



[SCHEDA DI APPROFONDIMENTO]

## COVID E VISONI

al 07/12//2020

<b>Contesto internazionale</b>	
- Olanda	pag. 2
- Danimarca	pag. 3
- Spagna	pag. 3
- Italia	pag. 3
- USA	pag. 4
- Svezia	pag. 4
- Grecia	pag. 5
- Francia	pag. 5
- Lituania	pag. 5
- Canada	pag. 5
<b>Evidenze scientifiche della catena contagio uomo-visone-uomo</b>	pag. 6
- Da autorità sanitarie olandesi	pag. 6
- Da autorità sanitarie danesi	pag. 6
- Studi indipendenti	pag. 7
- Diffusione nella popolazione globale del coronavirus mutato dai visoni	pag. 10
<b>Pareri di Organizzazioni Internazionali</b>	pag. 11
- ISS, Istituto Superiore di Sanità	pag. 11
- FAO, Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura	pag. 11
- OIE, Organizzazione Mondiale della Sanità Animale	pag. 11
- OMS, Organizzazione Mondiale della Sanità	pag. 13
- ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control	pag. 13
<b>Dichiarazioni pubbliche di esperti scientifici</b>	pag. 16
<i>Riferimenti</i>	pag. 17

## CONTESTO INTERNAZIONALE

I dati riportati in questo schema fanno riferimento a documenti istituzionali dei rispettivi paesi e alle notifiche trasmesse all'OIE – Organizzazione Mondiale della Sanità Animale.

Paese	Primo focolaio	Focolai individuati	Animali abbattuti	Contagi documentati visone-uomo
OLANDA	23 aprile 2020	69 su 128 allevamenti	Oltre 3ML	47
DANIMARCA	17 giugno 2020	289 su 1.146 allevamenti	17ML	214 (di cui 12 con variante Cluster 5)
SPAGNA	22 giugno 2020	1 su 38 allevamenti	92.700	Nessun accertamento
ITALIA	10 agosto 2020	1 su 8 allevamenti	26.000	Nessun accertamento
USA	17 agosto 2020	16	Decisione di non abbattere gli animali	Nessun accertamento
SVEZIA	23 ottobre 2020	13 su 40 allevamenti	Decisione di non abbattere gli animali	no
GRECIA	12 novembre 2020	12 su 80 allevamenti	2.500	no
FRANCIA	22 novembre 2020	1 su 4 allevamenti	1.000	no
LITUANIA	26 novembre 2020	1 su 100 allevamenti	Decisione di non abbattere gli animali	Accertamenti in corso
CANADA	07 dicembre 2020	1	Accertamenti in corso	Accertamenti in corso

(Fonte: OIE – Organizzazione Mondiale della Sanità Animale)<sup>1</sup>

### OLANDA

Da fine febbraio, subito dopo i primi focolai, il governo avvia uno screening che ha permesso di intercettare (alla data dell'1 settembre) almeno 27 strutture su 42 e consistente in:

- segnalazione obbligatoria di sintomi ascrivibili ad infezione da SARS-CoV-2;
- conferimento settimanale obbligatorio di tutte le carcasse dei visoni che, per qualsiasi ragione, muoiono in allevamento, e conseguente accertamento della eventuale presenza del virus;
- screening sierologico, anche in assenza di sintomi, su campioni di animali in ogni allevamento (e in caso di inevitabili movimentazioni di animali tra allevamenti, in deroga al divieto generale).

### ++28 AGOSTO++

OLANDA – DECISIONE POLITICA

**Il Governo annuncia il definitivo divieto di allevamento di visoni dal gennaio 2021** (consentendo alle strutture non infette di portare a termine l'ultimo ciclo di produzione), anticipando di 3 anni il divieto che, approvato già con legge nel 2012, sarebbe appunto dovuto entrare in vigore a gennaio 2024.

Alla base di questa decisione, sono le evidenze prodotte dall'Istituto Nazionale per la Sanità Pubblica e l'Ambiente (Parere redatto dall' OMT-Z Outbreak Management Team Zoonoses su richiesta del Center for Infectious Disease Control; e il Rapporto elaborato dal Wageningen Bioveterinary Research) circa i rischi per la salute pubblica nel mantenere attivi gli allevamenti di visoni.

## DANIMARCA

La Danimarca è il primo produttore in Europa di pellicce di visone (17 milioni di pelli/anno, secondo al mondo dietro la Cina). L'approccio danese alla minaccia Coronavirus tra i visoni cominciata con i primi focolai il 17 giugno, è stato quello di non abbattere i visoni. A seguito di questa strategia, da giugno a fine settembre la Danimarca si è ritrovata con 41 focolai e numerose persone (allevatori e operatori del settore) infettate dal SARS-CoV-2 e proveniente dai visoni (è stato documentato lo stesso sequenziamento genetico del virus rilevato negli animali).

**++1 OTTOBRE 2020++**

DANIMARCA – DECISIONE POLITICA

**Il Governo danese annuncia di dovere procedere al necessario abbattimento di tutti gli animali presenti negli allevamenti infettati, e di tutti gli animali in allevamenti rientranti nella principale area di diffusione del virus.** Nonostante tale drastico provvedimento, la diffusione del virus tra i visoni continua: il 4 novembre, un mese dopo l'inizio dei primi abbattimenti, i focolai interessarono 207 allevamenti.

**++4 NOVEMBRE++**

DANIMARCA – DECISIONE POLITICA

**La prima ministra danese Mette Frederiksen annuncia la decisione del governo di dovere procedere all'abbattimento in urgenza di tutta la popolazione di visoni (in un solo mese i focolai sono passati da 41 a 207 e il virus mutato nei visoni si è diffuso nella popolazione).<sup>ii</sup>**

## SPAGNA

Sono presenti 38 allevamenti con circa 500.000 visoni e dal 2007 non è possibile avviarne di nuovi perché il visone *americano* (specie allevata per la produzione di pellicce) è stato inserito nella lista nazionale delle "specie aliene invasive", per la tutela dell'autoctono visone *europeo* di cui è presente una popolazione residua.

Il 22 maggio a seguito di casi di lavoratori di un allevamento a Tereul (Aragona) malati di Covid-19, la Direzione Generale per la Qualità e la Sicurezza Alimentare ha posto in osservazione sanitaria la struttura.

Tutti i test condotti su animali, che peraltro non manifestavano sintomi ascrivibili ad infezione da SARS-CoV-2, risultano negativi sino alla data del 22 giugno quando si riscontrano 5 campioni positivi su 30 prelievi biologici testati.

Tutti gli oltre 90mila visoni dell'allevamento vengono abbattuti.

Non risultano essere in corso o stati svolti ulteriori accertamenti diagnostici nella popolazione di visoni, così come non risulta essere in corso o attuata attività di sequenziamento del genoma del virus isolato tra gli animali o nella popolazione di comunità prossime agli allevamenti.

## ITALIA

La **mappatura condotta dalla LAV** tramite istanze di accesso agli atti a tutte le regioni, indica che oggi in Italia sono presenti circa 66.000 visoni in 8 allevamenti intensivi.

La Lombardia ha la popolazione più alta di visoni nei 3 allevamenti presenti in provincia di Brescia (con 7.000 visoni) e Cremona (3.500 e 26.000).

In Emilia Romagna ci sono 2 strutture in provincia di Ravenna (10.000) e Forlì-Cesena (2.500).

In Veneto altri 2 allevamenti in provincia di Padova (10.000) e Venezia (1.000).

E un allevamento anche in Abruzzo in provincia de L'Aquila (1.500).

Il 10 agosto, in un allevamento di visoni (in provincia di Cremona) l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia ed Emilia Romagna ha condotto test diagnostici rilevando in almeno 2 campioni la presenza del virus SARS-CoV-2 (**la notifica all'OIE sarà trasmessa solo il 30 ottobre, 3 giorni dopo che la LAV ha reso pubblica questa informazione**). Il 6 novembre è stata rilevata una terza positività e su animale asintomatico.

Nonostante tale evidenza, non sono stati condotti test diagnostici nelle altre 7 strutture.

Il 6 novembre, **LAV diffonde filmati che documentano violazioni alle norme di biosicurezza** con operatori di alcuni allevamenti a Cremona, Brescia e Padova che non indossano DPI.

In Italia non vengono svolti obbligatoriamente test diagnostici nei visoni di allevamento per verificare l'eventuale presenza del virus. Ciò in quanto l'Indagine Epidemiologica disposta dal Ministero della Salute prevede l'effettuazione di tali accertamenti solo a seguito di manifestazione di sintomi ascrivibili ad infezione o in caso di incremento di mortalità in allevamento; e, comunque, sulla base della discrezionalità della ASL/ATS o veterinario aziendale.<sup>iii</sup>

**Ad oggi, dunque, non è possibile affermare che gli allevamenti italiani di visoni non sono serbatoi del coronavirus, soprattutto dopo le positività riscontrate nel mese di agosto.**

**++11 NOVEMBRE 2020 ++**

**Il Ministero della Salute trasmette all'OIE una seconda notifica segnalando un terzo campione positivo e rilevato il 6 novembre sempre nell'allevamento di Cremona.**

**++23 NOVEMBRE 2020++**

Il Ministro della Salute emette una Ordinanza che sospende l'attività di allevamento sino a febbraio 2021. Provvedimento di fatto inefficace e inutile dato che l'allevamento del visone termina a fine novembre/inizio dicembre per ricavare le pellicce e non riprende sino a marzo, con gli accoppiamenti e le nascite che arriveranno non prima di fine aprile.<sup>iv</sup>

## **USA**

Da inizio agosto ad oggi risultano 16 focolai tra gli stati dello Utah, Wisconsin, Michigan, Oregon.

Non risultano essere in corso o stati svolti ulteriori accertamenti diagnostici nella popolazione di visoni, così come non risulta essere in corso o attuata attività di sequenziamento del genoma del virus isolato tra gli animali o nella popolazione di comunità prossime agli allevamenti.

## **SVEZIA**

A seguito del primo focolaio del 23 ottobre nella contea di Blekinge, sono stati intercettati altri 9 focolai in altrettanti allevamenti e test diagnostici vengono condotti su tutti gli animali che, per varie cause, muoiono in allevamento.

La fonte di infezione di questi nuovi allevamenti non è stata ancora determinata, ma le autorità sanitarie stanno indagando su eventuali casi umani di Covid-19 riconducibili agli allevamenti; in particolare, il proprietario del primo allevamento e suo padre sono risultati positivi e potrebbero essere l'origine dell'infezione.

**++6 NOVEMBRE 2020++**

I focolai salgono a 13, diversi operatori infetti e accertamenti in corso con sequenziamento del genoma del virus isolato sia nei visoni che nelle persone.

## GRECIA

Il 12 novembre viene individuato il primo focolaio. A seguito dell'improvvisa morte di diverse decine di visoni in un allevamento di Kaloneri nel nord della Grecia, le autorità sanitarie locali hanno condotto test diagnostici sugli animali ed individuato almeno 9 positività al coronavirus SARS-CoV-2.

Risultano infettati anche l'allevatore proprietario dell'allevamento e alcuni operatori.

I 2.500 visoni presenti nell'allevamento sono stati abbattuti e verranno condotti test diagnostici a campione nella intera popolazione di visoni (circa 1 milione) presente negli allevamenti della Grecia.

### ++18 NOVEMBRE 2020++

I focolai salgono a 5 e sono almeno 18 i lavoratori positivi (accertamenti sono in corso per risalire alla catena di contagio e verificare se, oltre al passaggio uomo-visone si è verificato anche il passaggio inverso del salto di specie, visone-uomo e con quale variante).

### ++4 DICEMBRE 2020++

Saliti a 12 gli allevamenti infetti. La maggior parte con animali asintomatici ed intercettati a seguito di test condotti dopo che i lavoratori sono risultati malati di Covid-19. Nessun abbattimento preventivo degli allevamenti focolaio essendo giunto a termine il ciclo produttivo.

## FRANCIA

### ++22 NOVEMBRE 2020++

Il Ministero dell'Agricoltura ha rilasciato un comunicato stampa<sup>v</sup> in cui informa che da metà novembre sono state condotte analisi nell'ambito di un programma scientifico guidato da ANSES per definire lo stato di salute di 4 allevamenti di visoni francesi rispetto al virus SARS-CoV-2.

In questa fase, le analisi hanno rivelato presenza del virus in un allevamento di Eure-et-Loir. Non appena venuti a conoscenza di questi risultati, i Ministri interessati hanno immediatamente ordinato l'abbattimento di tutti i 1000 animali ancora presenti nell'allevamento e la distruzione delle carcasse, al fine di tutelare la salute pubblica. Un altro allevamento è illeso. Analisi sono in corso negli ultimi due allevamenti ed i risultati attesi entro questa settimana.

## LITUANIA

### ++26 NOVEMBRE 2020++

I media locali riportano notizie del rinvenimento di numerosi visoni morti in un allevamento di Jonova, nel centro del Paese. I test condotti sugli animali hanno rilevato l'infezione da SARS-CoV-2. Si tratta del primo focolaio tra i visoni in Lituania.

## CANADA

### ++07 DICEMBRE 2020++

Primo focolaio individuato in Canada, Fraser Valley (Columbia Britannica), dopo che 8 lavoratori sono risultati malati di Covid-19.

## EVIDENZE SCIENTIFICHE CATENA CONTAGIO UOMO-VISONE-UOMO

### AUTORITA' SANITARIE OLANDESI

**++31 LUGLIO 2020++**

OLANDA - RAPPORTO<sup>vi</sup> DEL WAGENINGEN BIVETERINARY RESEARCH:

- **L'infezione negli allevamenti di visoni può verificarsi senza sintomi evidenti e morte.**
- Sulla base del codice genetico del virus e della storia di esposizione, **è probabile che almeno una persona sia stata infettata da un visone dei primi 5 allevamenti infetti individuati.**
- **La morbilità e la mortalità nei visoni possono variare notevolmente da allevamento ad allevamento.**
- **I test PCR su tamponi faringei, prelevati da animali morti, sembrano essere un metodo di rilevamento adatto per infezioni da SARS-CoV-2 nel visone, anche quando si osservano pochi segni clinici.**

**++24 AGOSTO 2020++**

OLANDA – PARERE<sup>vii</sup> DELL'OMT-Z OUTBREAK MANAGEMENT TEAM ZOOSES:

- Non ci sono indicazioni di un percorso di contaminazione tramite mangimi, veicoli, animali domestici, selvaggina, materiali utilizzati negli allevamenti o per via aerea. Ciò significa che **le persone rimangono probabilmente la più importante fonte di introduzione del virus tra gli allevamenti.**
- **Le misure adottate sono insufficienti per prevenire e interrompere le catene di infezione e quindi prevenire la formazione di *reservoir* del virus.**
- **Il rischio di contrarre l'infezione in un allevamento di visoni infetti è più alto che con una infezione in contesto familiare.**
- **Sebbene al momento non vi siano indicazioni di trasmissione secondaria su larga scala, a parere dell'OMT-Z questa può avvenire a livello individuale per i contatti dei dipendenti.**
- **Permane una grande incertezza sulla via di trasmissione (tra i visoni e dai visoni all'uomo).**
- **I visoni sono attualmente un serbatoio per il virus e possono quindi essere una fonte persistente di contaminazione umana e reintrodurre il virus nella popolazione.**

**++9 NOVEMBRE++**

OLANDA – PARERE DELL'OMT-Z OUTBREAK MANAGEMENT TEAM ZOOSES:

A seguito della Valutazione del Rischio<sup>viii</sup> pubblicata il 3 novembre dalle autorità danesi (Statens Serum Institut) **il governo olandese chiede una ulteriore Valutazione del Rischio<sup>ix</sup>** al proprio organo consultivo (OMT-Z) che ribadisce le evidenze e le conclusioni del **precedente Parere<sup>x</sup>** del 24 agosto: ***"[..] non è auspicabile che grandi popolazioni di visoni siano tenuti negli allevamenti, poiché esiste il rischio di formazione di serbatoi in caso di contaminazione con SARS-CoV-2. L'adattamento dell'ospite può anche verificarsi con conseguenze incerte per la virulenza e la patogenicità del virus e la sua diffusione tra gli esseri umani. Il consiglio del 24 agosto resta quindi inalterato. [..] . Più a lungo i visoni vengono tenuti su larga scala mentre il virus è ancora in circolazione, più a lungo rimane il rischio per la salute pubblica (formazione di serbatoi). Resta il consiglio di porre fine al settore il prima possibile"***.

### AUTORITA' SANITARIE DANESI

**++13 OTTOBRE 2020++**

DANIMARCA – UNIVERSITA' DI AALBORG E STATENS SERUM INSTITUT

**Pubblicano una ricerca sul sequenziamento delle mutazioni virali che mostra che c'è stata trasmissione dal visone all'uomo, e da persone direttamente collegate agli allevamenti a persone nell'area locale. Le**

sequenze virali espongono una lunga catena di infezioni in cui il SARS-CoV-2 viene trasmesso dall'uomo al visone e viceversa.

**Il dott. Anders Fomsgaard responsabile della ricerca e sviluppo sui virus presso lo Statens Serum Institut ha dichiarato che: “i visoni allevati nello Jutland settentrionale sono infettati da una variazione speciale del coronavirus e la stessa mutazione è stata trovata in persone infette nell'area.**

**Tali mutazioni possono rischiare di rovinare il lavoro di sviluppo di un vaccino contro il coronavirus. afferma il medico capo”.**<sup>xi</sup>

**++3 NOVEMBRE++**

DANIMARCA – STATENS SERUM INSTITUT

**Nuova Valutazione del Rischio<sup>xii</sup> circa i rischi per la salute pubblica qualora, dopo lo svuotamento degli allevamenti focolaio, la produzione di pellicce dovesse essere mantenuta.**

Dalla valutazione dell'SSI emerge che:

- Il virus continua a diffondersi tra i visoni nonostante gli intensi sforzi delle autorità.
- C'è una forte correlazione geografica e temporale tra i numeri degli allevamenti focolaio e l'incidenza di infezioni tra gli esseri umani.
- Nei visoni sono stati isolati nuovi tipi del virus SARS-CoV-2 e che si ritrovano nella popolazione.
- A causa delle mutazioni che si verificano nella proteina Spike in molte di queste varianti (almeno 7) del virus, c'è il rischio che i vaccini che si stanno sviluppando con riferimento alla linea base del genoma e che puntano ad attaccare il virus proprio dalla proteina Spike, non forniranno una protezione ottimale, e comunque l'immunità di gregge alla prima infezione di Covid-19 potrà fornire una protezione inferiore contro le nuove varianti del virus.

**Lo Statens Serum Institut conclude dichiarando che: “proseguire nell'allevamento di visoni durante una epidemia di Covid-19, comporta un elevato rischio per la salute pubblica”.**

## STUDI INDIPENDENTI

La sensibilità ai coronavirus delle specie allevate per la produzione di “pellicce” quali visone<sup>xiii</sup>, volpe<sup>xiv</sup> e caneprocione<sup>xv</sup> era già nota in letteratura scientifica sin dai tempi della SARS.

Diversamente da allora, il “nuovo coronavirus” SARS-CoV-2 è arrivato in Europa e, tramite l'uomo, è entrato negli allevamenti intensivi dei visoni dove ha potuto replicarsi, mutare e fare un ulteriore salto di specie all'indietro tornando ad infettare l'uomo.

**++1 SETTEMBRE 2020++**

Ulteriori evidenze scientifiche indipendenti hanno dimostrato i rischi di diffusione e zoonosi dai visoni del virus SARS-CoV-2.

**Lo studio preliminare “Jumping back and forth: anthroozoonotic and zoonotic transmission of SARS-CoV-2 on mink farms”<sup>xvi</sup>** (basato su di una approfondita indagine dei focolai in 16 allevamenti olandesi di visoni e sugli esseri umani che vivono o lavorano in questi allevamenti, e sul sequenziamento dell'intero genoma), conclude che **il virus è stato inizialmente introdotto dall'uomo e si è evoluto; e nonostante la maggiore biosicurezza, la sorveglianza tempestiva e l'abbattimento immediato degli allevamenti infettati, è tuttora in corso la trasmissione tra allevamenti di visoni con tre grandi cluster e con modalità sconosciute.** Lo studio descrive inoltre le prime trasmissioni da animale a uomo di SARS-CoV-2 negli allevamenti di visoni. Tra le principali evidenze si segnala che:

- **66 persone su 97 (67%) direttamente collegate agli allevamenti** (proprietari, dipendenti, veterinari, trasportatori di materiali – mangimi, pelli, letame, carcasse, ecc.) **avevano evidenza di infezione da SARS-CoV-2.**
- **Di queste 66 persone, 47 sono state infettate con varianti correlate al visone come confermato dal sequenziamento dell'intero genoma.**
- **In totale sono state generate 18 sequenze da dipendenti di allevamenti di visoni o contatti stretti da sette diversi allevamenti.**
- **Nella maggior parte dei casi, queste sequenze umane erano quasi identiche alle sequenze di visoni (conferma di spillover).**
- Le sequenze generate dagli allevamenti di visoni e dai dipendenti degli allevamenti di visoni sono state confrontate con il database nazionale composto da circa 1.775 WGS (Sequenziamenti dell'Intero Genoma). Inoltre, per discriminare tra infezioni acquisite localmente e infezione SARS-CoV-2 correlata ad allevamenti di visoni e per determinare il rischio potenziale per le persone che vivono vicino ad allevamenti di visoni, il WGS è stato eseguito anche su 34 campioni positivi al SARS-CoV-2 di individui che vivono nella stessa area del codice postale rispetto ai primi quattro allevamenti di visoni. Queste sequenze locali riflettevano la diversità generale osservata nei Paesi Bassi e non erano correlate ai gruppi di sequenze di visoni trovati negli allevamenti di visoni, quindi non davano alcuna indicazione di propagazione alle persone che vivevano in prossimità di allevamenti di visoni.
- È stata osservata un'elevata diversità nelle sequenze di alcuni allevamenti di visoni. Le stime attuali indicano che **il tasso di sostituzione di SARS-CoV-2 corrisponde a circa una mutazione ogni due settimane.**

#### ++10 NOVEMBRE 2020++

Lo studio “Jumping back and forth: anthroozoonotic and zoonotic transmission of SARS-CoV-2 on mink farms” dell'1 settembre, dopo revisione paritaria, è **pubblicato da Science<sup>xvii</sup>** con la conclusione:

***“È fondamentale che il settore della produzione e del commercio di pellicce non diventino un serbatoio per la futura diffusione di SARS-CoV-2 per gli esseri umani”.***

#### ++18 NOVEMBRE 2020++

Un gruppo di ricercatori dell'Università di Copenhagen e dello Statens Serum Institut ha diffuso una anticipazione di un nuovo lavoro di analisi sulla trasmissione del SARS-CoV-2 dai visoni agli esseri umani.<sup>xviii</sup>

Da questo lavoro di ricerca emerge che:

“una elevata percentuale di visoni negli allevamenti può essere infettata da SARS-CoV-2 entro pochi giorni, il che può fornire un'importante esposizione al virus alle persone che lavorano con i visoni. Le infezioni descritte nello studio si sono verificate con poca malattia clinica o incremento della mortalità, rendendo difficile rilevare la diffusione dell'infezione; quindi, **gli allevamenti di visoni potrebbero rappresentare un serbatoio animale serio e non riconosciuto per SARS-CoV-2.**

**Inoltre, non ci sono prove della diffusione del virus al di fuori degli allevamenti, né in Danimarca né nei Paesi Bassi, ad eccezione delle persone infette. Tuttavia, sembra esserci un certo rischio di trasmissione del virus a persone che lavorano con visoni infettati, nonché per i loro contatti e quindi, indirettamente, per il pubblico”.**

Nota LAV: le evidenze di questo studio sono significative perché documentano che qualunque allevamento di visoni (a prescindere dalla numerosità di allevamenti in una data area) può diventare un serbatoio del coronavirus.

Il virus entra ed esce (in forma mutata) dagli allevamenti solo per il tramite delle persone che vi lavorano.



Pertanto l'argomentazione utilizzata dall'industria della pellicceria, ossia che l'infezione ha interessato più Olanda e Danimarca perché in quei paesi gli allevamenti sono uno accanto all'altro, non ha riscontri scientifici.

**++20 NOVEMBRE 2020++**

Il **Lancet** pubblica l'articolo *"SARS-CoV-2 and the human-animal interface: outbreaks on mink farms"* nel quale si riassumono le evidenze scientifiche, e le preoccupazioni per la salute pubblica, emerse in questi mesi:

- a seguito della revisione degli studi condotti, il Centro europeo per la Prevenzione e il Controllo delle Malattie (ECDC) e l'Organizzazione Mondiale della Sanità hanno concluso che il rischio per la popolazione in generale non è aumentato, ma allo stesso tempo confermano l'importanza di attuare una sorveglianza all'interfaccia uomo-animale e un rapido scambio di informazioni tra virologi ed epidemiologi per tracciare possibili cambiamenti virali che potrebbero essere fonte di preoccupazione.
- Dato che i visoni d'allevamento sono tenuti in grandi gruppi e alloggiati in gabbie di rete metallica con lettieri in paglia che generano molta polvere, vi sono ampie possibilità di trasmissione una volta che il virus viene introdotto negli allevamenti. L'introduzione e la diffusione del virus potrebbero passare inosservate poiché gli allevamenti infetti sono stati intercettati tramite sorveglianza sierologica, quindi con scarse manifestazioni di sintomi.
- **La diffusione massiccia di un virus emergente in un nuovo ospite porta all'accumulo di mutazioni. La maggior parte degli allevamenti nei Paesi Bassi ha sviluppato una firma genomica specifica per allevamento che è stata poi utilizzata per confermare la linea di contagio nei lavoratori.**
- **Alcune delle mutazioni osservate nelle sequenze del genoma virale prelevate da allevamenti di visoni danesi e olandesi suggeriscono l'adattamento del virus a questo nuovo ospite.**
- **Una delle principali preoccupazioni è la potenziale formazione di un serbatoio non umano da dove i virus potrebbero essere reintrodotti una volta che la circolazione di SARS-CoV-2 nell'uomo fosse soppressa o addirittura interrotta.**
- **I virus dell'influenza aviaria e suina continuano ad evolversi nei loro animali ospiti, costituendo una minaccia pandemica permanente. Pertanto, sebbene il numero di casi umani derivanti dal contatto con il visone è trascurabile rispetto a quelli dell'epidemia umana, il rischio di insediamento di serbatoi con conseguenze imprevedibili è stato alla base della decisione di abbattere gli allevamenti nei Paesi Bassi e in Danimarca.**

## DIFFUSIONE NELLA POPOLAZIONE GLOBALE DEL CORONAVIRUS MUTATO DAI VISONI

++16 NOVEMBRE 2020++

Secondo una nuova analisi scientifica, pubblicata dal The Guardian<sup>xix</sup>, sette paesi stanno segnalando mutazioni di Sars-CoV-2 nell'uomo: Danimarca, Paesi Bassi, Sudafrica, Svizzera, Isole Faroe, Russia e Stati Uniti hanno tutti segnalato casi di mutazioni legate al visone.

Fino ad ora non c'erano state segnalazioni diffuse di varianti del virus legate al visone nella popolazione umana, al di fuori della Danimarca (mentre in altri paesi sono stati solo i lavoratori, direttamente a contatto con gli animali, ad essere infettati del virus mutato).

Ma gli scienziati che hanno caricato il sequenziamento del virus e le informazioni sulle varianti nel database globale GISAID <https://www.gisaid.org/> hanno affermato che ci sono stati segni di varianti del virus legate al visone in tutto il mondo.

La prevalenza delle mutazioni correlate al visone danese è evidente nel database GISAID.

***"La Danimarca ha 329 sequenze di varianti F, che corrispondono approssimativamente a altrettanti individui, anche se potrebbero esserci alcuni duplicati",*** ha detto il prof Seshadri Vasan, del Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) ed ha analizzato il database per le varianti di visone. ***"I Paesi Bassi ne hanno sei. Il Sudafrica e la Svizzera ne hanno due ciascuno, mentre le Isole Faroe, la Russia e lo Utah [Stati Uniti] ne hanno uno ciascuno".***

Il database GISAID include solo informazioni frammentarie sui pazienti e nessuna cronologia di viaggio, quindi è impossibile dire esattamente come e quando si è verificata la diffusione del virus mutato visone-uomo, ma è certo che gli allevamenti di visoni (destinati alla produzione di pellicce) sono una minaccia globale per la salute pubblica.

## PARERI DI ORGANIZZAZIONI INTERNAZIONALI

### ISS - ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA'

**++29 APRILE 2020++**

Pochi giorni dopo la segnalazione dei primi focolai in allevamenti olandesi di visoni, in un documento di "Aggiornamento scientifico COVID-19"<sup>xx</sup> l'ISS indica che:

**La segnalazione è di particolare importanza: studi di genomica indicano il visone tra le specie più recettive/serbatoio di SARS-CoV-2; i visoni erano presenti al mercato di Wuhan, che si ritiene il luogo di passaggio del virus dal serbatoio animale all'uomo; nei visoni sono descritti dei coronavirus molto simili a quelli responsabili della TGE e della PEDS nel suino, con possibilità di co-infezione, e generazione di nuove varianti antigeniche e/o patogenetiche.**

### FAO

**++30 GIUGNO++**

**Nel Qualitative Exposure Assessment<sup>xxi</sup> riconosce che "le prove scientifiche per il coinvolgimento di specie animali (selvatiche o domestiche) nell'epidemiologia di SARS-CoV-2 sono scarse fino ad oggi"**

(testo originale "[...] given that scientific evidence for involvement of animal species (wild or domestic) in SARS-CoV-2 epidemiology is scarce to date, developing a systematic approach to target investigations remains a challenge", pagina 27 introduzione del capitolo "Suggested approaches for targeted field investigations in animals")

**ed inserisce il visone americano (Neovison vison) tra le specie animali da indagare in riferimento al ruolo nella diffusione del virus, e con alto livello di priorità** (Allegato 4 "Prioritization of animal species to be investigated further through field surveillance" - Exposure of humans or animals to SARS-CoV-2 from wild, livestock, companion and aquatic animals: Qualitative exposure assessment. 2020, FAO).

Nota LAV: La FAO già al 30 giugno 2020, senza ancora considerare quanto accaduto e documentato nei mesi seguenti negli allevamenti di visone, ritiene necessario svolgere una attività diagnostica nei visoni al fine di accertare l'eventuale presenza del coronavirus in questi allevamenti

### OIE – Organizzazione Mondiale della Sanità Animale

**++5 NOVEMBRE 2020++**

Pubblica un aggiornamento delle Linee Guida per chi lavora a contatto con specie animali sensibili all'infezione da SARS-CoV-2.<sup>xxii</sup>

Alcuni estratti:

- **Sulla base delle prove attuali, il rischio di introduzione di SARS-CoV-2 dalle persone agli animali è elevato nei mustelidi, inclusi visoni, furetti e procioni.**
- **Il rischio di trasmissione di SARS-CoV-2 dai visoni d'allevamento infetti agli esseri umani a contatto con il visone è alto.**

- Il rischio di trasmissione di SARS-CoV-2 tra diversi allevamenti di visoni attraverso esseri umani infetti è considerato alto.
- Esiste la possibilità che le pelli di visone infetto siano contaminate da SARS-CoV-2 nel periodo di raccolta del 2020. Di conseguenza, il rischio di trasmissione di SARS-CoV-2 attraverso l'importazione/esportazione di carcasse o prodotti da animali infetti è considerata da basso a medio.
- Se si sospetta o si conferma l'infezione negli animali, non deve essere effettuato alcuna movimentazione di animali vivi, carcasse o prodotti di origine animale fino a nuovo avviso. I servizi veterinari dovrebbero essere informati e dovrebbero essere attuate le misure di biosicurezza più severe consentite. Test mirati consentirebbero di determinare l'entità del focolaio e di pianificare le fasi successive, come la separazione in unità epidemiologiche all'interno dell'azienda agricola. La decisione di abbattere gli animali dipenderà dalla capacità nazionale o regionale di contenere il focolaio e di gestire i rischi utilizzando misure meno drastiche, gestendo al contempo gli aspetti di welfare. Anche l'approccio nazionale all'industria peserà sulla decisione di abbattere, come è l'esempio della progressiva scomparsa dell'allevamento di visoni "da pelliccia" nei Paesi Bassi. L'uccisione di animali al fine del controllo della diffusione di malattie deve avvenire nel rispetto del Codice Terrestre dell'OIE capitolo 7.6.

++12 NOVEMBRE 2020++

L'OIE rilascia una Nota<sup>xxiii</sup> con la quale riconosce:

- il rischio che animali sensibili, come il visone, diventino un serbatoio di SARS-CoV-2 con conseguenti importanti implicazioni per la salute pubblica;
- sebbene la pandemia COVID-19 sia attualmente sostenuta attraverso la trasmissione da uomo a uomo, vi sono preoccupazioni che l'introduzione e la circolazione di nuovi ceppi virali nell'uomo possano comportare modifiche della trasmissibilità o virulenza e una diminuzione del trattamento e dell'efficacia del vaccino.

Ed invita i paesi a proteggere salute e benessere degli animali, e di conseguenza la salute pubblica, attuando misure efficaci di gestione del rischio. Tramite azioni finalizzate a:

- **Prevenire** la trasmissione di SARS-CoV-2 tra esseri umani e animali sensibili, implementando strategie nazionali di riduzione del rischio;
- **Monitorare** gli animali sensibili, come i visoni **e i cani-procione**, nonché gli esseri umani a stretto contatto con loro, per l'infezione da SARS-CoV-2 adottando un approccio One Health. **Si raccomanda un monitoraggio attivo in quanto potrebbe essere difficile rilevare infezioni precoci in questi animali, in particolare nel visone;**
- **Segnalare** eventi all'OIE attraverso il Sistema mondiale di informazione sulla salute animale (WAHIS);
- **Condividere le sequenze genetiche** dei virus SARS-CoV-2 isolati da animali e altri risultati della ricerca con la comunità sanitaria globale.

Nota LAV: l'OIE riconosce quanto documentato nelle ricerche olandesi e danesi circa la mutazione del virus tra i visoni e le possibili conseguenze per la salute pubblica. Raccomanda un monitoraggio attivo, quindi test diagnostici anche in assenza di sintomi o variazioni della mortalità in allevamento, non solo per i visoni ma anche per i cani-procione (altra specie sensibile ai coronavirus e altra specie allevata per la produzione di pellicce).

## OMS – Organizzazione Mondiale della Sanità

**++6 NOVEMBRE 2020++**

L'OMS ha diramato una **Valutazione del Rischio<sup>xxiv</sup>** per la Salute Pubblica a seguito delle evidenze scientifiche emerse dalla diffusione del coronavirus nella popolazione danese.

**Secondo OMS, dal giugno 2020, 214 casi umani di COVID-19 sono stati identificati in Danimarca con varianti SARS-CoV-2 associate a visoni d'allevamento, inclusi 12 casi con una variante unica, segnalati il 5 novembre.** Tutti i 12 casi sono stati identificati nel settembre 2020 nello Jutland settentrionale, in Danimarca. I casi avevano un'età compresa tra 7 e 79 anni e otto avevano un legame con l'industria dell'allevamento dei visoni e quattro casi provenivano dalla comunità locale.

Questa variante, denominata variante "cluster 5", presenta una combinazione di mutazioni che non erano state osservate in precedenza. **Le implicazioni dei cambiamenti identificati in questa variante non sono ancora ben comprese. I risultati preliminari indicano che questa particolare variante associata al visone, identificata sia nei visoni che nei 12 casi umani, ha una sensibilità moderatamente ridotta agli anticorpi neutralizzanti** (ossia resistente al vaccino che ricercatori di tutto il mondo stanno sviluppando).

Per tale ragione l'OMS raccomanda di condurre ulteriori studi virologici per comprendere le mutazioni specifiche descritte dalla Danimarca e per indagare ulteriormente su eventuali cambiamenti epidemiologici in funzione del virus in termini di trasmissibilità e gravità della malattia che provoca.

**L'OMS consiglia a tutti i paesi di aumentare il sequenziamento del virus SARS-CoV-2 ove possibile e di condividere i dati a livello internazionale, e migliorare la sorveglianza per COVID-19 nella interfaccia animale-uomo dove vengono identificati serbatoi animali sensibili, compresi gli allevamenti di visoni.**

Nota LAV: l'OMS, riconosce i possibili rischi per la salute pubblica conseguenti la circolazione del coronavirus tra i visoni; identifica gli allevamenti di visone come possibili serbatoi del virus; raccomanda attività di sequenziamento del genoma per verificare nella popolazione la presenza del virus mutato dai visoni.

## CENTRO EUROPEO PER LA PREVENZIONE E IL CONTROLLO DELLE MALATTIE (AGENZIA ECDC)

**++12 NOVEMBRE 2020++**

L'ECDC ha rilasciato una **Rapid Risk Assessment<sup>xxv</sup>** sui rischi per la salute pubblica in riferimento alla diffusione del coronavirus tra i visoni di allevamento e che **conferma i gravi pericoli già segnalati dalle evidenze scientifiche delle ricerche condotte da Autorità sanitarie olandesi e danesi.**

L'ECDC ritiene la variante denominata "Cluster 5" potenzialmente pericolosa non perché caratterizzata da una maggiore patogenicità o trasmissibilità, ma perché potrebbe alterare le caratteristiche immunogeniche della proteina Spike, andando tra le altre cose a mettere a rischio lo sviluppo di un vaccino efficace e determinando la possibilità di reinfezione in individui già precedentemente contagiati da SARS-CoV-2

Per l'ECDC la variante denominata "Cluster 5", che è stata segnalata come circolante ad agosto e settembre 2020, è correlata a una variante con quattro cambiamenti genetici, tre sostituzioni e una delezione, nella proteina spike (S). Poiché la proteina S contiene il dominio di legame del recettore ed è un obiettivo principale per la risposta immunitaria, tali mutazioni potrebbero, in teoria, avere implicazioni per l'idoneità virale

(capacità di infettare esseri umani e animali), la trasmissibilità e l'antigenicità. Di conseguenza, **l'evoluzione dei virus con crescenti cambiamenti nei domini funzionali della proteina S potrebbe influenzare il trattamento, alcuni test diagnostici e l'antigenicità del virus. Potrebbe anche avere un impatto sull'efficacia dei vaccini candidati sviluppati e forse richiedere che vengano aggiornati.** Sono in corso indagini e studi per chiarire la portata di queste possibili implicazioni.

**Qualora l'attività di allevamento di visoni dovesse proseguire, per ridurre il rischio posto alla salute pubblica, l'ECDC conclude che le autorità nazionali dovrebbero prendere in considerazione l'implementazione di misure destinate agli allevamenti di visoni, ai lavoratori degli allevamenti di visoni e alle comunità a contatto con gli allevamenti di visoni secondo le linee seguenti:**

- **Test sull'uomo, sequenziamento e caratterizzazione delle proprietà antigeniche e infettività virale:** le autorità nazionali dovrebbero attuare un approccio sistematico ai test e al sequenziamento, in particolare nei lavoratori degli allevamenti di visoni e nelle comunità vicine. Le indagini sui focolai, i test completi sui lavoratori e la ricerca dei contatti, l'isolamento e la quarantena dovrebbero essere avviati immediatamente se viene identificato un caso umano correlato a un allevamento di visoni. Dovrebbero essere segnalate mutazioni preoccupanti e dovrebbero essere sviluppate valutazioni di antigenicità e infettività virale.
- **Prevenzione delle infezioni e misure di controllo per i lavoratori e i visitatori degli allevamenti di visoni:** il numero di persone a contatto con gli allevamenti di visoni e gli animali dovrebbe essere limitato e i lavoratori agricoli con sintomi compatibili con COVID-19 non dovrebbero avere accesso agli allevamenti. Dovrebbero essere adottate misure tecniche e organizzative adeguate per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori sul luogo di lavoro. I lavoratori dovrebbero essere informati, formati e forniti di adeguati dispositivi di protezione individuale, inclusa la protezione delle vie respiratorie e degli occhi. La possibilità di barriere linguistiche per i lavoratori stagionali negli allevamenti di visoni deve essere considerata quando si attuano misure di igiene e prevenzione negli allevamenti.
- **Test agli animali e prevenzione della diffusione dagli animali:** il monitoraggio e la sorveglianza degli allevamenti di visoni (indagini ripetitive e/o test sui visoni morti su base settimanale) dovrebbero essere effettuati fintanto che non si può escludere l'esposizione alla SARS-CoV-2 dell'uomo al visone. Si raccomanda di genotipizzare i ceppi isolati di SARS - CoV - 2 in modo sistematico secondo protocolli convalidati e di condividere le sequenze genomiche di tutti gli animali infetti, in particolare il visone. Ciò consentirà la rapida identificazione di possibili cluster e relative varianti. L'abbattimento dei visoni e la distruzione delle pelli grezze provenienti da allevamenti infetti dovrebbero essere presi in considerazione conformemente alle misure di biosicurezza appropriate.
- **Sviluppo di strategie di preparazione e risposta One Health:** Il rafforzamento del coordinamento tra i settori dell'agricoltura, della salute degli animali e della salute umana (comprese la salute e la sicurezza sul lavoro) è essenziale per una risposta tempestiva ed efficace. È anche importante aumentare la consapevolezza del pubblico sulle strategie di prevenzione e controllo della SARS-CoV-2 legate ai visoni, rivolte in modo specifico ai produttori di visoni, ai lavoratori degli allevamenti di visoni, ai veterinari e al personale veterinario che lavora con allevamenti di visoni e partner nell'industria della pelliccia.

Nota LAV: anche l'Agenzia europea ECDC conferma il rischio per la salute pubblica conseguente le mutazioni che il coronavirus può manifestare nella sua evoluzione attraverso il passaggio nei

visoni; mutazioni che, come la variante “Cluster 5” isolata tra agosto e settembre 2020, possono essere significativamente insidiose.

L’ECDC, qualora si dovessero mantenere attivi gli allevamenti di visoni, identifica 3 categorie di soggetti da monitorare con sistematico screening diagnostico (anche con sequenziamento del genoma in caso di positività), quali: *i visoni, i lavoratori negli allevamenti, la comunità* di persone che vive in prossimità di queste strutture.

C’è da domandarsi quale sarà l’impatto sul Sistema Sanitario (nazionale/regionale), per mantenere in biosicurezza gli allevamenti di visoni, in termini di: costi da sostenere, disponibilità di tamponi (e reagenti), impegno dei laboratori, tempi.

## DICHIARAZIONI PUBBLICHE DI ESPERTI SCIENTIFICI

Recentemente sul collegamento “Pellicce e Coronavirus” alcuni virologi, epidemiologi, veterinari che stanno affiancando i governi nella gestione della pandemia di Covid-19 hanno espresso le seguenti dichiarazioni pubbliche di cui è opportuno tenere considerazione.

**Massimo GALLI** infettivologo, professore ordinario presso Dipartimento di Scienze Biomediche e Cliniche L. Sacco: ***“La storia [covid e visoni] merita una certa attenzione. È possibile che il sistema immunitario dei visoni finisca per selezionare nuovi mutanti, problema ulteriore di cui certo non avremmo bisogno. Tutte le forzature che imponiamo alla natura hanno un prezzo”***.<sup>xxvi</sup>

**Nicola DECARO** del Dipartimento di Medicina Veterinaria presso l’Università di Bari, e presidente dell’Associazione Italiana Infettivologi Veterinari, **che afferma: “La maggiore preoccupazione che proviene dai visoni è, al momento, rappresentata dal possibile ruolo di amplificazione e di serbatoio che questi animali possono svolgere per quanto riguarda l’infezione dell’uomo. È necessario, pertanto, mantenere alta l’attenzione anche sul mondo animale attraverso una continua sorveglianza epidemiologica e molecolare negli animali”**.<sup>xxvii</sup>

**Marion KOOPMANS** (Olanda): ***“Questa [trasmissione dal visone all’uomo] è un plausibile passaggio intermedio del modo in cui il virus è passato dai pipistrelli all’uomo. Forse questo era l’anello mancante”***.<sup>xxviii</sup>

**Richard KOCK** (Regno Unito): ***“Se metti un pipistrello da qualche parte vicino ad un allevamento intensivo di cani procione, zibetti o visoni utilizzati per la produzione di pelliccia, allora il virus ha la possibilità di replicarsi e adattarsi e poi riversarsi sugli esseri umani”***.<sup>xxix</sup>

**Fernando SIMON** (Spagna): ***“Il fatto che i visoni siano stati infettati potrebbe indicare che potrebbero essere il serbatoio originale dell’agente patogeno in Cina”***.<sup>xxx</sup>

**Christian DROSTEN** (Germania): ***“Guarderei nei luoghi in cui vengono allevati i cani procione”. (...) “Quel virus [la Sars] è stato trovato anche nei cani procione - qualcosa che i media hanno trascurato. I cani procione sono un’industria enorme in Cina, dove vengono allevati in allevamenti intensivi e catturati in natura per la loro pelliccia”***.<sup>xxxi</sup>

**Kåre MØLBAK** (Danimarca): ***“È più pericoloso essere un allevatore di visoni che essere impiegato nel sistema sanitario [..]”***.<sup>xxxii</sup>

**Anders FOMSGAARD** (Danimarca) ***“I virus hanno un'impronta digitale personale. Quando passano attraverso 10.000 visoni, si verificano mutazioni. Le mutazioni che vediamo nei visoni non le abbiamo viste da nessun'altra parte in Danimarca o nel mondo. Dopo un po', ritroviamo gli stessi ceppi negli allevatori di visoni e nella comunità. Ciò deve significare che i virus isolati nei visoni con le loro mutazioni speciali, che non si verificano nell'uomo, possono essere trasmessi ulteriormente e si trovano negli esseri umani infettati nello Jutland settentrionale. Possiamo dire che gli esseri umani infettano il visone e il visone infetta gli esseri umani”***.<sup>xxxiii</sup>



## Riferimenti

- <sup>i</sup> <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
- <sup>ii</sup> 2020.11.04, DR <https://www.dr.dk/nyheder/indland/minut-minut-regeringen-kraever-alle-mink-i-danmark-aflivet>
- <sup>iii</sup> 2020.05.14, Circolari Ministero della Salute n. 11120 e n.16241 del 21.07.2020 e n.19759 del 09.09.2020.
- <sup>iv</sup> 2020.11.23, Gazzetta Ufficiale n.291  
[https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie\\_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2020-11-23&atto.codiceRedazionale=20A06501&elenco30giorni=false](https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2020-11-23&atto.codiceRedazionale=20A06501&elenco30giorni=false)
- <sup>v</sup> 2020.11.22, Comunicato stampa del Ministero dell'Agricoltura francese <https://agriculture.gouv.fr/surveillance-du-sars-cov-2-dans-les-elevages-de-visons-un-elevage-contamine>
- <sup>vi</sup> 2020.07.31, Wageningen Bioveterinary Research <https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=0c5282ac-ac0b-43aa-b48e-676ba5da2664&title=Eindrapportage%20SARS-CoV-2%20bij%20besmette%20nertsenbedrijven.pdf>
- <sup>vii</sup> 2020.08.24 OMT-Z <https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=cde7d52e-914c-4d36-9374-2bbe1b631be6&title=Advies%20n.a.v.%2075e%20OMT-Z.pdf>
- <sup>viii</sup> 2020.11.03 Statens Serum Institut [https://coronasmitte.dk/-/media/mediefiler/corona/mink/risikovurdering-af-human-sundhed-ved-fortsat-minkavl\\_03112020.pdf?la=da&hash=721871D898F1D9F1F9D99E3A002C35F9537F5CEA](https://coronasmitte.dk/-/media/mediefiler/corona/mink/risikovurdering-af-human-sundhed-ved-fortsat-minkavl_03112020.pdf?la=da&hash=721871D898F1D9F1F9D99E3A002C35F9537F5CEA)
- <sup>ix</sup> 2020.11.09, OMT-Z  
[https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven\\_regering/detail?id=2020Z21303&did=2020D45515](https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2020Z21303&did=2020D45515)
- <sup>x</sup> 2020.08.24, OMT-Z <https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=cde7d52e-914c-4d36-9374-2bbe1b631be6&title=Advies%20n.a.v.%2075e%20OMT-Z.pdf>
- <sup>xi</sup> <https://www.dr.dk/nyheder/indland/statens-serum-institut-mink-med-muteret-virus-kan-oedelaegge-effekten-af-vaccine> e <https://www.dr.dk/nyheder/indland/hvor-blev-jeg-smittet-saadan-afsloerer-danske-forskere-hvem-der-smitter-hvem-med>
- <sup>xii</sup> 2020.11.03 Statens Serum Institut [https://coronasmitte.dk/-/media/mediefiler/corona/mink/risikovurdering-af-human-sundhed-ved-fortsat-minkavl\\_03112020.pdf?la=da&hash=721871D898F1D9F1F9D99E3A002C35F9537F5CEA](https://coronasmitte.dk/-/media/mediefiler/corona/mink/risikovurdering-af-human-sundhed-ved-fortsat-minkavl_03112020.pdf?la=da&hash=721871D898F1D9F1F9D99E3A002C35F9537F5CEA)
- <sup>xiii</sup> 2020, Zhu, H. (e altri) Host and infectivity prediction of Wuhan 2019 novel coronavirus using deep learning algorithm. *BioRxiv*. <https://www.biorxiv.org/content/biorxiv/early/2020/01/24/2020.01.21.914044.full.pdf> - e 2006, Heller (e altri) Mustela vison ACE2 functions as a receptor for SARS-coronavirus. In *The Nidoviruses* (pp. 507-510). Springer, Boston, MA. <https://cloudflare-ipfs.com/ipfs/bafykbzaced4xstofs4tc5q4irede6uzaz3qzcdvcb2eedxgfkzwdvjnxgohq/pdfs/2006%20%5BAdvances%20in%20Experimental%20Medicine%20and%20Biology%5D%20The%20Nidoviruses%20Volume%20581%20-%20Mustela%20Vison%20ACE2%20Functions%20as%20a%20Rec.pdf>
- <sup>xiv</sup> 2005, Wang, M., (e altri) Surveillance on severe acute respiratory syndrome associated coronavirus in animals at a live animal market of Guangzhou in 2004. *Zhonghua liu xing bing xue za zhi= Zhonghua liuxingbingxue zazhi*, 26(2), 84-87. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15921605> e 2020 Luan, J. (e altri) Spike protein recognition of mammalian ACE2 predicts the host range and an optimized ACE2 for SARS-CoV-2 infection. *Biochemical and biophysical research communications*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7102515/>
- <sup>xv</sup> 2003, Y. Guan (e altri) Isolation and characterization of viruses related to the SARS coronavirus from animals in southern China, *Science* 302, 276-278.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/4d6d/ccdd8efb120e335847d078b137b30d765639.pdf>
- <sup>xvi</sup> 2020.09.01 Jumping back and forth: anthroozoonotic and zoonotic transmission of SARS-CoV-2 on mink farms  
<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.09.01.277152v1.full>
- <sup>xvii</sup> 2020.11.10, "Transmission of SARS-CoV-2 on mink farms between humans and mink and back to humans",  
<https://science.sciencemag.org/content/early/2020/11/09/science.abe5901>
- <sup>xviii</sup> 2020.11.18 SARS-CoV-2 Transmission between Mink (Neovison vison) and Humans, Denmark, Anne Sofie Hammer (e altri) [https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/27/2/20-3794\\_article](https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/27/2/20-3794_article)
- <sup>xix</sup> 2020.11.16 Recurrent mutations in SARS-CoV-2 genomes isolated from mink point to rapid host-adaptation Lucy van Dorp, Cedric CS Tan, Su Datt Lam, Damien Richard, Christopher Owen, Dorothea Berchtold, Christine Orengo, François Balloux *bioRxiv* 2020.11.16.384743; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.11.16.38474>
- <sup>xx</sup> 2020.04.29 ISS, Covid Contents N.4  
<https://www.iss.it/documents/20126/0/COVID+contents+n.+4+DEF.pdf/a6e76486-d8bc-5056-f5ce-94f5913a525a?t=1588156171268>
- <sup>xxi</sup> El Masry, I. (e altri) 2020. Allegato 4 "Prioritization of animal species to be investigated further through field surveillance" - *Exposure of humans or animals to SARS-CoV-2 from wild, livestock, companion and aquatic animals: Qualitative exposure assessment*. FAO animal production and health, Paper 181. Rome, FAO.  
<https://doi.org/10.4060/ca9959en>

- 
- <sup>xxii</sup> 2020.11.05 OIE, <https://promedmail.org/promed-post/?id=7926649> e [https://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft\\_OIE\\_Guidance\\_farmed\\_animals\\_cleanMS05.11.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft_OIE_Guidance_farmed_animals_cleanMS05.11.pdf)
- <sup>xxiii</sup> 2020.11.12 OIE, <https://www.oie.int/en/for-the-media/press-releases/detail/article/oie-statement-on-covid-19-and-mink/>
- <sup>xxiv</sup> 2020.11.06, OMS <https://www.who.int/csr/don/06-november-2020-mink-associated-sars-cov2-denmark/en/>
- <sup>xxv</sup> 2020.11.12, ECDC <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/detection-new-sars-cov-2-variants-mink>
- <sup>xxvi</sup> 2020.11.10, Massimo GALLI, Infettivologo, professore ordinario presso Dipartimento di Scienze Biomediche e Cliniche L. Sacco <https://www.globalist.it/world/2020/11/10/galli-rilancia-l-allarme-sui-visioni-c-e-il-rischio-di-nuovi-mutanti-del-virus-2067907.html>
- <sup>xxvii</sup> 2020.10.20 Nicola DECARO, Docente, Università degli Studi di Bari - Dipartimento di medicina veterinaria e presidente dell'Associazione Italiana Infettivologi Veterinari. [https://www.fnovi.it/node/48892?fbclid=IwAR019vu4N2OZFz0M1nPOV3Eu7WF4d86F04R0TMSOeWdUHFU\\_2-16q33HdY](https://www.fnovi.it/node/48892?fbclid=IwAR019vu4N2OZFz0M1nPOV3Eu7WF4d86F04R0TMSOeWdUHFU_2-16q33HdY)
- <sup>xxviii</sup> 2020.09.11, Marion KOOPMANS, virologa olandese a capo del Dipartimento di Viroscienze di Erasmus MC [https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/corona-uitbraak-door-nertsen-veel-heftiger-dan-bekend-zeker-66-mensen-besmet~bd44df3d/?utm\\_campaign=shared\\_earned&utm\\_medium=social&utm\\_source=twitter](https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/corona-uitbraak-door-nertsen-veel-heftiger-dan-bekend-zeker-66-mensen-besmet~bd44df3d/?utm_campaign=shared_earned&utm_medium=social&utm_source=twitter)
- <sup>xxix</sup> 2020.05.26, Richard KOCK Salute della fauna selvatica e malattie emergenti, Royal Veterinary College – University of London <https://newseu.cgtn.com/news/2020-05-26/Are-intensive-farming-methods-causing-more-viruses-like-COVID-19--QMWIJVs1Ww/index.html?fbclid=IwAR2tLB1SUSSSxMQ6WQJWjAiqPDKFJMd4jlw2PM3gCjRm2hgPUSE66som-w>
- <sup>xxx</sup> 2020.05.21, Fernando SIMON, epidemiologo spagnolo Direttore del Centro di coordinamento per gli allarmi sanitari e le emergenze del Ministero della Salute <https://www.theolivepress.es/spain-news/2020/05/21/spains-ministry-of-health-warns-of-possible-link-between-covid-19-and-minks/?fbclid=IwAR04KpaLNzBghxpHROvEwpmljo3vcQeS2X2sxViOxp-7O3beeV3CVGJT2n0>
- <sup>xxxi</sup> 2020.04.26, Christian DROSTEN, virologo membro dell'International Advisory Board on Global Health del Ministero della Salute tedesco [https://www.theguardian.com/world/2020/apr/26/virologist-christian-drosten-germany-coronavirus-expert-interview?CMP=share\\_btn\\_fb&fbclid=IwAR2fbPOy\\_7m-lg3wTivIM9u5p1liqgOTrwe62yOo\\_-WlwoiiAksWS06AU8Y](https://www.theguardian.com/world/2020/apr/26/virologist-christian-drosten-germany-coronavirus-expert-interview?CMP=share_btn_fb&fbclid=IwAR2fbPOy_7m-lg3wTivIM9u5p1liqgOTrwe62yOo_-WlwoiiAksWS06AU8Y)
- <sup>xxxii</sup> 2020.10.01, Kåre MØLBAK, Vicepresidente esecutivo Staten Serum Institut <https://www.dr.dk/nyheder/indland/kaare-moelbak-smitterisiko-minkavlere-er-stoerre-end-laeger-og-sygeplejersker>
- <sup>xxxiii</sup> 2020.10.09, Anders FOMSGAARD, Medico Capo, Diagnostica speciale per virus e microbiologia / Ricerca e sviluppo di virus presso Staten Serum Institut, <https://www.nordtinget.dk/2020/10/09/forsker-fem-virusstammer-fra-mink-findes-nu-hos-nordjyder/>