

L'invecchiamento e la sindrome da disfunzione cognitiva nel gatto



La sindrome da disfunzione cognitiva felina (Feline Cognitive Dysfunction Syndrome, FCDS) rappresenta una condizione neurodegenerativa progressiva caratterizzata da alterazioni comportamentali e deficit cognitivi comparabili, per alcuni aspetti, alla malattia di Alzheimer nell'uomo. I segni clinici più comuni includono disorientamento, modificazioni dell'interazione sociale, alterazioni del ciclo sonno-veglia, vocalizzazioni notturne, eliminazioni inappropriate, ansia. La diagnosi è prevalentemente clinica e richiede l'esclusione di patologie organiche o sistemiche frequenti nel gatto geriatrico, lo screening è basato su questionari comportamentali rivolti ai proprietari, utili per identificare precocemente il declino cognitivo. La gestione della FCDS è multimodale ed integra adeguamenti ambientali, nutrizione, nutraceutici e, in alcuni casi, terapia farmacologica. Questa review analizza le attuali conoscenze relative alla fisiopatologia, agli strumenti diagnostici e alle strategie preventive e terapeutiche/gestionali della disfunzione cognitiva felina, con l'obiettivo di fornire al clinico veterinario indicazioni pratiche per la gestione del paziente geriatrico.



Maria-Chiara Catalani
Med Vet, esperto in comportamento animale, PhD Fisiopatologia e medicina degli animali d'affezione. Perugia (PG)

INTRODUZIONE

La popolazione felina geriatrica oggi costituisce una percentuale crescente dei pazienti che il medico veterinario si trova a gestire nella pratica clinica quotidiana. I gatti vivono molto a lungo grazie all'aumento della sensibilità delle persone e della disponibilità di mezzi per occuparsi adeguatamente della loro salute.^{1,2,3} Tuttavia, l'invecchiamento patologico rappresenta il principale determinante di disabilità, malattia e morte negli animali da compagnia. Nei cani e nei gatti domestici, infatti, la durata della vita non è limitata esclusivamente dalla comparsa di patologie, ma viene determinata dalle decisioni dei proprietari. L'invecchiamento del gatto viene percepito come una condizione incompatibile con una buona qualità della vita dell'animale e questo porta i caregivers a chiedere di ricorrere all'eutanasia. L'invecchiamento, percepito come un processo inevitabilmente associato al declino funziona-

Le geroscienze studiano nuove strategie mirate a migliorare la qualità di vita di soggetti anziani. L'obiettivo è comprendere e rallentare i processi degenerativi dell'invecchiamento per prolungare una vita in salute.

le, può quindi influenzare significativamente la gestione clinica e il destino degli animali anziani.^{1,4}

La gerontologia veterinaria, pertanto, si focalizza sullo studio di strategie di cura per intervenire e rallentare l'evoluzione dell'invecchiamento già dai primi anni di vita dell'animale. Per garantire un invecchiamento fisiologico è necessario migliorare la comprensione scientifica dei processi che si attivano nei cani e nei gatti in seguito all'avanzare dell'età.⁷

*Corresponding author: mchiaracatalani@gmail.com

Ricevuto: 15/03/2026 - Accettato: 30/04/2026

INVECCHIAMENTO E PROCESSI DEGENERATIVI

L'invecchiamento può essere definito come un processo universale, continuo e irreversibile caratterizzato da un progressivo declino delle capacità fisiologiche e da un aumento della mortalità.⁵

La perdita di resilienza dell'anziano riduce progressivamente la sua capacità di recuperare dopo perturbazioni interne o ambientali, alterando irreversibilmente l'equilibrio psicofisico e lo stato di salute.⁶

Mentre la longevità degli animali continua ad aumentare, oggi le geroscienze veterinarie si focalizzano sulla *health span*, la durata della "vita in salute". Una lunga vita in salute è una vita in cui l'animale resta attivo, funzionalmente indipendente, libero da malattie croniche debilitanti o da dolore persistente.⁷ Per raggiungere questo obiettivo, abbiamo la necessità di comprendere cosa inneschi i processi che portano l'organismo a perdere resilienza e ad invecchiare patologicamente.⁸

I tre meccanismi base individuati dalle geroscienze sono:

- la progressiva riduzione delle riserve biologiche
- l'alterazione dei processi fisiologici e delle risposte allo stress
- l'accumulo di danni cellulari.⁹

Da un approfondimento di questi tre ambiti di indagine sono stati così definiti gli "hallmarks of aging": i principali meccanismi molecolari e cellulari responsabili dell'evoluzione patologica dell'invecchiamento. Questi sono stati suddivisi in dodici gruppi, organizzati in tre categorie principali: primari, antagonisti e integrativi (Fi-

gura 1).¹⁰

La patogenesi della neurodegenerazione evolve seguendo diverse strade: lo stress ossidativo, la neuroinfiammazione cronica e la progressiva riduzione della perfusione cerebrale.^{11, 12}

Ad esempio, l'accumulo di specie mitocondriali reattive dell'ossigeno (Figura 1) può danneggiare i lipidi di membrana, le proteine e il DNA neuronale. Questo altera la funzione di vari organuli cellulari, procurando la perdita di neuroni e la compromissione delle funzioni cognitive.^{13,14}

Una buona capacità di assumere alimento ed il bilanciamento della dieta a favore dell'equilibrio del microbiota, sono necessari per mantenere sano il gatto che invecchia.

D'altro canto, la deplezione neuronale può essere la conseguenza di uno stress cronico cellulare, innesco della morte neuronale per apoptosi.¹⁵ Inoltre, l'invecchiamento è accompagnato da uno stato infiammatorio persistente di basso grado, spesso definito *inflammaging*, un processo influente nel plasmare la salute del cervello. In questo processo lento e progressivo che si svolge nell'arco di anni, la microglia perde gradualmente il suo equilibrio omeostatico, adottando fenotipi pro-infiammatori che rilasciano citochine e chemochine. Gli astrociti amplificano questo processo, spostandosi verso stati reattivi che erodono il supporto trofico e interrompono le reti neuronali. I cambiamenti vascolari indeboliscono la bar-

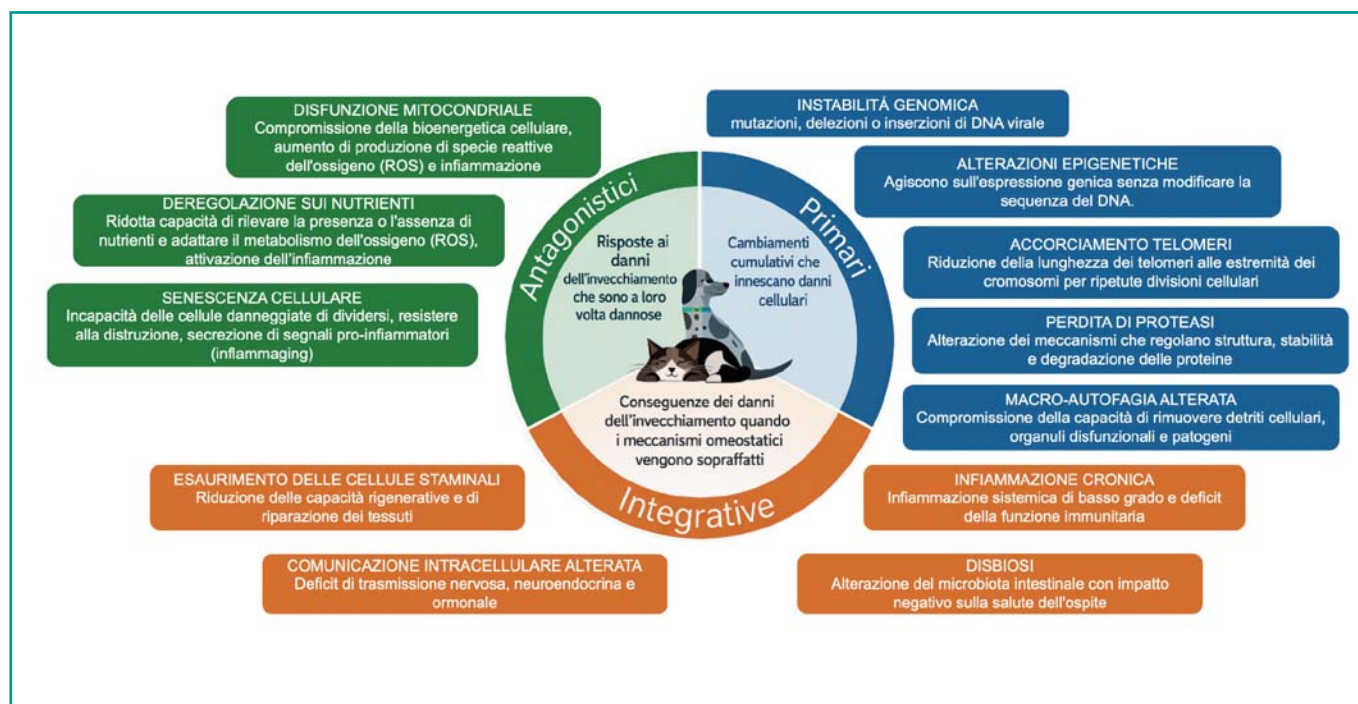


Figura 1 - Alterazioni neurodegenerative nell'anziano: 12 tratti distintivi dell'invecchiamento Modificata da Oh, 2025.

riera emato - encefalica, mentre i segnali immunitari periferici si infiltrano e rafforzano l'infiammazione locale. Insieme, queste perturbazioni sottili ma durature si accumulano nel tempo, alterando progressivamente il comportamento cellulare e la resilienza dei circuiti (Figura 2).^{16,17}

Un aspetto che viene approfondito dalle geroscienze feline riguarda il cambiamento della percezione e dell'assunzione di alimenti legato all'avanzare dell'età.¹⁸ Nel gatto la percezione del cibo è complessa e coinvolge, oltre ai sensi cutanei non chimici, anche la vista, l'udito e la cinestesi (o propriocezione). Allo stesso tempo, nella scelta dell'alimento sono determinanti anche le funzioni chemio-sensoriali: olfatto, gusto e chemestesi, alla base della percezione del sapore (Tabella 1).^{19,20,21,22} Nei gatti anziani i cambiamenti nella percezione dell'alimento influenzano l'assunzione cibo, quindi anche dei nutrienti. Problemi di disbiosi in questi pazienti potrebbero essere imputabili ad alterazioni della percezione e dell'efficienza nell'assunzione dell'alimento. È ipotizzabile quindi una duplice correlazione, in un rapporto di causa e di effetto, tra la disbiosi e i cambiamenti del profilo comportamentale dell'animale.⁷

Un ulteriore focus nell'approccio all'invecchiamento del gatto riguarda l'osservazione ed il rilevamento precoce di malattia. Questo consente al clinico di applicare strategie incentrate sull'attività fisica controllata, l'arricchimento ambientale, le integrazioni e gli interventi far-

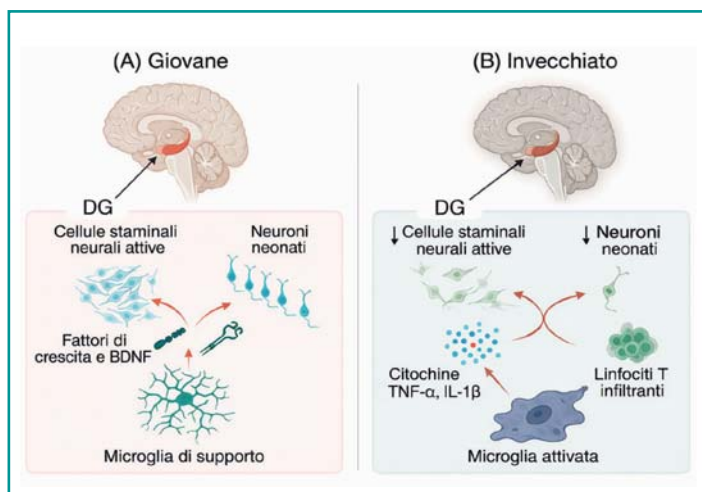


Figura 2 - Dinamiche neurogenesi-neuroinfiammazione nel corso della vita. Modificata da Marasu, 2026.

macologici necessari per rallentare il decorso dell'invecchiamento.^{23,24}

La novità che si rileva dall'analisi della letteratura recente è il modo in cui si guarda all'invecchiamento. Questo non è più visto come un processo immutabile, ma come un insieme di fenomeni potenzialmente modificabili attraverso interventi preventivi e strategie cliniche mirate. Di fatto la geriatria veterinaria si inserisce nella vita giovane e adulta del paziente per gettare le basi di un buon invecchiamento.²⁵

Tabella 1 - Percezione sensoriale del cibo nel gatto. Sung, 2025.

PERCEZIONE SENSORIALE DEL CIBO NEL GATTO	
SENSI CUTANEI NON CHIMICI	meccanismi sensoriali tattili e fisici — non legati al gusto o all'olfatto: <i>meccanocettori</i> che rilevano pressione, vibrazioni, tensione cutanea e variazioni termiche
CINESTESI O PROPRIOCEZIONE	le esperienze sensoriali tattili: consistenza e alla forma del cibo. Influenzano <i>cosa</i> mangia, <i>come</i> interagisce con il cibo
CHEMESTESI	la capacità del sistema sensoriale, in particolare attraverso il nervo trigemino, di percepire stimoli chimici irritanti o pungenti, che non sono né gusti né odori propriamente detti.
VISTA	Utilizzata per analizzare il cibo e individuare le prede
OLFATTO	I recettori olfattivi concorrono alla percezione del gusto dell'alimento. Mucosa nasale, laringe, bocca, organo vomero-nasale
UDITO	Coinvolto nell'individuare le prede e monitorare l'ambiente per ridurre il rischio di subire la predazione
GUSTO	Li aiuta a valutare il contenuto nutrizionale di un alimento, li protegge dall'assunzione di ingredienti tossici, nocivi o indigeribili

Nel gatto questo tipo di approccio parte dalla valutazione, il controllo regolare ed accurato, l'attenzione allo stato nutrizionale. Contemporaneamente si sviluppa attraverso protocolli attenti alla cura dell'alimentazione, sia in termini di qualità che di bilanciamento in relazione all'età, allo stile di vita, allo stato di salute dell'animale.²⁶ Quindi è sulla prevenzione, l'alimentazione, il monitoraggio dello stato nutrizionale e generale che il medico veterinario dovrebbe investire le proprie attenzioni e cure.^{27,28} Tutto ciò perché l'equilibrio del microbiota intestinale nel gatto anziano si traduce in mantenimento delle capacità cognitive attraverso l'asse intestino - cervello (*Gut - Brain Axis*, GBA).

Il GBA è una complessa rete di comunicazioni bidirezionali tra il SNC e l'apparato digerente. Essa comprende percorsi neurali, ormonali, immunitari e metabolici che lavorano di concerto per regolare funzioni cognitive come la memoria e l'apprendimento.²⁹

Nella Figura 3 viene riportata una rappresentazione schematica dell'attività del GBA. La conversione del cibo digerito porta alla produzione di precursori di vari neuromodulatori che di fatto costituiscono lo stretto collegamento tra microbiota, sulla neurodegenerazione e sul comportamento.^{30,31,32}

A livello intestinale, vengono prodotti numerosi metaboliti e molecole attive sul cervello. Tra questi, gli acidi grassi a catena corta (SCFA), acetato, butirato e propionato, influenzano indirettamente i processi di apprendimento e memoria attraverso il controllo del bilancio energetico, l'infiammazione, la funzione neurotrofica.^{33,34}

La neuroinflammation, attraverso meccanismi che coinvolgono contemporaneamente la funzione enterica e cerebrale altera direttamente anche il sistema limbico, che comprende l'ippocampo e l'amigdala, influenzando perciò la regolazione delle emozioni e l'im-

magazzinamento dei ricordi.^{35,36}

La sintesi dell'acido gamma-aminobutirrico (GABA), in seguito a modificazioni del microbiota, può ridursi, aumentando il rischio di crisi epilettiche e riducendo la regolazione di tutti i sistemi di neuromodulatori, con conseguenti modificazioni comportamentali.³⁷

Nel paziente anziano il GBA alterato e l'inflammation a carico dell'intestino, inoltre, può interferire sul ciclo dopamina - noradrenalina - epinefrina, modificando le risposte allo stress, il controllo del movimento, l'attenzione, l'espressione della *fight - flight reaction*, lo stato di vigilanza, la qualità del sonno ed il ciclo sonno/veglia.³⁸ Infine, la disbiosi può provocare anche la variazione nella sintesi di noradrenalina, serotonina, melatonina e istamina. La conseguenza, in questo caso, si osserva sulla modulazione dell'equilibrio tra eccitazione e inibizione. In particolare, l'alterazione in questo caso si osserva sulla qualità e la durata del sonno, la facilità al di-stress, l'ansia, la depressione, l'irritabilità, i deficit della memoria.^{39,40,41} Infine, le geroscienze feline negli ultimi anni cominciano ad analizzare gli effetti delle risposte fisiologiche agli stress come potenziali fattori di rischio nell'eziologia, l'evoluzione e la patogenesi delle malattie neurodegenerative.⁴²

Disbiosi e alterazioni nel sistema di sintesi e metabolizzazione dei neuromodulatori possono essere conseguenze dell'invecchiamento e cause di aggravamento della FCDS.

I gatti di proprietà, vivendo in un ambiente antropizzato, sono esposti a molti degli stessi fattori di stress che colpiscono le persone e a pressioni aggiuntive dovute al loro stato «semi» domestico.⁴³ Sono soggetti spesso sovrappeso, fanno poco movimento, hanno disturbi ansiosi o depressivi, sviluppano con maggiore facilità problemi endocrini, ortopedici, metabolici o sistemici.^{43,44}

Al contrario, i gatti che vivono in ambiente rurale mostrano una minor incidenza di degenerazione cognitiva in età avanzata. Sembra che, oltre al minor inquinamento atmosferico, un ridotto stress sociale e l'effetto dell'arricchimento ambientale e di vita, sia coinvolta in questo anche la possibilità di attingere a una dieta naturale.⁴⁵ Tuttavia, la vita *indoor* può provocare stress da privazione e frustrazione. L'*outdoor* con infezioni, traumi, tossine ambientali, stress acuto (lotte, predatori, fame) può aumentare danno ossidativo, neuroinflammation, processi neurodegenerativi.^{44,45}

Lo stress psicofisico del gatto è causa di numerosi cambiamenti comportamentali. Un'attenta verifica di tutti i possibili fattori stressanti permette al clinico di comprendere cosa possa alterare, direttamente o indirettamente, l'equilibrio del GBA, provocare distress e neu-

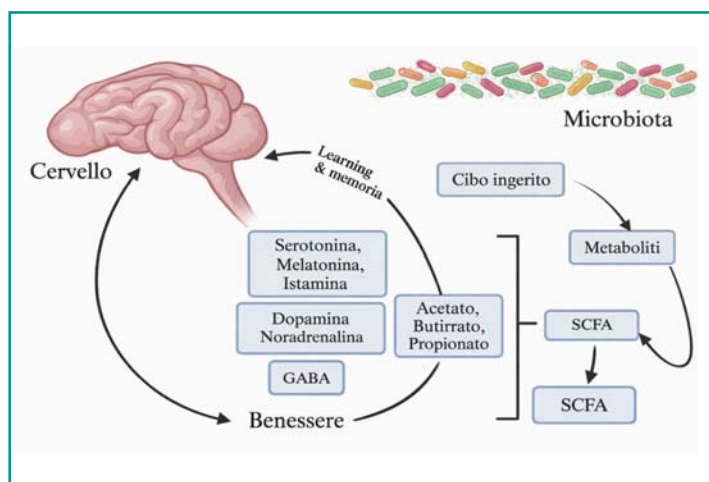


Figura 3 - Asse intestino cervello. Modificata da Sahah, 2024.

roinfiammazione e di comprendere come intervenire su eventuali conseguenze comportamentali.^{46,47,48} Un buon approccio geriatrico al gatto include estrema attenzione già nella fase giovanile di prevenzione e successivamente nella gestione nei piani terapeutici. Su questo principio andrà considerato il possibile danno che eventuali terapie farmacologiche potrebbero avere sull'equilibrio del microbioma, scegliendo solo i trattamenti strettamente necessari e meno invasivi.⁴⁹

Concludendo, elementi centrali per la prevenzione dell'invecchiamento patologico sono: l'attenzione a favorire e mantenere un buon equilibrio del microbioma, tenere sotto controllo l'*inflammaging* e qualsiasi stato di dolore, effettuare un attento e costante monitoraggio del comportamento motorio, della memoria, dell'equilibrio emotivo dell'animale.⁵⁰

STATO DI SALUTE, INVECCHIAMENTO E SINDROME DA DISFUNZIONE COGNITIVA DEL GATTO

I cambiamenti comportamentali nel gatto anziano possono essere riferibili ad una sindrome da disfunzione cognitiva o ad altri stati patologici che coinvolgono diversi organi e sistemi.⁵¹

La **sindrome da disfunzione cognitiva felina (Feline Cognitive Dysfunction Syndrome, FCDS)** è una patologia emergente nella medicina geriatrica felina, spesso sotto diagnosticata.⁵²

Nel gatto anziano i disturbi di eliminazione inappropriata, ad esempio, possono essere dovuti a deficit di memoria così come a stati algici o di ansia. Se associati ad una alterazione della capacità di apprendimento potrebbero essere indotti da una riduzione dell'attività colinergica conseguente alla FCDS.⁵³

Agitazione, ansia, movimento incontrollato e vocalizzazioni possono invece essere conseguenti all'alterazione dei sistemi dopaminergici e serotoninergici. Anche questi talvolta hanno una eziologia collegata alle malattie sistemiche, in altri casi sono riferibili alla neurodegenerazione.⁵⁴

Pertanto, considerando che i sintomi di FCDS sono sovrapponibili alle modificazioni comportamentali che si osservano in corso di patologie sistemiche e di altra natura, è importante un approccio clinico completo nei pazienti che hanno varcato la soglia dell'età senile (Figura 4).⁵⁵

La diagnosi di FCDS pertanto viene definita una **diagnosi presuntiva clinica e di esclusione** (Figura 5). È una sindrome caratterizzata da un progressivo declino delle funzioni cognitive con alterazioni della memoria, dell'apprendimento e in generale del profilo comportamentale dell'animale. Studi epidemiologici suggeriscono che una percentuale significativa di gatti oltre gli 11 anni



Figura 4 - VISDHAAL - Schema dei sintomi di FCDS. Modificata da Sordo, 2020 (Immagini create con IA).

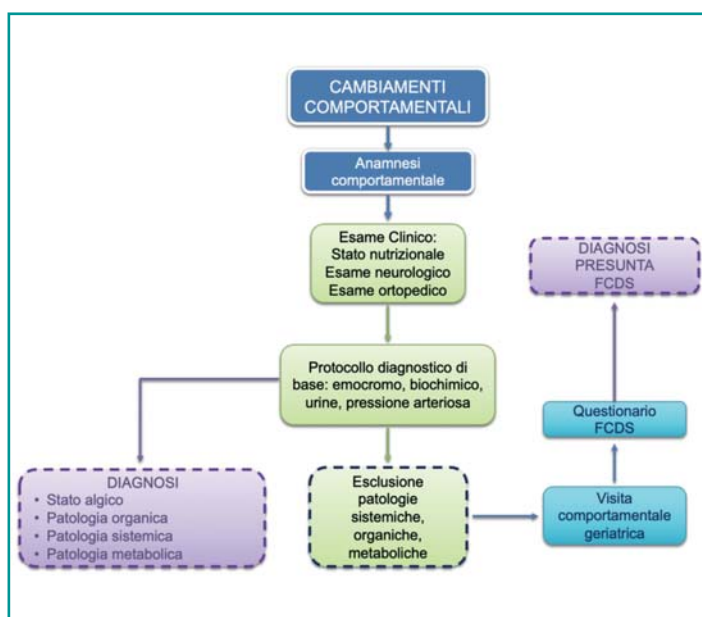


Figura 5 - Algoritmo diagnostico per FCDS.

presenta segni compatibili con declino cognitivo⁵⁶ (Video 1).

Il riconoscimento precoce della FCDS è fondamentale, poiché alcuni interventi nutrizionali ed ambientali possono rallentare la progressione della malattia e migliorare la qualità di vita del paziente.⁵⁷

Tutti i sintomi che caratterizzano la malattia richiedono un percorso diagnostico differenziale con patologie sistemiche che possono causare segni comportamentali simili: ipertiroidismo, malattia renale cronica, ipertensione sistemica, osteoartrite, patologie neurologiche e ortopediche, organiche o sistemiche^{58,59,60,61} (Video 2).

La visita clinica, affiancata dal monitoraggio comportamentale svolto dal caregiver, permette di identificare precocemente la neurodegenerazione ed il potenziale inizio di una FCDS (Tabella 2). L'attenta osservazione dell'animale sarà anche uno strumento fondamentale per evitare l'aggravarsi delle malattie sistemiche, per valutare l'efficacia delle terapie intraprese e per stabilire il miglior approccio terapeutico per rallentare la neurodegenerazione.⁶²

RUOLO DEL MEDICO VETERINARIO E DEL CAREGIVER

Il percorso diagnostico per la FCDS prevede l'accurata indagine per escludere malattie sistemiche che possono produrre analoghi cambiamenti comportamentali.

Da alcuni studi risulta che la FCDS abbia un'evoluzione peggiore, più rapida e più impattante sulla qualità di vita dell'animale nei gatti molto anziani con comorbilità e che presentano segni di stress e alterazioni com-

portamentali evidenti. Pertanto, la prevenzione, la diagnosi precoce ed il trattamento sono determinanti per garantire una buona qualità di vita all'animale e ai suoi caregivers.^{62,63}

Il medico veterinario ha il compito di informare e preparare il caregiver, segnalando l'importanza del monitoraggio sui cambiamenti comportamentali che il gatto potrebbe manifestare. Recentemente è stato pubblicato uno studio nel quale viene presentato un questionario da somministrare ai caregivers per la valutazione dell'invecchiamento cognitivo del gatto: *Elderly Cat Cognitive Assessment Tool* (E-CAT).⁶⁴

Il questionario è composto da 26 focus di osservazione, raggruppati in quattro categorie: orientamento, attività, interazione sociale e stato emotivo. Il punteggio finale viene confrontato dagli Autori con le diverse comorbilità e con l'appartenenza ai diversi gruppi di età. Ciò che emerge è una evidente correlazione tra età avanzata, stato di salute dell'animale e punteggio dell'E-CAT. Questa correlazione assume ulteriore valore nel confronto con il risultato del *Feline Health-Related Quality of Life* (HRQoL), un questionario che misura la qualità della vita di gatti anziani comparandola ai problemi di salute.⁶³

Prendersi cura di una popolazione crescente di gatti domestici anziani rappresenta una sfida per i veterinari tanto quanto per i loro caregivers. L'interazione tra salute fisica ed emotiva è un fattore importante, poiché la capacità di affrontare lo stress tende a ridursi con l'età. L'ottimizzazione dell'ambiente domestico e clinico può migliorare significativamente la qualità di vita, mentre la diagnosi precoce di problemi medici e comportamentali è spesso complicata dalla presenza di comorbilità e dalla sovrapposizione dei segni clinici comuni (Figura 6).^{65,66}

PREVENZIONE E TRATTAMENTO

La prevenzione ed il trattamento richiedono un approccio olistico al paziente, intervenendo su più aspetti volti a evitare o rallentare i processi neurodegenerativi associati all'invecchiamento. La letteratura non riporta terapie specificatamente dirette al trattamento della FCDS ma alle alterazioni che la determinano, accentuano, accelerano.⁶⁷ Per questa ragione, in questo paragrafo saranno presentati trattamenti preventivi e terapeutici generali che richiedono un approccio specifico al paziente e alle sue condizioni di salute generale, come riportato dalla letteratura specifica.

L'**integrazione nutraceutica** in un paziente spesso affetto da più patologie sistemiche può essere un aiuto prezioso, considerando la necessità di trattare la malattia evitando di sovraccaricare il sistema organismo con un eccesso di farmaci (Tabella 3).^{68,69}

Molti Autori sottolineano l'importanza di somministrare

Molti dei cambiamenti comportamentali osservati nei gatti anziani vengono interpretati dai proprietari come normali conseguenze dell'invecchiamento, ritardando la diagnosi e l'intervento terapeutico.



Video 1
Le vocalizzazioni notturne sono tra i problemi comportamentali di maggior impatto sulla relazione caregiver - gatto anziano
<https://www.scivac.it/v/28443/1>



Video 2
Il cambiamento delle relazioni sociali viene aggravato dall'inserimento di nuovi gatti. La scarsa adattabilità dell'anziano e l'alterazione delle sue capacità sociali rendono la convivenza difficile.
<https://www.scivac.it/v/28443/2>

Tabella 2 - Criteri di monitoraggio per la FCDS. Hsin-Yi, 2026, Miele, 2020.

CRITERI DI OSSERVAZIONE PER IL MONITORAGGIO DELLA DISFUNZIONE COGNITIVA	
VOCALIZZAZIONI	Aumento delle vocalizzazioni diurne e notturne
INTERAZIONI SOCIALI	Reazioni aggressive/irritabilità: verso altri animali conviventi o con la famiglia Tendenza alla chiusura o all'isolamento Maggior dipendenza e richiesta di attenzione
SONNO/VEGLIA	Vocalizzazioni notturne Inversione del ciclo notte/giorno Sonno agitato, superficiale Ansia ipnagogica
DISORIENTAMENTO	Nello spazio: movimento disorganizzato Nel tempo: richieste notturne di attività tipicamente diurne (uscite, pasto umido, gioco, interazione, ecc.) Appaiono confusi in ambienti familiari, fissano il vuoto o hanno difficoltà a orientarsi all'interno della casa
HOUSE TRAINING	Eliminazioni inappropriate urinarie e/o fecali
ATTIVITÀ/AGITAZIONE	Agitazione che si manifesta con aumento del movimento (e delle vocalizzazioni) Riduzione dell'attività esplorativa, diminuzione del gioco
ANSIA	Vocalizzazioni Maggiore ricerca di contatto fisico Attività sostitutive: polidipsia, disoressia/bulimia, somestesi accentuata
APPRENDIMENTO MEMORIA	Difficoltà a ricordare la posizione dei suoi oggetti (punto cibo e acqua, cuscino, ecc.) Fissità comportamentali Eliminazioni inappropriate

Figura 6 - Potenziali cause di cambiamenti comportamentali nel gatto anziano. Modificata da Sordo, 2021.

- **Sindrome da disfunzione cognitiva**
- **Osteoartrite**
- **Ipertensione sistemica: primaria o secondaria a ipertiroidismo, malattia renale cronica, acromegalia o iperadrenocorticismo**
- **Ipertiroidismo**
- **Malattia renale cronica**
- **Diabete mellito**
- **Infezione delle vie urinarie**
- **Malattia gastrointestinale**
- **Malattia epatica (encefalopatia epatica)**
- **Riduzione della vista o dell'udito**
- **Tumori cerebrali (ad es. meningioma, linfoma)**
- **Malattie infettive (ad es. FIV, FELV, FIP, toxoplasmosi, ecc.)**
- **Dolore e/o infiammazione in generale (ad es. malattia dentale o parodontale)**
- **Veri problemi comportamentali, stress**

Tabella 3 - Integratori e nutraceutici di maggior impiego ed efficacia per il trattamento della FCDS
 Modificata da Blanchard, 2025; Gupta, 2019.

MOLECOLA / NUTRACEUTICO	MECCANISMO D'AZIONE PRINCIPALE ED EVIDENZE IN CANE E GATTO	AZIONE SUL COMPORTAMENTO
OMEGA-3 DHA, EPA	Fluidità di membrana neuronale Neurogenesi Metabolismo glucidico cerebrale Neuroinfiammazione	Migliorano/mantengono: Apprendimento, funzioni esecutive, memoria, funzioni visuospatiali
TRIGLICERIDI A CATENA MEDIA MCT	Producono corpi chetonici: energia alternativa per il cervello in condizioni di ridotto metabolismo glucidico	Miglioramento di funzioni esecutive e visuospatiali nei cani anziani
PALMITOILETANOLAMIDE PEA	Modulazione/riduzione mastociti e microglia Riduzione della neuroinfiammazione e del dolore neuropatico Stabilizzazione della barriera ematoencefalica. > Efficacia in forma micronizzata	Miglioramento della neuroinfiammazione, supporto delle malattie neurologiche degenerative
S-ADENOSIL-METIONINA SAME	Donatore di gruppi metilici Supporta la sintesi di glutazione e integrità delle membrane neuronali	Miglioramento delle funzioni esecutive e dei segni clinici della C/FCDS
OMOTAUURINA	Agonista GABA-A Interferisce nella aggregazione della β -amiloide	Miglioramento apprendimento e prevenzione del declino mnemonico
APOAEQUORINA	Proteina legante calcio: riduce eccito - tossicità neuronale Migliora la trasmissione dei segnali nervosi: memoria a breve termine e la prontezza mentale	Miglioramento apprendimento e funzioni esecutive nei cani
FOSFATIDILSERINA	Stabilizzazione membrane neuronali e segnalazione sinaptica	Miglioramento cognitivo in combinazione con altri nutraceutici
ACIDO alfa-LIPOICO	Cofattore mitocondriale e antiossidante Nei mitocondri: trasforma il glucosio e i grassi in energia utilizzabile Rigenerazione di altri antiossidanti	Mantiene le funzioni cognitive dando energia pronto uso alle cellule
ACETIL-L-CARNITINA	Trasporto di acidi grassi nei mitocondri dei neuroni per produrre energia. Produzione di acetilcolina: memoria, apprendimento e controllo muscolare. Neuroprotezione dai danni dei radicali liberi e riparazione dei nervi danneggiati (utile in caso di neuropatie o traumi).	Benefici > in combinazione con altri nutrienti Supporto nel declino cognitivo: riduce i sintomi della CDS contrastando apatia, confusione e perdita di memoria
COENZIMA Q10	Antiossidante mitocondriale Supporta la catena respiratoria	Miglioramento cognitivo in combinazione con omega-3
ARGININA	Precursore ossido nitrico: plasticità sinaptica Regola il flusso sanguigno cerebrale Precursore di agmatina – neuroprotettore e neuromodulatore	Benefici solo in combinazioni nutrizionali: modulazione della neurotrasmissione supporto alla neurogenesi. Sostiene i processi di apprendimento e memoria
N-ACETILCISTEINA (NAC)	Precursore del glutatione – antiossidante Azione antinfiammatoria Regolano glutammato e eccitotossicità neuronale	Azione antiossidante, > in combinazione con Vit C ed E Azione epatoprotettiva: > in combinazione con cardo mariano Migliora le funzioni cognitive e metaboliche: > in combinazione SAME
VITAMINA C VITAMINA E	Azione antiossidante	Miglioramento cognitivo in combinazione con: - omega-3 per cuore, pelle, articolazioni - glucosamina e condroitina per articolazioni/movimento - NAC e SAME per fegato e neuroni
VITAMINE GRUPPO B	Riducono l'omocisteina - neurotossica Supportano il sistema nervoso B1, B6, B12: conduzione degli impulsi nervosi B12 – Cobalamina: spesso carente negli animali anziani con problemi intestinali	Supporto al metabolismo neuronale Riduzione dell'atrofia cerebrale Miglioramento memoria e funzioni cognitive B12 aiuta a combattere la letargia e il declino cognitivo
POLIFENOLI VEGETALI Quercetina Resveratrolo Curcumina	Azione antiossidante e neuroprotettiva Scudo contro i Radicali Liberi Azione Antinfiammatoria Naturale Neuroprotezione: attraversano la barriera ematoencefalica (quelli contenuti in tè verde o uva) Favoriscono elasticità dei vasi sanguigni e proteggono il tessuto cardiaco dallo stress ossidativo	Riduce inflamming di articolazioni e organi interni Protezione dei neuroni Salute cardiovascolare
AMINOACIDI RAMIFICATI (BCAA) Valina, Leucina, Isoleucina	Supportano la sintesi di glutammato e GABA Stimolano la sintesi proteica Attivano la produzione di cellule immunitarie	Miglioramento delle funzioni cognitive e la attenzione Modulazione dei circuiti sonno-veglia Riduzione della stanchezza mentale
SAME: S-ADENOSIL-METIONINA	Donatore universale di gruppi metilici Stimola la sintesi di dopamina e serotonina Supporto della condrogenesi	Funzioni esecutive e stato cognitivo Miglioramento dell'umore Miglioramento della fluidità di membrana Sostengono fegato e articolazioni

diete arricchite con antiossidanti, vitamina E, vitamina C e acidi grassi omega-3. Queste possono contribuire alla protezione del SNC e alla prevenzione della neurodegenerazione, svolgendo un ruolo importante nella stabilità delle membrane neuronali e sulla modulazione della neuroinfiammazione.^{70,71}

Il monitoraggio costante del BCS - Body condition score - è un altro strumento suggerito e raccomandato. Uno studio recente ha rilevato come specifiche variazioni biologiche siano predittive di alterazioni nei domini della scala DISHAA, mettendo in stretta correlazione l'aumento dei biomarcatori di inflammaging, il BCS e la gravità dei sintomi di FCDS (Tabella 4).⁷² Questo suggerisce la necessità di adeguare l'approccio preventivo e terapeutico al singolo gatto anziano, sulla base degli esiti di screening del BCS e dei valori ematobiochimici (citochine infiammatorie). Ciò consente di localizzare il processo di inflammaging e trattare il paziente per la specifica malattia in atto, rallentando così anche l'evoluzione della neurodegenerazione.⁷²

Tra i diversi ambiti di impiego dei nutraceutici rientra la funzione diretta alla modulazione dei sintomi ansiosi, spesso presenti nei soggetti con FCDS.

Tra questi sono stati studiati per il loro effetto ansiolitico: α -casozepina, derivato della caseina del latte con attività GABA-simile con azione ansiolitica; L-teanina efficace nella riduzione della neurotrasmissione eccitatoria, con effetto calmante; triptofano, precursore della serotonina che agisce sulla modulazione di ansia e sulla reattività.^{73,74,75}

Pazienti trattati con α -casozepina e triptofano hanno una evidente riduzione della risposta ansiosa quando si trovano in un luogo sconosciuto, sebbene rimanga in loro la paura sociale in presenza di persone non familiari. I prodotti contenenti questi principi attivi potrebbero contribuire alla gestione dei sintomi ansiosi nei gatti nei quali la FCDS si presenti con sintomo ansioso, disorientamento e agitazione.⁷⁵

Il tè verde contiene composti polifenolici, noti come catechine dai numerosi effetti terapeutici, preventivi e di rallentamento delle malattie neurodegenerative. Le catechine hanno mostrato una buona efficacia antinfiammatoria e antiossidante, bloccando la produzione eccessiva di citochine e le stesse vie infiammatorie. Queste inoltre agiscono come chelanti degli ioni metallici e come sistema di eliminazione dei radicali liberi. Com-

I trattamenti farmacologici nell'anziano devono essere scelti nell'ottica del minimo necessario, considerando il carico allostatico che grava sull'equilibrio dell'organismo.

Tabella 4 - Correlazioni tra BCS, biomarcatori infiammatori e FCDS. Modificata da Memoli, 2025.

Dominio Cognitivo	Fattori predittivi - Aumento punteggio/gravità FCDS
Ciclo sonno - veglia	Aumento di: BCS (peso), ALT, Creatinina, Globuline, IL-1 β . Diminuzione di: Albumina e Neutrofili
Ansia	Aumento di: BCS, Creatinina e IL-10 Diminuzione di: IL-1 β
Interazioni sociali	Fortemente influenzate dall'aumento del BCS
Aumento dell'attività	Associata all'aumento di IL-10 e dell'età
Eliminazioni inappropriate House soiling	Associate a un BCS più elevato

posti del tè verde possono inibire la fosforilazione della proteina *tau*, l'aggregazione della proteina β -amiloid e il rilascio di proteine che attivano l'apoptosi neuronale. Infine, possono anche ridurre i livelli di alfa-sinucleina, proteina legata alla neurodegenerazione, aumentando i livelli di dopamina.^{76,77}

Diversi **farmaci** come selegilina, gabapentin, pregabalin, buspirone, memantina vengono usati in medicina geriatrica umana per la terapia del Morbo di Alzheimer e sono disponibili anche per il trattamento della disfunzione cognitiva del cane e del gatto. Tuttavia, a causa della segnalazione tardiva di sintomi di FCDS e della difficoltà di ridurre significativamente i sintomi di processi neurodegenerativi già avanzati, molti Autori oggi concordano sulla necessità di dare priorità ad altri strumenti per la gestione di questa sindrome.⁷⁸

I trattamenti farmacologici nell'anziano devono essere scelti nell'ottica del minimo necessario, considerando il carico allostatico che grava sull'equilibrio dell'organismo. Anche le terapie farmacologiche sintomatiche per il trattamento dei sintomi comportamentali - ansia, disturbi del sonno, paura, aggressività, eliminazioni inappropriate - vanno gestite con cautela, prevedendo una diagnosi comportamentale e presentando effetti collaterali accentuati nei pazienti con multimorbilità.⁷⁹ Pertanto, questi trattamenti sono da considerare solo per quei pazienti nei quali le procedure diagnostiche o terapeutiche potrebbero provocare reazioni ansiose o aggressive dannose per la loro condizione clinica.⁸⁰ Le linee guida per la gestione del gatto anziano raccomandano la definizione di un piano di trattamento che consideri le condizioni complessive dell'animale e le migliori evidenze scientifiche disponibili per la scelta del protocollo. In particolare, eventuali contraddizioni o controindicazioni

La terapia per pazienti con diagnosi di FCDS, che vivono un equilibrio funzionale precario, richiede un approccio multimodale che includa anche dieta adeguata, integrazioni e nutraceutici per limitare la farmacoterapia.

tra malattie, farmaci e diete possono rendere necessario dare priorità ad alcune modalità terapeutiche al fine di ottenere un risultato ottimale e/o una migliore qualità di vita. Evitare l'uso indiscriminato di agenti antimicrobici è il primo suggerimento, così come evitare farmaci che possono compromettere la mobilità e inibire il comportamento o quelli che possono alterare la pressione sanguigna (ad esempio, sedativi, simpaticomimetici o anticolinergici). Inoltre, sottolineano l'importanza di valutare con attenzione il trattamento con farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS), monitorando l'eventuale comparsa di complicazioni, soprattutto se l'animale è affetto da qualsiasi condizione che possa predisporre all'erosione o all'ulcerazione gastrointestinale. Infine, suggeriscono di evitare l'uso contemporaneo di due FANS o l'uso contemporaneo di un corticosteroide con un FANS, che può causare gravi effetti collaterali, prediligendo trattamenti conservativi che possono essere sostenuti da nutraceutici, PEA, anticorpi monoclonali.^{81,82}

ARRICCHIMENTO AMBIENTALE, GESTIONE E RELAZIONE STIMOLANTE

L'arricchimento ambientale e la stimolazione cognitiva rappresentano strategie importanti per mantenere la plasticità cerebrale nei gatti anziani (Figura 7).^{83,84}

Le iniziative di educazione rivolte ai proprietari, come incontri informativi e programmi di prevenzione dedicati ai pazienti geriatrici, insieme all'organizzazione di ambulatori strutturati per la gestione dell'animale anziano, sono fondamentali per sensibilizzare i proprietari sui cambiamenti fisiologici legati all'invecchiamento e per favorire il riconoscimento precoce dei segni clinici che richiedono una valutazione veterinaria.^{85,86}

La gestione del paziente anziano dovrebbe seguire tre

criteri generali fondamentali: sostegno, facilitazione, mantenimento di una vita stimolante in un ambiente rassicurante.

Le modifiche ambientali sono molto importanti nella gestione della FCDS (Figura 8). Affinché il gatto possa mantenere una routine quotidiana stabile, deve essere facilitato nell'accesso alle risorse primarie come cibo, acqua, lettiera, zone riposo (Tabella 5).^{81,87,88}

Nei pazienti in cui si sospetta la presenza di dolore articolare, che potrebbe essere causa di eliminazioni inappropriate o in cui si osservano cambiamenti nelle interazioni sociali bisognerà fare una accurata visita e relativa diagnosi (Figura 9). Questi sintomi, nel caso si re-



Figura 7 - Arricchimento per la stimolazione cognitiva.



Figura 8 - Favorire l'esplorazione, il movimento facilitandolo.

Tabella 5 - Arricchimento ambientale, gestione e accudimento. Da Ray, 2021.

ARRICCHIMENTO E GESTIONE AMBIENTALE	
ACCESSIBILITÀ E COMFORT	<p>Risorse multiple e separate: Cibo, acqua, lettiere e zone riposo devono essere facilmente raggiungibili in diversi punti della casa, evitando che il gatto debba fare troppi sforzi (es. salire scale).</p> <p>Lettiere facilitate: Prediligere vaschette con i bordi bassi per facilitare l'entrata e l'uscita ai gatti con dolori articolari (osteoartrite).</p> <p>Supporti per la mobilità: Utilizzo di rampe o gradini per permettere al gatto di raggiungere i suoi posti preferiti in alto (divani, letti) senza dover saltare</p> <p>Ciotole ergonomiche: Usare ciotole per cibo e acqua ampie e basse (che non disturbino le vibrisse) e rialzate per evitare che il gatto debba piegarsi troppo, causando dolore</p>
SICUREZZA E ORIENTAMENTO	<p>Luci notturne: Installare piccoli punti luce per aiutare i gatti con vista ridotta o disorientamento notturno a muoversi in sicurezza</p> <p>Stabilità ambientale: Per i gatti con CDS, è fondamentale non spostare i mobili o le risorse principali (cibo, lettiera) per non aumentare la loro confusione</p> <p>Zone di riposo calde: Fornire posti caldi per dormire, che aiutano a lenire i dolori cronici e a mantenere la temperatura corporea</p>
ARRICCHIMENTO E STIMOLAZIONE	<p>Alimentazione stimolante: Utilizzare puzzle alimentari o giochi interattivi per rallentare il declino cognitivo (sarcopenia)</p> <p>Coinvolgimento dei sensi: Poiché l'olfatto diminuisce, offrire cibo più aromatico o riscaldato per invogliare l'appetito</p> <p>Interazioni sociali prevedibili: Mantenere routine costanti e interazioni positive, evitando stress eccessivi</p>
CURA E TOILETTA	<p>Toilettatura assistita: Poiché il gatto anziano fatica a pulirsi da solo (a causa di dolore o rigidità), il proprietario deve aiutarlo regolarmente con spazzolature e pulizia delle zone igieniche.</p> <p>Taglio delle unghie: Le unghie dei gatti anziani tendono a diventare fragili e spesse; è necessario tagliarle spesso per evitare che crescano nella polpastrello o si impiglino ovunque.</p>

putino riferibili ad uno stato di dolore, sovrapponibili con una FCDS, andranno trattati con l'opportuna terapia multimodale per ridurre dolore e infiammazione.^{82,89} Solo una volta escluse o curate le possibili cause algiche o infiammatorie, sarà da valutare l'eventuale diagnosi di degenerazione cognitiva.

PROGNOSI

La disfunzione cognitiva felina è una patologia progressiva e irreversibile. Tuttavia, una diagnosi precoce e un approccio terapeutico multimodale possono migliorare significativamente la qualità di vita del gatto e del proprietario.⁷⁷

Ogni paziente dovrebbe arrivare pronto alla fase di invecchiamento per potersi adattare nel tempo ai cambiamenti che l'età provoca. Maggiori saranno le riserve funzionali, più si potrà garantire una buona e lunga vita.

CONCLUSIONI

La sindrome da disfunzione cognitiva felina rappresenta una condizione sempre più rilevante nella medicina veterinaria geriatrica.



Figura 9 - Le eliminazioni inappropriate: sintomo riferibile a cause algiche, ansiose, organiche, sistemiche.

L'aumento della popolazione di gatti anziani rende fondamentale per il clinico riconoscere precocemente i segni di declino cognitivo e porsi di fronte ad un accurato percorso diagnostico di presunta conferma o di esclusione.

L'identificazione tempestiva della malattia e delle comorbilità che la mascherano o la accelerano, associata a strategie nutrizionali, ambientali e terapeutiche appropriate, può contribuire a rallentarne la progressione e migliorare il benessere del paziente.

PUNTI CHIAVE

- Il microbiota influenza il comportamento attraverso una attivazione del nervo vago con effetti sul sistema nervoso enterico, l'influenza della sintesi di neurotrasmettitori, la regolazione dell'infiammazione e del sistema immunitario, la produzione di metaboliti dannosi per il SNC
- Prestando attenzione alla qualità di vita, all'alimentazione e alla riduzione dei fattori stressanti in età adulta, è possibile prevenire i processi neurodegenerativi.
- Per il gatto anziano è necessario creare una routine stabile, comfort ambientale, facilitazione dell'espletamento dei bisogni primari.

Aging and cognitive dysfunction syndrome in cats

Summary

Feline Cognitive Dysfunction Syndrome (FCDS) represents a progressive neurodegenerative condition characterized by behavioral changes and cognitive deficits comparable, in some aspects, to Alzheimer's disease in humans. The most common clinical signs include disorientation, changes in social interaction, sleep-wake cycle alterations, nocturnal vocalizations, inappropriate elimination, and anxiety. Diagnosis is predominantly clinical and requires the exclusion of organic or systemic pathologies common in geriatric cats; screening is based on behavioral questionnaires for owners, which are useful for the early identification of cognitive decline. The management of FCDS is multimodal, integrating environmental adaptations, nutrition, nutraceuticals, and, in some cases, pharmacological therapy. This review updates current knowledge regarding the pathophysiology, diagnostic tools, and preventive and therapeutic management strategies for feline cognitive dysfunction, with the aim of providing the veterinary clinician with practical indications for the management of the geriatric patient.

BIBLIOGRAFIA

1. Lim JR, Yoon JH, Han HJ. Anti-aging strategies for dogs: current insights and future directions. *Journal of Veterinary Science* 26(Suppl 1): S199-219, 2025.
2. Moniot D, Allaway D, Bermingham E *et al.* Aging is modifiable: current perspectives on healthy aging in companion dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 264(2), 234-241, 2026.
3. O'Neill DG, Church DB, McGreevy PD *et al.* Longevity and mortality of owned dogs in England. *Veterinary Journal*, 198(3):638-643, 2013.
4. Spitznagel MB, Jacobson DM, Cox MD *et al.* Caregiver burden in owners of a sick companion animal: a cross-sectional observational study. *Veterinary Record* 181(12), 2017.
5. Harman D. The aging process. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 78(11), 7124-7128, 1981.
6. Teschendorff AE, Horvath S. Epigenetic ageing clocks: statistical methods and emerging computational challenges. *Nature Reviews Genetics*, 26(5), 350-368, 2025.
7. Oh WS, Armstrong PJ, Han HJ. Lifestyle factors affecting aging and health span in dogs and cats. *Journal of Veterinary Science*, 26(Suppl 1), S220, 2025.
8. Pye CR, Dowgray NJ, Eyre K, *et al.* Longitudinal changes in bodyweight, body condition, and muscle condition in ageing pet cats: findings from the Cat Perspective Ageing and Welfare Study. *Frontiers in Veterinary Science*, 12, 1654002, 2025.
9. Kirkwood TBL. Understanding the odd science of aging. *Cell*, 120(4):437-447, 2005.
10. López-Otín C, Blasco MA *et al.* Hallmarks of aging: an expanding universe. *Cell*, 186(2):243-278, 2023.
11. Youssef SA, Capucchio MT, Rofina JE *et al.* Pathology of the aging brain in domestic and laboratory animals, and animal models of human neurodegenerative diseases. *Veterinary Pathology*, 53(2), 327-348, 2016.
12. Blinkouskaya Y, Caçoilo A, Gollamudi T *et al.* Brain aging mechanisms with mechanical manifestations. *Mechanisms of Ageing and Development*, 200, 111575, 2021.
13. Teleanu DM, Niculescu AG, Lungu I *et al.* An overview of oxidative stress, neuroinflammation, and neurodegenerative diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(11), 5938, 2022.
14. Jurcau MC, Jurcau A, Diaconu RG. Oxidative stress in the pathogenesis of neurodegenerative diseases. *Stresses*, 4(4), 827-849, 2024.
15. Mattson MP. Apoptosis in neurodegenerative disorders. *Nature reviews Molecular Cell Biology*, 1(2), 120-130, 2000.
16. Masaru T. Neurogenesis and Neuroinflammation in Dialogue: Mapping Gaps, Modulating Microglia, Rewiring Aging. *Cells* 15.1: 78, 2026.
17. Creevy KE, Akey JM, Kaeberlein M *et al.* An open science study of ageing in companion dogs. *Nature*, 602(7895), 51-57, 2022.
18. Eyre R, Trehou M, Marshall E *et al.* Aging cats prefer warm food. *Journal of Veterinary Behavior*, 47, 86-92, 2022.
19. Sung W. Senses and communication. In *Feline Behavior and Welfare* (pp. 3-19). Academic Press, 2025.
20. Green BG. Introduction: what is chemesthesis? In *Chemesthesis: Chem-*

- ical touch in food and . Wiley-Blackwelleating, 2016, 1-7.
21. Nordin S. Sensory perception of food and aging. In Food for the aging population. Woodhead Publishing, 2017, pp. 57-82.
 22. Gilbert-Gregory S. Sensory and Perception. Introduction to Animal Behavior and Veterinary Behavioral Medicine, 4:65-84, 2024.
 23. Oh WS, Armstrong PJ. Geroscience and aging interventions in dogs and cats: from mechanisms to clinical care. Journal of Veterinary Science, 26(Suppl 1), S157, 2025.
 24. Kennedy BK, Berger SL, Brunet A *et al.* Geroscience: linking aging to chronic disease. Cell., 159(4):709-713, 2014.
 25. Creevy KE, Austad SN, Hoffman JM *et al.* The companion dog as a model for the longevity dividend. Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine, 6(1), a026633, 2016.
 26. Laflamme D, Gunn-Moore D. Nutrition of aging cats. Veterinary Clinics: Small Animal Practice, 44(4), 761-774, 2014.
 27. Kealy RD, Lawler DF, Ballam JM *et al.* Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association, 220(9), 1315-1320, 2002.
 28. Laflamme D. Life Stage Feeding: Is There Path Forward for Senior/Geriatric Nutrient recommendations? Journal of Animal Science, 101(Supplement_3), 113-114, 2023.
 29. Qansuwa EM, Atalah HN, Abdelkader MS *et al.* The contribution of the Gut-Brain-Microbiota axis to brain health throughout the lifespan. Handbook of Neurodegenerative Disorders, Springer, 2023, pp. 1-25.
 30. Ambrosini YM, Borcharding D, Kanthasamy A *et al.* The gut-brain axis in neurodegenerative diseases and relevance of the canine model: a review. Frontiers in aging neuroscience, 11, 130, 2019.
 31. Conway JA, Duggal N. Ageing of the Gut Microbiome: Potential Influences on Immune Senescence and Inflammaging. Ageing Research Reviews 2021, 68, 10132, 2021.
 32. Ephraim E, Jewell DE. Effect of nutrition on age-related metabolic markers and the gut microbiota in cats. Microorganisms, 9(12), 2430, 2021.
 33. Shah H, Trivedi M, Gurjar T *et al.* Decoding the gut microbiome in companion animals: impacts and innovations. Microorganisms, 12(9), 1831, 2024.
 34. Silva YP, Bernardi A, Frozza RL. The role of short-chain fatty acids from gut microbiota in gut-brain communication. Frontiers in endocrinology, 11, 508738, 2020.
 35. Yassin LK, Nakhil MM, Alderei A *et al.* Exploring the microbiota-gut-brain axis: impact on brain structure and function. Frontiers in Neuroanatomy, 19, 1504065, 2025.
 36. Gorzelanna Z, Miszczak M. Through the intestines to the head? That is, how the gastrointestinal microbiota affects the behavior of companion animals. In Pets (Vol. 1, No. 3, pp. 201-215). MDPI, 2024.
 37. Zhu H, Wang W, Li Y. The interplay between microbiota and brain-gut axis in epilepsy treatment. Frontiers in Pharmacology, 15, 1276551, 2024.
 38. Voumvourakis KI, Sideri E, Papadimitropoulos G *et al.* The dynamic relationship between the glymphatic system, aging, memory, and sleep. Biomedicine, 11(8), 2092, 2023.
 39. Alavian F, Safaeian M. How the gut microbiome shapes learning and memory: A comprehensive review. IBRO Neuroscience Reports, 2025.
 40. Chen Y, Xu J, Chen Y. Regulation of neurotransmitters by the gut microbiota and effects on cognition in neurological disorders. Nutrients, 13(6), 2099, 2021.
 41. Huang F, Wu X. Brain neurotransmitter modulation by gut microbiota in anxiety and depression. Frontiers in cell and developmental biology, 9, 649103, 2021.
 42. Kobayashi M, Kobayashi M. Age-related obesity and inflammaging in cats. Frontiers in Veterinary Science, 12, 1639055, 2025.
 43. Niesman IR. Stress and the domestic cat: have humans accidentally created an animal mimic of neurodegeneration? Frontiers in Neurology, 15, 1429184, 2024.
 44. Van Wieren AR. Aging in Felines: Before and after Domestication. Available at SSRN 5398880, 2025.
 45. MacQuiddy B, Moreno J, Frank J *et al.* Survey of risk factors and frequency of clinical signs observed with feline cognitive dysfunction syndrome. Journal of Feline Medicine and Surgery, 24(6), e131-e137, 2022.
 46. Wilson SM, Swanson KS. The influence of 'biotics' on the gut microbiome of dogs and cats. Veterinary Record, 195(S2), 2-12, 2024.
 47. Davis EM, Weese JS. Oral microbiome in dogs and cats: dysbiosis and the utility of antimicrobial therapy in the treatment of periodontal disease. Veterinary Clinics: Small Animal Practice, 52(1), 107-119, 2022.
 48. Lyu Y, Su C, Verbrugghe A *et al.* Past, present, and future of gastrointestinal microbiota research in cats. Frontiers in Microbiology, 11, 1661, 2020.
 49. Stavroulaki EM, Suchodolski JS, Pilla R *et al.* Short- and Long-Term Effects of Amoxicillin/Clavulanic Acid or Doxycycline on the Gastrointestinal Microbiome of Growing Cats. PLoS ONE 2021, 16, e0253031, 2021.
 50. Homer B, Judd J, Mohammadi Dehcheshmeh M *et al.* Gut microbiota and behavioural issues in production, performance, and companion animals: A systematic review. Animals, 13(9), 1458, 2023.
 51. Sordo L, Breheny C, Halls V *et al.* Prevalence of disease and age-related behavioural changes in cats: past and present. Veterinary Sciences, 7(3), 85, 2020.
 52. Landsberg GM, Malamed R. Clinical picture of canine and feline cognitive impairment. In Canine and feline dementia: Molecular Basis, diagnostics and therapy. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 1-12.
 53. Landsberg GM, Denenberg S, Araujo JA. Cognitive dysfunction in cats: a syndrome we used to dismiss as 'old age'. Journal of Feline Medicine and Surgery, 12(11), 837-848, 2010.
 54. Dowgray N, Pinchbeck G, Eyre K *et al.* Aging in cats: owner observations and clinical finding in 206 mature cats at enrolment to the cat prospective aging and welfare study. Frontiers in Veterinary Science, 9, 859041, 2022.
 55. Denenberg S, Machin KL, Landsberg GM. Behavior and cognition of the senior cat and its interaction with physical disease. Veterinary Clinics: Small Animal Practice, 54(1), 153-168, 2024.
 56. Landsberg GM, Nichol J, Araujo JA. Cognitive dysfunction syndrome: a disease of canine and feline brain aging. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 42(4), 749-768, 2012.
 57. Fry M. Cognitive dysfunction in older dogs and cats: the role of the veterinary nurse in screening. The Veterinary Nurse, 6(5), 266-274, 2015.
 58. Sparkes AH, Caney S, Chalhoub S *et al.* ISFM consensus guidelines on the diagnosis and management of feline chronic kidney disease. Journal of Feline Medicine and Surgery, 18(3), 219-239, 2016.
 59. Kranenburg HC, Meij BP, van Hofwegen EM *et al.* Prevalence of spondylosis deformans in the feline spine and correlation with owner-perceived behavioural changes. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology, 25(03), 217-223, 2012.
 60. Taylor SS, Sparkes AH, Briscoe K *et al.* ISFM consensus guidelines on the diagnosis and management of hypertension in cats. Journal of Feline Medicine and Surgery, 19(3), 288-303, 2017.
 61. Shihab N, Bowen J, Volk HA. Behavioral changes in dogs associated with the development of idiopathic epilepsy. Epilepsy & Behavior, 21(2), 160-167, 2011.
 62. Denenberg S, Landsberg G. Current pharmacological and non-pharmacological approaches for therapy of feline and canine dementia. In Canine and feline dementia: Molecular Basis, diagnostics and therapy (pp. 129-143), 2017.
 63. Vogt AH, Rodan I, Brown M *et al.* AAEP-AAHA: feline life stage guidelines. 43-54, 2010.
 64. Weng HY, Ogata N. Development of an Assessment Tool for Behavioral and Cognitive Changes in Aging Cats. Journal of Veterinary Behavior, 2025.
 65. Gunn-Moore DA. Cognitive dysfunction in cats: clinical assessment and management. Topics in Companion Animal Medicine; 26:17-24, 2011.
 66. Sordo L, Gunn-Moore DA. Cognitive dysfunction in cats. Veterinary Record.; 188:e3, 2021.
 67. Navakkode S, Kennedy BK. Neural ageing and synaptic plasticity: prioritizing brain health in healthy longevity. Frontiers in Aging Neuroscience, 16, 1428244, 2024.
 68. Blanchard T, Eppe J, Mugnier A *et al.* Enhancing cognitive functions in aged dogs and cats: a systematic review of enriched diets and nutraceuticals. GeroScience, 47(3), 2925-2947, 2025.
 69. Gupta RC, Doss RB, Srivastava A *et al.* Nutraceuticals for cognitive dysfunction. In Nutraceuticals in Veterinary Medicine (pp. 393-415), 2019.
 70. McGrath AP, Horschler DJ, Hancock L. Feline cognition and the role

- of nutrition: An evolutionary perspective and historical review. *Animals*, 14(13), 1967, 2024.
71. Wu G. Roles of nutrients in the brain development, cognitive function, and mood of dogs and cats. In *Nutrition and Metabolism of Dogs and Cats* (pp. 177-202). Cham: Springer Nature Switzerland, 2024.
 72. Memoli H, Albertini M, Grader *et al.* Variations in body condition score, inflammatory and metabolic biomarkers predict cognitive changes in clinically healthy senior cats. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 17, 1703764, 2025.
 73. May KA, Laflamme DP. Nutrition and the aging brain of dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 255(11), 1245-1254, 2019.
 74. Dramard V, Kern L, Hofmans *et al.* Effect of l-theanine tablets in reducing stress-related emotional signs in cats: an open-label field study. *Irish veterinary journal*, 71(1), 21, 2018.
 75. Landsberg G, Milgram B, Mougeot I *et al.* Therapeutic effects of an alpha-casozepine and L-tryptophan supplemented diet on fear and anxiety in the cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(6), 594-602, 2017.
 76. Afzal O, Dalhat MH, Altamimi AS *et al.* Green tea catechins attenuate neurodegenerative diseases and cognitive deficits. *Molecules*, 27(21), 7604, 2022.
 77. Nicotra M, Iannitti T, Di Cerbo A. Nutraceuticals, Social Interaction, and Psychophysiological Influence on Pet Health and Well-Being: Focus on Dogs and Cats. *Veterinary Sciences*, 12(10), 964, 2025.
 78. Denenberg S, Landsberg G. Current pharmacological and non-pharmacological approaches for therapy of feline and canine dementia. In *Canine and feline dementia: Molecular Basis, diagnostics and therapy*. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 129-143.
 79. Denenberg S, Dubé MB. Tools for managing feline problem behaviours: psychoactive medications. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(11), 1034-1045, 2018.
 80. Papageorgiou V, Ververidis C, Mylonakis ME *et al.* Orally administered gabapentin and alprazolam induce comparable levels of anxiolysis and sedation in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 262(7), 904-908, 2024.
 81. Ray M, Carney HC, Boynton B *et al.* 2021 AAFP feline senior care guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 23(7), 613-638, 2021.
 82. Monteiro BP, Lascelles BDX, Murrell J *et al.* 2022 WSAVA guidelines for the recognition, assessment and treatment of pain. *Journal of Small Animal Practice*, 64(4), 177-254, 2023.
 83. Dhaliwal R, Boynton E, Carrera-Justiz S *et al.* 2023 AAHA senior care guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 59(1), 1-21, 2023.
 84. Hoummady S, Rameau O, Besegher A. A day in the life of an aged cat - Environment of old domestic cats and welfare implications. *Journal of Veterinary Behavior*, 2026.
 85. Miele A, Sordo L, Gunn-Moore DA. Feline aging: promoting physiologic and emotional well-being. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 50(4), 719-748, 2020.
 86. Fortney WD. Implementing a successful senior/geriatric health care program for veterinarians, veterinary technicians, and office managers. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 42(4), 823-834, 2012.
 87. Ellis SL, Rodan I, Carney HC *et al.* AAFP and ISFM feline environmental needs guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15(3), 219-230, 2013.
 88. Zhang L, Bian Z, Liu Q *et al.* Dealing with stress in cats: what is new about the olfactory strategy? *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 928943, 2022.
 89. Marangoni S, Beatty J, Steagall PV. An ethogram of acute pain behaviors in cats based on expert consensus. *Plos one*, 18(9), e0292224, 2023.

OFFERTA RIVOLTA AI MEDICI VETERINARI

ORDINA I TUOI LIBRETTI DI VACCINAZIONE

200 libretti: € 90
 400 libretti: € 125
 1000 libretti: € 270

(Q.tà suddivisibile tra libretti cane, gatto, coniglio e furetto)



ORDINA I TUOI LIBRETTI A:

Coop. La Terra Promessa - Novara

Tel. 349-6354530 · Mail: info@terrapromessa.it

L'offerta è comprensiva di IVA. Senza costi di spedizione

