

COTTURA

MICROONDE

# Cucina stellata e radioattiva: l'uva di Thor #2

Di vincenzojrs

29 Aprile 2020

Nessun commento

Ok, ci siamo capiti: se con un minimo di attenzione non lo si lascia cadere sui propri piedi, il microonde non è aggressivo. Ma è ammissibile che possa occupare tutto quello spazio in cucina, solo per scongelare il pane all'ultimo minuto? E se dopo questo articolo, si avessero tutte le conoscenze utili per una cucina degna da ristorante stellato?

**DISCLAIMER: Prima un po' di noiosa scienza. Poi se magna. Promesso.**

In un forno a microonde alcune molecole contenute nei cibi interagiscono col campo elettromagnetico creato dal microonde: alcune molecole sono più "sensibili" di altre, a seconda del loro *momento dipolare* e *geometria molecolare*. In generale, più sono sensibili, più si muoveranno, vibreranno, e ruoteranno. **L'attrito generato tra le molecole ferme e in movimento, libera energia termica e il cibo si scalda.** D'ora in avanti, qualora una molecola interagisca col campo magnetico si dirà *polare*; altrimenti sarà *apolare*.

L'acqua è una sostanza polare. Anche l'*ammonitiaca* lo è. L'*anidride carbonica* non è per polare, quindi anche provando a riscaldare il freddissimo ghiaccio secco nel microonde (nome commerciale per identificare la CO<sub>2</sub> in fase liquida, che non ha nulla a che fare con la fase solida dell'acqua), questo rimarrebbe a meno di -80°: esattamente la stessa temperatura prima della cottura.

Tralasciando esempi da chimico da strapazzo, sarebbe lecito porsi alcune domande, da utilizzatore medio del microonde:

1. Tra le sostanze comuni, l'acqua è l'unica che si scalda in microonde?
2. Perché il recipiente in vetro in cui scaldo il cibo non si riscalda?
3. E l'olio?

Ad una prima analisi, tutte le risposte a queste domande risultano controverse e contrastanti rispetto ai presupposti precedente forniti. Con un adeguato ma semplice approfondimento, si scopriranno che le risposte sono tutte collegate e coerenti tra loro e offriranno preziosi spunti per comprendere al meglio il funzionamento del potentissimo amico di latta.

## Tra le sostanze comuni, l'acqua è l'unica che si scalda in microonde?

No, e non tutta l'acqua si scalda in microonde. Un certo tipo d'acqua, infatti, è **di ghiaccio** rispetto alle sue "avances molecolari"

Supposto che l'acqua sia sempre e solo una, H<sub>2</sub>O, quello proposto, è un simpatico gioco di parole per dire che solo l'acqua in fase liquida sarà tanto sensibile alle microonde da bollire in pochi secondi. **Un cubetto di ghiaccio**, invece, **non scioglierà**. La motivazione dietro questa controversa evidenza empirica non va ricercata nell'acqua (intesa come H<sub>2</sub>O), ma nello stato della materia in cui questa si trova: **le molecole dell'acqua allo stato solido sono molto schiacciate tra loro**: seppur ancora polari, queste **non hanno sufficiente spazio per muoversi**, presupposto necessario per generare attrito e quindi calore.

## Perché il recipiente di vetro in cui scaldo il cibo non si riscalda?

Non ne sarei così sicuro: basta qualche minuto in più e il vetro potrebbe addirittura sciogliersi.

<https://youtu.be/kwEQZw3KPWg>

Le molecole di ossido di silicio contenute nel vetro, oltre a non essere polari, formano una solida rete di legami che le impedisce di muoversi e creare attrito, esattamente come nel ghiaccio: è questo il motivo per cui il vetro si riscalda molto più lentamente dell'acqua.

Tuttavia, essendo contaminato da altre sostanze polari, queste producono attrito e propagano calore nelle molecole circostanti. A lungo andare e in particolari condizioni il calore potrebbe essere tale da sciogliere del vetro Pyrex a 1500°!

Stesso discorso, vale per la terracotta e la plastica, che, se non adeguata, potrebbe sciogliersi o diventare malleabile, a temperature molto più basse.

Quale recipiente utilizzare, allora? Il vetro Pyrex o la comune ceramica per stoviglie, se non utilizzati da curiosi scienziati, sono molto più che sicuri. La plastica potrebbe sciogliersi o diventare molliccia, quindi meglio non utilizzarla.

I materiali metallici sono sempre da evitare: innanzitutto, per non danneggiare il microonde; per non innescare un incendio, poi.

## E l'olio?

L'olio extravergine d'oliva non contiene acqua e non è polare. Ma si riscalda molto più velocemente dell'acqua.

L'olio extravergine d'oliva contiene trascurabili quantità d'acqua. In più, il 97% delle molecole che lo compongono *–i triglicerici–* sono apolari.

Ma non è sufficiente per rimanere *impassibili* alle microonde. La restante parte delle molecole che compongono l'olio extra vergine d'oliva sono polari e generano calore, mettendo in agitazione anche le molecole d'olio circostanti *–monogliceridi, digliceridi, fosfolipidi, polifenoli–* <sup>[1]</sup>

Empiricamente si è dimostrato che **l'olio necessità della metà dell'energia necessaria dell'acqua**, per innalzare di 1° la sua temperatura *–calore specifico–*: questo significa che **l'olio si riscalderà molto prima dell'acqua!** Per un motivo analogo, tuttavia, l'acqua si raffredda molto più lentamente dell'olio. <sup>[2]</sup>

Nel prossimo articolo su alcuni piatti da realizzare col microonde, l'olio sarà il protagonista di diverse ricette.

## Perché c'è un piatto girevole nel microonde?

All'interno del forno a microonde, le onde riflesse dalle pareti metalliche della cella, si propagano nelle 3 dimensioni in maniera abbastanza ordinata e stabile, formando un pattern geometrico visivamente simile a quello di un cartone per le uova: in alcuni punti del forno, le microonde si amplificano vicendevolmente, generando degli *hotspot*. In certi altri, la perturbazione ha la stessa intensità ma verso opposto. Nei punti intermedi tra le due perturbazioni massime, vi è un *coldspot*, dove le onde si annullano e la perturbazione pari a 0.

**Dove la perturbazione è nulla, le molecole non saranno eccitate e il cibo non cuocerà:** per visualizzare in quali punti il cibo non cuoce, si provi a togliere il piatto rotante dal microonde e disporre una scacchiera di **marshmallows** nel microonde: alcuni di questi bruceranno, altri si scalteranno, in altri non sarà cambiato nulla.

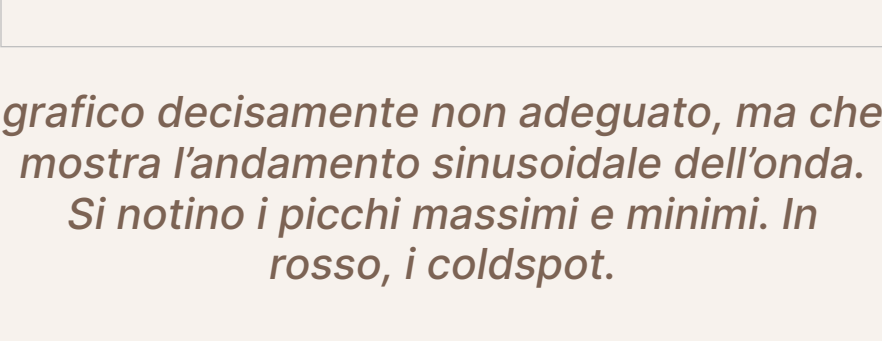


grafico decisamente non adeguato, ma che mostra l'andamento sinusoidale dell'onda. Si notino i picchi massimi e minimi. In rosso, i coldspot.

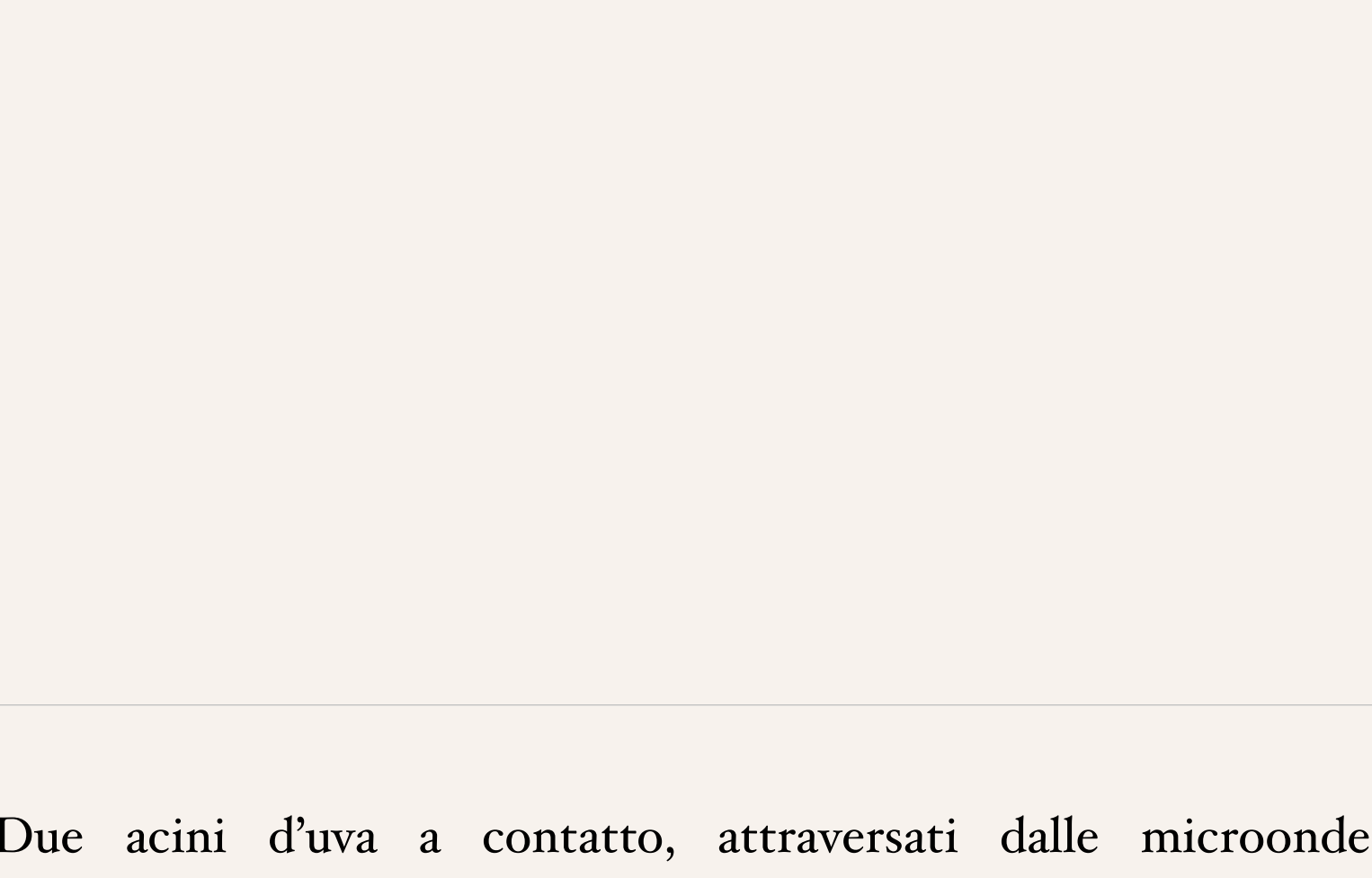
Nel caso in cui un punto del cibo da cuocere fosse in corrispondenza di un coldspot, se messo in rotazione, aumentano le possibilità che questo attraversi una zona del microonde in cui vi è una perturbazione non nulla e il cibo si cuocia.

## Il ghiaccio non si scioglie ma perché posso scongelare il pane?

L'acqua si scalda perché tutte le molecole del liquido producono calore. Lo scongelamento, invece, comincia dalla superficie: tirando fuori dal congelatore un pezzo di pane, parte del ghiaccio superficiale comincia a sciogliersi a causa della temperatura ambiente più calda del pane stesso. L'acqua sciolta, si muove lungo la superficie congelata. Quando eccitata dalle microonde, l'acqua sciolta si scalda e scioglie il ghiaccio circostante.

## Posso farmi un dio scandinavo e creare dei fulmini dal microonde con l'uva?

Certamente sì, e sia io che gli scienziati adoriamo i supereroi della Marvel.



Due acini d'uva a contatto, attraversati dalle microonde, producono del plasma: una nuvola di gas ed elettroni sufficientemente energetici da brillare. Dopo un ampio dibattito nella comunità scientifica, sembra si sia data una motivazione definitiva a questo straordinario fenomeno: a causa delle dimensioni e delle caratteristiche ottiche dell'acino d'uva, legate a come questo modifica la geometria delle onde che le attraversa, si comporta come una lente d'ingrandimento, concentrando le microonde in certi punti in prossimità del chicco. Le microonde concentrate da due acini d'uva, interagiscono tra loro in un punto, "innescano" l'aria circostante e generano un "fulmine". <sup>[3]</sup>

L'uva, i cui poteri magici sono già noti negli elisir alcolici di cui è la protagonista, ancora stupisce, anche da sobri.\*

Adesso, il funzionamento del microonde dovrebbe essere chiaro. Ma la risposta alla domanda iniziale rimane insoddisfatta: **“a cosa diamine serve?”**

Lo si scopriremo nel prossimo articolo, in cui sfrutteremo le proprietà appena descritte per creare preparazioni da chef stellato.

Intanto...

\*purtroppo, l'effetto prodotto non è determinato da una qualche caratteristica biochimica peculiare dell'uva: le caratteristiche ottiche necessarie sono le stesse di una sfera in vetro riempita d'acqua di analoghe dimensioni

Modifica

apolare, fulmini, ghiaccio, olio d'oliva, piatto girevole, plasma, polare, uva, vetro

## Rimani aggiornat\* :)

Indirizzo email:

Il tuo indirizzo email

ISCRIVITI

## Categorie

**cottura** (2)  
**lievito madre** (2)  
**microonde** (2)  
**panificazione** (3)  
**Senza categoria** (1)