

Pasquale Fetto

✉ pasquale.fetto@didichim.org

# Il sorbitolo: dolcificante naturale

...ti si farà, per tuo ben far, nimico:  
ed è ragion, ché tra li lazzi sorbi  
si disconvien fruttare al dolce fico.  
(Dante, *Inferno*, XV, 65)

## Il Sorbo nella storia

Il nome *Sorbus* fu usato da **Catone il Vecchio** e da **Plinio** per indicare sia il *Sorbus domestica* che il *Sorbus torminalis*. La parola sorbo deriva dal latino «sorbus» che a sua volta viene dal celtico «sor» ed ha il significato di *aspro*. Le testimonianze dell'uso del sorbo sono molto antiche, le prime risalgono al 400 a.C. in Grecia; i Romani lo fecero conoscere al resto dell'Europa.

I frutti della pianta, coltivata nelle regioni mediterranee da tempi antichi, erano usati dai Romani, per l'elevato contenuto tannico, contro il vomito, la diarrea e i disturbi intestinali. **Teofrasto** scrive che gli alberi spontanei fruttificavano più raramente dei coltivati e i loro frutti (le sorbe) erano poco dolci. La pianta è ricordata nei *Capitolari*<sup>1</sup> di **Carlo Magno** e fu molto coltivata nel Medioevo.

**Domenico Tamaro** (1859-1939), nel *Trattato di Frutticoltura*, indica le varietà di *sorbo melo* e di *sorbo pero* coltivate in Italia con particolare attenzione ai periodi dell'anno in cui si ha la maturazione delle singole varietà. Tamaro evidenzia l'importanza che assume la coltivazione di sorbo pero dai cui frutti si ricava un *sidro* (da 100 kg di sorbe si ottengono 20 litri di sidro) che viene miscelato con quello ottenuto dalle mele e dalle pere.

Il medico **Galeno**, consigliava le sorbe, ancora acerbe, come rimedio contro la dissenteria grazie alle loro proprietà diuretiche, astringenti, antinfiammatorie, lenitive. Queste capacità medicinali sono

dovute ai principi attivi, sostanze peptiniche e tanniniche, acidi organici tra cui acido sorbico, malico, citrico, tartarico e sorbitolo (o sorbite).

L'uso dei frutti del *Sorbus domestica*, presso i Romani, è ampiamente documentato. Lo stesso **Catone** nel suo *De agri cultura* pone l'accento sull'importanza di avere questi frutti in dispensa: «Tenga in dispensa: pere secche, sorbe, fichi, uva passa, uva in marmite, mele stanziane in doglio e tutti gli altri frutti che è uso conservare, anche quelli selvatici, li conservi ogni anno con diligenza». (*De Agri cultura* 144, CLII)

**Virgilio**, nelle *Georgiche* (III, 380), narrando delle popolazioni che vivevano nell'Europa dell'Est, a nord del Mar Nero, racconta che dopo la caccia al cervo nella neve si riunivano in grotte dove accendevano grandi fuochi e «trascorrono la notte nel gioco, e allegri imitano la bevanda delle vigne con quelle di orzo fermentato e acide sorbe».

**Plinio**, nella sua opera *Naturalis Historia*, riferisce che: «alcune di esse sono tonde come mele; alcune aguzze come pere, altre ovate come son certe mele, queste rinforzano tosto. Le tonde sono più odorose e più delicate che le altre. L'altre hanno sapore di vino».

Gli scritti di **Columella** Lucius Junius Moderatus, nato probabilmente a Cadice (4 d.C.-70 d.C.), sono considerati la più importante fonte circa la conoscenza dell'agricoltura nell'impero romano. Nel suo *De re rustica* dà consigli sulla piantagione: «le sorbe [...] piantale dopo la metà dell'inverno fino a metà febbraio», sul modo di conservarle «raccoglile a mano con diligenza e mettile in piccoli orci spalmati di pece. Alcuni conservano molto bene il frutto nel vino passito o nel vino cotto, aggiungendovi una

<sup>1</sup> I capitolari sono delle leggi o ordinanze emanate dai re franchi. Il termine deriva dal latino *capitulare* che significa diviso in capitoli. L'opera legislativa di Carlo Magno è rappresentata da una serie di leggi dette appunto capitolari, che regolavano tutte le materie economiche, politiche, culturali e anche ecclesiastiche del regno. Il primo Capitolare fu emanato da Carlo Magno nel 779 ad esso ne seguirono altri giungendo a oltre sessanta di cui quarantasette furono emanati dopo l'incoronazione dell'800.



Fig. 1. *Sorbus domestica*.



Fig. 2. *Sorbus aucuparia* L. detto Sorbo degli uccellatori.



Fig. 3. *Sorbus aria* L. Crantz.

specie di tappo di finocchio secco dal quale le sorbe siano tenute bene in fondo».

**Apicio** Marco Gavio, gastronomo eccezionale, vissuto tra il 25 a.C. e il 37 d.C., raccomanda un piatto caldo e freddo con le sorbe. «Prendi delle sorbe, puliscile, pestale nel mortaio e passale allo staccio. Snerva quattro cervella scottate, mettile nel mortaio con una decina di grani di pepe, bagna di salsa e pesta. Aggiungi le sorbe e amalgama, rompi otto uova, aggiungi una tazza di Salsa. Ungi una padella pulita e mettila sulla brace calda sopra e sotto. Quando sarà cotta cospargi di pepe tritato fine e servi».

**Dumas** Alessandro (figlio), consigliava di mangiarle, quando raggiungono una condizione intermedia tra la putrefazione e la maturazione, stato che chiamava di «mezzo».

### La botanica del Sorbo

La pianta appartiene alla famiglia delle *Rosacee-Pomoidee*; i fiori, di odore sgradevole, sono bianchi, piccoli e riuniti in grappoli corimbiformi. I frutti piccoli hanno l'aspetto di pomi ovoidali o piriformi con un diametro tra 2 e 4 cm e di colore bruno. È una pianta mediterranea che si trova in Spagna nei boschi montani, come anche nei boschi misti di sughere o insieme ai pini marittimi. La sua presenza, allo stato spontaneo, è dubbia nella Francia<sup>2</sup>.

Si trova in Italia, nella Penisola Balcanica, nella Russia meridionale, in Asia Minore. Nome comune di varie specie di piante del genere *Sorbus* e in particolare di *Sorbus domestica*, arbusto, o albero; la varietà arborea può raggiungere l'altezza di 20 metri. È spontaneo in varie regioni del Mediterraneo e nell'Europa centrale. Si coltiva in molte varietà, per i frutti mangerecci (*sorbe* o *sorbole*).

**Il Sorbo domestico** (*Sorbus domestica* L.) ha caratteristiche sia arbustive che arboree. Di questa specie esistono due varietà: una con frutti piriformi (simili a piccole pere), e l'altra con frutti rotondi (simili a piccole mele) (Fig. 1).

I frutti, chiamati sorbe o sorbole, sono infruttescenze appartenenti alla categoria dei «falsi frutti»; le infruttescenze sono costituite da frutti piccoli disposti a grappolo detto **sirosio** (dal gr. *Σωρός*, *cumulo*) che hanno sapore acidulo per il rilevante contenuto di acido malico. Venivano in passato usati a scopo alimentare, ma oggi non vengono quasi più consumati. Poiché la maturazione avviene in autunno avanzato, esiste il rischio concreto di danneggiamento dei pomi per l'esposizione alle intemperie e la caduta, per questo motivo si preferisce, come per le nespe, coglierle in anticipo e farle maturare, o «ammezzire» in luogo chiuso. I pomi diventano scuri, morbidi e saporiti. Il frutto maturo ha un contenuto di zuccheri di circa il 20%, e viene consumato al naturale o utilizzato per la preparazione di marmellate.

Altre specie presenti in Italia sono: *Sorbus aucuparia* L. o Sorbo degli uccellatori (Fig. 2), *Sorbus aria* L. Crantz, o Sorbo montano (Fig. 3), *Sorbus torminalis* L. Crantz, o Ciavardello.

**Il Sorbus aria L. Crantz**, o Sorbo montano, prende il nome da Heinrich Johann Nepomuk von Crantz (Roodt, 25 novembre 1722 – Judenburg, 18 gennaio 1799) medico e botanico lussemburghese, naturalizzato austriaco. Crantz è l'abbreviazione standard utilizzata per le piante descritte da Crantz.

**Il Sorbus aucuparia L.** più noto come *Sorbo degli uccellatori* ha consistenza arborea. Il nome deriva dal fatto che, essendo le sue bacche appetite dalla piccola fauna aviaria migratoria, viene tradizional-

<sup>2</sup> Il dubbio potrebbe essere stato generato dal fatto che nel Medioevo la coltivazione del sorbo ebbe il massimo incremento e in seguito la coltivazione fu ridotta o abbandonata lasciando degli arbusti che sono simili a quelli spontanei.

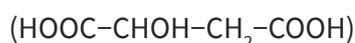
mente utilizzato negli appostamenti fissi per la caccia.

I frutti del sorbo domestico in passato facevano parte dell'alimentazione umana, ma oggi non vengono più consumati comunemente. I frutti del sorbo vengono raccolti acerbi e non sono commestibili; possono essere resi adatti al consumo dopo aver subito l'*ammezzimento*, ovvero dopo essere stati insilati nella paglia e aver subito un processo di fermentazione batterica. Dopo questa fase la polpa si imbrunisce ed assume una consistenza molle e la buccia diventa rossiccia; i frutti hanno un sapore dolce ed acidulo in quanto contengono molto acido malico e vitamina C.

Le sorbe non sono facilmente utilizzabili poiché la pratica dell'ammezzimento e la successiva maturazione ne limita la commercializzazione. Oltre che al consumo diretto, le sorbe possono essere utilizzate per preparare un particolare sidro molto apprezzato, per marmellate e liquori.

Le sorbe mature contengono *acido malico* (Tab. 1) e *zucchero invertito*; inoltre quando sono ipermature contengono alcol e aldeide acetica. Sono astringenti e servono anche per la preparazione del sidro.

L'**acido malico** è un  $\alpha$ -idrossiacido dicarbossilico con 4 atomi di carbonio di formula ( $C_4H_6O_5$ )



L'acido malico inizialmente fu chiamato acido di mela in quanto venne isolato dal succo di mela nel 1785 dal chimico svedese Carl Wilhelm Scheele (1742-1786). Nel 1787 Lavoisier propose il nome di acido malico.

Il nome I.U.P.A.C. è **acido 2S-idrossi-1,4-butanodioico**.



L'**acido malico sintetico** è una miscela di acido L-malico e D-malico (Fig. 4).

Lo **zucchero invertito** è una miscela di glucosio e fruttosio ottenuta dal saccarosio in seguito all'azione dell'invertasi o all'idrolisi catalizzata da acidi diluiti (Fig. 5). È presente naturalmente nei succhi di alcuni frutti, principalmente quello d'uva.

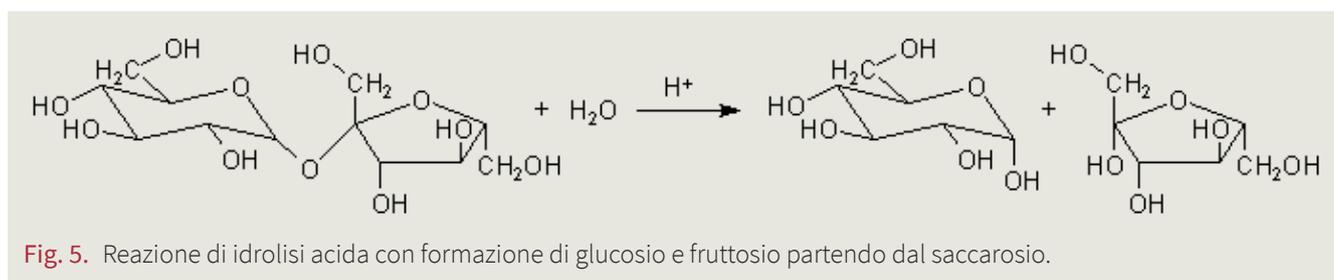
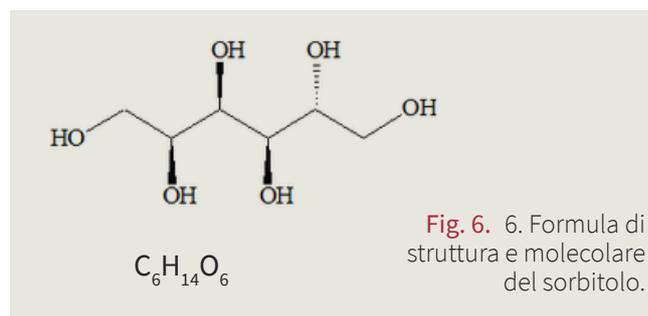
### Chimica del sorbitolo

Il sorbitolo o **glucitolo**, forma ridotta del glucosio, è derivato da un monosaccaride a 6 atomi di carbonio  $CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$ , si trova nei frutti del sorbo selvatico, nelle ciliegie, nelle mele, nelle pere, nelle prugne, nelle nespole, è un solido cristallino incolore, di sapore dolciastro, esistente in due forme otticamente attive, solubile in acqua (Fig. 6).

In natura il sorbitolo viene estratto da diversi tipi di frutta, ma soprattutto dalle *sorbe* da cui prende il nome.

A livello industriale si ottiene per riduzione del glucosio, mediante idrogenazione catalitica. Questa reazione avviene solo in presenza di un catalizzatore metallico come Pt, Pd, Ni. o per riduzione elettrochimica del glucosio, del saccarosio o del maltosio. Le sorbe contengono l'81 % di acqua, il 10 % di zuccheri, l'1,4 % di proteine, il 5,4 % di fibra alimentare (pectina), lo 0,2 % di grassi e lo 0,8 % di ceneri.

I frutti maturi sono ricchi di vitamina C, tannino e sorbitolo; dai fiori si ricava dell'ottimo miele. Nelle sorbe ipermature è presente alcool e aldeide acetica. Il sorbitolo è un dolcificante alternativo al fruttosio e al saccarosio ed è quindi utilizzabile dai diabetici. Il potere dolcificante è inferiore a quello dello zucchero da tavola (saccarosio) come riportato in tabella 2.



ACIDO MALICO	
Formula molecolare	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>5</sub>
Nomenclatura IUPAC	acido 2S-idrossi-1,4-butandioico
Nomenclatura alternativa	acido L(-)-idrossisuccinico
Massa molare	134,0874 g/mol
Punto di fusione	101 °C (374 K)
Temperatura di ebollizione	140 °C (413 K) (decomposizione)
Densità	1,61 g/cm <sup>3</sup>
Solubilità in acqua a 20 °C	Completamente solubile

Tab. 1. Caratteristiche chimico-fisiche dell'acido malico.

Una volta giunto nell'intestino il sorbitolo si trasforma in fruttosio e, di conseguenza, non apportando glucosio nel sangue, può essere usato dai sofferenti di diabete insulino-dipendenti. Per chi è in sovrappeso deve fare attenzione all'apporto calorico. A dosaggi elevati può avere azione lassativa. Il sorbitolo è un dolcificante che fa parte dei cosiddetti «*dolcificanti di massa*» o *polioli*. Fa parte della famiglia dei *polialcoli*, composti chimici che contengono più gruppi ossidrilici, sostanze non cariogene che hanno la proprietà di non essere fermentate dai batteri del cavo orale e quindi di non consentire la formazione degli acidi che corrodono lo smalto dentale.

### L'acido sorbico

È presente nelle sorbe non mature; è un acido alifatico contenente due doppi legami, di formula CH<sub>3</sub>CH=CHCH=CHCOOH, si presenta come una polvere cristallina poco solubile in acqua a differenza dei suoi sali, è usato nella preparazione di resine alchiliche modificate di oli essiccativi e come intermedio nella sintesi di numerosi composti tra cui la fungicida (Fig. 7).

Il sorbitolo, insieme al mannitolo, isomalto, maltitolo, xylitolo e lactitolo, fa parte del gruppo dei *polialcoli*, **edulcoranti di massa non calorici** della famiglia dei *polioli*. La sua formula bruta o molecolare è C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O<sub>6</sub> (Fig. 8).

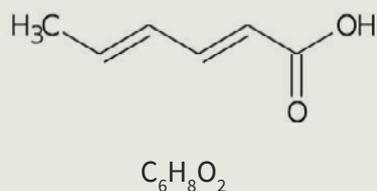


Fig. 7. Formula di struttura e formula molecolare dell'acido sorbico.

NOME	QUANTITA' (g)	POTERE DOLCIFICANTE	CALORIE (Kcal)
Saccarosio	6	1	24
Fruttosio	4	1.5	16
Edulcoranti naturali			
Sorbitolo	8.6	0.7	21
Mannitolo	12	0.5	29

Tab. 2. Il potere dolcificante di 6 grammi di saccarosio è stato posto pari a 1.  
<https://www.altroconsumo.it/alimentazione/dimagrire/news/dolcificanti-impariamo-a-conoscerli> (Tabella da Fonte INRAN).

I **polioli** sono carboidrati idrogenati usati come dolcificanti in sostituzione allo **zucchero**.

I polioli sono polimeri o monomeri con gruppo funzionale ossidrilico di formula -OH caratteristico di idrossidi, alcoli e fenoli utilizzabile per le reazioni organiche.

La sintesi, in laboratorio, avviene per riduzione del gruppo aldeidico dei monosaccaridi che si trasformano in **alditoli**. Il prodotto finale del processo prevede la riduzione con **tetraidroborsato di sodio** (NaBH<sub>4</sub>). Nello specifico partendo dal D-glucosio si può ottenere il **sorbitolo** (Fig. 9).

Industrialmente il glucosio viene **ridotto per idrogenazione ad alte pressioni o per via elettrolitica**.

Dal sorbitolo mediante la reazione di disidratazione, (con formazione di un anello furanosico), si ha la

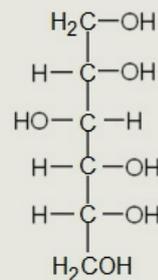


Fig. 8

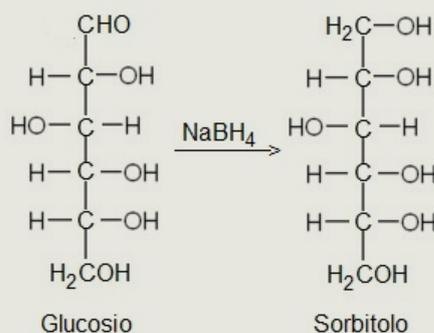


Fig. 9

produzione del sorbitano, composto dal quale si ottiene una serie di emulsionanti che trovano svariati utilizzi.

### Gli usi

I frutti del **Sorbus aucuparia** sono poco saporiti per il loro sapore acidulo e possono essere mangiati solo dopo la cottura; con essi si possono fare ottime marmellate e gelatine e, dopo fermentazione, bevande alcoliche.

Grazie alle loro proprietà astringenti ed antinfiammatorie trovano uso in medicina e in cosmetica per le proprietà idratanti; una volta essiccati, si possono conservare e utilizzare per fare un decotto con virtù medicinali (antiemorragico, astringente, diuretico). Sono segnalati effetti collaterali del sorbitolo che consistono, in soggetti predisposti, in un aggravamento dei sintomi della sindrome dell'intestino irritabile, con comparsa di gonfiori e crampi addominali.

La scorza e le foglie sono elementi concianti, dai rami si ricava una tinta nera molto usata nella tintoria.

Dai frutti si ricavano anche marmellate e confetture, mentre dal legno durissimo e compatto dell'albero, si ricavavano un tempo, viti, ingranaggi ed altre componenti di attrezzi e utensili complessi come torchi e fucili.

Il **sorbitolo** viene assorbito in modo parziale ed incompleto dall'intestino, e non stimola la secrezione di insulina; la prima caratteristica ne spiega anche il suo spiccato effetto lassativo quando assunto ad alte dosi.

Il sorbitolo è un componente presente generalmente nei dentifrici, colluttori e alcuni cosmetici a quali conferisce un aspetto morbido e pastoso. Come eccipiente, trova inoltre spazio nell'industria farmaceutica per le sue proprietà igroscopiche e dolcificanti e per la produzione di vitamina C.

Commercializzato come *sciroppo di sorbitolo* ed usato tra gli additivi alimentari come agente lievitante e stabilizzante. È in grado di fornire consistenza evitando la formazione di lieviti, muffe e altri microrganismi. Non intacca lo smalto dei denti in quanto i batteri potenzialmente cariogeni non sono in grado di utilizzarlo per il proprio metabolismo; può causare *gonfiore, crampi addominali e flatulenza*, dato che viene in parte assorbito dall'intestino.

Nella sua forma sintetica il sorbitolo viene segnalato sulla etichetta dei prodotti alimentari a cui è aggiunto; si trova in prodotti da forno come *muffin, croissant, pan di spagna, panettone* e altri.

Gli additivi autorizzati a livello europeo sono contrassegnati dalla **E420**.

### Bibliografia

- L. A. Barriocanal, M. Palacios, G. Benitez, S. Benitez, J. T. Jimenez, N. Jimenez, V. Rojas, Apparent lack of pharmacological effect of steviol glycosides used as sweeteners in humans. A pilot study of repeated exposures in some normotensive and hypotensive individuals and in Type 1 and Type 2 diabetics, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2008, **51**, 37-41
- Antonio Bruno, "La Survia del Salento leccese Sorbo (*Sorbus domestica* L.)", 9 Settembre 2010, <http://centrostudiagronomi.blogspot.com/2010/09/la-survia-del-salento-leccese-sorbo.html> (ultimo accesso 18 Feb 2021)
- M. C. Carakostas, L. L. Curry, A. C. Boileau, D. J. Brusick, Overview: The history, technical function and safety of rebaudioside A, a naturally occurring steviol glycoside, for use in food and beverages, *Food and Chemical Toxicology*, 2008, **46**, 7, supplemento, S1-S10.
- L. Ferrara, A. Santini, D. Naviglio, A. Aragon, A. Ritieni, La stevia: dolcificante non calorico di origine naturale, *Progress in nutrition*, 2008, **10**, 3-9 ([http://www.researchgate.net/publication/258690619\\_La\\_stevia\\_dolcificante\\_non\\_calorico\\_di\\_origine\\_naturale](http://www.researchgate.net/publication/258690619_La_stevia_dolcificante_non_calorico_di_origine_naturale)).
- R. Montúfar, N. Pitman, 2003. *Stevia crenata*. In: IUCN 2013. Lista Rossa IUCN delle specie minacciate. Versione 2013, 2 ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)). Scaricato il 27 gennaio 2014.
- N. P. Nanayakkara, J. A. Klocke, C.M. Compadre, R. A. Hussain, J. M. Pezzuto, A. D. Kinghorn, Characterization and feeding deterrent effects on the aphid, *Schizaphis graminum*, of some derivatives of the sweet compounds, stevioside and rebaudioside A., *J. Nat. Prod.*, 1987, **50**, 434-441.
- M. Suttajit, U. Vinitketkaumnun, U. Meevatee, D. Buddhasukh, Muta-genicity and human chromosomal effect of stevioside, a sweetener from *Stevia rebaudiana* Bertoni, *Environ. Health Perspectives*, 1993, **101**, 53-56.