiano gli usi, cambiano i contesti e i piani d'azione, con un nuovo strumento che ottimizza quei processi che non richiedono l'inventiva umana. Si può parlare, in un certo senso, anche di una nuova forma di originalità perché **gli usi di una rete neurale possono essere differenti, in quanto potenzialmente legati al background culturale dell'utente, degli utenti.** «Credo che non dovremmo fidarci ciecamente dell'IA, perché i dati che userò per creare il mio modello, saranno completamente diversi da quelli che userà qualcun altro per creare il proprio. Abbiamo i nostri pregiudizi, una storia, un'esperienza di vita diversi».



Fonte: [Il blog di Pratima Satish](#). A sinistra, una pagnotta di pane a lievitazione naturale preparata con una ricetta da un LLM. A destra, il codice per analizzare e prevedere le ricette del pane.

La centralità dell'essere umano

Il pericolo di una possibile **singularità tecnologica**, ovvero che l'intelligenza artificiale possa eguagliare o superare quella umana, non esiste (almeno non ancora!). **L'IA non ha cognizione delle proprie azioni**. E soprattutto non è oggettiva da poter riporre in lei una fiducia cieca in grado di mettere a tacere anche il nostro senso critico.

*«In questa fase l'IA dimentica facilmente, commette errori e inventa cose che non sono del tutto vere e si può dire “ok, questo non è umano” ... **ma impara dagli errori, per cui i modelli continueranno a migliorare**. Poi l'IA non interagisce con cose fisiche reali e non sa come si sentono il tatto, l'olfatto, la vista e tutto il resto. E sappiamo quanto questo sia importante soprattutto per il cibo! **Siamo in una fase di equilibrio, una combinazione tra intelligenza umana e Intelligenza Artificiale**. Un giorno, forse, ci sarà un robot con un'Intelligenza Artificiale che gli fa muovere le braccia e sente le cose, forse potrà convincerci anche su cose false, ma credo che ci vorranno molti anni prima che ciò accada. Penso che dipenda da chi guida la strada. Se guidiamo la strada senza fare leggi, ad esempio senza proteggere i dati e qualsiasi altro quadro etico, allora potrebbe accadere».*

Potenza di calcolo, pane e creatività

In questa cornice sorge spontaneo domandarsi se la **potenza di calcolo** potrà superare la **creatività** o, ancora, se la tradizione rischia di affogare nel turbinio di innovazioni. Un discorso che vale ancor di più se calato nel settore agroalimentare che è forse uno dei pochi dove tradizione e innovazione sono capaci di convivere, dialogare e diventare un tutt'uno (nel nostro [articolo](#) sull'Italian Food Design vi citiamo alcuni esempi emblematici). Secondo Pratima l'IA non sostituirà o eliminerà la tradizione anzi, *«si può imparare da essa e proporre nuovi cambiamenti. So che la cucina italiana è molto originale, ma immagino che molti chef sperimentino e facciano qualcosa di nuovo»*. **Imparare da qualcosa che esiste e magari aggiungervi la giusta innovazione che serve a dare quel tocco di freschezza e, di conseguenza, tutelare la tradizione che in questo modo sta al passo con i tempi, diventando più appetibile anche per le generazioni successive.**



Fonte: Pratima Satish

Pratima aggiunge anche un altro aspetto, che è l'**insostituibilità dell'ingegno umano** (almeno oggi). **«L'IA potrà dare la ricetta, ma poi per realizzarla in cucina bisogna usare le proprie conoscenze culinarie, le proprie conoscenze di pasticceria, le tecniche che si usano da sempre.** Credo che questo sia vero anche con i grandi linguaggi come Chat GPT. La tradizione e le conoscenze della cultura per realizzare effettivamente qualcosa di fisico, secondo me non sono mai scomparse, si tratta solo di un'esecuzione diversa. Le ricette si stravolgono un po', ma tutto il resto è nelle nostre mani».

Conclusioni

Nella prospettiva di Pratima l'IA si pone, ancora una volta, da ausilio alle nostre attività, e per ora non appare uno strumento talmente evoluto da costituire una minaccia per caratteristiche più squisitamente umane legate alla creatività ed alla immaginazione. Ma tutto pare stia correndo molto velocemente e forse gli esperimenti come quello di Pratima possono aiutarci non tanto a sfornare una bella panella quanto a porci qualche dubbio. Ad esempio, come si bilancia l'*open source* con la privacy dei dati e la tutela delle ricette? Quali sono i confini oltre i quali l'IA potrebbe diventare una minaccia per la tradizione e la creatività o, meglio, potrà mai diventarlo?

Chiedere all'IA quale sia la ricetta perfetta del Pane è di per sé un errore eidetico. Diciamocelo chiaramente una volta per tutte: le ricette non esistono se non come indicazioni dalle quali sapersi allontanare. Le conoscenze si tramandano attraverso pratiche condivise che servono non solo a darci un pane gustoso, ma a costruire profondi legami identitari che sono anch'essi mutevoli e in continuo divenire. In ogni tradizione c'è un passaggio di mano (dal latino: *tradere*, composto di tra- oltre e dare consegnare. Trasmettere oltre) che implica il fatto che in ogni passaggio, ogni individuo perpetua una tradizione e nel momento stesso la tradisce aggiungendo un frammento di sé alla "ricetta" di partenza. Abdicare a questa funzione ci farebbe perdere pericolosamente non tanto il sapore di ipotetico pane autentico "come quello di una volta", quanto proprio la capacità di essere corpo vivo nei processi enzimatici della trasmissione del sapere e della nostra evoluzione.

L'esperimento di Pratima e la preziosa chiacchierata che generosamente ha fatto con noi, ha fatto cambiare rotta a questo articolo e ci ha aiutato a capire che non c'è bisogno di elencare i soliti vantaggi derivanti dall'uso dell'IA, come la possibilità di elaborare una quantità inimmaginabile di dati in tempi rapidissimi per emancipare l'uomo da attività noiose, che non richiedono né ingegno né creatività. Ma forse è davvero il tempo di cominciare a porre le domande giuste all'IA, come quella di aiutarci a superare la vergognosa situazione dove lo spreco di cibo è ancora altissimo in un mondo dove si continua a morire di fame. In questo senso bisogna andare oltre la retorica del 4.0 per abbracciare la possibilità di un **Food System 5.0**.

Articolo a cura di Alessandra Romano

Fonte: <https://www.ruralhack.org/intervista-pratima-satish-scienziata-insegnato-intelligenza-artificiale-come-fare-pane/>