

contenuto extra

Dario Bressanini

# La Scienza delle Pulizie

.....  
*La chimica del detersivo  
e della candeggina,  
e le bufale sul bicarbonato*  
.....



17

**ODORI**



SUI VESTITI .....	5
<b>UN CONSIGLIO SUI TESSUTI</b> .....	6
<b>Batteri, funghi, virus e altre piccole bestiole</b> .....	7
Batteri .....	7
Funghi .....	7
Virus .....	7
Protozoi .....	7
Elminti .....	8
<b>Batteri nella cesta</b> .....	8
<b>Il lavaggio</b> .....	8
<b>LA SCIENZA CONSIGLIA</b> GLI ODORI IN LAVATRICE .....	8
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> .....	9
<b>UN CONSIGLIO PER GLI ODORI VOLATILI</b> .....	10
<b>FATTORI CHE INFLUENZANO LA PRESENZA DI BATTERI/VIRUS/FUNGHI NEL BUCATO</b> ..	11
<b>Batteri sopravvissuti</b> .....	12
<b>Asciugatura</b> .....	12
<b>Riporre i vestiti</b> .....	12
<b>UN CONSIGLIO PER POLLO E UOVA</b> .....	12
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> PROFUMO DI PULITO .....	13
<b>IN FRIGORIFERO</b> .....	15
Cibo intrinsecamente odoroso .....	15
Decomposizione acida .....	15
<b>CURA IL TUO FRIGORIFERO</b> .....	16
Decomposizione alcalina .....	17
Il canale di scolo .....	18
Il congelatore .....	18
<b>Il bicarbonato assorbe gli odori?</b> .....	19
<b>NELLE SCARPE</b> .....	20
<b>SUI PIATTI</b> .....	22
<b>DAL LAVANDINO</b> .....	23
<b>SUL TAPPETO (COLPA DEL MICIO)</b> .....	24
<b>LA LETTIERA DEL GATTO</b> .....	26
<b>DALLA PATTUMIERA</b> .....	27



17

**ODORI**

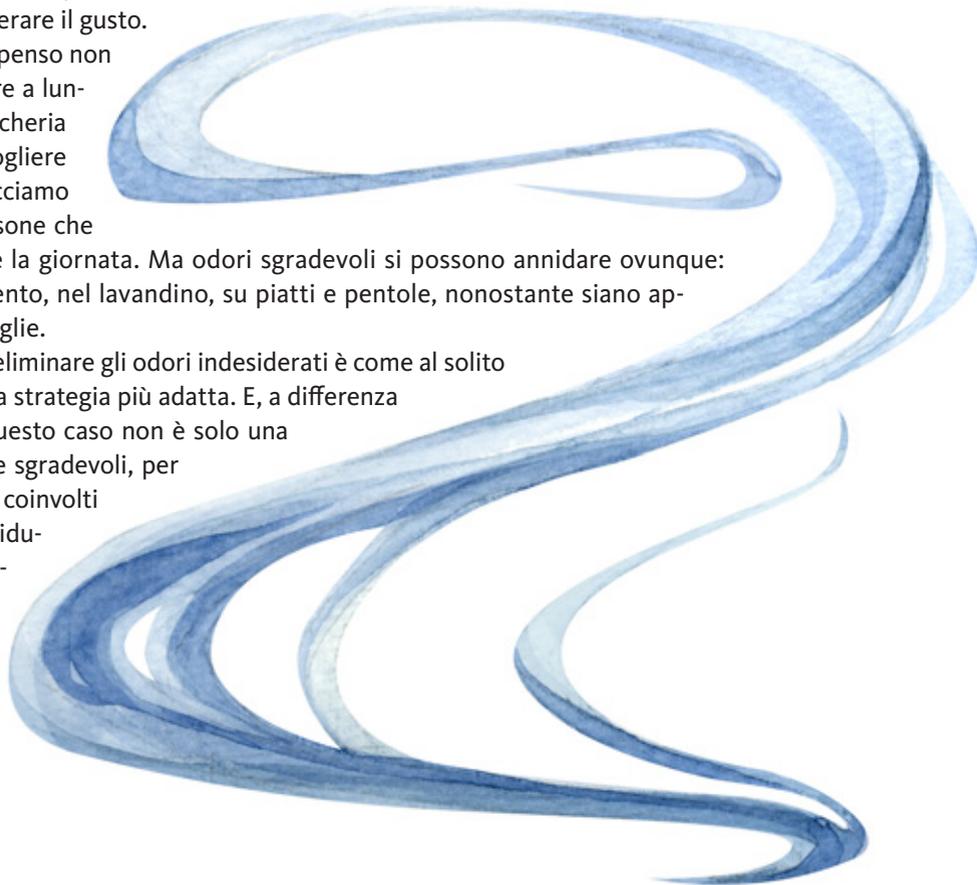
## CON UN PO' DI LICENZA LETTERARIA POSSIAMO DIRE CHE PULIRE SERVE A SODDISFARE I CINQUE SENSI, O ALMENO ALCUNI DI QUELLI.

La vista sicuramente: una camicia o dei pantaloni possono svolgere le loro funzioni fisiche di protezione dal sole e dagli agenti atmosferici anche se una vistosa macchia di inchiostro o di sugo è proprio lì, ben visibile, e sotto gli occhi di tutti. Non credo di essere l'unico a cui è capitato di macchiarsi la maglietta mentre cucinava e di non essersi cambiato per la cena a casa. Ma se avessi avuto ospiti avrei sicuramente cambiato maglietta. Quello estetico-visivo è probabilmente l'aspetto che notiamo per primo, guardando un vestito, e lo scopo principale delle procedure di lavaggio è togliere macchie e sporco visibile.

La vista, quindi, ma anche il tatto: che piacere quando entro nel mio letto con le lenzuola stirate appena cambiate. E che bella sensazione mettere un maglione morbido e non infeltrito da cattivi lavaggi. Per quanto riguarda l'udito non mi vengono in mente esempi legati ai vestiti, ma quanti di voi provano a passare le dita sui piatti per verificare, dal rumore che fanno, che siano sgrassati? Sul gusto non ho molto da dire, se non che laviamo sotto acqua corrente frutta e verdura per ripulirle dai residui che potrebbero darci dei problemi ma anche alterare il gusto.

Rimane l'olfatto, e qui penso non sia necessario argomentare a lungo: mettiamo a lavare biancheria e capi maleodoranti per togliere gli odori gradevoli, e lo facciamo sia per noi che per le persone che ci stanno intorno durante la giornata. Ma odori sgradevoli si possono annidare ovunque: nel frigorifero, sul pavimento, nel lavandino, su piatti e pentole, nonostante siano appena usciti dalla lavastoviglie.

La chiave per agire ed eliminare gli odori indesiderati è come al solito capirne la natura e usare la strategia più adatta. E, a differenza dell'aspetto estetico, in questo caso non è solo una questione di evitare puzze sgradevoli, per noi e per altri, ma sono coinvolti anche aspetti igienici di riduzione di microrganismi, anche patogeni quindi più pericolosi, presenti su vestiti e oggetti.



# SUI VESTITI

Gli odori indesiderati sui vestiti possono avere varie origini. Siamo esseri umani, traspiriamo e sudiamo. Quei liquidi, uniti al sebo della nostra pelle e alle cellule morte, sono terreno di coltura perfetto per una varietà di batteri, a cui non sembra vero di avere acqua, caldo e nutrimento per replicarsi. Il loro materiale di scarto sono spesso molecole che noi identifichiamo come puzzolenti. E se possiamo ridurre o eliminare batteri e molecole facendoci una doccia a fine giornata, una parte è sicuramente stata assorbita dalla nostra biancheria intima e da altri capi a contatto con la pelle, che è necessario lavare. Ma gli odori possono anche arrivare dall'esterno: nel paese dove abito c'era una pasticceria siciliana che adoravo. I loro cannoli erano strepitosi e ogni tanto la domenica mattina andavo a comprarne qualcuno. Li riempivano al momento e quindi poteva capitare di restare nel negozio qualche minuto in più. Io sapevo che, inevitabilmente, sarei uscito con i vestiti che odoravano di cannolo fritto, e che il profumo, per quanto gradevole, non sarebbe andato via se non con un lavaggio. La stessa cosa accade con uno dei miei ristoranti cinesi preferiti, anche se continuo ad andarci, perché le loro scodelle di calamari e le melanzane con carne macinata valgono bene il fastidio del buttare tutto da lavare, una volta tornato a casa. Però, magari, potrebbero investire in una cappa aspirante migliore, perché il problema in questi due casi sono le microgoccioline di olio, con all'interno le sostanze odorose, che vengono nebulizzate nel locale e che si depositano inevitabilmente sui vestiti. E che dire del fumo di sigaretta? Io non fumo ed evito come la peste i locali per fumatori (sì, esistono ancora in varie parti del mondo). Sarà che quando andavo all'università esistevano ancora delle carrozze fumatori e a volte ero costretto a salirci per mancanza di spazio altrove. Non a caso, tra noi studenti pendolari, chiamavamo quei treni "carri bestiame". Dopo 30 minuti di viaggio in apnea scendevo che sembravo una ciminiera, tanto puzzavo. Credo sia per questo che, ancora oggi, quando sono vicino a qualcuno che fuma provo un forte fastidio e cerco di allontanarmi. Non capirò mai quelli che fumano.

Ma l'esperienza peggiore l'ho avuta quando, sempre da studente, uscivo il tardo pomeriggio dal laboratorio didattico di chimica organica. Lì ho annusato le puzze più nauseabonde, e forse è anche per quello che ho deciso poi di diventare un chimico-fisico teorico. Il camice era ovviamente obbligatorio, ma sia per le cappe non molto efficienti di quei laboratori, sia per l'imbrantaggine di noi studenti che andavamo in giro con beute e provette aperte, i vestiti sotto il camice inevitabilmente si impregnavano delle puzze più terribili. La sostanza chimica dall'odore più disgustoso che io abbia mai annusato è la piridina. Mi venivano i conati di vomito immediatamente. L'effetto collaterale del frequentare il laboratorio di chimica organica era visibile quando poi prendevamo la metropolitana: i viaggiatori ci annusavano, ci guardavano con riprovazione come se avessimo fatto chissà quale attività socialmente sconveniente<sup>1</sup>, e cercavano di allontanarsi da noi, per quanto possibile in una carrozza della metropolitana nell'orario di punta.

.....  
<sup>1</sup> Perché sì, alcune sostanze chimiche hanno odori molto offensivi, come si può dedurre anche solo dal nome: scatolo, putresceina, cadaverina, acido capronico, solo per citarne alcune.

Quindi, lavare è necessario, ma paradossalmente può non risolvere il problema. Anzi, può capitare di stendere i vestiti ad asciugare e di ritrovarceli il giorno dopo con un odore di muffetta, di stantio o altri odori e doverli rilavare. Addirittura, la lavatrice stessa può puzzare. Quello degli odori sui capi di vestiario è un tema molto studiato recentemente, e cercherò di riassumere cosa sappiamo grazie alla scienza e come possiamo evitare che i panni puzzino anche se li laviamo. Lo scopo del lavaggio è evitare che sui tessuti lavati e asciugati sopravvivano microrganismi che producono sostanze maleodoranti, sia subito dopo l'asciugatura che quando li indossiamo di nuovo, aumentandone la temperatura e l'umidità.

Ci faremo aiutare da uno studio<sup>2</sup> pubblicato nel 2021 intitolato *Igiene del bucato e controllo degli odori: lo stato della scienza* pubblicato sulla rivista "Applied and Environmental Microbiology". Dobbiamo parlare di batteri perché sono loro, direttamente o indirettamente, i responsabili della maggior parte degli odori che ci ritroviamo sui tessuti.

Attenzione a non esagerare: come ho già spiegato, lavare non è sinonimo di sterilizzare e neppure di disinfettare, e in condizioni normali non vi è alcun bisogno di sterilizzare (cosa per altro impossibile da fare a casa) ma neppure di disinfettare i capi di abbigliamento e i tessuti che ci circondano. E questo perché la maggior parte dei microrganismi che ritroviamo depositati non causano nessun rischio per la salute, anche perché molti di questi provengono direttamente dalla nostra pelle. Solo in condizioni particolari – in ospedali e strutture di cura – o per alcune professioni, come veterinari o professionisti sanitari a contatto con persone infette, o per proteggere persone immunocompromesse, è necessario spingere sull'acceleratore dell'igienizzazione.

### UN CONSIGLIO SUI TESSUTI

Per ridurre gli odori e la loro persistenza io cerco di acquistare biancheria intima, e in generale qualsiasi capo sia a contatto diretto con zone della pelle a forte traspirazione, 100% cotone e senza poliestere o altre fibre idrofobiche. Le molecole responsabili degli odori sgradevoli aderiscono meglio e più tenacemente alle fibre di poliestere e sono molto più difficili da togliere con un normale lavaggio. In più aderiscono meglio anche i residui di sebo presenti sulla nostra pelle, e quel grasso, se si ossida, assume odori sgradevoli di rancido. Ecco perché vi può capitare che anche dopo un lavaggio una maglietta abbia ancora un cattivo odore in alcune zone. Anche se i batteri sono stati eliminati, le molecole odorose sono ancora lì. A volte può essere più efficace lasciare capi sintetici puzzolenti all'aria aperta che lavarli con un detersivo.

.....  
<sup>2</sup> Abney S.E., Ijaz M.K., McKinney J., Gerba C.P., *Laundry hygiene and odor control: State of the science*, "Applied and Environmental Microbiology", 87(14), 2021, e03002-20.

## Batteri, funghi, virus e altre piccole bestiole

La maggior parte dei batteri che possiamo ritrovare sui vestiti arriva dalla nostra pelle, con le sue secrezioni di liquidi e grassi. Siamo abituati ormai a sentire parlare di microbiota: l'insieme dei microrganismi, per esempio, che vivono nel nostro intestino, o sulla nostra pelle. Beh, anche i tessuti possono avere una loro microflora, che dipende da quali microbi riescono a riprodursi e quali no in determinate condizioni di temperatura e umidità. Le vostre lenzuola hanno un microbiota che è sicuramente diverso da quello della vostra salvietta per il viso e dei teli da bagno, per non parlare delle vostre calze. E se andiamo in cucina, le spugnette e i teli da cucina, che vengono a contatto indirettamente con il cibo, hanno una loro microflora.

Fortunatamente, in condizioni normali la maggior parte dei batteri che possono finire sui tessuti non sono patogeni in grado di causarci malattie. Possono però svilupparsi e generare cattivi odori. Ovviamente, il discorso cambia se consideriamo le lenzuola di un ospedale, o anche di casa ma di una persona che ha una malattia infettiva. Chi lavora in ambienti dove ci sono persone infette può portare a casa attraverso i vestiti virus e batteri patogeni. In casi come questi, come vedremo, serve un lavaggio più drastico.

**BATTERI** Non tutti i batteri vengono ritrovati sui vestiti. La *Salmonella* è (purtroppo) abbastanza comune. Uno studio l'ha riscontrata nel 15% delle spugnette utilizzate nelle cucine statunitensi e sul 3% degli asciugamani per le mani e il viso. Un altro batterio spesso identificato sui vestiti, che causa infezioni alla pelle, è o *Staphylococcus aureus*. Batteri intestinali come *Escherichia coli* e anche batteri fecali sono spesso ritrovati sulla biancheria intima, ovviamente.

**FUNGHI** I funghi presenti in alcuni capi di abbigliamento possono contaminarne altri, sia nella cesta della biancheria sporca che nella lavatrice, ed è possibile che giochino un ruolo nella trasmissione di dermatiti e onicomicosi, l'infezione delle unghie. Uno studio del 2015, effettuato su 70 lavatrici domestiche, ha ritrovato al loro interno funghi nel 79% dei casi. Tra le specie riscontrate c'erano la *Candida*, il *Fusarium* e l'*Aspergillus*.

**VIRUS** Sui tessuti è stata trovata una gran varietà di virus, sia intestinali che respiratori: rotavirus, norovirus, epatite A e B, herpes simplex, influenza, papilloma virus, HIV e, come abbiamo imparato a conoscere, il SARS-CoV-2. In un caso il virus dell'epatite B è stato trasmesso tramite lo scambio di salviette da bagno.

**PROTOZOI** Non esistono studi sulla trasmissione dei protozoi<sup>3</sup> tramite i tessuti, ma è probabile che si possano ritrovare sui vestiti sporchi di feci di individui infetti oppure in chi lavora a contatto con animali, come allevatori e veterinari.

.....  
3 La malaria e la toxoplasmosi sono due esempi di malattie causate da protozoi, organismi unicellulari più complessi dei batteri.

**ELMINTI** In questo gruppo ci sono per esempio i parassiti comunemente chiamati “vermi intestinali”. Fortunatamente l’igiene e la disponibilità di acqua non contaminata hanno ridotto le infestazioni da vermi in tutto il mondo, ma esistono ancora comunità nelle quali purtroppo sono endemici. Anche in questo caso non esistono studi sulla trasmissione da persona a persona tramite lenzuola e vestiti, ma è noto che alcune uova possano sopravvivere per 2 o 3 settimane su vestiti e lenzuola.

## Batteri nella cesta

Una riduzione della maggior parte dei microbi presenti sui vestiti avviene nella prima fase, quando ci cambiamo e li abbandoniamo in attesa di essere lavati. Con l’evaporazione si seccano i fluidi corporei nei quali erano sospesi, e virus e batteri muoiono<sup>4</sup> o vengono disattivati. Ma non tutti: il rotavirus per esempio – la causa più comune di gastroenteriti virali fra i neonati e i bambini sotto i 5 anni – sopravvive sia in condizioni di elevata che di scarsa umidità su cotone-poliestere. Il tipo di tessuto influenza la sopravvivenza dei microrganismi. Il poliestere, per esempio, sembra permettere ad alcuni virus e batteri di sopravvivere più a lungo del cotone. La maggior parte dei virus respiratori, compreso il SARS-CoV-2, non sopravvive più di due giorni sui vestiti. Batteri patogeni come la *Salmonella* o lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA) possono sopravvivere per una settimana sui vestiti.

Non tenete la cesta dei panni sporchi al caldo e all’umido, specialmente se è chiusa in un armadietto, perché è l’ambiente ideale per la riproduzione di alcuni batteri e muffe.

## Il lavaggio

Il lavaggio agisce in vari modi sulla popolazione microbica dei tessuti: prima di tutto, i detersivi aiutano a staccare fisicamente batteri e altri microbi dalle fibre. Poi, sono efficaci nel disattivare alcuni tipi di batteri e virus, attaccando il loro involucro esterno. Negli ultimi anni abbiamo sentito più volte spiegare perché lavarsi le mani con acqua e sapone o un detersivo fosse un comportamento efficace nel ridurre il rischio di infezione da SARS-CoV-2.

## LA SCIENZA CONSIGLIA



**GLI ODORI IN LAVATRICE** Se siete abituati a utilizzare solo i programmi a basse temperature della vostra lavatrice, specialmente se non usate detersivi o additivi igienizzanti, rischiate che crescano delle colonie di batteri e funghi. Se sentite anche solo un leggero odore, aprendo l’oblò, è il caso di fare un lavaggio approfondito. Un ciclo a vuoto a 90 °C è in grado di eliminare batteri e funghi, così come un ciclo a vuoto a 60 °C con del percarbonato. Se il problema persiste potete provare con un ciclo a vuoto a 60 °C aggiungendo della candeggina, come da indicazioni sulla confezione (di solito un misurino).

Io preferisco prevenire che curare, per cui ogni mese faccio un ciclo di biancheria resistente a 60 °C aggiungendo il percarbonato, in modo che il perossido aiuti a igienizzare.

4 Non affrontiamo qui l’antica diatriba scientifica se i virus siano vivi o morti. Di sicuro infettano.



## L'ANGOLO CHIMICO

Una delle molecole ritenute responsabili dell'odore di tessuto bagnato e ammuffito è un acido grasso insaturo chiamato acido 4-metil-3-esenoico o 4M<sub>3</sub>H.

Il parametro più importante, però, è la selezione della temperatura di lavaggio, seguita dalla presenza o meno di additivi igienizzanti o disinfettanti, a seconda della concentrazione, come la candeggina o gli sbiancanti a base di ossigeno. Ovviamente la riduzione dei microbi, a parità di temperatura raggiunta dall'acqua, dipende dal tempo di lavaggio: più è lungo, maggiore è la riduzione microbica.

Prima dell'introduzione delle lavatrici automatiche, dove era possibile la biancheria veniva fatta bollire e poi stesa al sole ad asciugare. Le lavatrici domestiche hanno portato gradualmente a ridurre le temperature di lavaggio. In Europa, prima si lavava a 90 °C e poi, per la biancheria e il cotone, in generale a 60 °C. Queste temperature erano comunque sufficienti per pulire efficacemente e distruggere virus e batteri comunemente presenti sui tessuti. Su alcune lavatrici è possibile regolare direttamente la temperatura, e la norma generale è che, per ottenere la stessa qualità di lavaggio, se riduco le temperature devo aumentare i tempi. Questo riguarda anche la riduzione del carico microbico.

Con la necessità di ridurre i consumi energetici le temperature si sono via via abbassate, fino ad arrivare ai 30-40 °C consigliati oggi. Queste temperature non sono sufficienti per ridurre efficacemente il numero di microbi presenti, neppure aumentando a dismisura i tempi di lavaggio. *Acinetobacter baumannii* e *Staphylococcus aureus* sono tra i batteri più resistenti alle temperature dell'acqua di lavaggio e all'asciugatura, così come *Mycobacterium* spp., *Clostridium difficile*, *Bacillus cereus*, funghi e virus intestinali (epatite A, adenovirus, rotavirus). In tutti questi casi, un lavaggio a temperature di almeno 60 °C è consigliabile per la loro eliminazione. A 40 °C o meno, l'uso di additivi a base di ossigeno, come il percarbonato attivato dal TAED, può ridurre in modo significativo la contaminazione microbica ma non sempre eliminarla.

I virus dotati di involucro, chiamato pericapside, sono disattivati molto facilmente dai detersivi anche a temperatura ambiente, perché l'involucro è fatto di fosfolipidi, molecole molto affini ai tensioattivi contenuti nei detersivi. Il SARS-CoV-2 è tra questi. I virus senza involucro invece, come il norovirus, la più comune causa di gastroenterite e infezioni alimentari, non vengono distrutti dai detersivi e hanno bisogno di temperature più alte e di agenti sbiancanti e igienizzanti a base di cloro oppure ossigeno per essere eliminati. Vari studi mostrano come queste sostanze siano in grado di sopperire efficacemente alle temperature più basse, ma solo il lavaggio ad almeno 60 °C garantisce la completa disattivazione. Questi agenti sono ormai sempre presenti in tutti i detersivi in polvere o tabs, ma sono quasi sempre assenti nei detersivi liquidi o in gel monodose. Quindi, è sempre necessario, se usate questi ultimi, aggiungere nel prelavaggio un agente igienizzante come la candeggina delicata, che potete usare anche sui capi colorati, oppure direttamente nel cestello della polvere di percarbonato attivato con TAED. In questa maniera si riesce a ovviare parzialmente alla riduzione di temperatura dei lavaggi moderni.

È bene ricordare che questi discorsi valgono per i normali lavaggi casalinghi. Ci sono occasioni particolari, per esempio in presenza di infezioni di batteri che producono spore, come *Clostridium difficile*, in cui per la loro eliminazione sono necessarie temperature superiori a 71 °C.

Un gruppo di scienziati danesi ha effettuato uno studio<sup>5</sup> nel quale sono state volutamente contaminate delle pezze di tessuto di cotone o di poliestere con alcuni batteri appositamente selezionati, con soluzioni di molecole odorose e infine con il sudore e il sebo ascellare di corridori dopo una lunga corsa. Lo scopo era valutare l'efficacia nel rimuovere o inattivare le contaminazioni a temperature di lavaggio di 30 °C e 40 °C e con detersivi diversi.

I detersivi in polvere contenenti candeggianti hanno rimosso totalmente i batteri dal tessuto. Così non è stato, invece, per il detersivo in polvere per capi colorati senza candeggianti e con i detersivi liquidi, al cui utilizzo una gran parte dei batteri sono sopravvissuti, pronti per replicarsi nella fase di asciugatura all'aria.

*Pseudomonas aeruginosa*<sup>6</sup> ed *Escherichia coli* sono stati, tra i batteri scelti, quelli più difficili da eliminare durante il lavaggio e solo temperature di 60 °C li hanno sconfitti, insieme agli altri batteri, senza usare additivi igienizzanti.

### CURIOSITÀ

È possibile che l'umanità, con i continui lavaggi, abbia selezionato delle varianti di comuni batteri presenti nell'ambiente che riescono a sopravvivere alle condizioni di lavaggio e che possono moltiplicarsi dopo il passaggio in lavatrice.

### UN CONSIGLIO PER GLI ODORI VOLATILI

Se gli odori che impregnano i vostri vestiti non hanno un'origine batterica ma provengono dall'aria in cui eravate immersi – per esempio una cucina o un ambiente con un camino aperto –, prima di mettere tutto nella cesta della lavanderia potete provare a far prendere aria agli indumenti puzzolenti. Se sentite odore significa che le molecole responsabili sono volatili, cioè si staccano dal tessuto per arrivare alle vostre narici. Questo significa che, se non sono troppe, una giornata o due di arieggiamento può essere sufficiente per eliminare la puzza. Io appendo il maglione o la giacca incriminata su una gruccia all'esterno, al riparo da eventuali piogge ma in modo che il vento possa aiutare a togliere le molecole responsabili. Non sempre funziona, perché a volte il tessuto è talmente impregnato che fargli prendere aria non basta, ma è un tentativo che vale sempre la pena fare. Ricordatevi che i capi di abbigliamento possono resistere solo a un numero finito di lavaggi e che ogni volta la loro vita si accorcia un pochettino. Lavateli solo quando è veramente necessario. I vostri vestiti, ma anche l'ambiente, vi ringrazieranno.

5 Munk S., Johansen C., Stahnke L.H., Adler-Nissen J., *Microbial survival and odor in laundry*, "Journal of Surfactants and Detergents", 4(4), 2001, pp. 385-394.

6 È stato scelto questo batterio perché è responsabile di infezioni che tipicamente si contraggono in ospedale. Colpisce soprattutto persone con difese immunitarie o barriere fisiche (pelle o mucose) compromesse. È il patogeno più spesso isolato in pazienti ricoverati da più di una settimana e uno dei batteri coinvolti dal fenomeno della resistenza agli antibiotici.

## FATTORI CHE INFLUENZANO LA PRESENZA DI BATTERI/VIRUS/FUNGHI NEL BUCATO

<b>COMPOSIZIONE E STRUTTURA DEL TESSUTO</b>	Sui tessuti idrofobici come il poliestere le molecole odorose possono persistere più a lungo. Più è spesso un tessuto e più i batteri possono sopravvivere durante il lavaggio: ecco perché i teli da spiaggia e le salviette per mani e viso possono puzzare.
<b>CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE</b>	Batteri e funghi che producono muffe possono prosperare nella cesta dei panni da lavare, se vi è molta umidità.
<b>USO</b>	La posizione sul corpo da indossato è ovviamente importante: biancheria intima e tasche hanno più microbi di una T-shirt. Anche gli stracci da cucina e i fazzoletti hanno spesso un gran numero di microbi.
<b>STAGIONE</b>	L'estate (nell'emisfero Nord) calda e umida promuove la crescita di batteri e muffe, e in generale il clima più caldo incoraggia la traspirazione corporea e la crescita di batteri.
<b>ETÀ DEL CAPO DI ABBIGLIAMENTO</b>	Le condizioni di lavaggio possono selezionare alcuni microrganismi che riescono a sopravvivere e anche formare dei biofilm difficilmente eliminabili.
<b>TIPO DI DETERSIVO</b>	Alcuni tensioattivi nella formulazione possono essere più efficaci di altri a rimuovere i batteri. Gli additivi come le proteasi e gli sbiancanti possono ridurre la carica microbica.
<b>LA QUANTITÀ E IL TIPO DI SPORCO</b>	Ovviamente, più un tessuto è sporco e più microbi può contenere, ma conta anche molto la provenienza dello sporco: il terriccio dell'orto ha più microrganismi di una macchia di sugo.
<b>TEMPERATURE E TEMPI DI LAVAGGIO</b>	Più sono basse le temperature, inferiori a 60 °C, e più è breve il lavaggio, più microbi sopravvivono.
<b>TIPO DI ASCIUGATURA</b>	In una asciugatrice, più è bassa la temperatura e più corti sono i tempi, e più i batteri possono sopravvivere. All'aria, condizioni di alta umidità e tempi lunghi possono aumentare il numero di batteri e funghi. Asciugare al sole diretto, grazie anche ai raggi UV, diminuisce la carica microbica.
<b>TIPO DI MICRORGANISMO</b>	La resistenza dei microbi al lavaggio dipende dalla specie. <i>Mycobacterium</i> , <i>Enterobacter</i> e virus intestinali sono più resistenti di altri al distacco dalle fibre tessili.
<b>CARICA MICROBICA NEI FLUIDI CORPOREI</b>	In persone infette le concentrazioni di virus e batteri, come norovirus e <i>Salmonella</i> , secreti con le feci, possono essere molto elevate e richiedono lavaggi più drastici e molta cura nella manipolazione prima del lavaggio.
<b>METODO DI LAVAGGIO</b>	Non esistono studi comparativi ma è probabile che il lavaggio a mano sia meno efficace del lavaggio in lavatrice, a parità di tutte le altre condizioni.
<b>QUALITÀ DELL'ACQUA</b>	Nei Paesi in via di sviluppo, l'acqua usata per lavare prelevata da fiumi o pozzi potrebbe essere contaminata.

## Batteri sopravvissuti

Batteri e funghi sono la prima causa di odori sgradevoli sui vestiti. Possono essere generati dall'uso, dalla contaminazione incrociata nella cesta dei vestiti sporchi o dalla lavatrice stessa, e moltiplicarsi durante la fase di asciugatura. Se aprendo l'oblò della vostra lavatrice sentite un cattivo odore, potrebbe essersi formato un biofilm, cioè una vera e propria pellicola adesiva formata da batteri, localizzata da qualche parte del vostro elettrodomestico. I biofilm sono molto difficili da eliminare a basse temperature e, anzi, a ogni lavaggio, durante la fase di risciacquo, contaminano nuovamente i tessuti già lavati, che dopo essere stati asciugati puzzeranno. *Pseudomonas putida* e *Mycobacterium osloensis* sono due dei batteri più spesso ritrovati nei biofilm interni alle lavatrici. Questi si depositano sui tessuti e poi, quando i panni sono stesi ad asciugare lentamente, magari al chiuso, possono riprodursi e generare odori sgradevoli come l'acido 4-metil-3-esenoico. La stessa cosa può accadere a causa di funghi.

## Asciugatura

Tra i vari metodi disponibili, asciugare i panni al sole offre il vantaggio di approfittare dell'azione dei raggi UV, che contribuiscono ulteriormente a eliminare i microrganismi responsabili dei cattivi odori.

## Riporre i vestiti

Dopo aver asciugato bene i panni è il momento di piegarli, eventualmente stirarli e poi riporli. Il lavaggio casalingo non disinfetta, e di solito come abbiamo spiegato non c'è nessun bisogno che lo faccia, è sufficiente una sostanziale riduzione dei batteri in modo da ripristinare l'igiene. Questi possono essere ulteriormente ridotti dall'eventuale processo di stiratura, anche se io vi confesso che calze, magliette intime e mutande non le stiro: riservo questo trattamento a camicie, panta-

### UN CONSIGLIO PER POLLO E UOVA

Quando in cucina toccate uova e pollo con le mani, dopo esserle lavate immediatamente non utilizzate più lo straccio con cui ve le asciugate. Potrebbe essere contaminato da *Salmonella*, che potreste trasmettere ad altri alimenti. Mettetelo da lavare e se è possibile usate un igienizzante e un lavaggio a 60 °C. Oppure fate come me che, quando devo toccare pollo e uova, faccio ben attenzione a non contaminare nulla e dopo aver lavato le mani le asciugo con della carta da cucina che getto immediatamente.



loni e T-shirt. In ogni caso, una piccola quantità di microrganismi è sempre presente sui vestiti al momento di riporli, perché anche se fossero stati disinfettati, i batteri naturalmente presenti nell'ambiente si depositerebbero di nuovo dopo pochissimo tempo. L'importante è che non vi siano le condizioni per una ricrescita, con conseguente produzione di odori sgradevoli. Per questo motivo è importante che il luogo dove riponete i vestiti, che sia un armadio, un cassetto, un baule o una cabina armadio, sia asciutto e al fresco. Non riponete mai i vestiti ancora umidi: rischiate che batteri o muffe trovino il terreno ideale per riprodursi.



## L'ANGOLO CHIMICO

**PROFUMO DI PULITO** Può sembrare una contraddizione parlare del “buon odore di pulito”, dato che, chimicamente, se un oggetto possiede un odore significa che le molecole responsabili di quell'odore sono presenti e vengono rilasciate da quell'oggetto. Se fosse pulito quelle molecole a rigore non ci dovrebbero essere. Eppure, è un una frase molto usata, non solo nel nostro Paese, ma in tutto il mondo. Ci si riferisce di solito a quell'odore fresco e piacevole che la biancheria assume dopo essere stata lavata e stesa ad asciugare al sole. No, non è un'invenzione della pubblicità, anche se la usa diffusamente. Uno studio<sup>7</sup> del 2020 ha cercato di fare luce sul fenomeno.

Il gruppo di ricerca ha lavato delle salviette di cotone 100% non colorate e le ha poi asciugate in tre modi diversi: stese al sole all'aria aperta, stese all'ombra all'aria aperta, e infine stese al chiuso senza luce diretta. Hanno poi raccolto e concentrato le molecole volatili che si levavano dal bucato una volta asciugato e le hanno analizzate con la tecnica della gas cromatografia/spettrometria di massa. I teli stesi al sole sono stati gli unici a emanare molecole organiche volatili, specialmente aldeidi, non presenti negli altri teli asciugati all'ombra o al chiuso. Sono queste molecole che donano quell'odore caratteristico, che può persistere anche per qualche giorno una volta riposta la biancheria nell'armadio.

Queste molecole non erano nel tessuto prima che fosse lavato e steso al sole, ma nell'aria sono presenti alcune molecole – idrocarburi a catena corta – che, se ossidate, si possono trasformare in quelle. Per sviluppare il profumo di pulito è necessario che i panni vengano stesi al sole ancora bagnati, e i ricercatori ipotizzano che queste molecole organiche naturalmente presenti nell'aria vengano in parte adsorbite nello strato acquoso che circonda le fibre di cellulosa, per poi trasformarsi.

I ricercatori ipotizzano due meccanismi con cui si possono formare quelle molecole. È possibile che l'ozono, presente in piccole quantità nell'aria durante le giornate di sole, ossidi gli idrocarburi per formare quei composti odorosi. Poiché la presenza della luce solare diretta sembra una condizione necessaria per sviluppare l'odore di pulito, è possibile che i raggi UV giochino un ruolo fondamentale, venendo assorbiti da molecole lasciate dai detersivi, dagli sbiancanti ottici, dagli ammorbidenti, formando delle specie molto reattive che possono poi ossidare gli idrocarburi dell'aria intrappolati nei tessuti. È probabile che entrino in gioco entrambi i meccanismi. In ogni caso, se asciugate i vostri panni al chiuso o con un'asciugatrice, ora sapete perché non hanno il proverbiale odore di pulito, anche se sono puliti.

7 Pugliese S., Jespersen M.F., Pernov J.B., Shenolikar J., Nygaard J., Nielsen O.J., Johnson M.S., *Chemical analysis and origin of the smell of line-dried laundry*, “Environmental Chemistry”, 17(5), 2020, pp. 355-363.



**SI RITROVA  
SUI  
TESSUTI**

**SI RITROVA  
NELLA  
LAVATRICE**

<b>GENERE</b>		<b>FONTE</b>	<b>SI RITROVA SUI TESSUTI</b>	<b>SI RITROVA NELLA LAVATRICE</b>
<i>Cladosporium</i>	muffa	ambientale		×
<i>Fusarium</i>	muffa	ambientale		×
<i>Citrobacter</i>	batterio	umana		×
<i>Microbacterium</i>	batterio	ambientale		×
<i>Ochrobactrum</i>	batterio	ambientale		×
<i>Rhodotorula</i>	fungo	ambientale		×
<i>Candida</i>	fungo	umana	×	×
<i>Propionibacterium</i>	batterio	umana	×	
<i>Staphylococcus</i>	batterio	umana	×	×
<i>Corynebacterium</i>	batterio	umana	×	
<i>Brevundimonas</i>	batterio	ambientale	×	×
<i>Pseudomonas</i>	batterio	ambientale	×	×
<i>Micrococcus</i>	batterio	ambientale	×	×
<i>Acinetobacter</i>	batterio	ambientale/umana	×	×
<i>Enterococcus</i>	batterio	ambientale/umana	×	
<i>Enhydrobacter</i>	batterio	ambientale	×	

# IN FRIGORIFERO

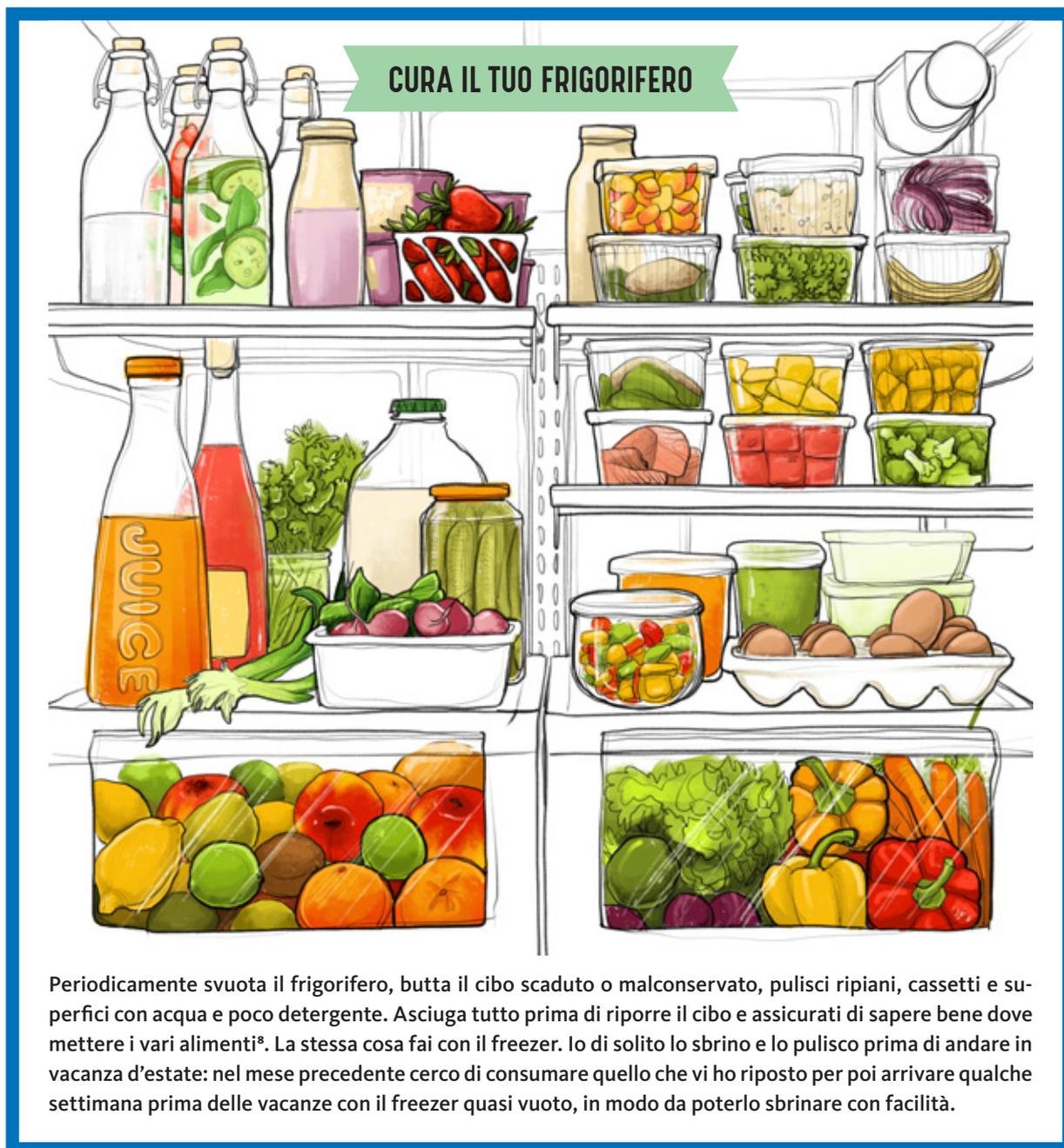
Aprire un frigorifero dovrebbe essere sempre un'esperienza gradevole, magari prima di goderci una bevanda fresca o uno spuntino. Eppure, a volte, aprendo la porta del frigorifero, arriva una zaffata maleodorante. Forse vi siete dimenticati di richiudere la confezione di gorgonzola? Avete utilizzato mezza cipolla per il soffritto e appoggiato l'altra metà sul ripiano superiore? Oppure è colpa di qualche cibo dimenticato da troppo tempo in fondo a un ripiano troppo pieno di alimenti e ormai in decomposizione? Per ritornare ad avere un frigorifero che si apre senza sorprese è necessario capire l'origine degli odori.

**CIBO INTRINSECAMENTE ODOROSO** L'esempio del gorgonzola citato prima o della cipolla tagliata, ma anche di una salsa all'aglio, rendono immediatamente l'idea del problema e della ovvia soluzione: questi cibi non devono rilasciare i loro aromi nel frigorifero. Basta usare dei contenitori ermetici. Le mezze cipolle tagliate io le ripongo in un sacchetto di plastica per alimenti con chiusura a zip. Oltre a non far uscire l'odore mantiene l'ambiente umido in modo che la cipolla non si secchi. Ovviamente non dovete lasciarcela troppo, altrimenti ammuffisce.

Analogamente, per il gorgonzola, il taleggio e in generale i formaggi, esistono dei contenitori appositi. Se come me d'inverno, invece di buttarla, tenete in frigorifero qualche crosta di parmigiano avanzata da aggiungere al minestrone, invece di lasciare che irrancidisca spargendo odore nell'elettrodomestico, mettete anche lei in un sacchetto a zip, e magari congelatela in attesa del minestrone.

Per evitare di spargere l'odore della mia salsa allo yogurt e aglio crudo è sufficiente coprire la ciotola con della pellicola. Stessa attenzione riservo per altre salse odorose. Insomma, il concetto è semplice: mettete in un contenitore chi sparge odore. Anche il burro che tenete in frigorifero vi ringrazierà, perché molte sostanze odorose si sciolgono molto bene nei grassi e quando trovano la superficie del burro ci si incastrano e non si staccano più.

**DECOMPOSIZIONE ACIDA** Se dopo aver riposto correttamente tutti i cibi odorosi avete ancora un odore non ben identificabile che non desiderate, forse è il caso di trovare il colpevole svuotando qualche ripiano. È purtroppo facile dimenticarsi un pomodoro per troppo tempo (anche se in realtà, come ho spiegato nel libro *La Scienza delle Verdure*, i pomodori non andrebbero conservati in frigorifero) o una pesca troppo matura oppure un filetto di pesce avvolto nella carta in fondo al ripiano. I liquidi rilasciati da questi e altri alimenti in via di decomposizione possono essere maleodoranti di per sé oppure creare un gran banchetto per batteri e funghi, che a loro volta producono cattivi odori. Una volta scoperto il colpevole e gettato via nell'umido, dobbiamo ripulire il liquido maleodorante rilasciato. Non solo la pozza visibile sul ripiano ma anche quello eventualmente infiltrato nelle scanalature dove è appoggiato, oppure quello finito sotto il cassetto più in basso.



<sup>8</sup> Il mio libro *La Scienza delle Verdure* (Gribaudo, 2019) ha un capitolo intero tutto dedicato a conoscere frigorifero e congelatore e come sfruttarli al meglio. Sono probabilmente gli elettrodomestici meno conosciuti in una casa, nonostante siano i più diffusi.

Che cosa usiamo per pulire? È il turno della chimica. La regola principale da seguire per neutralizzare l'odore di un liquido riguarda il pH: se è acido usiamo una base, se è alcalino usiamo un acido. Nella gran maggioranza dei casi i liquami prodotti da vegetali in decomposizione sono acidi, e l'acidità è ulteriormente accentuata dalla proliferazione batterica. In questo caso, la cosa giusta da fare è usare il bicarbonato di sodio: una sostanza alcalina in polvere che abbiamo in tutte le case. Spargete la polvere sulla pozza di liquido, in modo da farlo assorbire. Se il bicarbonato diventa effervescente non preoccupatevi: è la normale reazione chimica che ha quando viene a contatto con una sostanza sufficientemente acida. Togliete il ripiano, mettete un po' di polvere di bicarbonato su una spugnetta ben strizzata e passatela anche sulle scanalature ai lati e in fondo dove era infilato il ripiano e dove potrebbe essersi infilato dell'altro liquido. In questo modo neutralizzerete la fonte del cattivo odore. A questo punto, dopo aver lavato e strizzato bene la spugnetta potete risciacquare con acqua, ma già che ci siete potete approfittare aggiungendo qualche goccia di detergente, in modo da eliminare anche eventuali residui grassi.

**DECOMPOSIZIONE ALCALINA** Non tutte le molecole puzzolenti hanno un'origine acida, però. Se l'odore ha una natura alcalina usare il bicarbonato è inutile, e ci vuole invece un acido. L'esempio più classico è quello del pesce o in generale dei prodotti ittici in decomposizione. Il pesce fresco non puzza. L'odore intenso che spesso viene attribuito al pesce è dovuto in realtà ai prodotti del metabolismo batterico sulla sua superficie, in particolare a una molecola chiamata trimetilammina, un composto organico contenente azoto. Questa molecola è altamente volatile, ed è per questo che l'odore di pesce è spesso molto percepibile e si può spargere per tutto il volume del frigorifero. Dopo la cattura, con il passare del tempo i batteri presenti sulla pelle iniziano a degradare le cellule e a produrre trimetilammina in gran quantità.

Le ammine, poco solubili in acqua, sono alcaline e in presenza di acidi acquistano una carica elettrica positiva e diventano facilmente solubili. Perdendo volatilità non possono più librarsi nell'aria e raggiungere i sensori del nostro naso. La cosa migliore da fare è usare il solito spruzzino di acido citrico che abbiamo già usato varie volte, con la soluzione al 5% di acido citrico (5 g di acido citrico sciolti in 100 ml di acqua). L'acido reagisce con le ammine formando dei sali di ammonio. Essendo sali non sono volatili e non possono più librarsi nell'aria: niente più odore. Questo garantisce inoltre che eventuali residui nelle scanalature vengano neutralizzati anche se non visti. Se non avete l'acido citrico potete ovviare usando dell'aceto (usate mezzo bicchiere d'acqua e mezzo di aceto), anche se ovviamente, a differenza dell'acido citrico, l'acido acetico ha un suo odore. Lavate e risciacquate. La prossima volta che comprate del pesce riponetelo in un contenitore: anche se rilascerà del liquido, questo non si spargerà ovunque.



**Lo sapevate che...** *L'abitudine di spruzzare del limone sul pesce, una volta servito, non serve a "sgrassarlo" come a volte si sente dire. È probabilmente una tradizione da quando la conservazione del pesce fresco era problematica, non essendo ancora stato inventato il frigorifero. Un'abbondante spruzzata di limone riusciva a coprire odori non proprio gradevoli derivanti da una produzione eccessiva di ammine, se erano passati troppi giorni dalla pesca.*

Incidentalmente, l'uso di liquidi molto acidi come l'aceto o il succo di limone è sempre stato accostato in giro per il mondo a ricette e preparazioni di pesci, molluschi e crostacei. E ancora oggi è uso nei ristoranti offrire, insieme alla frittura di pesce, uno spicchio di limone: l'acido citrico neutralizza l'odore delle ammine.

Ci sono casi in cui i liquidi rilasciati dal cibo contengono sia sostanze il cui odore si può eliminare con acidi, sia sostanze per cui il bicarbonato è efficace. I liquidi della carne, per esempio, che possono contenere sia aminoacidi alcalini che acidi organici. In questo caso la strategia migliore è prima asciugare e pulire con il bicarbonato, e poi ripassare con un acido. Vi ho già detto che è chimicamente totalmente inutile utilizzare contemporaneamente il bicarbonato e un acido: reagirebbero tra di loro invece che agire contro gli odori.

**IL CANALE DI SCOLO** Avete pulito tutto il frigorifero, non avete trovato nessun cibo in decomposizione, eppure sentite un odore strano, un misto tra la muffa e il marcio. Dov'è il colpevole? C'è un altro luogo da controllare, a cui spesso non badiamo: in alcuni frigoriferi c'è un piccolo canale di scolo della condensa posizionato di solito sulla parete interna posteriore del frigorifero, in basso. Spesso c'è anche infilato un piccolo filo di plastica colorata che serve per liberare il foro nel caso si dovesse otturare. Dall'altra parte del tubo di scolo c'è una vaschetta di raccolta dell'acqua. Quel ristagno d'acqua, che in condizioni normali evapora, può essere il responsabile della puzza che sentite in frigorifero, causata da batteri e muffe. La vaschetta di solito non è raggiungibile ma è sufficiente, dopo aver mosso un paio di volte il filo di plastica per assicurarsi che il tubicino non sia otturato, versarci con un contagocce due o tre gocce di candeggina, che ucciderà i microbi eliminando la fonte del cattivo odore.

**IL CONGELATORE** È molto meno frequente che un freezer emani un cattivo odore ma può accadere. Il colpevole è quasi sempre del pesce surgelato lasciato nel congelatore per troppo tempo, magari anche sei mesi o più. Alle basse temperature di un congelatore a tre stelle (almeno -18 °C) tutte le reazioni di decomposizione microbiche sono ferme. Nonostante quello che alcuni erroneamente pensano, i batteri non muoiono affatto con le basse temperature ma vengono ibernati, pronti per riattivarsi una volta che il cibo viene scongelato. Finché il cibo è congelato i batteri non possono decomporlo e quindi neppure generare cattivi odori. Tuttavia, alcuni enzimi contenuti in pesci, molluschi e crostacei possono continuare a lavorare anche a temperature molto basse. Sono questi enzimi che, seppur rallentati, continuano la loro opera di degradazione dei prodotti ittici. Di solito formano come prodotti di scarto ammoniaca o altri composti azotati con odori caratteristici. Se sentite nel vostro freezer di casa un vago sentore ammoniacale scavate sul fondo dell'apparecchio: è probabile che abbiate dimenticato magari un filetto di nasello o un salmone da parecchi mesi.

### UN CONSIGLIO

Per evitare che nel frigorifero si creino zone di condensa dove si possono sviluppare odori, evitate di riempirlo troppo: l'aria deve sempre circolare liberamente.

## Il bicarbonato assorbe gli odori?

Le sostanze che vengono percepite dall'olfatto sono di solito piccole molecole volatili, cioè che possono sollevarsi in aria e raggiungere i recettori nelle nostre narici. La soglia di percezione dell'odore dipende dalla molecola: il metilmercaptano, una molecola presente nell'aglio e strutturalmente simile alle sostanze puzzolenti che si formano dalla materia organica in putrefazione, può essere percepito alla concentrazione di meno di un miliardesimo di grammo per litro d'aria. Il dietiletere, invece, per essere avvertito dal naso ha bisogno di concentrazioni 10 milioni di volte superiori.

Per ridurre l'odore in un luogo chiuso, come un frigorifero, una strategia possibile è quella di ridurre il numero di molecole odorose che fluttuano nell'aria. A questo servono i filtri interni di alcuni frigoriferi moderni a ricircolo d'aria. Un rimedio popolare suggerisce di tenere nel frigorifero un piattino con del bicarbonato: una sostanza alcalina che, come abbiamo visto, è in grado di neutralizzare gli acidi. Affinché il metodo funzioni, però, le molecole acide responsabili degli odori dall'aria devono dirigersi verso il piattino di bicarbonato e tuffarcisi, per esserne catturate. La probabilità che questo accada, tuttavia, è molto bassa perché dipende dalla superficie di bicarbonato disponibile. In più, non tutte le molecole odorose sono acide e quindi l'efficacia del rimedio è dubbia. Una scelta potenzialmente migliore per intrappolare molecole indesiderate è il carbone attivo, usato a tal scopo anche per la depurazione delle acque, dato che la sua efficacia non dipende dalle caratteristiche acide o alcaline di una molecola.

Tre ricercatori indiani<sup>9</sup> hanno deciso di indagare le presunte proprietà assorbiodori del bicarbonato e del carbone attivo. Hanno preso del materiale biologico (un frammento di sacco amniotico) e l'hanno lasciato putrefare per due giorni a temperatura ambiente. Hanno poi messo dei campioni maleodoranti in quattro scatole di plastica munite di una finestrella apribile. In una scatola, a fianco del campione puzzolente, è stato messo un piattino con 15 g di carbone attivo. Nella seconda scatola hanno invece messo 15 g di bicarbonato, mentre nella terza hanno messo entrambi i piattini. Quindici persone hanno poi aperto la finestrella e annusato dalle varie scatole, dando un punteggio all'intensità dell'odore. I risultati non hanno mostrato differenze statisticamente significative tra la scatola con solo il campione biologico e quella con il bicarbonato, mentre l'odore risultava significativamente ridotto quando nella scatola era presente il carbone attivo, con o senza bicarbonato.

A un risultato analogo è pervenuta anche la rivista di cucina "Cook's Illustrated", che ha posizionato per un mese una tazza di bicarbonato in un frigorifero pieno di alimenti odorosi, e una piena di carbone attivo in un frigorifero identico. Un panel di annusatori ha stabilito che il frigorifero con il carbone attivo era significativamente meno puzzolente di quello con il bicarbonato.

Quindi, se volete ridurre gli odori presenti nel vostro frigorifero potete tenere sul fondo un piattino con del carbone attivo – lo trovate facilmente in un negozio di acquari – e cambiarlo ogni mese. Ma ricordatevi che una strategia ancora più efficace è tenere pulito il frigorifero, gettando alimenti scaduti che possono generare cattivi odori, e pulire sempre i liquami. Per quelli sì, un po' di bicarbonato è efficace, se sono acidi.

.....  
 9 Chakravarthi A., Srinivas C.R., Mathew A.C., *Activated charcoal and baking soda to reduce odor associated with extensive blistering disorders*, "Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology", 74(2), 2008, pp. 122-124.

## NELLE SCARPE



Le scarpe prima o poi puzzano. Tutte. È solo questione di tempo. Poi certo, alcune puzzano anche a due metri di distanza, altre solo a pochi centimetri, ma è la natura, bellezza! O meglio, è la microbiologia. Perché, ancora una volta, l'origine della puzza sono i nostri amati batteri. Dico “nostri” perché sono quelli che vivono sulla nostra pelle, e che sopravvivono in parte ai lavaggi per poi tornare a replicarsi. Dai piedi i microbi si trasferiscono alle calze e da lì alle scarpe. Ci vivono, almeno alcuni. E il tipo di materiale usato dentro alle scarpe, così come il tessuto delle calze, influenza quali e quanti batteri riescono a vivere in quell'ambiente. Ambiente caldo, umido e con un po' di sostanza organica per nutrirsi. Che altro potrebbero fare quei batteri, se non replicarsi? E dal loro metabolismo abbiamo gli scarti, che spesso contengono anche acidi grassi di vario tipo, di solito puzzolenti. Secondo voi, se i chimici hanno dato il nome “acido capronico” a uno di questi, potrebbe forse profumare di violetta? I nostri simpatici animaletti<sup>10</sup> producono anche molte altre sostanze non acide, dall'odore non proprio adorabile: aldeidi, chetoni, terpenoidi, ammine, alcoli, steroli e così via.

Per togliere l'odore è necessario eliminare i batteri nelle scarpe e rimuovere quelle sostanze. Se le scarpe si possono lavare potete fare tutto in una volta.

Io le mie sneakers le lavo in lavatrice ogni tanto. So che per alcuni è un sacrilegio, c'è chi fa la collezione, le vuole sempre perfette e non ci pensa minimamente di buttarle in lavatrice. Io invece appartengo a una generazione dove tutte, collettivamente, si chiamavano colloquialmente “scarpe da tennis”, anche se non avevi mai preso in mano una racchetta. Oppure “scarpe da ginnastica” perché, appunto, le mettevi solo quando c'era l'ora di ginnastica a scuola. A nessuno sano di mente, all'epoca, sarebbe mai venuto in mente di metterle in occasioni formali, o anche solo per andare a scuola. Men che meno a un adulto. Le “scarpe di plastica” erano per bambini e ragazzini. Quando avevi l'ora di ginnastica le tiravi fuori dalla sacca, facevi ginnastica, e poi le riponevi. Altri tempi, lo so, ma questo era per dire che, insomma, io le scarpe da ginnastica (sì, le chiamo ancora così, anche se ce ne sono mille tipi diversi per attività diverse) le tratto anche male, e quando sono rovinate le butto e ne compro altre. E se anche lavandole in lavatrice a basse temperature si stacca la soletta interna, pazienza. La riattacco con la colla oppure le butto.

Ovviamente, prima di lavare e asciugare le vostre scarpe, controllate sull'etichetta interna se ci sono delle controindicazioni sia sul lavaggio che sul candeggio. Da qui in avanti proseguite a vostro rischio e pericolo.

.....  
10 Sì, lo so che non sono animali.

Per evitare che sbattano in giro per la lavatrice le lavo insieme a un carico di tappetini da bagno e da cucina. Ovviamente, prima pulite la suola con una spazzola in modo da non avere sabbia o sassolini nella lavatrice. Sfilo le stringhe da tutti i buchi tranne i due iniziali e lego le estremità, per evitare che il buco nero che c'è in ogni lavatrice oltre a mangiarsi i calzini si mangi anche le mie stringhe. Le mie scarpe originariamente erano bianche e voglio riportarle allo splendore iniziale, quindi all'interno metto un cucchiaino di percarbonato – controllate sempre che abbia anche l'attivatore TAED – , lo spargo per tutta la soletta interna, avvolgo la scarpa in un tappetino e metto in lavatrice. Faccio la stessa cosa con l'altra. Non lavo mai più di un paio di scarpe alla volta. Aggiungo il detersivo come al solito e lavo a 40 °C con un programma delicato. Se le vostre scarpe sono colorate per sicurezza lavatele a 30 °C. Mi raccomando, la centrifuga ci vuole: dovete buttar fuori la maggior parte dell'acqua.

Se le lavo in estate o comunque in mesi caldi, aspetto una bella giornata di pieno sole in modo che possano asciugarsi all'aperto e godere anche dell'ulteriore effetto battericida dei raggi UV del sole. In caso contrario uso l'asciugatrice con il programma a temperature più basse per un tempo più lungo. Per evitare che le scarpe sbattano continuamente nel cestello e magari si rovinino, porto un capo delle stringhe – ancora legate, ricordate? – in alto fuori dall'oblò e chiudo lo sportello, in modo che rimangano sospese davanti all'oblò mentre tutto il resto gira per asciugarsi. Ho visto questo trucco in un video su TikTok, ci ho provato e ha funzionato.

La maggior parte delle scarpe non si possono lavare, però, quindi che fare? Se sono scarpe chiuse e vi prendete i rischi, potete provare a eliminare un po' dei batteri interni con alcol etilico al 70% messo in uno spruzzino nebulizzatore. Spruzzate all'interno e lasciate asciugare. Ripetete l'operazione due o tre volte. Perché ho detto che correte dei rischi? In realtà non voi, ma le vostre scarpe. Potreste sciogliere la colla usata internamente, oppure sbagliare mira e rovinare la vernice esterna o rovinare la pelle. Insomma, a vostro rischio.

Che abbiate usato l'alcol o meno, l'ultima operazione che potete fare è cercare di assorbire le sostanze puzzolenti. Mia nonna Lucia usava il borotalco e se volete potete usarlo anche voi, sperando che assorba un po' degli odori (e li copra anche un po' con il suo profumo). Ma un'opzione chimicamente forse più sensata è usare del bicarbonato in polvere. Mettetene dentro un bel cucchiaino pieno e muovendo la scarpa fatelo andare ovunque. L'idea di fondo è che l'alcalinità del bicarbonato possa neutralizzare l'acidità degli acidi grassi puzzolenti presenti. Lasciate lì per una giornata intera, poi scuotete le scarpe per buttare il bicarbonato e con l'aspirapolvere, usando il beccuccio, aspirate internamente ogni residuo. Non avrà neutralizzato ogni odore, anche perché come vi ho detto non tutte le sostanze puzzolenti sono acide, ma qualcosa fa, anche se non è una soluzione definitiva.

Altrimenti, buttate le scarpe, ricompratele e questa volta cercate di prevenire o quanto meno di ritardare l'inevitabile: non lasciatele mai in posti umidi, arieggiate bene e privilegiate le calze 100% cotone a quelle con tessuto misto sintetico.



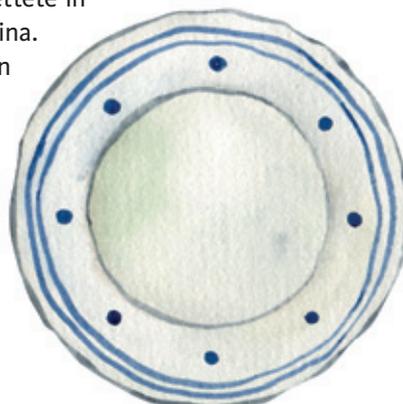
## SUI PIATTI

È il terrore di tutte le stoviglie lavate ma non a sufficienza, a tal punto che in quasi tutta l'Italia settentrionale ha un nome specifico: freschin<sup>11</sup> o freschino. Il termine ha origini venete e indica l'odore di piatti e bicchieri lavati ma che ancora odorano di uovo, e a volte di pesce. In altre zone d'Italia si sono diffuse delle varianti come "odore di frescume" o "rinfrescume". In ogni caso, il responsabile di questo odore sono le proteine (di solito delle uova ma in alcuni casi anche del pesce) che aderiscono alla superficie dei piatti e, nonostante l'azione della lavastoviglie, emanano ancora odore. Le proteine dell'uovo contengono zolfo e nella loro degradazione possono produrre odori non proprio gradevoli. Se vi capita di frequente, la colpa è da attribuire alla vostra lavastoviglie, che magari è un po' vecchiotta e non fa più il suo mestiere in modo efficace, oppure al detersivo non troppo performante. Ovviamente sto dando per scontato che sappiate caricare correttamente la lavastoviglie in modo tale che gli spruzzi d'acqua colpiscano i piatti sporchi. La soluzione più semplice è quella di cambiare detersivo. L'abbiamo già detto che non sono tutti uguali. In particolare, poiché il colpevole sono le proteine dell'uovo, dovete acquistare un detersivo che contenga delle proteasi: enzimi che, come abbiamo visto, sono in grado di spezzare le proteine per permettere poi ai tensioattivi di rimuovere i frammenti. Cercate nella lista degli ingredienti. A volte non trovate scritto "proteasi" ma solo un generico "enzimi". Va bene lo stesso perché se sono presenti enzimi, almeno uno di quelli è una proteasi. Potete anche trovare indicato il nome specifico dell'enzima come "subtilisina".

Una soluzione alternativa, ma meno comoda e con il rischio di macchiarvi, è utilizzare il potere ossidante dell'ipoclorito di sodio, una sostanza molto efficace contro le proteine. Prima di mettere in lavastoviglie i piatti sporchi di uova riempiteli d'acqua e versateci dentro un po' di soluzione di candeggina diluita 1:10 che avete preparato, cioè per 9 misurini d'acqua ne mettete uno di candeggina. Lasciate agire per dieci minuti, poi gettate il liquido e mettete in lavastoviglie per il lavaggio standard. Attenti agli schizzi di candeggina.

Se l'odore sui piatti è di pesce, vale la pena di fare una prova con un mezzo limone tagliato, per il discorso delle molecole azotate del pesce che possono reagire con gli acidi. Ma se non funziona, agite come per l'odore di freschino.

.....  
 11 Si veda il sito dell'Accademia della Crusca per l'etimologia completa <https://accademiadellacrusca.it/it/consulenza/quellodore-particolare-detto-in-veneto-fresch%C3%ACn/255>



## DAL LAVANDINO

Può capitare che dal lavandino risalgano degli odori non proprio gradevoli. Voi fate scorrere l'acqua ma, dopo un po', ecco che si ripresentano. Se il lavandino è anche parzialmente otturato e ha lo scarico lento vi rimando direttamente al capitolo apposito. Se, invece, l'acqua scorre regolarmente, può essere che nel sifone sotto il lavandino (avete presente quel tubo di plastica a U?) si siano fermati dei residui di cibo. La cosa migliore da fare è smontare il sifone. Nei lavandini moderni è una cosa molto facile, che chiunque può fare, basta allentare i morsetti delle due estremità, togliere il tubo, pulirlo e rimmetterlo.

Se non siete in vena di lavoretti fai da te potete usare uno di quei prodotti per sturare i lavandini a base di soda caustica (fate attenzione e seguite scrupolosamente le avvertenze). Sì, lo so che in rete potete trovare un sacco di video dove vi illudono di risolvere il problema con l'aceto e il bicarbonato. Lasciate perdere. In linea di principio, come vi ho raccontato nella sezione dedicata al frigorifero, se la fonte della puzza è acida potete neutralizzarla con del bicarbonato, mentre se è alcalina potete usare un acido (mettere insieme le due sostanze non produce nulla di sensato, se non inquinamento). Però, se l'odore persiste significa che la fonte non riesce a staccarsi e andare via, quindi continuare a mettere aceto o bicarbonato non risolve il problema e servono maniere un po' più forti come la soda caustica, che è in grado di disgregare le proteine e saponificare i grassi, eliminando l'origine del cattivo odore.

Se anche così non risolvete il problema è il caso di chiamate un idraulico per indagare. A me è capitato: appena trasferito nella casa nuova mi sono accorto che dal lavandino del bagno saltuariamente saliva un odore di fogna e non capivo perché. In ogni caso avevo provato con la soda caustica e non aveva risolto nulla. Guardando poi sotto il lavandino mi sono accorto che non aveva il classico tubo a U da smontare. Allora mi sono deciso a chiamare chi queste cose le indaga per mestiere e abbiamo scoperto, scoperciando un tombino di ispezione a fianco della casa in prossimità del bagno, che mancava un segmento di tubo a esse che svolge la stessa funzione del sifone del water: impedire la risalita dei cattivi odori dalla rete fognaria.

Capito il problema trovata la soluzione: non potendo mettere un sifone a U sotto il lavandino ho chiamato dei muratori che mi hanno aperto il pozzetto e installato un sifone. Da allora non ho più avuto problemi.

# SUL TAPPETO (COLPA DEL MICIO)

Romeo l'ha fatta di nuovo. La pipì sul tappeto. No, non intendo il Romeo della tragedia di William Shakespeare, sto parlando di "Romeo, er mejo der Colosseo", il micione degli *Aristogatti*<sup>12</sup>, o comunque abbiate chiamato il vostro gatto<sup>13</sup> o la vostra gatta. Alcuni gatti hanno dei problemi di comportamento e, sebbene abbiano la loro cassetta, fanno la pipì in giro per la casa e l'odore sgradevole persiste per settimane. Le urine dei gatti maschi sono particolarmente intense, forse a causa del testosterone. Il sogno di tutti i proprietari di mici casalinghi è trovare un prodotto che riesca a eliminare completamente l'odore neutralizzando le molecole presenti, non solo perché è oggettivamente fastidioso, ma perché anche minime tracce richiamano il gatto a rifarla un'altra volta nello stesso posto. I gatti hanno un olfatto molto più sensibile e sviluppato del nostro e potrebbero percepire la presenza di urine vecchie anche quando non sono più percepibili da noi. In rete si trova sempre chi dispensa consigli, ma se guardate dieci video o leggete dieci pagine dedicate al problema, avrete venti consigli diversi, e nessuno basato sulla scienza. L'unica cosa su cui tutti concordano è che non si devono mai assolutamente utilizzare, nel tentativo di pulire, prodotti a base di ammoniaca, perché essendo questa una delle molecole contenute nelle urine dei gatti, fungerebbe addirittura da richiamo.

Effettivamente, è un tema poco indagato dal punto di vista scientifico: immagino non sia facile convincere qualcuno a farsi finanziare degli studi di questo tipo. Qualcosa però c'è, e vi riporto le conclusioni di un vecchio studio<sup>14</sup> del 1989 effettuato al dipartimento di medicina e chirurgia dei piccoli animali, al College di medicina veterinaria della Texas E&M University.

I ricercatori hanno preso un vecchio tappeto, mai spruzzato da un gatto, e l'hanno diviso in tante pezze su cui hanno spruzzato delle urine di gatti, sia maschi che femmine, per poter poi valutare l'efficacia di undici prodotti nel rimuovere permanentemente l'odore. I prodotti testati erano sia rimedi casalinghi consigliati comunemente – dall'aceto al detergente liquido per il bucato o al

12 Se mai tradurranno questo libro in lingua inglese, sarà *Thomas O'Malley the alley cat*, il gatto del vicolo.

13 Ho sempre avuto dei mici in casa, ma non ultimamente. Mi viene però ogni tanto a trovare un gatto, di cui ignoro il domicilio. Viene, si fa grattare un po', passa il pomeriggio sotto il portico e poi sparisce. L'ho chiamato Protone.

14 Beaver B.V., Terry M.L., LaSagna C.L., *Effectiveness of products in eliminating cat urine odors from carpet*, "Journal of the American Veterinary Medical Association", 194(11), 1989, pp. 1589-1591.

collutorio per bocca –, sia prodotti commercializzati appositamente per risolvere il problema. Gli studiosi hanno pulito un gruppo di pezze di tappeto immediatamente dopo averle sporcate. Un altro gruppo è stato pulito dopo un'ora, e altri gruppi a intervalli di tempo crescenti fino a quattro settimane. Dopo i vari trattamenti due persone hanno annusato le pezze di tappeto pulito confrontandolo con una pezza mai trattata. Il confronto è stato effettuato più volte: sia immediatamente dopo il lavaggio che a intervalli di tempo crescenti, fino a quattro settimane. Questo perché capita spesso di non riscontrare odore subito dopo il lavaggio, per poi sentirlo riaffiorare passato un po' di tempo.

I risultati hanno mostrato una variazione enorme di efficacia tra i vari prodotti. I tre vincitori erano tutti formulati appositamente per togliere quell'odore e l'hanno rimosso efficacemente, indipendentemente da quanto tempo l'urina fosse stata deposta sul tappeto. Anche annusando dopo settimane, l'odore non è più tornato. Su nessuno dei prodotti<sup>15</sup> purtroppo era indicata la lista degli ingredienti, però è quantomeno incoraggiante sapere che là fuori esistono davvero dei prodotti efficaci.

Il secondo gruppo di rimedi è risultato un po' meno efficace nell'eliminare l'odore, non sempre hanno agito immediatamente e hanno lasciato un sentore del profumo del prodotto stesso. I tre prodotti erano una schiuma spray generica per pulire i tappeti (marca Woolite), un collutorio per bocca (marca Scope), e una polvere per preparare, sciolto in acqua, un detergente intimo femminile d'altri tempi (marca Massengill<sup>16</sup>).

Le performance peggiori sono state di due prodotti: uno era una semplice bevanda gassata (Club Soda, contenente acqua gassata, bicarbonato di sodio<sup>17</sup>, cloruro di sodio e solfato di potassio). Il secondo era uno spray commerciale.

Gli ultimi tre prodotti<sup>18</sup> comprendevano un detergente per superfici dure, un detersivo liquido per il bucato e il caro e vecchio aceto, uno dei quattro cavalieri dell'apocalisse della pulizia. In tutti e tre i casi l'odore inizialmente è sparito per poi riapparire dopo un giorno o una settimana.

Se speravate in un rimedio casalingo, beh, vi devo deludere. Mettetevi in cerca di un prodotto efficace: pare esistano. Però, poiché prevenire è sempre meglio che curare, vi posso consigliare la lettura delle linee guida stilate dall'Associazione americana di veterinari per felini (AAFP, American Association of Feline Practitioners) e dalla Società internazionale di medicina felina (ISFM, International Society of Feline Medicine) per risolvere i problemi comportamentali dei vostri mi-cioni, disponibili online<sup>19</sup>.

.....  
15 Cat-Off, F.O.N. spray e Outright Pet Odor.

16 Della Massengill douche powder ho trovato gli ingredienti: acido borico, allume d'ammonio, sale berberino (una sostanza colorante con qualche proprietà antibiotica), fenolo, mentolo, timolo, eucaliptolo e salicilato di metile. Se avessi un gatto con quel problema e fossi disperato, da chimico farei delle prove casalinghe con i primi due ingredienti, facilmente acquistabili. Sempre con guanti e occhiali di protezione ovviamente. Con il fenolo non giocherai.

17 Dalle pessime prestazioni di questo prodotto deduciamo che il bicarbonato di sodio, a volte consigliato sul web per risolvere questo problema, non serve granché.

18 Basic-H, un detergente per superfici dure, Ivory Liquid, un detergente per il bucato, e l'aceto.

19 Carney H.C., Sadek T.P., Curtis T.M., Halls V., Heath S., Hutchison P., et al., *AAFP and ISFM guidelines for diagnosing and solving house-soiling behavior in cats*, "Journal of feline medicine and surgery", 16(7), 2014, pp.579-598; <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1098612X14539092>

# LA LETTIERA DEL GATTO

Ma Romeo e Duchessa, sempre i mici, hanno delle preferenze per quel che riguarda la loro lettiera? È noto che anche loro siano piuttosto schizzinosi rispetto agli odori, anche i propri. C'è qualcosa che si può fare per ridurre l'odore? Qualche cosa da aggiungere ai granuli assorbenti che si mettono nella loro cassetta? Una rapida ricerca in rete mostra vari articoli di dubbia scientificità che consigliano l'uso del bicarbonato di sodio. I più attenti si saranno accorti che la sostanza più amata nelle case degli italiani non è stata neppure utilizzata come rimedio, nella sezione precedente, per cercare di pulire il tappeto. E questo perché come ho spiegato, il bicarbonato può avere un qualche effetto con sostanze acide, ma le feci dei gatti contengono, tra le altre cose, urea e una molecola solforata chiamata felinina<sup>20</sup>, che i batteri decompongono in ammoniaca e in una molecola chiamata 3M3MB<sup>21</sup>. Quest'ultima ha una soglia di percezione bassissima, e ciò significa che la percepiamo anche in piccolissime quantità. Il bicarbonato, contro queste due sostanze, non può fare nulla. Al massimo può fungere da assorbente, ma per far questo c'è già la sabbia agglomerante.

In ogni caso, c'è chi usa mettere uno strato di bicarbonato sotto la lettiera e qualcuno<sup>22</sup> l'ha messo alla prova confrontandolo con un'altra sostanza a volte usata per assorbire odori: il carbone attivo. Il test è stato effettuato in un gattile, con 32 gatti divisi in quattro colonie in altrettanti locali. In ogni locale sono state posizionate due cassette riempite di bentonite agglomerante, la cui unica differenza era l'additivo per assorbire gli odori: bicarbonato di sodio in una e carbone attivo nell'altra.

Il test, durato quattro notti, consisteva nell'andare a misurare in ognuna delle otto cassette il peso delle feci feline, nell'ipotesi che i gatti sarebbero andati dove sentivano meno odore. Finito il test e fatte tutte le somme, il carbone attivo è stato preferito dalle colonie, che vi hanno complessivamente depositato 4,8 kg di regalini, mentre il bicarbonato è stato omaggiato solo di 3,7 kg. L'articolo non dice se gli umani siano in grado, come i felini, di sentire una differenza, ma in ogni caso l'odore, anche se un po' ridotto, rimane. Tuttavia pare ci siano speranze: un recente<sup>23</sup> articolo scientifico dal titolo "controllo del cattivo odore derivante dalla felinina nella lettiera del gatto" ha dimostrato che una sostanza, dal solito nome chimico impronunciabile<sup>24</sup>, è efficace nel controllare l'odore sia dell'ammoniaca che della 3M3MB. Se supererà tutti i test potrà migliorare la qualità della vita sia per i mici che per i loro padroni.

.....  
20 Per gli amici chimici: acido 2-ammino-7-idrossi-5,5-dimetil-4-tioeptanoico.

21 3-mercapto-3-metilbutanolo.

22 Jacqueline C. Neilson, Animal Behavior Clinic, "Litter Odor Control: Carbon vs. Bicarbonate of Soda", comunicazione al congresso dell'American College of Veterinary Behaviorists e dell'American Veterinary Society of Animal Behavior.

23 Robins Lori I., et al., *Control of feline-derived malodor in cat litter*, "Journal of Feline Medicine and Surgery", 24.2, 2022, pp. 123-130.

24 La 1-monoclorodimetilidantoina.

## DALLA PATTUMIERA

Ma insomma, è mai possibile che questo benedetto bicarbonato non serva proprio a nulla? In effetti, cercando bene a qualcosa serve. Un gruppo di ingegneri malesi hanno studiato<sup>25</sup> la possibilità di usare il bicarbonato di sodio per ridurre l'odore nei bidoni di spazzatura all'aperto derivante dagli scarti delle cucine, sia di casa che di ristoranti e istituzioni. Tenuti all'aperto per una settimana a temperature di 30 °C +/- 5 °C i rifiuti rilasciano sia acidi grassi che composti azotati, inclusa ammoniaca, maleodoranti. I ricercatori hanno provato a mettere sul fondo dei bidoncini della spazzatura, del volume di 8 litri, 50 g, 75 g o 100 g di bicarbonato di sodio, al fine di assorbire e in parte neutralizzare i liquami rilasciati dai residui di cibo. Il pH del liquido maleodorante è acido, e questo significa che l'ammoniaca in quelle condizioni è presente come ione ammonio non volatile. Puzzano però gli acidi<sup>26</sup>, ma ecco che il bicarbonato è in grado di neutralizzarli parzialmente, facendo rialzare un po' il pH, riducendo l'odore. Dopo 7 giorni, anche solo con 50 g di bicarbonato l'odore proveniente dal bidone era inferiore del 70% (misurando le sostanze organiche volatili), rispetto al bidone senza bicarbonato.

I ricercatori sconsigliano di usare dosi di bicarbonato oltre i 100 g perché, alzandosi troppo il pH, comincia a liberarsi l'ammoniaca, contro cui il bicarbonato non ha potere. Mentre scrivo queste righe sono le 22 di metà luglio, e fuori c'è un caldo torrido. Non sono esattamente le condizioni tropicali della Malesia, ma sotto il porticato il mio bidoncino con l'umido non ha proprio un odore gradevole. Direi che per una volta possiamo dare una possibilità al bicarbonato, che per mitigare gli acidi va benone.



25 Qamaruz-Zaman N., Kun Y., Rosli R. N., *Preliminary observation on the effect of baking soda volume on controlling odour from discarded organic waste*, "Waste Management", 35, 2015, pp. 187-190.

26 Soprattutto l'acido butirrico, l'acido valerico e quello isovalerico.



in libreria



# INDICE DELL'OPERA COMPLETA

Introduzione .....	7	<b>3</b> <b>CALCARE</b> .....	37
<b>1</b> <b>SPORCO E PULITO</b> .....	9	Il colpevole, e la sua soluzione chimica .....	40
Il pulito .....	10	<b>L'IDENTIKIT</b> Il carbonato di calcio .....	41
Pulire .....	10	<b>COM'È FATTO</b> Il Viakal® .....	42
Lavare .....	10	Ci sono prodotti a base di aceto? .....	45
Detergere .....	11	Pulire la macchina del caffè .....	46
Igienizzare .....	12	<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Acidi disincrostanti .....	46
Disinfettare .....	13	Pulire i rubinetti .....	48
Sanificazione o sanitizzazione .....	13	Nella doccia: pareti e soffione .....	48
Lo sporco .....	14	I residui sporchi nella vasca da bagno .....	49
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> La composizione del sebo .....	15	La lavastoviglie e il sale .....	50
Rischio e pericolo .....	16	Perché scaldando l'acqua si formano	
<b>2</b> <b>ACIDI E BASI</b> .....	19	i residui di calcare .....	51
Il pH .....	21	Danni collaterali .....	52
Un arcobaleno da 0 a 14 .....	22	<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Il sapore dell'acqua dura .....	52
<b>L'IDENTIKIT</b> L'acido acetico - L'aceto .....	26	AL SUPERMERCATO: L'ACQUA IN BOTTIGLIA ..	52
Non mescolateli mai .....	27	ACQUE DURE E RESIDUO FISSO .....	53
Acidi e basi contro lo sporco .....	28	Da dove arriva il calcare nell'acqua? .....	54
Bicarbonato e aceto, una miscela		Il viaggio dell'acqua .....	55
senza senso .....	30	Togliere il calcare dall'acqua .....	56
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> L'aceto di alcol .....	30	<b>4</b> <b>SAPONI</b> .....	57
<b>ESPERIMENTI</b> L'eruzione del vulcano		I primi saponi .....	58
- Il soffio acido - Gonfiamo un palloncino .....	32	<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> La saponificazione .....	59
Prima dei saponi: la cenere .....	33	Saponi famosi: Aleppo, Castiglia e Marsiglia .....	60
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> La liscivia .....	34	Un sapone per tutto .....	62
<i>Esperimento</i> - Il pH della liscivia .....	34	Il sapone moderno .....	62
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Dal carbonato al bicarbonato ..	35	<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Sapone da grasso animale .....	62
<b>L'IDENTIKIT</b> La soda .....	36	Tipi di sapone .....	63
		Da piccole aziende di candele	
		a grandi multinazionali .....	64

<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> La soda caustica .....	65	<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> L'infeltrimento e il restringimento della lana .....	98
Saponette e pubblicità .....	66		
Sapone trasparente .....	66		
FARE IL SAPONE A CASA .....	67		
<b>ESPERIMENTO</b> Da opaco a trasparente .....	68		
Ingredienti dei saponi .....	69		
Al supermercato .....	70		
All'olio? .....	70		
I saponi sono tutti uguali? .....	71		
I PROBLEMI DELLE SAPONETTE .....	71		
Sapone neutro .....	72		
Marsiglia .....	72		
LA LEGGENDA DEL MONTE SAPO .....	73		
Il giorno del bucato .....	73		
Non solo per lavare .....	74		
<b>5</b> <b>DETERGENTI E DETERSIVI</b> .....	75		
I detergenti .....	77		
I tensioattivi .....	77		
Come pulisce un tensioattivo .....	78		
I primi detersivi sintetici .....	80		
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> I surfattanti .....	81		
La saponetta che non era un sapone .....	81		
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> La classificazione dei tensioattivi .....	83		
Gli ingredienti di un detersivo per il bucato .....	85		
Tensioattivi .....	85		
Agenti anticalcare .....	85		
Polimeri .....	86		
Enzimi .....	87		
Sbiancanti o candeggianti .....	88		
Agenti sequestranti o chelanti .....	89		
Sbiancanti ottici .....	89		
Fragranze .....	90		
Altri ingredienti .....	91		
Al supermercato .....	92		
La barra per il bucato .....	92		
Detersivo in polvere o liquido? .....	92		
Preferenze che cambiano .....	95		
A mano o in lavatrice? .....	96		
Per lana e seta .....	97		
		<b>6</b> <b>CANDEGGINA E CLORO</b> .....	99
		Candeggianti a base di cloro .....	101
		<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> L'igiene .....	101
		L'azione sbiancante .....	102
		<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Il cloro .....	102
		Stabilità .....	102
		<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Il colore della candeggina ....	103
		Danni alle fibre di cotone .....	104
		Danni al colore .....	105
		Disgorgante .....	106
		<b>COM'È FATTA</b> ACE® classica .....	107
		Candeggina solida .....	109
		<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Stabilità dell'ipoclorito .....	109
		Al supermercato .....	110
		LEGGI L'ETICHETTA .....	111
		Vero o falso? La candeggina .....	112
		Domande e risposte sulla candeggina .....	112
		LA CANDEGGINA E L'AMBIENTE .....	116
		<b>7</b> <b>PERCARBONATO E OSSIGENO</b> .....	119
		Sbiancanti a base di ossigeno .....	120
		<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> L'ossigeno attivo .....	120
		Candeggina delicata e acqua ossigenata .....	121
		<b>IDENTIKIT</b> L'acqua ossigenata .....	122
		<b>COM'È FATTA</b> La candeggina delicata .....	123
		Il percarbonato di sodio .....	125
		IL PERCARBONATO DI SODIO E L'AMBIENTE .....	125
		<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Sbiancanti riducenti .....	126
		<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> L'acido peracetico .....	127
		QUANDO LO SBIANCANTE È TROPPO EFFICACE .....	128
		Domande e risposte sugli sbiancanti a base di ossigeno .....	129
		<b>8</b> <b>BUCATO</b> .....	131
		Dividere il bucato .....	133
		Da non lavare .....	133

Forse da lavare .....	133	Perché le persone non possiedono una lavastoviglie? .....	169
Da lavare a mano .....	134	L'igiene .....	169
Lavare in lavatrice .....	135	I consumi energetici e di acqua .....	170
Colori sempre vivaci .....	135	Usate il programma giusto? .....	171
UNA CHECKLIST PER IL BUCATO .....	136	Per un un uso più ecosostenibile della lavastoviglie .....	171
Bianco brillante .....	138	Come caricare correttamente una lavastoviglie .....	173
Lana e seta .....	138	Detersivi per lavastoviglie .....	173
Sintetici .....	139	COME È FATTA UNA LAVASTOVIGLIE .....	174
Macchie da pretrattare .....	139	<b>COM'È FATTO</b> I detersivo per lavastoviglie .....	176
Solubili in acqua .....	140	Al supermercato .....	177
Particolato .....	140	<b>COM'È FATTO</b> Brillasciuga™ .....	178
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Le macchie di ruggine sui tessuti .....	141	IL BRILLANTANTE .....	179
Unto .....	141	Regolare la lavastoviglie in base alla durezza dell'acqua .....	180
Sbiancabili .....	143	Posso usare il normale sale da cucina? .....	181
Trattabili con enzimi .....	144	ROSSO POMODORO .....	181
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Le macchie da crema solare ..	144	La pulizia della lavastoviglie .....	181
Biancheria ingiallita .....	145	Vetri e bicchieri opachi .....	182
Lavare .....	146	<b>COM'È FATTO</b> Il curalavastoviglie .....	183
TEMPERATURE DI LAVAGGIO NEL MONDO ...	147	<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Detersivi salvaopacità .....	183
Energia meccanica .....	147	LA DONNA CHE INVENTÒ LA LAVASTOVIGLIE .....	184
Temperatura dell'acqua .....	147	Lavare i piatti a mano .....	185
La durezza dell'acqua .....	148	Il lavaggio a mano più ecosostenibile .....	187
Additivi anticalcare .....	149	Detersivi per lavaggio a mano .....	188
<b>COM'È FATTO</b> Il Calgon® .....	150	<b>COM'È FATTO</b> Nelsen® al limone .....	189
Per ogni tessuto il suo programma .....	152	Al supermercato .....	190
Acqua e movimento .....	153	<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> E le mani? .....	190
Ammorbidire .....	154	La questione schiuma .....	191
Come funziona un ammorbidente .....	155	ECO-GREEN .....	192
Storia degli ammorbidenti .....	156		
Aspettative dei consumatori .....	156		
AMMORBIDENTI PIÙ ECOLOGICI .....	157		
Al supermercato .....	157		
Cosa fa (realmente) un ammorbidente .....	158		
<b>COM'È FATTO</b> L'ammorbidente .....	160		
Asciugare .....	162		
Stirare .....	163		
<b>9</b> <b>PIATTI, PENTOLE E BICCHIERI</b> .....	165	<b>10</b> <b>DISINFETTANTI</b> .....	193
Conosci il tuo sporco .....	167	Cosa significa disinfettare? .....	195
In lavastoviglie .....	168	Cos'è un disinfettante .....	195
		I Presidi Medici Chirurgici .....	198
		<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> La legislazione REACH .....	199
		Disinfettare, sì, ma solo dove serve .....	199
		La catena del contagio .....	200

I punti critici .....	200
Come funzionano i disinfettanti .....	206
Requisiti per un disinfettante .....	208
Al supermercato .....	209
Lavare non è disinfettare, ma anche viceversa ...	210
Sterilizzare .....	211
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> La riduzione logaritmica .....	211
Disinfettanti casalinghi .....	213
L'alcol etilico .....	213
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Come ottenere	
un alcol al 70% .....	213
CHE COS'È L'ALCOL DENATURATO ROSA .....	214
ECO-GREEN .....	215
Acqua ossigenata .....	216
Ipoclorito di sodio .....	216
La candeggina è un disinfettante? .....	217
L'aceto è un disinfettante? .....	217
C'è virus e virus .....	219
La madre di tutte le contaminazioni	
in cucina .....	220
La muffa .....	224
DISINFETTANTI E SICUREZZA:	
AVVERTENZE E PRECAUZIONI .....	226

<b>11 ECOSOSTENIBILITÀ</b> .....	227
Primi detersivi e schiuma nei fiumi .....	229
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> La biodegradabilità .....	230
I fosfati e l'eutrofizzazione .....	231
Dal perborato al percarbonato .....	232
<b>L'ANGOLO CHIMICO</b> Non solo biodegradazione ...	232
Ecolabel, l'etichetta di ecosostenibilità della UE ...	233
Rilascio di sostanze tossiche .....	235
Deforestazione e olio di palma .....	236
Rifiuti non riciclabili .....	237
Uso delle risorse ed efficacia .....	238
Informazioni al consumatore .....	238
L'aceto inquina? .....	238
Il pericolo dell'aceto .....	239
Le valutazioni di enti internazionali .....	239
Nei prodotti Ecolabel .....	241
Le aziende e Cleanright .....	243

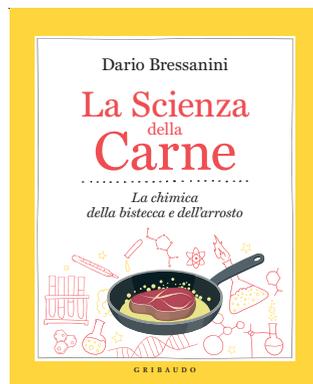
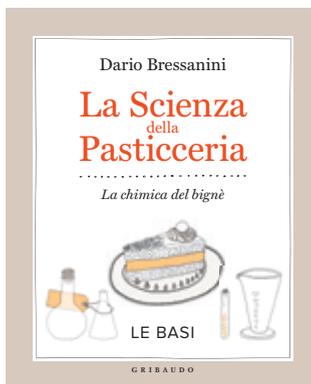
<b>12 BICARBONATO</b> .....	245
A cosa serve il bicarbonato .....	247
È un antiacido .....	247
Produce anidride carbonica .....	247
Agisce contro alcuni odori .....	248
Rammollisce i vegetali .....	249
Alza il pH .....	249
È abrasivo .....	250
A cosa non serve il bicarbonato .....	250
Non lava e non sgrassa .....	250
Non sbianca e non igienizza .....	251
Non è uno scioglicalcare	
né un anticalcare .....	251
Non cattura gli odori .....	251
Non è uno sturalavandino .....	252
Non serve per lavarsi i capelli .....	252
Non è un disinfettante .....	252
Come lavo frutta e verdura? .....	253
E il toxoplasma? .....	255
La toxoplasmosi .....	256
I gatti .....	257
Fattori di rischio .....	258
Ma i pesticidi? .....	260

<b>13 VETRI, PAVIMENTI</b>	
<b>E ALTRE SUPERFICI</b> .....	263
Pavimenti .....	265
Vetri e specchi .....	266
Al supermercato .....	267
Gli ingredienti .....	268
<b>COM'È FATTO</b> Il Vetril® .....	269
Tappeti e moquette .....	271
Mobili e altre superfici .....	272
IL MOCIO .....	272
Fornelli e forni .....	273
Scarichi otturati .....	274



**Dario Bressanini**, nato a Saronno nel 1963, è docente di chimica presso il Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia dell'Università degli Studi dell'Insubria a Como, dove svolge anche attività didattica e di ricerca. Ha un canale su YouTube seguito da oltre 500.000 persone, dove pubblica video inerenti al cibo. In qualità di divulgatore scientifico collabora con numerose testate giornalistiche, radiofoniche e televisive. Tiene sulla rivista "Le Scienze" la rubrica mensile "Pentole e provette" ed è autore del popolare blog "Scienza in cucina". In concomitanza con EXPO 2015, Bressanini è stato il curatore di "FOOD, la scienza dai semi al piatto": una mostra dedicata alla scienza del cibo presso il Museo di Storia Naturale di Milano. Ha pubblicato per Chiarelettere *Pane e bugie* (2010) e *Le bugie nel carrello. Le leggende e i trucchi del marketing sul cibo che compriamo* (2013), dedicati alla disinformazione alimentare; per Zanichelli ha firmato *OGM tra leggende e realtà* (2009 e 2018); per Dedalo *I giochi matematici di Fra' Luca Pacioli* (2011) e per Rizzoli *Contro Natura*, insieme a Beatrice Mautino (2015). Per Gribaudo ha pubblicato *La Scienza della Pasticceria* (2014), *La Scienza della Carne* (2016) e *La Scienza delle Verdure* (2019).

#### DALLO STESSO AUTORE



Il bicarbonato non disinfetta e non lava; il sapone lava e igienizza, ma non disinfetta; la candeggina sbianca e disinfetta, ma non rimuove lo sporco. Lo sapevate?

E poi: scopriamo come eliminare in modo sicuro i cattivi odori dalla lavatrice (insieme a eventuali funghi o batteri), come rimuovere il calcare da lavandini e macchine per il caffè o come liberare uno scarico otturato (spoiler: aceto e bicarbonato sono inutili).

È vero che è più economico ed ecologico lavare i piatti in lavastoviglie? I detersivi sono tutti uguali? Come posso impattare meno sull'ambiente? Come tolgo una macchia di sangue sul vestito? E la patina nera dai gioielli? Come uso acido citrico e percarbonato?



**Dario Bressanini**, autore di best seller, **docente di chimica e ricercatore di professione**, torna con un nuovo libro, questa volta dedicato alle **pulizie domestiche**, inquadrato finalmente **sia dal punto di vista pratico sia da quello rigorosamente scientifico**.



Oltre a sfatare bufale e miti universalmente diffusi, queste pagine spiegano i tanti “perché” del pulito e dello sporco, fornendo al tempo stesso **le migliori soluzioni per pulire la casa in modo sicuro ed efficace**. Esperimenti, curiosità, approfondimenti, disegni e tabelle rendono ancora più utile il libro, che diventerà il compagno inseparabile per le pulizie di casa.