



**HUMANE SOCIETY
INTERNATIONAL**

I mercati di fauna selvatica e il COVID-19

APRILE 2020

HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL
1255 23RD ST. NW STE. 450
WASHINGTON, D.C. 20037 STATI UNITI

CITAZIONE SUGGERITA:

Humane Society International. (2020). *I mercati di fauna selvatica e il COVID-19*. Washington, D.C.

Sintesi

Di Ronald Orenstein, Ph.D., Dottore in Legge

Ronald Orenstein è uno zoologo canadese, avvocato, ambientalista impegnato nella preservazione della fauna selvatica e autore di undici libri su scienza e natura. Il Dott. Orenstein è consulente per la Humane Society International (HSI), membro del Consiglio di Amministrazione presso la Species Survival Network (SSN) e membro dei Gruppi di Specialisti del Commercio del Passero Asiatico, della Tartaruga d'Acqua Dolce e di Terra e dei Bucerotidi della Commissione per la Sopravvivenza delle Specie dell'IUCN. Da oltre trent'anni è osservatore registrato nelle riunioni della Convenzione sul Commercio Internazionale delle Specie Minacciate di Estinzione (CITES).

La comparsa e la diffusione mondiale della pandemia del COVID-19 ha avuto un enorme impatto sia sulla salute umana che sull'economia globale. Comprendere come sia nata questa patologia dovrebbe essere di interesse cruciale per i governi di tutto il mondo. Identificare e contrastare la fonte del COVID-19 può essere fondamentale per prevenire la prossima pandemia.

Il COVID-19 è causato da un virus, il SARS-CoV-2, che probabilmente ha avuto origine nei pipistrelli. È improbabile, tuttavia, che i pipistrelli siano stati i diretti responsabili dell'infezione umana. Il suo trasferimento all'uomo, tramite una specie ospite intermedia non ancora identificata, è stato collegato alla vendita, da parte dell'uomo, di animali selvatici per il consumo, in un mercato di fauna selvatica in Cina. Anche il SARS-CoV, un coronavirus molto simile, responsabile dell'epidemia della Sindrome Respiratoria Acuta Grave (SARS), che dal 2002 al 2004 causò 774 decessi umani, ha avuto origine nei pipistrelli ed è noto che è stato trasmesso all'uomo tramite una specie ospite intermedia, ovvero la civetta delle palme mascherata (*Paguma larvata*), che ne è venuta in contatto in un altro mercato di fauna selvatica cinese. Se i mercati di fauna selvatica, che vennero temporaneamente chiusi dopo l'epidemia della SARS, fossero rimasti chiusi, probabilmente la pandemia del COVID-19 non si sarebbe mai verificata.

Le malattie di origine animale (zoonosi) rappresentano circa il 73% di tutte le malattie infettive emergenti che colpiscono l'uomo. I mercati di fauna selvatica del tipo legato sia alla SARS che al COVID-19, dove molte specie di animali selvatici sono ammassati in condizioni malsane e stressanti e frequentemente macellati in loco, forniscono le circostanze ideali per la diffusione delle zoonosi. Queste comprendono le patologie causate dai coronavirus, trasferiti all'uomo attraverso una serie di specie ospiti intermedie. I mercati urbani di fauna selvatica in Cina sono un fenomeno recente. Mercati simili sono diffusi in altri paesi dell'Asia orientale e la vendita di carne selvatica, con simili rischi associati di malattie, è diffusa in molte altre parti del mondo.

La Cina ha già deciso di vietare ulteriori vendite di animali selvatici per il consumo umano, anche se i termini di questo provvedimento restano ambigui. La Humane Society International raccomanda che tutti i paesi con mercati di fauna selvatica (compresi quelli che vendono animali selvatici vivi o parti di essi destinate al consumo alimentare o come animali da compagnia o per altri scopi) vietino permanentemente o limitino severamente il commercio, il

trasporto e il consumo della fauna selvatica. Qualsiasi divieto o limitazione del commercio della fauna selvatica dovrebbe, in base all'evidenze fornite in questo rapporto, comprendere la chiusura permanente dei mercati di fauna selvatica, in particolare quelli che vendono mammiferi selvatici e uccelli (inclusi quelli che sono allevati in cattività, come ad esempio gli animali da pelliccia), principali fonti dei coronavirus e altri agenti patogeni trasmissibili all'uomo. Tale divieto dovrebbe applicarsi anche all'importazione, esportazione e trasporto interno di fauna selvatica viva o di carne della suddetta, destinata alla vendita in tali mercati.

I divieti sui mercati di fauna selvatica possono essere messi in atto immediatamente e dovrebbero essere adottati da tutte le amministrazioni competenti come parte della loro strategia per ridurre la probabilità di comparsa di ulteriori pandemie. Inoltre, raccomandiamo che questi divieti siano affiancati da un sostegno, sia tecnico che finanziario ove necessario, per gli ex commercianti che decidono di chiudere la loro attività, nonché da appropriate campagne di educazione pubblica per ridurre la domanda di animali selvatici venduti come cibo. I risultati delle indagini che presentiamo, dimostrano come gli acquirenti in Cina e in altri paesi siano già in grado di rispondere favorevolmente a tali iniziative.

Introduzione

La comparsa e la diffusione mondiale¹ di una nuova e pericolosa patologia respiratoria, il COVID-19, ha avuto un enorme impatto sia sulla salute umana² che sull'economia globale.³ Comprendere come sia nata questa patologia, dichiarata ora come pandemia dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, dovrebbe essere di interesse primario per

i governi di tutto il mondo. Identificare e contrastare la fonte del COVID-19, sebbene non rilevante per arrestarne l'attuale diffusione, potrebbe essere fondamentale per prevenire la prossima pandemia — e la lezione da apprendere della storia recente è che, se non agiamo, la domanda da porsi non è se comparirà un'altra simile pandemia, ma quando.⁴

Il COVID-19 è causato da un'infezione da coronavirus.⁵ La comparsa del virus è stata collegata alla vendita di animali selvatici per il consumo umano, in uno dei mercati di fauna selvatica in Cina. Questa patologia non è la prima. Diciotto anni fa, nel 2002, la Sindrome Respiratoria Acuta Grave (SARS) si è diffusa in tutto il mondo. Anche la SARS è stata causata da un coronavirus — strettamente legato al SARS-CoV-2⁶ — che è apparso per la prima volta nei mercati cinesi di fauna selvatica. Il COVID-19 potrebbe essere comparso perché non si è data sufficiente attenzione alle lezioni fornite dalla SARS.

Se le azioni, che avrebbero dovuto essere intraprese in tutto il mondo nel 2002, non vengono attuate ora e se i governi su scala globale non si occupano, come sosteniamo qui, di chiudere permanentemente i mercati di fauna selvatica, come quelli che sono stati all'origine che sia della SARS che del COVID-19, la comparsa in futuro di un'altra patologia basata sul coronavirus è praticamente certezza.

La comparsa del COVID-19

Il COVID-19 è stato segnalato per la prima volta con quattro casi insoliti di polmonite, il 29 dicembre 2019 nella città di Wuhan, provincia di Hubei, in Cina.⁷ Il 31 dicembre il numero di casi identificati era salito a 27. La maggior parte dei pazienti erano dei lavoratori delle bancarelle presso il Mercato

all'Ingrosso di Pesce di Huanan (Cina meridionale), nel quale una parte ha riferito di vendere, oltre a frutti di mare e altri prodotti, “animali come uccelli (polli, fagiani), pipistrelli, ricci, marmotte, rane tigre e serpenti, così come organi di conigli e altri animali.”⁸ Il Governo Municipale di Wuhan ha chiuso il mercato il primo gennaio 2020 e alla data della stesura di questo rapporto non è stato riaperto.

Il 7 gennaio 2020, il Centro Cinese per il Controllo e la Prevenzione delle Malattie (Cina CDC) ha annunciato ufficialmente che l'epidemia era stata ricondotta ad un nuovo coronavirus.⁹ Il 26 gennaio, Cina CDC ha annunciato¹⁰ di aver isolato il nuovo virus (poi indicato come 2019-nCoV ma rinominato ora SARS-CoV-2) da 33 di 585 campioni ambientali, prelevati dal primo al 12 gennaio al mercato di Wuhan. Trentuno dei 33 campioni positivi sono stati raccolti dall'estremità occidentale del mercato, dove erano concentrate le bancarelle che vendevano la fauna selvatica.

Nonostante alcune indicazioni opposte¹¹ (comprese delle teorie cospirative bizzarre e confutate¹² che proponevano che il virus fosse un'arma biologica), gli studi genetici hanno dimostrato che il SARS-CoV-2 quasi certamente ha avuto origine nei pipistrelli.¹³ Le questioni relative all'esatta fonte del virus e il modo in cui è stato inizialmente trasmesso all'uomo, tuttavia, non sono state completamente risolte.¹⁴ Il virus, o qualche sua forma, potrebbe essere stato in circolo nella popolazione umana prima dei casi iniziali segnalati. Alcuni pazienti, che apparentemente avevano contratto la malattia all'inizio di dicembre,¹⁵ non avevano alcuna associazione nota con il mercato di Wuhan.¹⁶ L'infezione umana iniziale potrebbe essere avvenuta altrove, a novembre o persino prima.¹⁷ Ciononostante, il mercato ha quasi

certamente svolto un ruolo nella successiva trasmissione della malattia, anche se, come è stato suggerito,¹⁸ potrebbe essersi contaminato inizialmente tramite una vittima umana che aveva contratto il virus da un animale in un altro luogo.¹⁹

Come è accaduto con la SARS (vedi la sezione successiva), il virus potrebbe non essere stato trasmesso direttamente dai pipistrelli all'uomo. Alla fine di dicembre la maggior parte dei pipistrelli nell'area di Wuhan avrebbero dovuto essere in letargo. Nessun pipistrello veniva venduto in quel momento nel mercato di Wuhan (non è chiaro se i pipistrelli fossero in vendita lì precedentemente durante l'anno). Il virus è strettamente correlato ai coronavirus trovati nei pipistrelli (e in particolare al Bat/Yunnan/RaTG13 CoV, un virus rilevato nella provincia dello Yunnan, in Cina, nell'intermediario pipistrello a ferro di cavallo (*Rhinolophus affinis*)²⁰). Tuttavia, non è identico ad essi. Ciò suggerisce che il SARS-CoV-2 è un nuovo virus che è nato da un evento di ricombinazione genetica — cioè, uno scambio di materiale genetico tra il virus di un pipistrello e un virus simile di un'altra specie animale. Gli eventi di ricombinazione si verificano frequentemente nei coronavirus,²¹ e lo stesso processo probabilmente si è verificato durante l'evoluzione della SARS.²² Il virus ricombinante ha probabilmente raggiunto l'uomo attraverso la trasmissione dalla seconda specie, che è stata inizialmente infettata dal coronavirus di un pipistrello, fungendo poi da fonte intermedia per l'infezione umana.²³

Questa fonte intermedia non è stata identificata. È stato suggerito che potrebbe trattarsi del pangolino (*Manis* sp.),²⁴ anche se l'evidenza scientifica per ciò è ancora in discussione.²⁵ I pangolini sono i mammiferi più trafficati al mondo e sono stati con-

trabbandati ripetutamente in Cina, dove vengono apprezzati come cibo e per presunti scopi medici. I coronavirus correlati al SARS-CoV-2 sono stati identificati nei pangolini del Borneo (*Manis javanica*), contrabbandati e sequestrati nella Cina meridionale.²⁶ Uno studio²⁷ sulle sequenze di aminoacidi nelle proteine S del coronavirus (le proteine che formano le caratteristiche punte a forma di corona sulla superficie virale e che sono apparentemente cruciali per la trasmissione tra specie), mostra che le proteine S nel nuovo virus sono estremamente simili a quelle nei coronavirus presenti nei pangolini. Non è ancora chiaro, comunque, se i pangolini siano gli ospiti intermedi del SARS-CoV-2 o portatori naturali di un coronavirus strettamente correlato, o se il coronavirus del pangolino, qualunque sia la sua origine, possa essere trasmissibile all'uomo.²⁸

Qualunque sia stato il preciso percorso della trasmissione, non sembra esserci alcun dubbio sul fatto che il mercato di Wuhan ha ricoperto un ruolo importante — e forse primario — come punto di esposizione comune nella diffusione del COVID-19 all'uomo.²⁹ Presumibilmente, l'evento di ricombinazione non si sarebbe potuto verificare se il coronavirus originario del pipistrello non avesse avuto la possibilità di infettare la specie intermedia, sia che quella specie fosse il pangolino o un'altra. La miglior condizione per farlo potrebbe essere stata offerta dall'ambiente affollato e malsano, come quello del mercato di Wuhan, in particolare dove la fauna selvatica viene macellata e venduta. (Ciò sarebbe potuto accadere sia se i pipistrelli fossero stati effettivamente venduti, sia se fossero entrati per proprio conto, defecando lì³⁰). Anche se il nuovo e ricombinante coronavirus abbia avuto origine altrove, il merca-

to di Wuhan è stato il luogo dove esso si è amplificato e diffuso.³¹ Era certamente presente nell'estremità occidentale del mercato — indipendentemente da come ci sia arrivato — all'inizio del 2020.

La lezione della SARS

Abbiamo ancora molto da apprendere sull'origine e la diffusione del COVID-19. Tuttavia, il modo migliore per comprendere il rischio che una simile malattia pandemica si verifichi di nuovo, può essere quello di considerare il caso già approfondito ed estremamente simile della SARS. La SARS, “la prima grave pandemia conosciuta causata da un coronavirus,” ha causato 774 decessi³² ha causato 774 decessi³³ ed è costata all'economia globale più di 50 miliardi di dollari nel solo 2003.³⁴ Come ha riscontrato uno studio nel *New England Journal of Medicine*, “Le analogie tra i due virus SARS sono eclatanti, tra cui la comparsa nei pipistrelli per poi infettare animali venduti nei mercati di animali vivi, consentendo l'accesso virale diretto alle folle di esseri umani, che aumenta esponenzialmente le opportunità di passaggio di ospite.”³⁵

Come con il COVID-19, la SARS è stata rilevata per la prima volta in un paziente che soffriva di una forma insolita di polmonite — in questo caso, in un uomo di 45 anni di Foshan, provincia del Guangdong, in Cina, che ha sviluppato i sintomi il 16 novembre 2002. Secondo uno studio del 2004³⁶: “Una percentuale elevata (9/23, 39%) dei casi iniziali riguardavano addetti alla manipolazione alimentare ... Dei primi nove infettati, sette erano cuochi che lavoravano in ristoranti urbani (dove un'ampia varietà di animali venivano macellati sul posto), uno era un acquirente di prodotti dal mercato per un ristorante e uno era un venditore di

serpenti in un mercato (dove erano offerti in vendita diversi animali vivi).”

Fin da subito si è compreso³⁷ che la SARS è stata causata da un nuovo coronavirus, in seguito chiamato SARS-CoV. Tuttavia, ci è voluto più tempo per determinare l'origine animale del virus,³⁸ quasi certamente per mezzo di un mercato di animali vivi. Un team di ricercatori che prelevò dei campioni da un mercato di animali vivi di Shenzhen ad aprile/maggio 2003, isolò dei virus simili al SARS-CoV da sei civette delle palme mascherate (*Paguma larvata*), da un cane procione (*Nyctereutes procyonoides*) e da un tasso furetto della Cina (*Melogale moschata*). Cinque rivenditori di civette su dieci al mercato avevano degli anticorpi contro il virus. I ricercatori conclusero che: “Il mercato rappresenta un luogo in cui i virus di origine animale simile al SCoV [ad es. virus come il SARS-CoV] possano amplificarsi ed essere trasmessi a nuovi ospiti, compreso l'uomo e questo è di fondamentale importanza dal punto di vista della salute pubblica.”³⁹

Per tutta risposta, le autorità cinesi imposero “un temporaneo divieto di caccia, vendita, trasporto ed esportazione di tutti gli animali selvatici nella Cina meridionale e la messa in quarantena delle civette allevate per il consumo umano in tutta l'area.”⁴⁰ Il governo cinese confiscò 838.500 animali selvatici dai mercati del Guangdong.⁴¹ Il divieto, però, venne revocato nell'agosto del 2003, causando un ulteriore focolaio di infezioni SARS nel dicembre del 2003 e nel gennaio del 2004. In risposta, i funzionari provinciali del Guangdong chiusero nuovamente i mercati⁴² (anche se, ancora una volta, solo per via temporanea) e condussero un ingente abbattimento di civette delle palme mascherate e altri animali da allevamento e da mercato⁴³. Tuttavia, i ricercatori non riuscirono in seguito a rilevare il coronavi-

rus nelle popolazioni di civette selvatiche o allevate⁴⁴. Questo fallimento suggerì che le civette, così come i pangolini implicati nella diffusione del COVID-19, furono soltanto ospiti intermedie del virus⁴⁵ e che probabilmente vennero infettate durante il trasporto o dopo essere state portate al mercato. Come accennato in precedenza, il virus della civetta probabilmente nacque per ricombinazione, un evento che potrebbe essersi verificato nel 1995⁴⁶ o successivamente.⁴⁷ I ricercatori che identificarono il virus nelle civette presso il Mercato Animale di Xinyuan nel Guangdong notarono che: “Sembra che le civette delle palme siano estremamente suscettibili al SARS-CoV e che il mercato animale di Xinyuan sia probabilmente la fonte dell'infezione, dove il virus è stato amplificato, ha circolato ed è stato espulso tramite i tratti respiratori e intestinali delle civette delle palme e successivamente diffuso per causare sporadiche malattie nell'uomo,” e conclusero che “quando il virus simile al SARS-CoV arriva in un mercato animale, la maggior parte delle civette delle palme, se non tutte, si infetteranno e il virus evolverà rapidamente negli animali per causare delle patologie.”⁴⁸

La caccia al portatore iniziale — le specie serbatoio — si espanse poi al selvatico, dove un virus correlato al SARS-CoV venne scoperto nei pipistrelli a ferro di cavallo cinesi (*Rhinolophus sinicus*) a Hong Kong.⁴⁹ Da allora, ulteriori prove⁵⁰ hanno supportato la conclusione che i pipistrelli e in particolare i pipistrelli a ferro di cavallo (*Rhinolophidae*), sono stati gli ospiti iniziali del SARS-CoV. La corrispondenza più stretta di amminoacidi al virus umano e a quello della civetta è stata trovata nel pipistrello ferro di cavallo maggiore (*R. ferrumequinum*). Uno studio quinquennale su più specie di pipistrelli a ferro di cavallo appesi in una singola

grotta nella provincia dello Yunnan, in Cina, ha identificato tutti gli elementi costitutivi del virus SARS nei tamponi anali e campioni di feci prelevati dai pipistrelli nella grotta. Lo studio, pubblicato nel 2017, conclude che: “Anche se non possiamo escludere la possibilità che simili pool genici di SARSr-CoV [coronavirus correlati alla SARS] possano esistere altrove, abbiamo fornito prove sufficienti per concludere che il SARS-CoV, molto probabilmente, ha avuto origine nei pipistrelli a ferro di cavallo tramite eventi di ricombinazione tra i SARSr-CoV esistenti.” Notando che anche altre forme di virus circolavano tra i pipistrelli della regione, gli autori avvertivano, profeticamente, che “è possibile il rischio di propagazione nelle persone e la comparsa di una patologia simile alla SARS.”⁵¹

Questo non è il primo avvertimento che una nuova patologia di coronavirus sarebbe potuta comparire in qualsiasi momento. Comunque, anche se le chiusure dei mercati “hanno effettivamente interrotto”⁵² l’epidemia della SARS, il commercio è riemerso e gli animali che sono noti per trasportare i coronavirus, come le civette, hanno continuato ad essere allevati e venduti nei mercati di fauna selvatica.⁵³ Negli anni successivi al primo focolaio della SARS, un team di ricercatori dopo l’altro hanno avvertito che il controllo o l’interruzione della vendita di animali selvatici nei mercati affollati sarebbe stato fondamentale per prevenire un’altra epidemia simile alla SARS. Gli autori di uno studio del 2007⁵⁴ sulla SARS conclusero che “La presenza di un grande serbatoio di virus simili al SARS-CoV nei pipistrelli a ferro di cavallo, unitamente alla cultura di mangiare mammiferi esotici nella Cina meridionale, è una bomba ad orologeria. La possibilità della ricomparsa della SARS e di altri nuovi virus da animali o laboratori

e pertanto la necessità di essere preparati, non deve essere ignorata.”

Oggi, mentre il COVID-19 continua a diffondersi in tutto il mondo, le conseguenze derivanti dall’aver ignorato tali avvertimenti sono sotto gli occhi di tutti.

Pipistrelli e malattie

La portata del problema sollevato dal COVID-19 va ben oltre il caso di alcuni mercati di fauna selvatica in un paese.⁵⁵ La SARS e il COVID-19 sono solo due esempi di *zoonosi*⁵⁶ — malattie che si sono diffuse nell’uomo a partire da altre specie animali. È stato stimato⁵⁷ che le zoonosi rappresentano il 58% di tutti i patogeni umani noti e il 73% di tutte le malattie infettive emergenti che colpiscono l’uomo, compresi gravi morbi come l’HIV-AIDS e la febbre emorragica dell’Ebola.⁵⁸ Un’indagine del 2008 ha rilevato che: “Gli agenti patogeni associati alla fauna selvatica commercializzata illegalmente abbracciano la gamma di origini tassonomiche, colpiscono la maggior parte dei taxa dei vertebrati e possono effettuare un salto di specie colpendo la fauna selvatica, gli animali domestici (ad es. la malattia di Newcastle) e l’uomo (ad es. psittacosi, salmonellosi, infezioni retrovirali).”⁵⁹

I pipistrelli sono stati identificati⁶⁰ come la fonte di un’ampia gamma di zoonosi. I pipistrelli sono considerati delle prelibatezze o di valore medico in un certo numero di paesi, in particolare nell’Asia orientale e sudorientale, nelle Isole del Pacifico e nell’Africa subsahariana compreso il Madagascar.⁶¹ In Ghana, i pipistrelli della frutta paglierini (*Eidolon helvum*) sono cacciati in gran numero (oltre 128.000 all’anno nel solo sud del paese) nonostante siano dei potenziali ospiti di una serie di agenti patogeni compreso il virus dell’Ebola.⁶² I ricercatori che per

primi hanno isolato i coronavirus simili alla SARS nei pipistrelli a ferro di cavallo cinesi hanno notato che i pipistrelli sono un “serbatoio di virus zoonotici emergenti, tra cui il virus della rabbia, il Lyssavirus, i virus Hendra e Nipah, il virus dell’encefalite di Saint-Louis e funghi come l’Histoplasma ... Le feci dei pipistrelli (excrementum vespertilionis 夜明砂) sono usate nella medicina tradizionale cinese ... La popolazione cinese e manadonese della Malesia e dell’Indonesia considerano la carne di pipistrello [essere] una prelibatezza. Anche molti cinesi [persone] credono che mangiare la carne di pipistrello possa curare l’asma, le insufficienze renali e il malessere generale.”⁶³ Un’indagine globale sui pipistrelli come selvaggina ha riscontrato, per quanto riguarda il consumo di pipistrelli in Cina, che: “In alcune zone i pipistrelli sono consumati raramente e sempre meno rispetto ad altre specie di selvaggina. Nella Cina meridionale, tuttavia, la carna di pipistrello è commercializzata a livello locale e regionale; appare in alcuni menu di ristoranti nelle province del Guangdong e del Guangxi, specialmente nella Contea di Wuming. I pipistrelli sono stati avvistati nei mercati durante i controlli legati all’epidemia della SARS nel 2003.”⁶⁴

In particolare, i pipistrelli nella maggior parte delle 18 famiglie di pipistrelli esistenti, sono noti ricettacoli di una vasta gamma di coronavirus.⁶⁵ Negli studi sul campo, i coronavirus sono stati trovati nei campioni sia fecali che respiratori di pipistrelli del genere *Miniopterus*, anche se gli stessi pipistrelli erano asintomatici.⁶⁶ Uno studio su tredici specie di pipistrelli a Hong Kong ha rilevato otto differenti coronavirus nei tamponi anali, ma non in quelli nasofaringei.⁶⁷ Uno studio del 2017⁶⁸ ha identificato i pipistrelli “come i principali serbatoi evolutivi e driver ecologici della diversità del CoV.” Ciò

è dovuto in parte al fatto che i pipistrelli, con oltre 900 specie, sono essi stessi fortemente eterogenei. I coronavirus dei pipistrelli sono stati identificati su tutti i continenti tranne che in Antartide, dove non sono presenti i pipistrelli.⁶⁹

I pipistrelli sono la fonte putativa di quattro dei coronavirus umani noti, tra cui l’HCoV-229E, uno dei virus responsabili del raffreddore comune.⁷⁰ Oltre alla SARS e al COVID-19, i pipistrelli sembrano essere stati la fonte originale della Sindrome Respiratoria Mediorientale (MERS),⁷¹ una patologia da coronavirus comparsa in Medio Oriente nel 2012. Si ritiene che la MERS si sia diffusa all’uomo tramite l’infezione intermedia di cammelli dromedari domestici nel Corno d’Africa,⁷² piuttosto che attraverso i mercati di fauna selvatica multi-specie.

Può sembrare che il semplice divieto di vendita e consumo dei pipistrelli sia sufficiente per prevenire ulteriori epidemie. Ci sono già state richieste fuorvianti per eliminare le popolazioni di pipistrelli a seguito del COVID-19. Bisogna contrastare queste richieste e le informazioni sui ruoli critici che i pipistrelli ricoprono per l’ecosistema dovrebbero far parte dei programmi di istruzione pubblica.⁷³ I pipistrelli svolgono un importante ruolo ecologico,⁷⁴ in particolare nelle foreste tropicali,⁷⁵ e sono essenziali per l’impollinazione delle colture, come il durian.⁷⁶ I pipistrelli sono importanti regolatori dei parassiti e il loro valore per l’agricoltura nei soli Stati Uniti è stato stimato a 22,9 miliardi di dollari all’anno.⁷⁷ Notando che “L’esagerazione dei tratti negativi dei pipistrelli senza considerare quelli positivi potrebbe, in ultima analisi, portare alla loro soppressione inutile e intenzionale”, un ricercatore di Wuhan preoccupato per l’immagine negativa dei pipistrelli in Cina a seguito dell’epidemia del COVID-19 ha avvertito che: “È urgente e

vitale la necessità di educazione pubblica sui pipistrelli, compresi i loro impatti positivi e negativi, per la loro salvaguardia.⁷⁷⁸

Tali punti di vista, inoltre, ignorano la constatazione che in tutte e tre le epidemie basate sul coronavirus di questo secolo — SARS, MERS e COVID-19 — l'infezione è stata probabilmente trasmessa all'uomo tramite una specie intermedia; che in ogni caso l'ospite intermedio era un mammifero diverso, solo lontanamente legato agli altri; che non sappiamo quando e come si è verificata l'infezione della specie intermedia; e che i pipistrelli avrebbero potuto trasferire il virus senza essere in vendita nei mercati. Qualsiasi azione intrapresa contro i mercati di fauna selvatica che non si applichi a tutte le specie di mammiferi e di uccelli lì venduti (dato che questi taxa sono gli ospiti noti dei coronavirus) rischia di mancare il potenziale ospite intermedio per la prossima epidemia.

Non tutti i virus sono ugualmente in grado di adattarsi a una vasta gamma di specie ospiti (cioè, avere un'elevata *plasticità dell'ospite*). Questa adattabilità è probabilmente necessaria per il trasferimento di un virus da un pipistrello o da qualche altra specie serbatoio a un ospite intermedio. Uno studio del 2015⁷⁹ ha scoperto che i virus con elevata plasticità dell'ospite avevano maggiori probabilità di essere trasmissibili da un essere umano all'altro e che i virus trasmessi all'uomo da luoghi, in cui differenti specie animali vengono confinate a stretto contatto, erano più propensi ad avere un'elevata plasticità dell'ospite. In altre parole, i tipi di virus trasmessi all'uomo in un mercato di specie miste hanno maggiori probabilità di infettare altri essere umani rispetto ai virus provenienti da altre fonti.

Gli ospiti intermedi possono, infatti, essere necessari per un efficace trasferimento di almeno alcuni coronavirus di pipis-

trello agli esseri umani. Uno studio del 2008 ha suggerito che i coronavirus correlati alla SARS nei pipistrelli potrebbero non essere in grado di infettare direttamente l'uomo, ma potrebbero richiedere la mutazione della proteina a punta in un'ospite intermedio prima che possano interagire con gli enzimi recettori del tessuto umano.⁸⁰ Più di recente, sono stati identificati altri coronavirus di pipistrello in grado di infettare le cellule umane.⁸¹ Tuttavia, questa capacità apparentemente varia tra i coronavirus di pipistrello e l'identità di un futuro ospite intermedio per un nuovo coronavirus è impossibile da prevedere. L'attenzione principale per il controllo deve pertanto essere posta nei luoghi in cui è probabile che si presenti la più ampia gamma di potenziali specie ospiti intermedie e dove esiste la maggiore opportunità di trasferimento degli eventuali virus che possono essere veicolati all'uomo. I mercati di fauna selvatica di specie miste corrispondono esattamente a questa descrizione.

Mercati di fauna selvatica

I mercati di fauna selvatica su larga scala del tipo coinvolto nella diffusione della SARS e del COVID-19 sono un fenomeno relativamente recente. I mercati di fauna selvatica si sono diffusi rapidamente negli anni '90 con l'aumento del benessere in Cina.⁸² Essi si rivolgono principalmente, secondo un'indagine⁸³ pubblicata nel 2008, ad una clientela urbana, giovane, ben istruita e benestante da poco, che vede l'uso di animali selvatici come uno status symbol e come parte di uno stile di vita mondano. Più del 50% dei consumatori di fauna selvatica intervistati per questo studio “ha riferito di consumare fauna selvatica perché trovano che il sapore sia delizioso. Coloro che hanno provato animali selvatici perché ritenevano

che fossero rari rappresentano il 23,3% degli intervistati, mentre il 20,9% delle persone ha indicato di aver provato la fauna selvatica per curiosità. Coloro che hanno provato animali selvatici per scopi nutrizionali rappresentano il 19,3%.”

Un altro studio del 2008 riscontrava che “La fauna selvatica è costosa (30 dollari per kg, rispetto a 1 dollaro per il pollo) e ci sono prove che la domanda e il consumo sono aumentati negli ultimi anni con il miglioramento delle condizioni economiche in Cina. Perché le persone mangiano la fauna selvatica? Di solito è per i benefici percepiti per la salute. Ad esempio, la *Paguma larvata* viene generalmente consumata in inverno quando la frutta fresca spesso non è disponibile. Si ritiene che mangiare l’animale (conosciuto comunemente anche come la volpe della frutta o la volpe del fiore a causa delle sue preferenze alimentari) offra gli stessi benefici per la salute che si ottengono mangiando la frutta. Nei mercati, la carne della *P. larvata* catturata allo stato selvatico ha una maggiorazione di prezzo perché le persone credono che sia più salutare e più saporita rispetto alla sua controparte allevata con granaglie.”⁸⁴

Un’indagine del 2014 sui mercati di sette città delle province del Guangdong e del Guanxi ha documentato la vendita di oltre 7.000 esemplari di 97 specie animali.⁸⁵ I ricercatori che per primi hanno identificato i coronavirus nelle civette delle palme al mercato animale di Xinyuan hanno riferito che “La biodiversità zoologica del mercato animale di Xinyuan era ampia, comprendendo asini, vitelli, capre, pecore, maialini, visoni americani, cani procione, volpi d’allevamento, tassi naso di porco, isticci, nutrie, porcellini d’India, conigli e uccelli vivi. Gli animali

erano esposti in piccole gabbiette metalliche accatastate una sopra l’altra, il che favorisce fortemente la trasmissione di eventuali agenti patogeni presenti. La mescolanza di animali selvatici e domestici di varie specie ed origine geografica ha verosimilmente aumentato ulteriormente la probabilità di trasmissione di agenti patogeni.”⁸⁶

Il rischio di trasferimento di malattie infettive in un mercato di questo tipo, già elevato a causa del significativo stress che compromette il sistema immunitario degli animali e a causa del numero di specie mantenute a stretto contatto le une alle altre, è ulteriormente aumentato da condizioni spesso malsane. I mercati di fauna selvatica “sono tradizionalmente luoghi all’aperto che vendono animali vivi e morti, dove il sangue e altri fluidi corporei provenienti da diverse specie animali rappresentano un’eccezionale fonte per la diffusione di malattie infettive e per il salto delle barriere di specie da parte degli agenti patogeni.”⁸⁷ Prima dell’azione del governo in seguito all’epidemia della SARS, “gli animali erano spesso stipati insieme, esposti l’uno ai rifiuti dell’altro e a volte persino costretti a nutrirsi l’uno dell’altro. Per un virus o batterio capace di saltare tra le specie, i mercati avevano fornito un luogo ideale per riprodursi.”⁸⁸ Un osservatore in visita al mercato di fauna selvatica della città di Foshan nel marzo del 2015 riscontrò che “Tutti gli animali sono mischiati insieme in ogni bancarella. C’erano sangue e feci dovunque. Alcuni animali sembravano piuttosto malati, ad eccezione delle capre. ... I negozi sembravano specializzati nell’avere la più grande varietà possibile. Le tartarughe e i serpenti erano mischiati con pollame, cinghiali, maiali, civette, nutrie, ratti dei bambù (che sembravano particolarmente malati).

...C'erano 6 civette nel mercato. Una in una bancarella con polli, anatre, maiali, gatti e serpenti. La sua pelliccia appariva arruffata e sporca.”⁸⁹

Non c'è da meravigliarsi che gli autori della revisione del SARS-CoV-2 concluderono che “i mercati di animali vivi come quelli della Cina potrebbero offrire l'opportunità ai CoV animali di trasmettersi all'uomo e questi mercati possono rappresentare dei luoghi ideali per l'origine⁹⁰ di nuovi patogeni zoonotici e pongono elevati rischi per la salute pubblica durante un'epidemia.”⁹¹

I mercati di altri paesi asiatici presentano simili problemi. Secondo una revisione del 2005, i mercati di fauna selvatica dell'Asia “sono un calderone di animali domestici, fauna selvatica locale e alloctona, e persone. Molto spesso, la sanificazione e l'igiene sono molto scarsi o inesistenti e sia le persone che gli animali sono sotto un'enorme quantità di stress, il che riduce l'immunocompetenza. I lavoratori nel mercato trattano gli uccelli vivi e macellano gli altri senza nessuna protezione personale e spesso vivono, mangiano e dormono nei loro negozi tra i loro animali in vendita. Questo costituisce un'ambiente eccellente in cui gli agenti patogeni possono mutare e saltare in nuove specie.”⁹² I mercati di uccelli selvatici in Vietnam sono stati implicati nella diffusione del virus dell'Influenza Aviaria Altamente Patogena (HPAI H5N1).⁹³ Le indagini su sette mercati di fauna selvatica nel Laos, dove i mercati di fauna selvatica sono comparsi per la prima volta negli anni '80, tra il 2010 e il 2013 hanno identificato dei mammiferi in vendita capaci di ospitare 36 patogeni zoonotici.⁹⁴ Un'analisi della recente letteratura che usa i dati dell'indagine TRAFFIC dei ristornati di carne selvatica, delle bancarelle stradali

e dei mercati in Malesia⁹⁵ ha identificato 51 patogeni zoonotici (16 virus, 19 batteri e 16 parassiti) che potrebbero essere ospitati da specie selvatiche che si trovano in vendita.

La necessità di un divieto

Se la SARS, il COVID-19 e altre zoonosi, e gli avvertimenti che gli epidemiologi lanciano da anni⁹⁶ ci hanno insegnato qualcosa, dovrebbe essere che l'esistenza dei mercati di fauna selvatica nella loro forma attuale — specialmente i grandi e malsani mercati di specie miste associati sia alla SARS che al COVID-19 — sono una grave minaccia per la sanità pubblica su scala globale. Ecco perché la Humane Society International sostiene il divieto o la forte limitazione di tutto il commercio, trasporto e consumo di fauna selvatica e perché questo documento raccomanda che i governi di tutto il mondo agiscano immediatamente, entro i loro confini, per chiudere i mercati di fauna selvatica che vendono mammiferi selvatici e uccelli, fonti principali dei coronavirus e altri agenti patogeni trasmissibili all'uomo. Questo divieto dovrebbe applicarsi anche all'importazione, esportazione e trasporto interno di fauna selvatica viva o carne di fauna selvatica destinata alla vendita nei mercati di fauna selvatica.

La chiusura dei mercati di fauna selvatica non è la sola azione che deve essere intrapresa per evitare che un'altra malattia zoonotica si sviluppi in una pandemia globale.⁹⁷ Gli operatori medici e veterinari sono stati invitati ad adottare un approccio “One Health” che consideri la salute umana ed animale come un unico problema.⁹⁸ Degli appelli effettuati per controllare il massiccio commercio domestico e internazio-

nale di animali selvatici per fini alimentari e medici sono stati lanciati sin dalla comparsa della SARS e persino prima.⁹⁹ Recentemente John Scanlon, ex segretario generale della Convenzione sul commercio internazionale delle specie di flora e fauna minacciate di estinzione (CITES), ha chiesto¹⁰⁰ un nuovo accordo globale per i crimini contro la fauna selvatica come passo essenziale per prevenire la diffusione di future zoonosi, come l'HIV Aids, l'Ebola, la SARS, la MERS e il COVID-19.

Per quanto siano importanti queste misure, comunque, nessuna di esse può essere messa in atto immediatamente o avere un effetto immediato. La misura più efficace che può essere intrapresa in questo momento, in modo generalizzato e in ogni possibile paese del mondo, è di chiudere i mercati che vendono animali selvatici, in particolare i mammiferi e gli uccelli che possono essere infettati dai coronavirus, sia selvatici che di allevamento, per fini alimentari, medici o per qualsiasi altro scopo.

La chiusura dei mercati è una strategia che è nota per la sua efficacia. Nel 2013, gli esperti di malattie respiratorie in Cina notarono, in relazione alla rinnovata epidemia di SARS alla fine del 2003, che “La forte azione dell'amministrazione del Guangdong contro l'allevamento, la vendita, la macellazione e il trasporto di fauna selvatica si è dimostrata un'efficace misura restrittiva per i mercati di fauna selvatica e la diffusione della SARS. Purtroppo, in seguito alla remissione dell'epidemia, i mercati di fauna selvatica tornarono a prosperare, una conseguenza che potrebbe derivare dalla mancanza di governance successiva e dalla riduzione della consapevolezza della salute pubblica.”¹⁰¹ Osservando che “la potenziale patogenicità dei mutanti del SARS-CoV derivante dalla ricombinazione genica non deve essere sottovalutata”, raccomandarono che “I mercati

di fauna selvatica, unitamente al personale che si occupa di transazioni, macellazione e trasporto, devono essere resi illegali e sottoposti a condanne e pesanti sanzioni. Si raccomanda vivamente di applicare le leggi periodicamente sotto stretta supervisione.”

Alcuni degli appelli più forti per l'eliminazione dei mercati di fauna selvatica sono giunti, e continuano ad arrivare, da esperti cinesi di malattie infettive. Un recente studio ha richiesto, tra le altre azioni, di “sradicare completamente il commercio di fauna selvatica.”¹⁰² A Una lettera aperta di “un gruppo di 19 ricercatori di spicco dell'Accademia Cinese delle Scienze, dell'Istituto di virologia di Wuhan e delle migliori università della nazione,”¹⁰³ in seguito del COVID-19, ha richiesto al governo cinese di vietare “il consumo illegale di animali selvatici.”¹⁰⁴ I ricercatori cinesi hanno richiesto al loro governo di “cogliere questa opportunità e vietare permanentemente il consumo di fauna selvatica,”¹⁰⁵ colmare le lacune delle leggi esistenti e aumentare le sanzioni per le attività illegali, nonché di fornire il sostegno finanziario “per facilitare la trasformazione dell'industria dell'allevamento della fauna selvatica richiesta dal divieto, così come rendersi disponibili a facilitare la transizione della produzione di medicina tradizionale cinese.”¹⁰⁶

Il 4 febbraio 2020, il Comitato permanente della tredicesima Assemblea nazionale del popolo ha emanato un “Divieto totale del commercio illegale di fauna selvatica e l'eliminazione dell'abitudine malsana di un consumo indiscriminato di carne di animali selvatici” a tempo indeterminato.¹⁰⁷ Tra le altre cose, questa decisione vieta “La caccia, il commercio o il trasporto di carne di animali selvatici terrestri che crescono e si riproducono in natura,” e decreta che “I locali commerciali e le attività illegali devono essere

chiusure, sigillate oppure deve esserne ordinata la chiusura in conformità con la legge.” Ci sono state delle critiche¹⁰⁸ sulla copertura del divieto che non è sempre chiara. Riteniamo che il divieto debba essere esteso per coprire tutti i mammiferi e uccelli potenzialmente portatori di coronavirus, compresi quelli attualmente esclusi come ‘da allevamento’. Attualmente gli animali esentati includono anche il cane procione, una delle specie che è nota per aver trasportato il virus della SARS.

L'applicazione del divieto resta un problema. Ci sono segnalazioni recenti secondo cui i mercati di fauna selvatica in alcune città sono ancora in funzione, o hanno riaperto, nonostante il divieto.¹⁰⁹ Comunque, la decisione è gradita e, riteniamo, necessaria. Esortiamo il governo cinese a colmare tutte le lacune che la decisione può contenere e a rendere permanente il divieto. L'esempio della SARS, che è ricomparsa dopo la revoca del divieto sui mercati di fauna selvatica, dovrebbe essere una prova sufficiente del fatto che le chiusure temporanee non portano a niente. Ugualmente, esortiamo tutti gli altri governi a seguire l'esempio della Cina e di vietare tutti i mercati di fauna selvatica e di farlo a tempo indeterminato.

È stato fatto notare che chiudere i mercati legali non porrà fine al commercio, ma lo renderà di contrabbando.¹¹⁰ Questi avvertimenti ignorano il fatto che gran parte del commercio avviene già di contrabbando e che vietare i mercati di fauna selvatica probabilmente lo ridurrà.¹¹¹ Tutte le specie di pangolini, ad esempio, sono elencate nell'Appendice I del CITES, rendendo qualsiasi trasferimento di pangolini attraverso le frontiere per la vendita nei mercati — legali o illegali — già una violazione della legge in tutti, o quasi tutti, i paesi in cui ha luogo (tenendo conto che alcuni paesi, come la

Corea del Nord, restano fuori dal CITES).

I critici sostengono che la regolamentazione, con l'imposizione di standard igienici e altre misure, sarebbe un modo migliore per procedere. Tuttavia, i tentativi di creare dei mercati ben regolamentati sono falliti in passato. Uno dei più grandi, se non il più grande mercato all'ingrosso di fauna selvatica in Cina è stato trasferito da Guangzhou a Taiping nel 2006, finanziato “dal Dipartimento Forestale della città di Guangzhou, dal Dipartimento Forestale della città di Conghua e dalla Stazione Forestale della municipalità di Taiping con un investimento di 30 milioni di renminbi ...Lo scopo del nuovo mercato era quello di consentire la vendita all'ingrosso di fauna selvatica autorizzata e sarebbe stato sotto stretto controllo e oggetto di ispezioni.” Nonostante queste condizioni, il mercato è diventato “un importante centro di commercio illegale di fauna selvatica”, soggetto a ripetute retate e chiusure.¹¹²

Delle regolamentazioni veramente efficaci richiederebbero tempo e cura per essere progettate e messe in atto, il che potrebbe non essere efficace per prevenire una malattia che deve ancora comparire. L'applicazione permanente di tali norme richiederebbe un notevole investimento di tempo e risorse e, come l'esperienza del mercato di Taiping suggerisce fortemente, probabilmente non avrebbe successo. Se vogliamo evitare di essere sorpresi dalla comparsa di una nuova pandemia, quindi, un divieto immediato è un primo passo essenziale. Delle misure efficaci a lungo termine, adeguate alle realtà socio-economiche e culturali di ciascun paese, possono essere messe in atto in un secondo momento (tenendo presente, ad esempio, che i mercati di selvaggina in Africa non sono identici ai mercati di fauna selvatica in Cina¹¹³ e potrebbero richie-

dere un approccio diverso).

La chiusura dei mercati avrà senza dubbio un effetto economico sui commercianti dei mercati, molti dei quali potrebbero non avere altre opportunità di ottenere un reddito. Le chiusure dovrebbero pertanto essere affiancate da contromisure quali il sostegno finanziario per coloro che abbandonano il commercio e si dedicano alla formazione personale per la ricerca di mezzi di sostentamento alternativi.¹¹⁴ La decisione che stabilisce l'attuale divieto in Cina afferma che "Le amministrazioni delle popolazioni locali pertinenti devono fornire sostegno e orientamento agli allevatori interessati per aiutarli a cambiare la loro produzione e attività commerciale e fornire loro un opportuno indennizzo."

Non sono solo i governi nazionali che possono agire per vietare il commercio e il consumo di fauna selvatica. Shenzhen, la quarta città più grande della Cina, vieterà il consumo di fauna selvatica a partire dal 1° maggio 2020, secondo una norma approvata dal Congresso del popolo municipale di Shenzhen, il legislatore della città. Lo stesso giorno entrerà in vigore una risoluzione del governo provinciale del Guangdong per l'irrigidimento delle pene relative a bracconaggio, commercio e consumo di fauna selvatica.¹¹⁵

Tali misure possono essere accolte favorevolmente dagli stessi commercianti. Un'indagine condotta sui commercianti che vendono fauna selvatica in Indonesia ha rilevato che un certo numero di intervistati riteneva che il loro limitato livello d'istruzione non offrisse loro altre opzioni e alcuni hanno dichiarato che avrebbero lasciato l'attività se fossero disponibili delle alternative. Nessuno voleva che i loro figli o nipoti continuassero a commerciare invece di studiare e cercare migliori opportunità.¹¹⁶

Sostegno pubblico al divieto

Il modo migliore per prevenire un ulteriore commercio sul mercato nero è di affiancare qualsiasi divieto nei mercati ad una campagna di educazione pubblica incentrata sulla necessità di prevenire nuove malattie¹¹⁷ riducendo la richiesta di prodotti relativi alla fauna selvatica. Le campagne varieranno da paese a paese a seconda dei casi, ma dovrebbero essere basate sulla scienza, essere rispettose delle percezioni locali e dovrebbero evitare di additare ingiustamente le comunità minoritarie con particolari preferenze alimentari.¹¹⁸

È considerevole il potenziale di successo di una campagna opportunamente orientata e adeguata ai vari paesi. I consumatori di fauna selvatica sono già consapevoli dei rischi. Un team di ricerca che ha intervistato 1.596 residenti rurali nei distretti dello Yunnan, del Guanzi e del Guangdong nella Cina meridionale tra il 2015 e il 2017 ha riscontrato¹¹⁹ che "Alla domanda sulla relazione tra la trasmissione delle malattie e gli animali, più della metà dei partecipanti allo studio riteneva che gli animali potessero diffondere malattie (n=871, 56%) ed erano preoccupati per la comparsa di malattie provenienti dagli animali dei mercati umidi [di fauna selvatica] (n=810, 52%). Tra coloro preoccupati per la comparsa di malattie, il 46% (n= 370) aveva acquistato animali dai mercati umidi [di fauna selvatica] negli ultimi 12 mesi."

In Cina il sostegno alla chiusura dei mercati di fauna selvatica potenzialmente pericolosi è già più ampio di quanto i critici possano immaginare. La convinzione che la fauna selvatica debba essere protetta esiste già in Cina da qualche tempo. Un'indagine

del 2008 ha rilevato che “Il 61,7% dei residenti urbani cinesi ritiene che “tutti gli animali selvatici dovrebbero essere protetti ... Il 52,6% ritiene che gli animali selvatici siano uguali agli esseri umani e che entrambi meritino protezione e rispetto ... [e] quasi il 60% degli intervistati urbani ritiene che un miglioramento del benessere degli animali sia legato allo sviluppo sociale.¹²⁰ Il 37,5% “sostiene che le sanzioni imposte dalla legge non siano abbastanza severe, motivo per cui la legge non svolge realmente il suo ruolo nel proibire comportamenti illeciti.”

Un sondaggio online, condotto dal 15 dicembre 2015 al 15 gennaio 2016, ha valutato l’atteggiamento di 2.238 millennial cinesi nei confronti del consumo di fauna selvatica e dei rischi percepiti per la salute. Questo ha indicato che “sebbene questa popolazione sia attualmente il principale motore della domanda per il commercio di fauna selvatica in Cina, può anche essere più efficacemente oggetto di campagne educative sulla comparsa zoonotica dai serbatoi di fauna selvatica.” Il rapporto del sondaggio conclude che “L’utilizzo dei social network come mezzo per distribuire messaggi di salute pubblica o di servizio pubblico sui rischi per la salute derivanti dal commercio e consumo di fauna selvatica potrebbe produrre risultati positivi e iniziare a produrre un cambiamento sul consumo di fauna selvatica in Cina.”¹²¹

L’opportunità di influenzare l’opinione pubblica in Cina (e altrove) potrebbe essere persino aumentata con la comparsa del COVID-19¹²². Un sondaggio telefonico condotto tra il 1° e il 10 febbraio 2020 a Shanghai e Wuhan ha rilevato che “Il 79,0% (403) degli intervistati a Wuhan e il 66,9% (335) degli intervistati a Shanghai sostengono la chiusura permanente dei mercati umidi [di fauna selvatica] ($P < 0.001$). Il 95% e il 92% degli intervistati sostiene il divieto del

commercio di animali selvatici e la messa in quarantena di Wuhan, e il 75% è fiducioso nei confronti delle misure di contenimento. Le donne e le persone più istruite sono più favorevoli alle misure di contenimento di cui sopra.”¹²³

La Cina non è l’unico paese in cui un programma di educazione pubblica possa influenzare l’opinione degli acquirenti. Dei consumatori di fauna selvatica intervistati nei mercati del Laos nel 2016 e 2017 “hanno dichiarato che smetterebbero di consumare fauna selvatica se sapessero che l’animale è prossimo all’estinzione (74% degli intervistati), se sapessero che potrebbe trasmettere un agente patogeno (71,5%) e se sapessero che la polizia li multerebbe (92,5%).”¹²⁴ Il loro consumo di selvaggina “era motivato da preferenze alimentari e tradizione piuttosto che da esigenze nutrizionali.”

Risultati come questi suggeriscono che i critici potrebbero sottovalutare la disponibilità dei consumatori di fauna selvatica — e in particolare dei consumatori più giovani, più ricchi e istruiti in Cina e altrove — ad accettare una chiusura totale dei mercati di fauna selvatica nell’interesse della tutela della salute umana. Se tale azione fosse stata intrapresa anni fa, il COVID-19 probabilmente non avrebbe mai fatto la sua comparsa. Non dobbiamo avere paura, pertanto, di intraprenderla ora.

Note

1. Peng PWH, Ho PL, Hota SS. Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. *Br J Anaesth.* 2020;(xxx):1-5. doi:10.1016/j.bja.2020.02.008; 1. Rodriguez-Morales AJ, Bonilla-Aldana DK, Sah R. COVID-19, an Emerging Coronavirus Infection : Current Scenario and Recent Developments – An Overview. *J Pure Appl Microbiol* 14(1)6150. 2020;14(1650):1-9; see also World Health Organization. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 64.; 2020. doi:10.1001/jama.2020.2633. Updated reports at <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.
2. Sahu KK, Mishra AK, Lal A. Comprehensive update on current outbreak of novel coronavirus infection (2019-nCoV). *Ann Transl Med.* 2020;dx.doi.org(1):1-11. doi:10.21037/atm.2020.02.92
3. Coronavirus may cut global growth to 2% in early 2020 | Emerald Insight. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/OXAN-DB250564/full/html>. Published February 10, 2020. Accessed March 29, 2020.
4. Rodriguez-Morales AJ, Bonilla-Aldana DK, Balbin-Ramon GJ, et al. History is repeating itself: Probable zoonotic spillover as the cause of the 2019 novel coronavirus epidemic. *Infez Med.* 2020;28(1):3-5.
5. Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *J Med Virol.* 2020;92(4):418-423. doi:10.1002/jmv.25681; Morse J. Coronaviruses. 2020, Michigan District Health Department.
6. Ahmad T, Khan M, Haroon, et al. COVID-19: Zoonotic aspects. *Travel Med Infect Dis.* 2020;(February):101607. doi:10.1016/j.tmaid.2020.101607
7. Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *N Engl J Med.* 2020:1-9. doi:10.1056/nejmoa2001316
8. Ralph R, Lew J, Zeng T, et al. 2019-nCoV (Wuhan virus), a novel Coronavirus: Human-to-human transmission, travel-related cases, and vaccine readiness. *J Infect Dev Ctries.* 2020;14(1):3-17. doi:10.3855/jidc.12425
9. Li Q et al., op. cit.
10. China detects large quantity of novel coronavirus at Wuhan seafood market. XinhuaNet. Retrieved 25 March 2020 from http://www.xinhuanet.com/english/2020-01/27/c_138735677.htm.
11. See, eg, Kim T. Transmission and Prevention of Wuhan Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) During Minimum Sunspot Number. *Glob J Med Res F.* 2019;20(3):13-33.
12. Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF. The Proximal Origin of SARS-CoV-2. *Nat Med.* 2020; doi:10.2106/JBJS.F.00094; Field M. Experts know the new coronavirus is not a bioweapon. They disagree on whether it could have leaked from a research lab. Retrieved on 25 March 2020 from <https://thebulletin.org/2020/03/experts-know-the-new-coronavirus-is-not-a-bioweapon-they-disagree-on-whether-it-could-have-leaked-from-a-research-lab/>; Saey TH. No, the coronavirus wasn't made in a lab, a genetic analysis shows | Science News. https://www.sciencenews.org/article/coronavirus-covid-19-not-human-made-lab-genetic-analysis-nature?utm_source=digg. Published March 26, 2020. Accessed March 30, 2020.
13. Dong N, Yang X, Ye L, Chen K, Chan EW-C, Chen S. Genomic and protein structure modelling analysis depicts the origin and pathogenicity of 2019-nCoV, a new coronavirus which caused a pneumonia outbreak in Wuhan, China [version 2; awaiting peer review]. *F1000Research.* 2020;9. doi:10.12688/f1000research.22357.2
14. Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF, op. cit.
15. El Zowlaty ME, Järhult JD. From SARS to COVID-19: A previously unknown SARS-CoV-2 virus of pandemic potential infecting humans – Call for a One Health approach. *One Heal.* 2020;9(February):100124. doi:10.1016/j.onehlt.2020.100124
16. Zhou D, Zhang P, Bao C, Zhang Y, Zhu N. Emerging Understanding of Etiology and Epidemiology of the Novel Coronavirus (COVID-19) infection in Wuhan, China Daibing Zhou. *Preprints.* 2020;2020020283(February):1-12. doi:10.20944/preprints202002.0283.v1
17. Cheng ZJ, Shan J. 2019 Novel coronavirus: where we are and what we know. *Infection.* 2020;(0123456789). doi:10.1007/s15010-020-01401-y
18. Cohen J. New coronavirus threat galvanizes scientists. *Science.* 2020;367(6477):492-493. doi:10.1126/sci-

[ence.367.6477.492](#)

19. Field M. op. cit.
20. Zhou P, Yang X, Wang X, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020;579(January). [doi:10.1038/s41586-020-2012-7](#)
21. Woo PCY, Wang M, Lau SKP, et al. Comparative Analysis of Twelve Genomes of Three Novel Group 2c and Group 2d Coronaviruses Reveals Unique Group and Subgroup Features. *J Virol*. 2007;81(4):1574-1585. [doi:10.1128/jvi.02182-06](#)
22. Lau SKP, Feng Y, Chen H, et al. Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) Coronavirus ORF8 Protein Is Acquired from SARS-Related Coronavirus from Greater Horseshoe Bats through Recombination. *J Virol*. 2015;89(20):10532-10547. [doi:10.1128/jvi.01048-15](#)
23. Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020;395(10224):565-574. [doi:10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](#)
24. Zhang C, Zheng W, Huang X, Bell EW, Zhou X, Zhang Y. Protein structure and sequence re-analysis of 2019-nCoV genome does not indicate snakes as its intermediate host or the unique similarity between its spike protein insertions and HIV-1. 2020. [doi:10.1021/acs.jproteome.000129](#)
25. Liu P, Jiang J-Z, Wan X-F, et al. Are pangolins the intermediate host of the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV)? 2020. [doi:doi.org/10.1101/20200218954628](#)
26. Lam TT, Shum MH, Zhu H, et al. Identification of 2019-nCoV related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature*. 2020. [doi:10.1038/s41586-020-2169-0](#)
27. Huang J-M, Jan SS, Wei I, Wan Y, Ouyang S. Evidence of the Recombinant Origin and Ongoing Mutations in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). *bioRxiv Prepr*. 2020; [doi:doi.org/10.1101/2020.03.16.993816](#)
28. Zhang T, Wu Q, Zhang Z. Probable pangolin origin of SARS-CoV-2 associated with the COVID-19 outbreak. *Curr Biol*. 2020;30:1-6. [doi:10.1016/j.cub.2020.03.022](#)
29. Bonilla-Aldana DK, Dhama K, Rodriguez-Morales AJ. Revisiting the One Health Approach in the Context of COVID-19: A Look into the Ecology of this Emerging Disease. *Adv Anim Vet Sci*. 2020;8(3):234-237
30. Jalava K. First respiratory transmitted food borne outbreak? *Int J Hyg Environ Health*. 2020;226(January):113490. [doi:10.1016/j.ijheh.2020.113490](#)
31. Mackenzie JS, Smith DW. COVID-19: a novel zoonotic disease caused by a coronavirus from China : what we know and what we don't. *Microbiol Aust*. 2020;10.1071/MA:1-6.
32. Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Kwok YY. Severe acute respiratory syndrome coronavirus as an agent of emerging and reemerging infection. *Clin Microbiol Rev*. 2007;20(4):660-694. [doi:10.1128/CMR.00023-07](#)
33. Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Kwok YY, op. cit.
34. Pearl MC. Wildlife Trade: Threat to Global Health. *Ecohealth*. 2004;1(2):111-112. [doi:10.1007/s10393-004-0081-y](#)
35. Morens DM, Daszak P, Taubenberger JK. Escaping Pandora's Box — Another Novel Coronavirus. *N Engl J Med*. 2020;[doi: 10.1056/NEJMp2002106](#)
36. Xu RH, He JF, Evans MR, et al. Epidemiologic clues to SARS origin in China. *Emerg Infect Dis*. 2004;10(6):1030-1037. [doi:10.3201/eid1006.030852](#)
37. Peiris JSM, Lai ST, Poon LLM, et al. Coronavirus as a possible cause of severe acute respiratory syndrome. *Lancet*. 2003;361(9366):1319-1325. [doi:10.1016/S0140-6736\(03\)13077-2](#)
38. Saif LJ. Animal coronaviruses: What can they teach us about the severe acute respiratory syndrome? *OIE Rev Sci Tech*. 2004;23(2):643-660. [doi:10.20506/rst.23.2.1513](#)
39. Guan Y, Zheng BJ, He YQ, et al. Isolation and characterization of viruses related to the SARS coronavirus from animals in Southern China. *Science (80-)*. 2003;302(5643):276-278. [doi:10.1126/science.1087139](#)
40. Bell D, Robertson S, Hunter PR. Animal origins of SARS coronavirus: Possible links with the international trade in small carnivores. *Philos Trans R Soc B Biol Sci*. 2004;359(1447):1107-1114. [doi:10.1098/rstb.2004.1492](#)
41. Cook RA. Emerging diseases at the interface of people, domestic animals and wildlife. The role of wild-

life in our understanding of highly pathogenic avian influenza. *Yale J Biol Med.* 2005;78(5):343-353.

42. Zhong N. Management and prevention of SARS in China. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences.* Vol 359. ; 2004:1115-1116. doi:10.1098/rstb.2004.1491

43. Watts J. China culls wild animals to prevent new SARS threat. *Lancet.* 2004;363:134.

44. Kan B, Wang M, Jing H, et al. Molecular Evolution Analysis and Geographic Investigation of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-Like Virus in Palm Civets at an Animal Market and on Farms. *J Virol.* 2005;79(18):11892-11900. doi:10.1128/jvi.79.18.11892-11900.2005

45. Li W, Shi Z, Yu M, et al. Bats are natural reservoirs of SARS-like coronaviruses. *Science (80-).* 2005;310(5748):676-679. doi:10.1126/science.1118391

46. Lau SKP, Li KSM, Huang Y, et al. Ecoepidemiology and Complete Genome Comparison of Different Strains of Severe Acute Respiratory Syndrome-Related Rhinolophus Bat Coronavirus in China Reveal Bats as a Reservoir for Acute, Self-Limiting Infection That Allows Recombination Events. *J Virol.* 2010;84(6):2808-2819. doi:10.1128/jvi.02219-09

47. Hon C-C, Lam T-Y, Shi Z-L, et al. Evidence of the Recombinant Origin of a Bat Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)-Like Coronavirus and Its Implications on the Direct Ancestor of SARS Coronavirus. *J Virol.* 2008;82(4):1819-1826. doi:10.1128/jvi.01926-07

48. Kan B, Wang M, Jing H, et al., op. cit.

49. Lau SKP, Woo PCY, Li KSM, et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus-like virus in Chinese horseshoe bats. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2005;102(39):14040-14045. doi:10.1073/pnas.0506735102

50. Lau SKP, Feng Y, Chen H, et al. op. cit.

51. Hu B, Zeng LP, Yang X Lou, et al. Discovery of a rich gene pool of bat SARS-related coronaviruses provides new insights into the origin of SARS coronavirus. *PLoS Pathog.* 2017;13(11):1-27. doi:10.1371/journal.ppat.1006698

52. Xu RH, He JF, Evans MR, et al. op. cit.

53. Chmura AA. Evaluating Risks of Paramyxovirus and Coronavirus Emergence in China. 2017. PhD Thesis, School of Life Sciences, Kingston University. Kingston-upon-Thames.

54. Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Kwok YY. Severe acute respiratory syndrome coronavirus as an agent of emerging and reemerging infection. *Clin Microbiol Rev.* 2007;20(4):660-694. doi:10.1128/CMR.00023-07

55. Rodriguez-Morales AJ, Bonilla-Aldana DK, Balbin-Ramon GJ, et al. op. cit.

56. Bengis RG, Leighton FA, Fischer JR, Artois M, Mörner T, Tate CM. The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. *OIE Rev Sci Tech.* 2004;23(2):497-511. doi:10.20506/rst.23.2.1498; Chan JFW, To KKW, Tse H, Jin DY, Yuen KY. Interspecies transmission and emergence of novel viruses: Lessons from bats and birds. *Trends Microbiol.* 2013;21(10):544-555. doi:10.1016/j.tim.2013.05.005; Daszak P, Epstein JH, Kilpatrick AM, Aguirre AA, Karesh WB, Cunningham AA. Collaborative research approaches to the role of wildlife in zoonotic disease emergence. *Curr Top Microbiol Immunol.* 2007;315:463-475. doi:10.1007/978-3-540-70962-6_18; Kruse H, Kirkemo AM, Handeland K. Wildlife as source of zoonotic infections. *Emerg Infect Dis.* 2004;10(12):2067-2072. doi:10.3201/eid1012.040707

57. Woolhouse MEJ, Gowtage-Sequeria S. Host range and emerging and reemerging pathogens. *Emerg Infect Dis.* 2005;11(12):1842-1847. doi:10.3201/eid1112.050997

58. Karesh WB, Cook RA, Bennett EL, Newcomb J. Wildlife trade and global disease emergence. *Emerg Infect Dis.* 2005;11(7):1000-1002. doi:10.3201/eid1107.050194

59. Gómez A, Aguirre AA. Infectious diseases and the illegal wildlife trade. In: *Annals of the New York Academy of Sciences.* Vol 1149. ; 2008:16-19. doi:10.1196/annals.1428.046

60. Bennett M. Bats and human emerging diseases. *Epidemiol Infect.* 2006;134(5):905-907. doi:10.1017/S0950268806006674; Wang L-F, Cowled C., eds. *Bats and Viruses: A New Frontier of Emerging Infectious Diseases.* 2015; John Wiley and Sons.

61. Mickleburgh S, Waylen K, Racey P. Bats as bushmeat: A global review. *Oryx.* 2009;43(2):217-234. doi:10.1017/S0030605308000938

62. 1. Kamins AO, Rowcliffe JM, Ntiamao-Baidu Y, Cunningham AA, Wood JLN, Restif O. Characteristics and Risk Perceptions of Ghanaians Potentially Exposed to Bat-Borne Zoonoses through Bushmeat. *Ecohealth*. 2015;12(1):104-120. doi:10.1007/s10393-014-0977-0
63. Lau SKP, Woo PCY, Li KSM, et al. op. cit.
64. Mickleburgh S, Waylen K, Racey P, op. cit.
65. Lacroix A, Duong V, Hul V, et al. Genetic diversity of coronaviruses in bats in Lao PDR and Cambodia. *Infect Genet Evol*. 2017;48:10-18. doi:10.1016/j.meegid.2016.11.029; Gouilh MA, Puechmaille SJ, Gonzalez JP, Teeling E, Kittayapong P, Manuguerra JC. SARS-Coronavirus ancestor's foot-prints in South-East Asian bat colonies and the refuge theory. *Infect Genet Evol*. 2011;11(7):1690-1702. doi:10.1016/j.meegid.2011.06.021
66. Poon LLM, Chu DKW, Chan KH, et al. Identification of a Novel Coronavirus in Bats. *J Virol*. 2009;79(4):2001-2009. doi:10.1128/JVI.79.4.2001
67. Woo PCY, Lau SKP, Li KSM, et al. Molecular diversity of coronaviruses in bats. *Virology*. 2006;351(1):180-187. doi:10.1016/j.virol.2006.02.041
68. Anthony SJ, Johnson CK, Greig DJ, et al. Global patterns in coronavirus diversity. *Virus Evol*. 2017;3(1):1-15. doi:10.1093/ve/vex012
69. Dominguez SR, O'Shea TJ, Oko LM, Holmes K V. Detection of group 1 coronaviruses in bats in North America. *Emerg Infect Dis*. 2007;13(9):1295-1300. doi:10.3201/eid1309.070491; Drexler JF, Corman VM, Drosten C. Ecology, evolution and classification of bat coronaviruses in the aftermath of SARS. *Antiviral Res*. 2014;101(1):45-56. doi:10.1016/j.antiviral.2013.10.013; 1. Rihtarič D, Hostnik P, Steyer A, Grom J, Toplak I. Identification of SARS-like coronaviruses in horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) in Slovenia. *Arch Virol*. 2010;155(4):507-514. doi:10.1007/s00705-010-0612-5
70. Hu B, Ge X, Wang LF, Shi Z. Bat origin of human coronaviruses. *Virol J*. 2015;12(1):1-10. doi:10.1186/s12985-015-0422-1; Lim Y, Ng Y, Tam J, Liu D. Human Coronaviruses: A Review of Virus-Host Interactions. *Diseases*. 2016;4(4):26. doi:10.3390/diseases4030026
71. Gortazar C, Segalés J. Middle East Respiratory Syndrome (MERS) Coronavirus : A New Challenge for Veterinarians ? *Vet Pathol*. 2013;50(6):954-955. doi:10.1177/0300985813506391
72. Chan JFW, Lau SKP, To KKW, Cheng VCC, Woo PCY, Yue KY. Middle East Respiratory syndrome coronavirus: Another zoonotic betacoronavirus causing SARS-like disease. *Clin Microbiol Rev*. 2015;28(2):465-522. doi:10.1128/CMR.00102-14
73. Zhao H. COVID-19 drives new threat to bats in China. *Science*. 2020;367(6485):1436.
74. Bats Are Important | Bat Conservation International. <http://www.batcon.org/why-bats/bats-are/bats-are-important>. Accessed March 31, 2020.
75. Kalka MB, Smith AR, Kalko EK V. Bats Limit Arthropods and Herbivory in a Tropical Forest. *Science* (80). 2008;320:71.
76. Aziz SA, Clements GR, McConkey KR, et al. Pollination by the locally endangered island flying fox (*Pteropus hypomelanus*) enhances fruit production of the economically important durian (*Durio zibethinus*). *Ecol Evol*. 2017;7(21):8670-8684. doi:10.1002/ece3.3213
77. Riccucci M, Lanza B. Bats and insect pest control: a review. *Vespertilio*. 2014;17(2011):161-169.
78. 1. Zhao H., op. cit.
79. Kreuder Johnson C, Hitchens PL, Smiley Evans T, et al. Spillover and pandemic properties of zoonotic viruses with high host plasticity. *Sci Rep*. 2015;5:1-8. doi:10.1038/srep14830
80. James D, Habib F, Alexandrov B, Hill A, Pol D. Evolution of genomes, host shifts and the geographic spread of SARS-CoV and related coronaviruses. *Cladistics*. 2008;23:1-20.
81. Ng OW, Tan YJ. Understanding bat SARS-like coronaviruses for the preparation of future coronavirus outbreaks — Implications for coronavirus vaccine development. *Hum Vaccines Immunother*. 2017;13(1):186-189. doi:10.1080/21645515.2016.1228500
82. Hilgenfeld R, Peiris M. From SARS to MERS: 10 years of research on highly pathogenic human coronaviruses. *Antiviral Res*. 2013;100(1):286-295. doi:10.1016/j.antiviral.2013.08.015

83. Zhang L, Hua N, Sun S. Wildlife trade, consumption and conservation awareness in southwest China. *Biodivers Conserv.* 2008;17(6):1493-1516. doi:10.1007/s10531-008-9358-8
84. Guan YI, Field H, Smith GJD, Chen H. SARS coronavirus: An animal reservoir? In: Severe Acute Respiratory Syndrome. Blackwell Publishing; 2008:79-83. doi:10.1002/9780470755952.ch11; see also Field H. Environmental, cultural and economic drivers for the emergence of SARS. In: Proceedings of the 11th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics, 2006. Available at www.sciquest.org.nz.
85. Chow AT, Cheung S, Yip PK. Wildlife markets in south China. *Human-Wildlife Interact.* 2014;8(1):108-112. doi:10.26077/esnr-ky11
86. Kan B, Wang M, Jing H, et al., op. cit.
87. Lorusso A, Calistri P, Petrini A, Savini G, Decaro N. op. cit.
88. Cook RA, op. cit.
89. Chmura AA, op. cit.
90. Lorusso A, Calistri P, Petrini A, Savini G, Decaro N. Novel coronavirus (SARS-CoV-2) epidemic: a veterinary perspective. *Vet Ital.* 2020; doi:10.12834/VetIt.2173.11599.1
91. Malik YS, Sircar S, Bhat S, et al. Emerging novel coronavirus (2019-nCoV)—current scenario, evolutionary perspective based on genome analysis and recent developments. *Vet Q.* 2020;40(1):68-76. doi:10.1080/01652176.2020.1727993
92. Cook RA, op. cit.
93. Edmunds K, Roberton SI, Few R, et al. Investigating Vietnam's ornamental bird trade: Implications for transmission of zoonoses. *Ecohealth.* 2011;8(1):63-75. doi:10.1007/s10393-011-0691-0
94. Greatorex ZF, Olson SH, Singhalath S, et al. Wildlife trade and human health in Lao PDR: An assessment of the zoonotic disease risk in markets. *PLoS One.* 2016;11(3):1-17. doi:10.1371/journal.pone.0150666
95. Cantlay JC, Ingram DJ, Meredith AL. A Review of Zoonotic Infection Risks Associated with the Wild Meat Trade in Malaysia. *Ecohealth.* 2017;14(2):361-388. doi:10.1007/s10393-017-1229-x
96. Burgos S, Burgos SA. Influence of exotic bird and wildlife trade on avian influenza transmission dynamics: Animal-human interface. *Int J Poult Sci.* 2007;6(7):535-538. doi:10.3923/ijps.2007.535.538; Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Kwok YY, op. cit.; Hu B, Zeng LP, Yang X Lou, et al., op. cit.; Karesh WB, Cook RA, Bennett EL, Newcomb J. Wildlife trade and global disease emergence. *Emerg Infect Dis.* 2005;11(7):1000-1002. doi:10.3201/eid1107.050194; Zhong N. Preparing for the next flu pandemic: From SARS to avian flu. In: *Singapore Medical Journal.* Vol 49. ; 2008:595-598.
97. Murray KA, Allen T, Loh E, Machalaba C, Daszak P. Emerging Viral Zoonoses from Wildlife Associated with Animal-Based Food Systems: Risks and Opportunities. In: Jay-Russell M, Doyle .P., eds. *Food Safety Risks from Wildlife.* Springer International Publishing; 2016. doi:10.1007/978-3-319-24442-6; Webster RG. Wet markets - A continuing source of severe acute respiratory syndrome and influenza? *Lancet.* 2004;363(9404):234-236. doi:10.1016/S0140-6736(03)15329-9
98. Decker DJ, Evensen DTN, Siemer WF, et al. Understanding risk perceptions to enhance communication about human-wildlife interactions and the impacts of zoonotic disease. *ILAR J.* 2010;51(3):255-261. doi:10.1093/ilar.51.3.255; Karesh WB, Cook RA. One world – one health. *Clin Med (Northfield Il).* 2009;9(3):260-261. doi:10.7861/clinmedicine.9-3-260
99. See, eg, Bell D, Roberton S, Hunter PR op. cit.; Nijman V. An overview of international wildlife trade from Southeast Asia. *Biodivers Conserv.* 2010;19(4):1101-1114. doi:10.1007/s10531-009-9758-4
100. Scanlon J. The imperative of ending wildlife crime. *SDG Knowledge Hub.* Retrieved 25 March 2020 from <http://sdg.iisd.org/commentary/guest-articles/the-imperative-of-ending-wildlife-crime/>
101. Guan WJ, Zheng XY, Zeng GQ, Zhong NS. Severe acute respiratory syndrome: A vanished evil? *J Thorac Dis.* 2013;5(SUPPL.2):14-16. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2013.02.08
102. Li J, You Z, Wang Q, et al. The epidemic of 2019-novel-coronavirus (2019-nCoV) pneumonia and insights for emerging infectious diseases in the future. *Microbes Infect.* 2020;22:80-85. doi:10.1016/j.micinf.2020.02.002

103. McNeil S, Wang PY, Kurtenbach E. China virus outbreak revives calls to stop wildlife trade - ABC News. <https://abcnews.go.com/Technology/wireStory/china-virus-outbreak-revives-calls-stop-wildlife-trade-68523804>. Published January 26, 2020. Accessed March 29, 2020.
104. Fearnley L. The Pandemic Epicenter: Pointing from Viruses to China's Wildlife Trade | Somatosphere. <http://somatosphere.net/forumpost/wild-virus/?format=pdf>. Published March 6, 2020. Accessed March 29, 2020.
105. Yang N, Liu P, Li W, Zhang L. Permanently ban wildlife consumption. *Science*. 2020;367(6485):1434-1435.
106. Wang H, Shao J, Luo X, et al. Wildlife consumption ban is insufficient. *Science*. 2020;367(6485):1435-1436.
107. Standing Committee of the National People's Congress. Decision of the Standing Committee of the National People's Congress on a Complete Ban on Illegal Wildlife Trade and Elimination of the Bad Habit of Abusively Consuming Wildlife to Effectively Safeguard People's Lives and Health. *People's Daily*. <http://www.npc.gov.cn/englishnpc/lawsoftheprc/202003/e31e4fac9a9b4df693doe234odo16dcd.shtml>. Published March 2, 2020. Accessed March 29, 2020.
108. Wang H, Shao J, Luo X, et al., op.cit.
109. Report: Wet markets in China still operating despite coronavirus outbreak - The Jerusalem Post. <https://www.jpost.com/international/report-wet-markets-in-china-still-operating-despite-coronavirus-outbreak-622917>. Published March 30, 2020. Accessed March 30, 2020.
110. Challender DWS, Hinsley A, Milner-Gulland EJ. Inadequacies in establishing CITES trade bans. *Front Ecol Environ*. 2019;17(4):199-200. doi:10.1002/fee.2034; Ribeiro J, Bingre P, Strubbe D, Reino L. Total ban on wildlife trade could fail. *Nature*. 2020;578(7794):217-217. doi:10.1038/d41586-020-00377-x; Giles-Vernick T. Should Wild Meat Markets be Shut Down? | Somatosphere. <http://somatosphere.net/forumpost/wild-meat-markets/>. Published March 6, 2020. Accessed March 29, 2020; Lynteris C, Fearnley L. Why shutting down Chinese 'wet markets' could be a terrible mistake. <http://theconversation.com/why-shutting-down-chinese-wet-markets-could-be-a-terrible-mistake-130625>. Published March 2, 2020. Accessed March 29, 2020.
111. Vaughan A. A long overdue ban. *New Sci*. 2020;245(3272):23. doi:10.1016/S0262-4079(20)30499-1
112. Chmura AA, op. cit. and references cited therein
113. Giles-Vernick, op. cit.
114. Dindé AO, Mobio AJ, Konan AG, et al. Response to the Ebola-related bushmeat consumption ban in rural Côte d'Ivoire. *Agric Food Secur*. 2017;6(1). doi:10.1186/s40066-017-0105-9
115. Ximin H. Wildlife ban effective May 1 | EYESHENZHEN. http://www.eyeshenzhen.com/content/2020-04/02/content_23023780.htm. Accessed April 2, 2020.
116. Croes JJ. Closing Shop? An analysis of cultural, spatial and temporal trends of Indonesian wildlife markets through traders' eyes. 2012; MSc Thesis, Imperial College, London.
117. Guan WJ, Zheng XY, Zeng GQ, Zhong NS, op. cit.
118. Kamins AO, Rowcliffe JM, Ntiamoa-Baidu Y, Cunningham AA, Wood JLN, Restif O., op. cit.
119. Li H, Mendelsohn E, Zong C, et al. Human-animal interactions and bat coronavirus spillover potential among rural residents in Southern China. *Biosaf Heal*. 2019;1(2):84-90. doi:10.1016/j.bsheal.2019.10.004
120. Zhang L, Hua N, Sun S, op. cit.
121. Chmura AA, op. cit.
122. Barth B. Can Asia's infectious disease-producing wildlife trade be stopped? | Grist. <https://grist.org/food/can-asias-infectious-disease-producing-wildlife-trade-be-stopped/>. Accessed March 29, 2020.
123. Hou Z, Lin L, Liang L, et al. Public Exposure to Live Animals, Behavioural Change, and Support in Containment Measures in response to COVID-19 Outbreak: a population-based cross sectional survey in China. preprint. 2020:1-29.
124. Pruvot M, Khamvong K, Milavong P, et al. Toward a quantification of risks at the nexus of conservation and health: The case of bushmeat markets in Lao PDR. *Sci Total Environ*. 2019;676(April):732-745. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.04.266



**HUMANE SOCIETY
INTERNATIONAL**

hsi.org