



Linee guida 2024 per la vaccinazione del cane e del gatto – stilate dal Vaccination Guidelines Group (VGG) della World Small Animal Veterinary Association (WSAVA)

AUTORI:

R. A. SQUIRES^{*1}, C. CRAWFORD[†], M. MARCONDES[‡] and N. WHITLEY[§]

^{*}In precedenza Discipline of Veterinary Science, James Cook University, Townsville, QLD 4814, Australia

[†]College of Veterinary Medicine, University of Florida, 2015 SW 16th Avenue, Gainesville, FL 32608, USA

[‡]Department of Clinical Medicine, Surgery and Animal Reproduction, São Paulo State University, Rua Sergipe 575, ap. 32, São Paulo, 01243-001, SP, Brazil

[§]Internal Medicine, Davies Veterinary Specialists, Manor Farm Business Park, Higham Gobion, Hertfordshire, SG5 3HR, UK

¹Corresponding author - mail: ra.squires@hotmail.com

Traduzione e adattamento alla situazione italiana a cura di Paola Dall'Ara

Professore associato di Immunologia veterinaria e Malattie infettive del cane e del gatto
Dipartimento di Medicina Veterinaria e Scienze Animali (DIVAS), Università degli Studi di Milano

CONTENUTI

| | |
|--|----|
| SINTESI..... | 3 |
| INTRODUZIONE..... | 5 |
| LO SCOPO DELLE LINEE GUIDA WSAVA | 6 |
| I VACCINI COME PARTE DI UN'ASSISTENZA SANITARIA PREVENTIVA COMPLETA..... | 8 |
| Cartella clinica (e libretto vaccinale, NdT) | 8 |
| I DIVERSI TIPI DI VACCINI..... | 9 |
| EFFETTI DEGLI ANTICORPI DI DERIVAZIONE MATERNA SULL'IMMUNIZZAZIONE | 10 |
| TEST SIEROLOGICI PER AIUTARE NEL PROCESSO DECISIONALE SULLE VACCINAZIONI DEL CANE E DEL GATTO | 12 |
| ARGOMENTI ATTUALI ED EMERGENTI IN VACCINOLOGIA CLINICA CANINA E FELINA | 14 |
| LINEE GUIDA PER LA VACCINAZIONE DEL CANE..... | 16 |
| Vaccini <i>core</i> per i cani di proprietà..... | 16 |
| Vaccini <i>non-core</i> per i cani di proprietà | 22 |
| Vaccini non raccomandati per i cani..... | 24 |
| LINEE GUIDA PER LA VACCINAZIONE DEL GATTO..... | 24 |
| Vaccini <i>core</i> per i gatti di proprietà | 24 |
| Vaccini <i>non-core</i> per i gatti di proprietà..... | 31 |
| Vaccini non raccomandati per i gatti..... | 32 |
| VACCINAZIONE DI CANI E GATTI IN CANILI/GATTILI E RIFUGI..... | 33 |
| Vaccini <i>core</i> per cani e gatti di rifugio..... | 34 |
| Vaccini <i>non-core</i> per cani e gatti di rifugio | 36 |
| REAZIONI AVVERSE POST-VACCINALI..... | 37 |
| Sarcoma felino al sito di inoculo (FISS) | 39 |
| DOMANDE FREQUENTI (FREQUENTLY ASKED QUESTIONS, FAQ) | 41 |
| Domande relative ai vaccini e al loro uso | 41 |
| Domande sulle reazioni avverse post-vaccinali..... | 49 |
| Domande sull'uso dei test sierologici o di "titolazione" per determinare se un animale è protetto | 52 |
| RINGRAZIAMENTI..... | 55 |
| CONTRIBUTI DEGLI AUTORI..... | 55 |
| CONFLITTO DI INTERESSI | 55 |
| ABBREVIAZIONI..... | 56 |
| BIBLIOGRAFIA | 57 |

SINTESI

Il gruppo di studio per le linee guida vaccinali (*Vaccination Guidelines Group*, VGG) della WSAVA si è riunito per stilare delle linee guida per la vaccinazione del cane e del gatto che fossero utili ai veterinari di tutto il mondo. Le precedenti linee guida, pubblicate nel 2007, nel 2010 e nel 2016, sono state citate nella letteratura scientifica *peer-reviewed* diverse centinaia di volte e scaricate decine di migliaia di volte. Il presente documento è una versione aggiornata di queste linee guida. Il VGG è consapevole che le sue raccomandazioni devono essere ampie e basate su principi immunologici fondamentali, poiché raccomandazioni dettagliate sui vaccini e sulle vaccinazioni del cane e del gatto che potrebbero essere adatte per alcuni paesi o regioni potrebbero esserlo molto meno per altri.

Le linee guida sono destinate a fornire ai veterinari indicazioni generali nel processo decisionale e non riportano standard di cura obbligatori o minimi. Queste linee guida possono essere utilizzate da associazioni veterinarie nazionali e regionali così come da singoli veterinari o singoli ambulatori per sviluppare i propri protocolli vaccinali adatti alle proprie condizioni locali. Nonostante ciò, il VGG raccomanda fortemente che TUTTI i cani e TUTTI i gatti beneficino della vaccinazione. Questa non solo proteggerà i singoli animali, ma migliorerà anche l'“immunità di popolazione” per contribuire a ridurre al minimo il rischio di epidemie di malattie contagiose.

Con questo scenario in mente, il VGG ha definito “**vaccini core**” quelli che TUTTI i cani e TUTTI i gatti dovrebbero ricevere dopo aver considerato il loro stile di vita e le aree geografiche in cui vivono o verso cui viaggiano. Alcuni vaccini *core* proteggono gli animali da malattie potenzialmente letali che hanno una distribuzione globale, mentre altri li proteggono da malattie potenzialmente letali prevalenti solo in particolari paesi o regioni. I **vaccini core per il cane in tutte le parti del mondo** sono quelli che proteggono contro il virus del cimurro (*Canine Distemper Virus*, CDV), l'adenovirus canino di tipo 1 (*Canine Adenovirus 1*, CAV, agente eziologico dell'epatite infettiva canina) e il parvovirus canino di tipo 2 (*Canine Parvovirus 2*, CPV-2). I **vaccini core per il gatto in tutte le parti del mondo** sono quelli che proteggono contro il parvovirus felino (*Feline Parvovirus*, FPV, agente eziologico della panleucopenia felina), il calicivirus felino (*Feline Calicivirus*, FCV) e l'herpesvirus felino di tipo 1 (*Feline Herpesvirus 1*, FHV-1). Nelle aree del mondo dove la rabbia è endemica, la vaccinazione antirabbica deve essere considerata essenziale per tutti i cani e i gatti (i vaccini contro la rabbia sono *core* in quei luoghi), anche se non richiesto dalla normativa vigente. La **leptospirosi** del cane è un'altra malattia zoonotica potenzialmente letale ampiamente distribuita in tutto il mondo. Nei paesi o nelle regioni dove la leptospirosi canina è endemica, dove i sierogruppi implicati sono noti e dove sono disponibili adatti vaccini, la vaccinazione per la leptospirosi è altamente raccomandata per tutti i cani e i vaccini devono essere considerati *core* in quei luoghi (e l'Italia fa parte di questi, *NdT*). In molte parti del mondo, le malattie correlate al virus della leucemia felina (**FeLV**) sono endemiche: in questi luoghi (e l'Italia fa parte di questi, *NdT*), i vaccini per FeLV devono essere considerati *core* per i gatti giovani (<1 anno di età) e per i gatti adulti con accesso all'esterno o che vivono con altri gatti che hanno accesso all'esterno.

Il VGG riconosce che gli anticorpi di derivazione materna (*Maternally Derived Antibody*, MDA) interferiscono in modo significativo con l'efficacia della maggior parte dei vaccini *core* attualmente disponibili somministrati a cuccioli e gattini precocemente (proteggono i cuccioli contro CDV, CAV e CPV-2, e i gattini contro FPV, FCV e FHV-1). Dal momento che il livello di MDA varia in modo significativo tra le nidiata e anche all'interno della stessa nidiata, il VGG raccomanda la somministrazione di dosi multiple di vaccini *core* a cuccioli e gattini, ogni 2-4 settimane, con l'ultima dose a 16 settimane di età o più. In situazioni in cui un cucciolo o un gattino può ricevere una sola vaccinazione (ad esempio, per problemi di costi), la vaccinazione con i vaccini *core* deve essere effettuata a più di 16 settimane di età. Si consiglia una rivaccinazione dalle 26 settimane di età in avanti (invece che aspettare fino ai 12-16 mesi di età) per immunizzare senza inutili ritardi quella minoranza di animali che

potrebbero avere ancora MDA interferenti al momento della loro vaccinazione a 16 settimane o più.

Il VGG supporta l'uso di test sierologici a partire dalle 20 settimane di età per rilevare la sierconversione (per CDV, CAV e CPV-2 nel cane e per FPV nel gatto) dopo la vaccinazione. Questo può aiutare a confermare la presenza di una protezione immunitaria attiva in animali giovani e nei giovani adulti, a ottimizzare gli intervalli di rivaccinazione in animali maturi e, in alcune situazioni, a gestire epidemie di malattie contagiose in canili e gattili.

I vaccini non devono essere somministrati se non ce n'è bisogno e, negli animali adulti, i vaccini *core* non devono essere somministrati più spesso del necessario. Esistono svariate prove pubblicate e sottoposte a *peer-review* che dimostrano che la durata dell'immunità (*Duration Of Immunity*, DOI) fornita dalla maggior parte dei vaccini *core* moderni vivi attenuati (*Modified Live Vaccines*, MLV) è di molti anni.

Il VGG ha definito “**vaccini non-core**” quelli che dovrebbero essere altamente raccomandati solo in animali la cui posizione geografica e/o il cui stile di vita (es., vita indoor/outdoor, casa con più animali) li espone al rischio di contrarre infezioni particolari non designate come *core*. È necessario un attento scambio di opinioni tra veterinario e proprietario per aiutare il veterinario a decidere quali vaccini *non-core* raccomandare per ciascun paziente.

Il VGG ha poi classificato alcuni vaccini come **non raccomandati** laddove non vi siano prove scientifiche sufficienti a giustificarne l'uso ovunque. Il VGG non ha preso in considerazione alcuni prodotti vaccinali “minori” che hanno una disponibilità geografica o un'applicabilità molto limitata.

Il VGG incoraggia fortemente i veterinari a educare i loro clienti sul valore di controlli sanitari regolari (di solito annuali, a volte più frequenti) piuttosto che parlare di “visite vaccinali”. Il controllo sanitario annuale è molto più di una semplice visita vaccinale, anche se spesso include la somministrazione di alcuni vaccini che devono essere richiamati annualmente. La DOI della maggior parte dei vaccini *non-core* è infatti di circa 1 anno.

Si incoraggiano inoltre i veterinari a seguire corsi di formazione volti a migliorare l'esperienza degli animali, dei proprietari e del personale veterinario prima e durante le visite di controllo sanitario. Il programma di formazione “Free Fear” (<https://fearfreepets.com/fear-free-certification-overview/>) e il programma di certificazione “Cat Friendly” (<https://catvets.com/cfp/cat-friendly-certificate-program/>) sono degli esempi.

Il VGG ha considerato l'uso dei vaccini in rifugi per cani e gatti, ancora una volta riconoscendo le particolari circostanze e le ristrettezze economiche che spesso caratterizzano queste strutture. Le linee guida minime del VGG per i rifugi affermano che tutti i cani e tutti i gatti che entrano in tali strutture dovrebbero essere vaccinati prima, o al momento del loro ingresso, con i vaccini *core* MLV. Quando le finanze lo permettono, i vaccini *core* dovrebbero essere ripetuti ogni 2-3 settimane a partire dalle 4 settimane di età e continuando fino ai 5 mesi di età. I vaccini contro le forme respiratorie sono considerati *non-core* per i cani di proprietà che vivono tipicamente in casa, mentre dovrebbero essere considerati *core* per i cani ospitati nei rifugi.

Il VGG riconosce l'importanza dei sistemi di segnalazione delle reazioni avverse (farmacovigilanza), ma è consapevole che questi sono variamente sviluppati nei diversi paesi. I veterinari sono attivamente incoraggiati a riportare tutte le possibili reazioni avverse al produttore e all'autorità competente per ampliare la base di conoscenze che guida lo sviluppo di vaccini migliori e più sicuri.

I concetti fondamentali proposti dal VGG sono racchiusi nella seguente breve dichiarazione:

Dovremmo puntare a vaccinare ogni cane e gatto con i vaccini *core*.

Alcuni vaccini *non-core* possono essere raccomandati dopo aver considerato attentamente lo stile di vita di ciascun animale e la prevalenza locale di malattie prevenibili con la vaccinazione.

I vaccini *core* e *non-core* devono essere conservati e somministrati correttamente e utilizzati solo con la giusta frequenza per fornire una protezione di lunga durata (anche per tutta la vita) contro le malattie che minacciano i nostri cani e i nostri gatti, ovunque essi vivano o viaggino.

INTRODUZIONE

Il gruppo di studio per le linee guida vaccinali (*Vaccination Guidelines Group*, VGG) della WSAVA è stato istituito nel 2006 per stilare delle linee guida per la vaccinazione del cane e del gatto, destinate a essere utili ai veterinari di tutto il mondo. Le precedenti linee guida sono state pubblicate nel 2007 (Day, Horzinek & Schultz [2007a](#)), nel 2010 (Day et al., [2010](#)) e nel 2016 (Day et al., [2016](#)). Le versioni precedenti delle linee guida sono state citate nella letteratura scientifica *peer-reviewed* diverse centinaia di volte e scaricate dai siti web degli editori decine di migliaia di volte. Il presente documento rappresenta una versione aggiornata di tali linee guida. Il VGG riconosce che, data la sua ambizione di produrre linee guida applicabili a livello globale, le sue raccomandazioni devono essere ampie e basate sui principi immunologici fondamentali. Raccomandazioni dettagliate sui vaccini e sulla vaccinazione dei cani e dei gatti che potrebbero essere adatte per alcune regioni potrebbero infatti essere molto meno applicabili altrove. In alcuni paesi dove sono già state pubblicate eccellenti linee guida nazionali o regionali sulla vaccinazione, queste linee guida WSAVA potrebbero essere meno pertinenti rispetto a quanto già disponibile. Ad esempio, sono state redatte linee guida per i veterinari israeliani che trattano la vaccinazione sia dei cani (Harrus, [2020](#)) sia dei gatti (Baneth, [2020](#)) in quel paese. Linee guida per la vaccinazione dei cani sono disponibili anche per i veterinari dello Sri Lanka (Silva, [2016](#)). L'*American Animal Hospital Association* (AAHA) e l'*American Association of Feline Practitioners* (AAFP) hanno prodotto linee guida per la vaccinazione dei gatti particolarmente rilevanti per il Nord America (Stone et al., [2020](#)). Successivamente l'AAHA ha anche stilato linee guida per la vaccinazione dei cani particolarmente rilevanti per il Nord America (Ellis et al., [2022](#)). L'*Advisory Board on Cat Diseases* (ABCD) ha stilato delle linee guida per la vaccinazione dei gatti più pertinenti per l'Europa (ABCD, [2020a](#), [2020b](#), [2022](#); Hosie et al., [2015](#)).

Una caratteristica chiave di queste e di altre linee guida è la classificazione dei vaccini in *core*, *non-core* e non raccomandati. In questa ultima versione delle linee guida, la definizione di vaccini *core* è stata leggermente modificata per evitare auto-contraddizioni e migliorarne la comprensione. Questo ha comportato anche la riclassificazione di alcuni vaccini.

I **vaccini core** sono quelli che TUTTI i cani e TUTTI i gatti devono ricevere, dopo aver considerato il loro stile di vita e le aree geografiche in cui vivono o viaggiano. I vaccini *core per i cani in tutti i paesi del mondo* sono quelli che proteggono contro CDV, CAV e le varianti di CPV-2. I vaccini *core per i gatti in tutti i paesi del mondo* sono quelli che proteggono contro FPV, FCV e FHV-1. Per i cani e i gatti, i vaccini contro la rabbia devono essere considerati *core* in tutti i paesi o le regioni dove la malattia è endemica. La leptospirosi canina è un'altra malattia zoonosica potenzialmente letale ampiamente distribuita in tutto il mondo. Nelle precedenti versioni di queste linee guida, i vaccini per la leptospirosi erano considerati *non-core*. Nei paesi e nelle regioni dove la leptospirosi canina è presente, dove i sierogruppi implicati sono noti e dove sono disponibili adatti vaccini, la vaccinazione contro la leptospirosi è altamente raccomandata per tutti i cani e i vaccini devono essere considerati *core* in quei luoghi (e l'Italia fa parte di questi, *NdT*). Il virus della leucemia felina (FeLV) rimane una causa importante di morbilità e mortalità nei gatti in molte, ma non in tutte, le parti del mondo. Nei luoghi dove FeLV è prevalente o rimane motivo di preoccupazione (e l'Italia fa parte di questi, *NdT*), i vaccini contro FeLV devono essere considerati *core* nei gatti di età inferiore a 1 anno e nei gatti adulti che hanno accesso all'esterno o vivono con altri gatti che hanno accesso all'esterno.

I **vaccini non-core** sono altamente raccomandati solo per quegli animali la cui posizione geografica e/o il cui stile di vita (es., vita indoor/outdoor, casa con più animali) li pone a rischio di contrarre specifiche infezioni non considerate come *core*.

I **vaccini non raccomandati** sono quelli per i quali non esistono sufficienti prove scientifiche per giustificarne l'uso ovunque.

La struttura di base di questa ultima revisione delle linee guida è simile a quella della versione precedente (Day et al., 2016); tuttavia, questo documento è stato ampiamente aggiornato e include numerose nuove citazioni bibliografiche.

Le modifiche specifiche nel documento attuale includono:

1. Una definizione rivista di vaccini *core* con una spiegazione del motivo per cui questo cambiamento è stato considerato utile.
2. Una nuova sezione dedicata specificamente agli anticorpi materni (MDA).
3. Una sezione aggiornata sui temi attuali ed emergenti nella vaccinologia clinica canina e felina.
4. Una sezione aggiornata sui “tipi di vaccini”.
5. Una sezione completamente riscritta sui “vaccini nei canili/gattili e nei rifugi”.
6. L’eliminazione della sezione precedentemente inclusa sulla “immunizzazione passiva” per focalizzare l’attenzione sui vaccini come strumenti profilattici.
7. L’inclusione di molti nuovi riferimenti bibliografici e l’eliminazione di alcuni riferimenti più vecchi.
8. L’eliminazione dell’uso delle indicazioni di “*Evidence-Based*” (EB) da EB1 a EB4 presenti nelle ultime linee guida (Day et al., 2016). L’evidenza EB2 si riferiva a studi non pubblicati e riservati dal punto di vista commerciale, presentati come parte della documentazione per ottenere l’autorizzazione all’immissione in commercio dei vaccini veterinari. L’evidenza EB3 si riferiva a studi simili non inclusi nella documentazione presentata per l’autorizzazione all’immissione in commercio. Pochissime fonti di riferimento EB2 ed EB3 erano state citate nelle versioni precedenti di queste linee guida WSAVA.
9. Un’ulteriore discussione sulla raccomandazione di vaccinare cuccioli e gattini con alcuni vaccini *core* selezionati a 26 settimane di età o più piuttosto che aspettare fino a 12-16 mesi di età.
10. L’inclusione di alcune informazioni sui vaccini in commercio rispetto all’ultima versione di queste linee guida.
11. Ulteriori considerazioni sui siti anatomici per la vaccinazione dei gatti.
12. Una nuova lista di domande frequenti (*Frequently Asked Questions*, FAQ).

LO SCOPO DELLE LINEE GUIDA WSAVA

Queste linee guida hanno lo scopo di fornire alle associazioni veterinarie nazionali di piccoli animali, alle strutture veterinarie e ai singoli veterinari consigli scientificamente supportati e aggiornati sulla vaccinazione dei cani e dei gatti. Forniscono una solida consulenza in alcune aree, ma non sono un elenco di regole. Sarebbe impossibile produrre un insieme utile di regole guida valide per le oltre 100 associazioni affiliate in altrettanti paesi, e per gli oltre 200.000 veterinari singoli che compongono la WSAVA. Tra le associazioni affiliate alla WSAVA, esistono grandi differenze tra i paesi e le regioni geografiche in termini di prevalenza delle malattie infettive, conoscenza della prevalenza delle malattie, vaccini disponibili, dimensione delle popolazioni di cani e gatti di proprietà rispetto a quelle di animali randagi, costi delle pratiche veterinarie, disponibilità finanziarie dei clienti, e atteggiamenti della società nei confronti degli animali da compagnia. Un vaccino considerato di importanza cruciale dai veterinari di un paese o di una regione potrebbe essere giustamente considerato inutile e non necessario altrove, o in alternativa potrebbe semplicemente non essere disponibile. È compito delle associazioni nazionali, dei leader accademici locali e dei singoli veterinari leggere, discutere e adattare queste linee guida generali, in base alla prevalenza locale delle diverse malattie infettive e ad altri fattori, ai propri veterinari membri e alle proprie strutture. In alcuni paesi e regioni, ciò è già stato fatto in questi ultimi anni. I veterinari sono a volte preoccupati che alcune raccomandazioni delle linee guida sono in contrasto con le informazioni contenute nel foglietto illustrativo di un prodotto o nella sua scheda tecnica (nota in Europa

come “*Summary of Product Characteristics*” o SPC, in Italia come “Riassunto delle Caratteristiche del Prodotto” o RCP, *NdT*): temono quindi che, se adottano le raccomandazioni delle linee guida (ad esempio se rivaccinano gli animali adulti meno frequentemente di quanto suggerito nel foglietto illustrativo o se somministrano dosi aggiuntive di vaccino agli animali tra le 12 e le 20 settimane di età), possono essere esposti a gravi critiche, ma di solito non è così (Thiry & Horzinek, 2007). I veterinari devono comunque assicurarsi di rimanere sempre aggiornati su eventuali regolamenti locali o nazionali che potrebbero impedir loro di seguire le linee guida. Se tali regolamenti sono in contrasto con le linee guida basate sulle attuali evidenze e conoscenze scientifiche, le organizzazioni veterinarie locali o nazionali potrebbero fare pressione sulle autorità con l’obiettivo di far modificare i regolamenti.

Il foglietto illustrativo/scheda tecnica/SPC/RCP è un documento legale che fa parte del pacchetto di registrazione di un vaccino. Questo documento fornisce informazioni dettagliate sulla sicurezza e sull’efficacia del prodotto e indica la DOI (*Duration Of Immunity*) minima, cioè la durata dell’immunità che ci si può aspettare dopo una vaccinazione corretta. Le linee guida si basano su tutte le evidenze disponibili riguardanti la DOI indotta dai vaccini per il cane e per il gatto, e non solo sui dati di DOI minima forniti dai produttori. Pertanto, le linee guida possono raccomandare una rivaccinazione triennale o meno frequente per dei vaccini *core* che in alcuni paesi possono ancora avere una DOI di un anno. Anche se i consigli delle linee guida a volte differiscono dalle informazioni presenti nei foglietti illustrativi, i veterinari possono generalmente usare un vaccino secondo quanto suggerito dalle linee guida (e quindi secondo il pensiero scientifico attuale) ottenendo il consenso informato dei proprietari per questa “deviazione” dalle raccomandazioni riportate nel foglietto illustrativo (uso in deroga o “*off-label*”). È consigliabile tenere traccia del consenso informato nella cartella clinica del paziente. Un’eccezione possibile, ma rara, potrebbe essere rappresentata dai paesi in cui i veterinari sono obbligati dai regolamenti governativi a rispettare le raccomandazioni dei foglietti illustrativi. È quindi importante conoscere le normative locali che limitano la libertà dei veterinari di discostarsi dalle istruzioni dei foglietti illustrativi. I veterinari devono anche tenere presente che gli informatori scientifici delle aziende continueranno a sostenere che il veterinario deve rispettare le raccomandazioni riportate nei foglietti illustrativi. Sono tenuti a farlo, a volte per legge, anche se preferirebbero sostenere le raccomandazioni delle linee guida.

Queste linee guida si basano, ove possibile, su prove pubblicate e sottoposte a *peer-review*, ma anche, inevitabilmente, su evidenze scientifiche non pubblicate o non *peer-reviewed* e su opinioni di esperti. Data la notevole ampiezza del materiale da trattare in un singolo documento, ancora una volta è stato adottato un formato di revisione narrativa in quanto l’unico considerato adatto al compito (Baethge et al., 2019). Lo stesso formato è stato scelto da tutti gli altri team di autori delle altre linee guida internazionali sulla vaccinazione degli animali da compagnia (Ellis et al., 2022; Hosie et al., 2015; Stone et al., 2020). L’uso di un formato di revisione sistematica o di un approccio formale e strutturato per raggiungere raccomandazioni di consenso basate sul processo Delphi è stato considerato dal VGG durante la pianificazione di questo aggiornamento (Gattrell et al., 2022). Tali approcci sono stati ben presto ritenuti inapplicabili data l’ampiezza del materiale che si intendeva trattare in un singolo documento e le dimensioni del team di autori. Ciononostante, queste raccomandazioni si basano sulle migliori evidenze scientifiche disponibili.

Questo documento si propone di affrontare le questioni attuali della vaccinologia canina e felina e di suggerire approcci pratici che aiutino i veterinari e le organizzazioni veterinarie a migliorare l’uso razionale dei vaccini in queste specie. I messaggi più importanti del VGG sono racchiusi nella breve dichiarazione seguente:

Dovremmo puntare a vaccinare ogni cane e gatto con i vaccini *core* (raccomandati).
Alcuni vaccini *non-core* selezionati possono essere raccomandati dopo un’attenta valutazione dello stile di vita di ciascun animale e della prevalenza locale di malattie prevenibili mediante vaccinazione.
I vaccini *core* e *non-core* devono essere conservati e somministrati correttamente, e utilizzati solo con la

giusta frequenza per garantire una protezione di lunga durata (anche per tutta la vita) contro le malattie che minacciano i cani e i gatti, ovunque essi vivano o viaggino.

I VACCINI COME PARTE DI UN'ASSISTENZA SANITARIA PREVENTIVA COMPLETA

La valutazione regolare delle necessità vaccinali è solo una delle componenti di un piano completo di assistenza sanitaria per tutta la vita. La cura personalizzata del paziente richiede controlli sanitari regolari (solitamente annuali), con un piano di cura preventiva progettato tenendo conto di età, razza, stile di vita, ambiente e attività di viaggio del pet e del proprietario. La discussione sulle vaccinazioni è una parte importante di una visita di questo tipo, insieme a ricerca, trattamento e prevenzione di ecto- ed endoparassiti, prevenzione delle malattie trasmesse da vettore e delle zoonosi, cure dentali, consulenza nutrizionale, valutazione del comportamento e relativi consigli, ed eventuale necessità di esami più frequenti e personalizzati per ogni pet.

Negli animali adulti, le decisioni riguardanti la rivaccinazione con alcuni dei vaccini *core* (che proteggono contro CDV, CAV e CPV-2 per il cane e contro FPV per il gatto) possono essere prese in base al risultato di test sierologici (Burr, 2006). Alcuni veterinari che offrono questa alternativa alla vaccinazione riportano come essa sia molto apprezzata da alcuni proprietari (Killey et al., 2018). Questo sarà discusso più nel dettaglio in una sezione successiva.

Ci sono poche prove che i cani e i gatti anziani che sono stati vaccinati secondo queste linee guida per tutta la loro vita abbiano bisogno di un programma specializzato o potenziato di rivaccinazioni *core* in tarda età (Day, 2010; Horzinek, 2010; Schultz et al., 2010). Ci sono evidenze che la maggior parte dei cani e dei gatti anziani mantengono una memoria immunitaria persistente ai vaccini *core* MLV (Dall'Ara et al., 2023; Day, 2010; HogenEsch et al., 2004; Schultz et al., 2010), con le difese che vengono rapidamente ripristinate dopo la somministrazione di una singola dose vaccinale (Mouzin et al., 2004a, 2004b). Al contrario, gli animali anziani potrebbero non essere altrettanto abili nel montare una **risposta immunitaria primaria** verso agenti o antigeni nuovi che non hanno mai incontrato prima (Day, 2010). In uno studio recente (Dall'Ara et al., 2023), i cani geriatrici vaccinati più di 3 anni prima avevano meno probabilità di avere titoli anticorpali protettivi contro CDV e CAV rispetto ai cani geriatrici vaccinati 1-3 anni prima. Le risposte sierologiche di questi cani geriatrici a una rivaccinazione non sono state studiate; tuttavia, sulla base di questi risultati, può essere raccomandata una rivaccinazione dei pet anziani ogni tre anni o anche più spesso.

Studi condotti nel Regno Unito su cani e gatti vaccinati per la prima volta contro la rabbia secondo quanto imposto per viaggiare hanno chiaramente dimostrato che molti animali anziani non riescono a raggiungere il titolo anticorpale richiesto dalla normativa (Kennedy et al., 2007; Mansfield et al., 2004). Gli animali più giovani hanno maggiori probabilità di essere immunizzati con successo.

Cartella clinica (e libretto vaccinale, *NdT*)

Al momento della vaccinazione, nell'apposita cartella clinica del paziente e sul libretto vaccinale devono essere registrate le seguenti informazioni:

- data della somministrazione del vaccino;
- identità (nome, iniziali o codice) e firma sul libretto della persona che ha somministrato il vaccino
- nome del vaccino, lotto o numero di serie, data di scadenza e azienda produttrice
- sito e via di somministrazione del vaccino.

L'uso dell'etichetta adesiva dei vaccini e del timbro con i dati del veterinario facilita questo tipo di registrazione, che in alcuni paesi (come l'Italia, *NdT*) è obbligatoria.

Deve essere riportata qualsiasi reazione avversa, in modo tale da allertare tutti i membri dello staff per le visite future. Il consenso informato deve essere riportato nella cartella clinica per dimostrare che al cliente sono state fornite tutte le informazioni più rilevanti e che questi ha autorizzato la procedura (es., uso *off-label* dei vaccini, come discusso in precedenza). In ultimo, questa nota deve indicare che prima della vaccinazione si è discusso sui rischi e sui benefici.

Il VGG raccomanda che i certificati e i libretti di vaccinazione siano preparati includendo non solo un campo per la data di somministrazione dei vaccini, ma anche uno in cui il veterinario possa indicare per quanto tempo si prevede che l'animale sarà protetto dalla vaccinazione (in altre parole la data raccomandata per il successivo richiamo): questo aiuta a diminuire la confusione nella mente dei proprietari e dei gestori di canili e gattili.

I DIVERSI TIPI DI VACCINI

Dalla pubblicazione delle ultime linee guida sulla vaccinazione della WSAVA (Day et al., [2016](#)) sono stati sviluppati e commercializzati nuovi tipi di vaccini. Tuttavia, a livello globale, i tipi di vaccini ben collaudati rimangono predominanti e importanti, in particolare i vaccini vivi attenuati (infettivi) e quelli inattivati (non infettivi).

I **vaccini vivi attenuati** (*Modified Live Vaccines, MLV*) sono vaccini **infettivi** che contengono virus o batteri vivi ma attenuati (cioè indeboliti) che possono attaccarsi alle cellule, infettarle e replicarsi al loro interno, stabilendo una blanda infezione transitoria che genera una forte risposta immunitaria, senza causare malattia. I vaccini vivi attenuati sono in genere più immunogeni rispetto alla maggior parte degli altri tipi di vaccini. Molti vaccini MLV sono particolarmente potenti e richiedono tipicamente un numero inferiore di dosi per ottenere una forte risposta immunitaria. Quando somministrati a un animale che non ha anticorpi di derivazione materna (MDA), alcuni vaccini infettivi inducono una risposta immunitaria continua e duratura (per molti anni) dopo una singola dose. I vaccini infettivi hanno il vantaggio di stimolare più efficacemente l'immunità in determinati siti anatomici importanti quando somministrati per via parenterale (solitamente sottocutanea) e hanno più probabilità di indurre una robusta immunità sia cellulo-mediata sia umorale (anticorpo-mediata) rispetto alla maggior parte degli altri tipi di vaccini. Alcuni vaccini infettivi vengono somministrati direttamente a livello mucosale (es., vaccini intranasali od orali) dove sono anche più efficaci nell'indurre una buona immunità mucosale protettiva.

I **vaccini inattivati** (uccisi o spenti) sono vaccini **non infettivi** che contengono microrganismi interi, inattivati e antigenicamente completi, che non sono in grado di infettare o replicarsi, ma che sono comunque in grado di stimolare una risposta immunitaria. Poiché non imitano un'infezione naturale, solitamente stimolano risposte immunitarie meno potenti, possono non indurre un'adeguata immunità mucosale o cellulo-mediata e generalmente richiedono più dosi e un adiuvante per stimolare una valida risposta immunitaria. Tuttavia, alcuni vaccini inattivati sono particolarmente potenti, come ad esempio i vaccini antirabbici inattivati. Alcuni di questi sono altamente immunogeni e possono indurre una protezione duratura dopo una singola dose. Nei gattini è stata dimostrata una sierconversione dopo una singola dose di vaccino inattivato FHV-1 e FPV (Lappin, [2012](#)). In uno studio successivo di infezione sperimentale con FHV-1 (Summers et al., [2017](#)), la somministrazione di un vaccino inattivato ha fornito una protezione simile a quella di un vaccino MLV al settimo giorno post-vaccinazione. Tuttavia, si ritiene che la maggior parte dei vaccini inattivati richieda almeno due dosi iniziali per immunizzare gli animali, indipendentemente dalla loro età. La prima dose generalmente "prepara" la risposta immunitaria, mentre la seconda (e talvolta la terza) dose, solitamente somministrata a 2-4 settimane di distanza, stimola una risposta immunitaria protettiva. Una risposta immunitaria completamente protettiva potrebbe non svilupparsi fino a 2 settimane dopo la somministrazione della seconda o dell'ultima

dose vaccinale. I vaccini inattivati solitamente inducono una DOI più breve rispetto ai vaccini MLV, e sono necessarie rivaccinazioni più frequenti (cioè, richiami) per mantenere la protezione.

I **vaccini a subunità** sono costituiti da sottocomponenti antigeniche di microrganismi patogeni (subunità appunto) che sono state estratte e purificate da colture o sintetizzate utilizzando la tecnologia del DNA ricombinante (cioè, *splicing* genetico ed espressione proteica). Questi vaccini tendono ad essere meno immunogeni rispetto ai vaccini MLV, e quindi solitamente contengono un adiuvante e inducono una DOI più breve, come la maggior parte dei vaccini inattivati. Esistono vaccini a subunità per la malattia di Lyme (Eschner & Mugnai, 2015; Grosenbaugh et al., 2018) e più recentemente per *Bordetella bronchiseptica* (contenenti antigeni delle fimbrie), commercializzati (per il momento non in Italia, *NdT*) per l'uso nei cani (HPRA, 2024; MSD Animal Health, 2024).

La tecnologia del DNA ricombinante è stata recentemente utilizzata anche per produrre un nuovo vaccino ricombinante vivo contro CPV-2 (Pearce et al., 2023). La nuova componente CPV-2 è combinata con una componente CDV MLV più convenzionale (European Medicine Agency, 2021). Questo vaccino (in commercio anche in Italia, *NdT*) è destinato a proteggere i cuccioli contro la parvovirosi in età molto giovane (a partire dalle 4 settimane), superando più efficacemente l'interferenza degli MDA rispetto ai vaccini della generazione precedente. Questo vaccino contiene un genoma ricombinante e chimerico del parvovirus, in parte CPV-2c e in parte CPV-2. Durante la produzione, il genoma ricombinante viene utilizzato per produrre parvovirus vivi che possono infettare le cellule e moltiplicarsi nei cuccioli vaccinati, proprio come i vaccini vivi attenuati prodotti con metodi convenzionali.

I **vaccini a vettore ricombinante** sono un altro tipo di vaccini ricombinanti in cui uno o più geni che codificano per proteine immunogene di uno o più patogeni vengono clonati direttamente nel genoma di un virus o di un microrganismo vettore (es., un canarypoxvirus attenuato contenente il gene codificante per la glicoproteina di superficie del virus della rabbia inserito al suo posto). Questo virus ricombinante e chimerico aviario può replicarsi solo in misura molto limitata nell'ospite mammifero, ma esprime i geni introdotti sulle superfici delle cellule dell'ospite, imitando così un'infezione naturale. I vaccini a vettore ricombinante non possono revertire alla virulenza e il vettore è scelto per essere non patogeno e, a volte, anche immunostimolante. Questi vaccini possono indurre una risposta immunitaria sia umorale sia cellulo-mediata, solitamente senza la necessità di un adiuvante. Un canarypoxvirus attenuato è stato utilizzato in vaccini a vettore ricombinante contro la rabbia, il cimurro e l'infezione da FeLV (quest'ultimo presente anche in Italia, *NdT*).

I **vaccini a base di acidi nucleici (vaccini a DNA e a RNA)** sono forme relativamente nuove di vaccini allestite manipolando gli acidi nucleici per produrre copie di proteine antigeniche virali bersaglio durante l'immunizzazione. I vaccini a RNA messaggero (mRNA) sono diventati familiari a molte persone durante la recente pandemia di COVID-19. Solitamente questi vaccini richiedono un trasporto e una conservazione a temperature molto basse. I vaccini a RNA messaggero utilizzano sistemi di somministrazione peculiari, come le nanoparticelle lipidiche, che proteggono l'acido nucleico dalla degradazione e permettono l'entrata nelle cellule e il rilascio dell'mRNA. Il DNA è molto meno fragile dell'mRNA, e quindi i vaccini a DNA nudo sono più robusti. Attualmente per cani e gatti non esistono né vaccini a mRNA né vaccini a DNA nudo (un vaccino a DNA per il melanoma del cane è stato brevettato di recente all'Università di Torino, *NdT*).

EFFETTI DEGLI ANTICORPI DI DERIVAZIONE MATERNA SULL'IMMUNIZZAZIONE

Gli anticorpi materni (MDA) vengono acquisiti dai cuccioli e dai gattini neonati principalmente attraverso il colostro consumato nelle prime ore dopo la nascita (Chastant & Mila, 2019; Rossi et al., 2021) e forniscono la cosiddetta immunità passiva. Sebbene siano importanti per proteggere i cuccioli e i gattini nelle prime settimane di vita, gli MDA possono anche interferire con la capacità dell'animale giovane di sviluppare una

propria risposta immunitaria attiva alla maggior parte dei vaccini (DiGangi, Levy, et al., [2011b](#); Friedrich & Truyen, [2000](#)). Gli MDA sierici inibiscono la produzione di immunoglobuline G (IgG) nell'animale giovane e impediscono agli antigeni vaccinali di stimolare una risposta immunitaria attiva. Nella maggior parte dei cuccioli e dei gattini, gli MDA diminuiscono a livelli che consentono una risposta immunitaria attiva alla vaccinazione intorno alle 8-12 settimane di età. I cuccioli con basse quantità di MDA possono essere vulnerabili (e in grado di rispondere alla vaccinazione) a un'età più precoce, mentre altri possono possedere MDA a livelli così elevati da non essere in grado di rispondere alla vaccinazione fino a più di 12 settimane di età (Friedrich & Truyen, [2000](#); Thibault et al., [2016](#)). Il periodo in cui gli MDA sono diventati troppo pochi per fornire una protezione immunologica completa ma sono ancora troppi per permettere una risposta immunitaria attiva nel cucciolo e nel gattino è noto come **“finestra di vulnerabilità”** (finestra di suscettibilità o gap immunitario). Durante questa “finestra”, un cucciolo o un gattino non può essere immunizzato con i vaccini convenzionali, ma è suscettibile alla malattia se entra in contatto con un patogeno di campo o virulento. Non è possibile, senza test sierologici, prevedere quando questa “finestra” si aprirà o si chiuderà (ossia quando inizierà o terminerà), poiché la quantità di MDA trasferiti ai singoli cuccioli e gattini varia tra le nidiate e anche all'interno della stessa nidiata. Poiché è impossibile prevedere, senza esami del sangue, quando si verificherà un calo di MDA sufficiente a permettere a una vaccinazione di funzionare, la serie iniziale di vaccinazioni *core* di solito prevede la somministrazione di dosi multiple e sequenziali. Le dosi ripetute non sono dosi di richiamo: sono somministrate con l'obiettivo di attivare una risposta immunitaria attiva il prima possibile dopo che gli MDA si sono sufficientemente ridotti (vedi [Fig. 1](#)).

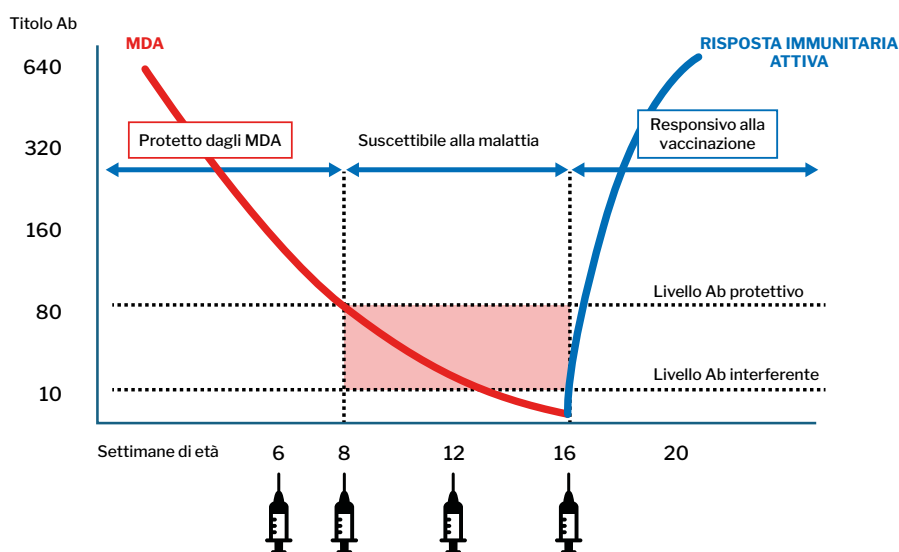


FIG. 1. Schema di come gli anticorpi di derivazione materna (MDA) interferiscono con la capacità del veterinario di immunizzare cuccioli o gattini con una vaccinazione precoce.

Questo grafico mostra la concentrazione (titolo) degli anticorpi (Ab) nel siero di un cucciolo sull'asse verticale delle ordinate e l'età in settimane sull'asse orizzontale delle ascisse. Gli anticorpi del grafico sono quelli contro il parvovirus canino (CPV-2), ma gli stessi principi si applicano sia ai cuccioli sia ai gattini per molti altri agenti patogeni. Poco dopo la nascita, questo cucciolo ha acquisito una quantità significativa di anticorpi anti-parvovirus dalla madre attraverso il colostro. Questi sono i cosiddetti “anticorpi di derivazione materna” o MDA (linea rossa). Gli MDA diminuiscono in maniera esponenzialmente con un'emivita di circa 9-10 giorni. I simboli delle siringhe rappresentano le vaccinazioni ripetute, la prima delle quali è stata somministrata a 6 settimane di età. Questa prima vaccinazione non ha immunizzato il cucciolo a causa dell'interferenza degli MDA che hanno neutralizzato il vaccino. Lo stesso vale per le due vaccinazioni successive. A 8 settimane di età, questo cucciolo è diventato suscettibile alla parvovirosi, poiché la sua concentrazione di MDA è scesa al di sotto del livello necessario per proteggerlo da una carica moderata di CPV-2. Tuttavia, il cucciolo non poteva essere immunizzato a quell'età, poiché il livello di MDA era ancora tale da interferire con il vaccino e prevenire un'immunizzazione attiva. Verso le 13,5 settimane di età, il livello di MDA in questo cucciolo è sceso abbastanza da permettere un'immunizzazione attiva. A 16 settimane di età, il cucciolo è stato rivaccinato e ha prontamente sviluppato una propria risposta immunitaria attiva (linea blu). Il rettangolo in rosa tra le linee tratteggiate rappresenta la “finestra di vulnerabilità” (o gap immunitario) per questo cucciolo, durante cui il cucciolo era suscettibile alla parvovirosi. Non è consigliato misurare di routine gli MDA nei cuccioli molto giovani: alcuni cuccioli potrebbero ricevere molti più o molti meno MDA rispetto a questo cucciolo. Per questo motivo vengono somministrate vaccinazioni ripetute ogni 2-4 settimane: per ridurre il più possibile la “finestra di vulnerabilità” di cuccioli e gattini.

Ab = anticorpi; MDA = anticorpi di derivazione materna; simbolo della siringa = vaccinazione.

Gli MDA possono interferire con la risposta immunitaria sia ai vaccini vivi attenuati sia a quelli inattivati. Se, al momento della somministrazione della prima dose di un vaccino inattivato, la quantità di MDA è sufficiente a bloccare una risposta immunitaria attiva, non si verificherà alcuna stimolazione (*priming*) immunitaria, e una seconda dose di vaccino inattivato non riuscirà quindi a immunizzare l'animale. Al contrario, una singola dose di vaccino vivo attenuato somministrata dopo che gli MDA si sono sufficientemente ridotti è generalmente sufficiente per immunizzare un cucciolo o un gattino.

TEST SIEROLOGICI PER AIUTARE NEL PROCESSO DECISIONALE SULLE VACCINAZIONI DEL CANE E DEL GATTO

Un passo avanti nella pratica veterinaria degli animali da compagnia è rappresentato dalla disponibilità in commercio di kit rapidi *in-clinics* che possono rilevare la presenza di anticorpi contro CDV, CPV-2 e CAV per il cane e di FPV per il gatto. Alcuni di questi kit rapidi sono stati validati per l'uso in clinica e nei rifugi, e sono semplici da utilizzare (Egerer et al., [2022](#); Gray et al., [2012](#); Litster et al., [2012](#); Meazzi et al., [2022](#)): generalmente forniscono un risultato (positivo o negativo) entro 20-30 minuti (in Italia, come in altre parti del mondo, esistono anche test semi-quantitativi, dove il risultato è espresso come titolo anticorpale, *NdT*). Alcuni di questi kit possono essere utili come complemento ai metodi tradizionali di laboratorio (es., sieroneutralizzazione e test di inibizione dell'emoagglutinazione), che rimangono i *gold standard* per i test sierologici (Jenkins et al., [2020](#)).

Per CDV, CPV-2 e CAV nei cani adulti e per FPV nei gatti adulti, la presenza di anticorpi sierici fornisce la prova di una risposta immunitaria umorale attiva, molto probabilmente indicativa di protezione dalla malattia. In alcuni animali, questi anticorpi persistono per oltre 3 anni: i cani vaccinati possono infatti mantenere un'immunità protettiva contro CDV, CPV-2 e CAV per molti anni (Bohm et al., [2004](#); Jensen et al., [2015](#); Mitchell et al., [2012](#); Mouzin et al., [2004a](#), [2004b](#); Schultz, [2006](#); Schultz et al., [2010](#)) e lo stesso vale per FPV nei gatti.

Per contro, la presenza di anticorpi contro FHV-1 o FCV non è attualmente considerata un indicatore affidabile di protezione immunitaria contro questi virus (Egberink et al., [2022](#); Stone et al., [2020](#)), sebbene uno studio precedente abbia fornito risultati di supporto per i gatti ospitati in un rifugio (DiGangi et al., [2011a](#)). I vaccini destinati a proteggere contro FHV-1 e FCV causano sieroneutralizzazione ma possono fornire una protezione solo parziale contro la malattia e non proteggere efficacemente dall'infezione o dallo sviluppo dello stato di portatore. Nei gatti, i test per gli anticorpi anti-FPV sono considerati indicatori più affidabili di protezione rispetto ai test che rilevano gli anticorpi anti-FHV-1 e anti-FCV (Mende et al., [2014](#)).

Contrariamente alla presenza di anticorpi, l'assenza di anticorpi rilevabili non predice in modo affidabile la suscettibilità all'infezione e alla malattia: questo perché l'immunità cellulo-mediata e quella innata non vengono valutate nei test che rilevano gli anticorpi specifici, e si ritiene che molti animali siano ben protetti grazie alla memoria immunitaria anche in assenza di anticorpi sierici rilevabili (Killey et al., [2018](#)). A supporto di ciò, risposte anticorpali anamnestiche rapide e forti sono state dimostrate in animali precedentemente vaccinati ma sieronegativi poco dopo la rivaccinazione, indicando così che verosimilmente questi animali sarebbero stati ben protetti da un *challenge* (infezione sperimentale, *NdT*) (Mitchell et al., [2012](#); Mouzin et al., [2004a](#), [2004b](#)). Nonostante questi risultati, l'assenza di anticorpi viene generalmente considerata un'indicazione clinica per una rivaccinazione: questo si basa su un principio di precauzione, poiché una prova della memoria (se non retrospettivamente tramite una rivaccinazione e nuovi test) nella maggior parte dei contesti clinici non si può ottenere facilmente.

Un proprietario può desiderare di confermare che un cucciolo o un gattino abbia sviluppato una risposta immunitaria attiva dopo il completamento della prima serie vaccinale: in tal caso, può essere testato un

campione di siero prelevato a 20 settimane di età o più tardi, almeno 4 settimane dopo l'ultima vaccinazione *core*. Gli animali che risultano sieronegativi (probabilmente solo una piccola percentuale) devono essere rivaccinati e ritestati qualche settimana dopo: se l'animale risulta nuovamente negativo, deve essere considerato provvisoriamente un *non-responder* che potrebbe essere incapace di sviluppare un'immunità protettiva contro il o i patogeni per i quali risulta sieronegativo. Eseguire un test sierologico *gold standard* in questa fase potrebbe confutare i risultati precedenti ottenuti con il kit rapido o mostrare un titolo anticorpale basso o non rilevabile tipico di un cane *non-responder* (vedi Fig. 2).

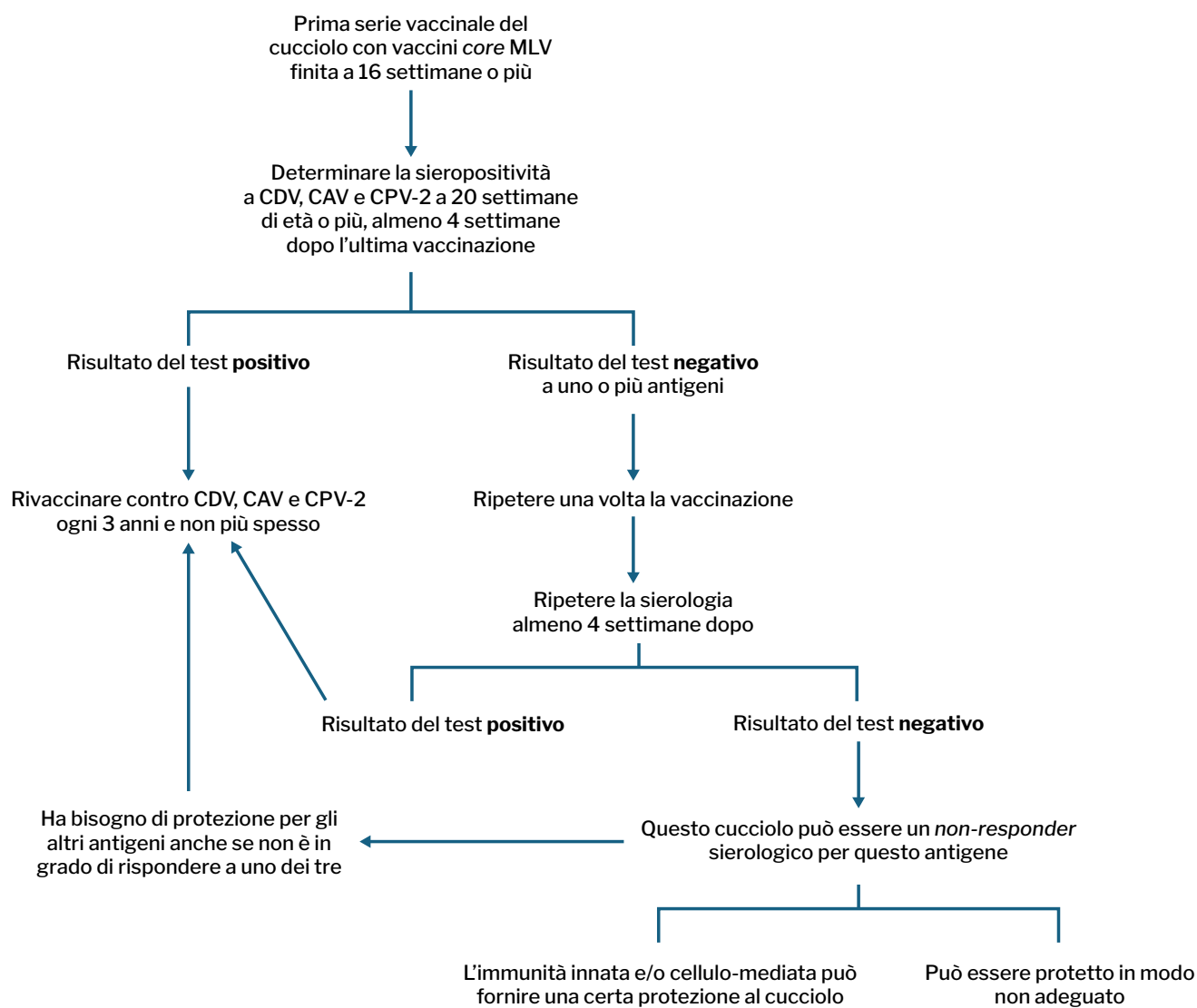


FIG. 2 Algoritmo che mostra l'approccio raccomandato per interpretare e agire in base ai risultati dei test sierologici ottenuti 4 settimane dopo l'ultima vaccinazione *core* del cucciolo, effettuata a 16 settimane di età o più. Idealmente, i test sierologici, in particolare quelli per gli anticorpi anti-CDV, dovrebbero essere eseguiti in un laboratorio di riferimento, e non utilizzando test rapidi.

CAV = Adenovirus canino; CDV = Virus del cimurro canino; CPV-2 = Parvovirus canino; MLV = Vaccini vivi attenuati.

I kit sierologici *in-clinics* hanno guadagnato il favore di alcuni veterinari che desiderano offrire ai loro clienti un'alternativa conveniente alla rivaccinazione di routine a intervalli (ad esempio) di 3 anni. Tuttavia, è stato dimostrato che i kit sierologici *in-clinics* variano in sensibilità, specificità, valore predittivo positivo (*Positive*

Predictive Value, PPV), valore predittivo negativo (*Negative Predictive Value*, NPV) e accuratezza complessiva (*Overall Accuracy*, OA) rispetto ai test *gold standard* di riferimento (Bergmann et al., 2021; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotski, et al., 2021b; Dall'Ara et al., 2021; DiGangi, Gray, et al., 2011a; Egerer et al., 2022; Meazzi et al., 2022; Mende et al., 2014).

La specificità dei kit sierologici *in-clinics* deve essere elevata se si vuole fare affidamento su di essi (Bergmann et al., 2021; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotski, et al., 2021b). Un risultato falso positivo suggerirebbe che un animale ha anticorpi ed è protetto: in realtà, poiché il risultato è un **falso positivo**, le linee guida attuali raccomandano che l'animale venga rivaccinato. Recentemente, in Germania diversi kit *in-clinics* per il cane sono stati messi a confronto con i test *gold standard* (Bergmann et al., 2021; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotski, et al., 2021b). I kit variavano in facilità di esecuzione e prestazioni rispetto ai *gold standard*. Alcuni dei kit testati hanno funzionato molto bene per il rilevamento degli anticorpi sierici specifici per CPV-2 (Bergmann et al., 2021), mentre alcuni kit per il rilevamento degli anticorpi specifici per CDV e un kit per il rilevamento degli anticorpi specifici per CAV hanno funzionato molto meno bene (Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotski, et al., 2021b). Quattro diversi kit *in-clinics* per il rilevamento degli anticorpi specifici per CDV sono stati messi a confronto con un test *gold standard*: rispetto a quest'ultimo, i kit non sono risultati affidabili quando utilizzati per testare cani con malattia acuta o cani apparentemente sani con malattia cronica (Bergmann, Zablotski, et al., 2021b). In questo articolo è stata messa anche in discussione l'affidabilità della sieroneutralizzazione quale *gold standard* per CDV quando utilizzata in cani gravemente o cronicamente malati. Complessivamente, utilizzando questi kit l'utilità dei test *in-clinics* per il rilevamento degli anticorpi anti-CDV in cani con forma acuta o in quelli con malattia cronica non è stata supportata da questo lavoro (Bergmann, Zablotski, et al., 2021b). Un singolo kit per il rilevamento degli anticorpi anti-CAV ha mostrato una scarsa specificità (Bergmann, Halzheu, et al., 2021a). Sono necessarie ulteriori ricerche per favorire i progressi in questo importante settore.

Comprendere l'utilità e i limiti dei test sierologici come supporto al processo decisionale legato alla vaccinazione è impegnativo. I veterinari non devono sentirsi obbligati a iniziare a utilizzare i test sierologici o la "titolazione" nelle loro cliniche se non sono propensi a farlo. In questa ultima versione delle linee guida sono state incluse diverse FAQ relative ai test sierologici: queste sono state pensate per quei veterinari che potrebbero essere interessati a esplorare ulteriormente questo argomento.

ARGOMENTI ATTUALI ED EMERGENTI IN VACCINOLOGIA CLINICA CANINA E FELINA

La maggior parte delle questioni di attualità discusse nella versione del 2016 di queste linee guida (Day et al., 2016) rimane ancora di interesse, sebbene da allora siano emersi molti altri argomenti e temi. Dal 2016, in alcuni paesi è cresciuta la preoccupazione per la bassa percentuale di animali che ricevono i benefici della vaccinazione (Malter et al., 2022; Taylor et al., 2022). Una bassa percentuale di cani e gatti vaccinati influisce negativamente sull'"immunità di popolazione" (o di gregge) (Datta & Roy, 2022). Il concetto di immunità di gregge deve essere compreso e messo in pratica dai veterinari che si occupano di animali da compagnia. Rivaccinare spesso una piccola percentuale di animali all'interno di una popolazione farà ben poco per migliorare l'immunità di gregge; al contrario, aumentare la percentuale di animali vaccinati all'interno della popolazione, anche se ciascuno di questi riceverà solo un singolo vaccino *core* somministrato al momento opportuno, avrà un impatto nettamente superiore.

Un "carico vaccinale" eccessivo e ingiustificato rimane motivo di preoccupazione e, anzi, la situazione è peggiorata in alcuni paesi. Il ricorso a vaccini polivalenti che contengono diverse componenti *core* e *non-core*

rimane comune, e in almeno un paese la disponibilità di vaccini monovalenti è diminuita anziché aumentata, come invece sarebbe preferibile.

Il concetto di “*One Health*” non è mai stato così pertinente per la pratica degli animali da compagnia come lo è oggi. La sofferenza degli esseri umani e quella dei loro animali da compagnia, cani e gatti, si sono intrecciate durante la pandemia di COVID-19 (Baptista et al., 2020). Proprio come la pandemia ha ritardato procedure chirurgiche e mediche elettive in innumerevoli persone, la stessa ha impedito ai proprietari di pet di ottenere interventi veterinari tempestivi, specialmente per quanto riguarda le vaccinazioni (Owczarczak-Garstecka et al., 2022). Fortunatamente, dall’inizio della pandemia la situazione è migliorata in molti paesi, ma ci sono state molte altre implicazioni di *One Health* legate al COVID-19. Una rinnovata attenzione globale alla preparazione alle pandemie rappresenta un’opportunità per l’iniziativa *One Health*, poiché molti potenziali agenti patogeni umani hanno sia serbatoi animali sia patogeni animali equivalenti. Inoltre, le nuove tecnologie delle piattaforme vaccinali utilizzate per i patogeni umani possono catalizzare lo sviluppo di vaccini veterinari innovativi.

L’esitazione vaccinale (*vaccine hesitancy* per gli anglofoni, *NdT*) è un altro tema di notevole importanza attuale. Preoccupazione per un peggioramento dell’esitazione vaccinale è stata manifestata dai membri di organizzazioni sia veterinarie sia mediche (Lee et al., 2022; Mattson, 2020). L’esitazione vaccinale è stata descritta come “...ritardo nell’accettazione o rifiuto delle vaccinazioni nonostante la loro disponibilità.” (MacDonald, 2015). L’esitazione vaccinale è un’enorme e crescente preoccupazione per le autorità sanitarie pubbliche in tutto il mondo, compresa l’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS, per gli anglofoni *World Health Organization*, WHO, *NdT*). Infatti, nel 2019 l’esitazione vaccinale è stata inserita tra le prime 10 minacce per la salute globale umana (WHO, 2019). La locuzione “esitazione vaccinale” è apparsa per la prima volta nella *Web of Science Core Collection* nel 2010. Da allora, l’uso di questa è aumentato notevolmente, con oltre 350 articoli su questo argomento pubblicati nel solo 2020 (Squires, 2021a). La descrizione fornita sopra non è sufficientemente inclusiva per i veterinari che si occupano di piccoli animali, e questo perché molte persone che scelgono di non vaccinare i propri animali lo fanno senza mai consultare un veterinario. Non ritardano l’accettazione, né rifiutano la vaccinazione: semplicemente, evitano qualsiasi discussione (Squires, 2021b).

I dati sull’esitazione vaccinale nella pratica degli animali da compagnia sono scarsi, ma da un sondaggio informale su oltre 2.500 veterinari di numerosi paesi è risultato che molti colleghi percepiscono questo come un problema in crescita (Squires, 2021b). A supporto di ciò, i dati su molti aspetti del benessere degli animali da compagnia raccolti nel Regno Unito dal 2011 al 2022 (PDSA, 2022) hanno iniziato a rivelare nel Regno Unito un calo allarmante (notato per la prima volta nel 2017) nella percentuale di pet indicati dai proprietari come vaccinati. Nel rapporto PAW della PDSA del 2019, solo il 72% dei proprietari ha dichiarato che il proprio cucciolo aveva completato la prima serie vaccinale (in calo rispetto all’88% circa del 2016). La percentuale era ancora più bassa per i gattini (61%), anch’essa in calo rispetto all’82% circa del 2016. La percentuale di cani e gatti adulti in regola con i richiami vaccinali era ancora più bassa. Nel periodo 2020-2022 (PDSA, 2022), la situazione sembrava essersi stabilizzata o essere migliorata, con una percentuale leggermente maggiore di animali vaccinati, ma gli effetti confondenti della pandemia di COVID-19 rendono difficile interpretare questi dati più recenti.

Nel rapporto PAW del 2019, “è troppo costoso” era uno dei motivi principali della rinuncia a vaccinare i propri animali (17% di tutti i proprietari). Per i proprietari di gatti adulti, il non voler stressare il gatto portandolo dal veterinario è stato un potente inibitore della richiesta di rivaccinazione, leggermente più importante rispetto al costo (22% dei proprietari contro il 21% influenzato dal costo). Pertanto, organizzazioni come *Fear Free Pets*® e altre simili potrebbero svolgere un ruolo importante nel migliorare il rispetto delle raccomandazioni vaccinali. Curiosamente, nel rapporto PAW del 2019 la preoccupazione per la sicurezza dei vaccini non è stata menzionata tra i motivi per non vaccinare cani e gatti.

In uno studio recente condotto su quasi un milione di cani nel Regno Unito, Taylor et al. (2022) hanno

rilevato che solo il 49% dei cani aveva ricevuto almeno un vaccino contro la leptospirosi durante il periodo di studio di 12 mesi. In questo studio, i cani di età superiore agli 8 anni avevano una probabilità 12,5 volte inferiore di aver ricevuto il beneficio della vaccinazione contro la leptospirosi rispetto ai cani di età inferiore a un anno.

Un altro studio recente ha esaminato la variabilità nei tassi di vaccinazioni *non-core* di cani e gatti in diverse cliniche veterinarie negli Stati Uniti (Malter et al., 2022). Tutti gli animali erano in regola con i vaccini *core*. A livello nazionale, in questo studio i tassi mediani di vaccinazione erano del 70,5% per la leptospirosi e del 68,7% per *Bordetella bronchiseptica*. Nei gatti, i tassi mediani di vaccinazione per FeLV erano riportati come bassi per i gatti adulti (34,6%) e solo leggermente più alti per i gattini e i gatti di un anno (36,8%).

Chiaramente esiste ancora un notevole margine di manovra per i veterinari e le associazioni veterinarie per migliorare i tassi di vaccinazione degli animali da compagnia, anche in alcuni paesi piuttosto ricchi.

Riguardo al “carico vaccinale” eccessivo, è deludente che, ad esempio in Australia, non sia più possibile acquistare un vaccino monovalente per FeLV: la situazione è peggiorata dall’ultima versione di queste linee guida. L’unica opzione ora è somministrare un vaccino pentavalente inattivato che include FeLV. In precedenza, c’erano diverse scelte monovalenti: presumibilmente, esigenze commerciali in un mercato relativamente piccolo hanno portato a questa situazione.

LINEE GUIDA PER LA VACCINAZIONE DEL CANE

Vaccini core per i cani di proprietà

Le informazioni riassuntive sui vaccini *core* per i cani che non vivono nei rifugi sono riportate nella [Tabella 1](#). Le informazioni sui diversi tipi di vaccini (es., MLV, inattivati, ricombinanti) sono riportate in una sezione precedente di queste linee guida.

I vaccini *core* per i cani, importanti in tutto il mondo, proteggono dalle malattie causate dal virus del cimurro (CDV), dal virus dell’epatite infettiva (CAV) e dal parvovirus canino di tipo 2 (CPV-2). Inoltre, i veterinari che operano in alcune aree considerano altri vaccini come *core*, ad esempio quelli che proteggono contro la rabbia e la leptospirosi. Ovunque la rabbia sia endemica, tutti i cani e tutti i gatti dovrebbero essere vaccinati per proteggere sia gli animali da compagnia sia l’uomo, anche se la legislazione non lo richiede. È stato dimostrato che la vaccinazione di massa dei cani riduce notevolmente o addirittura elimina i casi di rabbia (Zimmer et al., 2018). La leptospirosi è un’altra malattia zoonotica potenzialmente letale ampiamente diffusa nel mondo. Nei paesi o nelle regioni in cui la leptospirosi canina è endemica, i sierogruppi implicati sono noti e sono disponibili vaccini adeguati, la vaccinazione contro la leptospirosi è altamente raccomandata per tutti i cani e questi vaccini devono essere considerati *core* in quei luoghi (e l’Italia fa parte di questi, *NdT*).

Il VGG raccomanda la vaccinazione iniziale dei cuccioli contro CDV, CAV e CPV-2 a 6-8 settimane di età, poi ogni 2-4 settimane fino a 16 settimane di età o più. Più frequentemente verranno somministrate queste vaccinazioni e più stretta (o più breve) sarà la “finestra di vulnerabilità” per il cucciolo, ma non è consigliabile vaccinare con una frequenza superiore alle 2 settimane. Ne consegue che il numero di queste vaccinazioni *core* della prima serie vaccinale varierà in base all’età in cui si inizia la vaccinazione e agli intervalli scelti tra le vaccinazioni. La dose di vaccino più importante tra queste è quella somministrata a 16 settimane di età o più: a quell’età ci si può aspettare che nella maggior parte dei cuccioli gli anticorpi materni (MDA) siano diminuiti in modo sostanziale, e quindi a quel punto, se non prima, quasi tutti i cuccioli dovrebbero essere in grado di rispondere attivamente alla vaccinazione.

Tabella 1. Vaccini per cani di proprietà (non di canile)¹

| Vaccini | Cuccioli ≤16 settimane | Cani ≥16 settimane | Rivaccinazione | Commenti e raccomandazioni |
|---|--|--|--|---|
| Vaccini core per cani di proprietà, tutti per via parenterale | | | | |
| CPV-2 + CDV + CAV (MLV) | Iniziare non prima delle 6 settimane di età. Rivaccinare ogni 3-4 settimane fino a 16 settimane di età | Due dosi ogni 2-4 settimane sono raccomandate da alcuni produttori | Considerare la possibilità di rivaccinare intorno ai 6 mesi di età, invece di aspettare che il cane abbia 12-16 mesi: questo ridurrà la finestra di vulnerabilità per qualsiasi cucciolo che non abbia sviluppato una risposta immunitaria attiva in precedenza | Questi vaccini core sono tra i più importanti per i cuccioli e i cani. L'obiettivo deve essere quello di vaccinare la più ampia percentuale possibile dell'intera popolazione. |
| CPV-2 (MLV) + CAV (MLV) + CDV (ricombinante) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | In situazioni ad alto rischio, continuare fino a 20 settimane di età e considerare di vaccinare ogni 2-3 settimane | Tuttavia, una singola dose di vaccino MLV probabilmente proteggerà la maggior parte dei cani | Successivamente, rivaccinare a 3 anni di età e poi ogni 3 anni e non più spesso | Una socializzazione attenta dei cuccioli (durante il loro periodo sensibile per la socializzazione) può iniziare prima del completamento di questa serie di vaccinazioni |
| CPV-2 (ricombinante) + CDV (MLV) | Somministrare una singola dose a partire dalle 4 settimane di età prima di iniziare le vaccinazioni primarie di routine | | | Questo prodotto recentemente introdotto sul mercato è destinato specificamente a cuccioli molto giovani che hanno elevate probabilità di avere MDA interferenti, piuttosto che per la rivaccinazione di cani più grandi |
| Rabbia (inattivato) | Seguire prioritariamente tutte le leggi o le normative locali. Seguire le indicazioni dei foglietti illustrativi dei vaccini prodotti localmente. In alcuni paesi, in genere la prima dose non viene somministrata prima delle 12 settimane di età (è quanto richiesto in Europa dal Regolamento UE 576/2013, con alcune eccezioni, <i>NdT</i>) | Seguire prioritariamente tutte le leggi o le normative locali. Seguire le indicazioni dei foglietti illustrativi dei vaccini prodotti localmente | Seguire prioritariamente tutte le leggi o le normative locali. Seguire le indicazioni dei foglietti illustrativi dei vaccini prodotti localmente Il momento del richiamo è determinato dalla DOI autorizzata, ma in alcune zone può essere stabilito dalla legge In Italia la DOI dipende dal vaccino utilizzato e dal richiamo, e può essere di 1 o 3 anni a partire dalla prima vaccinazione o dal primo richiamo (<i>NdT</i>) | Core ovunque la malattia sia endemica o dove leggi o normative locali lo richiedano |

¹ Questa tabella, così come le altre, è stata adattata in base ai vaccini in commercio in Italia. Se non diversamente specificato, i vaccini presenti nella prima colonna sono disponibili anche in Italia.

CPV-2 = Parvovirus canino; CDV = Virus del cimurro; CAV = Adenovirus (CAV-2, che dà protezione crociata verso CAV-1, agente eziologico dell'epatite infettiva); CPiV = Virus della parainfluenza canina; *B. bronchiseptica* = *Bordetella bronchiseptica*; CHV-1 = Herpesvirus canino-1; *B. burgdorferi* = *Borrelia burgdorferi* (agente eziologico della malattia di Lyme); CCoV = Coronavirus enterico canino

Tabella 1. (segue)

| Vaccini | Cuccioli ≤16 settimane | Cani ≥16 settimane | Rivaccinazione | Commenti e raccomandazioni |
|---|--|---|--|--|
| <p>Leptospira (inattivato, batterina)</p> <p>I sierogruppi inclusi nei vaccini dipendono dalla regione geografica. La maggior parte dei vaccini include almeno due sierogruppi (L2), alcuni sono monovalenti (non in Italia, <i>NdT</i>), altri trivalenti (L3, non più disponibile in Italia, <i>NdT</i>) e altri ancora tetravalenti (L4)</p> | <p>La dose iniziale è in genere somministrata a partire dalle 8 settimane di età. Seguire le indicazioni del foglietto illustrativo del prodotto su quando iniziare. Da molti è però consigliato di iniziare verso le 11-12 settimane di età (<i>NdT</i>). Una seconda dose viene somministrata 2-4 settimane dopo</p> | <p>Due dosi a distanza di 2-4 settimane</p> | <p>Annuale</p> | <p>Core per i cani di regioni in cui la leptospirosi canina è endemica, i sierogruppi implicati sono noti e sono disponibili vaccini adeguati che includono i sierogruppi responsabili (come in Italia, <i>NdT</i>)</p> |
| Vaccini non-core per cani di proprietà | | | | |
| <p>CPIV (MLV, parenterale)</p> <p>CPIV + <i>B. bronchiseptica</i> (MLV, intranasale) (vedi sotto)</p> | <p>Somministrare a partire dalle 6 settimane di età, poi ogni 2-4 settimane fino a 16 settimane di età o più</p> | <p>Due dosi a distanza di 2-4 settimane sono generalmente raccomandate dai produttori</p> | <p>Annuale</p> | <p>La durata dell'immunità fornita nei cani è incerta. L'uso di CPIV (MLV-mucosale) in combinazione con <i>Bordetella bronchiseptica</i> può essere preferibile poiché CPIV non è diffusamente disponibile come prodotto a singolo antigene (in Italia lo è, <i>NdT</i>)</p> |
| <p><i>B. bronchiseptica</i> (MLV, intranasale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> <p><i>B. bronchiseptica</i> + CPIV (MLV, intranasale)</p> <p><i>B. bronchiseptica</i> (MLV, orale)</p> <p><i>B. bronchiseptica</i> + CPIV + CAV-2 (MLV, intranasale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> <p><i>B. bronchiseptica</i> + CPIV (MLV, orale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> | <p>Ognuno di questi vaccini a somministrazione mucosale fornisce protezione dopo una singola dose</p> <p>Alcuni possono essere somministrati già a partire dalle 3 settimane di età, altri a 7-8 settimane di età. Seguire le indicazioni del foglietto illustrativo del prodotto</p> | <p>Una singola dose</p> | <p>Annuale</p> | <p><i>Non-core</i></p> <p>Questi vaccini vivi destinati alla somministrazione intranasale o orale NON DEVONO essere inavvertitamente iniettati per via parenterale, poiché ciò potrebbe causare una reazione avversa grave</p> |
| <p><i>B. bronchiseptica</i> + CPIV (inattivato, parenterale) (disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> <p><i>B. bronchiseptica</i> (inattivato, batterine, parenterale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> <p><i>B. bronchiseptica</i> (estratto antigenico della parete cellulare, parenterale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> <p><i>B. bronchiseptica</i> (antigeni delle fimbrie, parenterale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> | <p>Questi vaccini a microrganismo intero o a subunità parenterali richiedono due dosi per immunizzare, generalmente somministrate a distanza di 2-4 settimane. Rivedere e seguire gli intervalli indicati nel foglietto illustrativo del prodotto</p> | <p>Rivedere e seguire gli intervalli specifici indicati nel foglietto illustrativo del prodotto, poiché esistono differenze tra i vari prodotti</p> | <p>Annuale per la maggior parte dei casi. Rivedere e seguire gli intervalli specifici indicati nel foglietto illustrativo del prodotto</p> <p>Esistono istruzioni speciali per la rivaccinazione per il vaccino con antigene delle fimbrie</p> | <p><i>Non-core</i></p> <p>Questi vaccini destinati all'uso parenterale non devono essere somministrati inavvertitamente per via intranasale o orale. Ciò non è efficace e potrebbe causare un disagio inutile</p> |

Tabella 1. (segue)

| Vaccini | Cuccioli ≤16 settimane | Cani ≥16 settimane | Rivaccinazione | Commenti e raccomandazioni |
|--|---|--|---|--|
| Leishmania CanL (proteina Q ricombinante, parenterale) | Una singola dose a >6 mesi di età | Una singola dose | Annuale | <i>Non-core</i> La prevenzione della leishmaniosi canina dipende in modo cruciale dal controllo diligente con antiparassitari per minimizzare il contatto con i vettori |
| CanL (proteine escrete-secrete (LiESP) di <i>L. infantum</i> , parenterale) (non più disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Tre dosi, a 3 settimane di distanza l'una dall'altra, con la dose iniziale a partire da >6 mesi di età | Tre dosi, a 3 settimane di distanza l'una dall'altra | Annuale | La vaccinazione può essere considerata una misura di controllo supplementare, non un sostituto del controllo dei flebotomi vettori |
| CanL (proteina A2 ricombinante, parenterale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Tre dosi, a 3 settimane di distanza l'una dall'altra, con la dose iniziale a partire da >4 mesi di età | Tre dosi, a 3 settimane di distanza l'una dall'altra | Annuale | |
| CHV-1 (a subunità, parenterale) | Non applicabile. Questo vaccino è destinato alle cagne gravide | Due dosi a cavallo della gravidanza: 1 ^a dose: durante il calore o 7-10 giorni dopo la data presunta dell'accoppiamento 2 ^a dose: 1-2 settimane prima della data prevista per il parto Seguire le indicazioni del foglietto illustrativo del prodotto | Il produttore raccomanda di ripetere il protocollo delle due inoculazioni ad ogni gravidanza successiva | <i>Non-core</i> Questo vaccino è destinato a proteggere i cuccioli appena nati. L'infezione (di solito dalla madre) può essere fatale per i neonati <3 settimane di età che non vengono tenuti al caldo |
| <i>B. burgdorferi</i> (inattivato, batterina, parenterale) (non più disponibile in Italia, <i>NdT</i>) <i>B. burgdorferi</i> (a subunità, <i>Outer surface protein A</i> , OspA, parenterale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) <i>B. burgdorferi</i> (a subunità, proteine OspA e OspC chimeriche) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Questi vaccini a microrganismo intero o a subunità parenterali richiedono due dosi per immunizzare, generalmente a partire da circa 8 settimane di età. Rivedere e seguire gli intervalli specifici indicati nel foglietto illustrativo del prodotto | Due dosi a distanza di 2-4 settimane. Rivedere e seguire gli intervalli specifici indicati nel foglietto illustrativo del prodotto | Annuale Rivaccinare appena prima dell'inizio della stagione delle zecche, come determinato a livello regionale | <i>Non-core</i> In genere raccomandato solo per i cani con un noto alto rischio di esposizione, che vivono o visitano regioni in cui il rischio di esposizione alle zecche vettori è considerato elevato o dove la malattia è nota per essere endemica. La prevenzione principale della malattia di Lyme è un controllo diligente degli ectoparassiti. La trasmissione diretta da cane a cane non avviene |
| Virus dell'influenza canina (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) (H3N8; inattivato, adiuvato, parenterale) (H3N2; inattivato, adiuvato, parenterale) (bivalente H3N8 + H3N2; inattivato, adiuvato, parenterale) | Questi vaccini virali inattivati, somministrati per via parenterale, richiedono due dosi per l'immunizzazione. La dose iniziale può essere somministrata a partire dalle 6 settimane di età. Consultare e seguire gli intervalli specifici indicati nel foglietto illustrativo del prodotto | Due dosi. Consultare e seguire gli intervalli specifici indicati nel foglietto illustrativo del prodotto, in genere a 2-4 settimane di distanza | Annuale | <i>Non-core</i> Autorizzato solo negli USA. Considerare l'uso per gruppi di cani a rischio in coabitazione, come quelli in pensioni, esposizioni canine o asili per cani |

Tabella 1. (segue)

| Vaccini | Cuccioli ≤16 settimane | Cani ≥16 settimane | Rivaccinazione | Commenti e raccomandazioni |
|---|---|--------------------|----------------|----------------------------|
| Vaccini non raccomandati per cani di proprietà | | | | |
| CPV-2 (inattivato, parenterale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Non raccomandato per l'uso generale nei cani da compagnia dove sono disponibili vaccini MLV I vaccini MLV contro CPV-2 sono più potenti e inducono una durata dell'immunità più lunga. Alcuni vaccini MLV si sono dimostrati sicuri per l'uso nelle cagne gravide (controllare il foglietto illustrativo del prodotto per esserne sicuri). Se vaccini MLV sicuri non sono disponibili in particolari aree, l'uso del vaccino inattivato è giustificato | | | |
| CCoV (inattivato e MLV, parenterale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Non raccomandato Le prove che il CCoV sia un importante patogeno primario nei cani adulti sono deboli. La diarrea associata all'infezione da CCoV nei cuccioli è solitamente lieve, e l'infezione si verifica di solito in cuccioli molto giovani, a volte prima della loro prima vaccinazione. La coinfezione con CPV-2 può essere gestita proteggendo efficacemente contro l'infezione da parvovirus. Non ci sono prove che i vaccini CCoV attualmente disponibili proteggano contro le forme mutanti patogene del virus (ceppi pantropici o più altamente patogeni) che comunque vengono identificati raramente | | | |
| <i>Giardia</i> spp. (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Non raccomandato Non ci sono prove scientifiche sufficienti a giustificare il loro uso. L'infezione da <i>Giardia duodenalis</i> non è pericolosa per la vita, risponde alla terapia, ed è raramente trasmessa dai cuccioli o dai cani all'uomo. Non ci sono prove sufficienti che i vaccini contro <i>Giardia</i> possano prevenire l'eliminazione delle oocisti di <i>Giardia</i> . I vaccini non prevengono l'infezione e i cani vaccinati possono sviluppare segni clinici di infezione | | | |
| <i>Microsporium canis</i> | Non raccomandato Non ci sono prove scientifiche sufficienti a giustificarne l'uso | | | |

Anche quando l'ultima dose di vaccino viene somministrata ai cuccioli a 16 settimane di età o poco più tardi, una piccola percentuale potrebbe non rispondere adeguatamente alla vaccinazione a causa della persistenza degli anticorpi materni (MDA) (Friedrich & Truyen, 2000; Thibault et al., 2016). Per questo motivo, il VGG raccomanda di effettuare un test sierologico almeno 4 settimane dopo l'ultima vaccinazione della prima serie vaccinale (cioè a 20 settimane di età o più, se si seguono queste linee guida) oppure, in alternativa, di somministrare una dose di vaccino aggiuntiva a 26 settimane di età o poco dopo. Questa raccomandazione, formulata per la prima volta e spiegata nella versione precedente di queste linee guida (Day et al., 2016), sostituisce una precedente raccomandazione di un "primo richiamo annuale" con vaccini *core* a 12-16 mesi di età. Vaccinare i cuccioli intorno alle 26 settimane di età anziché aspettare fino a 52 settimane o più tardi non aumenta il numero di dosi di vaccini *core* somministrate all'animale, ma riduce sostanzialmente il periodo di suscettibilità per quei pochi animali che a quell'età non hanno ancora sviluppato una risposta immunitaria attiva. La precedente raccomandazione del VGG (Day et al., 2016) era di somministrare questa dose tra le 26 e le 52 settimane di età: in queste ultime linee guida, la raccomandazione rivista è di somministrare questa dose a 26 settimane di età o poco dopo. I cuccioli in cui il test sierologico a 20 settimane di età o poco dopo rivela una protezione contro CPV-2, CDV e CAV non necessitano della vaccinazione a 26 settimane.

Questa raccomandazione per una rivaccinazione anticipata certamente non esclude né preclude un primo controllo sanitario annuale a circa un anno di età con somministrazione del vaccino contro la rabbia (dove necessario) più eventuali altri vaccini ritenuti necessari (es., leptospirosi, *NdT*). Comprensibilmente, molti veterinari sono ansiosi di riesaminare i cani che hanno in cura quando raggiungono o si avvicinano alla maturità scheletrica e comportamentale.

Alcuni vaccini autorizzati hanno raccomandazioni sul foglietto illustrativo per una conclusione della prima serie vaccinale dei cuccioli a 10-12 settimane. Alcuni studi sperimentali su piccola scala (es., Bergman et al., 2006) avevano supportato questa raccomandazione. Tuttavia, altri studi sperimentali e di campo hanno prodotto risultati contrari e alcune delle prove sperimentali a supporto sono state compromesse dal cosiddetto "effetto recinto" (Ellis, 2015). L'"effetto recinto" descrive una situazione in cui i cuccioli in sperimentazione sono

alloggiati in gruppo e hanno l'opportunità di condividere tra loro il virus vaccinale escreto per via mucosale all'interno di ciascun gruppo. Questo aumenterebbe sostanzialmente e artificialmente le loro possibilità di immunizzarsi, portando a una possibile sovrastima dei benefici forniti dalla vaccinazione. Il VGG, quindi, continua a raccomandare di concludere la prima serie vaccinale non prima delle 16 settimane e preferibilmente di far seguire un test sierologico o una rivaccinazione a 26 settimane o poco più.

Parte della logica dei protocolli a "conclusione anticipata" era quella di permettere la socializzazione precoce dei cuccioli. Il VGG supporta fortemente la socializzazione precoce come essenziale per uno sviluppo comportamentale corretto e il benessere futuro dei cani (Korbelik et al., 2011). La socializzazione precoce può essere raggiunta seguendo queste linee guida vaccinali WSAVA. La ricerca ha dimostrato che il rischio per i cuccioli a metà della loro serie iniziale di vaccinazioni di sviluppare malattie correlate a CPV-2 frequentando classi di socializzazione precoce (*puppy classes*) è basso (Stepita et al., 2013). Lo stesso è probabile per CDV e CAV.

I cani che hanno risposto in modo ottimale alla vaccinazione con vaccini *core* MLV mantengono un'immunità solida per molti anni in assenza di vaccinazioni ripetute (Bohm et al., 2004; Jensen et al., 2015; Mitchell et al., 2012; Mouzin et al., 2004a; Schultz, 2006; Schultz et al., 2010). Una volta che i cuccioli hanno sviluppato una risposta immunitaria attiva, le successive rivaccinazioni devono essere somministrate ogni 3 anni e non più spesso. Se un vaccino *core* viene somministrato a 26 settimane di età o poco oltre, per sincronizzare le vaccinazioni *core* con i controlli sanitari annuali, semplicemente per comodità del cliente, la dose successiva si potrebbe somministrare a 3 anni di età (anziché aspettare fino a 3,5 anni di età).

Va sottolineato che i vaccini virali *core* per il cane inattivati non forniscono una protezione di lunga durata come i vaccini MLV. I vaccini *core* ricombinanti canini offrono una protezione simile ai vaccini MLV. Un confronto dettagliato va oltre lo scopo di questo documento.

Cani adulti con una storia vaccinale sconosciuta o incompleta vengono frequentemente portati dal veterinario per la vaccinazione. Una singola dose di vaccino *core* MLV (vivo attenuato) sarà molto probabilmente sufficiente per indurre un'immunità in cani di età superiore alle 26 settimane e offrirà una protezione duratura. In situazioni ad alto rischio (es., epidemie), sarebbe prudente considerare la somministrazione di una seconda dose 2-4 settimane dopo.

In aree dove la rabbia è endemica, è necessario somministrare anche il vaccino contro la **rabbia**. Quasi tutti i vaccini contro la rabbia sono inattivati ma notevolmente immunogeni e una singola dose può immunizzare bene il cane, a differenza di molti altri vaccini inattivati. In alcune parti del mondo si raccomanda di somministrare la prima dose di vaccino contro la rabbia a 12 settimane di età con una seconda dose un anno dopo, sebbene i protocolli raccomandati per i vaccini prodotti localmente in alcuni paesi possano differire da questo e dovrebbero essere seguiti (Pimburage et al., 2017). Gli intervalli di rivaccinazione per i vaccini contro la rabbia canina sono spesso stabiliti dalla legge. I vaccini contro la rabbia solitamente hanno una durata di immunità autorizzata (DOI) di 1 o 3 anni. Gli intervalli di rivaccinazione devono basarsi principalmente sulle normative locali e, in assenza di queste, sulle affermazioni della durata di immunità riportate nei foglietti illustrativi. Nei paesi in cui il requisito legale è in contrasto con il foglietto illustrativo del vaccino, è necessario seguire la legge. In Europa vige il Regolamento UE 576/2013 secondo il quale la prima vaccinazione antirabbica deve essere generalmente effettuata non prima delle 12 settimane di età, è considerata valida 21 giorni dopo e i richiami successivi, che devono essere eseguiti senza far scadere la vaccinazione precedente, devono essere eseguiti a un intervallo di tempo diverso a seconda del vaccino usato, della specie e del richiamo: per il cane la durata della protezione antirabbica può quindi essere di 1 o 3 anni a partire dalla prima vaccinazione o dal primo richiamo (*NdT*).

I vaccini contro la rabbia prodotti localmente con una durata di immunità di 1 anno non devono essere considerati sicuri ed efficaci per un uso triennale. I veterinari devono tenere conto della legge, ma dove hanno accesso a un prodotto che ha dimostrato di fornire un'immunità di almeno 3 anni, le associazioni veterinarie

nazionali potrebbero considerare di fare pressioni per modificare le normative locali per allinearle alle evidenze scientifiche attuali.

I vaccini per la **leptospirosi** canina sono considerati *core* in queste linee guida se, nelle regioni in cui vive o dove viaggia il cane, la leptospirosi canina è prevalente, i sierogruppi implicati sono noti e sono disponibili adatti vaccini. Questo significa che, secondo queste linee guida, i vaccini per proteggere contro la leptospirosi canina sono considerati *core* in molte ma non in tutte le parti del mondo (in Italia lo sono, *NdT*). In alcune aree del mondo che sono state studiate attentamente, come il sud dell'Australia, è scarsamente o per nulla dimostrato che la leptospirosi canina si manifesti (Zwijnenberg et al., 2008). Purtroppo, in molte parti del mondo, non è ancora chiaro quali sierogruppi dovrebbero essere inclusi nei vaccini per proteggere i cani contro la leptospirosi in quelle zone. Un vaccino non può essere designato come “*core*” se non è certo quale vaccino debba essere somministrato. Attualmente, questo resta vero nonostante alcuni interessanti lavori francesi che sfidano i paradigmi suggerendo l'esistenza di un certo grado di protezione crociata tra membri di sierogruppi diversi (André-Fontaine & Triger, 2018). Lo sviluppo commerciale di vaccini “pan-protettivi” (Chaurasia et al., 2022), che potrebbero essere in grado di proteggere i cani dalla leptospirosi causata da un'ampia gamma di sierovarianti patogene conosciute, deve essere atteso con impazienza: se tali vaccini saranno sviluppati con successo, verranno estese in modo sostanziale le regioni del mondo in cui i vaccini contro la leptospirosi possono essere considerati “*core*”.

A livello globale, esistono attualmente vaccini monovalenti (non in Italia, *NdT*), bivalenti (L2), trivalenti (L3, non più in Italia, *NdT*), tetravalenti (L4) e pentavalenti (L5, solo negli USA, *NdT*), tutti inattivati, per proteggere i cani contro la leptospirosi. Questi contengono varie sierovarianti appartenenti ai sierogruppi Icterohaemorrhagiae, Canicola, Grippotyphosa e Australis (oltre a Pomona negli L5, *NdT*) (Francey et al., 2020; Klaasen et al., 2012, 2014; Schuller et al., 2015; Sykes et al., 2023; Wilson et al., 2013). I vaccini tetravalenti (L4) offrono una protezione più ampia e generalmente stimolano una sierconversione marcata ma transitoria (Martin et al., 2014). L'immunità (protezione contro l'infezione sperimentale con leptospire virulente) dura molto più a lungo del periodo di sieropositività (fino a 15 mesi; Grosenbaugh & Pardo, 2018). Per l'immunizzazione contro la leptospirosi sono necessarie due dosi di vaccini essendo questi inattivati.

Vaccini non-core per i cani di proprietà

Le informazioni riassuntive sui vaccini *non-core* per i cani sono riportate nella [Tabella 1](#).

I vaccini *non-core* più comunemente utilizzati per i cani sono quelli contro *Bordetella bronchiseptica* e il virus della parainfluenza canina (CPiV). Altri vaccini *non-core* con una disponibilità geografica più limitata includono quelli contro *Borrelia burgdorferi* (agente eziologico della malattia di Lyme), il virus dell'influenza canina (CIV) e *Leishmania infantum* (solo quest'ultimo disponibile in Italia, *NdT*).

Esiste anche un vaccino a subunità contro l'herpesvirus canino-1, da usare specificamente nelle femmine in gravidanza (disponibile anche in Italia, *NdT*). Nel siero di madri sieronegative questo vaccino induce un aumento di anticorpi neutralizzanti che vengono trasferiti passivamente alla prole attraverso il colostro e che proteggono i cuccioli durante le prime fasi di vita (<3 settimane), cioè proprio quando l'infezione può essere fatale (Poulet et al., 2001; Rota et al., 2020). I cuccioli che non poppano bene subito dopo la nascita non saranno protetti in modo adeguato (Larsen et al., 2015).

I vaccini *non-core* generalmente devono essere somministrati annualmente per garantire una protezione affidabile. Pertanto, secondo queste linee guida un cane adulto può essere vaccinato annualmente, ma le componenti somministrate varieranno di anno in anno. I vaccini che forniscono una protezione particolarmente duratura, come quelli che proteggono contro CPV-2, CDV e CAV, possono essere somministrati molto meno frequentemente rispetto agli altri, in molti cani ogni tre anni e non più spesso, mentre altri prodotti vengono somministrati annualmente. Per i vaccini *non-core* e quelli contro la leptospirosi, se la protezione viene lasciata

“decadere” (cioè un cane era stato immunizzato correttamente in passato, ma è passato troppo tempo dall’ultima volta che è stato vaccinato con quel vaccino), si raccomanda, come precauzione, di “ricominciare da capo” e somministrare due dosi a distanza di 2-4 settimane l’una dall’altra.

I vaccini *non-core* contro i patogeni del tratto respiratorio non possono prevenire l’infezione, ma possono ridurre la gravità della malattia. Sono disponibili vaccini per proteggere contro CPiV, *B. bronchiseptica* e adenovirus canino di tipo 2 (CAV-2, quest’ultimo contenuto nei vaccini *core* per l’epatite infettiva al posto di CAV-1 e valido anche per fornire una protezione a livello respiratorio, *NdT*) in diverse combinazioni e in formulazioni parenterali, intranasali o orali (vedi [Tabella 1](#)). I vaccini somministrati per via parenterale contro CPiV e *B. bronchiseptica* possono fornire un livello di protezione diverso rispetto ai vaccini mucosali (Ellis, [2015](#)), e ci sono alcune evidenze che la via intranasale fornisca risultati clinici superiori rispetto alla via orale (Ellis et al., [2016](#)). Tosse transitoria, starnuti e secrezioni oculari o nasali possono verificarsi in una piccola percentuale di cani vaccinati con vaccini intranasali o orali (Ellis et al., [2016](#); Scott-Garrard et al., [2018](#)).

In alcuni paesi d’Europa (e l’Italia è uno di questi, *NdT*) e dell’America Latina, sono disponibili vaccini contro la leishmaniosi canina (CanL). Nessuno di questi è in grado di prevenire in modo affidabile l’infezione: pertanto, anche i cani vaccinati possono fungere da serbatoio per *L. infantum* e continuare a trasmettere la malattia ad altri cani e alle persone (Fernandez Cotrina et al., [2018](#); Regina-Silva et al., [2016](#); Velez et al., [2020](#)). In alcuni cani la vaccinazione può prevenire i segni clinici della malattia (Fernandez Cotrina et al., [2018](#); Regina-Silva et al., [2016](#); Velez et al., [2020](#)). I vaccini contro CanL sono uno strumento aggiuntivo che può aiutare a proteggere i cani esposti che vengono già trattati con repellenti topici e insetticidi di fondamentale importanza (come i collari).

I sottotipi H3N8 e H3N2 del virus dell’influenza canina A (CIV) sono stati documentati come cause di malattia nei cani in Nord America e nei paesi del sud-est asiatico (Crawford et al., [2005](#); Klivleyeva et al., [2022](#); Payungporn et al., [2008](#); Song et al., [2008](#); Voorhees et al., [2017](#)), ma non in Europa (*NdT*). Questi virus influenzali causano forme respiratorie simili ad altri patogeni virali respiratori, e la maggior parte dei cani è suscettibile all’infezione a causa della mancanza di immunità preesistente. Il CIV causa focolai sporadici nelle comunità canine, specialmente in strutture dove i cani sono ospitati insieme, come rifugi, pensioni, asili diurni, esposizioni e allevamenti (Anderson et al., [2013](#); Lee et al., [2009](#); Parrish & Voorhees, [2019](#)). Pertanto, i vaccini inattivati contro le varianti H3N8 e H3N2 di CIV sono raccomandati per i cani che più probabilmente sono esposti a causa del contatto con altri cani. Analogamente ai vaccini contro altri patogeni respiratori, i vaccini per CIV non prevengono l’infezione ma possono ridurre la gravità e la durata dei segni clinici (Deshpande et al., [2009](#)). Come già anticipato, i vaccini per CIV sono attualmente disponibili solo negli Stati Uniti.

L’uso dei vaccini contro *Borrelia burgdorferi*, agente eziologico della malattia di Lyme, è controverso (Littman et al., [2018](#)), e il controllo delle zecche è considerato molto più importante. Nelle regioni endemiche per la malattia di Lyme, la prevenzione di altre malattie trasmesse da zecche è essenziale e si basa sull’uso di ectoparassitocidi ad azione rapida e sull’ispezione routinaria dei cani per escludere l’eventuale presenza di zecche: questo aiuta anche a prevenire la malattia di Lyme. Nessun vaccino fornisce una protezione completa, l’efficacia è incerta e non è chiaro se questi vaccini proteggano contro la nefrite da Lyme, che è la forma più grave della malattia (O’Bier et al., [2021](#); Vogt et al., [2019](#); Vogt & Stevens, [2021](#)). A seconda della regione, sono disponibili diversi vaccini inattivati (le cosiddette “batterine” monovalenti, bivalenti e trivalenti) e vaccini a subunità per la prevenzione della malattia di Lyme nei cani (vedi [Tabella 1](#)), ma nessuno di questi è in commercio in Italia (*NdT*) (Grosenbaugh et al., [2018](#); Izac & Marconi, [2019](#); Littman et al., [2018](#); Marconi, Garcia-Tapia, et al., [2020a](#); Marconi, Honsberger, et al., [2020b](#); Vogt et al., [2019](#); Vogt & Stevens, [2021](#)). Una revisione sistematica sull’efficacia dei vaccini contro *B. burgdorferi* nei cani in Nord America suggerisce che i cani vaccinati hanno una minore probabilità di sviluppare segni clinici di malattia rispetto ai cani non vaccinati (Vogt et al., [2019](#)). Gli autori dell’aggiornamento del *consensus statement* dell’ACVIM sulla borreliosi di Lyme

nei cani e nei gatti (Littman et al., [2018](#)) non hanno raggiunto un consenso sulla raccomandazione o meno di usare il vaccino nei cani che vivono in aree endemiche; tuttavia, gli autori hanno concordato che i cani malati o proteinurici non dovrebbero essere vaccinati.

Vaccini non raccomandati per i cani

Le informazioni riassuntive sui vaccini in commercio in alcuni paesi ma non raccomandati per i cani sono riportate nella [Tabella 1](#).

I vaccini contro il coronavirus enterico canino (*Canine Coronavirus*, CCoV) e contro *Giardia duodenalis* non sono raccomandati (entrambi non sono in commercio in Italia, *NdT*). Le prove che il CCoV sia un patogeno primario causa di forme intestinali in cani adulti sono deboli, la diarrea associata all'infezione nei cuccioli è generalmente lieve e l'infezione si verifica di solito in cuccioli molto giovani. Pertanto, una vaccinazione tra le 6 e le 12 settimane di età sarebbe troppo tardiva per prevenire molte infezioni da CCoV; inoltre, la protezione contro CCoV dipende dalla presenza di IgA secretorie (IgAS) nell'intestino e i cani vaccinati per via parenterale non sviluppano una risposta anticorpale (IgA) intestinale protettiva (Decaro et al., [2004](#)). Non ci sono prove che i vaccini attualmente disponibili proteggano dalle forme patogene mutanti del virus (ceppi pantropici) che compaiono occasionalmente.

I vaccini canini contro *Giardia* sono stati rimossi dalla maggior parte dei mercati globali, ma persistono in alcuni paesi (in Italia non sono mai stati disponibili, *NdT*). L'infezione da *Giardia duodenalis* non è pericolosa per la vita, risponde alla terapia ed è raramente trasmessa dai cuccioli o dai cani all'uomo (de Lucio et al., [2017](#); McDowall et al., [2011](#)). Non vi sono prove sufficienti che i vaccini contro *Giardia* possano prevenire l'eliminazione delle oocisti; inoltre, i vaccini non prevengono l'infezione e i cani vaccinati possono sviluppare segni clinici di malattia.

LINEE GUIDA PER LA VACCINAZIONE DEL GATTO

Vaccini core per i gatti di proprietà

Le informazioni riassuntive sui vaccini *core* per i gatti che non vivono nei rifugi sono riportate nella [Tabella 2](#). Le informazioni sui diversi tipi di vaccini (es., MLV, inattivati, ricombinanti) sono riportate in una sezione precedente di queste linee guida.

I vaccini *core* per i gatti rilevanti in tutte le parti del mondo sono quelli che proteggono contro il virus della panleucopenia felina (FPV), l'herpesvirus felino di tipo 1 (FHV-1) e il calicivirus felino (FCV). Il VGG raccomanda una vaccinazione trivalente *core* iniziale per i gattini a 6-8 settimane di età, poi ogni 2-4 settimane fino a 16 settimane di età o più, con una dose successiva somministrata a 26 settimane di età o più, quando è probabile che l'interferenza degli anticorpi materni (MDA) sia diminuita abbastanza da permettere a tutti i gattini di rispondere alla vaccinazione. Queste raccomandazioni si basano su prove che l'interferenza degli MDA è importante e duratura in alcuni gattini (DiGangi, Levy, et al., [2011b](#); Jakel et al., [2012](#)). Il numero di queste vaccinazioni *core* della prima serie vaccinale varierà in base all'età in cui si inizia la vaccinazione e agli intervalli scelti tra le vaccinazioni. È però importante ricordare che tutti i vaccini *core* oggi in commercio in Italia per i gatti sono registrati per animali che abbiano almeno 8 o 9 settimane di età: di conseguenza, la vaccinazione a un'età inferiore è considerata un uso in deroga (*off label*): la decisione di vaccinare un gattino prima di quanto indicato va presa responsabilmente considerando attentamente la reale necessità (es., epidemie) e gli eventuali rischi (*NdT*). La raccomandazione di vaccinare a 26 settimane di età o più, come alternativa alla vaccinazione intorno a un anno di età, certamente non esclude né preclude un primo controllo sanitario annuale a circa 1 anno di età.

Tabella 2. Vaccini per gatti di proprietà (non di gattile)¹

| Vaccini | Gattini ≤16 settimane | Gatti ≥16 settimane | Rivaccinazione | Commenti e raccomandazioni |
|---|---|--|---|---|
| Vaccini core per gatti di proprietà | | | | |
| <p>FPV + FHV-1 + FCV (MLV, parenterale)</p> <p>FPV (MLV) + FHV-1 (MLV) + FCV (inattivato e non adiuvato, parenterale) (disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> <p>FHV-1 (MLV) + FCV (inattivato e non adiuvato, parenterale) (disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> | <p>Iniziare non prima delle 6 settimane di età (in Italia tutti i vaccini core per il gatto sono registrati per gattini che abbiano almeno 8 o 9 settimane di età: la vaccinazione a un'età inferiore è considerata un uso in deroga, <i>NdT</i>). Rivaccinare ogni 3-4 settimane fino a 16 settimane di età</p> <p>In situazioni di rischio particolarmente elevato, continuare fino a 20 settimane di età e considerare di vaccinare ogni 2-3 settimane</p> | <p>Sono generalmente raccomandate due dosi a distanza di 2-4 settimane, anche se una singola dose può proteggere molti gatti</p> | <p>Considerare la possibilità di rivaccinare intorno ai 6 mesi di età, invece di aspettare che il gatto abbia 12-16 mesi: questo ridurrà la finestra di vulnerabilità per qualsiasi gattino che non abbia sviluppato una risposta immunitaria attiva in precedenza</p> <p>Successivamente, rivaccinare i gatti "a basso rischio" a 3 anni di età e poi ogni 3 anni e non più spesso</p> | <p>Core a livello mondiale</p> <p>La componente FPV MLV fornisce una protezione rapida, potente e duratura</p> <p>Si dovrebbe considerare una rivaccinazione più frequente (fino a una volta all'anno) per FHV-1 e FCV per gatti a rischio più elevato; gatti che vanno in pensione o che visitano altri ambienti ad alto stress e ad alto rischio dovrebbero essere rivaccinati 1-2 settimane prima dell'esposizione</p> <p>Le gatte gravide e i gattini di età <4 settimane non devono essere vaccinati con vaccini MLV (in Italia, a parte alcuni vaccini antirabbici, nessun altro vaccino felino di nessun tipo è registrato per un uso in gravidanza, <i>NdT</i>).</p> <p>Segni di malattia del tratto respiratorio superiore si possono osservare in caso di aerosol accidentale del vaccino o per sua fuoriuscita eccessiva dal sito di inoculo</p> <p>I vaccini FCV inattivati a doppio ceppo (bivalenti) sono concepiti per fornire una protezione più ampia</p> |

¹Questa tabella, così come le altre, è stata adattata in base ai vaccini in commercio in Italia. Se non diversamente specificato, i vaccini presenti nella prima colonna sono disponibili anche in Italia.

FPV = Virus della panleucopenia; FHV-1 = Herpesvirus felino tipo 1; FCV = Calicivirus felino; FeLV = Virus della leucemia felina

Tabella 2. (segue)

| Vaccini | Gattini ≤16 settimane | Gatti ≥16 settimane | Rivaccinazione | Commenti e raccomandazioni |
|---|---|--------------------------------------|---|---|
| FPV + FHV-1 + FCV (inattivato, parenterale, non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | <p>Iniziare non prima delle 6 settimane di età e rivaccinare ogni 3-4 settimane fino a 16 settimane di età</p> <p>In situazioni di rischio particolarmente elevato, continuare fino a 20 settimane di età e considerare di vaccinare ogni 2-3 settimane</p> | Due dosi a distanza di 2-4 settimane | <p>Considerare la possibilità di rivaccinare intorno ai 6 mesi di età, invece di aspettare che il gatto abbia 12-16 mesi: questo ridurrà la finestra di vulnerabilità per qualsiasi gattino che non abbia sviluppato una risposta immunitaria attiva in precedenza</p> <p>Successivamente, rivaccinare i gatti “a basso rischio” a 3 anni di età e poi ogni 3 anni</p> <p>La rivaccinazione annuale è consigliata per i gatti a rischio più elevato</p> | <p>Core a livello mondiale</p> <p>I vaccini FPV inattivati somministrati per via parenterale in genere non forniscono una protezione a insorgenza rapida, potente e duratura come quella dei vaccini MLV</p> <p>Sono disponibili opzioni senza adiuvanti</p> <p>Sono considerati più sicuri dei vaccini MLV in gatte gravide</p> <p>La vaccinazione non deve essere evitata nei gatti con infezioni da retrovirus, nei quali i vaccini inattivati (se disponibili) potrebbero essere preferibili a quelli MLV</p> <p>I vaccini FCV inattivati a doppio ceppo (bivalenti) sono concepiti per fornire una protezione più ampia</p> <p>Si dovrebbe considerare una rivaccinazione più frequente (fino a una volta all'anno) per gatti a rischio più elevato; gatti che vanno in pensione o che visitano altri ambienti ad alto stress e ad alto rischio dovrebbero essere rivaccinati 1-2 settimane prima dell'esposizione</p> |

Tabella 2. (segue)

| Vaccini | Gattini ≤16 settimane | Gatti ≥16 settimane | Rivaccinazione | Commenti e raccomandazioni |
|--|--|--|--|--|
| FHV-1 + FCV ± FPV (MLV, intranasale, non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Seguire le indicazioni dei foglietti illustrativi | Una singola dose | Annuale | <p>La vaccinazione intranasale (IN) con FPV non è efficace come quella parenterale. Anche se viene utilizzato un vaccino trivalente IN, vaccinare anche con un vaccino FPV parenterale (SC)</p> <p>Segni di malattia delle vie respiratorie superiori possono comparire dopo il suo uso</p> <p>L'insorgenza della protezione contro FHV-1 e FCV è rapida</p> <p>L'uso concomitante di vaccini IN e parenterali contro FHV-1 e FCV può fornire una protezione potenziata</p> <p>Gatti che vanno in pensione o che visitano altri ambienti ad alto stress e ad alto rischio dovrebbero essere rivaccinati 1-2 settimane prima dell'esposizione</p> |
| <p>Rabbia (inattivato e adiuvato, parenterale)</p> <p>Rabbia (a vettore ricombinante, non adiuvato, parenterale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> | <p>Seguire prioritariamente tutte le leggi o le normative locali. In assenza di normative specifiche, seguire le indicazioni dei foglietti illustrativi dei vaccini scelti</p> <p>In genere la prima dose non viene somministrata prima delle 12 settimane di età (è quanto richiesto in Europa dal Regolamento UE 576/2013, con alcune eccezioni, <i>NdT</i>)</p> | <p>Seguire prioritariamente tutte le leggi o le normative locali. In assenza di normative specifiche, seguire le indicazioni dei foglietti illustrativi dei vaccini scelti</p> | <p>Rivaccinare come richiesto dalle normative locali o in base alla DOI e alle indicazioni del foglietto illustrativo del vaccino scelto</p> <p>In Italia la DOI dipende dal vaccino utilizzato e dal richiamo, e può essere di 1, 2 o 3 anni a partire dalla prima vaccinazione o dal primo richiamo (<i>NdT</i>)</p> | <p>Core ovunque la malattia sia endemica o dove leggi o normative locali lo richiedano</p> |

Tabella 2. (segue)

| Vaccini | Gattini ≤16 settimane | Gatti ≥16 settimane | Rivaccinazione | Commenti e raccomandazioni |
|---|---|---|---|--|
| <p>FeLV (inattivato, adiuvato, parenterale)</p> <p>FeLV (ricombinante, adiuvato, parenterale)</p> | <p>Iniziare a 8 settimane di età</p> <p>Una seconda dose viene somministrata 3-4 settimane dopo</p> | <p>Due dosi a distanza di 3-4 settimane</p> | <p>Rivaccinare 1 anno dopo l'ultima dose della prima serie vaccinale</p> <p>Successivamente, rivaccinare annualmente i gatti che continuano ad essere ad alto rischio di esposizione a gatti FeLV-infetti (indoor e outdoor)</p> <p>Rivaccinare secondo il foglietto illustrativo del vaccino (es., ogni 2 o 3 anni) i gatti a basso rischio di esposizione a gatti potenzialmente FeLV-infetti</p> | <p>I vaccini per FeLV sono considerati <i>core</i> per i gattini e i gatti giovani di <1 anno che vivono in regioni dove l'infezione da FeLV è prevalente (e l'Italia lo è, <i>NdT</i>), e per i gatti adulti che continuano ad essere a rischio di esposizione (es., gatti adulti che hanno regolare accesso all'esterno senza supervisione in aree dove l'infezione da FeLV è endemica)</p> <p>Evitare l'esposizione è il modo migliore per prevenire l'infezione da FeLV</p> <p>Devono essere vaccinati solo gatti risultati negativi al test per FeLV, da eseguire poco prima della somministrazione del vaccino</p> <p>Sono necessarie ulteriori ricerche per determinare con quale frequenza i gatti adulti che continuano a essere ad alto rischio di essere contagiati da gatti potenzialmente FeLV-infetti devono essere rivaccinati contro FeLV</p> |
| <p>FeLV (a vettore ricombinante, non adiuvato, parenterale) (disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> | <p>Iniziare a 8 settimane di età</p> <p>Una seconda dose viene somministrata 3-4 settimane dopo</p> | <p>Due dosi a distanza di 3-4 settimane</p> | <p>Rivaccinare 1 anno dopo l'ultima dose della prima serie vaccinale</p> <p>Successivamente, rivaccinare annualmente i gatti che continuano ad essere ad alto rischio di esposizione a gatti FeLV-infetti (indoor e outdoor)</p> | <p>Sono necessarie ulteriori ricerche per determinare con quale frequenza i gatti adulti che continuano a essere ad alto rischio di essere contagiati da gatti potenzialmente FeLV-infetti devono essere rivaccinati contro FeLV</p> |
| <p>Vaccini non-core per gatti di proprietà</p> | | | | <p><i>Non-core</i></p> |
| <p><i>Chlamydia felis</i> (MLV, parenterale) (in Italia è disponibile solo come valenza di un vaccino pentavalente, <i>NdT</i>)</p> <p><i>Chlamydia felis</i> (inattivato, adiuvato, parenterale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>)</p> | <p>Iniziare a 9 settimane di età</p> <p>Una seconda dose viene somministrata 2-4 settimane dopo</p> | <p>Somministrare due dosi a distanza di 2-4 settimane</p> | <p>Le dosi di richiamo annuali sono indicate per i gatti a rischio continuo di esposizione.</p> | <p>La vaccinazione è più appropriata quando utilizzata come parte di un regime di controllo in ambienti multigatto dove sono state confermate infezioni associate a malattia clinica</p> <p>Un'inoculazione congiuntivale accidentale del vaccino MLV può causare malattia clinica</p> |

Tabella 2. (segue)

| Vaccini | Gattini ≤16 settimane | Gatti ≥16 settimane | Rivaccinazione | Commenti e raccomandazioni |
|---|---|--|--|---|
| Virus dell'immunodeficienza felina (FIV) (inattivato, adiuvato, parenterale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Sono necessarie tre dosi La prima dose viene somministrata a 8 settimane di età, mentre le due dosi successive a intervalli di 2-3 settimane | Sono necessarie tre dosi a 2-3 settimane di intervallo | Una singola dose viene somministrata 1 anno dopo l'ultima dose della serie iniziale, poi annualmente nei gatti considerati a rischio continuo di esposizione | <i>Non-core</i> Evitare l'esposizione è il modo migliore per prevenire l'infezione da FIV Questo vaccino è attualmente disponibile solo in Giappone, Australia e Nuova Zelanda, dove i rapporti sulla sua efficacia variano ampiamente La vaccinazione induce la produzione di anticorpi che interferiscono con la diagnosi di infezione (per la quale si ricercano appunto anticorpi). Tuttavia, alcuni kit diagnostici <i>in-clinics</i> possono distinguere in modo affidabile tra gatti vaccinati e non infetti e gatti infetti Anche test PCR validati e affidabili stanno diventando sempre più disponibili |
| <i>Bordetella bronchiseptica</i> (MLV, intranasale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Somministrare una singola dose IN a partire dalle 4 settimane di età | Somministrare una singola dose IN | I richiami annuali sono indicati per i gatti con rischio continuo di esposizione | <i>Non-core</i> Non utilizzato di routine nei gatti di proprietà Considerarne l'uso in gatti che vivono in colonie insolitamente numerose |
| Vaccini non raccomandati per gatti di proprietà | | | | |
| Peritonite infettiva felina (FIP) (MLV, intranasale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Non raccomandato Non ci sono sufficienti evidenze scientifiche per giustificarne una raccomandazione ampia. Questo vaccino è indicato per l'uso nei gattini a partire da 16 settimane di età. Contiene un virus vivo termolabile che può replicarsi nel naso, ma non a temperature corporee interne più elevate, e questo è importante per la sicurezza del vaccino. Secondo i pochi studi disponibili, solo i gatti noti per essere negativi agli anticorpi anti-coronavirus felino al momento della vaccinazione sono probabilmente in grado di sviluppare un certo livello di protezione, ma è raro che i gatti siano negativi a tali anticorpi a 16 settimane di età o più. Inoltre, questo vaccino contiene un ceppo virale che differisce dai ceppi clinicamente importanti trovati in alcune parti del mondo ben studiate | | | |
| <i>Giardia</i> spp. (non in disponibile Italia, <i>NdT</i>) | Non raccomandato Non ci sono prove scientifiche sufficienti a giustificarne l'uso | | | |
| <i>Microsporium canis</i> | Non raccomandato Non ci sono prove scientifiche sufficienti a giustificarne l'uso | | | |

Nelle regioni in cui la **rabbia** è endemica, il VGG raccomanda che tutti i gatti siano vaccinati contro la rabbia per proteggere sia gli animali da compagnia sia l'uomo, anche qualora la legislazione non lo richiedesse per i gatti. I vaccini antirabbici autorizzati per i gatti generalmente hanno una durata di immunità (DOI) dichiarata di 1 o 3 anni. La frequenza della rivaccinazione deve basarsi principalmente sulle normative locali e, in assenza di queste, sulle indicazioni dei foglietti illustrativi riguardanti la DOI.

In Europa vige il Regolamento UE 576/2013 secondo il quale la prima vaccinazione antirabbica deve essere effettuata generalmente non prima delle 12 settimane di età, è considerata valida 21 giorni dopo e i richiami successivi, che devono essere eseguiti senza far scadere la vaccinazione precedente, devono essere eseguiti a un intervallo di tempo diverso a seconda del vaccino usato, della specie e del richiamo: per il gatto la durata della protezione antirabbica può quindi essere di 1, 2 o 3 anni a partire dalla prima vaccinazione o dal primo richiamo (*NdT*).

Mentre tutte e tre le componenti dei vaccini *core* per i cani (CPV-2, CDV e CAV) forniscono una protezione forte e di lunga durata quando utilizzate correttamente (Schultz et al., 2010), la protezione offerta dalle componenti *core* dei vaccini contro FHV-1 e FCV non eguaglia quella fornita dai vaccini contro FPV. Non esiste un vaccino contro FHV-1 che possa prevenire l'infezione, che spesso porta il virus a entrare in latenza nel tessuto nervoso con possibilità di riattivazione durante i periodi di stress (Maes, 2012; Richter et al., 2009). Il virus riattivato può causare la comparsa di segni clinici in animali vaccinati, oppure può essere trasmesso ad animali suscettibili causando malattia in questi. I vaccini contro FCV producono un grado di immunità crociata protettiva contro più ceppi di FCV, ma è comunque possibile che si verifichino infezioni e forme cliniche manifeste in animali adulti completamente vaccinati (Pedersen et al., 2000; Schorr-Evans et al., 2003). I gatti che hanno risposto alla vaccinazione con vaccini *core* MLV mantengono un'immunità solida contro FPV per molti anni in assenza di vaccinazioni ripetute. L'immunità contro FHV-1 e FCV è invece solo parziale (Jas et al., 2015) e può essere indebolita dallo stress legato alla permanenza in pensione (Gourkow et al., 2014; Gourkow & Phillips, 2015). La raccomandazione del VGG per i gatti adulti a "basso rischio" (animali che vivono da soli, in appartamento e che non frequentano pensioni per gatti) è di rivaccinare con vaccini *core* MLV a intervalli di 3 anni o più. Per i gatti a "rischio più elevato" può essere giustificata una rivaccinazione più frequente per proteggere contro FHV-1 e FCV (anche una volta all'anno). Questa categoria include gatti che vengono portati regolarmente in pensione o che hanno contatti con gatti potenzialmente infetti. Nei gatti che soggiornano in pensione, un vaccino contro FHV-1 e FCV può essere somministrato 1-2 settimane prima dell'ingresso in pensione (Gaskell et al., 2007; Stone et al., 2020). In alcuni paesi (e l'Italia è uno di questi, *NdT*), sono disponibili vaccini bivalenti contro FHV-1 e FCV, oltre ai più comuni vaccini trivalenti *core* (FPV/FHV-1/FCV). Questi vaccini bivalenti permettono ai veterinari di vaccinare annualmente i gatti a rischio elevato contro le forme respiratorie da FHV-1 e FCV e ogni 3 anni o più contro FPV. In alcuni paesi (ma non in Italia, *NdT*) sono disponibili vaccini MLV intranasali trivalenti (FPV/FHV-1/FCV) e bivalenti (FHV-1/FCV) (Lappin, Sebring, et al., 2006b; Reagan et al., 2014).

Queste raccomandazioni sulla frequenza delle rivaccinazioni si applicano ai vaccini MLV. I vaccini inattivati contro FPV (non disponibili in Italia, *NdT*) generalmente non forniscono una protezione di lunga durata come quella dei vaccini MLV contro FPV. I vaccini inattivati contro FHV-1 e FCV (in Italia la valenza FCV di una linea vaccinale felina è inattivata e non adiuvata, *NdT*) hanno dimostrato sperimentalmente di fornire una protezione duratura e parziale (Scott & Geissinger, 1997, 1999). Tuttavia, l'ambiente utilizzato in questo studio era estremamente stabile e probabilmente percepito dai gatti come "a basso stress", e quindi diverso da una tipica situazione di pensione per gatti.

In questa ultima edizione di queste linee guida, il VGG ha deciso di considerare i vaccini contro **FeLV** come *core* in quelle parti del mondo in cui si sa che si verificano malattie FeLV-associate. In queste parti del mondo, questa decisione si applica ai gatti giovani (<1 anno) e ai gatti adulti con accesso all'esterno o che vivono con altri gatti che hanno accesso all'esterno. Esistono alcune regioni del mondo in cui l'infezione da FeLV è

considerata rara e dove le malattie FeLV-associate vengono diagnosticate solo molto raramente in gatti importati (Westman, Paul, et al., [2016b](#)). L'esposizione a FeLV e le infezioni da FeLV sono ora significativamente ridotte in molte parti del mondo grazie a programmi di controllo efficaci (Studer et al., [2019](#)). Questo non deve essere un motivo di compiacimento, poiché il tasso di miglioramento potrebbe essersi stabilizzato. Il VGG sostiene pienamente l'uso dei vaccini per FeLV basato sullo stile di vita e sul rischio percepito di esposizione dei singoli gatti. Nelle numerose regioni in cui le infezioni da FeLV rimangono prevalenti (e l'Italia è una di queste, [NdT](#)), qualsiasi gatto di età inferiore a 1 anno dovrebbe ricevere il beneficio della protezione tramite la vaccinazione di routine. In questi luoghi, i vaccini contro FeLV devono essere considerati *core* nei gatti giovani e nei gatti adulti con esposizione all'ambiente esterno. I gatti adulti necessitano di protezione se hanno accesso all'esterno senza supervisione: i morsi sono una modalità sempre più riconosciuta di trasmissione di FeLV nei gatti adulti (Little et al., [2020](#)). Sono necessarie ulteriori ricerche per determinare con quale frequenza i gatti adulti a rischio di essere contagiati all'esterno devono essere rivaccinati contro FeLV. Gli studi di infezioni sperimentali che supportano la rivaccinazione biennale o triennale dei gatti adulti contro FeLV non sono stati progettati per fornire una prova diretta di protezione di lunga durata contro la FeLV trasmessa tramite morsi.

Il costo, i rischi e i potenziali benefici della vaccinazione contro FeLV devono essere considerati in ogni controllo sanitario annuale, ad eccezione delle regioni in cui le infezioni da FeLV sono note per essere estremamente rare. Devono essere vaccinati solo gatti FeLV-negativi. È disponibile un'ampia gamma di vaccini per FeLV, inclusi vaccini inattivati a microrganismo intero e vaccini a subunità, entrambi adiuvati, e un prodotto ricombinante MLV a vettore virale (canarypoxvirus) non adiuvato. Questi vaccini forniscono protezione contro l'infezione progressiva da FeLV e le malattie FeLV-associate, ma potrebbero non proteggere contro tutti gli esiti dell'infezione da FeLV (Little et al., [2020](#)).

I gatti adulti con un'anamnesi vaccinale muta o incompleta vengono spesso portati dal veterinario per la vaccinazione. Una singola dose di vaccino MLV contro FPV è sufficiente per indurre un'immunità di lunga durata nella maggior parte dei gatti di età superiore a 26 settimane; tuttavia, la maggior parte dei produttori di vaccini MLV che contengono FPV, FHV-1 e FCV raccomandano due dosi a distanza di 2-4 settimane. Poiché i vaccini MLV contro FHV-1 e FCV sono meno potenti dei vaccini MLV contro FPV, il VGG supporta questa raccomandazione. È importante notare che, se si sceglie di utilizzare vaccini *core* inattivati (FPV, FHV, FCV, FeLV), sono raccomandate due dosi per immunizzare adeguatamente gli animali.

Vaccini non-core per i gatti di proprietà

Le informazioni riassuntive sui vaccini *non-core* per i gatti sono riportate nella [Tabella 2](#).

I vaccini *non-core* per i gatti includono quelli che proteggono contro *Chlamydia felis* (l'unico *non-core* disponibile anche in Italia, [NdT](#)), *Bordetella bronchiseptica* e virus dell'immunodeficienza felina (FIV).

I vaccini contro *C. felis* forniscono una protezione incompleta contro l'infezione e la malattia. Possono essere raccomandati per i gatti che vivono in ambienti con più gatti dove si sa che questo patogeno ha causato malattie in precedenza. Sono disponibili vaccini parenterali MLV e inattivati adiuvati (in Italia un vaccino per tale batterio è disponibile solo come valenza MLV di un vaccino pentavalente, [NdT](#)). I vaccini possono essere somministrati ai gattini a partire dalle 8-9 settimane di età, con una seconda dose 2-4 settimane dopo e un richiamo annuale per i gatti adulti a rischio continuo di esposizione.

Il vaccino felino contro *B. bronchiseptica* disponibile in alcuni paesi (ma non in Italia, [NdT](#)) può essere preso in considerazione per i gatti che vivono in situazioni ad alto rischio, ad esempio in colonie numerose. Il vaccino è un prodotto intranasale attenuato che può essere somministrato in dose singola ai gattini di età superiore alle 4 settimane, con successivi richiami annuali.

Per FIV è stato autorizzato un solo vaccino (non in Europa) e, nel 2017, quest'unico vaccino è stato ritirato dal mercato degli Stati Uniti e del Canada, mentre sembra essere ancora disponibile in Giappone, Australia e

Nuova Zelanda. Sebbene ne sia stata dimostrata l'efficacia in infezioni sperimentali con ceppi eterologhi, da tempo esiste un dibattito sulla sua capacità di cross-protezione efficace contro i numerosi sottotipi (o cladi) di FIV presenti in diverse aree geografiche (Beczowski et al., 2015; Coleman et al., 2014; Dunham et al., 2006; Hosie et al., 1995; Stickney et al., 2020; Westman et al., 2022; Yamamoto et al., 2007). Studi sperimentali hanno portato a risultati contrastanti: alcuni hanno infatti dimostrato una forte protezione post-vaccinazione, mentre altri una totale assenza di protezione. Uno studio retrospettivo di campo, ben progettato, è stato condotto in Australia (Westman, Malik, et al., 2016a), riportando un tasso di protezione dei gatti vaccinati del 56%. Tuttavia, i risultati di questo studio mancavano di potenza statistica. L'intervallo di confidenza dello studio era molto ampio (20-84%) e la differenza nei tassi di infezione tra gatti vaccinati e non vaccinati non era statisticamente significativa. Un più recente studio di campo ha mostrato una mancanza di protezione vaccino-indotta in un contesto neozelandese (Stickney et al., 2020). Nessuno di questi studi, condotti in due contesti di campo differenti, ha fornito prove convincenti di efficacia o di mancanza di efficacia di questo vaccino. Sono quindi necessarie ulteriori ricerche. Nel frattempo, il VGG ha deciso di continuare a classificare l'unico vaccino per FIV commercialmente disponibile come *non-core*.

Di gran lunga, il modo più efficace per proteggere i gatti dall'infezione da FIV resta comunque limitare il loro accesso non supervisionato all'esterno, dove potrebbero essere a rischio di venire morsi da gatti FIV-infetti. Tuttavia, in alcuni casi risulta impossibile convincere i proprietari a proteggere i loro gatti facendoli vivere esclusivamente in casa (indoor) o all'interno di recinti protetti all'aperto.

Fino a poco tempo fa, l'uso di questo vaccino per FIV complicava la diagnosi dell'infezione da FIV. La vaccinazione porta infatti alla produzione di anticorpi, la cui presenza è tipicamente utilizzata per formulare una diagnosi di infezione da FIV (Westman et al., 2022). Fortunatamente, alcuni kit disponibili in commercio per la rilevazione degli anticorpi per FIV sono oggi in grado di discriminare tra gatti infetti e gatti non infetti da FIV ma vaccinati, a condizione che il test non venga eseguito subito dopo la vaccinazione (Westman et al., 2017). Anche i test PCR per la diagnosi dell'infezione da FIV sono diventati più affidabili e più ampiamente disponibili (Nichols et al., 2017).

Il vaccino per FIV è un prodotto inattivato e adiuvato che può essere somministrato ai gattini a partire dalle 8 settimane di età con altre due somministrazioni a distanza di 2-3 settimane, seguite poi da un'ulteriore inoculazione a 12 mesi. Successivamente, si raccomanda una rivaccinazione annuale solo per i gatti a rischio continuo di esposizione. Data la forte probabilità di protezione incompleta offerta dal vaccino, è giustificato ripetere annualmente il test. Devono essere vaccinati solo i gatti non infetti.

Il VGG è consapevole che, in alcuni paesi, sono disponibili solo prodotti polivalenti contenenti combinazioni di vaccini *core* e *non-core* per i gatti e incoraggia i produttori a rendere disponibile una gamma completa di vaccini ogniqualvolta sia possibile o, quantomeno, a rendere disponibile una combinazione di soli vaccini *core* da utilizzare nelle situazioni in cui l'uso di vaccini *non-core* è ingiustificato.

Utili raccomandazioni per la vaccinazione di gatti immunocompromessi sono state recentemente fornite in un'eccellente rassegna (Hartmann et al., 2022).

Vaccini non raccomandati per i gatti

Le informazioni riassuntive sui vaccini in commercio in alcuni paesi ma non raccomandati per i gatti sono riportate nella [Tabella 2](#).

Il vaccino contro la peritonite infettiva felina (*Feline Infectious Peritonitis*, FIP) non è raccomandato per i gatti: non ci sono infatti prove sufficienti che questo vaccino induca una protezione clinicamente rilevante per la FIP. Solo i gatti noti per essere anticorpo-negativi al coronavirus felino al momento della vaccinazione possono sviluppare un certo livello di protezione. Questo vaccino è indicato a partire dalle 16 settimane di età, ma molti gattini si infettano con i coronavirus prima di questa età. Inoltre, questo vaccino contiene un ceppo di sierotipo II del virus della FIP che non

induce una cross-protezione contro il sierotipo I, predominante in America e in Europa.

Anche i vaccini felini disponibili in alcune parti del mondo per proteggere contro *Giardia* spp. e *Microsporium canis*, (quest'ultimo disponibile in Italia, *NdT*) non sono raccomandati poiché non vi sono prove scientifiche sufficienti a supporto di un loro beneficio.

VACCINAZIONE DI CANI E GATTI IN CANILI/GATTILI E RIFUGI

Ci sono due tipi fondamentali di strutture che ospitano animali senza casa: i canili sanitari che sono strutture che forniscono alloggio transitorio a cani e anche a gatti (malgrado la denominazione di canili, *NdT*) in attesa di collocamento in una famiglia, e i rifugi (da alcuni definiti “santuari”) dove gli animali rimangono generalmente per tutta la vita. Nei canili sanitari, la popolazione è caratterizzata da tassi di rotazione (*turnover*) elevati e periodi di permanenza brevi, con continui arrivi e partenze. I rifugi, invece, hanno popolazioni più stabili grazie alla permanenza a lungo termine e al basso *turnover*. La popolazione media in entrambi i tipi di struttura può variare da poche decine a centinaia di animali ed entrambi accolgono soggetti di origine ignota e molto varia, la maggior parte dei quali in precedenza non ha ricevuto cure veterinarie, aumentando così notevolmente il rischio di introduzione e diffusione di malattie contagiose e l'instaurarsi di endemie. Per comodità, nella trattazione seguente verrà utilizzato il termine “rifugio” per indicare entrambe le tipologie di struttura (*NdT*).

L'elevato rischio di esposizione a malattie nei rifugi richiede un programma di vaccinazione robusto che protegga non solo ogni singolo animale, ma anche l'intera popolazione. Ciò che è meglio per i singoli animali in ambienti domestici a basso rischio di esposizione non è ideale per l'ambiente ad alto rischio dei rifugi. Secondo le linee guida per gli standard di cura nei rifugi per animali dell'*Association of Shelter Veterinarians (Association of Shelter Veterinarians' Guidelines for Standards of Care in Animal Shelters, 2nd Edition, 2022)*, “i protocolli vaccinali dei rifugi differiscono da quelli utilizzati nella pratica privata perché gli animali nei rifugi sono esposti a un rischio maggiore di malattie infettive... le principali differenze nei protocolli vaccinali [dei rifugi] rispetto a quelli raccomandati nella pratica privata includono un inizio più precoce della prima serie vaccinale dei cuccioli e una sua durata più lunga, un intervallo di tempo più breve tra le vaccinazioni e prodotti core e non-core diversi”.

Per i rifugi, la valutazione del rischio per determinare quali vaccini somministrare, quali animali vaccinare e quando, viene condotta per l'intera popolazione e non solo per ogni singolo animale. Ci sono tre componenti di un programma vaccinale ottimale per rifugi, essenziali per la protezione sia degli individui sia dell'intera popolazione:

1. Vaccinare tutti gli animali all'ingresso con vaccini *core*;
2. Utilizzare vaccini che inducano una protezione rapida;
3. Iniziare la prima serie vaccinale dei cuccioli e dei gattini a 1 mese di età e ripeterla ogni 2-3 settimane mentre sono nel rifugio fino a 5 mesi di età.

CPV-2, CDV e FPV causano comunemente malattie potenzialmente letali nei cani e nei gatti dei rifugi. Ogni rifugio è un ambiente ad alto rischio di esposizione a questi patogeni e la maggior parte è stata colpita da epidemie costose in termini di sofferenza e morte degli animali. Mentre le infezioni da CPV-2, CDV e FPV causano la mortalità più elevata, le infezioni respiratorie contagiose sono la forma di malattia più frequente nei rifugi. *B. bronchiseptica*, CAV-2, CPiV e CDV sono patogeni respiratori prevalenti nei cani dei rifugi (Day et al., 2020; Lavan & Knesl, 2015; Monteiro et al., 2016; Schulz et al., 2014; Sowman et al., 2018), mentre FHV-1 e FCV sono i patogeni respiratori prevalenti rilevati nei gatti dei rifugi (Bannasch & Foley, 2005; McManus et al., 2014).

La maggior parte dei cuccioli e dei gattini di età inferiore ai 6 mesi e dal 30% al 50% dei cani e dei gatti adulti hanno pochi o nulli anticorpi rilevabili per CPV-2, CDV, FPV, FHV-1 e FCV al momento dell'ingresso nei rifugi negli Stati Uniti (DiGangi et al., [2012](#); Fischer et al., [2007](#); Lechner et al., [2010](#); Litster et al., [2012](#)): questo indica che molti animali entrano nei rifugi con una protezione inadeguata contro le malattie più comuni. Per questa ragione, un'immunizzazione precoce del maggior numero possibile di individui è fondamentale per il controllo delle malattie nei rifugi. La chiave di volta è la **vaccinazione di tutti i cani e di tutti i gatti subito all'ingresso**. Un ritardo anche solo di un giorno può aumentare significativamente il rischio di infezione e di diffusione di una malattia all'interno della popolazione (Bannasch & Foley, [2005](#)). I ritardi vaccinali hanno conseguenze maggiori per gli animali dei rifugi rispetto a quelli di proprietà.

Vaccini core per cani e gatti di rifugio

Le informazioni riassuntive sui vaccini *core* da utilizzare nei cani e nei gatti che vivono nei rifugi sono riportate rispettivamente nella [Tabella 3](#) e nella [Tabella 4](#).

I vaccini MLV sono considerati quelli di prima scelta per i rifugi poiché si ritiene che in generale forniscano una più rapida insorgenza dell'immunità e che superino l'interferenza degli MDA prima di quanto non facciano i vaccini inattivati, fattori importanti quando è probabile che l'esposizione avvenga subito dopo l'ingresso (DiGangi et al., [2012](#); Fischer et al., [2007](#); Jas et al., [2009](#); Lappin, [2012](#); Lappin et al., [2009](#); Patterson et al., [2007](#)). I vaccini *core* per i cani nei rifugi includono i vaccini MLV per CPV-2, CDV, CAV-2, CPiV e *Bordetella bronchiseptica*. I vaccini *core* per i gatti nei rifugi includono i vaccini MLV per FPV, FHV-1 e FCV.

Tabella 3. Vaccini core per cani di canile¹

| Vaccini | Cuccioli <5 mesi | Cani ≥5 mesi | Commenti |
|---|--|--|---|
| CPV-2 + CDV + CAV + CPiV (MLV, parenterale) CPV-2 + CAV + CPiV (MLV) + CDV (ricombinante) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Somministrare immediatamente all'ingresso a partire da 1 mese di età Ripetere ogni 2-3 settimane fino ai 5 mesi di età | Somministrare immediatamente all'ingresso Ripetere dopo 2-3 settimane | Usare vaccini polivalenti contenenti virus MLV (o il CDV ricombinante, non in Italia, <i>NdT</i>) per un inizio più rapido dell'immunità |
| <i>B. bronchiseptica</i> + CPiV (MLV, intranasale) <i>B. bronchiseptica</i> + CPiV + CAV-2 (MLV, intranasale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Somministrare immediatamente all'ingresso a partire da 3 settimane di età | Somministrare immediatamente all'ingresso | I vaccini intranasali contenenti <i>B. bronchiseptica</i> MLV e almeno CPiV sono preferiti per un rapido inizio di un'immunità ottimale. Possono essere somministrati a partire da 3 settimane di età |
| <i>B. bronchiseptica</i> (MLV, orale) <i>B. bronchiseptica</i> + CPiV (MLV, orale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Somministrare immediatamente all'ingresso a partire da 7 o 8 settimane di età, a seconda del vaccino scelto | Somministrare immediatamente all'ingresso | I vaccini orali possono essere utilizzati nei cani di 7-8 settimane di età o più, ma per cani più giovani deve essere usato il vaccino intranasale |
| Rabbia (inattivato, parenterale) | Seguire le leggi locali per l'età minima per la vaccinazione Somministrare alla dimissione nei canili con permanenza a breve termine o all'ingresso nei rifugi con permanenza a lungo termine | | Solo nei paesi in cui la rabbia è endemica Somministrare secondo le leggi locali |

¹ Questa tabella, così come le altre, è stata adattata in base ai vaccini in commercio in Italia. Se non diversamente specificato, i vaccini presenti nella prima colonna sono disponibili anche in Italia.

CPV-2 = Parvovirus canino; CDV = Virus del cimurro; CAV = Adenovirus (CAV-2, che dà protezione crociata con CAV-1, agente eziologico dell'epatite infettiva); CPiV = Virus della parainfluenza canina; *B. bronchiseptica* = *Bordetella bronchiseptica*

Tabella 4. Vaccini core per gatti di gattile¹

| Vaccini | Gattini <5 mesi | Gatti ≥5 mesi | Commenti |
|---|---|---|---|
| FPV + FHV-1 + FCV (MLV, parenterale) | | | Usare vaccini polivalenti contenenti virus MLV per un inizio più rapido dell'immunità |
| FPV (MLV) + FHV-1 (MLV) + FCV (inattivato e non adiuvato, parenterale) (disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Somministrare immediatamente all'ingresso a partire da 1 mese di età | Somministrare immediatamente all'ingresso | I vaccini FPV intranasali non sono raccomandati per un uso nei rifugi poiché non forniscono una protezione affidabile |
| FHV-1 (MLV) + FCV (inattivato e non adiuvato, parenterale) (disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | Ripetere ogni 2-3 settimane fino ai 5 mesi di età | Ripetere dopo 2-3 settimane | I vaccini FHV+FCV MLV intranasali possono essere utilizzati per un'insorgenza più rapida dell'immunità |
| FPV (MLV, intranasale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | | | |
| FHV-1 + FCV (MLV, intranasale) (non disponibile in Italia, <i>NdT</i>) | | | |
| Rabbia (inattivato, parenterale) | Seguire le leggi locali per l'età minima per la vaccinazione Somministrare alla dimissione nei gattini con permanenza a breve termine o all'ingresso nei rifugi con permanenza a lungo termine | | Solo nei paesi in cui la rabbia è endemica Somministrare secondo le leggi locali |

¹ Questa tabella, così come le altre, è stata adattata in base ai vaccini in commercio in Italia. Se non diversamente specificato, i vaccini presenti nella prima colonna sono disponibili anche in Italia.

FPV = Virus della panleucopenia; FHV-1 = Herpesvirus felino tipo 1; FCV = Calicivirus felino

La vaccinazione di tutti i cani e di tutti i gatti al momento dell'ingresso con vaccini *core* MLV dovrebbe sempre essere eseguita. Questi animali possono essere animali randagi, animali da compagnia ceduti dai proprietari, animali sequestrati per quarantena da rabbia, animali sequestrati per casi di maltrattamento, animali in gravidanza o in allattamento, animali con malattie o infortuni lievi, e cani e gatti di comunità ammessi per programmi di cattura-sterilizzazione-rilascio (*Trap-Neuter-Release*, TNR) o di ritorno sul territorio (*Return-To-Field*, RTF). Mentre la vaccinazione di cani e gatti di proprietà in gravidanza, malati o feriti che vivono in casa non è consigliata con alcuni vaccini MLV, la rapida protezione offerta da questi vaccini nell'ambiente del rifugio supera il rischio di danni ai feti o all'animale stesso. In sostanza, se un cane o un gatto non può essere vaccinato in sicurezza al momento dell'ingresso con vaccini *core* MLV, il rischio di infezione è troppo grande perché quell'animale rimanga nel rifugio. Per motivi finanziari, i rifugi potrebbero essere tentati di vaccinare solo i cani e i gatti che probabilmente verranno adottati e non vaccinare invece quelli a rischio di eutanasia. Limitare la vaccinazione agli animali adottabili crea un ampio bacino di animali suscettibili, con conseguente sviluppo di malattie endemiche e focolai di malattie più costosi dei vaccini stessi. La vaccinazione di cuccioli e gattini in un ambiente domestico inizia tipicamente a 6-8 settimane di età, con rivaccinazioni ogni 3-4 settimane fino a un minimo di 4 mesi (16 settimane) di età. Al contrario, la vaccinazione di cuccioli e gattini che entrano nei rifugi inizia a 1 mese di età, con rivaccinazioni ogni 2-3 settimane per superare l'interferenza degli anticorpi materni con il minor ritardo possibile. Fino al 37% dei gattini e una percentuale meno precisa di cuccioli hanno dimostrato di mantenere un'interferenza persistente degli anticorpi materni con una risposta a uno o più vaccini *core* oltre i 4 mesi di età. Pertanto, basandosi su un principio di precauzione, i veterinari dei rifugi raccomandano che la vaccinazione con vaccini *core* dei cuccioli e dei gattini continui fino a 5 mesi di età. Lo stesso principio di precauzione è anche alla base della raccomandazione di somministrare, ai cani di oltre 5 mesi ospitati nei rifugi, due dosi di vaccini *core* MLV a distanza di 2-3 settimane.

Mentre il vaccino per *B. bronchiseptica* ± CPiV è considerato *non-core* per i cani in ambiente domestico, per i cani nei rifugi diventa *core* a causa dell'alto rischio di esposizione e trasmissione con conseguente diffusa morbilità.

Tutti i cani adulti e i cuccioli di almeno 3 settimane dovrebbero essere vaccinati al momento dell'ingresso con un vaccino intranasale MLV contro *B. bronchiseptica* e CPiV. Questi vaccini inducono una rapida (3-7 giorni) risposta immunitaria mucosale contro entrambi i patogeni e riducono significativamente la forma clinicamente manifesta e la diffusione dei patogeni. Quando la somministrazione del vaccino intranasale non è fattibile, per gli adulti e i cuccioli di almeno 7-8 settimane (a seconda del vaccino scelto) si può optare per un vaccino contro *B. bronchiseptica* a somministrazione orale, che in alcuni paesi (ma non in Italia, *NdT*) include anche CPiV. Alcuni studi hanno dimostrato che il vaccino orale è efficace quasi tanto quanto quello intranasale e che per entrambi l'efficacia è superiore a quella dei vaccini parenterali inattivati contro *B. bronchiseptica* contenenti estratti antigenici cellulari (non disponibili in Italia, *NdT*). I vaccini intranasali e orali devono essere somministrati una sola volta all'ingresso poiché non vengono inattivati dagli anticorpi materni e conferiscono una DOI di 13 mesi.

Per i gatti dei rifugi devono essere utilizzati vaccini parenterali contenenti FPV MLV per indurre un'immunità rapida e robusta. I vaccini intranasali MLV contenenti FHV-1 e FCV, disponibili in alcuni paesi (ma non in Italia, *NdT*), inducono una protezione rapida entro 4-6 giorni, il che è molto vantaggioso per i gatti dei rifugi. Il vaccino contro la rabbia è *core* per cani e gatti di rifugio in regioni endemiche per la malattia. Per i rifugi dove gli animali rimangono per un breve periodo di tempo, è consigliabile la vaccinazione al momento dell'adozione per garantire la conformità ai requisiti locali per la vaccinazione antirabbica. Tutti i cani e tutti i gatti che vivono in rifugi a lungo termine o che si prevede rimangano in un rifugio per molti mesi dovrebbero essere vaccinati contro la rabbia al momento dell'ingresso in base alle leggi e alle normative locali, che valgono anche per un'eventuale rivaccinazione.

Vaccini non-core per cani e gatti di rifugio

Il vaccino contro *Borrelia burgdorferi* (malattia di Lyme), i vaccini contro l'influenza canina H3N8/H3N2 e i vaccini contro la leptospirosi (solo questi ultimi disponibili in Italia, *NdT*) sono vaccini *non-core* con uso limitato per i cani nei rifugi. Se il rischio di esposizione è elevato in base a casi documentati nella comunità locale o all'interno della popolazione del rifugio, si deve iniziare la serie di vaccinazioni primarie per ogni cane ospite del rifugio e per ogni nuovo cane al momento dell'ingresso seguendo le istruzioni del produttore. Nei rifugi a breve termine, molti cani lasciano il rifugio prima di completare la serie di vaccinazioni primarie, e si dovrebbero quindi incoraggiare gli adottanti a proseguire con il proprio veterinario le vaccinazioni di richiamo. Laddove indicato da un rischio significativo di esposizione, i vaccini contro malattia di Lyme, leptospirosi e influenza dovrebbero essere inclusi nel programma di vaccinazione per i cani in un rifugio a lungo termine, dove i cani rimangono per tutta la vita, o quando è comunque previsto un soggiorno di molti mesi nel rifugio. Il vaccino contro FeLV è un vaccino *non-core* per i gatti nei rifugi. Secondo le linee guida del 2020 dell'AAFP sulla gestione delle retrovirus felini (*2020 AAFP Feline Retrovirus Testing and Management Guidelines*, Little et al., [2020](#)), tutti i gatti dovrebbero essere testati per l'infezione da FeLV prima della vaccinazione: “*se lo stato di un gatto vaccinato è sconosciuto e successivamente si scopre che il gatto è infetto da FeLV, l'efficacia del vaccino verrebbe messa in discussione, e si sospetterebbe un insuccesso vaccinale: i gatti dovrebbero essere testati per l'infezione da FeLV prima della prima vaccinazione*”. I rifugi con buone risorse possono scegliere di testare e vaccinare tutti i gatti non infetti, ma il test e la vaccinazione contro FeLV non sono necessari per i gatti ospitati individualmente nei rifugi con minori risorse a causa del basso rischio di trasmissione virale (Little et al., [2020](#)). Per questi rifugi, è opportuno consigliare agli adottanti di discutere dei test e della vaccinazione con il loro veterinario. Nei rifugi che ospitano gatti in gruppo, il test per FeLV è essenziale per identificare i gatti non infetti da inserire nel gruppo adatto. La vaccinazione contro FeLV dei gatti ospitati in gruppo si basa sulla durata del soggiorno: la vaccinazione è infatti raccomandata per i gatti ospitati in gruppo nei rifugi a lungo termine, mentre non lo è per i gatti ospitati in gruppo nei rifugi a breve termine (Little et al., [2020](#)). Gli adottanti di gatti non vaccinati

provenienti da questi rifugi possono discutere con il proprio veterinario se vaccinare o meno un gatto in base allo stile di vita che avrà nella nuova casa (Little et al., [2020](#)).

I vaccini per *Chlamydia felis* e *Bordetella bronchiseptica* (quest'ultimo non disponibile in Italia, *NdT*) sono vaccini *non-core* per i gatti dei rifugi, poiché queste infezioni batteriche sono cause meno frequenti di infezioni respiratorie. Il vaccino intranasale MLV contro *B. bronchiseptica* è indicato nei rifugi che ospitano gatti che tossiscono con polmonite dovuta a infezione confermata da *B. bronchiseptica* (Williams et al., [2002](#)). In questi casi, un vaccino intranasale MLV dovrebbe essere somministrato a tutti i gatti di almeno 1 mese di età al momento dell'ingresso per un periodo di diversi mesi, in modo tale da costruire una solida immunità di popolazione e fermare la trasmissione del patogeno. Allo stesso modo, il vaccino contro *C. felis* può far parte di un programma di controllo delle infezioni nei rifugi in cui è stata confermata la malattia causata dall'infezione da *C. felis*. La trasmissione interspecifica tra cani e gatti può verificarsi con *B. bronchiseptica*: i rifugi con problemi di infezione da *B. bronchiseptica* nei gatti dovrebbero considerare la possibilità di trasmissione interspecifica del batterio se il rifugio ospita anche cani o se il personale gestisce sia gatti sia cani.

La pratica di sterilizzare e contemporaneamente vaccinare cani e gatti nei rifugi e nei programmi TNR o RTF è piuttosto diffusa. Sebbene idealmente la vaccinazione debba essere un intervento separato da altre procedure (come la sterilizzazione), diversi studi hanno dimostrato che l'anestesia e l'intervento chirurgico non compromettono in modo significativo le risposte anticorpali alla vaccinazione.

REAZIONI AVVERSE POST-VACCINALI

Gli eventi avversi che si manifestano in seguito alla vaccinazione (*Adverse Events Following Vaccination*, AEFV) sono conseguenze negative e non intenzionali che seguono la somministrazione di un vaccino (inclusa la diminuzione di efficacia). Questi includono qualsiasi reazione di ipersensibilità, malattia, lesione o apparente effetto tossico. Si osservano comunemente reazioni locali come dolore e gonfiore al sito di inoculo, e reazioni sistemiche come letargia, anoressia, febbre e vomito (Miyaji et al., [2012](#); Moore et al., [2005](#), [2007](#); Yoshida et al., [2021](#), [2022](#)), mentre orticaria e anafilassi sono meno comuni (Tizard, [2021](#)). Gli AEFV dovrebbero essere **segnalati anche quando la loro associazione con la vaccinazione è solo sospettata**. Ogni rapporto sugli eventi avversi post-vaccinali dovrebbe comprendere dettagli sul vaccino coinvolto (incluso il numero di lotto), sull'animale interessato e sull'evento avverso, oltre ai contatti del veterinario che ha presentato la segnalazione. Le osservazioni sul campo riportate dai veterinari su sospetti AEFV sono il modo più importante per avvisare i produttori e le autorità di regolamentazione sui potenziali problemi di sicurezza o di efficacia dei vaccini. Gli studi sulla sicurezza precedenti all'autorizzazione all'immissione in commercio rilevano solo eventi avversi relativamente comuni, mentre gli eventi più rari vengono rilevati attraverso la sorveglianza post-marketing e l'analisi degli eventi avversi riportati (secondo il collaudato sistema di farmacovigilanza in vigore in Italia da quasi 20 anni, *NdT*). Le segnalazioni devono essere inviate all'autorità di regolamentazione locale ed eventualmente al produttore. In alcuni paesi, i programmi di sorveglianza governativa non esistono ancora e quindi gli AEFV possono essere segnalati solo al produttore. Il VGG riconosce che c'è una grave sottostima delle segnalazioni di AEFV, e questo ostacola la crescita delle conoscenze sulla sicurezza e sull'efficacia dei vaccini. Il VGG incoraggia fortemente tutti i veterinari a partecipare attivamente alla segnalazione di eventi avversi sospetti associati ai vaccini.

La mancanza dell'efficacia attesa di un vaccino è un evento avverso. Come spiegato in precedenza, una causa molto comune in cuccioli e gattini è l'interferenza degli anticorpi colostrali trasferiti dalla madre, ma ci sono anche altre cause importanti. Ad esempio una cattiva gestione dei vaccini può esserne responsabile, ed è un problema sorprendentemente comune. Le strutture veterinarie dovrebbero prendere in considerazione la

possibilità di nominare membri specifici del personale come responsabili della supervisione, del monitoraggio e della stesura di rapporti sulla gestione dei vaccini. I vaccini liofilizzati che vengono ricostituiti e lasciati per ore prima di essere prelevati e iniettati possono perdere potenza: questo influisce in particolare sulle componenti vaccinali più fragili come ad esempio il CDV. I vaccini messi in frigorifero troppo vicini allo scomparto del congelatore possono congelarsi, perdendo potenza. I frigoriferi vecchi sono particolarmente soggetti a questo e possono anche avere guarnizioni difettose, e quindi i vaccini non vengono conservati a una temperatura sufficientemente bassa (generalmente 2-8°C). L'uso di flaconi multidose (es. 10 dosi di vaccino antirabbico in un singolo flacone) può essere associato a una mancanza di efficacia se una sospensione vaccinale non è adeguatamente miscelata prima di prelevare ogni dose. Questo può anche causare un sovradosaggio in alcuni destinatari, aumentando la probabilità di altri tipi di eventi avversi, come reazioni di ipersensibilità o dolore al momento dell'iniezione e gonfiore post-vaccinazione.

Data l'enorme variazione, unica nel suo genere, di quasi 100 volte di taglia e peso corporeo dei cani adulti, è interessante che i produttori di vaccini continuino a raccomandare che i cani adulti di tutte le taglie ricevano la stessa dose di vaccino (Tizard, 2021). Inoltre, per la maggior parte dei vaccini, la dose per i cuccioli è identica a quella per cani molto più grandi e adulti. Al contrario, per l'uomo è stato recentemente deciso di somministrare ai bambini dosi di vaccino per il COVID-19 più basse rispetto agli adulti. Inoltre, per gli adulti geriatrici sono previste dosi più elevate di vaccini antinfluenzali.

La somministrazione di dosi identiche a cani di tutte le taglie e di tutte le età rimane una pratica corrente e standard, e il VGG **non** incoraggia i veterinari a discostarsi dai consigli dati dai produttori a questo proposito. Tuttavia, è significativo che i cani di piccola taglia siano quelli più inclini a manifestare eventi avversi post-vaccinali (Moore et al., 2005; Yao et al., 2015). Il tasso di reazioni avverse aumenta anche con la somministrazione di più vaccini separati durante la stessa visita. I cani di taglia grande e gigante hanno meno probabilità di montare una risposta immunitaria sufficiente alla vaccinazione antirabbica rispetto ai cani di piccola taglia (Jakel et al., 2008; Tizard, 2021). In uno studio, il peso corporeo è risultato inversamente correlato all'entità delle risposte anticorpali anti-CPV e anti-CDV: i cani di piccola taglia hanno infatti sviluppato risposte anticorpali più forti rispetto a quelli di taglia grande e gigante, sebbene cani di tutte le dimensioni avessero montato risposte adeguate e protettive (Taguchi et al., 2012). Recenti lavori svolti negli USA su una popolazione molto ampia di cani (quasi 5 milioni) hanno dimostrato che la razza sembra essere un fattore determinante della probabilità di sviluppare AEFV, indipendentemente dal peso corporeo (Moore et al., 2023). Alcune razze di cani hanno infatti un rischio molto più elevato di manifestare AEFV acuti rispetto alla popolazione generale: Bouledogue francese, Bassotto tedesco e Boston terrier sono risultate le razze a rischio più alto. I cani di piccola taglia (<5 kg di peso corporeo) che hanno ricevuto più vaccini per visita sono risultate particolarmente a rischio. Date le enormi variazioni di dimensioni e razza, sono necessarie ulteriori ricerche sulle dosi di vaccino più adatte ai singoli cani.

In futuro, la definizione di AEFV potrebbe essere ampliata per includere più esplicitamente alcune rare, potenziali o effettive conseguenze negative della vaccinazione degli animali per proprietari immunocompromessi. Ad esempio, è stato recentemente suggerito che i vaccini batterici MLV somministrati per via mucosale (come alcuni vaccini per *B. bronchiseptica*) rappresentino un rischio per la salute di alcune persone, incluse quelle con fibrosi cistica (Moore, Rendall & Millar, 2022). Sebbene il rischio sembri minimo, è stato suggerito che potrebbe essere prudente chiedere a proprietari immunocompromessi di lasciare la sala visite mentre vengono somministrati vaccini mucosali MLV per *B. bronchiseptica* ai loro animali (Weese, 2021). Questo solleva la domanda: come fa il veterinario a sapere a quali clienti chiedere di lasciare la sala visite? Porre domande ai clienti sulla loro situazione immunitaria non è ancora una pratica comune nella medicina veterinaria per animali da compagnia (anche se occasionalmente i clienti forniscono volontariamente questo tipo di informazioni). L'uso di vaccini a subunità o inattivati per *B. bronchiseptica* sarebbe presumibilmente più sicuro per proprietari immunocompromessi, a condizione che questi vaccini forniscano una protezione equivalente a quella dei vaccini MLV (Ellis, 2015).

Sarcoma felino al sito di inoculo (FISS)

I vaccini e altri prodotti iniettabili sono stati implicati nella patogenesi del sarcoma felino al sito di inoculo (*Feline Injection-Site Sarcoma*, FISS) (Carminato et al., 2011; Srivastav et al., 2012). I FISS sono stati oggetto di numerose ricerche, con molteplici rassegne sull'argomento (Hartmann et al., 2015; Kass, 2018; Stone et al., 2020; Zabielska-Koczywas et al., 2017). Inizialmente, particolare attenzione è stata data ai vaccini adiuvati per FeLV e rabbia, all'epoca considerati nuovi, e uno studio di fondamentale importanza ha dimostrato che questi vaccini erano associati allo sviluppo di FISS (Kass et al., 1993). Sebbene l'eziopatogenesi dei FISS rimanga incerta, ci sono alcune evidenze che i vaccini adiuvati possano essere maggiormente implicati rispetto a quelli non adiuvati (Hartmann, 2021; Srivastav et al., 2012; Stone et al., 2020), anche se alcuni esperti sostengono che queste prove non sono convincenti (Kass, 2018; Stone et al., 2020). Alcuni adiuvanti vaccinali causano infiammazione: pertanto, è stato ipotizzato che le cellule mesenchimali presenti in una reazione infiammatoria cronica localizzata possano subire una trasformazione neoplastica maligna (Day, Schoon, et al., 2007b; Stone et al., 2020). I sarcomi post-traumatici oculari felini, che di solito si sviluppano dopo un trauma cranico (spesso molti anni dopo), potrebbero avere un'eziopatogenesi comparabile (Wood & Scott, 2019). I gatti sono particolarmente predisposti a queste forme di neoplasia (in confronto a cani e uomo).

La maggior parte delle iniezioni sottocutanee (compresi i vaccini) veniva tradizionalmente somministrata nell'area interscapolare del gatto. Questa rimane una posizione anatomica difficile in caso di sviluppo di FISS: data la natura infiltrativa di questi tumori, spesso si tenta una resezione chirurgica radicale, ma quando il tumore origina nello spazio interscapolare questo tentativo spesso non ha successo (Muller & Kessler, 2018). Per migliorare le possibilità di cura, vengono spesso utilizzate modalità di trattamento aggiuntive insieme alla chirurgia (immunoterapia, chemioterapia antineoplastica, radioterapia) (Zabielska-Koczywas et al., 2017). Questi trattamenti sono costosi e spesso inefficaci. Le masse che crescono nell'area interscapolare possono non essere rilevate fino a quando non diventano abbastanza grandi. Si raccomanda di evitare iniezioni sottocutanee in questa posizione anatomica nei gatti.

In Nord America, in risposta al rilevamento dei FISS e all'impressione che certi vaccini fossero più implicati di altri, è stata formulata e ampiamente adottata la raccomandazione di somministrare il vaccino per la leucemia felina (FeLV) sull'arto sinistro (*Leukemia* -> *Left*) e quello per la rabbia sull'arto destro (*Rabies* -> *Right*). Inizialmente sono state scelte le zampe posteriori e si è raccomandato di effettuare l'iniezione il più distalmente possibile, preferibilmente a livello o al di sotto del ginocchio. Molti veterinari americani sono diventati esperti nel vaccinare i gatti per via sottocutanea in queste sedi anatomiche negli ultimi tre decenni. Questa rimane una sede anatomica raccomandata per l'iniezione dei vaccini nelle attuali linee guida AAHA/AAFP per la vaccinazione felina (Stone et al., 2020) e anche il VGG sostiene fortemente questo approccio. L'iniezione sottocutanea dei vaccini è preferibile alla via intramuscolare perché un FISS intramuscolare è generalmente più difficile da rilevare rispetto a un FISS sottocutaneo. Tuttavia, in alcuni paesi dove i FISS sono ritenuti o noti per essere molto meno diffusi rispetto al Nord America, c'è una certa riluttanza tra i veterinari a effettuare somministrazioni vaccinali nelle estremità distali degli arti del gatto. In un paese (Australia, *NdT*), un gruppo locale, con il contributo di professionisti, ha recentemente stilato delle linee guida raccomandando di vaccinare 4 cm lateralmente alla linea mediana dorsale sopra la convessità della muscolatura della spalla (Westman et al., 2022). Questa raccomandazione non si è basata sulla convinzione errata che la resezione chirurgica di un FISS in stadio avanzato in quella sede anatomica probabilmente sarebbe curativa: la logica era quella di garantire che eventuali masse post-vaccinali in crescita fossero più evidenti, e quindi più probabilmente rilevate molto prima rispetto all'area interscapolare, consentendo un'indagine e una terapia molto più tempestive, presumibilmente con una maggiore probabilità di successo terapeutico. L'iniezione di vaccini nelle estremità distali degli arti rimane l'approccio *gold standard* e la sua adozione dovrebbe essere sempre fortemente incoraggiata.

Il VGG sostiene fortemente e raccomanda la regola (o approccio) “3-2-1” presentato nelle linee guida AAHA/AAFP per la vaccinazione felina del 2020 (Stone et al., 2020). Qualsiasi massa post-vaccinale che (3) rimane presente nei 3 mesi dopo la vaccinazione, (2) è più grande di 2 cm di diametro in qualsiasi momento e/o (1) sta ancora aumentando di dimensioni 1 mese dopo la vaccinazione deve essere sottoposta a biopsia incisionale. Si raccomanda questo tipo di biopsia piuttosto che la escissionale poiché, se la diagnosi è FISS, l’escissione chirurgica di quel tumore dovrà essere radicale e probabilmente richiederà un intervento chirurgico estensivo, molto meno adatto a una biopsia diagnostica.

Nel 2014, uno studio ha dimostrato l’efficacia della somministrazione di vaccini FPV e antirabbici nella coda dei gatti (Hendricks et al., 2014). A gatti adulti di un programma di TNR di una comunità è stato somministrato un vaccino trivalente MLV (FPV, FHV-1, FCV) nel terzo distale della coda e un vaccino antirabbico inattivato 2 cm distalmente al sito della vaccinazione trivalente. In tutti i gatti si è verificata la sierconversione per FPV e in tutti tranne uno quella per il virus della rabbia. In questo piccolo studio la vaccinazione sulla coda è stata ben tollerata dai gatti e potrebbe in futuro rivelarsi un’alternativa alle iniezioni nelle estremità distali degli arti, ma saranno necessari ulteriori studi per confermarlo. Il VGG fa i seguenti commenti e raccomandazioni riguardo al FISS e alle sedi anatomiche per le inoculazioni nei gatti:

- Nei gatti le iniezioni sottocutanee **non** devono essere effettuate nell’area interscapolare
- I vaccini non devono essere iniettati per via intramuscolare se l’iniezione sottocutanea rappresenta un’alternativa legale.
- I vaccini devono essere somministrati tutte le volte in siti anatomici diversi
- Non è chiaro se esistano vaccini completamente sicuri
- Qualsiasi rischio di FISS è di gran lunga inferiore rispetto ai benefici dell’immunità protettiva conseguente alla vaccinazione
- Il FISS si sviluppa raramente e potrebbe essere molto meno prevalente in alcuni paesi e regioni rispetto ad altri (Dean et al., 2013).
- Sebbene il ruolo degli adiuvanti e dell’infiammazione cronica nell’eziopatogenesi del FISS sia incerto, ci sono alcune evidenze che attribuiscono ai vaccini adiuvati un ruolo maggiore rispetto a quelli non adiuvati (Hartmann, 2021; Srivastav et al., 2012). Gli esperti sono in disaccordo su come interpretare queste prove. Alcuni esperti ritengono che queste prove siano così deboli da non far preferire un tipo di vaccino felino a un altro (Stone et al., 2020). Tuttavia, il VGG concorda con altri esperti (Hartmann, 2021) e raccomanda di favorire l’uso di vaccini felini non adiuvati rispetto a quelli adiuvati nei paesi dove il FISS è noto e dove sono disponibili alternative vaccinali accettabili; se queste non ci sono, è preferibile vaccinare con un prodotto adiuvato piuttosto che non vaccinare affatto.
- La sede anatomica delle inoculazioni deve essere registrata nella cartella clinica del paziente e nel libretto vaccinale, volendo anche con l’uso di un diagramma indicando ogni volta quali vaccini sono stati somministrati. Le sedi devono essere “ruotate” ogni volta. In alternativa, una clinica potrebbe sviluppare una politica di gruppo in cui tutte le vaccinazioni feline vengono somministrate in un sito specifico un anno e in un altro l’anno successivo.
- Il VGG incoraggia a segnalare tutti i casi sospetti di FISS tramite gli adatti canali nazionali per le reazioni avverse sospette (in Italia il sistema di farmacovigilanza¹, *NdT*) e al produttore del vaccino (quest’ultimo opportuno soprattutto se non vige l’obbligo di segnalazione ai sistemi nazionali, *NdT*).

¹ Ministero della Salute: Segnalazione di casi di sospetto evento avverso per la farmacovigilanza veterinaria (<https://www.salute.gov.it/portale/moduliServizi/dettaglioSchedaModuliServizi.jsp?lingua=italiano&label=servizionline&idMat=MDV&idAmb=FMV&idSrv=PSK&flag=P>)

DOMANDE FREQUENTI (FREQUENTLY ASKED QUESTIONS, FAQ)

Domande relative ai vaccini e al loro uso

D1: Per quanto tempo posso aspettarmi che un cane sia protetto contro parvoviroosi, cimurro ed epatite infettiva se utilizzo i vaccini *core* MLV contro CPV-2, CDV e CAV come raccomandato in queste linee guida?

R1: Ci sono forti evidenze che i vaccini *core* MLV di qualità garantita per cani, se correttamente trasportati e conservati, forniscono una protezione robusta per almeno 3-4 anni; inoltre, studi di *challenge* (infezione sperimentale) i cui dettagli non sono stati descritti, hanno indicato che l'immunità persiste per almeno 7 anni (Schultz, [2006](#); Schultz et al., [2010](#)).

D2: Per quanto tempo posso aspettarmi che un gatto sia protetto contro panleucopenia, rinotracheite virale e calicivirosi se utilizzo i vaccini *core* MLV contro FPV, FHV-1 e FCV come raccomandato in queste linee guida?

R2: Ci sono forti evidenze che i vaccini *core* MLV di qualità garantita per gatti, se correttamente trasportati e conservati, forniscono una protezione robusta per almeno 3-4 anni contro FPV. Usando un vaccino inattivato per FHV-1 e FCV è stata fornita una protezione parziale ma clinicamente significativa contro il *challenge* (infezione sperimentale) per 7,5 anni (Scott & Geissinger, [1999](#)). Tuttavia, durante il *challenge* questi gatti si trovavano in una situazione abitativa priva di stress. In generale, si ritiene che i vaccini MLV per FHV-1 e FCV non forniscano una protezione così potente e duratura come quelli MLV per FPV.

D3: I vaccini per la leptospirosi attualmente disponibili forniscono un'immunità di lunga durata come i vaccini *core* MLV dei cani?

R3: Non nella stessa misura. I vaccini per la leptospirosi attualmente disponibili (batterine, inattivati) forniscono un'immunità relativamente a breve termine, che si ritiene duri meno di 18 mesi. Diversi studi di *challenge* (infezione sperimentale) hanno dimostrato una protezione che dura almeno 12-14 mesi (Klaasen et al., [2003](#), 2014; Minke et al., [2009](#)).

D4: Posso somministrare tutte i vaccini necessari contemporaneamente a un cane o a un gatto adulto che non ha una storia di vaccinazioni precedenti?

R4: Sì, un cane o un gatto sano dovrebbe essere in grado di rispondere a più antigeni vaccinali somministrati contemporaneamente. In effetti, le autorità governative in alcune regioni hanno richiesto ai produttori di dimostrare che l'uso concomitante di due o più prodotti vaccinali è sicuro ed efficace. Questa prova potrebbe essere menzionata nel foglietto illustrativo del prodotto. È importante non mescolare mai vaccini diversi nella stessa siringa, a meno che questa possibilità non sia chiaramente indicata nei foglietti illustrativi dei prodotti scelti. Si raccomanda di inoculare vaccini diversi in siti anatomici differenti.

D5: Alcuni vaccini possono immunizzare con successo i cuccioli a un'età più giovane rispetto ad altri? Sono preoccupato per i cuccioli che probabilmente hanno ancora MDA contro CPV-2, CDV o CAV che potrebbero interferire con la vaccinazione.

R5: Sì, i vaccini differiscono in questo senso. Alcuni vaccini MLV e ricombinanti sono più immunogeni di altri e quindi in grado di superare prima l'interferenza degli MDA. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che nel vaccino è incluso un ceppo virale particolarmente immunogeno e/o che in ogni fiala di vaccino è inclusa una massa di virus più elevata rispetto al solito.

D6: Mi è stato detto che alcuni vaccini *core* MLV per cani devono essere somministrati solo due volte, con la seconda dose somministrata a 10 settimane di età. È quello che raccomandano le vostre linee guida?

R6: No, non è così. Sebbene alcuni vaccini possano effettivamente superare l'interferenza degli MDA a un'età più precoce rispetto ad altri, non si consiglia di terminare di routine la vaccinazione a 10 settimane. Il VGG è a conoscenza del fatto che in alcuni paesi alcuni vaccini per cuccioli sono autorizzati per tale "conclusione precoce," presumibilmente per facilitare una socializzazione precoce. La socializzazione dei cuccioli è di grande importanza e in linea generale può essere iniziata prima del completamento della prima serie vaccinale. È stato dimostrato che questo approccio è sicuro per CPV-2 se fatto correttamente (Stepita et al., [2013](#)). Il VGG consiglia, quando possibile, che l'ultima dose della prima serie vaccinale dei cuccioli venga somministrata a 16 settimane di età o più tardi, indipendentemente dal numero di dosi somministrate in precedenza. I proprietari di cuccioli che non hanno completato la prima serie di vaccinazioni devono farli socializzare in condizioni controllate (Stepita et al., [2013](#)), prevenendo attentamente la loro esposizione ad ambienti potenzialmente contaminati al di fuori della loro abitazione e permettendone il contatto solo con cuccioli sani e cani adulti completamente vaccinati.

D7: A che età deve essere somministrata l'ultima vaccinazione *core* MLV della prima serie vaccinale per cuccioli e gattini?

R7: Il VGG raccomanda di terminare non prima delle 16 settimane di età; 18-20 settimane potrebbero essere più appropriate in regioni dove vi è un rischio particolarmente elevato di esposizione. Successivamente, il VGG raccomanda la rivaccinazione con vaccini *core* MLV intorno alle 26 settimane di età o più.

D8: I vaccini per la parvovirosi attualmente disponibili forniscono protezione contro le forme causate nel cane da CPV-2c?

R8: Sì, i vaccini MLV e ricombinanti attualmente disponibili per la parvovirosi possono stimolare una risposta immunitaria attiva che fornisce una protezione a lungo termine contro tutte le varianti di CPV-2 attualmente in circolazione (2a, 2b e 2c). Questo presuppone che il vaccino sia stato utilizzato in conformità con queste linee guida.

D9: Il frigorifero in cui conservo i miei vaccini è piuttosto vecchio. Dovrei preoccuparmi?

R9: Non necessariamente, ma dovresti controllare regolarmente che il tuo vecchio frigorifero stia ancora mantenendo la temperatura interna in modo affidabile. In alcune parti del mondo, tali controlli sono un requisito per l'accreditamento degli ospedali veterinari: le temperature devono essere misurate quotidianamente e riportate in un apposito registro. È importante che i vaccini siano conservati tra 2 e 8°C. Non devono essere congelati. In alcuni frigoriferi, tutto ciò che viene conservato sui ripiani immediatamente sotto o accanto allo scomparto del freezer può diventare troppo freddo e addirittura congelarsi. Se questo vecchio frigorifero non è più affidabile e non riesce a mantenere la temperatura interna tra 2 e 8°C, deve essere riparato o sostituito.

D10: Nella clinica in cui ho appena iniziato a lavorare, le infermiere ricostituiscono abitualmente più dosi di vaccino prima dell'inizio di ogni turno di visite. È una buona idea? Quanto tempo un vaccino MLV ricostituito può rimanere a temperatura ambiente senza perdere attività?

R10: Non è una buona idea. A temperatura ambiente, alcune delle componenti più sensibili del vaccino (es., CDV, FHV-1) possono perdere la loro capacità di immunizzare già dopo alcune ore, mentre altre componenti tendono a rimanere immunogene per diversi giorni (es., CPV-2, FPV). Il VGG raccomanda che i vaccini MLV siano ricostituiti immediatamente o poco prima dell'uso.

D11: Devo somministrare il vaccino contro la leptospirosi a ogni cane ogni 6 mesi? Lavoro in un'area ad alto rischio e vedo casi di tanto in tanto.

R11: Considerando i vaccini contro la leptospirosi autorizzati e di qualità garantita, non ci sono prove chiare che la rivaccinazione ogni 6 mesi offra una protezione maggiore rispetto alla rivaccinazione annuale, anche in aree ad alto rischio. Al contrario, esistono prove di una solida protezione per 12-14 mesi e forse anche più a lungo.

D12: Come posso decidere quale vaccino contro la leptospirosi usare nella regione in cui vivo e lavoro?

R12: Se lavori in una delle molte parti del mondo dove la leptospirosi canina è endemica, il VGG raccomanda di considerare i vaccini contro la leptospirosi come *core*. Si spera che nella regione in cui lavori i sierogruppi di leptospira implicati siano stati studiati e che adatti vaccini, in grado di proteggere contro le sierovarianti di tali sierogruppi, siano disponibili in commercio. Potrebbe esserci una certa protezione crociata tra i sierogruppi, ma questo non è stato studiato nel dettaglio. Sarebbe preferibile un vaccino autorizzato che contenga sierovarianti appartenenti al numero maggiore possibile dei sierogruppi più frequentemente implicati e rilevanti nella tua regione. Purtroppo, in troppi paesi e regioni non si dispone di conoscenze sufficienti su quali sierovarianti e sierogruppi siano localmente importanti e causino malattie nei cani in quelle aree. Il VGG incoraggia la raccolta di tali dati poiché questo dovrebbe aiutare nello sviluppo di vaccini ottimali (in Italia gli Istituti Zooprofilattici sono di grande aiuto nel fornire utili informazioni sulla diffusione delle sierovarianti prevalenti nel nostro paese, *NdT*).

D13: Qual è il protocollo vaccinale raccomandato per un cane adulto con una storia vaccinale contro la leptospirosi sconosciuta? È ancora necessaria la somministrazione di due dosi a distanza di 2-4 settimane, come nei cuccioli?

R13: Sì, questo cane ha bisogno di due dosi di vaccino somministrate a distanza di 2-4 settimane e poi di richiami annuali.

D14: Se un cane ha ricevuto l'ultima vaccinazione contro la leptospirosi 18 o più mesi fa, devo raccomandare di ricominciare la serie vaccinale (cioè due dosi a distanza di 2-4 settimane)?

R14: Anche se le prove a sostegno di questa raccomandazione sono scarse, la risposta basata sul principio di precauzione è "sì".

D15: Non sarebbe meglio utilizzare vaccini *core* che contengano ceppi importanti a livello locale piuttosto che vaccini ottimizzati per animali da compagnia in altri paesi?

R15: Questo è certamente vero per i vaccini contro la leptospirosi, ma non per i vaccini destinati a proteggere contro CPV-2, CDV, CAV, FPV, FHV-1, FeLV e virus della rabbia. Per questi virus, sembra che i vaccini prodotti in una parte del mondo possano proteggere adeguatamente gli animali in tutto il mondo. Nel caso di FCV, esiste una grande variabilità genetica anche all'interno di un singolo paese. Non esiste un vaccino per FCV che possa proteggere contro tutti i ceppi di FCV. Se in un gatto correttamente vaccinato si sviluppa una malattia FCV-correlata, è stato suggerito di passare a un'altra marca di vaccini che contengano uno o più ceppi diversi di virus (Hofmann-Lehmann et al., [2022](#)), e questo può risultare utile.

D16: Il numero di antigeni diversi in un vaccino polivalente influirà negativamente sull'efficacia di quel vaccino?

R16: No. Il sistema immunitario di un cane o di un gatto sano è esposto a un gran numero di antigeni diversi ogni giorno e riesce a gestirli efficacemente. Affinché un vaccino polivalente possa essere autorizzato, il

produttore deve dimostrare, generalmente attraverso studi di *challenge* (infezioni sperimentali), che ciascuna valenza vaccinale è in grado di indurre un'immunità protettiva.

D17: Perché i vaccini contro il coronavirus canino (CCoV) sono classificati come “non raccomandati” in queste linee guida?

R17: Il VGG non raccomanda l'uso dei vaccini contro CCoV poiché non ci sono prove sufficienti che dimostrino che questi vaccini forniscono una valida protezione (Pratelli et al., 2003). L'infezione da CCoV nei cuccioli spesso si verifica precocemente durante la vita, a volte prima che abbia inizio la vaccinazione di routine. La diarrea associata all'infezione da CCoV nei cuccioli è generalmente lieve e i cani vaccinati per via parenterale non sembrano sviluppare una risposta protettiva mediata dagli anticorpi intestinali IgA. Non ci sono prove sufficienti che il CCoV sia una causa prevalente di malattia intestinale grave nei cani adulti. Si verificano co-infezioni CCoV/CPV-2, ma queste possono essere prevenute vaccinando correttamente contro la parvovirosi. Varianti di CCoV sono state occasionalmente segnalate come causa di vomito grave o di malattia sistemica in cani adulti e nei cuccioli (Decaro & Buonavoglia, 2011; Radford et al., 2021), ma ci sono poche prove che i vaccini disponibili contro il CCoV siano in grado di proteggere contro tali varianti.

D18: Il trattamento con glucocorticoidi nel cane o nel gatto interferisce in modo significativo con lo sviluppo dell'immunità vaccino-indotta?

R18: Studi condotti su entrambe le specie hanno dimostrato che un trattamento con glucocorticoidi a dosaggi antinfiammatori e persino immunosoppressivi, somministrato prima o contemporaneamente alla vaccinazione, non ha un effetto soppressivo sostanziale sulla produzione di anticorpi in risposta alla vaccinazione (neanche per le prime vaccinazioni nei cuccioli; Nara et al., 1979). Tuttavia, si raccomanda di rivaccinare dopo la fine della terapia con glucocorticoidi, specialmente se questi sono stati somministrati durante la serie iniziale di vaccinazioni *core*. Le raccomandazioni riguardanti il dosaggio, la riduzione graduale e la durata del trattamento con glucocorticoidi variano a seconda delle indicazioni e del parere clinico. Per cicli brevi di glucocorticoidi, la rivaccinazione deve essere eseguita almeno 2 settimane dopo la cessazione della terapia, mentre per cicli più lunghi questo intervallo deve essere esteso fino a 3 mesi. Se i glucocorticoidi vengono utilizzati per trattare una malattia grave, la vaccinazione deve essere posticipata fino a quando l'animale non è tornato in buona salute. Se la sospensione della terapia non è fattibile, la vaccinazione deve essere eseguita solo quando la malattia risulta ben controllata da una dose stabile di glucocorticoidi per un periodo di diverse settimane. L'animale malato deve essere gestito in modo da evitare il rischio di esposizione ai patogeni mentre non è protetto. Nei pazienti sotto terapia con glucocorticoidi si può fare ricorso a test sierologici per valutare la reale protezione utilizzando tecniche *gold standard* (per CPV-2, CDV, CAV e FPV a seconda dei casi): questi spesso rassicurano sul fatto che gli animali non sono privi di protezione contro le malattie *core* durante la terapia con glucocorticoidi o che la rivaccinazione non è necessaria dopo la cessazione di questa.

D19: Dovrei vaccinare un animale che sta ricevendo una potente terapia immunosoppressiva o antineoplastica (oltre ai glucocorticoidi o in aggiunta a questi)? La malattia sottostante per cui l'animale è in trattamento è sotto controllo (forse in completa remissione) e l'animale sembra sano.

R19: In questa situazione è consigliabile richiedere il parere di uno specialista. Un oncologo clinico o un immunologo clinico potrebbe essere di aiuto. Può essere che in passato sia stata fornita una raccomandazione generale di non vaccinare tali animali, anche se le segnalazioni su eventi avversi post-vaccinali in questa categoria di pazienti sono rare. Le prove basate sull'evidenza (*evidence-based*) per questa raccomandazione sono esigue, ma l'argomento è stato ampiamente esaminato, includendo dati comparativi da modelli murini e umani, oltre a quelli canini e felini (Hartmann et al., 2022). In accordo con queste linee guida, viene proposto un approccio più diversificato e individualizzato per tenere conto dei molteplici farmaci coinvolti in questi regimi

che interessano componenti differenti della risposta immunitaria. Ad esempio, alcuni farmaci tradizionalmente considerati “mielosoppressivi” (citotossici) in contesti specifici possono avere effetti immunostimolanti piuttosto che immunosoppressivi.

Per quanto riguarda i vaccini *core* MLV, e assumendo che l'animale sia stato correttamente vaccinato da cucciolo/gattino, sarebbe meglio attendere. I vaccini MLV sono generalmente evitati in pazienti umani che ricevono potenti farmaci immunosoppressivi. Probabilmente questo animale è già protetto dalle precedenti vaccinazioni *core* MLV. In uno studio, non sono state riscontrate modifiche significative nei titoli anticorpali verso CDV, CPV-2 e virus della rabbia dopo chemioterapia in pazienti canini oncologici (Henry et al., [2001](#)). È incoraggiato l'uso di test sierologici con tecniche *gold standard* per confermare che l'immunità verso alcuni o verso tutti gli antigeni dei vaccini *core* è rimasta intatta, riducendo così il numero di valenze da considerare per una rivaccinazione. Se necessario, la rivaccinazione con un vaccino *core* MLV potrebbe essere effettuata solo dopo almeno 3 mesi dalla fine di una terapia immunosoppressiva o antineoplastica potente.

Uno studio su gatti trattati con ciclosporina ad alte dosi ha dimostrato risposte sierologiche normali ai vaccini FPV e FCV somministrati durante il trattamento, ma risposte ritardate a FHV-1, FeLV e rabbia. Al contrario, i gatti trattati non hanno sviluppato anticorpi dopo un ciclo primario di vaccino FIV, suggerendo che il trattamento con ciclosporina può compromettere la risposta immunitaria primaria, ma non quella secondaria della memoria (Roberts et al., [2015](#)).

Per quanto riguarda la vaccinazione contro la leptospirosi nei cani, il proprietario potrebbe desiderare di massimizzare la qualità della vita del cane permettendogli di continuare a godere di alcune attività acquatiche, e la leptospirosi è endemica in molte parti del mondo. La terapia immunosoppressiva potrebbe ridurre l'efficacia di un vaccino contro la leptospirosi, ma non necessariamente, specialmente se il cane è già stato vaccinato contro la leptospirosi un anno prima: il cane potrebbe infatti mantenere una memoria immunologica. Un vaccino batterico inattivato (batterina) è meno probabile che causi danni rispetto a un vaccino MLV: vaccini inattivati sono infatti utilizzati in pazienti umani gravemente immunocompromessi (Ljungman, [2012](#)).

D20: Dovrei vaccinare un gatto persistentemente infetto da FIV o FeLV (o entrambi) che sembra clinicamente sano?

R20: I gatti FeLV-infetti non devono essere vaccinati contro FeLV e i gatti FIV-infetti non devono essere vaccinati contro FIV (dove il vaccino è disponibile, non in Europa, *NdT*) poiché la vaccinazione non apporta alcun beneficio ai gatti già infetti. Nei gatti infetti da retrovirus che appaiono sani, tutte le altre decisioni riguardanti la vaccinazione (ovvero quali vaccini e con quale frequenza) devono basarsi su una valutazione individualizzata dei rischi e dei benefici. La vaccinazione non deve per forza essere evitata nei gatti infetti da retrovirus: in questi potrebbe essere prudente optare per vaccini inattivati o ricombinanti piuttosto che usare vaccini MLV (Hartmann et al., [2022](#)), sebbene le prove di danni causati dai vaccini MLV nei gatti infetti da retrovirus siano molto scarse. Idealmente, i gatti infetti da retrovirus dovrebbero essere tenuti in casa o in recinti esterni protetti, per ridurre al minimo il rischio che questi rappresentano per altri gatti outdoor e per ridurre la loro esposizione ad altri agenti infettivi. I gatti infetti da retrovirus possono sviluppare malattie particolarmente gravi se si co-infettano con FPV, FHV-1 e/o FCV, quindi la protezione contro questi virus è importante. In generale, FeLV è più patogeno di FIV. È stato suggerito che anche i gatti FeLV-infetti che vivono esclusivamente in casa necessitano di una rivaccinazione annuale contro FPV, FHV-1 e FCV (Hartmann et al., [2022](#)), così come i gatti FIV-infetti che hanno accesso all'esterno, mentre i gatti FIV-infetti che vivono esclusivamente in casa possono essere vaccinati meno frequentemente contro questi patogeni (es., ogni 3 anni). Nelle regioni dove la rabbia è endemica, la vaccinazione contro la rabbia deve seguire le normative locali, come di consueto. In gatti con vita indoor/outdoor e infetti solo da FIV o solo da FeLV, la vaccinazione contro “l'altro” retrovirus può essere presa in considerazione. La gestione degli altri gatti che vivono in famiglie con più gatti, di cui uno o più infetti da retrovirus, è stata argomento di una recente rassegna (Little et al., [2020](#)).

D21: Devo vaccinare ogni settimana se un animale è a rischio molto elevato di malattia (ad esempio, in un rifugio)?

R21: Questo non è raccomandato in queste linee guida, né in altre, sebbene non ci sia una base di evidenze pubblicate. Le preoccupazioni espresse sono che una rivaccinazione troppo frequente nei cuccioli e nei gattini possa non consentire un tempo sufficiente per il corretto sviluppo delle risposte immunitarie e che gli antigeni vaccinali possano legarsi agli MDA, consumandoli e diminuendo così la loro protezione. Anche se mancano prove concrete, sono stati espressi dubbi riguardo al potenziale sviluppo di tolleranza immunitaria (cioè iposensibilizzazione), che sarebbe l'opposto di ciò che si desidera.

D22: Devo vaccinare cuccioli che hanno meno di 4 settimane di età?

R22: In generale, no. La maggior parte dei cuccioli di questa età avrà MDA che possono bloccare la capacità immunizzante dei vaccini. Inoltre, i foglietti illustrativi dei vaccini non supportano questa pratica e i vaccini MLV parenterali possono causare danni in animali così giovani. Un'eccezione è l'uso dei vaccini intranasali contro gli agenti principali del CIRDC (*B. bronchiseptica* e CPiV): questi possono essere somministrati in sicurezza a partire dalle 3 settimane di età.

D23: In cani aggressivi, posso somministrare il vaccino intranasale MLV contro *Bordetella bronchiseptica* per via sottocutanea e aspettarmi un buon risultato?

R23: Assolutamente no. Il vaccino intranasale MLV contro *B. bronchiseptica* può causare una grave reazione locale se somministrato per via sottocutanea. Può anche provocare malattie sistemiche gravi (es., un'epatopatia) e portare a morte l'animale.

D24: Posso somministrare per via intranasale un vaccino contro *B. bronchiseptica* inattivato destinato alla somministrazione sottocutanea?

R24: No. Questo non stimolerà una risposta immunitaria efficace e potrebbe causare un inutile disagio.

D25: Se un cucciolo starnutisce dopo una vaccinazione intranasale, è necessario vaccinarlo di nuovo?

R25: Gli starnuti, con perdita di parte del vaccino, sono comuni dopo l'uso di prodotti intranasali. Questi vaccini sono stati progettati per consentire una parziale perdita del prodotto, quindi non dovrebbe essere necessario rivaccinare l'animale, a meno che non sia chiaro che nessuna o pochissima parte del prodotto è stata somministrata con successo.

D26: Quali precauzioni sono necessarie quando si utilizzano vaccini MLV per FHV-1/FCV parenterali nei gatti?

R26: Evitare di aerosolizzare qualsiasi vaccino MLV FHV-1/FCV destinato alla somministrazione sottocutanea o intramuscolare. Ad esempio, non è necessario far scorrere la siringa e cercare di espellere eventuali piccole bolle d'aria: questo è del tutto superfluo. Un vaccino aerosolizzato nella sala visite potrebbe venire a contatto con le mucose del gatto (es., congiuntivale o oronasale) e causare malattia. Questi vaccini MLV sono progettati per essere sicuri quando somministrati per via parenterale, non attraverso le mucose. Se parte del vaccino dovesse fuoriuscire dal sito di inoculo e finire sul pelo del gatto, è opportuno rimuoverne quanto più possibile (es., usando un fazzoletto di carta asciutto) e poi applicare un antisettico sulla zona di cute e pelo interessata prima di procedere con una pulizia finale.

D27: Se un animale riceve la prima dose di un vaccino che richiede due dosi per l'immunizzazione (es., leptospirosi o FeLV) e non torna per la seconda dose entro 6 settimane, c'è qualche immunità?

R27: È più sicuro presumere di no. Una sola dose di un vaccino che ne prevede due non deve essere considerata

sufficiente per fornire immunità. La prima dose serve per stimolare il sistema immunitario, mentre la seconda è necessaria per l'immunizzazione. Se la seconda dose non viene somministrata entro 6 settimane dalla prima, è necessario ricominciare il protocollo vaccinale da capo, assicurandosi che le due dosi vengano somministrate entro 2-4 settimane l'una dall'altra, come indicato nel foglietto illustrativo del prodotto. Dopo queste due dosi, il richiamo con una sola dose può essere effettuato a intervalli di un anno o più (come indicato nel foglietto illustrativo) per potenziare la risposta.

D28: Se un cane o un gatto ha ricevuto l'ultimo vaccino *core* MLV più di 3 anni fa, è necessario raccomandare di ricominciare il ciclo di vaccinazioni (cioè due dosi a 2-4 settimane di distanza)?

R28: No, questo non è necessario. Per i vaccini *core* MLV, più dosi sono necessarie solo nei cuccioli e nei gattini per la presenza degli MDA. Il VGG è consapevole che molti foglietti illustrativi dei prodotti consigliano di ricominciare un ciclo di vaccinazione con due dosi, ma ci sono poche prove che questo sia necessario. Per i vaccini MLV, una sola dose è sufficiente.

D29: Se un cucciolo o un gattino non assume il colostro, avrà comunque una qualche protezione anticorpale passiva dalla madre?

R29: A seconda del titolo anticorpale della madre, avrà poca o, più probabilmente, nessuna protezione. Circa il 95% o più degli anticorpi materni presenti nel sangue di un cucciolo o di un gattino appena nato che ha poppato normalmente proviene dal colostro; questo viene assorbito dall'intestino nella circolazione sistemica fino a 24 ore dopo la nascita, ma soprattutto nelle prime 4 ore. È importante che i cuccioli e i gattini poppino con successo nelle prime ore dopo la nascita.

D30: A che età si può smettere di vaccinare in sicurezza i cani anziani?

R30: Non è corretto smettere di vaccinare i cani solo perché hanno raggiunto un'età avanzata. Per i vaccini *core* MLV, la raccomandazione attuale è quella di effettuare dei richiami per tutta la vita ogni 3 anni o più. Se si sceglie di vaccinare contro la leptospirosi o con uno o più vaccini *non-core*, i richiami sono generalmente annuali.

D31: Qual è il protocollo vaccinale raccomandato per un cane adulto non vaccinato?

R31: Si raccomanda di somministrare i vaccini *core* MLV per proteggerlo contro CPV-2, CDV e CAV, insieme alla vaccinazione contro la leptospirosi ed eventualmente contro la rabbia nelle aree endemiche. Per ottenere una buona immunizzazione è sufficiente una sola dose di vaccini *core* MLV e del vaccino contro la rabbia, mentre sono necessarie due dosi di vaccino contro la leptospirosi; successivamente la vaccinazione contro CPV-2, CDV e CAV deve essere ripetuta ogni 3 anni o più, mentre sono necessari richiami annuali contro la leptospirosi. La rivaccinazione contro la rabbia deve essere effettuata secondo le normative locali e/o i foglietti illustrativi dei vaccini utilizzati. I vaccini *non-core* (es., CPiV, *B. bronchiseptica* e altri) devono essere scelti in base a un'analisi dei rischi e dei benefici di ciascun animale. I vaccini *non-core* inattivati richiedono due dosi somministrate a 2-4 settimane di distanza, seguite da richiami annuali.

D32: Qual è il protocollo vaccinale raccomandato per un gatto adulto non vaccinato?

R32: Per un gatto adulto che potrebbe non essere mai stato vaccinato, il VGG raccomanda la vaccinazione con due dosi di vaccino *core* MLV (FPV, FHV-1, FCV) a 2-4 settimane di distanza, più una dose di vaccino contro la rabbia nelle aree endemiche. I gatti giovani di età inferiore a 1 anno e i gatti adulti che hanno accesso all'esterno o che vivono in casa con altri gatti che hanno accesso all'esterno devono essere vaccinati anche contro FeLV (due dosi iniziali, seguite da richiami ogni 2-3 anni, in base al foglietto illustrativo del vaccino scelto). Per i gatti con stili di vita a basso rischio, la rivaccinazione con il vaccino *core* trivalente MLV deve essere effettuata

ogni 3 anni o più; per i gatti con stili di vita ad alto rischio, invece, si raccomanda la rivaccinazione ogni 3 anni o più per FPV e annuale per FHV-1 e FCV. Tuttavia, in alcuni paesi, vaccini bivalenti contenenti solo FHV-1 e FCV non sono disponibili (in Italia è disponibile un vaccino bivalente, *NdT*): in questi paesi, i gatti con stili di vita ad alto rischio devono essere vaccinati ogni anno con il vaccino *core* trivalente (FPV, FHV-1, FCV). I vaccini *non-core* (es., *Chlamydia felis*) devono essere scelti in base all'analisi dei rischi e dei benefici per ciascun gatto. I vaccini *non-core* generalmente richiedono due dosi somministrate a 2-4 settimane di distanza, seguite da richiami annuali.

D33: Perché i vaccini *core* MLV per cani contengono CAV-2 invece di CAV-1 (per proteggere contro l'epatite infettiva, *NdT*)? Non è CAV-1 il virus più importante e patogeno?

R33: In passato, i vaccini *core* MLV per cani contenevano CAV-1 e occasionalmente causavano un effetto avverso raro ma fastidioso chiamato "occhio blu" ("*blue eye*") o edema corneale transitorio. I vaccini *core* MLV moderni che contengono CAV-2 offrono una forte protezione crociata contro CAV-1 e non causano edema corneale; pertanto, CAV-2 ha sostituito CAV-1 nei vaccini *core* MLV contro l'epatite infettiva canina.

D34: Come dovrei avvicinarmi alla vaccinazione di cagne e gatte da riproduzione?

R34: Sebbene ci siano poche evidenze che la vaccinazione durante la gravidanza causi danni, è generalmente raccomandato evitare di vaccinare cagne e gatte gravide, se possibile. Idealmente, le vaccinazioni necessarie dovrebbero essere programmate prima della gravidanza. Se durante la gravidanza sono necessarie vaccinazioni *core*, storicamente si raccomandavano vaccini inattivati piuttosto che vaccini MLV, sebbene sempre più vaccini MLV per cani siano ora approvati per l'uso in gravidanza, se questo è ritenuto essenziale. Le cagne e le gatte da riproduzione necessitano di vaccini *core* come tutti gli altri cani e gatti. I vaccini *non-core* devono essere usati sulla base di un'analisi del rapporto rischio/beneficio. Alcuni esperti raccomandano la rivaccinazione annuale piuttosto che triennale delle cagne in riproduzione con vaccini *core* MLV per massimizzare le concentrazioni di anticorpi nel loro colostro; tuttavia, somministrare dosi aggiuntive di vaccini *core* MLV a cagne già immuni durante la gravidanza aumenterà i livelli di anticorpi sierici solo in una minoranza di casi. Potrebbe esserci un rischio maggiore nell'uso di vaccini *core* MLV nelle gatte in gravidanza rispetto alle cagne (con FPV come principale preoccupazione). Nessun vaccino *core* MLV è approvato per tale uso nelle gatte (e in Italia, nessun altro vaccino, ad eccezione di alcuni antirabbici, è approvato per un suo uso nelle gatte gravide, *NdT*). Alcuni vaccini MLV indicano una specifica controindicazione all'uso durante la gravidanza nei loro foglietti illustrativi: questo è probabilmente dovuto più al fatto che i relativi studi di sicurezza non sono stati eseguiti su cagne o gatte gravide che non a danni documentati. È consigliabile consultare il produttore del vaccino per ulteriori dettagli.

D35: Qual è la situazione attuale riguardo ai virus dell'influenza canina nel mondo? Devo vaccinare i cani?

R35: Esiste una pagina eccellente sui virus dell'influenza canina sul sito dei *Centers for Disease Control and Prevention* (https://www.cdc.gov/flu-in-animals/about/canine-flu.html?CDC_AAref_Val). Questi virus non circolano attualmente in Europa (*NdT*).

Il virus dell'influenza canina A H3N8 si è diffuso dai cavalli al cane, adattandosi al suo nuovo ospite e diventando capace di trasmettersi tra i cani, causando forme respiratorie, soprattutto nei cani che vivono in gruppo. Successivamente, questo virus è stato isolato dai cani in gran parte degli Stati Uniti. È stato sviluppato un vaccino per proteggere i cani contro questo virus, che è ancora disponibile in commercio; tuttavia, si ritiene che questo virus possa non circolare più tra i cani negli Stati Uniti e potrebbe essersi estinto.

I virus dell'influenza canina A H3N2 si sono inizialmente diffusi dagli uccelli al cane, adattandosi al nuovo ospite e diventando capaci di diffondersi tra i cani, causando forme respiratorie. I virus canini H3N2 sono

stati anche trasmessi dai cani infetti ai gatti. Un virus canino H3N2 è stato segnalato per la prima volta nel cane in Corea del Sud nel 2007 e ora è endemico in diversi paesi del sud-est asiatico. Questo virus è stato successivamente introdotto negli Stati Uniti e in Canada tramite l'importazione di cani infetti da paesi dove il virus era endemico, e ora circola sporadicamente negli Stati Uniti. Sono disponibili in commercio vaccini per proteggere i cani contro i virus dell'influenza canina A H3N2.

D36: È una buona idea somministrare un vaccino MLV a una specie selvatica o esotica o a una specie domestica diversa da quella per cui un vaccino è autorizzato?

R36: No, non somministrare mai un vaccino MLV a meno che non si sappia per certo che è sicuro nella specie che intendi proteggere. Molti vaccini MLV hanno causato malattie e decessi quando utilizzati in specie animali diverse da quelle per cui erano stati originariamente autorizzati. Ancora peggio, il vaccino potrebbe essere eliminato dagli animali selvatici, diffondersi tra di loro e riacquistando virulenza attraverso passaggi multipli. Questo potrebbe causare malattia anche nella specie bersaglio per cui il vaccino era stato originariamente sviluppato.

In alcuni paesi (ma non in Italia, *NdT*) è autorizzato per l'uso nei furetti un vaccino ricombinante sicuro ed efficace contro il virus del cimurro (CDV) che utilizza come vettore virale il canarypoxvirus. L'uso di tale vaccino è stato anche suggerito in deroga (*off-label*) per molte specie selvatiche ed esotiche, in quanto non contiene virus del cimurro vivo.

D37: I “nosodi” omeopatici possono immunizzare con successo gli animali da compagnia?

R37: No. I nosodi non possono essere considerati efficaci nella prevenzione di nessuna malattia infettiva. Le evidenze sulla loro sicurezza ed efficacia sono estremamente scarse. In un numero esiguo di pubblicazioni, è stata dimostrata la mancanza di efficacia dei nosodi (Rieder & Robinson, [2015](#)).

Domande sulle reazioni avverse post-vaccinali

D38: Cos'è un “evento avverso post-vaccinazione” (*Adverse Events Following Vaccination, AEFV*)?

R38: Un evento avverso è qualsiasi conseguenza dannosa e non intenzionale che si verifica dopo la somministrazione di un vaccino (inclusa la diminuzione di efficacia). Reazioni locali come dolore e gonfiore nel sito di inoculo e reazioni sistemiche minori come letargia, anoressia, febbre ed episodi di vomito si osservano comunemente (Miyaji et al., [2012](#); Moore et al., [2005](#), [2007](#); Yoshida et al., [2021](#), [2022](#)). L'orticaria e l'anafilassi sono meno comuni (Tizard, [2021](#)). Conseguenze più gravi (es., sarcomi al punto di inoculo nel gatto, FISS) sono rare.

D39: Quanto sono comuni gli eventi avversi post-vaccinazione (AEFV)?

R39: Gli AEFV sono poco comuni, ma indubbiamente sottostimati, cosa che rende difficile una valutazione precisa. Le modifiche nei metodi di produzione dei vaccini sono state finalizzate a ridurre l'incidenza degli AEFV. Uno studio giapponese sulle reazioni avverse a vaccini polivalenti per cani (esclusi i vaccini antirabbici), somministrati tra il 2006 e il 2007 (Miyaji et al., [2012](#)), ha esaminato 57.300 vaccinazioni eseguite in 573 ospedali veterinari (gli ultimi 100 cani vaccinati in ogni ospedale). Un totale di 359 cani ha presentato AEFV, pari a 62,7 casi su 10.000 cani vaccinati. Sono stati osservati un decesso, 41 casi di anafilassi, 160 casi di sintomi gastrointestinali, 244 di segni dermatologici e 106 di altri segni clinici. L'83,3% degli AEFV è stato notato entro 12 ore dalla vaccinazione. Nei cani che hanno sviluppato anafilassi, questa è iniziata in tutti i casi entro 60 minuti dalla vaccinazione, e in quasi la metà (46,3%) entro 5 minuti da questa.

In altri studi condotti in precedenza negli USA, gli AEFV sono stati osservati con una frequenza leggermente inferiore. Eventi avversi di qualsiasi tipo (inclusi quelli molto lievi) sono stati documentati nei primi 3 giorni

dopo la vaccinazione in 38 cani su 10.000 vaccinati (Moore et al., 2005). Reazioni avverse di qualsiasi tipo (incluse quelle molto lievi) sono state documentate nei primi 30 giorni dopo la vaccinazione in 52 gatti su 10.000 vaccinati (Moore et al., 2007). Tuttavia, alcuni animali potrebbero aver avuto reazioni non riportate al veterinario, ma segnalate ad altre strutture o a servizi di emergenza.

Recenti ricerche negli USA su una popolazione di cani molto più ampia (quasi 5 milioni) hanno dimostrato che alcune razze hanno un rischio nettamente più elevato di AEFV acuti rispetto alla popolazione canina generale (Moore et al., 2023). Bassotto tedesco, Boston terrier, Pinscher, Bouledogue francese e Bichon havanais sono risultate le razze a rischio più elevato. I cani di piccola taglia che ricevono più vaccini per visita sono particolarmente a rischio.

D40: Un cane di mezza età con una precedente storia di grave reazione avversa dopo la vaccinazione deve essere rivaccinato? Sono preoccupato per gravi forme di orticaria o edema facciale, anafilassi o eventuali malattie immunomediate.

R40: Non necessariamente. Se il vaccino sospettato di aver causato la reazione avversa era un vaccino *core* MLV e il cane era stato precedentemente vaccinato secondo queste linee guida, è molto probabile che il cane rimanga protetto: la rivaccinazione potrebbe quindi non essere necessaria. Se il proprietario è particolarmente preoccupato, si può considerare il ricorso a un test sierologico *gold standard*. Per i vaccini antirabbici, è necessario consultare le autorità locali nel caso in cui sia consentita la misurazione del titolo anticorpale o qualche altro approccio per evitare l'uso di quel vaccino. Se il responsabile è un vaccino per *Bordetella bronchiseptica* ad uso parenterale, si può raccomandare un vaccino alternativo (es., intranasale o orale). Se invece il responsabile è un vaccino per la leptospirosi, e lo stile di vita e la posizione geografica del cane lo pongono a rischio particolarmente elevato, si potrebbe considerare la rivaccinazione con uno dei vaccini più moderni che contengono concentrazioni molto basse di eccipienti come l'albumina sierica bovina (che funge da principale allergene, *NdT*).

Se si decide che la vaccinazione è assolutamente necessaria, passare a un prodotto diverso potrebbe essere utile, sebbene ci siano poche prove a sostegno di questa indicazione. Questa strategia potrebbe comunque non avere successo, in parte perché è noto che le reazioni di ipersensibilità sono correlate agli eccipienti contenuti nel vaccino (es. tracce di albumina sierica bovina usata nel processo di coltura batterica) comuni a molti prodotti diversi, anche se alcuni ne contengono molto meno di altri. L'uso di antistaminici o dosi antinfiammatorie di glucocorticoidi prima della rivaccinazione sono accettabili e non interferiscono con la risposta immunitaria vaccinale. Animali suscettibili che vengono rivaccinati devono essere monitorati attentamente nelle 24 ore successive alla vaccinazione, anche se tali reazioni (ipersensibilità di tipo I) generalmente si verificano da pochi minuti a un'ora dall'esposizione all'allergene. Altri tipi di ipersensibilità (II, III o IV) possono verificarsi molto più tardi (es., da ore a mesi).

D41: Un cane adulto con una storia di malattia immunomediata, anche se non vi è alcun sospetto che questa sia stata scatenata da un vaccino (cosiddetta “malattia non associativa”), deve ricevere un richiamo vaccinale quando è il momento?

R41: La preoccupazione è che i vaccini, per loro natura, rappresentino uno stimolo antigenico e, in quanto tali, potrebbero alterare l'equilibrio dell'omeostasi immunitaria in un paziente predisposto, funzionando da *trigger* (*NdT*) e portando a una recidiva di autoimmunità: esempi sono anemia emolitica immunomediata (*Immune-Mediated Haemolytic Anaemia*, IMHA), trombocitopenia immunomediata (*Immune-Mediated Thrombocytopenia*, IMTP) o poliartrite immunomediata (*Immune-Mediated Polyarthrititis*, IMP). In questo caso, si potrebbe considerare un test sierologico per CPV-2, CDV e CAV, e potenzialmente anche per la rabbia (ma quest'ultima possibilità andrebbe verificata con le autorità regolatorie). Se si è pianificata una rivaccinazione, devono essere considerate le informazioni seguenti per eseguire un'analisi del rapporto rischio/beneficio e per

interpretare eventuali esiti avversi successivi alla rivaccinazione. Tutte le malattie immunomediate hanno il potenziale di recidivare spontaneamente, indipendentemente dal fatto che venga somministrato un richiamo vaccinale. Per le tre malattie immunomediate sopramenzionate, i tassi di recidiva sono significativamente più elevati nei primi mesi successivi alla diagnosi. Questo è tipicamente il periodo in cui il cane riceverebbe dosi più elevate di farmaci immunosoppressivi, con una progressiva riduzione del dosaggio nel tempo. I vaccini non devono essere somministrati durante questo primo periodo per evitare di aumentare ulteriormente il rischio di recidive della malattia in questo delicato momento. Dopo 12 mesi, il tasso a lungo termine di recidive spontanee è molto più basso (tipicamente il 10-15% dei pazienti). In una recente revisione dell'IMHA, 22 cani sui 44 che si erano ripresi dall'IMHA hanno successivamente ricevuto richiami vaccinali, con 4 cani che hanno ricevuto più di un richiamo: uno dei 22 cani ha avuto una recidiva di IMHA subito dopo un richiamo (Weingart et al., 2019). Per quanto riguarda l'IMTP, l'abstract di una ricerca ha descritto un'indagine sui richiami vaccinali come potenziale causa di recidive di malattia immunomediata (Ellis, 2016). Ventidue cani in remissione (che non ricevevano più farmaci immunosoppressivi) sono stati seguiti a lungo termine: nove di questi non hanno ricevuto richiami vaccinali, mentre gli altri sì, in alcuni casi anche più richiami nel corso degli anni: nessun cane di entrambi i gruppi ha mai avuto una recidiva (Ellis, 2016). Se dovesse verificarsi una recidiva entro 4 settimane da un richiamo vaccinale, si dovrebbe tenere presente che l'associazione temporale non dimostra la causalità, ma ciò evidenzerebbe certamente la necessità di un controllo più attento sulla somministrazione di ulteriori vaccini e dovrebbe essere segnalato alle autorità competenti come AEFV (segnalazione di farmacovigilanza, *NdT*).

D42: Devo somministrare mezza dose o un quarto di dose vaccinale ai cani di taglia piccola o minuscola (miniatura, *NdT*) per ridurre il rischio di una reazione avversa?

R42: Questo non è raccomandato, nonostante alcune prove recenti dimostrino che i cani di piccola taglia sono più inclini a reazioni avverse e sembrano sviluppare titoli anticorpali più elevati in risposta a dosi standard di vaccino rispetto ai cani di taglia grande e gigante (e per questo definiti *high responder*, *NdT*). Le reazioni avverse gravi sono rare anche nei cani di taglia piccola e minuscola, e in uno studio recente (Moore et al., 2023) il rischio di reazioni avverse è risultato più strettamente legato alla razza che non alla taglia. Alcuni vaccini sono stati ulteriormente messi a punto e perfezionati con una riduzione marcata della concentrazione di alcuni eccipienti ritenuti associati a molte reazioni avverse (es., albumina sierica bovina); altri sono stati riformulati per contenere la stessa quantità di antigene in un volume più piccolo (es., 0,5 mL) più adatto per i cani più piccoli (e per i gatti, *NdT*). Sono sicuramente necessari ulteriori studi sulle esigenze dei cani di taglia piccola o minuscola rispetto a quelle dei cani giganti. Nel frattempo, il VGG non raccomanda di somministrare meno di una dose completa ai cani piccoli o miniatura (ma di usare sempre la stessa dose per tutti i cani di qualsiasi taglia, in quanto il repertorio immunitario è lo stesso, *NdT*).

D43: Capisco che la mancanza di efficacia sia una forma importante di AEFV. Perché alcuni allevamenti di cani continuano ad avere problemi con cani che muoiono a causa di infezioni da CPV-2 e CDV?

R43: La causa più probabile di questo scenario è che i riproduttori non sono adeguatamente vaccinati. Epidemie si possono verificare tra i cuccioli che non hanno assunto sufficienti MDA perché la madre non era stata vaccinata correttamente. Diversamente, se le vaccinazioni dei cuccioli non sono programmate secondo queste linee guida (che consigliano una vaccinazione finale a 16 settimane di età o più), c'è il rischio che alcuni cuccioli possano rimanere non protetti a causa della persistenza a lungo termine di MDA interferenti oltre le 12-14 settimane di età. Una buona gestione, l'igiene, la nutrizione, la prevenzione del sovraffollamento e la riduzione dello stress sono tutti fattori che contribuiscono a ridurre al minimo l'insorgenza di epidemie negli allevamenti.

D44: Alcuni cuccioli sono stati vaccinati a 9 settimane di età contro CPV-2, ma hanno sviluppato la parvovirosi a 10 settimane di età. Perché può essere successo ciò? Il vaccino ha causato la malattia?

R44: La ragione più comune per cui un cucciolo vaccinato, poco dopo la vaccinazione, sviluppa la malattia che doveva essere prevenuta dal vaccino è che l'animale stava già incubando la malattia prima di essere vaccinato. È anche possibile che questo cucciolo sia stato infettato durante la sua "finestra di vulnerabilità," quando cioè non aveva più abbastanza MDA da essere completamente protetto dal virus di campo virulento, ma questi erano ancora in quantità tale da interferire con la risposta immunitaria al vaccino somministrato da poco.

D45: Ho sentito dire che la "sovra-vaccinazione" dei gatti causa a volte insufficienza renale cronica (Chronic Kidney Disease, CKD). È vero?

R45: La CKD è una malattia comune e importante nei gatti anziani, ma solo pochi studi hanno esplorato i suoi fattori di rischio. Uno studio basato su un questionario, pubblicato nel 2016, ha mostrato un'associazione, riferita dai proprietari, tra il richiamo annuale/frequente e lo sviluppo di CKD azotemica in gatti anziani (>9 anni di età) (Finch et al., 2016). L'età e una grave parodontite erano altri fattori di rischio indipendenti per lo sviluppo di CKD azotemica. Questo studio, che ha riportato 27 gatti con CKD azotemica su una popolazione di 148, non ha provato una causalità, ma piuttosto ha fornito un'evidenza di un'associazione.

Diversi studi di laboratorio pubblicati hanno qualche rilevanza sulla possibilità di una relazione causale tra i richiami annuali/frequenti nei gatti e lo sviluppo di CKD azotemica (Lappin et al., 2005; Lappin, Basaraba & Jensen, 2006a; Summers et al., 2022; Whittemore et al., 2010). Alcuni vaccini *core* felini sono coltivati su cellule feline originariamente isolate da tessuto renale di gatto (le cosiddette *Crandell-Rees Feline Kidney Cells*, CRFK). È probabile che in questi vaccini siano presenti proteine feline. È stato riportato che l'inoculazione parenterale sperimentale di lisati cellulari CRFK, o di vaccini probabilmente coltivati su cellule CRFK, induce nei gatti la produzione di anticorpi che possono legarsi agli estratti cellulari, a varie proteine renali e alle cellule CRFK (Lappin et al., 2005; Lappin, Basaraba & Jensen, 2006a; Summers et al., 2022; Whittemore et al., 2010). L'iper-inoculazione sperimentale di un lisato cellulare CRFK (12 volte nelle prime 50 settimane, poi un'altra volta l'anno successivo) ha provocato nei gatti nefrite interstiziale linfoplasmacellulare in 3 gatti su 6 (Lappin, Basaraba & Jensen, 2006a). Tuttavia, in uno studio più recente di iper-inoculazione che ha utilizzato un vaccino trivalente FPV/FHV-1/FCV piuttosto che un lisato cellulare (8 vaccinazioni somministrate in un periodo di 14 settimane), l'iper-vaccinazione non ha indotto CKD né nefrite interstiziale (Summers et al., 2022).

Richiami annuali/frequenti in gatti adulti non sono stati dimostrati come causa di CKD. Tuttavia, è appropriato evitare l'uso eccessivo e non necessario di vaccini, come sottolineato in queste linee guida.

Domande sull'uso dei test sierologici o di "titolazione" per determinare se un animale è protetto

D46: Dovrei sentirmi obbligato a iniziare a utilizzare i test sierologici o di "titolazione" di routine nella mia clinica?

R46: No. Questa è una scelta personale. I vaccini moderni, garantiti per qualità, sono sicuri. Alcuni esperti raccomandano i richiami di routine secondo un calendario (es., ogni 3 anni per i vaccini MLV nei cani) con un uso limitato o nullo dei test sierologici di routine (Ellis et al., 2022). Potresti considerarne l'uso per la prima volta quando hai a che fare con un paziente che deve essere vaccinato ma che è sotto terapia con potenti farmaci immunosoppressivi o antineoplastici. In alternativa, potresti dover decidere cosa fare in un paziente che ha una storia precedente di reazioni avverse gravi in seguito a vaccinazione.

D47: Per quali agenti infettivi è possibile utilizzare i test sierologici per cercare di prevedere se un animale è protetto?

R47: Nei cani CPV-2, CDV e CAV, nei gatti FPV. Ricorrere a un test *gold standard* di laboratorio per valutare gli anticorpi anti-CDV e anti-CAV probabilmente è più affidabile rispetto ai test rapidi *in-clinics*. Testare gli anticorpi specifici per altri agenti infettivi (es. *Leptospira*) è molto meno affidabile come indicatore di protezione.

D48: In generale, cosa significa un risultato sierologico positivo in un animale adulto per questi quattro virus (CPV-2, CDV e CAV nei cani, FPV nei gatti)?

R48: Significa che il test ha rilevato anticorpi. La risposta immunitaria dopo un'esposizione naturale o una vaccinazione è estremamente complessa, e comprende molto più della semplice produzione di anticorpi; tuttavia, per questi quattro virus, la presenza di anticorpi è ampiamente ritenuta indicativa di protezione in un animale che ha montato una propria risposta immunitaria attiva. Gli anticorpi non sono gli unici responsabili della protezione, ma la loro presenza nel siero di un animale di età superiore alle 20 settimane è considerata indicativa di protezione contro questi virus. Questo vale anche per il virus della rabbia, ma non per molti altri virus (o patogeni più in generale, *NdT*).

D49: Se il risultato di un test sierologico è negativo per gli anticorpi contro uno di questi agenti patogeni infettivi (CPV-2, CDV e CAV nei cani, FPV nei gatti), cosa devo fare?

R49: Informare il proprietario che il test indica che l'animale potrebbe non essere protetto e raccomandare quindi una rivaccinazione immediata.

D50: Quanto sono affidabili i test sierologici?

R50: Consideriamo solo CPV-2, CDV e CAV nei cani e FPV nei gatti. Esistono test sierologici di riferimento (*gold standard*) che devono essere eseguiti in laboratori diagnostici e non possono essere effettuati in clinica. Sono inoltre disponibili kit rapidi *in-clinics*, prodotti da diverse aziende: ovviamente questi ultimi sono molto più comodi.

Si ritiene che i test *gold standard* forniscano risultati più affidabili rispetto ai kit *in-clinics* (anche se questo è stato occasionalmente messo in discussione). Questo è particolarmente vero per il rilievo degli anticorpi anti-CDV e anti-CAV. Pertanto, se hai accesso ai test *gold standard* di un laboratorio diagnostico, questi dovrebbero fornirti i risultati più affidabili clinicamente disponibili.

La preoccupazione principale riguardo ai kit *in-clinics* sembra riguardare la specificità di questi test (Bergmann et al., 2021; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotski, et al., 2021b). Un risultato falso positivo suggerirebbe che l'animale ha anticorpi e quindi è protetto per quella malattia e non necessita quindi di vaccinazione, mentre in realtà, secondo le attuali linee guida, dovrebbe essere vaccinato perché il risultato era un **falso positivo**. Recentemente, in Germania, diversi kit *in-clinics* sono stati messi a confronto con i *gold standard* (Bergmann et al., 2021; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotski, et al., 2021b). I risultati hanno sollevato preoccupazioni riguardo all'affidabilità di alcuni kit *in-clinics* per alcuni dei virus (vedi la sezione "Test sierologici" di queste linee guida).

D51: L'affidabilità e la facilità d'uso dei kit *in-clinics* sono simili o è necessario essere cauti nella scelta di quali utilizzare?

R51: È utile informarsi bene sulle differenze tra i kit disponibili: questi sono stati recentemente studiati e confrontati attentamente (Bergmann et al., 2021; Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotski, et al., 2021b). Ci sono differenze nella facilità d'uso e nelle prestazioni rispetto ai test *gold standard* e i migliori

hanno ottenuto risultati molto buoni, quando confrontati con i test di riferimento, per il rilievo degli anticorpi anti-CPV-2.

D52: Questi kit *in-clinics* sono più affidabili nel rilevare gli anticorpi contro alcuni virus rispetto ad altri? E per quanto riguarda CPV-2?

R52: Sì, questo è un punto cruciale. Consideriamo innanzitutto il rilievo degli anticorpi anti-CPV-2 nei cani, poiché alcuni kit *in-clinics* si comportano particolarmente bene in questo contesto. Il miglior kit per il rilievo degli anticorpi anti-CPV-2 è stato utilizzato per testare 198 cani di proprietà (Bergmann et al., 2021), con 154 risultati veri positivi e solo un falso positivo. Questo kit non ha prodotto nemmeno un risultato falso positivo quando utilizzato su 43 cani *Specific Pathogen-Free* (SPF), negativi per gli anticorpi anti-CPV-2; tuttavia, ha prodotto molti risultati falsi negativi nei cani di proprietà. Ricorda che dei risultati negativi normalmente dovrebbero indurre a raccomandare una rivaccinazione: dei risultati falsi negativi portano quindi alla rivaccinazione di animali che, in realtà, hanno anticorpi protettivi. Questo può essere uno spreco, ma di solito non è dannoso. Al contrario, risultati falsi positivi lasciano non protetto un animale invece potenzialmente suscettibile. Questa è una situazione molto più grave, ed è quindi eccellente che in questo studio siano stati ottenuti così pochi risultati falsi positivi (Bergmann et al., 2021). Gli altri tre kit *in-clinics* per il rilievo degli anticorpi anti-CPV-2 hanno prodotto risultati di PPV e specificità quasi pari a quelli del kit migliore, ma c'è un punto più importante da considerare: il vantaggio principale del kit con le migliori prestazioni non era il suo PPV leggermente più alto, ma la sua capacità superiore di fornire risultati affidabili anche in caso di basse sieroprevalenze. Anche se questo kit fosse stato utilizzato per testare una popolazione in cui solo il 10% dei cani era sieropositivo per CPV-2, avrebbe comunque generato un PPV di grande rilievo.

D53: In confronto, come si comportano i kit *in-clinics* per il rilievo degli anticorpi anti-CDV e anti-CAV?

R53: Sono molto meno affidabili secondo alcuni studi recenti (Bergmann, Halzheu, et al., 2021a; Bergmann, Zablotski, et al., 2021b). La specificità di un singolo kit *in-clinics* per il rilievo degli anticorpi anti-CAV era bassa. Diversi kit *in-clinics* per il rilievo degli anticorpi anti-CDV si sono rivelati inaffidabili, soprattutto quando usati su cani apparentemente sani con malattie croniche e su cani con malattia acuta.

D54: Sono confuso: cosa si intende per “titolo protettivo”?

R54: Non sei il solo a essere confuso: si tratta di un argomento complicato.

Un “titolo protettivo” è la quantità o la concentrazione nel sangue di anticorpi contro una malattia X sufficiente a proteggere un animale dalla malattia. Questo concetto è più rilevante e più semplice da comprendere nei cuccioli e nei gattini che non hanno ancora montato una loro risposta immunitaria attiva contro l'agente infettivo della malattia X. In questi cuccioli e gattini, gli MDA colostrali sono particolarmente importanti: se cuccioli e gattini hanno un livello sufficiente (cioè un “titolo protettivo”) di MDA, saranno protetti nei confronti di un'infezione con virulenza moderata. Tuttavia, i *gold standard* per gli MDA sono biotest sofisticati e i risultati possono variare da un laboratorio all'altro. Le dosi virali infettanti variano nella loro natura: pertanto, animali considerati protetti (ma solo appena) da un laboratorio possono essere considerati suscettibili o, al contrario, ben protetti da altri laboratori.

La situazione diventa più complicata in animali più grandi che hanno montato una propria risposta immunitaria attiva contro l'agente infettivo della malattia X. Questi animali avranno sviluppato sia un'immunità cellulo-mediata sia anticorpi e cellule della memoria. In ampi studi di infezioni sperimentali (*challenge*) condotti in diversi anni e non pubblicati nel dettaglio (Schultz, 2006; Schultz et al., 2010), è stato rilevato che la mera presenza di anticorpi (non a un particolare titolo) era sufficiente per indicare una forte immunità verso CPV-2, CDV e CAV nei cani e verso FPV nei gatti. Per questi virus (ma non per altri), la presenza di quantità anche

basse di anticorpi si è dimostrata in grado di predire l'immunità al *challenge*. È un vero peccato che questo ampio lavoro interessante non sia stato pubblicato in modo dettagliato. Dopo questo, non sono stati condotti altri studi di pari portata.

D55: Quanto tempo si dovrebbe aspettare dopo la vaccinazione contro CPV-2/CDV prima di misurare le concentrazioni di anticorpi protettivi utilizzando i kit *in-clinics*?

R55: Questa domanda è particolarmente rilevante per i cuccioli, poiché è probabile che i cani adulti abbiano già anticorpi sierici al momento della vaccinazione di richiamo, indipendentemente da quanto tempo sia passato dall'ultima vaccinazione. Se un cucciolo riceve l'ultima dose della prima serie vaccinale a 16 settimane di età, può essere testato a partire dalle 20 settimane di età. Il test dovrebbe essere eseguito non meno di 4 settimane dopo l'ultima vaccinazione. Qualsiasi anticorpo presente in quel momento è molto improbabile che sia di origine materna e quindi indica che il cucciolo è attivamente protetto.

Ringraziamenti

Il lavoro del *Vaccination Guidelines Group* (VGG) della WSAVA nella stesura di queste linee guida è stato generosamente supportato da MSD Animal Health. I quattro membri del VGG hanno lavorato come una *task force* per redigere queste linee guida. I rappresentanti della società sponsorizzatrice non hanno partecipato alle riunioni del VGG né la società ha avuto né ha il diritto di porre il veto sulle raccomandazioni del VGG. Il VGG riconosce il lavoro importante svolto dall'*AAHA Canine Vaccination Guidelines Task Force* e dall'*AAHA/AAFP Feline Vaccination Guidelines Task Force* nello sviluppo di raccomandazioni per la vaccinazione di cani e gatti (rispettivamente), particolarmente adatte al Nord America. Il VGG riconosce anche il lavoro dell'ABCD europeo nello sviluppo di raccomandazioni per la vaccinazione felina, particolarmente adatte all'Europa. Il VGG apprezza anche il lavoro di colleghi in molti altri paesi che hanno redatto linee guida nazionali, alcune delle quali hanno attinto alle linee guida precedentemente pubblicate dalla WSAVA. Il VGG è inoltre grato al Professor Michael Lappin, che ha gentilmente revisionato il manoscritto e fornito commenti utili.

Contributi degli autori

Richard Adrian Squires: Concettualizzazione (paritario); analisi formale (paritario); indagine (paritario); metodologia (paritario); amministrazione del progetto (leader); risorse (paritario); scrittura – bozza originale (paritario); scrittura – revisione e editing (paritario). **Cynda Crawford:** Concettualizzazione (paritario); analisi formale (paritario); indagine (paritario); metodologia (paritario); amministrazione del progetto (supporto); risorse (paritario); scrittura – bozza originale (paritario); scrittura – revisione e editing (paritario). **Mary Marcondes:** Concettualizzazione (paritario); analisi formale (paritario); indagine (paritario); metodologia (paritario); amministrazione del progetto (supporto); risorse (paritario); scrittura – bozza originale (paritario); scrittura – revisione e editing (paritario). **Nathaniel Whitley:** Concettualizzazione (paritario); analisi formale (paritario); indagine (paritario); metodologia (paritario); amministrazione del progetto (supporto); risorse (paritario); scrittura – bozza originale (paritario); scrittura – revisione e editing (paritario).

Conflitto di interessi

Ognuno dei quattro autori di queste linee guida ha ricevuto in passato almeno un sostegno finanziario da uno o più produttori di vaccini veterinari. Questi fondi sono stati forniti come compensi per relazioni, pagamenti per consulenze specialistiche, rimborsi spese di viaggio o per coprire i costi di ricerche accademiche. I dettagli completi possono essere resi disponibili su richiesta.

Abbreviazioni

| ACRONIMO | Inglese | Italiano |
|-----------------|---|---|
| AAFP | <i>American Association of Feline Practitioners</i> | Associazione americana dei veterinari per gatti |
| AAHA | <i>American Animal Hospital Association</i> | Associazione americana degli ospedali veterinari |
| ABCD | <i>Advisory Board on Cat Diseases</i> | Comitato consultivo sulle malattie feline |
| CanL | <i>Canine leishmaniosis</i> | Leishmaniosi canina |
| CAV | <i>Canine Adenovirus (-1 or -2)</i> | Adenovirus canino (di tipo 1 o 2) |
| CCoV | <i>Canine Coronavirus</i> | Coronavirus enterico canino |
| CDV | <i>Canine Distemper Virus</i> | Virus del cimurro canino |
| CIV | <i>Canine Influenza Virus</i> | Virus dell'influenza canina |
| CKD | <i>Chronic Kidney Disease</i> | Insufficienza renale cronica |
| CPIV | <i>Canine Parainfluenza Virus</i> | Virus della parainfluenza canina |
| CPV-2 | <i>Canine Parvovirus 2</i> | Parvovirus canino di tipo 2 |
| CRFK | <i>Crandell-Rees Feline Kidney Cells</i> | Cellule renali feline di Crandell-Rees |
| DOI | <i>Duration Of Immunity</i> | Durata dell'immunità |
| EB | <i>Evidence-based</i> | Basato sull'evidenza |
| FAQ | <i>Frequently Asked Questions</i> | Domande frequenti |
| FCV | <i>Feline Calicivirus</i> | Calicivirus felino |
| FeLV | <i>Feline Leukemia Virus</i> | Virus della leucemia felina |
| FHV-1 | <i>Feline Herpesvirus 1</i> | Herpesvirus felino di tipo 1 |
| FIP | <i>Feline Infectious Peritonitis</i> | Peritonite infettiva felina |
| FISS | <i>Feline Injection-Site Sarcoma</i> | Sarcoma felino al sito di inoculo |
| FIV | <i>Feline Immunodeficiency Virus</i> | Virus dell'immunodeficienza felina |
| FPV | <i>Feline Parvovirus</i> | Parvovirus felino |
| Ig | <i>Immunoglobulin</i> | Immunoglobulina (anticorpo) |
| IMHA | <i>Immune-Mediated Haemolytic Anaemia</i> | Anemia emolitica immunomediata |
| IMP | <i>Immune-Mediated Polyarthritis</i> | Poliartrite immunomediata |
| IMTP | <i>Immune-Mediated Thrombocytopenia</i> | Trombocitopenia immunomediata |
| MDA | <i>Maternally Derived Antibodies</i> | Anticorpi di derivazione materna |
| MLV | <i>Modified Live Vaccine</i> | Vaccino vivo attenuato |
| mRNA | <i>messenger RNA</i> | RNA messaggero |
| NPV | <i>Negative Predictive Value</i> | Valore predittivo negativo |
| OA | <i>Overall Accuracy</i> | Accuratezza complessiva |
| Osp | <i>Outer surface protein</i> | Proteina esterna di superficie |
| PAW | <i>Pet Animal Welfare</i> | Benessere degli animali da compagnia |
| PPV | <i>Positive Predictive Value</i> | Valore predittivo positivo |
| RTF | <i>Return-To-Field programme</i> | Programma di ritorno sul territorio |
| SPC | <i>Summary of Product Characteristics</i> | Riassunto delle caratteristiche del prodotto |
| SPF | <i>Specific Pathogen-Free</i> | Soggetti privi di patogeni specifici |
| TNR | <i>Trap-Neuter-Release programme</i> | Programma di cattura-sterilizzazione-rilascio |
| VGG | <i>Vaccination Guidelines Group</i> | Gruppo di studio per le linee guida vaccinali |
| WHO | <i>World Health Organization</i> | Organizzazione mondiale della sanità (OMS) |
| WSAVA | <i>World Small Animal Veterinary Association</i> | Associazione mondiale dei veterinari per animali da compagnia |

Bibliografia

- ABCD. (2020a) Guideline for adverse reactions to vaccination. Available from: <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-adverse-reactions-to-vaccination/> [Accessed 22nd January 2024].
- ABCD. (2020b) Guideline for vaccination of immunocompromised cats. Available from: <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-vaccination-of-immunocompromised-cats/> [Accessed 22nd January 2024].
- ABCD. (2022) Guideline for good vaccination practices. Available from: <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-good-vaccination-practices/> [Accessed 22nd January 2024].
- Anderson, T.C., Crawford, P.C., Dubovi, E.J., Gibbs, E.P.J. & Hernandez, J.A. (2013) Prevalence of and exposure factors for seropositivity to H3N8 canine influenza virus in dogs with influenza-like illness in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 242, 209–216.
- André-Fontaine, G. & Triger, L. (2018) MAT cross-reactions or vaccine cross-protection: retrospective study of 863 leptospirosis canine cases. *Heliyon*, 4, e00869.
- Andrukonis, A., Brown, K.M., Hall, N.J. & Protopopova, A. (2021) Intake vaccinations reduced signs of canine respiratory disease during an outbreak at an animal shelter. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 627580.
- Baethge, C., Goldbeck-Wood, S. & Mertens, S. (2019) SANRA—a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Research Integrity and Peer Review*, 4, 5.
- Baneth, G. (2020) Feline Vaccination Guidelines in Israel. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 75, 122–132.
- Bannasch, M.J. & Foley, J.E. (2005) Epidemiologic evaluation of multiple respiratory pathogens in cats in animal shelters. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 7, 109–119.
- Baptista, J., Blache, D., Cox-Witton, K., Craddock, N., Dalziel, T., de Graaff, N. et al. (2020) Impact of the COVID-19 pandemic on the welfare of animals in Australia. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 621843.
- Beczowski, P.M., Harris, M., Techakriengkrai, N., Beatty, J.A., Willett, B.J. & Hosie, M.J. (2015) Neutralising antibody response in domestic cats immunised with a commercial feline immunodeficiency virus (FIV) vaccine. *Vaccine*, 33, 977–984.
- Bergman, J.G.H.E., Muniz, M., Sutton, D., Fensome, R., Ling, F. & Paul, G. (2006) Comparative trial of the canine parvovirus, canine distemper virus and canine adenovirus type 2 fractions of two commercially available modified live vaccines. *Veterinary Record*, 159, 733–736. Available from: <https://doi.org/10.1136/vr.159.22.733>
- Bergmann, M., Holzheu, M., Zablotski, Y., Speck, S., Truyen, U., Straubinger, R.K. et al. (2021) Comparison of four commercially available point-of-care tests to detect antibodies against canine parvovirus in dogs. *Viruses*, 13, 18–30.
- Bergmann, M., Holzheu, M., Zablotski, Y., Speck, S., Truyen, U. & Hartmann, K. (2021a) Evaluation of a point-of-care test for pre-vaccination testing to detect antibodies against canine adenoviruses in dogs. *Viruses*, 13, 183–191.
- Bergmann, M., Zablotski, Y., Rieger, A., Speck, S., Truyen, U. & Hartmann, K. (2021b) Comparison of four commercially available point-of-care tests to detect antibodies against canine distemper virus in dogs. *Veterinary Journal*, 273, 105693.
- Bohm, M., Thompson, H., Weir, A., Hasted, A.M., Maxwell, N.S. & Herrtage, M.E. (2004) Serum antibody titres to canine parvovirus, adenovirus and distemper virus in dogs in the UK which had not been vaccinated for at least three years. *Veterinary Record*, 154, 457–463.
- Burr, P. (2006) Serological testing—an alternative to boosters? *Veterinary Microbiology*, 117, 39–42.
- Carmichael, L.E. (1983) Immunization strategies in puppies—why failures? *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 5, 1043–1051.
- Carminato, A., Vascellari, M., Marchioro, W., Melchiorri, E. & Mutinelli, F. (2011) Microchip-associated fibrosarcoma in a cat. *Veterinary Dermatology*, 22, 565–569.
- Chastant, S. & Mila, H. (2019) Passive immune transfer in puppies. *Animal Reproduction Science*, 207, 162–170.
- Chaurasia, R., Salovey, A., Guo, X., Desir, G. & Vinetz, J.M. (2022) Vaccination with *Leptospira interrogans* PF07598 gene family-encoded virulence modifying proteins protects mice from severe leptospirosis and reduces bacterial load in the liver and kidney. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 12, 926994.
- Coleman, J.K., Pu, R., Martin, M.M., Noon-Song, E.N., Zwijnenberg, R. & Yamamoto, J.K. (2014) Feline immunodeficiency virus (FIV) vaccine efficacy and FIV neutralizing antibodies. *Vaccine*, 32, 746–754.
- Crawford, P.C., Dubovi, E.J., Castleman, W.L., Stephenson, I., Gibbs, E.P.J., Chen, L. et al. (2005) Transmission of equine influenza virus to dogs. *Science*, 310, 482–485.
- Dall'Ara, P., Lauzi, S., Filipe, J., Caseri, R., Beccaglia, M., Desario, C. et al. (2021) Discrepancy between in-clinic and haemagglutination-inhibition tests in detecting maternally-derived antibodies against canine parvovirus in puppies. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 630809.
- Dall'Ara, P., Lauzi, S., Turin, L., Castaldelli, G., Servida, F. & Filipe, J. (2023) Effect of aging on the immune response to core vaccines in senior and geriatric dogs. *Veterinary Sciences*, 10, 412–428.
- Datta, S. & Roy, A. (2022) Herd immunity against coronavirus: a review. *Recent Patents on Biotechnology*, 16, 256–265.
- Dawson, S., Willoughby, K., Gaskell, R.M., Wood, G. & Chalmers, W.S.K. (2001) A field trial to assess the effect of vaccination against feline herpesvirus, feline calicivirus and feline panleucopenia virus in 6-week-old kittens. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 3, 17–22.
- Day, M.J. (2010) Ageing, immunosenescence and inflammageing in the dog and cat. *Journal of Comparative Pathology*, 142, S60–S69.
- Day, M.J., Horzinek, M. & Schultz, R.D. (2007a) Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 48, 528–541.
- Day, M.J., Schoon, H.-A., Magnol, J.-P., Saik, J., Devauchelle, P., Truyen, U. et al. (2007b) A kinetic study of histopathological changes in the subcutis of cats injected with non-adjuvanted and adjuvanted multi-component vaccines. *Vaccine*, 25, 4073–4084.
- Day, M.J., Horzinek, M. & Schultz, R.D. (2010) Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 51, 338–356.
- Day, M.J., Horzinek, M.C., Schultz, R.D., Squires, R.A. & Vaccination Guidelines Group (VGG) of the World Small Animal Veterinary Association (WSAVA). (2016) WSAVA guidelines for the vaccination of dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 57, E1–E45.

- Day, M.J., Carey, S., Clercx, C., Kohn, B., Marsillo, F., Thiry, E. et al. (2020) Aetiology of canine infectious respiratory disease complex and prevalence of its pathogens in Europe. *Journal of Comparative Pathology*, *176*, 86–108.
- Dean, R.S., Pfeiffer, D.U. & Adams, V.J. (2013) The incidence of feline injection site sarcomas in the United Kingdom. *BMC Veterinary Research*, *9*, 17.
- Decaro, N. & Buonavoglia, C. (2011) Canine coronavirus: not only an enteric pathogen. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, *41*, 1121–1132.
- Decaro, N., Pratelli, A., Tinelli, A., Martella, V., Camero, M., Buonavoglia, D. et al. (2004) Fecal immunoglobulin A antibodies in dogs infected or vaccinated with canine coronavirus. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, *11*, 102–105.
- Deshpande, M.S., Jirjis, F.F., Tubbs, A.L., Jayappa, H., Sweeney, D., Spencer, S.J. et al. (2009) Evaluation of the efficacy of a canine influenza virus (H3N8) vaccine in dogs following experimental challenge. *Veterinary Therapeutics*, *10*, 103–112.
- DiGangi, B.A., Gray, L.K., Levy, J.K., Dubovi, E.J. & Tucker, S.J. (2011a) Detection of protective antibody titers against feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1, and feline calicivirus in shelter cats using a point-of-care ELISA. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *13*, 912–918.
- DiGangi, B.A., Levy, J.K., Griffin, B., Reese, M.J., Dingman, P.A., Tucker, S.J. et al. (2011b) Effects of maternally-derived antibodies on serologic responses to vaccination in kittens. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *14*, 118–123.
- DiGangi, B.A., Levy, J.K., Griffin, B., McGorray, S.P., Dubovi, E.J., Dingman, P.A. et al. (2012) Prevalence of serum antibody titers against feline panleukopenia virus, feline herpesvirus 1, and feline calicivirus in cats entering a Florida animal shelter. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *241*, 1320–1325.
- Dunham, S.P., Bruce, J., MacKay, S., Golder, M., Jarrett, O. & Neil, J.C. (2006) Limited efficacy of an inactivated feline immunodeficiency virus vaccine. *Veterinary Record*, *158*, 561–562.
- Edinboro, C.H., Janowitz, L.K. & Guptill-Yoram, L. (1999) A clinical trial of intranasal and subcutaneous vaccines to prevent upper respiratory infection in cats at animal shelters. *Feline Practice*, *27*, 7–13.
- Egberink, H., Frymus, T., Hartmann, K., Möstl, K., Addie, D.D., Belák, S. et al. (2022) Vaccination and antibody testing in cats. *Viruses*, *14*, 1602.
- Egerer, A., Schaefer, Z. & Larson, L. (2022) A point-of-care dot blot ELISA assay for detection of protective antibody against canine adenovirus, canine parvovirus, and canine distemper virus is diagnostically accurate. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *260*, 1928–1933.
- Ellis, J.A. (2015) How well do vaccines for *Bordetella bronchiseptica* work in dogs? A critical review of the literature 1977–2014. *Veterinary Journal*, *204*, 5–16.
- Ellis, J. (2016) Evaluation of the risk of relapse of canine immune-mediated thrombocytopenia after routine vaccination. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *30*, 1467 (Abstract).
- Ellis, J.A., Gow, S.P., Waldner, C.L., Shields, S., Wappel, S., Bowers, A. et al. (2016) Comparative efficacy of intranasal and oral vaccines against *Bordetella bronchiseptica* in dogs. *Veterinary Journal*, *212*, 71–77.
- Ellis, J.A., Gow, S.P., Lee, L.B., Lacoste, S. & Ball, E.C. (2017) Comparative efficacy of intranasal and injectable vaccines in stimulating *Bordetella bronchiseptica* reactive anamnestic antibody responses in household dogs. *Canadian Veterinary Journal*, *58*, 809–815.
- Ellis, J., Marziani, E., Aziz, C., Brown, C.M., Cohn, L.A., Lea, C. et al. (2022) 2022 AAHA canine vaccination guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association*, *58*, 213–230.
- Eschner, A.K. & Mugnai, K. (2015) Immunization with a recombinant subunit OspA vaccine markedly impacts the rate of newly acquired *Borrelia burgdorferi* infections in client-owned dogs living in a coastal community in Maine, USA. *Parasites & Vectors*, *8*, 92–98.
- European Medicines Agency. (2021) Nobivac DP Plus. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/veterinary/EPAR/nobivac-dp-plus> [Accessed 22nd January 2024].
- Fernandez Cotrina, J., Iniesta, V., Monroy, I., Baz, V., Hugnet, C., Marañón, F. et al. (2018) A large-scale field randomized trial demonstrates safety and efficacy of the vaccine LetiFend® against canine leishmaniasis. *Vaccine*, *36*, 1972–1982.
- Finch, N.C., Syme, H.M. & Elliott, J. (2016) Risk factors for development of chronic kidney disease in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *30*, 602–610.
- Fischer, S.M., Quest, C.M., Dubovi, E.J., Davis, R.D., Tucker, S.J., Friary, J.A. et al. (2007) Response of feral cats to vaccination at the time of neutering. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *230*, 52–58.
- Francey, T., Schweighauser, A., Reber, A. & Schuller, S. (2020) Evaluation of changes in the epidemiology of leptospirosis in dogs after introduction of a quadrivalent antileptospiral vaccine in a highly endemic area. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *34*, 2405–2417.
- Friedrich, K. & Truyen, U. (2000) Untersuchung der wirksamkeit von parvovirusimpfstoffen und der effektivität zweier impfschemata. *Praktischer Tierarzt*, *81*, 988–994.
- Gaskell, R., Dawson, S., Radford, A. & Thiry, E. (2007) Feline herpesvirus. *Veterinary Research*, *38*, 337–354.
- Gattrell, W.T., Hungin, A.P., Price, A., Winchester, C.C., Tovey, D., Hughes, E.L. et al. (2022) ACCORD guideline for reporting consensus-based methods in biomedical research and clinical practice: a study protocol. *Research Integrity and Peer Review*, *7*, 3.
- Gourkow, N. & Phillips, C.J. (2015) Effect of interactions with humans on behaviour, mucosal immunity and upper respiratory disease of shelter cats rated as contented on arrival. *Preventive Veterinary Medicine*, *121*, 288–296.
- Gourkow, N., Hamon, S.C. & Phillips, C.J. (2014) Effect of gentle stroking and vocalization on behaviour, mucosal immunity and upper respiratory disease in anxious shelter cats. *Preventive Veterinary Medicine*, *117*, 266–275.
- Gray, L.K., Crawford, P.C., Levy, J.K. & Dubovi, E.J. (2012) Comparison of two assays for detection of antibodies against canine parvovirus and canine distemper virus in dogs admitted to a Florida animal shelter. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *240*, 1084–1087.
- Grosenbaugh, D.A. & Pardo, M.C. (2018) Fifteen-month duration of immunity for the serovar Grippotyphosa fraction of a tetravalent canine leptospirosis vaccine. *Veterinary Record*, *182*, 665.
- Grosenbaugh, D.A., De Luca, K., Durand, P.Y., Feilmeier, B., DeWitt, K., Sigillot-Claude, C. et al. (2018) Characterization of recombinant OspA in two different *Borrelia* vaccines with respect to immunological response and its relationship to functional parameters. *BMC Veterinary Research*, *14*, 312.
- Harrus, S. (2020) Canine vaccination guidelines in Israel. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, *75*, 111–121.
- Hartmann, K. (2021) Guideline for feline injection-site sarcoma. Available from: <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-feline-injection-site->

- [sarcoma/](#) [Accessed 22nd January 2024].
- Hartmann, K., Day, M.J., Thiry, E., Lloret, A., Frymus, T., Addie, D. et al. (2015) Feline injection-site sarcoma: ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17, 606–613.
- Hartmann, K., Möstl, K., Lloret, A., Thiry, E., Addie, D.D., Belák, S. et al. (2022) Vaccination of immunocompromised cats. *Viruses*, 14, 923.
- Hendricks, C.G., Levy, J.K., Tucker, S.J., Olmstead, S.M., Crawford, P.C., Dubovi, E.J. et al. (2014) Tail vaccination in cats: a pilot study. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 16, 275–280.
- Henry, C.J., McCaw, D.L., Brock, K.V., Stoker, A.M., Tyler, J.W., Tate, D.J. et al. (2001) Association between cancer chemotherapy and canine distemper virus, canine parvovirus, and rabies virus antibody titers in tumor-bearing dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219, 1238–1241.
- Hofmann-Lehmann, R., Hosie, M.J., Hartmann, K., Egberink, H., Truyen, U., Tasker, S. et al. (2022) Calicivirus infection in cats. *Viruses*, 14, 937. Available from: <https://doi.org/10.3390/v14050937>
- HogenEsch, H., Thompson, S., Dunham, A., Ceddia, M. & Hayek, M. (2004) Effect of age on immune parameters and the immune response of dogs to vaccines: a cross-sectional study. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 97, 77–85.
- Horzinek, M.C. (2010) Vaccination protocols for companion animals: the veterinarian's perspective. *Journal of Comparative Pathology*, 142(Supplement 1), S129–S132.
- Hosie, M.J., Osborne, R., Yamamoto, J.K., Neil, J.C. & Jarrett, O. (1995) Protection against homologous but not heterologous challenge induced by inactivated feline immunodeficiency virus vaccines. *Journal of Virology*, 69, 1253–1255.
- Hosie, M.J., Addie, D.D., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T. et al. (2015) Matrix vaccination guidelines: 2015 ABCD recommendations for indoor/outdoor cats, rescue shelter cats and breeding catteries. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17, 583–587.
- HPRA. (2024) Nobivac Respira Bb suspension for injection in pre-filled syringe for dogs. Available from: https://www.hpra.ie/img/uploaded/swedocuments/VPA10996_277_001%20-%20CRN00CZS7%20-%2021-12-2022%20-%20spc_09012023171452.pdf [Accessed 15th January 2024]
- Izac, J.R. & Marconi, R.T. (2019) Diversity of the Lyme disease spirochetes and its influence on immune responses to infection and vaccination. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 49, 671–686.
- Jacobs, A.A., Theelen, R.P., Jaspers, R., Horspool, L.J.I., Sutton, D., Bergman, J.G.H.E. et al. (2005) Protection of dogs for 13 months against *Bordetella bronchiseptica* and canine parainfluenza virus with a modified live vaccine. *Veterinary Record*, 157, 19–23.
- Jacobs, A.A., Bergman, J.G., Theelen, R.P., Jaspers, R., Helps, J.M., Horspool, L.J.I. et al. (2007) Compatibility of a bivalent modified-live vaccine against *Bordetella bronchiseptica* and CPiV, and a trivalent modified-live vaccine against CPV, CDV and CAV-2. *Veterinary Record*, 160, 41–45.
- Jakel, V., König, M., Cussler, K., Hanschmann, K. & Thiel, H.-J. (2008) Factors influencing the antibody response to vaccination against rabies. *Developmental Biology (Basel)*, 131, 431–437.
- Jakel, V., Cussler, K., Hanschmann, K.M., Truyen, U., König, M., Kamphuis, E. et al. (2012) Vaccination against feline panleukopenia: implications from a field study in kittens. *BMC Veterinary Research*, 8, 62–70.
- Jas, D., Aeberle, C., Lacombe, V., Guiot, A.L. & Poulet, H. (2009) Onset of immunity in kittens after vaccination with a non-adjuvanted vaccine against feline panleukopenia, feline calicivirus and feline herpesvirus. *Veterinary Journal*, 182, 86–93.
- Jas, D., Frances-Duvert, V., Vernes, D., Guigal, P.M. & Poulet, H. (2015) Three-year duration of immunity for feline herpesvirus and calicivirus evaluated in a controlled vaccination-challenge laboratory trial. *Veterinary Microbiology*, 177, 123–131.
- Jenkins, E., Davis, C., Carrai, M., Ward, M.P., O'Keeffe, S., van Boeijen, M. et al. (2020) Feline parvovirus seroprevalence is high in domestic cats from disease outbreak and non-outbreak regions in Australia. *Viruses*, 12, 320.
- Jensen, W.A., Totten, J.S., Lappin, M.R. & Schultz, R.D. (2015) Use of serologic tests to predict resistance to canine distemper virus-induced disease in vaccinated dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 27, 576–580.
- Johnson, R.P. & Povey, R.C. (1985) Vaccination against feline viral rhinotracheitis in kittens with maternally derived feline viral rhinotracheitis antibodies. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 186, 149–152.
- Kass, P.H. (2018) Prevention of feline injection-site sarcomas: is there a scientific foundation for vaccine recommendations at this time? *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 48, 301–306.
- Kass, P.H., Barnes, W.G., Jr., Spangler, W.L., Chomel, B.B. & Culbertson, M.R. (1993) Epidemiologic evidence for a causal relation between vaccination and fibrosarcoma tumorigenesis in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 203, 396–405.
- Kelly, G.E. (1980) The effect of surgery in dogs on the response to concomitant distemper vaccination. *Australian Veterinary Journal*, 56, 556–557.
- Kennedy, L.J., Lunt, M., Barnes, A., McElhinney, L., Fooks, A.R., Baxter, D.N. et al. (2007) Factors influencing the antibody response of dogs vaccinated against rabies. *Vaccine*, 25, 8500–8507.
- Killey, R., Mynors, C., Pearce, R., Nell, A., Prentis, A. & Day, M.J. (2018) Long-lived immunity to canine core vaccine antigens in UK dogs as assessed by an in-practice test kit. *Journal of Small Animal Practice*, 59, 27–31.
- Klaasen, H.L., Molkenboer, M.J., Vrijenhoek, M.P. & Kaashoek, M.J. (2003) Duration of immunity in dogs vaccinated against leptospirosis with a bivalent inactivated vaccine. *Veterinary Microbiology*, 95, 121–132.
- Klaasen, H.L.B.M., van der Veen, M., Molkenboer, M.J.C.H. & Sutton, D. (2012) A novel tetravalent *Leptospira* bacterin protects against infection and shedding following challenge in dogs. *Veterinary Record*, 172, 181.
- Klaasen, H.L.B.M., van der Veen, M., Sutton, D. & Molkenboer, M.J.C.H. (2014) A new tetravalent canine leptospirosis vaccine provides at least 12 months immunity against infection. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 158, 26–29.
- Klivleyeva, N.G., Glebova, T.I., Shamenova, M.G. & Saktaganov, N.T. (2022) Influenza A viruses circulating in dogs: a review of the scientific literature. *Open Veterinary Journal*, 12, 676–687.

- Kontor, E.J., Wegrzyn, R.J. & Goodnow, R.A. (1981) Canine infectious tracheobronchitis: effects of an intranasal live canine parainfluenza-Bordetella bronchiseptica vaccine on viral shedding and clinical tracheobronchitis (kennel cough). *American Journal of Veterinary Research*, 42, 694–1698.
- Korbelik, J., Rand, J.S. & Morton, J.M. (2011) Comparison of early socialization practices used for litters of small-scale registered dog breeders and nonregistered dogs breeders. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239, 1090–1097.
- Kruse, B.D., Unterer, S., Horlacher, K., Sauter-Louis, C. & Hartmann, K. (2010) Prognostic factors in cats with feline panleukopenia. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24, 1271–1276.
- Lappin, M.R. (2012) Feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1 and feline calicivirus antibody responses in seronegative specific pathogen-free kittens after parenteral administration of an inactivated FVRCP vaccine or a modified live FVRCP vaccine. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14, 161–164.
- Lappin, M.R., Jensen, W.A., Jensen, T.D., Basaraba, R.J., Brown, C.A., Radecki, S.V. et al. (2005) Investigation of the induction of antibodies against Crandell-Rees feline kidney cell lysates and feline renal cell lysates after parenteral administration of vaccines against feline viral rhinotracheitis, calicivirus, and panleukopenia in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 66, 506–511.
- Lappin, M.R., Basaraba, R.J. & Jensen, W.A. (2006a) Interstitial nephritis in cats inoculated with Crandell Rees feline kidney cell lysates. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 8, 353–356.
- Lappin, M.R., Sebring, R.W., Porter, M., Radecki, S.J. & Veir, J. (2006b) Effects of a single dose of an intranasal feline herpesvirus 1, calicivirus, and panleukopenia vaccine on clinical signs and virus shedding after challenge with virulent feline herpesvirus 1. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 8, 158–163.
- Lappin, M.R., Veir, J. & Hawley, J. (2009) Feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1, and feline calicivirus antibody responses in seronegative specific pathogen-free cats after a single administration of two different modified live FVRCP vaccines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11, 159–162.
- Larsen, R.W., Kiupel, M., Balzer, H.J. & Agerholm, J.S. (2015) Prevalence of canid herpesvirus-1 infection in stillborn and dead neonatal puppies in Denmark. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57, 1–7.
- Larson, L.J., Thiel, B.E. & Sharp, P. (2013) A comparative study of protective immunity provided by oral, intranasal and parenteral canine Bordetella bronchiseptica vaccines. *Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 11, 153–160.
- Lavan, R. & Knesl, O. (2015) Prevalence of canine infectious respiratory pathogens in asymptomatic dogs presented at US animal shelters. *Journal of Small Animal Practice*, 56, 572–576.
- Lechner, E.S., Crawford, P.C., Levy, J.K., Edinboro, C.H., Dubovi, E.J. & Caligiuri, R. (2010) Prevalence of protective antibody titers for canine distemper virus and canine parvovirus in dogs entering a Florida animal shelter. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236, 1317–1321.
- Lee, C., Song, D., Kang, B., Kang, D., Yoo, J., Jung, K. et al. (2009) A serological survey of avian origin canine H3N2 influenza virus in dogs in Korea. *Veterinary Microbiology*, 137, 359–362.
- Lee, S.K., Sun, J., Jang, S. & Connelly, S. (2022) Misinformation of COVID-19 vaccines and vaccine hesitancy. *Scientific Reports*, 12, 13681.
- Litster, A., Nichols, J. & Volpe, A. (2012) Prevalence of positive antibody test results for canine parvovirus (CPV) and canine distemper virus (CDV) and response to modified live vaccination against CPV and CDV in dogs entering animal shelters. *Veterinary Microbiology*, 157, 86–90.
- Little, S., Levy, J., Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., Hosie, M., Olah, G. et al. (2020) 2020 AAEP feline retrovirus testing and management guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22, 5–30.
- Littman, M.P., Gerber, B., Goldstein, R.E., Labato, M.A., Lappin, M.R. & Moore, G.E. (2018) ACVIM consensus update on Lyme borreliosis in dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32, 887–903.
- Ljungman, P. (2012) Vaccination of immunocompromised patients. *Clinical Microbiology and Infection*, 18(Supplement 5), 93–99.
- de Lucio, A., Bailo, B., Aguilera, M., Cardona, G.A., Fernández-Crespo, J.C. & Carmena, D. (2017) No molecular epidemiological evidence supporting household transmission of zoonotic giardia duodenalis and cryptosporidium spp. from pet dogs and cats in the province of Álava, Northern Spain. *Acta Tropica*, 170, 48–56.
- MacDonald, N.E. (2015) Vaccine hesitancy: definition, scope and determinants. *Vaccine*, 33, 4161–4164.
- Maes, R. (2012) Felid herpesvirus type 1 infection in cats: a natural host model for alpha herpesvirus pathogenesis. *ISRN Veterinary Science*, 2012, 495830.
- Malter, K.B., Tugel, M.E., Gil-Rodriguez, M., Guardia, G., Jackson, S.W., Ryan, W.G. et al. (2022) Variability in non-core vaccination rates of dogs and cats in veterinary clinics across the United States. *Vaccine*, 40, 1001–1009.
- Mansfield, K.L., Burr, P.D., Snodgrass, D.R., Sayers, R. & Fooks, A.R. (2004) Factors affecting the serological response of dogs and cats to rabies vaccination. *Veterinary Record*, 154, 423–426.
- Marconi, R.T., Garcia-Tapia, D., Hoevers, J., Honsberger, N., King, V.L., Ritter, D. et al. (2020a) VANGUARD[®]crLyme: a next generation Lyme disease vaccine that prevents *B. burgdorferi* infection in dogs. *Vaccine X*, 6, 100079.
- Marconi, R.T., Honsberger, N., Teresa Winkler, M., Sobell, N., King, V.L., Wappel, S. et al. (2020b) Field safety study of VANGUARD[®]crLyme: a vaccine for the prevention of Lyme disease in dogs. *Vaccine X*, 6, 100080.
- Martin, L.E.R., Wiggans, K.T., Wennogle, S.A., Curtis, K., Chandrashekar, R. & Lappin, M.R. (2014) Vaccine-associated Leptospira antibodies in client-owned dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 28, 789–792.
- Mattson, K. (2020) Vaccine hesitancy: veterinary professionals face challenges surrounding vaccinations. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 256, 531–535.
- McDowall, R.M., Peregrine, A.S., Leonard, E.K., Lacombe, C., Lake, M., Rebelo, A.R. et al. (2011) Evaluation of the zoonotic potential of *Giardia duodenalis* in fecal samples from dogs and cats in Ontario. *Canadian Veterinary Journal*, 52, 1329–1333.
- McManus, C.M., Levy, J.K., Andersen, L.A., McGorray, S.P., Leutenegger, C.M., Gray, L.K. et al. (2014) Prevalence of upper respiratory pathogens in four management models for unowned cats in the Southeast United States. *Veterinary Journal*, 201, 196–201.

- Meazzi, S., Filipe, J., Fiore, A., di Bella, S., Mira, F. & Dall'Ara, P. (2022) Agreement between in-clinics and virus neutralization tests in detecting antibodies against canine distemper virus (CDV). *Viruses*, *14*, 517–527.
- Mende, K., Stuetzer, B., Truyen, U. & Hartmann, K. (2014) Evaluation of an in-house dot enzyme-linked immunosorbent assay to detect antibodies against feline panleukopenia virus. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *16*, 805–811.
- Minke, J.M., Bey, R., Tronel, J.P., Latour, S., Colombet, G., Yvoret, J. et al. (2009) Onset and duration of protective immunity against clinical disease and renal carriage in dogs provided by a bi-valent inactivated leptospirosis vaccine. *Veterinary Microbiology*, *137*, 137–145.
- Mitchell, S.A., Zwijnenberg, R.J., Huang, J., Hodge, A. & Day, M.J. (2012) Duration of serological response to canine parvovirus-type 2, canine distemper virus, canine adenovirus-type 1 and canine parainfluenza virus in client-owned dogs in Australia. *Australian Veterinary Journal*, *90*, 468–473.
- Miyaji, K., Suzuki, A., Shimakura, H., Takase, Y., Kiuchi, A., Fujimura, M. et al. (2012) Large-scale survey of adverse reactions to canine non-rabies combined vaccines in Japan. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, *145*, 447–452.
- Miyamoto, T., Taura, Y., Une, S., Yoshitake, M., Nakama, S. & Watanabe, S. (1995) Immunological responses after vaccination pre- and post-surgery in dogs. *Journal of Veterinary Medical Science*, *57*, 29–32.
- Monteiro, F.L., Cargnelutti, J.F., Martins, M., Anziliero, D., Erhardt, M.M., Weiblen, R. et al. (2016) Detection of respiratory viruses in shelter dogs maintained under varying environmental conditions. *Brazilian Journal of Microbiology*, *47*, 876–881.
- Moore, G.E., Guptill, L.F., Ward, M.P., Glickman, N.W., Faunt, K.K., Lewis, H.B. et al. (2005) Adverse events diagnosed within three days of vaccine administration in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *227*, 1102–1108.
- Moore, G.E., DeSantis-Kerr, A.C., Guptill, L.F., Glickman, N.W., Lewis, H.B. & Glickman, L.T. (2007) Adverse events after vaccine administration in cats: 2560 cases (2002–2005). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *231*, 94–100.
- Moore, J.E., Rendall, J.C. & Millar, B.C. (2022) A doggy tale: risk of zoonotic infection with *Bordetella bronchiseptica* for cystic fibrosis (CF) patients from live licenced bacterial veterinary vaccines for cats and dogs. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, *47*, 139–145.
- Moore, G.E., Morrison, J., Saito, E.K., Spofford, N. & Yang, M. (2023) Breed, smaller weight, and multiple injections are associated with increased adverse event reports within three days following canine vaccine administration. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *261*, 1653–1659.
- Mouzin, D.E., Lorenzen, M.J., Haworth, J.D. & King, V.L. (2004a) Duration of serologic response to five viral antigens in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *224*, 55–60.
- Mouzin, D.E., Lorenzen, M.J., Haworth, J.D. & King, V.L. (2004b) Duration of serologic response to three viral antigens in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *224*, 61–66.
- MSD Animal Health. (2024) Nobivac® Respira Bb. Available from: <https://www.msds-animal-health-hub.co.uk/products/Nobivac-RespiraBb> [Accessed 15th January 2024].
- Muller, N. & Kessler, M. (2018) Curative-intent radical en bloc resection using a minimum of a 3 cm margin in feline injection-site sarcomas: a retrospective analysis of 131 cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *20*, 509–519.
- Nara, P.L., Krakowka, S. & Powers, T.E. (1979) Effects of prednisolone on the development of immune responses to canine distemper virus in beagle pups. *American Journal of Veterinary Research*, *40*, 1742–1747.
- Nichols, J., Weng, H.Y., Litster, A., Leutenegger, C. & Guptill, L. (2017) Commercially available enzyme-linked immunosorbent assay and polymerase chain reaction tests for detection of feline immunodeficiency virus infection. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *31*, 55–59.
- O'Bier, N.S., Hatke, A.L., Camire, A.C. & Marconi, R.T. (2021) Human and veterinary vaccines for Lyme disease. *Current Issues in Molecular Biology*, *42*, 191–222.
- Owczarczak-Garstecka, S.C., Furtado, T., Graham, T.M., Lloyd, I., Singleton, D.A., Wallis, L. et al. (2022) Impacts of COVID-19 on owner's veterinary healthcare seeking behavior for dogs with chronic conditions: an exploratory mixed-methods study with a convenience sample. *Frontiers in Veterinary Science*, *9*, 902219.
- Parrish, C.R. & Voorhees, I.E.H. (2019) H3N8 and H3N2 canine influenza viruses: understanding these new viruses in dogs. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, *49*, 643–649.
- Patterson, E.V., Reese, M.J., Tucker, S.J., Dubovi, E.J., Crawford, P.C. & Levy, J.K. (2007) Effect of vaccination on parvovirus antigen testing in kittens. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *230*, 359–363.
- Payungporn, S., Crawford, P.C., Kouo, T.S., Chen, L.M., Pompey, J., Castleman, W.L. et al. (2008) Influenza A virus (H3N8) in dogs with respiratory disease, Florida. *Emerging Infectious Diseases*, *14*, 902–908.
- PDSA. (2022) PDSA animal wellbeing report. Available from: <https://www.pdsa.org.uk/what-we-do/pdsa-animal-wellbeing-report/past-reports> [Accessed 22nd January 2024].
- Pearce, J., Spibey, N., Sutton, D. & Tarpey, I. (2023) Development of a novel canine parvovirus vaccine capable of stimulating protective immunity in four-week-old puppies in the face of high levels of maternal antibodies. *Vaccines (Basel)*, *11*, 1499. Available from: <https://doi.org/10.3390/vaccines11091499>
- Pedersen, N.C., Elliott, J.B., Glasgow, A., Poland, A. & Keel, K. (2000) An isolated epizootic of hemorrhagic-like fever in cats caused by a novel and highly virulent strain of feline calicivirus. *Veterinary Microbiology*, *73*, 281–300.
- Pimburage, R.M.S., Gunatilake, M., Wimalaratne, O., Balasuriya, A. & Perera, K.A.D.N. (2017) Sero-prevalence of virus neutralizing antibodies for rabies in different groups of dogs following vaccination. *BMC Veterinary Research*, *13*, 133. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1038-z>
- Pollock, R.V. & Carmichael, L.E. (1982) Maternally derived immunity to canine parvovirus infection: transfer, decline, and interference with vaccination. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *180*, 37–42.
- Poulet, H., Guigal, P.M., Soulier, M., Leroy, V., Fayet, G., Minke, J. et al. (2001) Protection of puppies against canine herpesvirus by vaccination of the dams. *Veterinary Record*, *148*, 691–695.
- Pratelli, A., Tinelli, A., Decaro, N., Cirone, F., Elia, G., Roperto, S. et al. (2003) Efficacy of an inactivated canine coronavirus vaccine in pups. *New Microbiologica*, *26*, 151–155.

- Radford, A.D., Singleton, D.A., Jewell, C., Appleton, C., Rowlingson, B., Hale, A.C. et al. (2021) Outbreak of severe vomiting in dogs associated with a canine enteric coronavirus, United Kingdom. *Emerging Infectious Diseases*, 27, 517–528.
- Reagan, K.L., Hawley, J.R. & Lappin, M.R. (2014) Concurrent administration of an intranasal vaccine containing feline herpesvirus-1 (FHV) with a parenteral vaccine containing FHV-1 is superior to parenteral vaccination alone in an acute FHV-1 challenge model. *Veterinary Journal*, 201, 202–206.
- Reese, M.J., Patterson, E.V., Tucker, S.J., Dubovi, E.J., Davis, R.D., Crawford, P.C. et al. (2008) Effects of anesthesia and surgery on serologic responses to vaccination in kittens. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 233, 116–121.
- Regina-Silva, S., Feres, A.M., França-Silva, J.C., Dias, E.S., Michalsky, É.M., de Andrade, H.M. et al. (2016) Field randomized trial to evaluate the efficacy of the Leish-Tec® vaccine against canine visceral leishmaniasis in an endemic area of Brazil. *Vaccine*, 34, 2233–2239.
- Richter, M., Schudel, L., Tobler, K., Matheis, F., Vögtlin, A., Vanderplasschen, A. et al. (2009) Clinical, virological, and immunological parameters associated with super-infection of latently with FeHV-1 infected cats. *Veterinary Microbiology*, 138, 205–216.
- Rieder, M.J. & Robinson, J.L. (2015) 'Nosodes' are no substitute for vaccines. *Paediatrics & Child Health*, 20, 219–222.
- Roberts, E.S., VanLare, K.A., Roycroft, L.M. & King, S. (2015) Effect of high-dose ciclosporin on the immune response to primary and booster vaccination in immuno-competent cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17, 101–109.
- Rossi, L., Lumbreras, A., Vagni, S., Dell'Anno, M. & Bontempo, V. (2021) Nutritional and functional properties of colostrum in puppies and kittens. *Animals (Basel)*, 11, 3260. Available from: <https://doi.org/10.3390/ani1113260>
- Rota, A., Dogliero, A., Biosa, T., Messina, M., Pregel, P. & Masoero, L. (2020) Seroprevalence of canine herpesvirus-1 in breeding dogs with or without vaccination in Northwest Italy. *Animals (Basel)*, 10, 1116.
- Schorr-Evans, E.M., Poland, A., Johnson, W.E. & Pedersen, N.C. (2003) An epizootic of highly virulent feline calicivirus disease in a hospital setting in New England. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 5, 217–226.
- Schuller, S., Francey, T., Hartmann, K., Hugonnard, M., Kohn, B., Nally, J.E. et al. (2015) European consensus statement on leptospirosis in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 56, 159–179.
- Schultz, R.D. (2006) Duration of immunity for canine and feline vaccines: a review. *Veterinary Microbiology*, 117, 75–79.
- Schultz, R.D., Thiel, B., Mukhtar, E., Sharp, P. & Larson, L.J. (2010) Age and long-term protective immunity in dogs and cats. *Journal of Comparative Pathology*, 142(Supplement 1), S102–S108.
- Schulz, B.S., Kurz, S., Weber, K., Balzer, H.J. & Hartmann, K. (2014) Detection of respiratory viruses and Bordetella bronchiseptica in dogs with acute respiratory tract infections. *Veterinary Journal*, 201, 365–369.
- Scott, F.W. & Geissinger, C.M. (1997) Duration of immunity in cats vaccinated with an inactivated feline panleukopenia, herpesvirus and calicivirus vaccine. *Feline Practice*, 25, 12–19.
- Scott, F.W. & Geissinger, C.M. (1999) Long-term immunity in cats vaccinated with an inactivated trivalent vaccine. *American Journal of Veterinary Research*, 60, 652–658.
- Scott-Garrard, M.M., Chiang, Y.-W. & David, F. (2018) Comparative onset of immunity of oral and intranasal vaccines against challenge with Bordetella bronchiseptica. *Veterinary Record Open*, 5, e000285. Available from: <https://doi.org/10.1136/vetreco-2018-000285>
- Scott-Garrard, M.M., Chiang, Y.-W. & David, F. (2020) Thirteen-month duration of immunity of an oral canine vaccine against challenge with Bordetella bronchiseptica. *Veterinary Record Open*, 7, e000423. Available from: <https://doi.org/10.1136/vetreco-2020-000423>
- Silva, I. (2016) Guidelines for vaccination of dogs in Sri Lanka. *Sri Lanka Veterinary Journal*, 63, 33–39.
- Song, D., Kang, B., Lee, C., Jung, K., Ha, G., Kang, D. et al. (2008) Transmission of avian influenza virus (H3N2) to dogs. *Emerging Infectious Diseases*, 14, 741–746.
- Sowman, H.R., Cave, N.J. & Dunowska, M. (2018) A survey of canine respiratory pathogens in New Zealand dogs. *New Zealand Veterinary Journal*, 66, 236–242.
- Squires, R.A. (2021a) What is “vaccination hesitancy” and where did it come from? Proceedings of the 45th World Small Animal Veterinary Association Congress and 26th FECAVA Eurocongress, 21–24 March 2021, Virtual.
- Squires, R.A. (2021b) The WSAVA global “vaccination hesitancy” survey. What do the data mean for my practice? Proceedings of the 45th World Small Animal Veterinary Association Congress and 26th FECAVA Eurocongress, 21–24 March 2021, Virtual.
- Srivastav, A., Kass, P.H., McGill, L.D., Farver, T.B. & Kent, M.S. (2012) Comparative vaccine-specific and other injectable-specific risks of injection-site sarcomas in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 241, 595–602.
- Stepita, M.E., Bain, M.J. & Kass, P.H. (2013) Frequency of CPV infection in vaccinated puppies that attended puppy socialization classes. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 49, 95–100.
- Stickney, A., Ghosh, S., Cave, N.J. & Dunowska, M. (2020) Lack of protection against feline immunodeficiency virus infection among domestic cats in New Zealand vaccinated with the Fel-O-Vax®FIV vaccine. *Veterinary Microbiology*, 250, 108865.
- Stone, A.E., Brummet, G.O., Carozza, E.M., Kass, P.H., Petersen, E.P., Sykes, J. et al. (2020) 2020 AAHA/AAFP feline vaccination guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22, 813–830.
- Studer, N., Lutz, H., Saegerman, C., Gönczi, E., Meli, M.L., Boo, G. et al. (2019) Pan-European study on the prevalence of the feline leukaemia virus infection – reported by the European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD Europe). *Viruses*, 11, 993.
- Summers, S.C., Ruch-Gallie, R., Hawley, J.R. & Lappin, M.R. (2017) Effect of modified live or inactivated feline herpesvirus-1 parenteral vaccines on clinical and laboratory findings following viral challenge. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19, 824–830.
- Summers, S.C., McLeland, S.M., Hawley, J.R., Quimby, J.M. & Lappin, M.R. (2022) Effect of repeated administration of a parenteral feline herpesvirus-1, calicivirus, and panleukopenia virus vaccine on select clinicopathologic, immunological, renal histologic, and immunohistochemical parameters in healthy adult cats. *American Journal of Veterinary Research*, 83, 0087. Available from: <https://doi.org/10.2460/ajvr.21.07.0087>
- Sykes, J.E., Francey, T., Schuller, S., Stoddard, R.A., Cowgill, L.D. & Moore, G.E. (2023) Updated ACVIM consensus statement on leptospirosis in dogs. *Journal*

- of Veterinary Internal Medicine, 37, 1966–1982.
- Taguchi, M., Namikawa, K., Maruo, T., Saito, M., Lynch, J. & Sahara, H. (2012) Effects of body weight on antibody titers against canine parvovirus type 2, canine distemper virus, and canine adenovirus type 1 in vaccinated domestic adult dogs. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 76, 317–319.
- Taylor, C., O'Neill, D.G., Catchpole, B. & Brodbelt, D.C. (2022) Leptospirosis vaccination in dogs attending UK primary care practices: vaccine uptake and factors associated with administration. *BMC Veterinary Research*, 18, 285.
- The Association of Shelter Veterinarians. (2022) The Association of Shelter Veterinarians' guidelines for standards of care in animal shelters, second edition. *Journal of Shelter Medicine and Community Animal Health*, 1, 1–76.
- Thibault, J.C., Bouvet, J., Cupillard, L. & Guigal, P.M. (2016) Evaluation of the impact of residual maternally derived antibodies against canine parvovirus on the efficacy of a standard primary vaccination protocol. *Research communications of the 25th ECVIM-CA congress. Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30, 438.
- Thiry, E. & Horzinek, M.C. (2007) Vaccination guidelines: a bridge between official requirements and the daily use of vaccines. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Épizooties*, 26, 511–517.
- Tizard, I. (2021) Canine Vaccines. In: Tizard, I. (Ed.) *Vaccines for veterinarians*, 1st edition. St Louis, MO: Elsevier, pp. 153–165.
- Velez, R., Domenech, E., Rodríguez-Cortés, A., Barrios, D., Tebar, S., Fernández-Arévalo, A. et al. (2020) Evaluation of canine leishmaniasis vaccine CaniLeish® under field conditions in native dog populations from an endemic Mediterranean area—a randomized controlled trial. *Acta Tropica*, 205, 105387.
- Vogt, N.A. & Stevens, C.P.G. (2021) Why the rationale for canine *Borrelia burgdorferi* vaccination is unpersuasive. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 719060.
- Vogt, N.A., Sargeant, J.M., MacKinnon, M.C. & Versluis, A.M. (2019) Efficacy of *Borrelia burgdorferi* vaccine in dogs in North America: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33, 23–36.
- Voorhees, I.E.H., Glaser, A.L., Toohey-Kurth, K., Newbury, S., Dalziel, B.D., Dubovi, E.J. et al. (2017) Spread of canine influenza A (H3N2) virus, United States. *Emerging Infectious Diseases*, 23, 1950–1957.
- Weese, S. (2021) Bordetella bronchiseptica (kennel cough) vaccination in dogs: human health risk? Available from: <https://www.wormsandgermsblog.com/2021/08/articles/animals/dogs/bordetella-bronchiseptica-kennel-cough-vaccination-in-dogs-human-health-risk/> [Accessed 22nd January 2024].
- Weingart, C., Thielemann, D. & Kohn, B. (2019) Primary immune-mediated haemolytic anaemia: a retrospective long-term study in 61 dogs. *Australian Veterinary Journal*, 97, 483–489.
- Westman, M.E., Malik, R., Hall, E., Harris, M. & Norris, J.M. (2016a) The protective rate of the feline immunodeficiency virus vaccine: an Australian field study. *Vaccine*, 34, 4752–4758.
- Westman, M.E., Paul, A., Malik, R., McDonagh, P., Ward, M.P., Hall, E. et al. (2016b) Seroprevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in Australia: risk factors for infection and geographical influences (2011–2013). *JFMS Open Reports*, 2, 2055116916646388.
- Westman, M.E., Malik, R., Hall, E., Harris, M., Hosie, M.J. & Norris, J.M. (2017) Duration of antibody response following vaccination against feline immunodeficiency virus. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19, 1055–1064.
- Westman, M.E., Coggins, S.J., van Dorsselaer, M., Norris, J.M., Squires, R.A., Thompson, M. et al. (2022) Feline immunodeficiency virus (FIV) infection in domestic pet cats in Australia and New Zealand: guidelines for diagnosis, prevention and management. *Australian Veterinary Journal*, 100, 345–359.
- Whittemore, J.C., Hawley, J.R., Jensen, W.A. & Lappin, M.R. (2010) Antibodies against Crandell Rees feline kidney (CRFK) cell line antigens, alpha-enolase, and annexin A2 in vaccinated and CRFK hyperinoculated cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24, 306–313.
- WHO. (2019) Ten threats to global health in 2019. Available from: <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> [Accessed 22nd January 2024].
- Williams, J., Laris, R., Gray, A.W. & Jacobs, A.A.C. (2002) Studies of the efficacy of a novel intranasal vaccine against feline bordetellosis. *Veterinary Record*, 150, 439–442.
- Wilson, S., Stirling, C., Thomas, A., King, V., Plevová, E., Chromá, L. et al. (2013) Duration of immunity of a multivalent (DHPPi/L4R) canine vaccine against four *Leptospira* serovars. *Vaccine*, 31, 3126–3130.
- Wood, C. & Scott, E.M. (2019) Feline ocular post-traumatic sarcomas: current understanding, treatment and monitoring. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21, 835–842.
- Yamamoto, J.K., Pu, R., Sato, E. & Hohdatsu, T. (2007) Feline immunodeficiency virus pathogenesis and development of a dual-subtype feline immunodeficiency-virus vaccine. *AIDS*, 21, 547–563.
- Yao, P.J., Stephenson, N., Foley, J.E., Toussieng, C.R., Farver, T.B., Sykes, J.E. et al. (2015) Incidence rates and risk factors for owner-reported adverse events following vaccination of dogs that did or did not receive a *Leptospira* vaccine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 247, 1139–1145.
- Yoshida, M., Mizukami, K., Hisasue, M., Imanishi, I., Kurata, K., Ochiai, M. et al. (2021) Anaphylaxis after rabies vaccination for dogs in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 83, 1202–1205.
- Yoshida, M., Mizukami, K., Hisasue, M., Imanishi, I., Kurata, K., Ochiai, M. et al. (2022) Anaphylaxis after vaccination for cats in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 84, 149–152.
- Zabielska-Koczywas, K., Wojtalewicz, A. & Lechowski, R. (2017) Current knowledge on feline injection-site sarcoma treatment. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 59, 47.
- Zimmer, B.L., Gamble, L., Mayer, D., Foster, R. & Langton, J. (2018) Canine rabies vaccination reduces child rabies cases in Malawi. *Lancet*, 392, 1115–1116.
- Zwijnenberg, R.J., Smythe, L.D., Symonds, M.I., Dohnt, M.F. & Toribio, J.-A.L.M.L. (2008) Cross-sectional study of canine leptospirosis in animal shelter populations in mainland Australia. *Australian Veterinary Journal*, 86, 317–323.