

La gestione della sicurezza alimentare nella filiera del polline

Carlo D'Ascenzi*, Irene Caracciolo, Marta Agujari

Università di Pisa, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Viale delle Piagge 2, 56124 Pisa

*Corresponding author at: Tel.: +39 050 2216986, e-mail: carlo.dascenzi@unipi.it.

Parole chiave

Polline,
Tutela del consumatore,
Sicurezza alimentare.

Riassunto

Il polline è un prodotto primario dell'apicoltura esposto, per la sua origine integralmente naturale, alla contaminazione da agenti provenienti sia dagli ambienti di raccolta che di post-raccolta, oltre che alle alterazioni delle proprie componenti chimiche. Il rischio microbiologico è rappresentato soprattutto dai microrganismi resistenti ai valori estremi di aw. Le alterazioni e le contaminazioni da materiali estranei, compresi gli eventuali pollini OGM indesiderati, sono in grado di pregiudicare l'idoneità alimentare. I pericoli potenziali di natura abiotica sono rappresentati da corpi estranei, radionuclidi, micotossine, pesticidi, metalli pesanti, PCB e Diossine, farmaci veterinari, fitotossine, agenti responsabili di allergie e intolleranze alimentari. Le misure di prevenzione si concentrano sulla corretta gestione delle fasi di produzione, con particolare riferimento al posizionamento degli alveari, la pulizia da materiali estranei, il risanamento con basse temperature da uova, larve e adulti di insetti, la corretta disidratazione e le appropriate condizioni di conservazione. Il lavoro descrive il valore commerciale del prodotto, il quadro legale di riferimento, gli obiettivi di sicurezza alimentare, gli standard legali e le misure di prevenzione applicate alla filiera di produzione del polline.

Summary

The high commercial expectations of pollen presuppose the effective management of food safety. The work describes the commercial value of the product, the legal framework, the food safety objectives, the legal standards and the prevention measures applied to the pollen production chain. Pollen is a primary product of apiculture, whose whole natural origin is exposed to contamination by agents from both harvesting and post-harvesting environments, as well as the spoilage of their chemical components. Spoilage and contaminations of foreign materials, including any unwanted GMO pollen, are likely to affect food suitability. The microbiological risk is mainly represented by microorganisms resistant to the extreme values of aw. Potential hazards of abiotic nature are represented by foreign bodies, radionuclides, mycotoxins, pesticides, heavy metals, PCBs and dioxins, veterinary drugs, phytotoxins, agents responsible for allergies and food intolerances. Prevention measures focus on the effective management of production phases, with particular reference to honeybees positioning, cleanliness from foreign materials, freezing treatment to kill eggs, larvae and adults of insects, proper dehydration and appropriate storage.

L'origine e il valore commerciale del polline

Il polline è il gametofito maschile delle piante fanerogame che le api raccolgono dagli stami dei fiori, aggregano in masserelle impastandolo con secrezioni salivari, nettare o miele, e conducono all'alveare, dove gli apicoltori lo raccolgono attraverso l'uso di speciali trappole posizionate nel percorso di entrata (Bogdanov 2017, Metalori 2017, Campos *et al.* 2008).

L'evoluzione del proprio ruolo biologico ha condotto il polline ad acquisire una composizione nutrizionale particolarmente ricca, dotata anche di una quota importante di acidi grassi polinsaturi, vitamine, composti antiossidanti, microelementi, che ne caratterizzano l'alto profilo nutrizionale (Bogdanov 2017, Campos *et al.* 2008), a cui si aggiungono poteri coadiuvanti nella prevenzione e nella terapia di alcune patologie della senilità quali l'osteoporosi, la prostatite, l'aterosclerosi, l'ipertensione, ecc. (Pascoal *et al.* 2014, Feás *et al.* 2012, Mărgăoan *et al.*

2010, Wagenlehner et al. 2009, Münstedt et al. 2009, Elist 2006).

Il profilo legale del polline: riferimenti tecnici e giuridici nel sistema europeo di tutela del consumatore

Il processo produttivo

Il processo produttivo del polline è descritto da vari Autori (Metalori 2017, Bogdanov 2017, Campos et al. 2010).

Raccolta

La raccolta del polline avviene attraverso trappole per polline posizionate dagli apicoltori sul percorso di entrata delle api negli alveari.

Vagliatura

Il polline grezzo viene sottoposto a setacciamento e vagliatura per eliminare le impurezze.

Deposito a basse temperature

Il deposito in laboratorio viene effettuato a temperature $\leq -18^{\circ}\text{C}$. L'esposizione a questa temperatura per oltre 24 ore risana il polline da uova, larve ed adulti di insetti.

Asciugatura

L'asciugatura avviene a temperature relativamente basse ($30-40^{\circ}\text{C}$): nel "polline fresco", conservato in confezioni chiuse a temperature $< 0^{\circ}\text{C}$, si raggiunge un'Umidità Relativa (UR) del 9-15%; nel "polline disidratato", conservato in confezioni chiuse a temperatura ambiente, si raggiunge un'UR del 4-8%.

Confezionamento

Il prodotto finito viene confezionato in involucri impermeabili al vapore acqueo.

Categoria giuridica d'appartenenza ai fini merceologici ed igienici

Il termine "polline" identifica merceologicamente lo specifico prodotto dell'apicoltura^{1,2}. Ai fini igienici, il processo produttivo del polline si qualifica come attività primaria (Reg. 178/2002³, Reg. 852/2004⁴, Commissione Europea 2005, D'Ascenzi 2017).

Gli obiettivi e gli standard di sicurezza alimentare

Gli obiettivi di sicurezza alimentare attengono sia al campo specifico della "sicurezza alimentare", che a quello della "idoneità alimentare" (Codex Alimentarius Commission 2009, Reg. 178/2002).

Obiettivi di idoneità alimentare: le contaminazioni da materiali estranei e OGM

Gli agenti estranei che possono contaminare il polline sono: a) le impurità provenienti dagli ambienti di raccolta e di lavorazione; b) pollini di piante OGM non desiderate⁵ (Campos et al. 2008, Bogdanov 2006).

Gli standard di sicurezza alimentare non prevedono limiti legali sulle contaminazioni da sostanze e materiali estranei del polline. In letteratura si suggerisce di applicare l'analisi sensoriale nella valutazione della presenza di materiale estraneo visibile (Bogdanov 2017, Campos et al. 2008). Nei riguardi della contaminazione di polline OGM è previsto l'obbligo di indicare la contaminazione di polline OGM in etichetta se non è accidentale e supera lo 0,9% (Reg. 1829/2003)⁶.

Obiettivi di idoneità alimentare: le alterazioni

Le alterazioni che possono verificarsi nel polline sono sia di natura fisico-chimica che microbiologica (D'Ascenzi 2017).

¹ Parlamento e Consiglio Europei. Regolamento (UE) n. 1308/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013 recante organizzazione comune dei mercati dei prodotti agricoli e che abroga i regolamenti (CEE) n. 922/72, (CEE) n. 234/79, (CE) n. 1037/2001 e (CE) n. 1234/2007 del Consiglio. GU L 347 dell'20.12.2013. [Modificato ed integrato da vari atti successivi, di cui da ultimo dal Regolamento delegato (UE) 2016/1226 della Commissione, del 4 maggio 2016. L 202 del 28/07/2016].

² L. 313 del 24 dicembre 2004. "Disciplina dell'apicoltura". G.U. 306 del 31/12/2004.

³ Parlamento e Consiglio Europei. Regolamento (CE) N. 178/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio del 28 gennaio 2002, che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare. L 31 del 01/02/2002. [Modificato da atti successivi di cui da ultimo dal Regolamento (CE) n. 596/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2009 (L 188 del 18/07/2009)].

⁴ Parlamento e Consiglio Europei. Regolamento (CE) n. 852/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 sull'igiene dei prodotti alimentari. L 139 del 30/04/2004. [Modificato ed integrato da vari atti successivi, di cui da ultimo dal Regolamento (UE) n. 219/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 marzo 2009. L 87 del 31/03/2009].

⁵ Attualmente in Italia sono proibite le colture agricole OGM, ma il problema potrebbe verificarsi per importazione di polline da altri stati, anche europei, dove tali colture sono ammesse.

⁶ Parlamento e Consiglio Europei. Regolamento (CE) n. 1829/2003 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 settembre 2003 relativo agli alimenti e ai mangimi geneticamente modificati. L 268 del 18/10/2003. [Modificato ed integrato da atti successivi, di cui da ultimo dal Regolamento (CE) n. 298/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 marzo 2008. L 97 del 09/04/2008].

Gli standard di sicurezza alimentare non contemplano limiti per i processi alterativi applicabili al polline. In letteratura, alcuni Autori propongono di applicare un limite su muffe e lieviti < 50.000 ufc/g; allo stesso tempo, propongono di applicare l'analisi sensoriale nella valutazione delle alterazioni organolettiche (Bogdanov 2017, Campos et al. 2008).

Obiettivi di sicurezza alimentare: i pericoli microbiologici

Il profilo microbiologico del polline è determinato soprattutto dai bassi valori di activity water (a_w) che lo caratterizzano fin dall'origine (RIRCD 2001, Sommerville 2006). I pericoli microbiologici più insidiosi sono *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, muffe produttrici di micotossine e spore di *Clostridium botulinum* (D'Ascenzi et al. 2004).

Riguardo agli standard di sicurezza alimentare, è applicabile al polline il criterio microbiologico di sicurezza alimentare per *Listeria monocytogenes* in alimenti pronti che non ne consentono la crescita, con il limite di 100 ufc/g (Reg. 2073/2005)⁷.

In letteratura sono stati proposti i seguenti indici di buona produzione nei confronti della minimizzazione dei pericoli microbiologici: *Salmonella*: assenza/10 g, *Staphylococcus aureus*: assenza/1 g, Carica Batterica Aerobica Totale: < 100.000 ufc/g, Enterobacteriaceae: < 100 ufc/g, *Escherichia coli*: assenza/g, Muffe e Lieviti < 50.000 ufc/g (Campos et al. 2008).

Obiettivi di sicurezza alimentare: i pericoli fisici

I pericoli fisici che possono essere veicolati dal polline sono da ricondurre agli stessi materiali estranei, quando hanno capacità lesive, e ai radionuclidi (Bogdanov 2017).

Il rischio da radionuclidi è legato soprattutto alla diffusione di questi contaminanti in seguito ad incidenti nucleari, quali quello di Chernobyl, o, più recentemente, quello di Fukushima in Giappone.

Gli standard di sicurezza alimentare sui pericoli

fisici prevedono limiti applicabili al polline solo relativamente ai radionuclidi (Reg. 2016/52)⁸, per i quali si applicano anche norme specifiche in caso di importazione.

Obiettivi di sicurezza alimentare: i pericoli chimici

Fra i pericoli chimici che possono essere veicolati dal polline dobbiamo considerare: a) pericoli chimici provenienti da fonti ambientali, come pesticidi, metalli pesanti, sostanze organiche polialogenate (PCB e Diossine); b) sostanze chimiche provenienti dalle attività apicolture, come i residui di farmaci veterinari; c) fitotossine prodotti dalle piante da cui origina il polline; d) sostanze causa di allergie ed intolleranze alimentari (Campos et al. 2008; Bogdanov 2006).

Pericoli chimici: residui di pesticidi

I residui da pesticidi rappresentano un'insidia molto rilevante per il polline (Bogdanov 2006). Le fonti e le modalità di contaminazione sono varie perché molteplici sono le applicazioni, lecite e illecite, di queste sostanze sia in agricoltura che in contesti urbani e domestici, compresi i trattamenti antiparassitari all'interno degli alveari (D'Ascenzi et al. 2015).

Gli standard di sicurezza alimentare prevedono limiti applicati ai prodotti dell'apicoltura relativamente ai residui di prodotti fitosanitari e di farmaci veterinari, per i quali sono prescritti specifici livelli massimi residuali (Reg. n. 396/2005⁹, Reg. 37/2010¹⁰), riferiti rispettivamente a "miele ed altri prodotti dell'apicoltura" e a "miele".

Pericoli chimici: metalli pesanti

I metalli pesanti possono essere captati dalle api nell'atmosfera e portati all'alveare con il carico di polline. Fra i metalli riscontrabili nel polline assumono particolare rilievo Pb e Cd (Bogdanov 2006).

Gli standard di sicurezza alimentare non prevedono

⁷ Commissione Europea. Regolamento (CE) n. 2073/2005 della Commissione del 15 novembre 2005 sui criteri microbiologici applicabili ai prodotti alimentari. L 338 del 22/12/2005. [Modificato ed integrato da atti successivi, di cui da ultimo dal Regolamento (UE) 2015/2285 della Commissione dell'8 dicembre 2015. L 323 del 09/12/2015]

⁸ Consiglio Europeo. Regolamento (Euratom) 2016/52 del Consiglio del 15 gennaio 2016 che fissa i livelli massimi ammissibili di radioattività per i prodotti alimentari e per gli alimenti per animali a seguito di un incidente nucleare o in qualsiasi altro caso di emergenza radiologica e che abroga il regolamento (Euratom) n. 3954/87 del Consiglio e i regolamenti (Euratom) n. 944/89 e (Euratom) n. 770/90 della Commissione. L 13 del 20/1/2016.

⁹ Parlamento e Consiglio Europei. Regolamento (CE) n. 396/2005 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 febbraio 2005, concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale e che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio. L 70 del 16/03/2005. [Modificato ed integrato da atti successivi, di cui da ultimo dal Regolamento (UE) n. 567 del Consiglio del 6 aprile 2016. L 100 del 15/04/2016].

¹⁰ Commissione Europea. Regolamento (UE) n. 37/2010 della Commissione del 22 dicembre 2009 concernente le sostanze farmacologicamente attive e la loro classificazione per quanto riguarda i limiti massimi di residui negli alimenti di origine animale. [Modificato ed integrato da atti successivi, di cui da ultimo dal Regolamento di esecuzione (UE) 201/2017 della Commissione del 6 febbraio 2017. L 32 del 07/02/2017].

¹¹ Commissione Europea. Regolamento (CE) n. 1881/2006 della Commissione del 19 dicembre 2006 che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari. L 364 del 20/12/2006. [Modificato ed integrato da atti successivi, di cui da ultimo dal Regolamento (UE) 239/2016 della Commissione del 19 febbraio 2016. L 45 del 20/02/2016].

limiti legali applicabili al polline (Reg. 1881/2006)¹¹. Alcuni Autori propongono i seguenti limiti: Pb: < 0,5 mg/kg, Hg: < 0,01 mg/kg, Cd: < 0,03 mg/kg (Campos *et al.* 2008).

Pericoli chimici: PCB e diossine

Il rischio di contaminazione da PCB e Diossine è legato alla presenza di siti contaminati nell'areale di pascolo delle api (Bogdanov 2006).

Gli standard di sicurezza alimentare non prevedono limiti legali applicabili al polline (Reg. 1881/2006).

Pericoli chimici: micotossine

Le specie fungine tossigene sono contaminanti ordinari del polline che l'eccessiva idratazione ($a_w > 0,70$) può mettere nelle condizioni di sviluppare e produrre le micotossine (Nardoni *et al.* 2016, Campos *et al.* 2008).

Gli standard di sicurezza alimentare non prevedono limiti legali applicabili al polline (Reg. 1881/2006).

Pericoli chimici: alcaloidi pirrolizidinici

Gli alcaloidi pirrolizidinici (AP) sono fitotossine sintetizzate naturalmente, come metaboliti secondari, da più di 6000 specie di piante, diffuse in tutto il mondo, di cui si conosce il potere patogeno sull'uomo e gli animali (EFSA 2016, EFSA 2011, Dubecke 2011, Boppré 2008).

Gli standard di sicurezza alimentare si avvalgono al momento delle quantità minime ingerite di PA capaci di produrre effetti tossici sull'uomo: 2 mg/kg peso corporeo/giorno per la tossicità acuta e 70 µg/kg peso corporeo/giorno per la tossicità cronica (EFSA 2016).

Benché non siano stati segnalati casi di intossicazioni conseguenti al consumo di prodotti dell'apicoltura, la tossicità delle AP suggerisce di dare a queste sostanze molta attenzione (Milito *et al.* 2017, EFSA 2016, EFSA 2011).

Sostanze causa di allergie e intolleranze alimentari

Il polline può veicolare allergeni di varia origine capaci di interazioni crociate fra di loro: 1) allergeni vegetali coinvolti nella "allergia da fieno"; 2) allergeni

vegetali coinvolti nelle "reazioni alimentari avverse", quali quelle indotte dal consumo di cereali, arachidi, soia, frutta a guscio, sedano, senape, sesamo, lupini; 3) allergeni propri dell'insetto ape, coinvolti nella "allergia alla puntura d'ape" (Milito *et al.* 2017, Campos *et al.* 2010, Dutau *et al.* 2009, EFSA 2004).

Gli standard di sicurezza alimentare esprimono fondamentalmente l'obbligo di comunicare al consumatore le 8 essenze vegetali indicate sopra, i cui fiori sono produttori di polline (Reg. 1169/2011)¹². Per il glutine (Reg. 828/2014)¹³ e i solfiti (Reg. 1169/2011) sono stati definiti i limiti di concentrazione al di sotto dei quali il rischio è ritenuto tollerabile, rispettivamente 20 ppm e 10 ppm.

Le strategie di prevenzione

Efficacia preventiva delle buone pratiche apistiche

Tutte le fasi produttive devono essere condotte integrando i principi generali dell'igiene dei prodotti alimentari (Codex Alimentarius Commission 2003, Reg. 178/2002, Reg. 852/2004) con quelli specifici dell'apicoltura (Formato *et al.* 2011, Bogdanov 2017 Campos *et al.* 2008).

Efficacia preventiva della corretta localizzazione dell'apiario

Attraverso la preliminare valutazione dell'area visitata dalle api (raggio d'azione di circa 3 km) è possibile prevenire le contaminazioni ambientali, rappresentate da pesticidi, metalli pesanti, radionuclidi, PCB e diossine, alcaloidi pirrolizidinici e OGM (Bogdanov 2006).

Efficacia preventiva degli interventi preliminari

La vagliatura del polline consente di purificare il prodotto dai materiali estranei presenti al momento della raccolta (Bogdanov 2017, Metalori 2017, Campos *et al.* 2008).

Efficacia preventiva del risanamento a basse temperature

L'esposizione del polline a temperature di -18° C per

¹² Parlamento e Consiglio Europei. Regolamento (UE) n. 1169/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2011 relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori, che modifica i regolamenti (CE) n. 1924/2006 e (CE) n. 1925/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga la direttiva 87/250/CEE della Commissione, la direttiva 90/496/CEE del Consiglio, la direttiva 1999/10/CE della Commissione, la direttiva 2000/13/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 2002/67/CE e 2008/5/CE della Commissione e il regolamento (CE) n. 608/2004 della Commissione. L 304 del 22/11/2011. [Modificato ed integrato da vari atti successivi, di cui da ultimo dal Regolamento delegato (UE) n. 78/2014 della Commissione del 22 novembre 2013. L 27 del 30/01/2014].

¹³ Commissione Europea. Regolamento di esecuzione (UE) n. 828/2014 della Commissione del 30 luglio 2014 relativo alle prescrizioni riguardanti l'informazione dei consumatori sull'assenza di glutine o sulla sua presenza in misura ridotta negli alimenti. L 228 del 31/07/2014.

un intervallo di tempo superiore alle 48-60 h ha la capacità di neutralizzare il rischio rappresentato da uova, larve ed adulti d'insetti, compresa *Galleria mellonella*, detta tarma della cera (Bogdanov 2017, Metalori 2017).

Efficacia preventiva della disidratazione

Gli obiettivi dell'asciugatura sono quelli di condurre il prodotto a valori di a_w incompatibili con la crescita dei microrganismi indesiderati. Per le muffe tossigene, in assenza di basse temperature, l'obiettivo di sicurezza alimentare è identificato in una $a_w \leq 0,75$, corrispondente ad una U.R. di circa il 20% (Canale et al. 2017, Nardoni et al. 2016). Per i lieviti alteranti, capaci di fermentare gli zuccheri presenti nel polline, l'obiettivo di sicurezza alimentare è identificato in una $a_w \leq 0,60$ corrispondente ad una U.R. del 14-15% (Canale et al. 2017).

Efficacia preventiva della comunicazione

La comunicazione è efficace nella gestione di rischi la cui prevenzione coinvolge necessariamente il consumatore: le spore di *Clostridium botulinum*, gli allergeni alimentari, le modificazioni indotte dalle alterazioni e la perdita dei pregi qualitativi.

La comunicazione dovrebbe enfatizzare che il polline non è adatto, né per individui che soffrano di allergie a vegetali o alle punture di api (Campos et al. 2010, EFSA 2004), né per i bambini con età inferiore ai 2 anni suscettibili al botulismo infantile (D'Ascenzi et al. 2004).

Nei riguardi della corretta conservazione, gli ambienti bui, asciutti e con temperature $< 0^\circ\text{C}$ risultano i più appropriati per il mantenimento non solo della sicurezza alimentare, ma anche dei pregi nutraceutici posseduti (Bogdanov 2017). Riguardo alla *shelf life*, benché alcuni Autori ritengano che il polline possa sostenere *shelf life* di 24 mesi (Bogdanov 2017), i produttori dovrebbero contestualizzare questo adempimento al tipo di polline e alle condizioni ambientali di commercializzazione, possibilmente sulla base di accertamenti analitici e di esperienza pregressa.

Considerazioni e conclusioni

I pregi nutrizionali e nutraceutici del polline, uniti al miglioramento delle tecniche produttive avvenuti in anni recenti, prospettano a questo prodotto grandi potenzialità di ulteriore sviluppo (Metalori 2017, Campos et al. 2010). Tuttavia, la natura integralmente naturale lo espone a varie contaminazioni provenienti dall'ambiente di produzione. L'analisi individua nel posizionamento e gestione dell'alveare, nella disidratazione, nel deposito a basse temperature e nel confezionamento le fasi maggiormente critiche per la sicurezza alimentare.

Data la specificità del polline, non facilmente assimilabile ad altri prodotti alimentari, è auspicabile che la gestione della sicurezza alimentare possa avvalersi quanto prima di standard legali specifici, espressi da limiti di riferimento sul prodotto, con cui gestire in modo univoco l'efficacia delle misure di prevenzione.

Bibliografia

- Bogdanov S. 2006. Contaminants of bee products. *Apidologie*, **37** (1), 1-18.
- Bogdanov S. 2017. Pollen: collection, harvest, composition, quality. The bee pollen book. (www.bee-hexagon.net/ accesso del 14 Aprile 2017).
- Boppré M., Colegate S.M., Edgar J.A.T. & Fischer O.W. 2008. Hepatotoxic pyrrolizidine alkaloids in pollen and drying-related implications for commercial processing of bee pollen. *J Agric Food Chem*, **56**, 5662-5672.
- Campos M.G.R., Bogdanov S., Bicudo de Almeida-Muradian L., Szczesna T., Mancebo Y., Frigerio C. & Ferreira F. 2008. Pollen composition and standardisation of analytical methods. *Journal of Apicultural Research and Bee World*, **47** (2), 156-163.
- Campos M.G.R., Frigerio C., Lopes J. & Bogdanov S. 2010. What is the future of bee pollen? *Journal of ApiProduct and ApiMedical Science*, **2** (4), 131-144.
- Canale A. & Benelli G. 2017. La disidratazione del polline. In Guida pratica alla produzione del polline in Italia (Metalori A., eds). Edizioni Montaonda, San Godenzo (FI), 101-109.
- Codex Alimentarius Commission. 2009. Recommended international code of practice general principles of food hygiene. In Food Hygiene Basic Texts, 4th ed. Roma.
- Direzione Generale Salute e Tutela dei Consumatori (DGSANCO). 2005. Documento di orientamento sull'applicazione di talune disposizioni del Regolamento (CE) n. 852/2004 sull'igiene dei prodotti alimentari. Bruxelles, 21 dicembre 2005.
- D'Ascenzi C. 2017. La sicurezza alimentare del polline. In Guida pratica alla produzione del polline in Italia (Metalori A., eds). Edizioni Montaonda, San Godenzo (FI), 113-140.
- D'Ascenzi C., Formato G., Mannaioni G., Carnesecchi E. & Caracciolo I. 2015. Valutazione del rischio alimentare applicata alla contaminazione del polline da residui di prodotti fitosanitari. In Food Safety e Food Security, scenari futuri e ineludibile evoluzione della prevenzione primaria. Società Italiana di Medicina Veterinaria Preventiva, Expo 2015. PVI Srl, Milano, 183-196.
- D'Ascenzi C., Rindi S. & Vannucci P. 2004. Rischio da botulismo infantile conseguente a consumo di miele, *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Pisa*, **LVI**, 63-73.
- Dubecke A., Beckh G. and Lullmann C. 2011. Pyrrolizidine alkaloids in honey and bee pollen. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, **28** (3), 348-358.
- Dutau G. & Rancé F. 2009. Allergies au miel et aux produits de la ruche. *Revue française d'allergologie*, **49**, S16-S22.
- Elist J. 2006. Effects of pollen extract preparation prostat/poltit on lower urinary tract symptoms in patients with chronic nonbacterial prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Urology*, **67**, 60-63.
- European Food Safety Authority (EFSA). 2004. Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission relating to the evaluation of allergenic foods for labelling purposes. *EFSA Journal*, **32**, 1-197.
- European Food Safety Authority (EFSA). 2011. Scientific Opinion on pyrrolizidine alkaloids in food and feed. *EFSA Journal*, **9** (11), 2406.
- European Food Safety Authority (EFSA). 2016. Dietary exposure assessment to pyrrolizidine alkaloids in the European population. *EFSA Journal*, **14** (8), 4572.
- Formato G. & Smulders F.J.M. 2011. Risk management in primary apicultural production. Part 1: bee health and disease prevention and associated best practices. *Vet Q*, **31** (1), 29-47.
- Mărgăoan R., Mărghitas L.A., Dezmirean D., Mihai C.M. & Bobis O. 2010. Bee collected pollen – General aspects and chemical composition. *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, **67** (1-2), 254-259.
- Metalori A. 2017. Guida pratica alla produzione del polline in Italia. Edizioni Montaonda, San Godenzo (FI), 15-97.
- Milito M., Pietropaoli M. & Formato G. 2017. Pollini allergenici e pollini tossici. In Guida pratica alla produzione del polline in Italia (Metalori A., eds). Edizioni Montaonda, San Godenzo (FI), 163-168.
- Münstedt K. & Bogdanov S. 2009. Bee products and their potential use in modern medicine. *Journal of ApiProduct and ApiMedical Science*, **1** (3), 57-63.
- Nardoni S., D'Ascenzi C., Rocchigiani G., Moretti V. & Mancianti F. 2016. Occurrence of moulds from bee pollen in Central Italy – A preliminary study. *Ann Agric Environ Med*, **23** (1), 103-105.
- Pascoal A., Rodrigues S., Teixeira A., Feas X. & Estevinho L.M. 2014. Biological activities of commercial bee pollens: antimicrobial, antimutagenic, antioxidant and anti-inflammatory. *Food Chem Toxicol*, **63**, 233-239.
- Rural Industries Research and Development Corporation (RIRCD) 2001. Nutritional value of bee collected pollens. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation (D.C. Somerville, ed.). (http://www.nbba.ca/wp-content/uploads/2013/12/Nutritional_Value_of_Bee_Collected_Pollens.pdf accesso del 28 Novembre 2017).
- Sommerville D.C. & Nicol H.I. 2006. Crude protein and amino acid composition in honey bee-collected pollen pellets from south-east Australia and a note on laboratory disparity. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, **46**, 141-149.
- Wagenlehner F.M.E., Schneider H., Ludwig M., Schnitker J., Brähler E. & Weidner W. 2009. A pollen extract (Cernilton) in patients with inflammatory chronic prostatitis-chronic pelvic pain syndrome: a multicentre, randomised, prospective, double-blind, placebo-controlled phase 3 study. *Eur Urol*, **56**, 544-551.