

RAPPORTO ANNUALE 2015 DEL'EFSA SUI 13 RISCHI EMERGENTI NELLE FILIERE ALIMENTARI IN EUROPA

L'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) ha recentemente pubblicato il rapporto annuale "Emerging Risks Exchange Network Report 2015", che ha lo scopo di portare all'attenzione delle Autorità nazionali deputate ad adottare misure di prevenzione a tutela dei consumatori, i rischi emergenti nelle filiere alimentari. Il Rapporto riguarda 22 paesi dell'Unione europea, più Svizzera e Norvegia.

I rischi sono classificati nelle seguenti categorie: contaminanti chimici, pericoli microbiologici, nuove tendenze di consumo, biotossine e allergeni.

Tale documento è il frutto del lavoro dell'*Emerging Risks Exchange Network* (EREN), una rete costituita nel 2010 per lo scambio di informazioni tra l'EFSA, gli Stati Membri, la Commissione Europea, Agenzie Europee ed Organizzazioni Internazionali attive nell'identificazione dei possibili rischi emergenti per la sicurezza di alimenti e mangimi.

Tra i 13 potenziali rischi emergenti presi in considerazione, i seguenti 11 sono stati identificati dall'EREN come rischi emergenti nel 2015:

1. Episodi di intossicazione legati al consumo di barbabietole crude in Francia;
2. Aumento della presenza del batterio *Vibrio* spp. nelle acque del Nord e rilevamento della tetrodotossina (TTX) nei molluschi bivalvi nel Regno Unito;
3. Identificazione di un presunto nuovo virus influenzale in bovini e suini in Belgio;
4. Presenza di elevati livelli di deossinivalenolo e zearalenone nel mais in Italia nel 2014;
5. Dermatite dovuta al consumo di funghi shiitake crudi o poco cotti in Francia;
6. Aumento dell'incidenza di *Salmonella infantis* nella carne di pollo in Croazia;
7. Diffusione di enterobatteri zoonosici produttori di carbapenemasi in Finlandia;
8. Riso artificiale con plastica;
9. Episodi di infezione da *Yersinia pseudotuberculosis* legati al consumo di latte crudo in Finlandia;
10. Fieno impiegato come alimento o additivo alimentare in Austria;
11. Acido ossalico in frullati verdi in Germania.

1

L'EFSA ha sospeso la decisione se considerare la naturale presenza di bisfenolo F nella senape in Svizzera un rischio emergente o meno, mentre non ha considerato emergente il rischio derivante dal consumo di semi di albicocca amari.

1. Episodi di intossicazione legati al consumo di barbabietole crude in Francia

Nel corso del 2014 sono stati segnalati in Francia diversi focolai legati al consumo di barbabietola cruda che hanno coinvolto in tutto circa 500 persone. Sono stati riportati sintomi quali vomito e mal di stomaco che insorgevano circa 15-30 minuti dopo l'inizio del pasto, suggerendo una reazione ad una sostanza tossica ingerita. Studi di coorte retrospettivi eseguiti dal French Institute of Public Health Surveillance (InVS) hanno mostrato un'associazione significativa tra l'insorgenza improvvisa dei sintomi e il consumo di barbabietola cruda grattugiata.

Le analisi sui campioni di barbabietola cruda prelevati non hanno rilevato né batteri patogeni di origine alimentare (*Staphylococcus aureus* ed enterotossine, *Bacillus cereus* e tossina emetica, *Clostridium perfringens*),



né muffe (*Aspergillus* spp), micotossine (DON deoxynilvalenolo, zearalenone, tossina HT-2) oppure residui di pesticidi. Facendo riferimento ad un episodio simile accaduto in Finlandia, sono state rilevate alte conte di *Pseudomonas fluorescens* ($> 10^6$ cfu/g nella barbabietola intera e in quella grattugiata), microrganismo che cresce bene in condizioni di refrigerazione (le barbabietole crude confezionate hanno una *shelf life* media di 6 giorni a 0/+4°C).

Il gruppo delle *Pseudomonas* è molto ampio e complesso, con più di 230 specie finora identificate. Alcune specie di *Pseudomonas* sono note per essere patogene. *Ps. fluorescens* è noto per le sue proprietà antibatteriche e l'attività antimicotica. Viene usato nei campi, direttamente sul terreno, come ammendante e promotore di crescita delle piante. Finora è sempre stato considerato sicuro per l'uomo dal punto di vista sanitario (l'utilizzo di *Ps. fluorescens* non rientra nella cornice del regolamento sui pesticidi).

Si ipotizza che la matrice di barbabietola (alto contenuto di zucchero, metabolismo specifico) potrebbe svolgere un ruolo nell'attivazione nei batteri produttori di tossine, come *Pseudomonas* o altri. Inoltre si ritiene di indagare ulteriormente sulla presenza di composti tossici nelle barbabietole, in particolare nitriti/nitrati, ossalati e saponine triterpeniche.

In seguito a questi focolai le autorità alimentari francesi hanno deciso di escludere le barbabietole crude dai menu dei servizi di ristorazione comunali nelle scuole e nelle case di riposo.

2. Aumento della presenza di *Vibrio* spp. nelle acque del Nord e rilevamento della tetrodotossina (TTX) nei molluschi bivalvi nel Regno Unito

I ricercatori hanno segnalato il primo rilevamento di tetrodotossina (TTX) nei molluschi bivalvi europei (Turner *et al.*, 2015). La tossina 4-epi TTX è stata identificata in 5 campioni su 29 (quelli contenenti le più alte concentrazioni di TTX), mentre TTX 5,6,11-trideossi e 4,9-anidro TTX sono state rilevate, rispettivamente, in 13 e 1 campione. Inoltre, in 11 campioni di questi 29 è stato rilevato *V. parahaemolyticus*.

Si pensava in precedenza che le tossine TTX non fossero presenti nei molluschi bivalvi, in particolare nelle acque temperate.

Vibrio spp. è stato segnalato per essere associato con la produzione di TTX, tuttavia il rilevamento di TTX in tutte le culture isolate di *V. parahaemolyticus*, tranne una, può essere significativo, fornendo prove supplementari convincenti della produzione di TTX da parte di *Vibrio* spp.

La rilevazione di livelli quantificabili di TTX nei bivalvi, contestualmente al rilevamento di *Vibrio* spp., rafforza la possibilità che i batteri producano la tossina rilevata nei molluschi bivalvi.

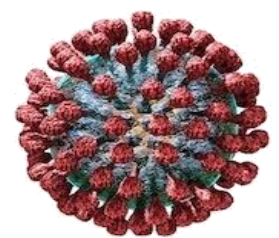
Sono previste crescenti condizioni favorevoli per la proliferazione di *Vibrio* nelle acque europee a causa del possibile aumento della temperatura della superficie del mare nei prossimi decenni.



2

3. Identificazione di un presunto nuovo virus influenzale in bovini e suini in Belgio

Un presunto nuovo virus influenzale, provvisoriamente correlato al genere D, isolato in suini (Hause *et al.* 2013) e in bovini (Collin *et al.*, 2015; Hause *et al.*, 2013 e 2014; Jiang *et al.*, 2014), sta circolando negli allevamenti bovini in Francia (Ducatez *et al.*, 2014). È stato prima identificato nei suini degli Stati Uniti con malattia simil-influenzale nel 2011 e ne è stato successivamente rilevato un aumento nel 2014 nei bovini (Stati Uniti, Cina e Francia). Il genoma del virus identificato in Francia è per il 94-99% identico alla sua controparte statunitense, il che suggerisce uno *spillover* intercontinentale.



RKM.COM.AU

Il nuovo presunto virus ha dimostrato di infettare suini e bovini, oltre a trasmettersi e moltiplicarsi in modo efficiente nei furetti, modello animale di scelta per lo studio dell'influenza negli esseri umani. Ciò suggerisce che il virus potrebbe infettare l'uomo (Ducatez *et al.*, 2014). Inoltre è stata osservata la positività nella popolazione nordamericana al test di inibizione della emoagglutinazione HI (1,3% dei 316 sieri testati). Tuttavia, fino ad ora, i titoli bassi e il numero di campioni positivi ottenuti sono ancora insufficienti per determinare la circolazione del virus dell'influenza D nella popolazione umana (Hauser *et al.*, 2013). L'agente patogeno potrebbe essersi diffuso ai suini e ai bovini in questi ultimi anni. Dovrebbero essere fatti sforzi per trovare lo spettro d'ospite del virus e le sue specie serbatoio, al fine di valutare il suo specifico ruolo nei segni clinici respiratori nei bovini e di valutare la rilevanza pubblica di questo nuovo presunto agente patogeno (Ducatez *et al.*, 2014).

4. Presenza di elevati livelli di deossinivalenolo e zearalenone in Italia nel 2014

Sia le analisi ufficiali che quelle in autocontrollo eseguite su mais e alimenti zootecnici durante la seconda metà del 2014 hanno evidenziato alti livelli e alte frequenze di deossinivalenolo (DON) e contaminazione da zearalenone. A seguito del consumo del mais del 2014 sono stati osservati effetti avversi sulla salute e sulla produzione negli animali (soprattutto suini). L'analisi dei dati di contaminazione per DON e zearalenone negli alimenti per animali degli anni precedenti mostra un trend in aumento.



Nell'estate 2014, in Nord Italia, è stata riportata un'associazione tra la maggiore contaminazione e la combinazione temperatura più bassa/umidità più alta rispetto agli anni precedenti.

Il Nord Italia produce la maggior parte del mais italiano. Le contaminazioni da DON e zearalenone non avevano mai raggiunto livelli di preoccupazione significativi nel mais in aree a bassa quota in Italia, mentre il problema era già stato registrato ad altitudini più alte con clima umido e fresco. Una preoccupazione derivante dal nuovo scenario è la possibilità che possano essere prodotte altre micotossine favorite da condizioni estive fresche e umide, la cui tossicità potrebbe essere poco nota e i metodi per la loro rilevazione potrebbero essere inadeguati.

3

5. Dermatite dovuta al consumo di funghi shiitake crudi o poco cotti in Francia

I centri antiveleni francesi hanno recentemente comunicato un numero crescente di casi di dermatite verificatisi in seguito al consumo di funghi shiitake crudi o poco cotti. Nel 2014 sono stati riportati 15 casi (Boels *et al.*, 2014).



Il "Shiitake" (*Lentinula edodes*) è un fungo commestibile, coltivato inizialmente in Giappone e in Cina, attualmente venduto sul mercato europeo. Il consumo di shiitake può fare insorgere un eritema flagellato, descritto per la prima volta in Giappone nel 1974. I sintomi includono eruzioni cutanee tra le 12 ore e i 5 giorni (mediana di 24 ore) dopo la prima ingestione di shiitake, lesioni orticarioidi lineari e pruriginose su tronco, braccia e gambe che compaiono in poche ore e persistono per 3-21 giorni. In quattro casi, *rash* e prurito erano innescati oppure aggravati dall'esposizione al sole. Undici pazienti hanno ricevuto corticosteroidi, antistaminici o entrambi. Tutti i pazienti hanno recuperato completamente.

A causa di un rapido aumento del consumo di cibi esotici nei paesi occidentali non è una sorpresa che i casi di dermatite da shiitake stiano comparando in Europa. Si pensa che la dermatite possa essere dovuta al lentinan, un componente polisaccaride tossico termolabile del fungo.

Non esiste un trattamento specifico per la dermatite da shiitake. Gli operatori sanitari e la popolazione generale dovrebbe essere a conoscenza sia del rischio associato al consumo di shiitake crudi, sia della prognosi favorevole di questa dermatite tossica molto spettacolare e fastidiosa.

Il BFR (Bundesinstitut für Risikobewertung, Germania) nel 2004 ha pubblicato un parere sui rischi per la salute legati al consumo di funghi Shiitake.

http://www.bfr.bund.de/cm/343/gesundheitsliches_risiko_von_shiitake_pilzen.pdf.

6. Aumento dell'incidenza di *Salmonella infantis* nella carne di pollo in Croazia

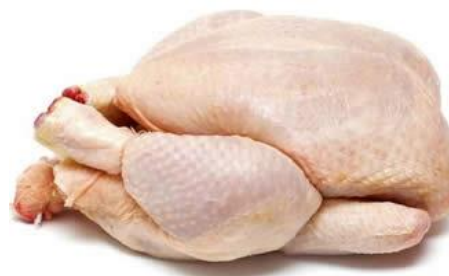
Il sistema di monitoraggio nazionale della Croazia ha registrato un elevato numero di campioni positivi a *Salmonella Infantis* nella carne di pollo. Su 474 campioni, 46 campioni sono risultati positivi a *S. Infantis* nel 2015, primo anno del monitoraggio. Inoltre i campioni di feci e soprascarpe raccolti negli allevamenti di polli da carne hanno mostrato un aumento del numero di casi positivi da *S. Infantis* nel periodo 2011-2014 (da 8 a 34 campioni positivi).

Per quanto riguarda l'incidenza umana in Croazia, è obbligatoria la segnalazione solo per *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*, ma nel 2014 sono stati segnalati anche 8 casi umani di *S. Infantis*. Dal momento che la segnalazione di questo sierotipo non è obbligatoria, si può supporre che il numero di casi umani potrebbe essere molto più elevata.

A livello europeo non esiste un quadro legislativo per *S. Infantis*, ma solo per *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium* in carni fresche di pollame.

L'EFSA (2015) ha osservato che, in base ai risultati dell'ECDC per il 2013, *S. Infantis* risultava il quarto sierotipo più comune di Salmonella nell'Unione europea. Il Center for Disease Control and Prevention (CDC, 2015) in una delle ultime relazioni ha inoltre indicato un sostanziale aumento delle infezioni umane di *S. Infantis* nel 2014 in relazione ai periodi 2006-2008 e 2011-2013. Tale incremento è di ben il 162% rispetto al periodo 2006-2008.

Tra le ipotesi di questa tendenza rientrano le diverse misure di mitigazione degli altri sierotipi di Salmonella, come i programmi di vaccinazione. Una modifica dei sierotipi dominanti in Europa può essere dovuta ad un aumento di pressione su un sierotipo che fornisce spazio a un altro sierotipo per diffondersi e svilupparsi ulteriormente.



4

7. Diffusione di enterobatteri zoonosici produttori di carbapenemasi in Finlandia

L'ECDC, nonché il CDC e l'OMS, considera la comparsa e la diffusione di batteri carbapenemasi produttori un'importante minaccia per la salute pubblica, soprattutto perché queste infezioni sono associate ad un aumento di morbilità, mortalità e dei costi di assistenza sanitaria.

Gli enterobatteri (CPE) e Acinetobacter (CPA) produttori di carbapenemasi sintetizzano enzimi che rendono i batteri resistenti alla maggior parte dei β -lattamici, inclusi carbapenemi, penicilline e cefalosporine. Inoltre, molti ceppi CPE/CPA portano frequentemente ulteriori determinanti genetici che determinano resistenza ad altri antibiotici non β -lattamici di importanza critica, inclusi fluorochinoloni



e aminoglicosidi. In questo modo questi batteri sono resistenti alla maggior parte degli antibiotici di “prima scelta”, rimanendo sensibili solo agli antibiotici meno efficaci (ad esempio colistina, tigercyclina o fosfomicina) per il trattamento di infezioni umane CPE/CPA/ SBL (Patel *et* Bonomo, 2013).

I batteri che producono carbapenemasi attualmente sono isolati quasi esclusivamente da casi umani, soprattutto in *Klebsiella pneumoniae* non-zoonotico, ma in diversi paesi dell'UE anche *Acinetobacter baumannii* carbapenemasi resistente si isola comunemente da focolai in ospedale. In Grecia, Italia e Malta la situazione epidemiologica è considerata endemica, il che significa che la maggior parte degli ospedali osservano ripetutamente casi provenienti da fonti autoctone (ECDC, 2013).

I geni che codificano per le carbapenemasi (cromosomi o plasmidi) sono stati trovati anche in diversi altri enterobatteri (tra cui *E. coli* e *Salmonella*) e batteri *Pseudomonas*.

La diffusione mondiale di CPE e CRA da uomo a uomo significa che il rischio di trasmissione di batteri e/o geni di resistenza agli animali domestici e animali da produzione di conseguenza aumenta; ciò potrebbe condurre ad ampi serbatoi animali di batteri carbapenemasi produttori.

La trasmissione di batteri dagli esseri umani agli animali è stata documentata nel caso del MRSA CC398 associato al bestiame, dove i batteri originavano da un ceppo umano di MSSA (*S. aureus* meticillino-sensibile) CC398 (DANMAP, 2011).

Sono stati riportati solo pochi casi di batteri carbapenemasi produttori negli animali e nei prodotti alimentari. Ritrovamenti sporadici si sono verificati negli animali e nei prodotti alimentari in tutto il mondo, in particolare Medio Oriente e Asia. La sorveglianza armonizzata europea di CPE negli alimenti e nelle produzioni animali è iniziata nel 2014 (obbligatoria per *E. coli* nei broiler). Dal 2015 è obbligatorio il monitoraggio di CPE per *E. coli* in suini, bovini e carne.

8. Riso artificiale con plastica

Nel 2011 hanno cominciato a circolare tra i media di tutto il Sud-asiatico (SE) rapporti riguardanti riso artificiale (plastica) prodotto in Cina e successivamente venduto in città come Taiyuan, nella provincia dello Shaanxi.

La questione è stata sollevata nel 2013 dal Parlamento europeo chiedendo chiarimenti se la Commissione fosse a conoscenza della pratica e, in caso affermativo, quali garanzie fossero in atto per impedire che il riso artificiale entrasse nell'UE.

Nell'ottobre 2015 l'EFSA ha ricevuto un [link](#) da un collega dell'ECDC nell'ambito della rete di Epidemic Intelligence. Le informazioni sul “riso di plastica” a quanto pare sono state diffuse da diversi media nella stessa settimana. Questo riso rischia di essere commercializzato in tutta l'Asia secondo alcune fonti giornalistiche.

Il riso è prodotto utilizzando un mix di patate, patate dolci e plastica. Viene creato miscelando le patate e patate dolci in forma di grani di riso e poi aggiungendo resine sintetiche industriali.

Si ipotizza che il falso riso venga esportato principalmente nel continente africano.

Il Regno Unito desidera incoraggiare una discussione sul tema, in primo luogo per evidenziare la pratica, ma anche per prendere in considerazione se il rischio di ingresso in UE persista ancora attraverso il transito in Paesi terzi.



9. Episodi di infezione da *Yersinia pseudotuberculosis* legati al consumo di latte crudo in Finlandia

Un focolaio di 55 persone, 35 maschi e 20 femmine da 1 a 67 anni di età (mediana 14 anni), causato da *Yersinia pseudotuberculosis* (YP), è stato riportato agli inizi di marzo 2014 per mezzo di un cluster di casi da YP (4 persone) visitato nello stesso ospedale nella Finlandia meridionale. L'accertamento ha innescato un'allerta diffusa a medici e laboratori clinici per testare i pazienti con sintomi assimilabili alla yersiniosi.

Allo stesso tempo il registro nazionale delle malattie infettive (National Infectious Diseases Register, NIDR) è stato sottoposto ad un controllo per rilevare altri casi da YP nel periodo tra febbraio ed aprile. Sei casi su 36 riscontrati nel NIDR sono stati intervistati attraverso un questionario standard con domande sui sintomi, storia di viaggio, alimenti consumati e bevande, metodi di cottura, luoghi di acquisto e di consumo dei pasti, contatti con animali (Pärn *et al.*, 2014).

È stato eseguito uno studio caso-controllo e la malattia è stata associata in modo statisticamente significativo al consumo di latte crudo prodotto in una determinata azienda.

Gli esami microbiologici hanno isolato YP tipo O:1 in tutti i 41 campioni di latte inviati al THL (National Institute for Health and Welfare), ma anche in un campione di latte conservato a casa di uno dei casi e nel filtro del latte della mungitrice (in allevamento). Tutti gli isolati avevano lo stesso profilo di quello del focolaio. Otto casi avevano anche un'infezione da *Campylobacter jejuni*. YP è stata rilevata nei locali del produttore, nei campioni di feci dei vitelli e delle vacche, nel latte di massa e nel latte crudo confezionato stoccato dal produttore. *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica* ed *E.coli* STEC presunto sono stati isolati nel filtro del latte e in diversi tipi di campioni di latte. YP è stato rilevato anche nella stalla e sotto il robot di mungitura. I bovini sono stati infettati dal batterio probabilmente consumando il mangime in un ambiente contaminato da roditori (roditori ed uccelli sono i principali serbatoi di YP). Successivamente il percorso più probabile per la contaminazione del latte è avvenuto attraverso le feci delle bovine durante l'operazione di mungitura con il robot.

YP è un batterio zoonosico con trasmissione oro-fecale. In Finlandia è frequentemente trasmesso da verdure coltivate in proprio e latte crudo. Il periodo di incubazione è di 2-25 giorni. YP è in grado di crescere a temperature di refrigerazione, in confezioni sottovuoto e MAP. I sintomi sono simili all'appendicite: grave mal di stomaco e febbre, a volte anche nausea, vomito e diarrea. Le possibili conseguenze sono eritema nodoso, artrite reattiva, irite, miocardite, uretrite (sono gli stessi, ma più generalizzati, della salmonellosi).

In questo focolaio è stato stimato che la dose infettiva fosse di 2.600-12.000 cfu di YP, numero calcolato in base alle informazioni sulla quantità di latte crudo consumata ed il tasso di crescita/aumento delle quantità di batteri YP rilevati nel latte crudo dopo la mungitura. Questo episodio suggerisce che il numero di cellule necessario per infettare una persona è molto più bassa di quanto precedentemente stimato (10^8 - 10^9 CFU).

Essendo un batterio circolante nell'ambiente, YP potrebbe in futuro essere rilevata anche in altri alimenti, in particolar modo se i metodi di campionamento e di rilevazione sono applicati adeguatamente.

Deve essere chiarito il significato del trovare bassi livelli di YP, soprattutto in alimenti che dovrebbero ricevere un successivo trattamento termico.



10. Fieno impiegato come alimento o additivo alimentare in Austria

L'utilizzo di fieno come alimento o ingrediente alimentare è in aumento.

In Austria, esempi di fieno usato come ingrediente alimentare, sono in aumento rispetto al passato (cioccolato al fieno, senape con estratto di fieno, formaggio con fieno o fiori di campo, aceto di fieno, liquori fatti con o estratti dal fieno, soft drink con estratto di fieno). Questi prodotti attualmente sembrano essere limitati alla sola regione alpina (Austria, Germania, Francia, Italia, Liechtenstein). Non essendo definita e standardizzata la composizione del fieno, possono essere identificati potenziali rischi per la salute umana legati a diverse tipologie di pericolo:

- presenza di piante o ingredienti vegetali tossici (ad es. pirrolizidina, colchicina);
- presenza di microrganismi, in particolare se il fieno utilizzato non viene riscaldato (ad es. batteri, muffe);
- presenza di contaminanti a causa della produzione agricola (ad es. micotossine, metalli pesanti);
- presenza di parassiti (es. *Tenia*, *Echinococcus multilocularis*).

Il [laboratorio dell'Agenzia Provinciale per l'Ambiente](#) (Provincia autonoma di Bolzano, Alto Adige, Italia), nel contesto di un caso che si è concluso con la morte del consumatore, ha analizzato della zuppa di fieno acquistata via Internet nella quale è stata rilevata contaminazione con feci di topo e bovini, pietre e insetti morti.

A tal proposito il Ministero federale austriaco della Salute ha richiesto il *risk assessment* su alimenti con fieno (una miscela indefinita di erbe, fiori ed erbe) per valutare se è da considerare sicuro come ingrediente, con particolare riferimento all'art. 14 del Reg.CE 178/2002.



7

11. Acido ossalico in frullati verdi in Germania

Gli smoothies verdi, bevande a base di verdure a foglia verde e di frutta, sono prodotti di tendenza riportanti claim salutistici (non necessariamente approvati). Verdure ad alto contenuto di acido ossalico (ad esempio spinaci o cavolo) vengono attualmente consumate crude in questo modo. La cottura riduce il contenuto di acido ossalico di tali prodotti alimentari del 30-87% (Noonan *et* Savage, 1999), pertanto mangiare questi tipi di verdure crude aumenta l'esposizione all'acido ossalico.

Si presume che un'assunzione giornaliera superiore ai 180 mg di acido ossalico favorisca la formazione di calcoli renali; infatti la concentrazione di acido ossalico nel tubulo renale porta alla cristallizzazione dell'ossalato di calcio e alla formazione di concrezioni (Noonan *et* Savage, 1999). Sulla base delle ricette delle bevande commercialmente disponibili in Germania, il calcolo del contenuto di acido ossalico nei frullati verdi rivela che il valore critico per la formazione di calcoli renali è di gran lunga superato dopo il consumo di una sola porzione (250 ml).

Un ulteriore rischio di un elevato apporto di acido ossalico nella dieta è la riduzione della disponibilità di ioni calcio, ferro, potassio o di sodio presenti nel cibo, con conseguente demineralizzazione delle ossa o carenza di ferro (il problema della demineralizzazione aumenta ulteriormente se il calcio non viene integrato con prodotti lattiero-caseari, come nel caso di una dieta vegana).

Altri rischi che potrebbero verificarsi consistono in una maggiore assunzione di nitrati a causa del consumo eccessivo di verdure a foglia verde e in un possibile aumento della contaminazione microbica, qualora gli smoothies verdi vengano preparati in grandi quantità e non conservati a temperature di refrigerazione.

