



LESAFFRE

Lievito e soluzioni per la panificazione

Lesaffre

Comunicazione Tecnica

18

RIDUZIONE DEL SALE NELLA PANIFICAZIONE

La popolazione mondiale consuma molto più sale rispetto ai 5 grammi giornalieri raccomandati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), esponendosi quindi al rischio di ipertensione, malattie cardiovascolari e cancro. Diversi Paesi hanno introdotto degli interventi di salute pubblica allo scopo di affrontare il problema e ridurre i livelli di sodio nei prodotti panificati. Tuttavia, il sale influenza le caratteristiche organolettiche e tecnologiche dei panificati (quali ad esempio l'idratazione, la maglia glutinica, l'ossidazione, la fermentazione, la colorazione, la conservazione). Data la mancanza di una soluzione unica, la combinazione di determinati ingredienti (sali minerali, ad esempio KCl, aromi, acidi, lieviti a potere riduttore, ecc.) e l'adeguamento dei processi di panificazione, possono portare a un'efficace riduzione dei livelli di sale usati nella panificazione.

Il sale può essere d'origine marina (ottenuto dall'evaporazione dell'acqua del mare) oppure fossile (presente nel terreno sotto forma di depositi salini noti come "alite o salgemma"). Composto principalmente da cloruro di sodio (NaCl), il sale presenta anche altri minerali in quantità minima e può essere arricchito con iodio (a seguito di una misura di salute pubblica introdotta in Francia per far fronte alla carenza) o fluoro.

2,54 g di sale da cucina consumato generano 1 g di sodio.

1. RIDUZIONE DELL'APPORTO

1.1 Rischi dovuti a un consumo eccessivo

Pur essendo vitale per le funzioni del nostro corpo (neurotrasmissione, contrazione dei muscoli), un apporto eccessivo di sale può risultare dannoso in quanto aumenta il rischio di sviluppare patologie quali ipertensione o determinati tipi di cancro (ad esempio quello allo stomaco). Una pressione arteriosa elevata rappresenta un importante fattore di rischio per le malattie cardiovascolari, in particolare per infarto del miocardio e aneurisma (CVA): si ritiene che una pressione sistolica eccessiva (>115 mmHg) sia la causa del 49% delle malattie coronariche e del 62% degli aneurismi (Strong *et al.*, 2005).

TABELLA 1. ALCUNE INIZIATIVE NAZIONALI A TITOLO DI ESEMPIO.

Paese	Limiti massimi autorizzati o obiettivi target
Sud Africa	Limiti massimi autorizzati per 100 g di pane: 2010 (punto rif.): 528 mg di sodio 30 giugno 2016: 400 mg di sodio 30 giugno 2019: 380 mg di sodio
Argentina	Limiti massimi autorizzati nel 2015 per 100 g di pane: • Pane con farina integrale: 530 mg di sodio • Pane bianco: 501 mg di sodio • Pane surgelato: 527 mg di sodio
Stati Uniti	Obiettivi per 100 g di pane bianco (esistono obiettivi differenti a seconda del tipo di pane): 2010 (punto rif.): 520 mg di sodio obiettivo a 2 anni: 440 mg di sodio mediamente (max. 570 mg/prodotto) obiettivo a 10 anni: 300 mg di sodio mediamente (max. 460 mg/prodotto)
Paraguay	Limite massimo per 100 g di farina (giugno 2013): 1,5 g di sale/100 g di farina (rispetto a 2 g / 100 g del passato).
Australia	Obiettivi per 100 g di pane: 400 mg di sodio
Corea del Sud	Ridurre il livello di sodio del 20% entro il 2017

Fonti: Organizzazione Mondiale della Sanità, Center for Science in the public interest, e norme di legge nazionali + FDA Food Categories and Voluntary Targets.

1.2 Apporti elevati

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomanda di ridurre l'apporto di sodio (Na) a meno di 2 g al giorno, equivalenti a 5 g di sale al giorno (OMS, 2021a). Nel 2010, l'apporto medio globale di sodio era di 3,95 g al giorno, cioè quasi il doppio rispetto al valore raccomandato dall'OMS, con apporti superiori del 10% negli uomini rispetto alle donne. Gli apporti più elevati sono stati osservati in Estremo Oriente, Asia centrale ed Europa occidentale (con una media di oltre 4,2 g al giorno), oltre che in Europa centrale e Medio Oriente (da 3 a 4 g al giorno) (Powles *et al.*, 2013).

Al tempo stesso, il consumo di potassio (K), che svolge un'azione protettiva, è risultato essere inferiore alla quantità giornaliera raccomandata di 3,51g (OMS, 2012b).

1.3 I principali vettori del sale nei cibi

Il sale è naturalmente presente in molti cibi quali latte, carne e pesce, mentre la maggior parte del sodio che consumiamo proviene da prodotti lavorati; la sua quantità differisce a seconda del Paese interessato: il 95% dell'apporto di sale proviene da prodotti fabbricati nel Regno Unito, mentre il 62% in Giappone (incluso il 20% proveniente dalla sola salsa di soia) (Webster *et al.*, 2014). Tra i prodotti che contribuiscono maggiormente all'apporto di sale ricordiamo il pane (dal 20 al 30% in diversi Paesi; Webster *et al.*, 2014), i cereali per colazione, le carni lavorate (affettati), i latticini (formaggi), le zuppe, le salse, i biscotti e le merendine/snacks.

1.4 Un problema globale di salute pubblica

In questo contesto, nel 2012 tutti gli Stati membri dell'Organizzazione Mondiale della Sanità hanno concordato un obiettivo di riduzione globale dell'apporto di sale del 30% entro il 2025 (OMS, 2012c). In 59 Paesi in cui i cibi di produzione industriale rappresentano i principali vettori di sodio, sono stati intrapresi dei programmi specifici già

a partire dal 2014 (cf. si veda la Tabella 1 per gli esempi). Questi programmi spesso si basano su obiettivi mirati per più prodotti o solo per il pane. Tra i 59 Paesi coinvolti nei programmi, 17 (9 in Europa, 4 nel Nord America, 4 nel Pacifico) sostengono che le misure introdotte

sono state un successo, con riduzioni effettive nel pane, con valori in calo che oscillano dal 6% in Belgio al 38% in Cile e dal 20 al 30% nel Regno Unito, Canada, Nuova Zelanda e Irlanda (Webster *et al.*, 2014).

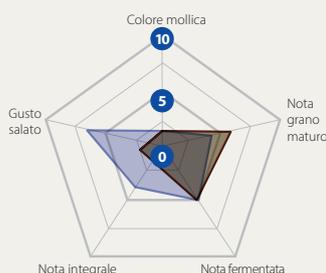
2. L'IMPATTO DEL SALE NELLA PANIFICAZIONE

Il sale viene aggiunto ai prodotti alimentari per raggiungere obiettivi diversi (di natura organolettica, igienica e tecnologica). La natura di questi obiettivi varia a seconda del prodotto alimentare interessato. Nella panificazione, il sale è sia un esaltatore/arricchitore di gusto, sia un coadiuvante tecnologico.

2.1 Esaltatore di gusto

La riduzione della quantità di sale nel pane comporta una variazione nelle sue proprietà organolettiche e può portare a un minore apprezzamento da parte del consumatore. Il prodotto diventa meno aromatico, meno saporito, con aromi dominanti simili a quelli del pane integrale. Risultano sensibilmente ridotte anche le note piene di "grano maturo", in genere molto apprezzate dai consumatori (Figura 1). Il sale riveste anche un ruolo importante nella reazione di Maillard (attraverso la produzione di melanoidine nella cottura) e quindi nello sviluppo di aromi nella crosta della pagnotta di pane.

FIGURA 1. INFLUSSO DEL SALE SUL PROFILO ORGANOLETTICO.



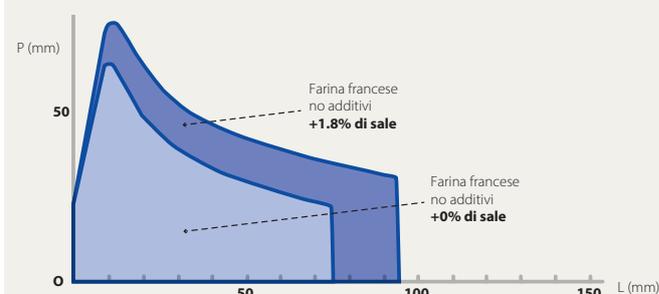
Confronto del profilo organolettico di due baguette contenenti rispettivamente 0,45% e l'1,8% di sale (per peso della farina).

2.2 Coadiuvante tecnologico

Il sale provoca delle variazioni nelle proprietà fisiche dell'impasto (Belz *et al.*, 2012):

- **idratazione:** grazie alle sue proprietà idroscopiche, il sale assorbe l'acqua e quindi fa aumentare la viscosità dell'impasto. Il sale compete con le proteine per assorbire l'umidità
- **struttura della maglia glutinica:** il sale interferisce nei legami ionici che costituiscono la struttura della maglia, rendendola più stabile e resiliente (Figura 2)
- **ossidazione:** il sale riduce l'attività della lipossigenasi. Con tempi di impastamento comparabili, il sale ritarda lo sbiancamento dei pigmenti e la perdita di sapore, in particolare, se aggiunto all'inizio dell'impastamento
- **fermentazione:** il sale nella forma dissociata (Na⁺ e Cl⁻) aumenta la pressione osmotica nell'impasto e gli ioni Cl⁻ riducono l'attività fermentativa del lievito (che influisce sulle fasi di fermentazione in massa e di lievitazione finale)
- **colore:** l'impatto del sale sulla colorazione della crosta è dovuto alle sue proprietà igroscopiche. Limita l'evaporazione dell'acqua

FIGURA 2. INFLUSSO DEL SALE SULLA TENACIA, ESTENSIBILITÀ E RESISTENZA ALLA COTTURA.



Confronto tra compattezza (P), estensibilità (L), forza della farina (W), e rapporto P/L di due impasti contenenti 0% e 1,8% di sale (per peso di farina): l'aggiunta di sale migliora la forza della farina incrementando la stabilità e la resilienza della maglia glutinica.

- durante la cottura favorendo in questo modo la colorazione (caramellizzazione e reazione di Maillard);
- il sale migliora la **conservazione**.

Una riduzione del sale comporta delle importanti limitazioni reologiche, in quanto impatta sulla maglia glutinica e sul processo di fermentazione dei panificati:

- la riduzione del sale influisce negativamente sulle proprietà plastiche dell'impasto, riducendone la resistenza alla deformazione; la sua lavorabilità ne risente e l'impasto è leggermente meno idratato;
- durante la fermentazione, la riduzione del sale aumenta leggermente l'attività della flora (Fig.3); si riduce la tolleranza dell'impasto;
- durante l'impastamento, la riduzione del sale provoca un incremento dell'ossidazione dei lipidi dovuta alla lipossigenasi, un enzima

FIGURA 3. IMPATTO DEL SALE SULL'ATTIVITÀ BATTERICA.



Impatto del contenuto di sale sull'impasto (0% e 2,1%) in fermentazione (lievitazione finale, 2h, 30°C), misurato sulla base del rilascio dei gas accumulati: quanto maggiore il contenuto di sale, tanto più lento è il rilascio (e quindi la fermentazione).

- della farina in grado di ossidare i carotenoidi (una pagnotta bianca con meno aromi di pigmenti non ossidati)
- durante la cottura, la riduzione del sale accelera la gelatinizzazione dell'amido dato il suo impatto sull'attività dell'acqua.

La crosta risulta meno fine, meno croccante e meno gradevole da mangiare;

- la riduzione del sale ritarda la colorazione della crosta
- in termini di conservazione, la riduzione del sale ha in genere un influsso negativo sulle proprietà di conservazione
- durante il congelamento, la riduzione del sale aumenta la formazione di cristalli di ghiaccio (inibita a causa del legame tra sale e acqua), (Adria, 2004).

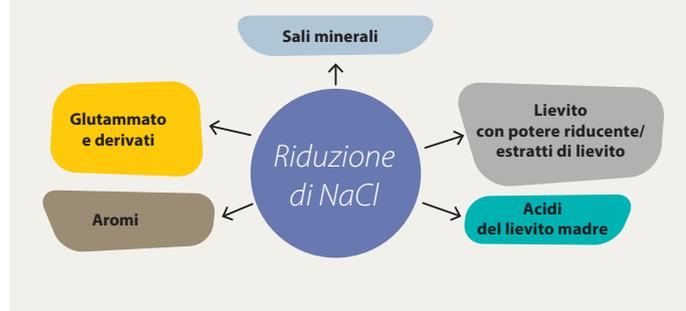
Forte della sua esperienza nella formulazione, Lesaffre offre ai suoi clienti un'ampia gamma di soluzioni tecniche per far fronte a questi effetti indesiderati.

3. LE SOLUZIONI TECNICHE DI LESAFFRE

Il settore della panificazione deve affrontare, quindi, due sfide: come ridurre i livelli di sale nei panificati per soddisfare le esigenze di salute pubblica (senza alterare le caratteristiche organolettiche del pane) e come adeguare il processo produttivo senza compromettere la struttura del prodotto.

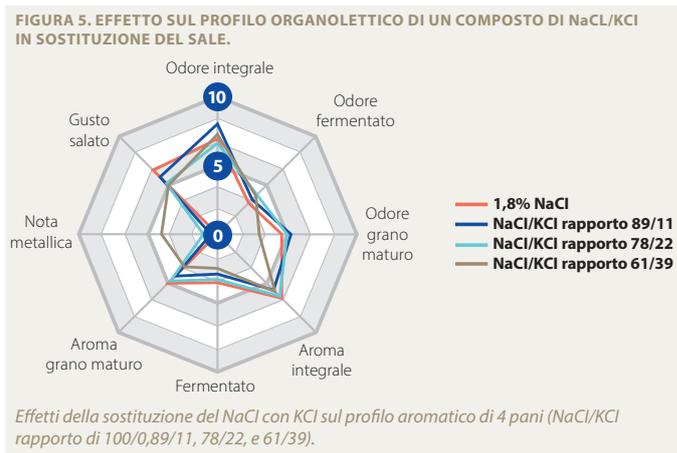
Anche se una leggera riduzione del contenuto di sale è perfettamente accettabile per il consumatore (Saavedra-Garcia *et al.*, 2015; Girgis *et al.*, 2003), una riduzione più drastica, come quella ritenuta necessaria per soddisfare i requisiti normativi del governo, richiederebbe misure di compensazione. La soluzione tecnica non può basarsi su un unico ingrediente; infatti, nessun ingrediente ha la formula per una sufficiente riduzione del NaCl. Solo la combinazione di più ingredienti e il conseguente adattamento del processo possono tradursi in un'efficace riduzione dei livelli di sale nei panificati (Figura 4).

FIGURA 4. SOLUZIONI TECNICHE DISPONIBILI CHE POSSONO COMPENSARE I RIDOTTI LIVELLI DI SALE NEL PANE.



3.1 Sali minerali

È possibile impiegare molti sali minerali (MgCl₂, NH₄Cl, CaCl₂, ZnCl₂, KCl), ma tutti hanno lo svantaggio di offrire retrogusti spiacevoli. L'uso del KCl è molto diffuso a livello industriale: ha una salinità leggermente inferiore rispetto al NaCl e presenta delle note metalliche/amare se usato da solo (Fig. 5).



Si continua a discutere molto sulle percentuali di sostituzione, che oscillano dal 10% (KCl) secondo Belz *et al.*, (2012) al 32% (una combinazione di MgCl₂, KCl e MgSO₄) secondo Charlton *et al.* (2007). Alcuni autori (Nakagawa *et al.*, 2014) propongono un mix di NaCl e KCl con l'aggiunta di aspartame di sodio (un esaltatore di gusto salato).

3.2 Glutammati e derivati

I derivati del glutammato monosodico, nel ruolo di esaltatori del gusto, possono rappresentare un sostituto del NaCl. Tuttavia, il loro impiego è stato criticato e, se impiegati a livelli elevati, presentano sgradevoli retrogusti.

COME RIDURRE IL SALE NEI PRODOTTI DOLCIFICATI

La riduzione del sale nell'impasto dolcificato comporta un approccio completamente diverso da quello applicato per la riduzione del sale nell'impasto standard. La formulazione costituisce un fattore importante nel garantire che l'equilibrio dolce/salato non venga modificato in alcun modo. Di fatto, il sale e lo zucchero interagiscono in maniera sinergica (Keast *et al.*, 2002).

A dosi ridotte di zucchero e sale, il sale aumenta la percezione della dolcezza e della sua intensità (grafico a sinistra): nei composti dolci a basse concentrazioni, la dolcezza risulta intensificata dalla presenza di un po' di sale (la curva tratteggiata è sopra alla curva continua).

Al contrario, a pari dosi ridotte di zucchero e sale, lo zucchero riduce la percezione della salinità e della sua intensità (grafico a destra): nei composti salati a basse concentrazioni, l'aggiunta di zucchero mitiga la percezione della salinità e della sua intensità (la curva tratteggiata è sotto alla curva continua).



Ogni ricetta comporta la riformulazione dei diversi ingredienti al fine di determinare la dose corretta per mantenere un uguale livello di salinità percepita rispetto alla referenza più salata. Fonte: Keast *et al.*, 2002.

3.3 Aromi e spezie

L'aggiunta di aromi può essere d'aiuto nel compensare la perdita di gusto, in quanto apporta una complessità aromatica al prodotto. Tuttavia, i costi sono elevati e non è semplice raggiungere l'equilibrio giusto. Anche l'aggiunta di spezie può aiutare a ridurre la concentrazione di sale nel pane (Vilella *et al.*, 2014).

3.4 Acidi

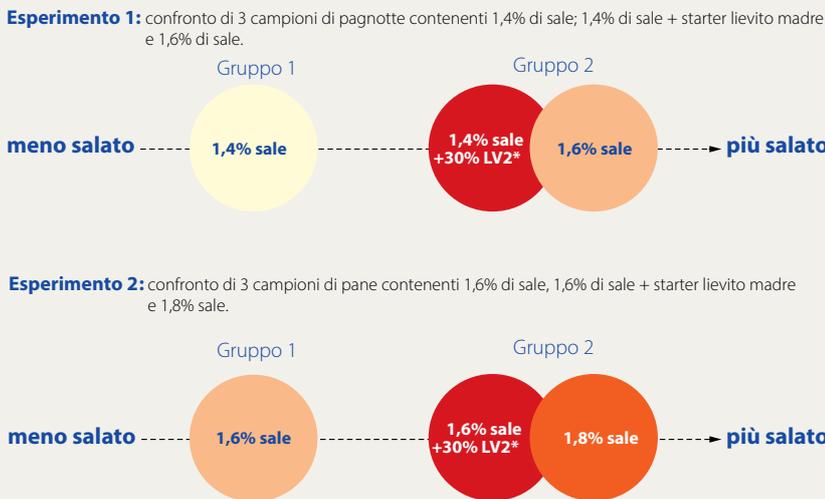
Gli acidi lattico e acetico, contenuti nel lievito madre devalizzato o negli starter di lievito madre, possono contribuire a ridurre il sale dal 10% al 20% (Figura 6). Tuttavia, hanno lo svantaggio che, a dosi elevate, possono avere un impatto reologico e aromatico.

3.5 Lieviti a potere riduttore

Gli estratti di lievito sono per natura ricchi di composti sapidi e vengono usati come esaltatori di gusto a livello industriale. Usati da soli, possono modificare il profilo aromatico di una pagnotta conferendole un profilo distintivo (retrogusto fermentato o di latticini, ecc.). Grazie al loro impatto sul gusto e su altre caratteristiche sensoriali, quali la consistenza delle briciole, sembrano essere una soluzione promettente per migliorare la qualità del pane a basso contenuto di sodio (Arendt *et al.*, 2007) (Figura 7). L'impiego di lievito a potere riduttore per la riduzione del sale è autorizzato nella produzione del pane francese tradizionale: da 0,5 a 0,7% per peso di farina viene aggiunto all'impasto per ottenere una riduzione del sale di circa il 30% nel prodotto finale.

Forte della sua profonda conoscenza della formulazione e della sua perizia nella panificazione e nell'analisi sensoriale, Lesaffre ha messo a punto una serie di soluzioni volte a ridurre i livelli di sale nei panificati.

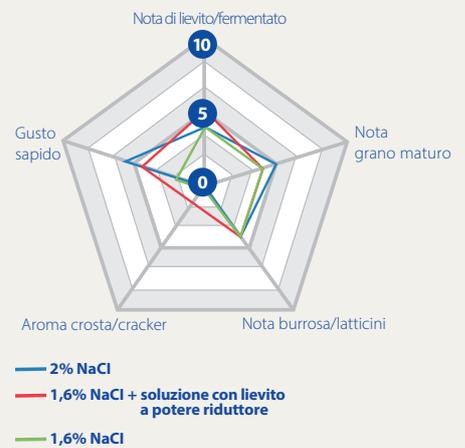
FIGURA 6. EFFETTO DELL'AGGIUNTA DI UN LIEVITO MADRE (STARTER LV2) SULLA PERCEZIONE DELLA SALINITÀ.



Confronto di campioni di pane contenenti 1,4% di sale, 1,4% di sale + starter lievito madre, 1,6% di sale; poi campioni di pane contenenti 1,6% di sale, 1,6% di sale + starter lievito madre, 1,8% di sale. L'aggiunta di lievito madre ad un campione di pane con l'1,4% di sale offre una percezione di salinità simile al campione di pane contenente l'1,6% di sale. Lo stesso avviene per un campione di pane contenente l'1,6% di sale e lievito madre che viene percepito salato quanto una pagnotta contenente 1,8% di sale.

* 30% di lievito madre preparato con 0,5% di starter LV2.

FIGURA 7. IMPATTO DELL'AGGIUNTA DI LIEVITO A POTERE RIDUTTORE SUL PROFILO ORGANOLETTICO AL FINE DI COMPENSARE LA RIDUZIONE DI SALE.



Confronto del profilo aromatico di 3 baguette (1,6% NaCl, 2% NaCl, e 1,6% NaCl + lievito a potere riduttore): il lievito a potere riduttore aiuta a raggiungere un profilo simile a quello di una baguette contenente il 2% di sale, in una pagnotta che ne contiene solo l'1,6%.

CONCLUSIONI

Il consumo giornaliero di sale dovrebbe essere ridotto dati i suoi effetti negativi sulla salute. Il pane, che rappresenta un fattore significativo nell'apporto di sodio nella dieta francese (25%), svolge un ruolo centrale in questo contesto. Tuttavia, la riduzione dei livelli di sale nel pane va a modificare le sue caratteristiche in termini di gusto, conservazione e consistenza, oltre ad influenzare il processo produttivo (impasto appiccicoso, comportamento reologico, ecc.). Pur essendo tecnicamente possibile produrre pane con una minore quantità di sale, gli ingredienti e il processo produttivo devono essere adattati per far fronte alle esigenze di panificatori e consumatori. A questo proposito, va ricordato che l'impiego di sali minerali e lievito madre sta già fornendo alcune prime soluzioni, offrendo delle prospettive promettenti per il futuro. Le soluzioni proposte da Lesaffre per la riduzione del sale ruotano tutte attorno ad un componente chiave: il lievito a potere riduttore. Vengono poi aggiunti altri ingredienti in modo da aiutare i panificatori a compensare gli svantaggi dei prodotti a basso contenuto di sodio, sia per l'impasto che per il prodotto finito. La sfida consiste nel raggiungere il corretto equilibrio tra i diversi principi attivi, aggiungendo il lievito a potere riduttore per attenuare efficacemente la presenza di sale, sia dal punto di vista tecnico che del gusto.

Per ulteriori informazioni e note bibliografiche scrivere a segreteria.lit@lesaffre.com



LESAFFRE