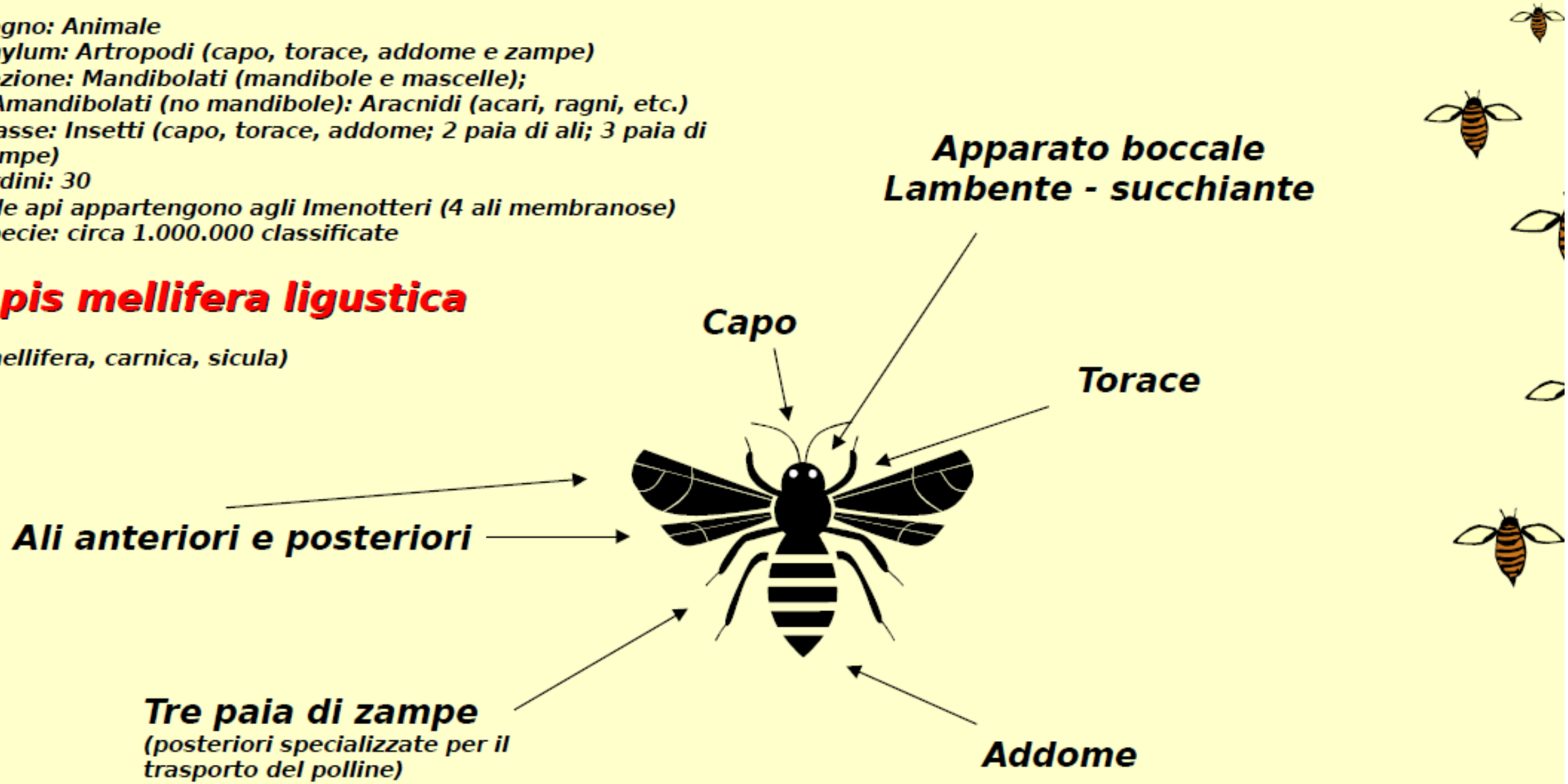
Il Miele

Regno: Animale
Phylum: Artropodi (capo, torace, addome e zampe)
Sezione: Mandibolati (mandibole e mascelle);
** Amandibolati (no mandibole): Aracnidi (acari, ragni, etc.)*
Classe: Insetti (capo, torace, addome; 2 paia di ali; 3 paia di zampe)
Ordini: 30
✓ le api appartengono agli Imenotteri (4 ali membranose)
Specie: circa 1.000.000 classificate

Apis mellifera ligustica

(mellifera, carnica, sicula)



L'organizzazione sociale delle api

- **Ape regina** *(1 per colonia; vive 4-5 anni)*
- **Ape operaia** *(30-40.000 per colonia; vivono da 1,5 a 5-6 mesi)*
- **Fuco** *(150-200 per colonia; vivono in primavera-estate)*

I compiti nella colonia

Ape regina

- *dimensioni maggiori dell'operaia; addome ingrossato*
- *ovodeposizione (fino a 2000 uova/giorno)*
- *feromoni (definizione e funzioni)*

Ape operaia

- *pulizia, ventilazione e difesa dell'alveare;*
- *alimentazione larve, fuchi e regina;*
- *raccolta nettare, polline, propoli e acqua;*
- *produzione cera e costruzione favi;*
- *produzione e conservazione del miele*

Fuco

- *dimensioni maggiori; corpo robusto e tozzo*
- *accoppiamento primaverile*
- *viene alimentato dalle operaie*



Importanza ecologica dell'ape

- ✓ insetto pronubo — trasporto di polline
- ✓ sopravvivenza in natura (varroa)
- ✓ servizio di impollinazione (80-90%)
- ✓ insetto sentinella (inquinanti)
- ✓ non danneggia la frutta (vespe)
- ✓ previene le muffe sulla frutta



• Nettare

Liquido zuccherino derivato dalla linfa delle angiosperme (piante a fiore) e secreto dai nettari florali (alla base dei petali) ed extraflorali (non sul fiore).

Viene raccolto con l'apparato boccale da fiori di specie dette mellifere, tra cui ricordiamo:

agrumi, basilico, biancospino, borragine, cardo, castagno, ciliegio, cotogno, erba medica, erica arborea, susino, serpillo timo, verga d'oro, tarassaco, tiglio, timo (varie specie), trifoglio (varie specie), valeriana, verbena

Il polline viene raccolto dalle api in pallottoline nelle cestelle presenti sulle zampe posteriori; contiene circa il 35% di proteine e una certa quota di zuccheri, vitamine (C e gruppo B) e grassi

Una colonia è in grado di raccogliere in una stagione circa 2-3 kg di polline

La composizione dipende dalla specie e dalle condizioni pedoclimatiche

•Melata

- *Deriva dalla linfa delle piante ma non è un secreto della pianta come il nettare poiché proviene esclusivamente da insetti parassiti con apparato pungente-succhiante (afidi, cicaline es. Metcalfa pruinosa, cocciniglie, psille)*
- *E' formata soprattutto da zuccheri e scarse sostanze azotate (grandi quantità di linfa filtrate)*
- *Le piante da cui proviene la melata sono soprattutto conifere (abete bianco, a. rosso, pino e larice) ma anche altre piante arboree (quercia, faggio, pioppo, tiglio, castagno e fruttiferi) ed erbacee (medica e girasole)*
- *La composizione e la quantità di melata prodotta di anno in anno sono molto variabili e dipendono da fattori ambientali quali il clima, il tipo di pianta, il tipo di terreno e l'attività agricola*
- *A differenza del nettare, contiene enzimi secreti dagli insetti che causano la formazione di nuovi zuccheri non presenti nella linfa (es. il trisaccaride melezitosio)*

All’interno dell’alveare tali sostanze vengono così impiegate:

- ***Nettare**: per la produzione di miele che viene immagazzinato e utilizzato*

  nei periodi di carenza di alimenti (es. inverno)

- ***Polline**: per il nutrimento di larve ed adulti (altamente proteico)*

- ***Melata**: come il nettare*

- ***Acqua**: per il fabbisogno idrico*

Cosa è il miele:

“Per Miele si intende il prodotto alimentare che le api domestiche producono dal nettare dei fiori o dalle secrezioni provenienti da parti vive di piante (Miele di nettare) o che si trovano sulle stesse (Miele di melata), che esse bottinano, trasformano, combinano con sostanza specifiche proprie, immagazzinano e lasciano maturare nei favi dell’alveare.”

(Legge 753/82)

Tappe fondamentali per la produzione del miele:

✓ *Nettare e melata raccolti nella borsa melaria*

✓ *Ritorno all'alveare e passaggio della goccia di nettare o melata da un'ape all'altra per 15-20 minuti (evaporazione acqua)*

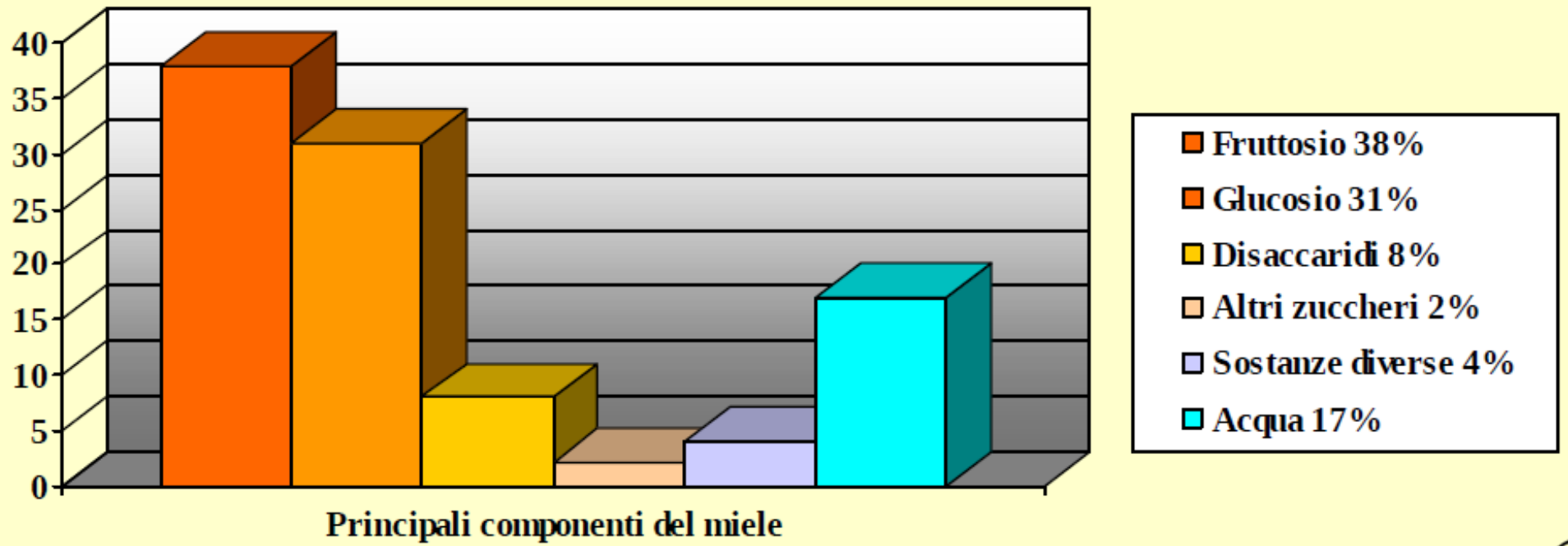
✓ *La goccia viene depositata in una cella dove l'umidità si riduce fino a valori inferiori al 18 % (conservabilità)*

✓ *La cella viene sigillata dalle api con un opercolo di cera*

NB Nel passaggio da un'ape all'altra oltre alla *perdita d'acqua* il prodotto va incontro ad una *trasformazione chimica* dovuta agli *enzimi* secreti dalle api stesse (in particolare un *invertasi* che scinde il saccarosio nei suoi due costituenti); si giunge così nel miele maturo ad un ridotto tenore di acqua, all'aggiunta di enzimi, ad un livellamento dello spettro glucidico con minori differenze rispetto ai nettari originari.

Composizione del miele

- Dipende strettamente dalla *composizione del nettare* o della *melata* d'origine e dai successivi *interventi* dell'apicoltore e dalle modalità di *conservazione*



Totale zuccheri = 79 %

Composizione del miele

- ***Acqua***

✓ il contenuto in acqua condiziona la conservabilità del prodotto

✓ il valore ottimale è di circa il 17 % (valori inferiori rendono difficile la lavorazione; valori superiori facilitano fenomeni fermentativi da parte dei lieviti osmofili tra cui *Zygosaccharomyces rouxii*)

✓ in commercio i mieli hanno valori dal 14 al 21 %

- ***Zuccheri***

✓ sono i principali costituenti; rappresentano il 95 % della sostanza secca

✓ glucosio e fruttosio formano il 90 % degli zuccheri presenti nel miele (in parte direttamente dal nettare, in parte per opera dell'invertasi delle api sul saccarosio)

✓ il glucosio di solito è presente per il 30 % mentre il fruttosio per il 40 %: ciò è di notevole importanza perché i due zuccheri hanno diverso comportamento in acqua; infatti il glucosio tende a sciogliersi con difficoltà e quindi favorisce la cristallizzazione del miele, il fruttosio, viceversa, si scioglie bene e quindi favorisce la permanenza allo stato liquido del miele (es. miele di acacia)

✓ oltre a glucosio e fruttosio sono presenti disaccaridi (8 %) rappresentati da saccarosio, maltosio, isomaltosio

✓ infine sono presenti altri zuccheri (2 %) quali l'erlosio (derivante da attività enzimatica dell'ape) ed il melezitosio (dalla melata)

Composizione del miele



- ***Sostanze diverse***

✓ ***Acidi organici:*** il pH del miele è in mediamente intorno a 3,9; il più rappresentato è l'*acido gluconico* (derivato dal glucosio); gli acidi sono importanti per rendere più stabile all'attacco di microrganismi (batteri e muffe; i lieviti sono acidofili ma inibiti da un contenuto idrico non superiore al 18 %) e per l'aroma assieme ad altri composti

✓ ***Sali minerali:*** costituiscono non più dell'1 % del miele; sono formati soprattutto da *potassio* (50-75 %) cloro, zolfo, sodio e altri; lo spettro dei sali presenti dipende dal *tipo di terreno* su cui vive la pianta nettarifera; i mieli chiari hanno ridotto contenuto in sali, quelli scuri elevato



✓ ***Proteine:*** sono presenti per circa lo *0,2-0,3 %* in forma di aminoacidi liberi e proteine di varia natura

Composizione del miele



- ***Sostanze diverse***

✓***Enzimi:*** derivano in parte dalle api in parte dal nettare o dalla melata; partecipano alla formazione del miele; tra i più importanti ci sono l'*invertasi* (scinde il saccarosio in glucosio e fruttosio) e la *diastasi* (scinde l'amido in glucosio); alcuni sono utilizzati come indici di freschezza del prodotto in quanto si degradano nel tempo e per effetto del calore (es. diastasi)



✓ ***Vitamine:*** sono presenti in tracce; soprattutto la vit. C e quelle del gruppo B (*idrosolubili*) derivanti dal polline

✓ ***Costituenti minori e sostanze diverse:*** molte sostanze del miele sono ancora ignote; da ricordare le sostanze, volatili e termolabili, che definiscono l'*aroma* (acidi, alcoli, chetoni, aldeidi) e i pigmenti di origine vegetale (carotenoidi, flavonoidi, antociani, xantofille) che partecipano alla formazione del *colore*; l'*idrossimetilfurfurale* (H.M.F.) è assente nel miele appena estratto ed aumenta nel tempo per degradazione degli zuccheri (soprattutto fruttosio) in ambiente acido; tale aumento è notevolmente accelerato da trattamenti termici





L'aspetto del miele



- ***Il colore:***

✓ varia dalle tonalità più chiare alle più scure del giallo, dell'ambra fino al nero

✓ le sostanze responsabili del colore non sono tutte note; vi contribuiscono pigmenti vegetali, aminoacidi e sali minerali

✓ per il miele monoflora il colore è importante elemento caratterizzante

✓ con il tempo il miele diviene più scuro

✓ il colore può cambiare a causa di interventi non corretti (contatto con metalli, alte temperature, favi vecchi, esposizione alla luce)

- ***La cristallizzazione:***

✓ con il colore è la caratteristica fisica più importante per il commercio del miele

✓ *minore è il contenuto d'acqua e maggiore è il contenuto di glucosio, maggiore è la tendenza a cristallizzare*



✓ *sopra i 25°C e sotto i 5°C la cristallizzazione è inibita*; la temperatura ottimale per una veloce cristallizzazione è di 14°C

✓ più tempo ci vuole a cristallizzare, maggiori sono le dimensioni dei cristalli ottenuti

Proprietà nutrizionali e terapeutiche





- ***Proprietà nutrizionali***

✓ *il miele è un alimento* e non semplicemente un dolcificante per la complessità dei costituenti



✓ è un alimento glucidico ad elevato potere energetico (*100 g forniscono circa 300 kcal*; 100g di saccarosio forniscono circa 400 kcal)

✓ è *facilmente digeribile* per la prevalenza di zuccheri semplici (glucosio e fruttosio); il glucosio entra subito nella circolazione sanguigna (circa 20 minuti); il fruttosio ha tempi più lunghi perché deve essere convertito in glucosio nel fegato

✓ è *adatto per gli sportivi* quando è richiesta energia prontamente disponibile; è indicato anche *in età geriatrica e nell'età dello sviluppo*



✓ ha un *elevato potere dolcificante, superiore a quello del saccarosio* infatti (a parità di peso):

--> Fruttosio 173

--> Saccarosio 100



-->Glucosio 74

ciò consente un *certo risparmio calorico* se si impiega il miele al posto dello zucchero da tavola

Proprietà nutrizionali e terapeutiche



- **Tabella di comparazione tra miele e saccarosio:**

100 g	Kcal	Acqua g	Glucidi g	Protidi g	Calcio mg	Ferro mg	Fosforo mg	PP mg	B2 mg	C mg
Miele	303	18	80,3	0,6	5	0,5	6	0,3	0,04	1
Saccarosio	392	0,5	99,5	0	0	0	0	0	0	0



Proprietà nutrizionali e terapeutiche



- **Proprietà terapeutiche**



✓ al miele sono attribuite *numerosissime proprietà terapeutiche fin dall'antichità* a carico dell'apparato respiratorio, circolatorio e digerente, del fegato, nel corso della dentizione nei bambini favorendo la deposizione del calcio e molte altre ancora

❑ nell'antica Roma era un prodotto per ricchi (molto noto il miele di timo)



❑ il miele era impiegato in oreficeria, attività conciaria e cosmesi

❑ consigliato per la prima colazione per l'apporto elevato di glucidi prontamente utilizzabili

❑ ha proprietà cicatrizzanti, emollienti, rinfrescanti, depurative; ha un'azione stabilizzante sulla flora intestinale

❑ impiegato nella preparazione di prodotti per la disinfezione del cavo orale e per sedare la tosse (caramelle balsamiche, sciroppi, miele rosato)



✓ *la scienza non è però in grado al momento di giustificare tutte le proprietà* che vengono attribuite al miele

Proprietà nutrizionali e terapeutiche

- **Proprietà terapeutiche**



✓è stata verificata la *presenza di un'attività antibatterica* sia *nel miele* (dovuta alla concentrazione zuccherina e al pH acido) che *in soluzioni diluite*

✓ in quest'ultimo caso l'attività antibatterica sarebbe dovuta all'enzima *glucoso ossidasi* che agisce sul glucosio formando acqua ossigenata e acido gluconico

✓ l'accumulo di *acqua ossigenata* conferirebbe le proprietà antibatteriche verificabili, ad esempio, quando si cosparge una ferita con il miele

✓ anche i *polifenoli* presenti nel miele avrebbero una certa attività antibatterica

Altri prodotti apistici



- ***propoli:*** sostanza resinosa, di colore scuro, prelevata dalle gemme delle piante arboree; trasformata dalle api con cera, oli essenziali ed altre sostanze; proprietà battericide; utilizzata per chiudere fori ed aperture eccessive; per imbalsamare corpi estranei; impiegata in agricoltura biodinamica e biologica; utilizzata anche in medicina, pediatria, dermatologia, stomatologia

- ***polline:*** è spesso impiegato tal quale per la sua funzione nutriente (proteico) e riequilibrante

- ***pappa reale:*** sostanza prodotta da ghiandole del capo delle operaie; serve per alimentare le regine e le giovani larve; è altamente energetica (proteine 48 %, zuccheri 38 %, grassi 10 %, sali 2 %, vitamine gruppo B, sostanze antibiotiche); la regina pesa circa 1.500 volte una larva e vive 4-5 anni alimentandosi solo con pappa reale; utile come reintegratore e durante l'accrescimento

- ***cera:*** secreta dalle ghiandole ciripare presenti lungo l'addome delle operaie; viene lavorata con le mandibole e impiegata per costruire favi con le tipiche cellette esagonali; formata da sostanze grasse; fonde a 60°C; appena prodotta è bianca poi a contatto con il miele diviene gialla; la cera vecchia è di colore scuro; impiegata dall'uomo per pomate, creme di bellezza, prodotti per la lucidatura dei mobili, produzione di candele e statuine



- ***idromele:*** è una delle bevande più antiche; deriva dalla fermentazione degli zuccheri del miele svolta per vari mesi; ha colore giallo-ambra e sapore dolce

Proprietà prebiotiche del miele….. Prossima puntata