



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



APICOLTURA MEDICINALE PER APICOLTORI MODULO 5



2021-1-TR01-KA220-VET-000034632

Cera d'api e veleno d'api

In questo modulo imparerete cosa sono la cera d'api e il veleno d'api, conoscerete le loro proprietà fisiche e chimiche e i metodi per ottenerli, conservarli e conservarli. Inoltre, questo modulo presenterà le proprietà salutari di questi prodotti delle api e i metodi del loro utilizzo in apiterapia.



Cera d'api e veleno d'api

CONTENUTI DELLA FORMAZIONE:

1. Cera d'api e veleno d'api - definizione
2. Descrizione generale della cera d'api e del veleno d'api
3. Caratteristiche fisiche e chimiche della cera d'api e del veleno d'api
4. Proprietà pro-salute della cera d'api e del veleno d'api
5. Raccolta, conservazione, trasformazione e stoccaggio di cera d'api e veleno d'api



Cera d'api - definizione

La cera d'api - è un prodotto complesso secreto in forma liquida da speciali otto ghiandole di cera nell'addome delle api operaie più giovani (di età compresa tra i 12 e i 18 giorni). A contatto con l'aria, si solidifica in scaglie. Le singole scaglie pesano da 0,8 a 2 mg e hanno uno spessore di 0,2-0,5 μm . Le placche di cera vengono raschiate dall'ape, masticate e trasformate in pezzi malleabili con l'aggiunta di saliva ed enzimi. La cera d'api viene modellata con le mascelle e utilizzati per costruire i favi (dopo averli mescolati con polline e propoli).



*Cera
d'api*

Cera d'api - definizione

I favi servono come deposito di cibo (miele, polline) e come infrastruttura per l'allevamento della covata. Per produrre 1 g di cera sono necessarie circa 1100 scaglie di cera. La cera d'api ha un ruolo importante nella termoregolazione e nella gestione dei rifiuti della colonia e funge da tampone per l'umidità nei nidi delle api. La cera viene recuperata come sottoprodotto durante la raccolta e la raffinazione del miele. La cera d'api è ampiamente utilizzata in farmacia, cosmetica e nell'industria alimentare come additivo alimentare E901.



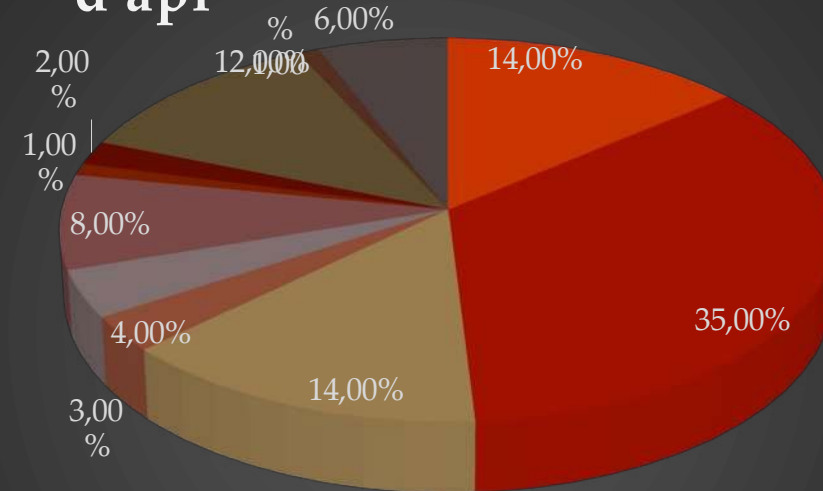
*Cera
d'api*

Cera d'api - composizione chimica

La cera d'api è una miscela complessa (più di 300 componenti). Dal punto di vista chimico, la cera d'api è una miscela di esteri di acidi grassi, idrocarburi, acidi grassi liberi, alcoli grassi e sostanze esogene. Nella cera d'api sono presenti monoesteri lineari e idrossimonoesteri con catene di lunghezza C40-C48, principalmente derivati degli acidi palmitico, 15-idrossipalmitico e oleico, mentre gli acidi complessi sono presenti in una miscela complessa.

esteri di cera contenenti acido 15-idrossipalmico o dioli che, attraverso il loro gruppo ossidrilico, sono legati a un'altra molecola di acido grasso.

Composizione della cera d'api

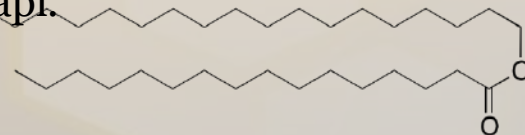


- Idrocarburi
- Diesteri
- Monoesteri
- Idrossilici Esteri
- acidi
- Acidi grassi liberi Non identificati
- Monoesteri
- Triesteri
- Idrossi-poliesteri
- Poliesteri acidi
- Alcoli grassi liberi

A. P. Tulloch (1980)

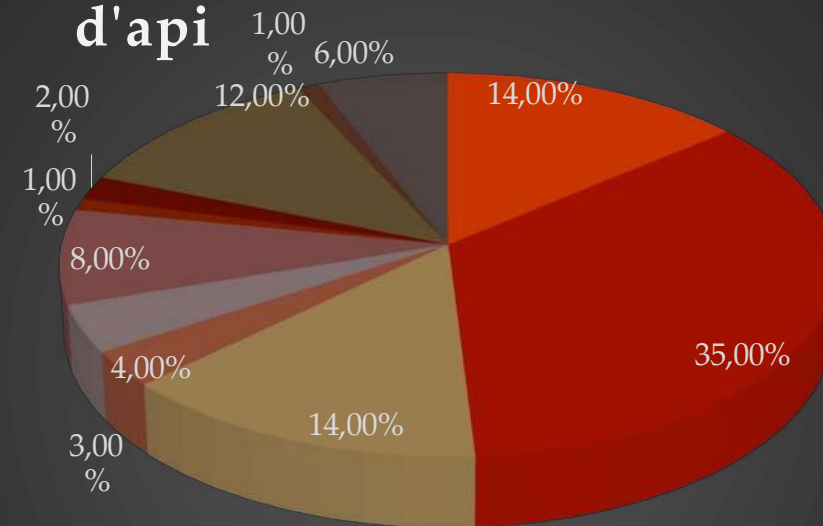
Cera d'api - composizione chimica

Tra gli idrocarburi, con una catena di lunghezza C27-C33, predominano l'eptacosano, il nanocosano, l'entriacontano, il pentacosano e il triacosano. Tra gli acidi grassi saturi liberi, l'acido lignocerico si trova soprattutto nella cera d'api. Le sostanze esogene che sono principalmente residui nella cera d'api sono la propoli, il polline, piccoli pezzi di componenti floreali e l'inquinamento. Molti pesticidi utilizzati per controllare gli acari nell'alveare possono contaminare la cera d'api.



Triacontanil palmitato - uno dei principali componenti della cera d'api.

Composizione della cera d'api



- Idrocarburi
- Diesteri
- Monoesteri
- idrossilici Esteri
- acidi
- Acidi grassi liberi
- Non identificati
- Monoesteri
- Triesteri
- Idrossi-poliesteri
- Poliesteri acidi
- Alcoli grassi liberi

A. P. Tulloch (1980)

Caratteristiche fisiche della cera d'api

Tra le proprietà organolettiche della cera d'api, la seguenti si distinguono: colore, struttura, odore e consistenza, sapore. Il colore della cera

La cera d'api prodotta dalle api è bianca, ma a seconda del flusso di miele (polline, pane d'api, propoli) o a seguito della contaminazione con feci larvali, bucce di pupe, diventa di colore giallo chiaro, giallo, marrone chiaro e marrone. Il colore della cera d'api ottenuta può cambiare anche a seconda del modo in cui viene fusa: più a lungo e a una temperatura più alta viene fusa, più scura diventa la cera. La cera d'api bianca venduta in commercio è costituita da cera d'api gialla sottoposta a sbiancamento o filtrata per eliminare le impurità.

Colore	da giallo a giallo-marrone
In caso di rottura	finemente granulare, non cristallino
Odore	Miele
Coerenza	non deve attaccarsi al taglio, lavorabile con le dita, non deve attaccarsi ad esse
Densità	0,950-0,965 (0,927-0,987 g/cm) ³
Punto di fusione	61-65 °C (61-72°C)
Punto di impostazione	di solito 2-3°C più basso del punto di fusione
Durezza	0,98-15 s/mm
Viscosità	22,0 mP
Solubilità	benzene, alcool etilico, cloroformio, etere

Caratteristiche fisiche della cera d'api

A temperatura ambiente (20°C) la cera è un solido con struttura cristallina, mentre alla frattura si osserva la sua struttura a grana fine e l'aspetto opaco. Quando la temperatura sale a 30-35°C, si ammorbidisce e diventa plastica. In questa forma, quando viene impastato non si attacca alle dita e quando viene masticato non si attacca ai denti. A 46-47°C perde la sua struttura cristallina. L'odore della cera assomiglia a quello del miele. Proviene dal flusso del miele (nettare e melata), oltre che dal polline delle api e dalla propoli. Il suo sapore è delicato e piacevole. Se proviene da una materia prima meno pregiata, può essere agrodolce e leggermente amaro.

Colore	da giallo a giallo-marrone
In caso di rottura	finemente granulare, non cristallino
Odore	simile al miele
Coerenza	non deve attaccarsi al taglio, lavorabile con le dita, non deve attaccarsi ad esse
Densità	0,950-0,965 (0,927-0,987 g/cm) ³
Punto di fusione	61-65 °C (61-72°C)
Punto di impostazione	di solito 2-3°C più basso del punto di fusione
Durezza	0,98-15 s/mm
Viscosità	22,0 mP
Solubilità	benzene, alcool etilico, cloroformio, etere

Caratteristiche fisiche della cera d'api

Le proprietà fisico-chimiche fondamentali della cera d'api comprendono densità, punto di fusione, punto di presa, durezza, viscosità e solubilità. La densità a 20°C è compresa tra 0,927 e 0,987 g/cm³ (la cera è più leggera dell'acqua). Questo parametro è fortemente influenzato dalle impurità: minore è la quantità, più leggera è la cera. Il punto di fusione della cera è di 61-72 °C. Più è pura, più è alto il suo punto di fusione. Se la cera d'api viene riscaldata oltre gli 85 °C si verifica una decolorazione. Il punto di presa è di solito 2-3°C più basso e varia da 60,5-70,5°C. La durezza della cera d'api, espressa come coefficiente di durezza, varia da 0,98 a 15 s/mm e dipende dalla sua qualità. La viscosità media del prodotto di cera d'api è di 22,0 mP (millipoise).

Colore	da giallo a giallo-marrone
In caso di rottura	finemente granulare, non cristallino
Odore	simile al miele
Coerenza	non deve attaccarsi al taglio, lavorabile con le dita, non deve attaccarsi ad esse
Densità	0,950-0,965 (0,927-0,987 g/cm) ³
Punto di fusione	61-65 °C (61-72°C)
Punto di impostazione	di solito 2-3°C più basso del punto di fusione
Durezza	0,98-15 s/mm
Viscosità	22,0 mP
Solubilità	benzene, alcool etilico, cloroformio, etere

Caratteristiche fisiche della cera d'api

La cera d'api si scioglie nel benzene caldo, nell'alcol etilico, nei grassi animali e negli oli vegetali, e solo parzialmente nel cloroformio (25%) e nell'etere (50%). Per sciogliere completamente la cera d'api, la temperatura deve essere aumentata oltre il suo punto di fusione. Tuttavia, è insolubile in acqua, glicerina e nella maggior parte dei solventi organici.

Colore	da giallo a giallo-marrone
In caso di rottura	finemente granulare, non cristallino
Odore	simile al miele
Coerenza	non deve attaccarsi al taglio, lavorabile con le dita, non deve attaccarsi ad esse
Densità	0,950-0,965 (0,927-0,987 g/cm) ³
Punto di fusione	61-65 °C (61-72°C)
Punto di impostazione	di solito 2-3°C più basso del punto di fusione
Durezza	0,98-15 s/mm
Viscosità	22,0 mP
Solubilità	benzene, alcool etilico, cloroformio, etere

Proprietà pro-salute della cera d'api

Nell'antico Egitto, la cera d'api era l'ingrediente principale di unguenti utilizzati come preparati per aiutare a staccare le spine, per trattare **ustioni e ferite** e per lenire i **dolori articolari**.
Ippocrate la raccomandava in caso di **tonsillite purulenta**.
Nell'antica Roma la cera d'api come componente di un unguento era raccomandata per il trattamento di **ustioni, ferite, tagli, contusioni e fratture**.

Benefici della cera di castoreo



Proprietà pro-salute della cera d'api

A scopo terapeutico viene utilizzata esclusivamente la cera gialla (Cera flava), che non viene lavorata chimicamente. Con il suo aiuto, dopo l'arricchimento con varie sostanze di origine vegetale e animale, **come** **ascessi, tiroidite, paronico, foruncoli, ittiosi, micosi, vitiligin psoriasi, ustioni da radiazioni, emorragie sottocutanee, neurodermite, gamba ulcere, ustioni solari e ulcere** causate da malnutrizione della pelle. A questo scopo si utilizzano preparati a base di cera sotto forma di unguenti, lozioni, cerotti e impacchi caldi. Gli unguenti con cera d'api nella loro composizione sono utilizzati con successo anche nel trattamento di vari tipi di **infezioni fungine**.

Benefici della cera di castoreo



Proprietà pro-salute della cera d'api

La cera d'api, soprattutto sotto forma di **cera lacca**, è utilizzata con successo per trattare le mucose della **cavità orale**, delle **gengive**, **del naso**, della **gola**, delle **tonsille**, dei **bronchi** e dei **seni mascellari**. Questo prodotto è adatto anche al trattamento delle mucose dell'ano. In caso di **emorroidi** e **ragadi anali**, si utilizza con buoni risultati un linimento contenente cera d'api. La cera d'api, dopo la liquefazione a 50-60°C, viene utilizzata per trattare molte malattie dell'**apparato muscolo-scheletrico**. Trattamento con cera d'api a caldo

Gli impacchi vengono utilizzati con buoni risultati in caso di **malattie degenerative**, **infiammazioni di muscoli**, **tendini** e **nervi**, **poliartrite reumatoide** e **artrite reumatoide** cronica **degenerativa**.

Benefici della cera di castoreo



Proprietà pro-salute della cera d'api

Le candele con effetto terapeutico sono fatte anche di cera d'api. Le candele che hanno un effetto terapeutico sono fatte anche di cera d'api. La cera d'api grezza ha mostrato **attività antibatterica** contro diversi ceppi batterici e contro la *Candida albicans*. Il campione di cera d'api è risultato efficace sia contro i batteri Gram-positivi, sia contro la *Candida albicans*.

in particolare *Streptococcus aureus*, *Streptococcus epidermidis* e *Streptococcus pyogenes*, e contro i batteri Gram-negativi, in particolare *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*. La cera d'api è comunemente utilizzata per i cosmetici e oggi suscita un notevole interesse anche per gli estratti di metanolo ed etanolo della cera d'api.

Benefici della cera di castoreo



Raccolta, conservazione, trasformazione e stoccaggio della cera d'api

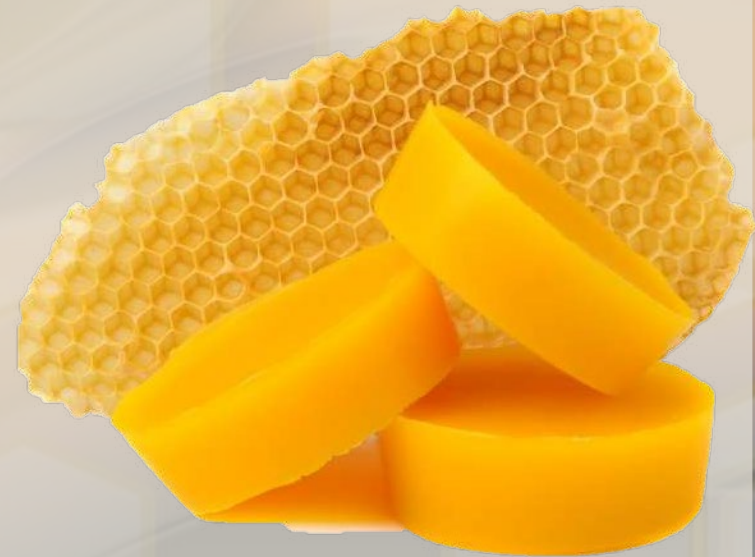
La cera viene solitamente rimossa dal tappo durante la smielatura. I favi e i tappi vecchi servono come materia prima per la produzione di cera. Per trasformare i vecchi favi e i pezzi di cera in blocchi di cera, è necessario conservarli tutti. Poiché i favi più recenti producono una cera di qualità superiore, devono essere lavorati separatamente da quelli più vecchi. I pettini vecchi hanno un prezzo variabile a seconda della loro età; più il pettine è vecchio, meno cera produce. I pettini vecchi contengono meno e sono meno preziosi. Gli articoli più costosi sono i tappi, che sono fatti quasi interamente di cera pura.



*Cera
d'api*

Raccolta, conservazione, trasformazione e stoccaggio della cera d'api

Nei favi scuri si trovano propoli e bozzoli, che riducono la qualità della cera. Per evitare la potenziale fermentazione e la formazione di muffe, il miele deve essere tolto dai favi di conservazione. I favi vecchi, privi di mangime e miele, devono essere riposti in sacchetti di plastica. I favi, ma non la cera d'api pura, sono altamente suscettibili di essere danneggiati dalla tarma della cera maggiore *Galleria melonella L.*



Cera
d'api

Raccolta, conservazione, trasformazione e stoccaggio della cera d'api

Le tecniche di produzione della cera d'api hanno un impatto significativo sulla qualità del prodotto. La **fusione** e l' **estrazione chimica** sono le due tecniche di estrazione della cera disponibili. Il processo più utilizzato è la fusione. La cera può essere fusa utilizzando vapore, acqua calda, elettricità o energia solare. Solo in laboratorio, dove è richiesta una produzione di cera su piccola scala, è praticabile l'estrazione chimica con solventi (con benzina e xilene come solventi). Lo svantaggio di questo approccio è che dissolve tutte le impurità organiche della cera. Di conseguenza, la qualità della cera può diminuire.



*Cera
d'api*

Raccolta, conservazione, trasformazione e stoccaggio della cera d'api

Per ottenere una cera d'api di alta qualità, ricordate di non utilizzare temperature troppo elevate e di non fondere la cera troppo a lungo, perché ciò distrugge la struttura della cera e la fa scurire; non utilizzate recipienti in acciaio, alluminio, zinco e rame per la fusione della cera; non utilizzate favi con miele fermentato perché influisce negativamente sull'odore della cera ottenuta.



*Cera
d'api*

Raccolta, conservazione, trasformazione e stoccaggio della cera d'api

La cera d'api può essere ottenuta sia a secco che a umido. Si ottiene a secco utilizzando **fusori solari o elettrici**. I fusori solari che sfruttano l'energia solare sono economici e facili da usare. Sotto l'influenza della luce solare, l'interno del fusore si riscalda e la cera fusa fluisce in un contenitore con acqua, dove si solidifica. Le impurità più grandi vengono raccolte su una speciale rete posta sul percorso della cera. Nei fusori elettrici, la materia prima cera viene posta su una piastra perforata riscaldata elettricamente. Nelle fonditrici a vapore, la materia prima della cera viene posta in uno speciale cestello a cui viene fornito vapore. La cera fusa viene raccolto nella parte inferiore del dispositivo.



Fonditore elettrico di cera d'api

https://www.ipszczelnictwo.pl/tygiel-do-topienia-wosku-230-v-2-5-kw-12-l?virtuemart_currency_id=114&gclid



Fonditore solare di cera d'api

<https://www.abelo.co.uk/shop/wax-melting/solar-cera-fusibile/>

Raccolta, conservazione, trasformazione e stoccaggio della cera d'api

La cera dei grani (un residuo della lavorazione della materia prima cera d'api con impurità contenenti grandi quantità di cera, fino al 50%) viene recuperata mediante ammollo o sovracottura in acqua, quindi viene centrifugata o estrusa. La cera ottenuta dalla fusione contiene impurità di varie dimensioni. Per rimuoverle si utilizzano metodi meccanici e chimici. La cera può essere pulita attraverso la chiarificazione, ossia mantenendola liquida per lungo tempo: durante questo periodo l'inquinamento più pesante affonda sul fondo, e quelle più piccole galleggiano in superficie. Elementi importanti di questo processo sono la qualità dell'acqua, il suo rapporto con la quantità di cera (1:10) e il tempo di raffreddamento del prodotto purificato.



Grani di cera d'api con impurità
[https://www.beyondthechickencoop.com/rendering-cera d'api/](https://www.beyondthechickencoop.com/rendering-cera-d'api/)

Raccolta, conservazione, trasformazione e stoccaggio della cera d'api

Le impurità presenti sulla superficie della miscela vengono raccolte e il residuo viene filtrato attraverso setacci fini o una rete fitta in recipienti appropriati. I ~~contenitori sono~~ **contenitori** sono in materiale isolante e lasciato raffreddare (2-6 giorni). La cera chiarificata così ottenuta viene ripulita dalle impurità raccolte sulla parte inferiore con un coltello o uno scalpello da apiario. Dopo la fusione e la pulizia, la cera d'api ha normalmente un bel colore giallo. Se per qualche motivo è scura (surriscaldamento, presenza di metalli) può essere schiarita esponendola al sole o con mezzi chimici. Su scala industriale, la cera d'api viene purificata per filtrazione e centrifugazione, utilizzando tessuti di cotone, tela o carta da filtro.



Grani di cera d'api con impurità
[https://www.beyondthechickencoop.com/rendering-cera d'api/](https://www.beyondthechickencoop.com/rendering-cera-d'api/)

Raccolta, conservazione, trasformazione e stoccaggio della cera d'api

La filtrazione della cera liquida, utilizzando presse a piastra o a telaio, viene effettuata sotto pressione. Il prodotto pulito deve essere conservato in locali puliti, asciutti e arieggiati, lontano da odori pungenti. La temperatura del luogo di stoccaggio deve essere inferiore a 10°C e l'umidità dell'aria inferiore al 40%. Queste condizioni limitano la possibilità di sviluppo di parassiti e muffe della cera. I grumi di cera possono trovarsi sciolti, ammassati, sul pavimento, sugli scaffali o nelle scatole. Per conservare al meglio il colore e l'aroma, possono essere conservati in carta da imballaggio o in contenitori di acciaio inossidabile, vetro o plastica. Devono essere protetti dal contatto con materiali ossidanti. Non devono essere conservati insieme a materie prime cerose o piste.



Grains of bee wax with impurities

[https://www.beyondthechickencoop.com/rendering-cera d'api/](https://www.beyondthechickencoop.com/rendering-cera-d'api/)

Controllo di qualità della cera d'api

La cera d'api è un prodotto naturale e non sono ammessi additivi. L'esame delle proprietà organolettiche (ad esempio, odore e colore) della cera d'api consente un controllo di qualità rapido e semplice. L'adulterazione della cera può essere rilevata con diversi metodi. La determinazione farmaceutica delle proprietà **organolettiche e fisico-chimiche** non garantisce che le cere non siano state adulterate, anche se in alcuni casi possono fornire indicazioni su una possibile adulterazione.



Controllo di qualità della cera d'api

Parameter	Requirements
Sensory and physical characteristics	
Colour	yellow to yellow-brown
Upon breakage*	fine-granular, blunt, not crystalline
Odour	honey-like
Consistency*	Should not stick upon cutting
Melting point	61–65 °C
Density	0.950–0.965
Refractive index (at 75 °C)	1.440–1.445
Physicochemical properties	
Acidic number	18–23
Esterification number	70–80
Peroxide number	at least 8
Authenticity*	no adulterants
Contamination*	according to requirements or as low as possible

* excepted

Proprietà e criteri di qualità della cera d'api secondo la Farmacopea



Controllo di qualità della cera d'api

L'adulterio viene rilevato principalmente mediante gascromatografia (GC) o cromatografia liquida. Nel caso specifico della miscelazione con la cera di carnauba, può essere utilizzato anche un semplice biotest. I principali contaminanti della cera d'api sono le sostanze chimiche utilizzate in apicoltura (soprattutto acaricidi, paradichlorobenzene). Un altro potenziale problema per la qualità della cera d'api utilizzata in apicoltura è la presenza di spore di peste americana (*Penibacillus larvae larvae*).



Veleno d'api - definizione

VENOM APE (APITOXINA) - fisicamente è un liquido limpido, inodore, acquoso, dal sapore amaro e dal pH basico (da 4,5 a 5,5). A contatto con le mucose o con gli occhi, provoca un forte bruciore e irritazione. Il veleno essiccato assume una colorazione giallo chiaro e alcuni

Le preparazioni commerciali sono di colore marrone, a causa dell'ossidazione di alcune proteine del veleno. Il veleno delle api è sintetizzato nelle ghiandole velenifere delle api operaie e della regina. Il veleno è prodotto da due ghiandole associate all'apparato pungente delle api operaie ed è immagazzinato nel sacco velenifero.



Terapia con veleno d'api

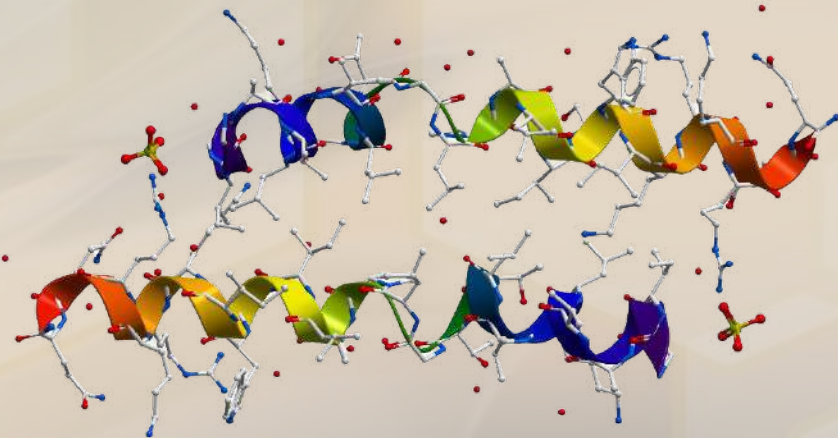
Veleno d'api: composizione chimica

Il veleno delle api contiene più di 60 componenti identificabili. Il veleno delle api è costituito da enzimi, proteine, peptidi e una varietà di molecole più piccole (aminoacidi, catecolamine, zuccheri e minerali). La maggior parte dei tipi di veleno inducono dolore immediato perché contengono fosfolipasi, ialuronidasi e altri enzimi.

Classe di molecole	Componente	% di veleno d'ape secco
Enzimi	Fosfolipasi A2 Ialuronidasi Fosfomonoesterasi acida Lisofosfolipasi a-glucosidasi	10-12 1,5-2,0 1,0 1,0 0,6
Proteine e peptidi	Melittin Pamine Degranulazione dei mastociti Peptide (MCD) Secapina, Procamina Adolapina Inibitore della proteasi	40-50 3,0 2,0 0,5 1,4 1,0 0,8
Fisiologicamente ammine attive	Istamina Dopamina (DA) Noradrenalina	0,5-1,6 0,13-1,0 0,1-0,7

Veleno d'api: composizione chimica

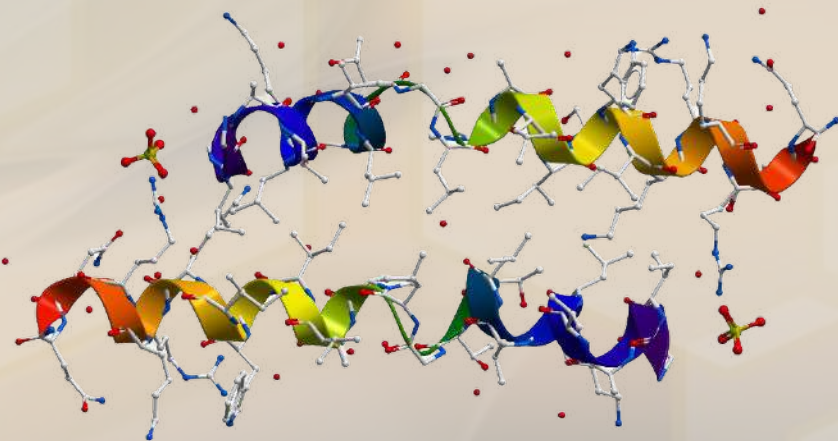
La **MELITTINA** è il principale componente del veleno delle api (circa il 40-50% del peso secco del veleno) e ha molti effetti biologici positivi e una tossicità relativamente bassa. Dal punto di vista chimico, è un peptide lineare citolitico con un peso molecolare di 2,8kDa e contiene 26 residui aminoacidici. La sua formula chimica: $C_{131}H_{229}N_{39}O_{31}$.



Molecola di melittina - componente principale del veleno delle api

Veleno d'api: composizione chimica

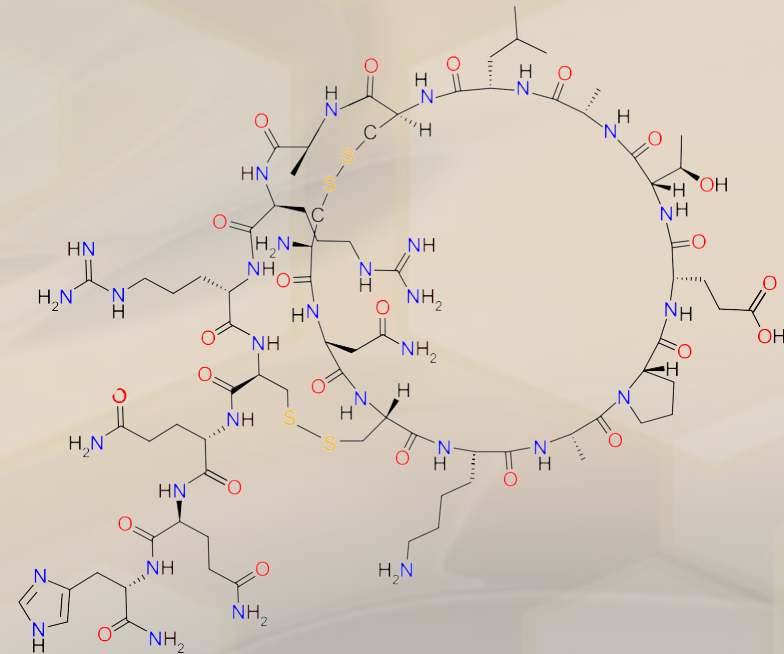
La melittina è un tensioattivo, provoca l'emolisi degli eritrociti e rilascia istamina dai mastociti, aumenta la fluidità della matrice fosfolipidica delle membrane (modifica dell'attività di molti enzimi legati alle membrane). La funzione principale della melittina come componente del veleno delle api è quella di provocare dolore e distruzione dei tessuti degli intrusi. Come è stato affermato in molti esperimenti, questa peptide ha attività antinfiammatorie, antitumorali, antibatteriche, antimicotiche e antivirali.



Molecola di melittina - componente principale del veleno delle api

Veleno d'api: composizione chimica

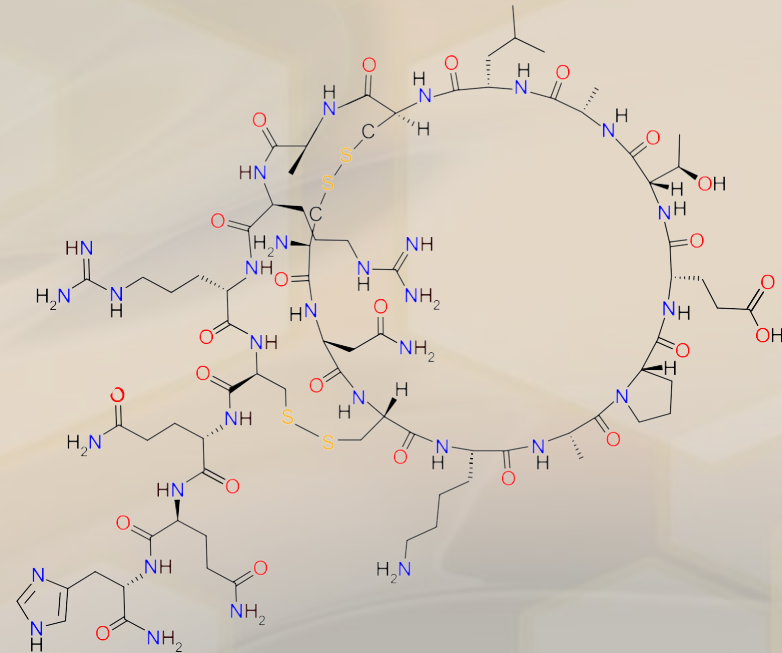
L'APAMINA è il componente attivo minore del veleno delle api, è un peptide a basso peso molecolare contenente 18 residui aminoacidici di cui 4 sono semicistine. L'apamina ha effetti neurotossici eccitatori sul sistema nervoso centrale e, quando dosi letali o subletali vengono iniettate per via endovenosa nei topi, provoca un'estrema ipermotilità scoordinata, convulsioni cloniche, seguite da distress respiratorio e morte.



*Molecola Apamin -
componente del veleno delle
api*

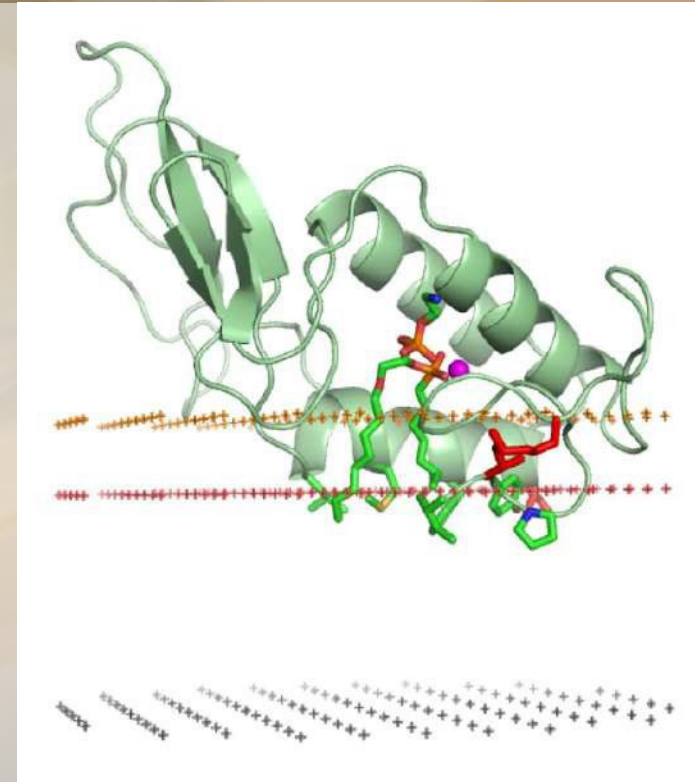
Veleno d'api: composizione chimica

La DL₅₀ dell'apamina è dell'ordine di 4-5 mg/kg di peso corporeo. L'apamina raggiunge il suo organo bersaglio, il sistema nervoso centrale, e inibisce i canali K⁺ a piccola conduzione attivati dal Ca²⁺ (canali SK) nei neuroni. I bloccanti dei canali SK, come l'apamina, possono avere un effetto terapeutico sul morbo di Parkinson, sull'epilessia, sui disturbi emotivi e sulla schizofrenia.



Veleno d'api: composizione chimica

La fosfolipasi A2 (FLA2) è un enzima calcio-dipendente. L'enzima ha un peso molecolare di 14,6kDa ed è costituito da 129 residui aminoacidici, di cui 12 cisteine, che entrano nei ponti disolfuro. La fosfolipasi A2 del veleno d'ape è il principale allergene dell'allergia alla puntura d'ape. È anche ritenuto responsabile di alcune reazioni anafilattiche sistemiche in individui sensibilizzati al veleno d'api. Di tutti i componenti del veleno d'api, la fosfolipasi è la proteina antigenica e allergenica più forte. In presenza di melittina, la fosfolipasi diventa ancora più attiva e tossica.



Fosfolipasi A2 (FLA2) - componente del veleno d'api

Da Biophys - autoprodotta da Biophys, CC BY 2.5,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1643383>

Caratteristiche fisiche del veleno d'ape

Il veleno d'api appena estratto è un **liquido** chiaro, **simile a uno sciroppo, di colore giallo pallido**. È caratterizzato da una

sapore amaro e bruciante e un **odore forte e pungente che ricorda il miele**.

La densità del veleno d'api è di 1,085-1,131 g/cm³.

L'acidità del prodotto fresco è molto bassa e varia **da 0,38 a 0,56 pH**, mentre la soluzione acquosa di questo prodotto è da 4,5 a 5,5.

Asciugandosi, il veleno perde tutti gli aromi e alcuni acidi grassi volatili, per poi indurirsi in un residuo trasparente.

Il veleno essiccato è di colore giallo pallido, mentre alcune preparazioni commerciali sono di colore marrone, il che si pensa sia dovuto all'ossidazione di alcune proteine del veleno.

È solubile in acqua e insolubile in alcol e solfato di ammonio. Il veleno delle api contiene diversi composti volatili, che si perdono facilmente durante la raccolta.

Le proprietà pro-salute del veleno d'api

Molti anni di osservazioni di apiterapeuti che utilizzano le punture e i preparati di veleno d'api indicano che molte malattie possono essere trattate con questo prodotto delle api, soprattutto quelle che difficilmente rispondono alla terapia classica.

Malattie dell'apparato muscolo-scheletrico	Malattie del sistema nervoso periferico	Sindromi dolorose post-traumatiche	Malattie cardiovascolari	Altre malattie
reumatico malattia, reumatoide artrite, anchilosante artrite spina dorsale, osteocondrosi, malattie muscolari (mialgia e miopatia).	nevralgia (compreso lo sciatico nervo, lombare, trigemino); polineurite, radicolite di nervi spinali; epilessia.	discopatie, nervo periferico paralisi, osteoarticolare lesioni.	miocardite, ipertensivo malattia ischemica malattie cardiache, tromboflebite	bronchiale atopico asma, difficile da guarire le ferite, ulcere trofiche, endometrite, congelamento e post-operatorio cicatrici, impotenza, alopecia, ipertiroidismo

Le proprietà pro-salute del veleno d'api

Nella medicina classica, il veleno d'api viene utilizzato per trattare i disturbi infiammatori cronici perché ha diversi effetti, come quello antiartritico, antitumorale e analgesico. Nella terapia della puntura d'ape, le api raggiungono direttamente il punto bersaglio attraverso il pungiglione, mentre nella terapia del veleno d'ape, il veleno liofilizzato (prelevato dall'ape e poi liofilizzato) viene iniettato direttamente con dosi diverse.



Terapia con veleno d'api

Raccolta, conservazione, lavorazione e stoccaggio del veleno d'api

Il veleno delle api viene solitamente estratto utilizzando una stimolazione elettrica a basso voltaggio. Gli apicoltori utilizzano un telaio di raccolta in cui sono installati elettrodi metallici attraversati da una bassa corrente elettrica su una base di vetro. Questi telai vengono installati negli alveari e le api che entrano in contatto con gli elettrodi metallici ricevono una piccola scossa elettrica. Questo fa sì che le api pungano il vetro, rilasciando il veleno senza perdere il loro pungiglione spinato.



*Raccoglitore di veleno
d'ape*
<https://beevee-collector.com/>

Raccolta, conservazione, lavorazione e stoccaggio del veleno d'api

Il problema principale nella raccolta del veleno delle api è quello di limitare la perdita di preziosi composti volatili che si verifica quando il veleno delle api si secca. Pertanto, si propone che i dispositivi standard di raccolta del veleno siano dotati di un sistema di raffreddamento che riduca l'evaporazione dei composti volatili. Durante il processo di raccolta del veleno d'api non viene arrecato alcun danno alle api. Sotto l'influenza di un impulso elettrico, un'ape secerne in media 50 μg di veleno. Il veleno si ottiene in primavera o in estate e il ciclo di acquisizione dura 12-15 giorni, durante i quali è possibile raccogliere circa 1 g di veleno d'api. È possibile raccogliere fino a 4 g di veleno d'api in 3 cicli durante la stagione.

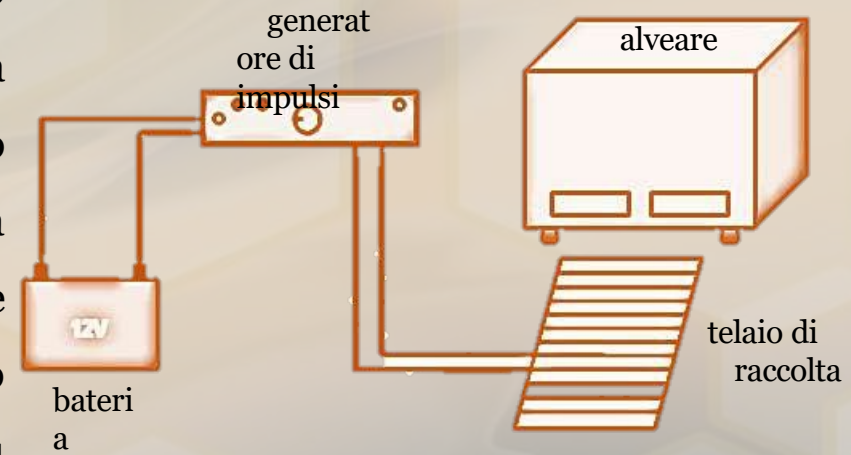


Raccoglitore di veleno d'ape

<https://beevee-collector.com/>

Raccolta, conservazione, lavorazione e stoccaggio del veleno d'api

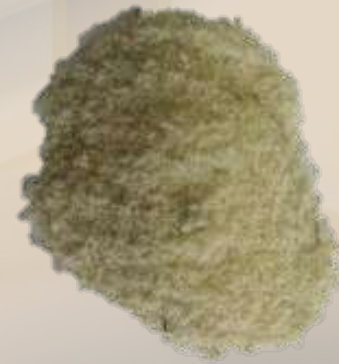
Metodi diversi di estrazione o raccolta portano a componenti diversi del prodotto finale. Il veleno raccolto da sacche velenifere rimosse chirurgicamente ha mostrato un contenuto proteico diverso rispetto a quello raccolto con il metodo dell'elettroshock. Il problema principale nella raccolta del veleno è come proteggere le sostanze volatili dalla loro evaporazione. Il veleno raccolto sotto l'acqua sembra produrre il veleno più potente, così come l'uso di un sistema di raffreddamento con l'apparato di raccolta standard a elettroshock per preservare una maggiore quantità di composti volatili.



Sistema di generatori di impulsi per la raccolta del veleno delle api <https://www.proelektronik.hu/termek/bvc-02-bee-venom-collector-pulse-generator?language=en>

Raccolta, conservazione, trattamento e stoccaggio del veleno d'api

Il veleno essiccato che forma una "pellicola trasparente" è igroscopico. Si scioglie in acqua, in soluzioni acquose di glicerina e oli vegetali e forma sospensioni con etanolo. Le sostanze ossidanti e gli enzimi digestivi provocano la perdita dell'attività biologica del veleno d'api.



Veleno d'api essiccato

<https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/bee-veleno>

Raccolta, conservazione, trattamento e stoccaggio del veleno d'api

Nel valutare la qualità del veleno d'api, occorre tenere presente che si tratta di una miscela di molti gruppi di sostanze biologicamente attive. Per valutare il veleno d'api si utilizzano metodi microbiologici, citologici, farmacologici e chimici. Il metodo microbiologico di standardizzazione del veleno d'api determina le concentrazioni più basse di veleno d'api che inibiscono lo sviluppo dello *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P. La MIC del veleno d'api fresco è di 4-8 µg/ml.



Raccolta, conservazione, trattamento e stoccaggio del veleno d'api

Il metodo citologico utilizza il protozoo *Paramecium bursaria* e determina la diluizione che provoca danni a circa il 50% delle cellule di questo microrganismo (LD50). I più attivi sono considerati i campioni di veleno d'api che causano citolisi nell'intervallo 0,5-16 µg/ml.



Raccolta, conservazione, trattamento e stoccaggio del veleno d'api

Il veleno d'api essiccato è resistente e confezionato in imballaggi di vetro a tenuta stagna, resistenti all'umidità e alla luce, e può essere conservato a temperatura ambiente senza che le sue proprietà biologiche cambino. Il veleno d'api essiccato può anche essere liofilizzato e conservato a basse temperature (**da -15 a -20°C**) fino a 5 anni.

Durante la conservazione, deve essere **protetto dalla luce solare e da temperature superiori a 40°C**, perché in queste condizioni si decompone.



Raccolta, conservazione, lavorazione e stoccaggio del veleno d'api

Il veleno delle api è **sensibile agli acidi e alle basi forti, agli agenti ossidanti e all'alcol etilico.**

Il veleno d'api, a causa dell'attività dei microrganismi, è instabile in soluzioni acquose.

Poiché il veleno d'api non deve essere manipolato, può essere preparato ovunque la terapia con veleno d'api trovi un sostegno sufficiente. La produzione di piccole quantità è facile, a patto che si possano garantire controlli igienici rigorosi e condizioni di lavoro sterili.



Raccolta, conservazione, trattamento e stoccaggio del veleno d'api

Il veleno delle api è **sensibile agli acidi e alle basi forti, agli agenti ossidanti e all'alcol etilico.**

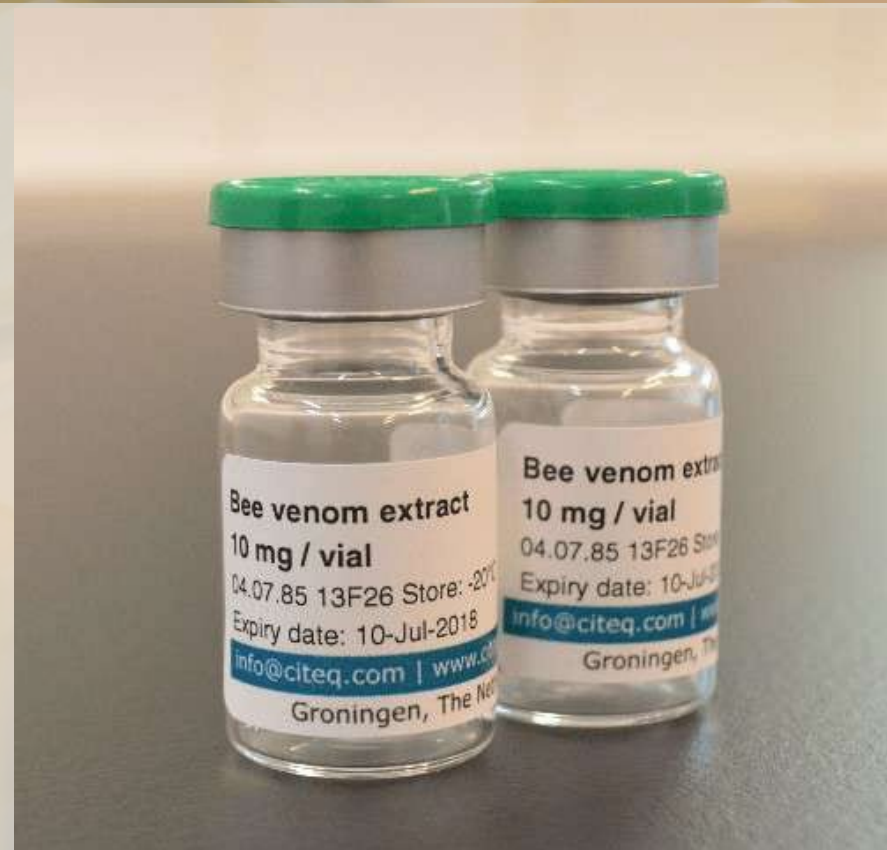
A causa dell'attività dei microrganismi, è **instabile in soluzioni acquose.**

Poiché il veleno d'api non deve essere manipolato, può essere preparato ovunque la terapia con veleno d'api trovi un sostegno sufficiente. La produzione di piccole quantità è facile, a patto che si possano garantire controlli igienici rigorosi e condizioni di lavoro sterili.



Raccolta, conservazione, trattamento e stoccaggio del veleno d'api

Durante la raccolta del veleno d'api è necessario mantenere condizioni igieniche eccezionali. Quando si maneggia il veleno secco, è necessario indossare camici da laboratorio, guanti e mascherine per evitare che la polvere di veleno finisca negli occhi e nei polmoni. Per le iniezioni di veleno d'api, si preparano soluzioni di veleno d'api con acqua sterile, alcuni sali o oli, che vengono conservati in ampolle speciali. Tali fiale vengono preparate solo da laboratori farmaceutici certificati, data la necessità di preparare dosi rigorosamente definite di veleno d'api e di mantenere condizioni asettiche rigorose.



Fiale di veleno d'api

<https://citeqbiologics.com/product/bee-venom-extract/>

Riferimenti

- Abdelwahab Khalil, Basem H. Elesawy, Tarek M. Ali e Osama M. Ahmed. Veleno d'ape: Dal veleno al farmaco. *Molecole*. 2021 agosto; 26(16): 4941.
- Bava R., Castagna F., Musella V., Lupia C. , Palma E. e Britti D. Uso terapeutico del veleno d'api e potenziali applicazioni in medicina veterinaria. *Vet. Sci.* 2023, 10(2), 119;
<https://doi.org/10.3390/vetsci10020119>
- Bogdanow S. Qualità e standard di polline e cera d'api. 2004. *Apiacta* (38) , 334-341.
- Bogdanov S. Beeswax: quality issues today, *Bee World*, 2004. 85:3, 46-50, DOI:
10.1080/0005772X.2004.11099623
- Kędzia B., Hołderna-Kędzia E. *Apiterapia. Leczenie miodem i innymi produktami pszczelimi*. 2020. Wydawnictwo SBM Sp. z o.o.

Riferimenti

- Kim, W. Il veleno delle api e i suoi sottocomponenti: Caratterizzazione, farmacologia e terapia. *Toxins* 2021, 13, 191. [https://doi.org/ 10.3390/toxins13030191](https://doi.org/10.3390/toxins13030191)
- Loukas, P. e Maria, T. (2023) L'applicazione dei prodotti dell'ape nel settore sanitario. *Advances in Biological Chemistry*, 13, 1-16. <https://doi.org/10.4236/abc.2023.131001>
- Pucca MB., Cerni FA., Oliveira IS., Jenkins TP., Argemí L., Sørensen CV., Ahmadi S., Barbosa JE., e Laustsen A H. Aggiornamento sulle api: Current Knowledge on Bee Venom and Bee Envenoming Therapy. *Front Immunol.* 2019; 10: 2090. doi: 10.3389/fimmu.2019.02090
- Svećnjak, L., Chesson, L. A., Gallina, A., Maia, M., Martinello, M., Mutinelli F., Muz, M. N., Nunes, F.

Riferimenti

- M., Saucy, F., Tipple, B. J., Wallner, K., Waś, E. e Waters, T. A. (2019), Standard methods for Apis ricerca sulla cera d'api di Apis mellifera. In V Dietemann, P Neumann, N Carreck e J D Ellis (Eds), The COLOSS BEEBOOK, Volume III, Part I: standard methods for Apis mellifera hive products research. Journal of Apicultural Research 58(2): <https://doi.org/10.1080/00218839.2019.1571556>
- A. P. Tulloch Beeswax-Composition and Analysis, Bee World, 1980. 61:2, 47-62, DOI: [10.1080/0005772X.1980.11097776](https://doi.org/10.1080/0005772X.1980.11097776)

Questa presentazione è stata realizzata nell'ambito del progetto europeo MEDI-BEEB Apicoltura medicinale per apicoltori

Per saperne di più sul progetto, visitate il nostro sito
web <https://www.medibeeb.eu/>.



Erasmus+



Co-funded by
the European Union

Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia esclusivamente quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agencia esecutiva europea per l'istruzione e la Cultura (EACEA). L'Unione europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili di questi