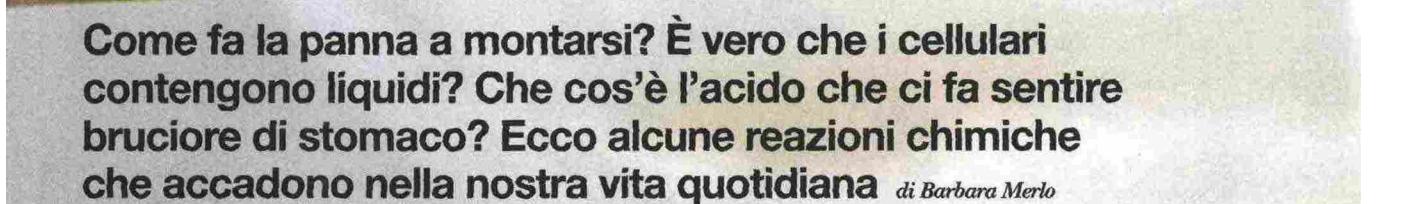
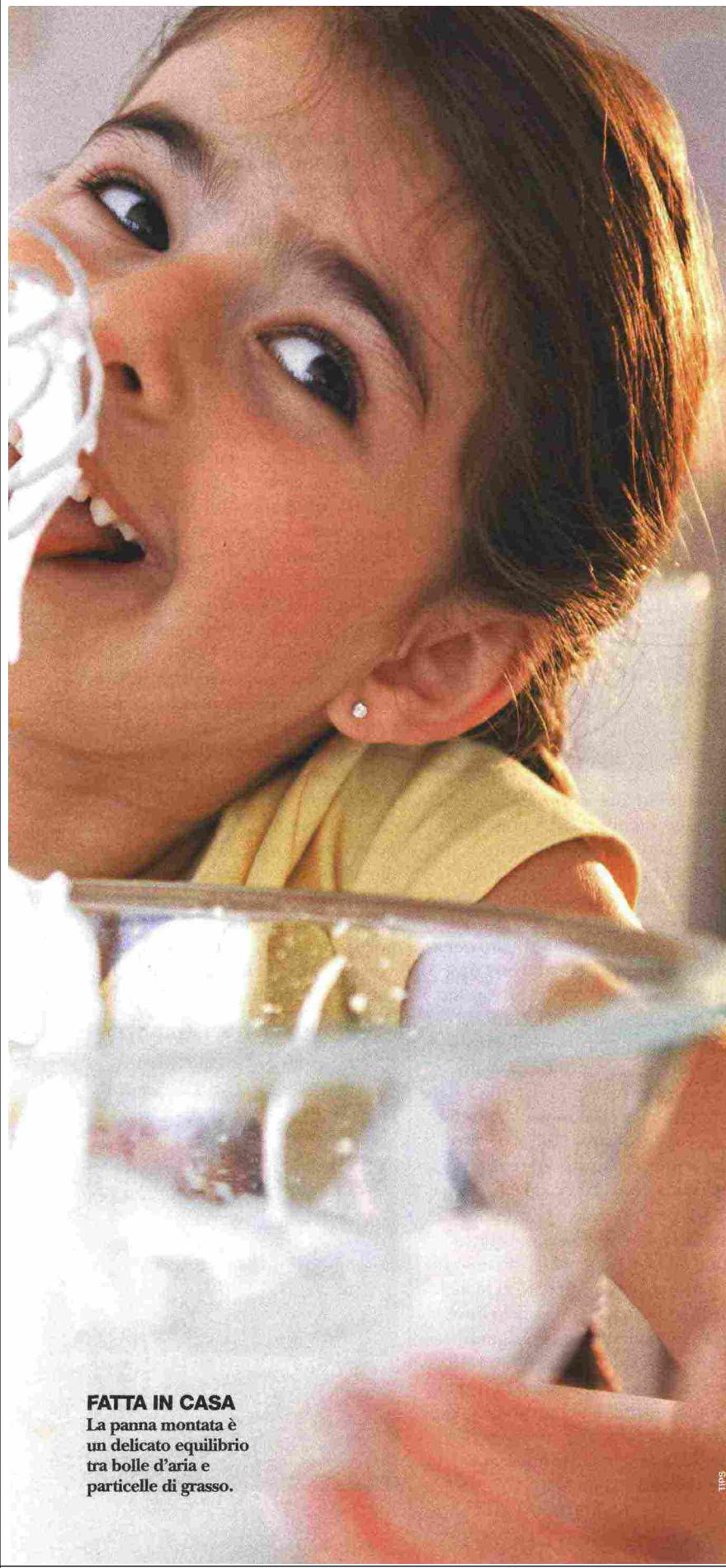




FACCIAMO L'ESAME DI CHIMICA



Come fa la panna a montarsi? È vero che i cellulari contengono liquidi? Che cos'è l'acido che ci fa sentire bruciore di stomaco? Ecco alcune reazioni chimiche che accadono nella nostra vita quotidiana di Barbara Merlo



FATTA IN CASA

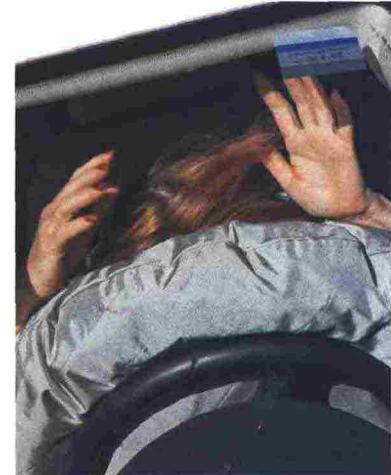
La panna montata è un delicato equilibrio tra bolle d'aria e particelle di grasso.

1 Che cosa rende soffice la panna montata

È comodo erogarla dalla bomboletta spray, ma farla da sé permette di capire la chimica che si cela dietro la sua sofficità. La panna liquida da cui si parte è un'emulsione di grasso in acqua. Il grasso è fatto di globuli rivestiti da una membrana che li mantiene in sospensione. Quando si monta la panna con la frusta, si inglobano bolle d'aria nella massa liquida che rimangono intrappolate dai globuli di grasso, la cui membrana si "srotola" lasciando scoperta la parte di globuli rivolta verso l'interno della bolla d'aria. A poco a poco le bolle diventano sempre più piccole e alla fine, unendosi tra loro grazie ai globuli di grasso, conferiscono al prodotto la sua giusta consistenza. È importante che la panna da montare sia a una temperatura tra i 2 e i 6 gradi centigradi: così il grasso è in parte solido e aggrega meglio le bolle d'aria.

2 Nell'airbag si genera una vera esplosione

Una frenata improvvisa, l'urto inevitabile e all'istante il viso affonda in un pallone. Chi è sopravvissuto a un incidente grazie all'airbag deve la vita a una reazione chimica. L'airbag contiene un sensore che rileva l'improvvisa decelerazione causata dall'urto e trasmette il segnale a una centralina elettronica che aziona un detonatore. Quest'ultimo innesca un esplosivo a base di un sale chia-

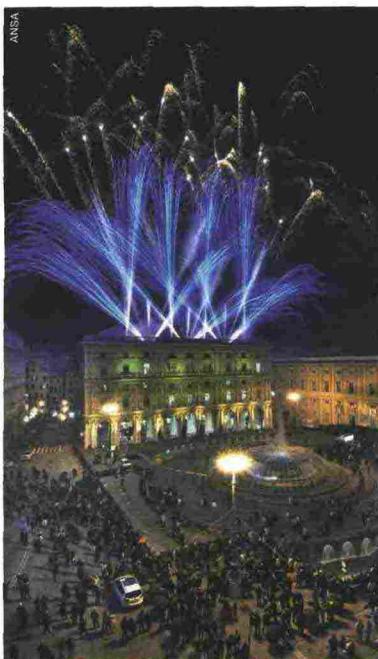




mato azoturo di sodio contenuto in una capsula: l'esplosione avviene a 300 gradi centigradi e decomponete l'esplosivo in gas azoto, che riempie il sacco dell'airbag in 30-50 millesimi di secondo, e sodio metallico, trasformato in un composto inerte grazie a dei reagenti, perché altrimenti sarebbe pericoloso. Il primo brevetto di un contenitore ripiegato che si gonfia automaticamente in caso di pericolo fu depositato nel 1951 dal tedesco Walter Linderer. L'antenato dei moderni airbag si gonfiava di aria compressa, ma si riempiva troppo lentamente.

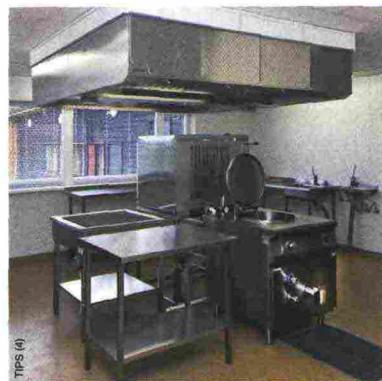
3 I fuochi d'artificio sono spettacolari grazie a sali

Sono formati da un involucro esterno di cartone, da un cuore che contiene la carica per l'esplosione (polvere pirica a base di nitrato di potassio, carbone e zolfo) e da una parte intermedia con tante palline, dette "stelle", di polvere pirica e altri composti chimici. Il colore si ottiene aggiungendo alla miscela combustibile delle sostanze che durante l'esplosione passano dallo stato solido a quello di gas, colorando la fiamma del fuoco. Il giallo è ottenuto con i composti del sodio,



il rosso con quelli dello stronzio, il verde con quelli del bario, il blu dal cloruro di rame, il viola dalla combinazione dei cloruri di stronzio e di rame. Se ogni festa patronale ancora oggi non vi può rinunciare, lo si deve ai cinesi che li hanno inventati: i fuochi d'artificio sono nati in Cina e hanno cominciato a diffondersi in Europa dal 1300.

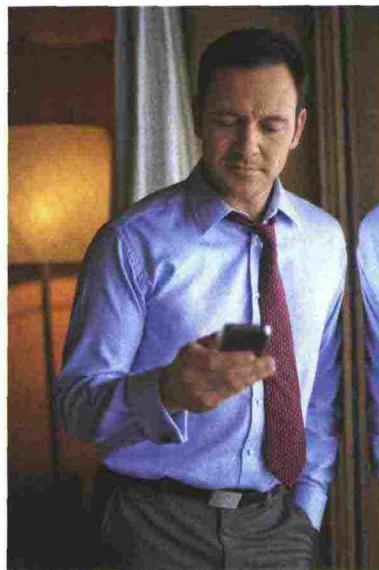
4 Perché l'acciaio inox non arrugginisce



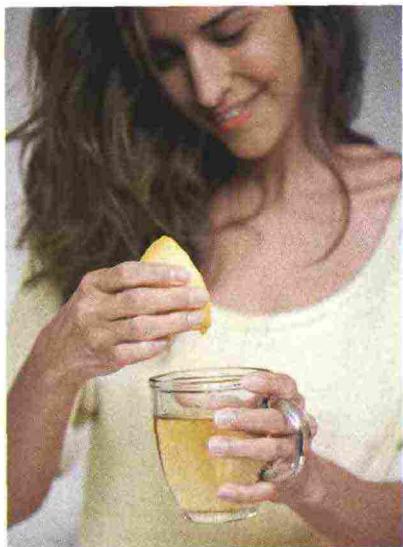
Quando tra due persone "c'è della ruggine" significa che è cresciuto un rancore difficile da sanare. E in effetti il ferro, che si arrugginisce facilmente, una volta corroso non torna più al suo aspetto originario. La ruggine è il risultato della combinazione del ferro con l'ossigeno (ossidazione) quando è esposto all'aria e all'acqua, e gli conferisce il tipico colore bruno rossastro dovuto a un composto chiamato ossido di ferro. Per prevenirlo è stato inventato l'acciaio inossidabile che, come dice la parola (inox deriva dal francese *inoxydable*), resiste all'ossidazione. L'acciaio è una lega di ferro e carbonio e per renderlo inossidabile bisogna aggiungere almeno l'11-12 per cento in peso di cromo, spesso combinato al nichel. Se la superficie di un acciaio inox entra in contatto con l'ossigeno, il cromo si lega a quest'ultimo e forma uno strato sottilissimo di ossido, dello spessore di pochi atomi, che protegge il materiale dalla corrosione della ruggine. Il fenomeno è chiamato passivazione.

5 È vero che nei cellulari ci sono alcuni liquidi

Sì, telefonini, televisori, computer hanno una definizione di immagine molto elevata, merito dei loro schermi a cristalli liquidi, noti con la sigla lcd, dall'inglese *liquid crystal display*. I cristalli liquidi sono sostanze con caratteristiche a metà tra il solido cristallino, in cui le particelle sono ordinate secondo precise geometrie, e il liquido in cui le particelle sono in disordine. Questo li rende molto sensibili ai campi elettrici e magnetici, e anche capaci di cambiare colore con la temperatura: tutte proprietà usate per la costruzione degli schermi, che hanno il vantaggio di consumare poca corrente. Negli schermi lcd il cristallo liquido è intrappolato fra due superfici vetrose provviste di moltissimi contatti elettrici con cui si applica un campo elettrico al liquido. Ogni contatto elettrico comanda una piccola porzione del pannello identificabile come un "pixel". Sulle facce esterne dei pannelli vetrosi vi sono due filtri polarizzatori, cioè che costringono la radiazione luminosa a oscillare secondo determinate direzioni, disposti su assi perpendicolari tra loro. I cristalli liquidi torcono di 90° la luce che arriva da uno dei polarizzatori, permettendole di passare attraverso l'altro. A seconda di come si dispongono i cristalli liquidi



colpiti dalla luce polarizzata, viene costruita l'immagine, composta dai pixel che noi vediamo sullo schermo.



6 Perché poche gocce di limone schiariscono il tè

Il tè è una delle bevande più apprezzate e la più diffusa al mondo dopo l'acqua. Il più intenso è quello nero, ma per schiarirlo bastano poche gocce di limone. I chimici chiamano il fenomeno "viraggio di un indicatore acido-base". È una questione di pH, la grandezza che esprime quanto è acida una soluzione, cioè se ha un pH minore di 7, oppure quanto è basica (si dice anche alcalina con pH maggiore di 7) o neutra (pH uguale a 7). Il tè contiene infatti una sostanza chiamata teorubigina che gli conferisce il caratteristico colore rossastro e che funge da indicatore acido-base. Il succo di limone è acido, perché contiene acido citrico, e la sua aggiunta al tè ne abbassa il pH, producendo un cambiamento di colore della teorubigina che fa schiarire il tè nella tazza. L'indicatore acido-base di origine vegetale più noto è il tornasole, estratto da particolari licheni: forse vi sarà capitato di controllare il pH di un liquido con la "cartina al tornasole".

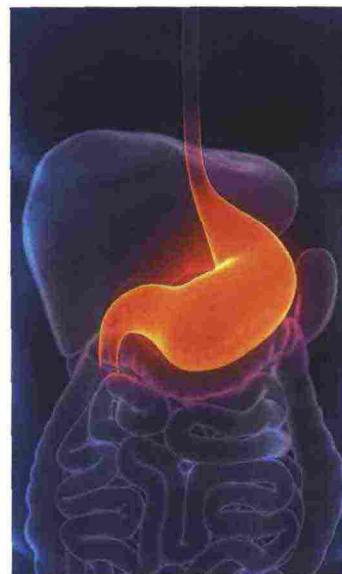
PER APPROFONDIRE:

• Silvano Fuso, *Chimica quotidiana, ventiquattro ore nella vita di un uomo qualunque* (Carocci editore, 2014)

E ORA LA CHIMICA DEL CORPO UMANO

Che cos'è l'acido che sentiamo nello stomaco

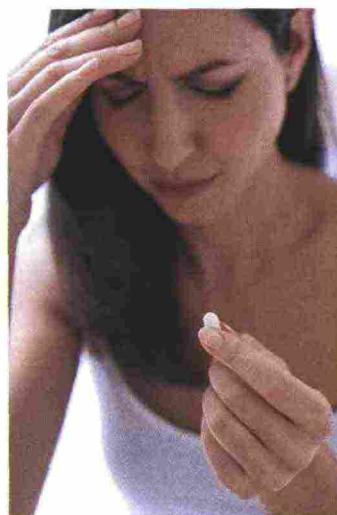
In realtà viene dall'esofago. Le pareti interne dello stomaco producono succo gastrico contenente acqua (99,4 per cento), acido cloridrico, sali, proteine ed enzimi digestivi. Il bruciore di cui a volte soffriamo è dovuto al fatto che l'acido cloridrico, invece di mescolarsi col cibo, refluisce all'indietro nell'esofago, dove la mucosa è più delicata e non adatta a difendersi dal contatto con l'acido. Per risolverlo possiamo ingerire del bicarbonato di sodio che, reagendo con l'acido cloridrico, lo neutralizza producendo sale da cucina e gas anidride carbonica (responsabile del tipico "ruttino!"). Oppure possiamo assumere dei farmaci antacido a base di sali di alluminio e magnesio, più adatti a chi soffre di pressione alta e vuole limitare il consumo di sodio.



Come fa un antidolorifico

a "sapere" dove abbiamo male

La maggior parte dei dolori fisici è dovuta a cellule danneggiate, per esempio da infiammazioni, che producono sostanze chiamate prostaglandine, le quali stimolano cellule nervose dette nocicettori che inviano un segnale elettrico al cervello e ci fanno percepire il dolore al di sopra di una certa soglia. I farmaci antidolorifici contengono principi attivi, come l'ibuprofene o l'acido acetilsalicilico dell'aspirina, che bloccano la produzione di prostaglandine eliminando o riducendo il dolore. Non sanno quindi di preciso dove andare, ma si diffondono in tutto il corpo alla ricerca di cellule danneggiate e di prostaglandine da neutralizzare.



Come fa il nostro corpo a rimarginare una ferita

Il sangue quando fuoriesce da una ferita ha la capacità di coagularsi grazie a quattro meccanismi biochimici:

- 1) i vasi sanguigni danneggiati si restringono;
- 2) le cellule secernono una proteina che si dispone vicino alle piastrine e ne favorisce l'aggregazione fino a formare un tappo protettivo;
- 3) il fibrinogeno, una proteina del sangue, diventa fibrina, un'altra proteina che insieme alle piastrine occlude la ferita;
- 4) il plasminogeno, una proteina, si trasforma in plasmina che degrada il coagulo di fibrina rimarginando la ferita.

