Love Your Life – Guide

Giovanni Chetta

# Mente comparata Cane – Uomo

## Cognizione, ragionamento, apprendimento, emozioni e applicazioni all'addestramento

Dalle basi scientifiche alla pratica:
come funziona la mente del cane,
come si confronta con quella umana
e come utilizzare queste conoscenze
per un addestramento efficace,
etico e rispettoso



Cognizione e ragionamento

Apprendimento e memoria

Emozioni e motivazione

Comunicazione e relazione

Applicazioni all'addestramento



SCIENZA · ESPERIENZA · ADDESTRAMENTO CONSAPEVOLE

# Mente comparata Cane–Uomo

Cognizione, ragionamento, apprendimento, emozioni e applicazioni all'addestramento

Giovanni Chetta

Versione 1.0 – 2026

Le Guide Love Your Life

## Sommario

Guida alla lettura ..... 9
Introduzione – Due menti, una lunga storia condivisa ..... 10
Capitolo 1 – Che cosa intendiamo per mente e cognizione ..... 10
1.1 Mente come insieme di processi funzionali ..... 10
1.2 Prestazione non equivale a capacità ..... 10
1.3 Dalla cognizione osservabile ai modelli esplicativi ..... 11
1.4 Intelligenza come adattamento, non come graduatoria ..... 11
Capitolo 2 – Cervello comparato: somiglianze, differenze e reti funzionali ..... 11
2.1 Organizzazione generale ..... 11
2.2 Neuroplasticità ed esperienza ..... 12
2.3 Reti distribuite e cooperazione tra sistemi ..... 12
2.4 Plasticità, automatizzazione e costo energetico ..... 12
2.5 Lateralizzazione cerebrale e asimmetrie funzionali ..... 12
Capitolo 3 – Il mondo sensoriale: vedere, udire, odorare e toccare ..... 13
3.1 Un confronto che parte dai sensi ..... 13
3.2 Olfatto e cognizione ..... 13
3.3 Il tempo sensoriale del cane ..... 13
3.4 Conseguenze pratiche per chi addestra ..... 13
Capitolo 4 – Attenzione, salienza e filtro dell'informazione ..... 14
4.1 Attenzione selettiva ..... 14
4.2 Attenzione sostenuta, alternata e condivisa ..... 14
4.3 Distrazione, interferenza e recupero del focus ..... 14
Capitolo 5 – Memoria: dal secondo appena trascorso alla memoria a lungo termine ..... 15
5.1 Sistemi di memoria ..... 15
5.2 Memoria procedurale e addestramento ..... 15

5.3 Memoria dichiarativa, procedurale e associativa ..... 15
5.4 Interferenza, oblio e consolidamento ..... 15
Capitolo 6 – Apprendimento associativo: condizionamento classico e operante ..... 16
6.1 Condizionamento classico ..... 16
6.2 Condizionamento operante ..... 16
6.3 I quattro quadranti e i loro limiti descrittivi ..... 16
6.4 Condizionamento classico dentro l'operante ..... 16
Capitolo 7 – Il rinforzo: valore, timing, frequenza e qualità ..... 17
7.1 Il premio non è una cosa: è una funzione ..... 17
7.2 Quantità e qualità ..... 17
7.3 Gerarchie di rinforzatori e operazioni motivazionali ..... 17
7.4 Timing, marker e posizione del rinforzo ..... 17
Capitolo 8 – Premio continuo, premio intermittente e resistenza all'estinzione ..... 18
8.1 Perché il rinforzo continuo serve all'inizio ..... 18
8.2 Quando introdurre l'intermittenza ..... 18
8.3 Rischi dell'uso improprio ..... 18
8.4 Programmi di rinforzo e profili di risposta ..... 18
8.5 Jackpot, rinforzo naturale e manutenzione ..... 19
Capitolo 9 – Shaping, capturing, luring, targeting e concatenamento ..... 19
9.1 Shaping ..... 19
9.2 Altre tecniche ..... 19
9.3 Criterio, tasso di rinforzo e iniziativa ..... 19
9.4 Chaining avanti, chaining indietro e comportamento terminale ..... 20
Capitolo 10 – Generalizzazione, discriminazione e controllo dello stimolo ..... 20
10.1 Il cane non generalizza come immaginiamo ..... 20
10.2 Stimolo discriminativo e controllo contestuale ..... 20
10.3 Generalizzazione programmata ..... 20
Capitolo 11 – Estinzione, frustrazione, recupero spontaneo e ricadute ..... 21
11.1 Che cosa accade quando il rinforzo scompare ..... 21
11.2 Recupero spontaneo, rinnovo e reinstatement ..... 21
11.3 Frustrazione e variabilità comportamentale ..... 21
Capitolo 12 – Apprendimento sociale e imitazione ..... 21

12.1 Osservare gli altri ..... 21
12.2 Applicazioni ..... 22
12.3 Facilitazione sociale, emulazione e imitazione ..... 22
12.4 Apprendimento sociale nel cane giovane e adulto ..... 22
Capitolo 13 – Ragionamento, inferenza e problem solving ..... 22
13.1 Inferire senza parole ..... 22
13.2 Flessibilità cognitiva ..... 22
13.3 Strategie, insight apparente e prove ripetute ..... 23
13.4 Problem solving e rapporto con l'umano ..... 23
Capitolo 14 – Controllo inibitorio, impulsività e autocontrollo ..... 23
14.1 Inibire non significa spegnere ..... 23
14.2 Impulsività come insieme di dimensioni ..... 23
14.3 Autocontrollo allenato e autocontrollo disponibile ..... 24
Capitolo 15 – Comunicazione cane–uomo e comprensione dei segnali ..... 24
15.1 Gesti, sguardo e voce ..... 24
15.2 Parole e oggetti ..... 24
15.3 Comunicazione intenzionale e segnali referenziali ..... 24
15.4 Rumore comunicativo dell'umano ..... 24
15.5 Domesticazione, convivenza e coevoluzione cognitiva ..... 25
Capitolo 16 – Emozioni, motivazione e stato affettivo ..... 25
16.1 Emozione come regolatore della scelta ..... 25
16.2 Motivazioni specie-specifiche e individuali ..... 26
16.3 Valenza, attivazione e aspettativa ..... 26
16.4 Motivazione intrinseca ed estrinseca ..... 26
16.5 Gioco, esplorazione e curiosità come motori dell'apprendimento ..... 26
Capitolo 17 – Personalità, differenze individuali, razza ed esperienza ..... 27
17.1 Nessun cane è una media statistica ..... 27
17.2 Genetica, selezione e plasticità ..... 27
17.3 Temperamento e scelta del metodo ..... 27
Capitolo 18 – Cucciolo, adulto, anziano: sviluppo e traiettorie cognitive ..... 27
18.1 Periodi sensibili ..... 27
18.2 Adolescenza e riorganizzazione comportamentale ..... 28

18.3 Invecchiamento cognitivo e adattamento del training ..... 28
Capitolo 19 – Sonno, consolidamento e recupero ..... 28
19.1 Il cervello apprende anche quando la sessione è finita ..... 28
19.2 Architettura del sonno e apprendimento ..... 28
19.3 Distribuzione della pratica ..... 29
Capitolo 20 – Dal laboratorio al campo: progettare una sessione di addestramento ..... 29
20.1 Definire il comportamento ..... 29
20.2 Una variabile alla volta ..... 29
20.3 Baseline, criterio e registrazione ..... 29
20.4 Piani di progressione e criteri di regressione ..... 29
Capitolo 21 – Addestramento avanzato: precisione, autonomia e affidabilità ..... 30
21.1 Affidabilità non significa rigidità ..... 30
21.2 Precisione sotto distrazione ..... 30
21.3 Autonomia sotto criteri condivisi ..... 30
Capitolo 22 – Benessere, etica e scienza dell'addestramento ..... 31
22.1 Efficacia e welfare devono essere valutati insieme ..... 31
22.2 Efficacia immediata e conseguenze collaterali ..... 31
22.3 Welfare positivo e possibilità di scelta ..... 31
Capitolo 23 – Errori interpretativi frequenti nell'addestramento ..... 31
23.1 "Lo sa ma non lo fa" ..... 31
23.2 "Deve farlo senza premio" ..... 32
23.3 "Più ripeto, più impara" ..... 32
23.4 "È dominante" e altre scorciatoie interpretative ..... 32
23.5 "Se lo premio lo corrompo" ..... 32
Capitolo 24 – Una grammatica pratica dell'apprendimento ..... 32
24.1 Dal principio al protocollo ..... 32
24.2 Antecedente, comportamento e conseguenza come unità di analisi ..... 33
24.3 Dal protocollo alla capacità dell'addestratore ..... 33
Capitolo 25 – Apprendimento non associativo: abituazione e sensibilizzazione ..... 33
25.1 Abituazione ..... 33
25.2 Sensibilizzazione ..... 33
25.3 Dishabituation e specificità dello stimolo ..... 33

25.4 Sensibilizzazione, flooding e soglia ..... 34
25.5 Desensibilizzazione sistematica e controcondizionamento ..... 34
Capitolo 26 – Stress, arousal e prestazione cognitiva ..... 34
26.1 Una finestra funzionale, non una curva universale ..... 34
26.2 Frustrazione e carico cognitivo ..... 35
26.3 Stress acuto, stress cronico e apprendimento ..... 35
26.4 Segnali precoci di sovraccarico ..... 35
Capitolo 27 – Motivazione, principio di Premack e rinforzo differenziale ..... 35
27.1 Il principio di Premack ..... 35
27.2 Rinforzo differenziale ..... 36
27.3 Rinforzo differenziale e funzione del comportamento ..... 36
27.4 Premack e accesso all'ambiente come rinforzo ..... 36
Capitolo 28 – Aspettativa, sorpresa e reward prediction error ..... 36
28.1 L'errore di previsione come segnale di apprendimento ..... 36
28.2 Dalla ricompensa al segnale predittivo ..... 37
28.3 Dopamina, previsione e salienza ..... 37
28.4 Sorpresa utile e imprevedibilità dannosa ..... 37
Capitolo 29 – Blocking, overshadowing e inibizione latente ..... 37
29.1 Quando un segnale "copre" l'altro ..... 37
29.2 Blocking ..... 37
29.3 Inibizione latente ..... 38
29.4 Pre-esposizione, salienza e trasferimento del segnale ..... 38
29.5 Come trasferire il controllo dello stimolo ..... 38
Capitolo 30 – Attaccamento, secure-base effect e social referencing ..... 38
30.1 Il conduttore come base sicura ..... 38
30.2 Social referencing ..... 38
30.3 Attaccamento e regolazione dello stress ..... 39
30.4 Contagio emotivo e co-regolazione ..... 39
30.5 Contagio emotivo, empatia e attribuzione di stati mentali ..... 39
30.6 La "bolla" del binomio: sintonia operativa e protezione dall'interferenza ..... 40
30.7 Tabella pratica – Come costruire e mantenere la "bolla" del binomio ..... 42
Capitolo 31 – Goal-directed behavior, abitudini e flessibilità ..... 42

31.1 Azione orientata allo scopo ..... 42
31.2 Abitudine ..... 42
31.3 Devalutazione dell'esito e distinzione tra scopo e abitudine ..... 43
31.4 Overtraining e perdita di flessibilità ..... 43
Capitolo 32 – Funzioni esecutive: scegliere, inibire, cambiare strategia ..... 43
32.1 Un insieme di funzioni, non un unico "centro di comando" ..... 43
32.2 Memoria di lavoro e flessibilità ..... 43
32.3 Pianificazione e memoria prospettica ..... 44
32.4 Flessibilità esecutiva e task switching ..... 44
Capitolo 33 – Cognizione spaziale, categorie, quantità e permanenza dell'oggetto ..... 44
33.1 Spazio e permanenza dell'oggetto ..... 44
33.2 Categorie e numerosità ..... 44
33.3 Cognizione causale e inferenza per esclusione ..... 44
33.4 Mappe cognitive e strategie di navigazione ..... 45
33.5 Quantità, tempo e decisione ..... 45
Capitolo 34 – Prospettiva sociale, teoria della mente e metacognizione: che cosa possiamo davvero affermare ..... 45
34.1 Dal comportamento osservabile allo stato mentale ..... 45
34.2 Metacognizione: sapere di sapere? ..... 45
34.3 Che cosa significa "leggere la mente" senza linguaggio ..... 46
34.4 Metacognizione implicita e ricerca di informazioni ..... 46
Capitolo 35 – L'errore come informazione: progettare l'apprendimento senza creare confusione 46
35.1 Non tutti gli errori hanno lo stesso significato ..... 46
35.2 Errore utile e regressione del criterio ..... 46
35.3 Segnale, marker e conseguenza ..... 46
35.4 Errorless learning e apprendimento per tentativi ..... 47
35.5 Analisi dell'errore come strumento di qualità ..... 47
Figure e schemi esplicativi ..... 47
Tabella generale di confronto Cane–Uomo ..... 52
Tabella – Funzioni cognitive: evidenze e limiti interpretativi ..... 53
Tabella operativa – Dall'acquisizione al mantenimento ..... 54
Approfondimento applicativo – Il premio intermittente senza equivoci ..... 55

Esempio pratico: richiamo ..... 55
Tabelle applicative aggiuntive ..... 56
Tabella applicativa – Dal problema osservato al meccanismo e all'intervento ..... 58
Appendice – Il metodo Gerritsen–Haak alla luce della moderna cognizione canina ..... 58
A.1 Olfatto come sistema cognitivo ..... 58
A.2 Motivazione e "oggetto magico" ..... 59
A.3 Autonomia operativa ..... 59
A.4 Relazione e cooperazione ..... 59
A.5 Lettura critica ..... 59
A.6 Tre principi da trasferire oltre la ricerca e soccorso ..... 59
Conclusioni – Comprendere prima di chiedere ..... 60
Glossario ..... 61
Bibliografia ..... 66
L'Autore ..... 68

## Guida alla lettura

Questo volume adotta un approccio comparativo: il cane non viene descritto come un essere umano semplificato e l'uomo non viene assunto come misura unica dell'intelligenza. Ogni funzione viene letta in rapporto alla storia evolutiva, ai sistemi sensoriali, alla motivazione, al contesto ecologico e alla relazione sociale propria delle due specie.

Il termine "ragionamento" viene usato in senso operativo. Nel cane indica soprattutto la capacità di utilizzare informazioni presenti o ricordate per scegliere tra alternative, risolvere problemi, generalizzare, discriminare, inferire relazioni e adattare il comportamento. Quando l'evidenza permette soltanto di parlare di prestazione "compatibile con" un processo cognitivo, il testo mantiene questa distinzione per evitare antropomorfismi.

Le parti dedicate all'addestramento traducono i principi di apprendimento in protocolli pratici. Il rinforzo intermittente, a esempio, non viene presentato come una scorciatoia per smettere di premiare il cane: viene distinto il periodo di acquisizione, nel quale la chiarezza e la frequenza del rinforzo sono decisive, dal periodo di mantenimento, nel quale una variabilità ben progettata può aumentare persistenza e resistenza all'estinzione.

Sigle e acronimi sono esplicitati alla prima occorrenza in ciascun capitolo quando compaiono. Il Glossario raccoglie inoltre i termini tecnici centrali, comprese le principali sigle, e costituisce un supporto alla consultazione trasversale del volume. Le figure e gli schemi hanno finalità didattica: quando rappresentano strutture anatomiche o reti funzionali, le proporzioni e le connessioni sono semplificate e non sostituiscono una tavola neuroanatomica specialistica.

Le tabelle comparative sono parte integrante del testo e hanno griglia completa. Le conclusioni applicative non sostituiscono la valutazione individuale del cane, soprattutto quando sono presenti paura, aggressività, dolore, disturbi neurologici o altre condizioni che richiedono la collaborazione con il medico veterinario e, quando necessario, con il veterinario esperto in comportamento.

Tra i temi che attraversano il volume compare anche la "bolla" del binomio cane–uomo. La metafora descrive una sintonia operativa nella quale attenzione condivisa, regolazione emotiva, chiarezza dei segnali e fiducia reciproca riducono il peso delle interferenze esterne. Non significa isolarsi dall'ambiente: significa restare collegati anche quando il contesto cambia, così che gara, ricerca e vita quotidiana possano essere affrontate con maggiore continuità e qualità decisionale.

## Introduzione – Due menti, una lunga storia condivisa

Il confronto tra mente umana e mente canina è interessante proprio perché mette accanto due specie molto diverse che, nel tempo, hanno costruito una nicchia sociale comune. La domesticazione ha reso il cane particolarmente sensibile a segnali, routine e comportamenti umani, senza cancellarne però la specificità. Il suo modo di interpretare il mondo resta legato a una gerarchia sensoriale, a una storia evolutiva e a un sistema motivazionale propri.

La ricerca contemporanea considera il cane un modello comparativo utile per lo studio della cognizione sociale, della comunicazione interspecifica e di alcune basi neurali della percezione sociale. Gli studi di neuroimmagine hanno identificato nel cervello canino circuiti coinvolti nell'elaborazione di voci, volti, corpi ed emozioni, mentre gli studi comportamentali mostrano capacità sofisticate nell'uso di gesti umani, nell'apprendimento sociale e nella formazione di associazioni parola–oggetto in soggetti particolarmente dotati.

Il percorso del volume parte quindi dal substrato biologico, passa attraverso i principali processi cognitivi e arriva alle leggi dell'apprendimento e alla loro applicazione pratica. Non interessa stabilire quale specie sia «più intelligente»; interessa capire quali problemi ciascuna mente risolve con maggiore facilità, quali informazioni privilegia e in quali condizioni riesce ad apprendere meglio.

## Capitolo 1 – Che cosa intendiamo per mente e cognizione

### 1.1 Mente come insieme di processi funzionali

In ambito comparato, il termine «mente» raccoglie processi diversi: percezione, attenzione, memoria, apprendimento, emozione, motivazione, rappresentazione e decisione. Per studiarli nel cane non è necessario immaginare un linguaggio interiore simile al nostro. È sufficiente formulare ipotesi verificabili, costruire compiti controllati e osservare quali informazioni modificano il comportamento.

Cognizione ed emozione si influenzano continuamente. Paura, eccitazione intensa o frustrazione possono peggiorare la prestazione di un cane anche quando il compito è stato compreso, perché cambiano attenzione, controllo inibitorio, memoria di lavoro e valore dei rinforzatori. Nell'uomo accade qualcosa di analogo.

### 1.2 Prestazione non equivale a capacità

Un test cognitivo misura sempre la prestazione in una situazione concreta. Età, esperienza pregressa, motivazione alimentare, familiarità con il compito e abilità dell'umano che presenta il test possono influenzare fortemente il risultato. Studi recenti mostrano che anche compiti apparentemente semplici, come il target con la mano, possono selezionare implicitamente i soggetti più motivati o più esperti.

Una comparazione corretta dovrebbe quindi distinguere almeno tre piani: ciò che il soggetto potrebbe fare, la strategia che sceglie in quella situazione e ciò che il test riesce effettivamente a

misurare. Le differenze osservate tra cane e uomo possono nascere in uno qualsiasi di questi passaggi.

### 1.3 Dalla cognizione osservabile ai modelli esplicativi

La ricerca comparata procede per inferenze controllate. Non osserviamo direttamente una rappresentazione mentale, ma costruiamo compiti nei quali spiegazioni diverse producono previsioni differenti. Se un cane sceglie un contenitore dopo aver visto nascondere un oggetto, la risposta può dipendere dalla memoria della posizione, dall'odore residuo, dalla lettura involontaria dell'esaminatore oppure da una rappresentazione dell'oggetto non più visibile. Solo controllando queste alternative il risultato acquista valore cognitivo.

Il principio è particolarmente utile anche nell'addestramento. Se una risposta fallisce, attribuire subito ostinazione, sfida o volontà di disobbedire porta fuori strada. Prima di interpretare l'intenzione, conviene verificare se il cane ha percepito il segnale, se lo distingue dagli altri, se il contesto è stato generalizzato e se motivazione e stato emotivo permettono davvero di eseguire ciò che viene richiesto.

### 1.4 Intelligenza come adattamento, non come graduatoria

Confrontare cane e uomo non significa costruire una classifica generale dell'intelligenza. Le capacità sono organizzate intorno ai problemi che ciascuna specie ha dovuto risolvere. L'uomo eccelle nella manipolazione simbolica, nella pianificazione verbale e nella cultura cumulativa; il cane mostra invece una particolare efficacia nell'integrazione fra informazione olfattiva, segnali sociali e decisione motoria rapida.

Anche all'interno della stessa specie non esiste un profilo unico. Un cane selezionato per il lavoro olfattivo, un levriero, un cane da conduzione e un soggetto da compagnia possono affrontare lo stesso problema con strategie differenti. Per questo la valutazione cognitiva dovrebbe descrivere profili e strategie, non produrre etichette globali.

## Capitolo 2 – Cervello comparato: somiglianze, differenze e reti funzionali

### 2.1 Organizzazione generale

Cane e uomo condividono l'architettura mammaliana di base del sistema nervoso: corteccia cerebrale, gangli della base, talamo, ippocampo, amigdala, cervelletto e tronco encefalico partecipano a reti distribuite. Cambiano però le proporzioni, il grado di specializzazione corticale e il peso attribuito alle diverse modalità sensoriali.

L'uomo presenta un'espansione particolarmente marcata delle reti associative e prefrontali che sostengono linguaggio, pianificazione astratta e controllo metacognitivo. Nel cane, l'elaborazione sociale e sensoriale è strettamente integrata con sistemi olfattivi, uditivi e visivi adatti a leggere l'ambiente e i partner sociali.

### 2.2 Neuroplasticità ed esperienza

L'esperienza modifica le reti neurali in entrambe le specie. La pratica rende alcune risposte più probabili e meno costose, mentre gioco, esplorazione e ambienti complessi ampliano il repertorio disponibile. La plasticità, però, non rende tutto ugualmente facile da apprendere: genetica, sviluppo e storia individuale continuano a delimitare le soluzioni più accessibili.

### 2.3 Reti distribuite e cooperazione tra sistemi

Le funzioni cognitive non appartengono a singole "zone" isolate. Memoria, emozione, attenzione e scelta emergono dalla cooperazione fra reti corticali e sottocorticali. L'ippocampo contribuisce alla memoria relazionale e spaziale; l'amigdala partecipa alla valutazione della rilevanza emotiva; i gangli della base intervengono nella selezione dell'azione e nella formazione delle abitudini; il cervelletto, oltre al controllo motorio, partecipa alla temporizzazione e alla previsione sensomotoria.

Nel cane la diversa importanza dei sistemi olfattivi modifica il peso relativo dell'informazione disponibile. Non significa che il cervello canino sia "dominato dal naso", ma che molte decisioni vengono costruite su un flusso informativo al quale l'uomo accede solo in minima parte. Questo aspetto aiuta a comprendere perché un comportamento apparentemente inspiegabile per il conduttore possa essere perfettamente coerente con tracce odorose o segnali chimici presenti nell'ambiente.

### 2.4 Plasticità, automatizzazione e costo energetico

Con la pratica, una risposta può richiedere sempre meno controllo attentivo. La ripetizione rende più efficienti le reti coinvolte e favorisce una progressiva automatizzazione del comportamento. Nell'operatività questo è spesso vantaggioso, purché la fluidità non diventi rigidità: una risposta molto allenata deve restare modificabile quando il contesto cambia.

Un addestramento maturo alterna quindi automatizzazione e flessibilità: alcune componenti devono diventare estremamente stabili, mentre altre devono rimanere sensibili alle variazioni ambientali. Nei lavori di ricerca, a esempio, la segnalazione finale può essere altamente automatizzata mentre il percorso di esplorazione deve restare adattabile.

### 2.5 Lateralizzazione cerebrale e asimmetrie funzionali

Il cervello dei mammiferi non è perfettamente simmetrico sul piano funzionale. Anche nel cane sono state descritte preferenze laterali nell'elaborazione di stimoli sociali, olfattivi ed emotivi. Queste asimmetrie non autorizzano però una lettura semplicistica del tipo «emisfero destro uguale emozioni negative» ed «emisfero sinistro uguale emozioni positive». Le revisioni critiche mostrano che i risultati dipendono dal tipo di stimolo, dal sistema sensoriale coinvolto, dalla valenza e dalla tendenza all'avvicinamento o all'evitamento.

Nel lavoro pratico la lateralizzazione interessa soprattutto come indice di organizzazione funzionale e non come strumento diagnostico. Preferenze di zampa, direzione dello sguardo, uso prevalente di una narice o orientamenti laterali possono cambiare con il compito e con

l'esperienza. È quindi più corretto osservare pattern ripetuti nello stesso soggetto che attribuire un significato rigido a un singolo comportamento laterale.

Gli studi più recenti sulla lateralizzazione durante l'anticipazione di eventi positivi confermano questa complessità: risposte apparentemente simili sul piano emotivo possono produrre pattern laterali differenti. La lateralizzazione va quindi letta come una proprietà dinamica di reti distribuite, non come una mappa elementare delle emozioni.

## Capitolo 3 – Il mondo sensoriale: vedere, udire, odorare e toccare

### 3.1 Un confronto che parte dai sensi

Ogni processo cognitivo parte dalle informazioni che riescono a entrare nel sistema. L'uomo costruisce gran parte della propria vita simbolica attraverso vista e linguaggio; il cane assegna all'olfatto un peso molto maggiore e ricava dai segnali chimici informazioni che per noi rimangono invisibili. Un test costruito quasi soltanto sulla vista rischia quindi di sottostimare ciò che il cane sa fare.

L'udito canino è sensibile a frequenze più elevate di quelle udibili dall'uomo. Il cane impara inoltre a discriminare prosodia, intonazione, ritmo e numerosi pattern acustici. La vista è funzionale alla lettura del movimento, delle posture e di segnali sociali; il tatto contribuisce alla regolazione affettiva, al contatto sociale e alla costruzione dello schema corporeo.

### 3.2 Olfatto e cognizione

Nel lavoro di ricerca l'olfatto non funziona come un semplice rilevatore acceso o spento. L'odore diventa una struttura informativa che orienta movimento, memoria spaziale, discriminazione, scelta e persistenza. I protocolli di detection e di ricerca persona vanno quindi letti come compiti cognitivi complessi, non come un generico «uso del naso».

### 3.3 Il tempo sensoriale del cane

La percezione non differisce soltanto per il tipo di recettori, ma anche per il modo in cui gli stimoli vengono campionati. Nel cane l'annusamento è un comportamento attivo: frequenza respiratoria, orientamento del muso e movimento nello spazio regolano l'acquisizione dell'informazione. L'olfatto, quindi, è inseparabile dall'azione. Una traccia viene "letta" spostandosi, confrontando concentrazioni, tornando indietro e ricampionando.

L'udito e la vista contribuiscono alla stessa costruzione multimodale. Un cane può usare una voce per orientarsi verso una persona, una postura per prevederne l'azione e l'odore per confermarne l'identità. La cognizione reale nasce dall'integrazione di questi canali, non dalla somma di sistemi indipendenti.

### 3.4 Conseguenze pratiche per chi addestra

Un segnale efficace deve essere compatibile con il canale sensoriale disponibile in quel momento. In un ambiente rumoroso una parola può perdere salienza; a grande distanza un gesto piccolo diventa poco leggibile; durante una ricerca olfattiva intensa il cane può ridurre temporaneamente

l'attenzione verso il volto del conduttore. Non si tratta necessariamente di disobbedienza, ma di competizione tra fonti informative.

Il trainer dovrebbe quindi scegliere segnali ridondanti quando serve, verificare la loro percepibilità e non sovraccaricare il cane con comunicazioni simultanee. La precisione nasce anche dalla capacità dell'umano di tacere quando un'informazione aggiuntiva peggiorerebbe il compito.

## Capitolo 4 – Attenzione, salienza e filtro dell'informazione

### 4.1 Attenzione selettiva

L'attenzione ha capacità limitata. Odori, movimenti, rumori, segnali dell'addestratore e stati interni competono tra loro per ottenere priorità. Un buon addestramento non cerca soltanto obbedienza: insegna progressivamente al cane quali stimoli meritano attenzione anche quando l'ambiente propone alternative più salienti.

La salienza esprime quanto uno stimolo riesca a emergere dallo sfondo. Un boccone molto appetibile, un gioco predatorio, un odore nuovo o la presenza di un altro cane possono facilmente superare il segnale dell'istruttore. La difficoltà, di conseguenza, va aumentata per gradi: chiedere autocontrollo in un ambiente già troppo carico produce errori che vengono spesso scambiati per disobbedienza.

### 4.2 Attenzione sostenuta, alternata e condivisa

L'attenzione selettiva permette di privilegiare uno stimolo, ma nel lavoro reale servono anche attenzione sostenuta e capacità di alternare il focus. Un cane da ricerca può restare impegnato per minuti su un problema olfattivo, poi interrompere brevemente l'esplorazione per controllare il conduttore e tornare al compito. Questa alternanza non è necessariamente una perdita di concentrazione: può essere parte della strategia.

L'attenzione condivisa con l'uomo ha inoltre un valore sociale. Sguardo, orientamento corporeo e prossimità possono creare momenti nei quali cane e conduttore trattano lo stesso evento come rilevante. Tali episodi facilitano l'apprendimento di segnali e routine, soprattutto quando il cane ha una storia di interazioni prevedibili.

### 4.3 Distrazione, interferenza e recupero del focus

La distrazione non è un'entità unica. Può derivare da uno stimolo più saliente, da un bisogno fisiologico, da stress, da fatica o da un compito troppo povero di valore. La strategia cambia di conseguenza: aumentare il premio può aiutare quando la competizione motivazionale è moderata, ma non risolve dolore, paura o sovraccarico.

Il recupero dell'attenzione va allenato come una competenza autonoma. Brevi pause, segnali di orientamento, riduzione temporanea della difficoltà e ritorno a un compito noto permettono di riportare il cane dentro una finestra funzionale senza trasformare ogni distrazione in conflitto.

Nel binomio ben allenato il recupero del focus diventa anche un fatto relazionale. Dopo una distrazione, cane e conduttore riescono a ritrovare rapidamente la propria sintonia, senza conflitto

e senza moltiplicare i richiami. Un orientamento, una variazione di postura o un segnale minimo possono essere sufficienti a ristabilire il contatto funzionale. È uno dei modi concreti in cui si manifesta la “bolla”: non assenza di distrazioni, ma capacità di attraversarle senza perdere la qualità della cooperazione.

## Capitolo 5 – Memoria: dal secondo appena trascorso alla memoria a lungo termine

### 5.1 Sistemi di memoria

La memoria di lavoro mantiene temporaneamente informazioni utili alla scelta immediata; la memoria a lungo termine conserva associazioni, luoghi, procedure e contenuti appresi. Nell’uomo questi sistemi sono studiati anche attraverso il linguaggio. Nel cane vengono indagati con compiti comportamentali, differimento della risposta e apprendimento di regole.

Gli studi basati sul protocollo «Do as I Do» hanno mostrato che i cani possono riprodurre azioni umane dopo un intervallo e, in alcuni paradigmi, ricordare anche azioni osservate senza sapere che sarebbero state richieste in seguito. Gli autori parlano prudentemente di memoria «episodic-like»: una somiglianza funzionale che non equivale ad attribuire al cane la nostra esperienza autobiografica.

### 5.2 Memoria procedurale e addestramento

Quando un comportamento viene ripetuto molte volte nello stesso modo, diventa rapido e poco costoso. È un vantaggio, ma può irrigidire la risposta. Dopo il consolidamento conviene quindi variare posizione, ambiente, distanza, durata e distrattori, così da evitare che l’esecuzione resti legata a un solo scenario.

### 5.3 Memoria dichiarativa, procedurale e associativa

Nell’uomo la distinzione tra memoria dichiarativa e procedurale è sostenuta anche dalla possibilità di riferire verbalmente ciò che si ricorda. Nel cane la classificazione deve essere più prudente, ma resta utile distinguere il ricordo di relazioni e luoghi dalla memoria delle procedure. Un soggetto può ricordare dove si trova un oggetto e, separatamente, possedere una sequenza motoria molto stabile per raggiungerlo.

Le associazioni emotive attraversano questi sistemi. Un luogo nel quale si è verificata un’esperienza avversiva può modificare il comportamento anche quando il cane esegue correttamente le richieste tecniche. La memoria non conserva soltanto “che cosa fare”, ma anche il valore affettivo del contesto.

### 5.4 Interferenza, oblio e consolidamento

Nuovi apprendimenti possono interferire con quelli precedenti, soprattutto quando segnali simili richiedono risposte diverse. Sessioni eccessivamente lunghe aumentano il rischio di interferenza e riducono la qualità della codifica. La distribuzione della pratica nel tempo, al contrario, favorisce il consolidamento e rende più facile distinguere compiti simili.

L’oblio non coincide sempre con la perdita del contenuto. A volte il ricordo è ancora disponibile, ma mancano gli indizi che ne facilitavano il recupero. Dopo una pausa lunga può bastare reintrodurre alcuni elementi del contesto di apprendimento perché la prestazione riemerga rapidamente.

## Capitolo 6 – Apprendimento associativo: condizionamento classico e operante

### 6.1 Condizionamento classico

Nel condizionamento classico un evento inizialmente neutro acquista significato perché predice un evento biologicamente rilevante. Il suono di un marker può anticipare il cibo; un ambiente può predire gioco oppure, al contrario, una procedura sgradevole. Molte emozioni apprese seguono questa logica predittiva.

Conta soprattutto la contingenza, non la semplice vicinanza temporale. Un segnale acquista valore quando riduce davvero l’incertezza su ciò che sta per accadere.

### 6.2 Condizionamento operante

Nel condizionamento operante la probabilità di una risposta cambia in funzione delle conseguenze. Il rinforzo positivo aggiunge una conseguenza desiderabile e aumenta il comportamento; la punizione negativa rimuove temporaneamente l’accesso a una risorsa desiderata e può ridurre un comportamento. Rinforzo negativo e punizione positiva dipendono invece dall’uso di eventi avversivi.

Le linee guida contemporanee di medicina comportamentale veterinaria privilegiano metodi basati sul rinforzo, sia per ragioni di welfare sia perché consentono un controllo più chiaro delle contingenze senza introdurre dolore o paura come strumenti didattici.

### 6.3 I quattro quadranti e i loro limiti descrittivi

La classificazione operante distingue rinforzo positivo, rinforzo negativo, punizione positiva e punizione negativa in base a due criteri: aggiunta o rimozione di uno stimolo e aumento o diminuzione della probabilità del comportamento. È una grammatica utile, ma non descrive da sola la qualità emotiva dell’esperienza. Due procedure formalmente appartenenti allo stesso quadrante possono avere effetti molto diversi sul welfare e sulla relazione.

L’analisi moderna non dovrebbe fermarsi alla categoria tecnica. Intensità, prevedibilità, possibilità di controllo, stato emotivo, alternative disponibili e apprendimento collaterale possono cambiare in modo sostanziale l’effetto della stessa procedura. Il cane non apprende soltanto quale risposta produce un esito: apprende anche che cosa aspettarsi dal contesto e dalla persona che conduce il training.

### 6.4 Condizionamento classico dentro l’operante

Ogni sessione operante genera contemporaneamente associazioni classiche. Tavolo di lavoro, pettorina, voce dell’istruttore e perfino il luogo possono diventare predittori di eccitazione,

sicurezza o frustrazione. Ecco perché due tecniche formalmente identiche possono produrre effetti molto diversi se cambiano tono, ambiente o storia precedente del cane.

Un addestratore esperto osserva quindi sia la risposta strumentale sia l'emozione che la accompagna. L'obiettivo non è ottenere soltanto un comportamento corretto, ma costruire un contesto nel quale il cane entri volentieri, mantenga iniziativa e recuperi rapidamente dopo l'errore.

## Capitolo 7 – Il rinforzo: valore, timing, frequenza e qualità

### 7.1 Il premio non è una cosa: è una funzione

Boccone, pallina o carezza non sono rinforzatori per definizione: lo diventano soltanto se aumentano la probabilità futura del comportamento. Il loro valore cambia con fame, sazietà, contesto, preferenze, stato emotivo e momento della sessione. Conviene quindi osservare che cosa funziona davvero per quel cane invece di decidere in anticipo che cosa dovrebbe piacergli.

Il timing è decisivo. Se il rinforzo arriva troppo tardi, può selezionare il comportamento che si verifica nel frattempo. Un marker ben condizionato riduce questa ambiguità, ma il marker non sostituisce automaticamente il rinforzatore primario: la letteratura sul clicker mostra che il suo vantaggio dipende dalla corretta associazione e dal protocollo complessivo.

### 7.2 Quantità e qualità

La quantità deve sostenere la motivazione senza rallentare la sessione, mentre la qualità può essere modulata. Una risposta semplice in un ambiente facile può ricevere un premio ordinario; una prestazione difficile o particolarmente buona può meritare qualcosa di più. In questo modo il rinforzo acquista una vera gerarchia di valore.

### 7.3 Gerarchie di rinforzatori e operazioni motivazionali

Il valore di un rinforzatore cambia continuamente. Fame, sazietà, temperatura, presenza di conspecifici, possibilità di esplorare e storia recente di accesso modificano ciò che il cane è disposto a fare per ottenere una conseguenza. In analisi del comportamento queste condizioni vengono considerate perché alterano temporaneamente l'efficacia della ricompensa.

Costruire una gerarchia di rinforzi significa conoscere più opzioni e usarle con criterio. Il cibo è preciso e rapido, il gioco può sostenere grande attivazione, l'accesso all'ambiente è potente nei soggetti esplorativi, il contatto sociale funziona solo se realmente desiderato. La varietà rende il sistema più flessibile.

### 7.4 Timing, marker e posizione del rinforzo

Non conta soltanto quando arriva il rinforzo, ma anche dove viene consegnato. La posizione del premio può modellare postura, direzione e velocità della risposta. Nel piede, a esempio, premiare sistematicamente troppo avanti può far avanzare il cane; in un target, la posizione può stabilizzare oppure spostare il punto di contatto.

Il marker separa il momento dell'informazione dal momento della consegna e diventa particolarmente utile quando il rinforzatore non può comparire subito. La sua efficacia dipende però dall'affidabilità: se segnala che la risposta è corretta e che seguirà una conseguenza, quel significato deve rimanere stabile.

## Capitolo 8 – Premio continuo, premio intermittente e resistenza all'estinzione

### 8.1 Perché il rinforzo continuo serve all'inizio

All'inizio di un nuovo apprendimento conviene rendere molto chiara la relazione tra comportamento e conseguenza. Rinforzare ogni esecuzione corretta accelera questa fase; ridurre troppo presto la frequenza del premio rischia invece di trasformare l'insegnamento in una prova di tolleranza alla frustrazione.

Una revisione sistematica sull'uso dei rinforzatori condizionati negli animali ha rilevato che, nei protocolli disponibili, l'abbinamento continuo tra marker e cibo risultava almeno leggermente più efficace dell'erogazione intermittente del cibo durante l'insegnamento di nuove risposte nei cani.

### 8.2 Quando introdurre l'intermittenza

Quando la risposta è ormai stabile, il rinforzo può diventare intermittente. Nei programmi a rapporto variabile il numero di risposte richiesto cambia attorno a una media e questo tende a sostenere la persistenza. Un effetto analogo è noto anche nell'uomo: l'incertezza della ricompensa può mantenere più a lungo una risposta già appresa.

Intermittente non vuol dire casuale e nemmeno avaro. Il trainer continua a dare informazioni chiare, può alternare cibo, gioco, accesso all'ambiente e rinforzi sociali e mantiene abbastanza successi da non impoverire motivazione e comprensione.

### 8.3 Rischi dell'uso improprio

Se aumentano contemporaneamente la difficoltà e la rarità dei premi, due variabili cambiano insieme e diventa difficile capire la causa di un eventuale peggioramento. Inoltre alcuni programmi a intervallo possono favorire risposte più abituali che orientate allo scopo. Nel lavoro avanzato serve quindi un equilibrio tra automatizzazione e flessibilità.

Una regola pratica aiuta a non perdere il punto: si può rendere meno prevedibile il premio, non meno chiara la relazione.

### 8.4 Programmi di rinforzo e profili di risposta

I programmi di rinforzo non producono tutti lo stesso andamento. Nei rapporti fissi può comparire una pausa dopo il rinforzo; nei rapporti variabili la risposta tende a rimanere più costante; negli intervalli fissi l'attività può aumentare man mano che si avvicina il momento atteso; negli intervalli variabili la distribuzione è più uniforme. Questi pattern, descritti nella letteratura sperimentale, vanno però adattati con prudenza all'addestramento quotidiano.

Un richiamo, un resta o una ricerca non sono compiti identici. Nei comportamenti ad alto valore di sicurezza, la riduzione del rinforzo non dovrebbe diventare un obiettivo in sé. L'affidabilità nasce da una lunga storia di convenienza e non dalla dimostrazione che il cane "deve farlo comunque".

### 8.5 Jackpot, rinforzo naturale e manutenzione

Il jackpot è una conseguenza nettamente superiore alla media che segnala una prestazione eccezionale. Può aumentare la salienza dell'esito, ma perde significato se viene usato troppo spesso. Il suo valore dipende dal contrasto con il livello ordinario di rinforzo.

Con il tempo molti comportamenti possono essere sostenuti anche da rinforzi naturali: uscire dalla porta, riprendere l'esplorazione, raggiungere un compagno o continuare il lavoro. Integrare queste conseguenze nella vita quotidiana rende l'addestramento meno dipendente dal premio artificiale e più aderente alle motivazioni reali del cane.

## Capitolo 9 – Shaping, capturing, luring, targeting e concatenamento

### 9.1 Shaping

Lo shaping costruisce il comportamento finale rinforzando approssimazioni successive. Funziona bene quando i criteri sono piccoli, osservabili e modificati con tempestività. Se si pretende troppo presto, il cane smette di trovare la soluzione; se si resta troppo a lungo sullo stesso gradino, il comportamento non evolve.

Lo shaping lascia spazio all'iniziativa: il cane propone variazioni e scopre, attraverso le conseguenze, quali approssimazioni lo avvicinano al criterio. Proprio per questo è prezioso quando si cerca precisione senza ricorrere alla manipolazione fisica.

### 9.2 Altre tecniche

Il capturing rinforza un comportamento spontaneo nel momento in cui compare. Il luring guida inizialmente il movimento con un rinforzatore o un target, ma il lure deve essere sfumato presto per evitare dipendenza dalla mano. Il targeting insegna a orientare una parte del corpo verso un bersaglio e diventa un linguaggio operativo estremamente versatile.

Il concatenamento collega più risposte in sequenza. Nelle catene lunghe il rinforzatore finale sostiene anche gli anelli precedenti, mentre segnali e conseguenze interne alla catena acquisiscono valore condizionato.

### 9.3 Criterio, tasso di rinforzo e iniziativa

Nello shaping il criterio decide quali variazioni vengono selezionate. Se è troppo basso, il comportamento non evolve; se è troppo alto, il cane accumula tentativi non rinforzati e può ridurre l'iniziativa. Il tasso di rinforzo diventa quindi un indicatore pratico della qualità del piano. Un calo improvviso suggerisce spesso che il passaggio successivo è stato troppo grande.

Il trainer deve inoltre distinguere tra comportamento spontaneo e comportamento suggerito involontariamente. Posizione del corpo, mano, sguardo e inclinazione del busto possono diventare

prompt occulti. Se non vengono rimossi, il cane impara una configurazione complessa invece del segnale desiderato.

### 9.4 Chaining avanti, chaining indietro e comportamento terminale

Nelle sequenze complesse è possibile insegnare gli anelli nell'ordine naturale oppure partire dall'ultimo e procedere a ritroso. Il chaining indietro offre il vantaggio che ogni nuovo anello termina rapidamente nel comportamento già ben rinforzato e poi nel premio finale. È particolarmente utile quando la conclusione della catena ha un grande valore motivazionale.

La qualità della catena dipende dall'anello più debole. Ripetere sempre l'intera sequenza può mascherare un passaggio fragile; allenare separatamente le transizioni rende invece il comportamento più stabile e riduce la necessità di aiuti.

## Capitolo 10 – Generalizzazione, discriminazione e controllo dello stimolo

### 10.1 Il cane non generalizza come immaginiamo

Un «seduto» appreso in cucina non è automaticamente lo stesso comportamento in stazione, sull'erba bagnata o a dieci metri dal conduttore. Cambiano odori, pavimento, distanza, contesto e storia di rinforzo. La generalizzazione va quindi costruita, non semplicemente attesa.

La discriminazione rappresenta l'altra faccia dello stesso processo: il cane impara che un segnale, e non altri, annuncia la possibilità di una conseguenza. Il controllo dello stimolo è solido quando la risposta compare al segnale corretto e non viene evocata con regolarità da stimoli irrilevanti.

### 10.2 Stimolo discriminativo e controllo contestuale

Un segnale non funziona nel vuoto. Il cane apprende anche il contesto nel quale quel segnale produce conseguenze. La stessa parola può avere un controllo forte in campo e debole a casa, oppure viceversa, perché ambiente, postura dell'umano e sequenza degli eventi entrano a far parte della discriminazione.

Per ottenere un controllo più pulito è utile variare sistematicamente gli elementi irrilevanti, mantenendo invece stabile ciò che deve guidare la risposta. In questo modo diminuisce la dipendenza da indizi accidentali e il comportamento diventa più resistente ai cambiamenti di contesto.

### 10.3 Generalizzazione programmata

La generalizzazione non dovrebbe essere lasciata al caso. Una progressione efficace modifica un parametro alla volta: luogo, superficie, distanza, presenza di persone, altri cani, rumore, durata. Nei nuovi contesti è spesso opportuno abbassare temporaneamente il criterio e aumentare il valore del rinforzo.

Il proofing non serve a "mettere alla prova" il cane, ma a costruire una rete di esperienze nelle quali il segnale conserva significato. La differenza è sostanziale: nel primo caso l'errore viene cercato, nel secondo viene prevenuto attraverso una difficoltà calibrata.

# Capitolo 11 – Estinzione, frustrazione, recupero spontaneo e ricadute

## 11.1 Che cosa accade quando il rinforzo scompare

Quando una risposta che in passato veniva rinforzata smette di produrre l'esito atteso, intensità, frequenza o variabilità possono aumentare per un breve periodo. Il cosiddetto extinction burst non è una sfida morale; è una reazione prevedibile al cambiamento della contingenza.

L'estinzione non equivale a cancellare ciò che è stato appreso. Una risposta può riapparire dopo una pausa, in un altro contesto o quando ricompare un vecchio segnale. Spesso è quindi più efficace gestire l'ambiente e insegnare un'alternativa che limitarsi a ignorare.

## 11.2 Recupero spontaneo, rinnovo e reinstatement

Dopo l'estinzione una risposta può tornare per più vie. Il recupero spontaneo compare dopo il trascorrere del tempo; il rinnovo può emergere quando cambia il contesto; la reinstatement può seguire la ricomparsa dell'esito che in passato sosteneva il comportamento. Questi fenomeni mostrano che l'estinzione crea un nuovo apprendimento che compete con il precedente invece di cancellarlo.

La gestione pratica deve quindi prevedere ricadute possibili. Un comportamento indesiderato apparentemente scomparso può riemergere in un ambiente nuovo o dopo settimane. Preparare risposte alternative e controllare le conseguenze riduce il rischio che il vecchio pattern torni a essere conveniente.

## 11.3 Frustrazione e variabilità comportamentale

Quando una risposta non produce più l'esito atteso, il cane può aumentare intensità, velocità o varietà delle azioni. Nello shaping una certa variabilità è utile, perché offre materiale da selezionare; in un soggetto già molto attivato, invece, la stessa condizione può sfociare in vocalizzazioni, morsicatura del guinzaglio o abbandono del compito.

La differenza dipende dal livello di controllo percepito. Un cane che ha imparato che provare nuove soluzioni porta spesso al successo tollera meglio l'incertezza di un soggetto che sperimenta una lunga serie di fallimenti non spiegati.

# Capitolo 12 – Apprendimento sociale e imitazione

## 12.1 Osservare gli altri

I cani ricavano informazioni osservando sia altri cani sia gli esseri umani. Facilitazione sociale, contagio comportamentale, emulazione e imitazione descrivono però fenomeni diversi: usarli come sinonimi confonde meccanismi che gli esperimenti cercano invece di separare.

Nel metodo "Do as I Do" il cane apprende una regola di corrispondenza: osserva un'azione dell'umano e, su segnale, prova a riprodurla. Il paradigma è stato utile sia per studiare l'imitazione differita sia per esplorare quanto a lungo un'azione osservata possa restare disponibile in memoria.

### 12.2 Applicazioni

Nella pratica, un cane esperto può rendere più facile l'esplorazione del novizio o ridurne l'incertezza. Non per questo ogni comportamento osservato verrà copiato. Relazione, contesto, compito e motivazione determinano quanto il modello sarà davvero informativo.

### 12.3 Facilitazione sociale, emulazione e imitazione

La presenza di un altro individuo può aumentare la probabilità di un comportamento senza che vi sia una vera copia dell'azione. È facilitazione sociale. Nell'emulazione il soggetto apprende soprattutto il risultato o le proprietà dell'ambiente; nell'imitazione riproduce elementi dell'azione osservata. Distinguere questi fenomeni evita di attribuire meccanismi complessi quando una spiegazione più semplice è sufficiente.

Il cane è particolarmente interessante perché il modello può appartenere a un'altra specie. La lunga coevoluzione sociale con l'uomo e l'esperienza individuale hanno reso molti cani estremamente attenti alle azioni umane, ma l'efficacia del modello dipende da relazione, familiarità e storia di rinforzo.

### 12.4 Apprendimento sociale nel cane giovane e adulto

Nel cucciolo l'osservazione della madre e degli altri cani può facilitare l'esplorazione e la risposta a situazioni nuove. Nell'adulto il modello sociale può ridurre l'incertezza o accelerare l'acquisizione di una soluzione. Tuttavia un modello impaurito può trasmettere anche evitamento e allerta.

Il lavoro in gruppo, quindi, non è mai neutro. Selezione dei soggetti, distanza reciproca e livello di arousal decidono se la presenza degli altri favorirà sicurezza e apprendimento oppure aumenterà competizione, distrazione e reattività.

## Capitolo 13 – Ragionamento, inferenza e problem solving

### 13.1 Inferire senza parole

Di fronte a un problema il cane può usare esclusione, memoria spaziale, permanenza dell'oggetto, regolarità apprese e segnali sociali. Una risposta corretta, però, non dimostra da sola un ragionamento logico astratto: la stessa prestazione può nascere da associazioni più semplici. È proprio per distinguere queste possibilità che la ricerca comparata costruisce condizioni di controllo.

Il linguaggio permette all'uomo di esplicitare regole, formulare ipotesi e manipolare simboli. Nel cane il ragionamento emerge soprattutto dall'azione: cercare, scegliere, evitare, orientarsi, provare una strategia e modificarla dopo averne osservato l'esito.

### 13.2 Flessibilità cognitiva

Un soggetto flessibile abbandona una strategia che non funziona più. Nell'addestramento la flessibilità cresce quando l'animale ha una storia di esplorazione sicura, molte soluzioni rinforzate

e criteri comprensibili. Al contrario, procedure molto coercitive possono ridurre l'iniziativa e aumentare risposte di evitamento.

### 13.3 Strategie, insight apparente e prove ripetute

Quando una soluzione compare improvvisamente si parla talvolta di insight. Nel cane è però difficile stabilire se la risposta nasca da una ristrutturazione del problema o dalla combinazione di esperienze precedenti. Molti compiti vengono risolti attraverso esplorazione, tentativi, memoria di successo e progressiva esclusione delle alternative inefficaci.

La distinzione non sminuisce la competenza. Un sistema cognitivo adattivo non deve necessariamente formulare regole astratte: deve produrre una scelta efficace usando l'informazione disponibile con il minor costo possibile.

### 13.4 Problem solving e rapporto con l'umano

La presenza dell'uomo può facilitare o interferire. Alcuni cani, davanti a un problema insolubile, orientano rapidamente lo sguardo verso il proprietario; altri insistono autonomamente. Questa differenza dipende da esperienza, selezione, storia di training e stile relazionale.

Un eccesso di aiuti può ridurre la persistenza autonoma. Nei lavori operativi conviene quindi insegnare al cane che il conduttore è una risorsa affidabile senza trasformarlo nell'unica fonte di soluzione. La cooperazione più efficace lascia spazio a competenze complementari.

## Capitolo 14 – Controllo inibitorio, impulsività e autocontrollo

### 14.1 Inibire non significa spegnere

Il controllo inibitorio entra in gioco quando una risposta dominante deve essere sospesa a favore di un'alternativa. Aspettare prima di uscire dall'auto, non inseguire uno stimolo in movimento o mantenere una posizione sono situazioni diverse che condividono lo stesso problema funzionale.

Fatigue, eccitazione e distanza dal rinforzo incidono molto sul controllo inibitorio. Un cane può conoscere bene una regola e non riuscire ad applicarla quando il carico emotivo supera la sua capacità di regolazione. Durata, distanza e distrazione devono crescere con gradualità, non tutte insieme.

### 14.2 Impulsività come insieme di dimensioni

Impulsività non significa semplicemente "agitazione". Può riguardare difficoltà ad attendere, scarsa capacità di interrompere una risposta, preferenza per una ricompensa immediata più piccola oppure difficoltà a cambiare comportamento dopo un segnale. Queste dimensioni non coincidono necessariamente nello stesso soggetto.

La valutazione dovrebbe quindi descrivere la situazione specifica. Un cane che fatica ad aspettare il via davanti al cibo può essere perfettamente capace di interrompere un inseguimento. Addestrare l'autocontrollo come se fosse una caratteristica generale rischia di ignorare questa specificità.

### 14.3 Autocontrollo allenato e autocontrollo disponibile

La capacità osservata dipende dalle risorse del momento. Fatica, caldo, dolore, frustrazione e alta eccitazione possono ridurre il controllo disponibile. L'addestramento può aumentare la competenza, ma non rende il sistema immune alle condizioni fisiologiche.

Le prove di autocontrollo funzionano meglio quando sono brevi, progressive e seguite da occasioni di decompressione. L'inibizione non dovrebbe trasformarsi in una soppressione continua delle motivazioni naturali: il cane apprende di più quando alterna controllo e possibilità di esprimere comportamenti compatibili con i propri bisogni.

## Capitolo 15 – Comunicazione cane–uomo e comprensione dei segnali

### 15.1 Gesti, sguardo e voce

I cani sono particolarmente sensibili a gesti deittici umani, orientamento corporeo, direzione dello sguardo, prosodia e routine comunicative. Questa abilità rende la specie un modello privilegiato per studiare la cognizione sociale interspecifica.

Capire un gesto non significa necessariamente usare lo stesso processo mentale di un bambino. Due specie possono arrivare a una risposta simile attraverso storie evolutive e meccanismi in parte differenti: la convergenza può essere funzionale senza essere identica nei processi che la sostengono.

### 15.2 Parole e oggetti

Alcuni cani particolarmente dotati hanno appreso un numero molto elevato di associazioni tra parole e oggetti. Questi casi mostrano fin dove può arrivare il repertorio canino, ma non permettono di attribuire lo stesso livello a tutti i soggetti. Talento individuale, motivazione e storia di training restano determinanti.

### 15.3 Comunicazione intenzionale e segnali referenziali

I cani possono usare alternanza dello sguardo, orientamento e vocalizzazioni per dirigere l'attenzione dell'uomo verso oggetti o situazioni. In alcuni contesti questo comportamento assume una funzione referenziale: il cane non si limita a reagire, ma modifica attivamente il comportamento del partner sociale.

La competenza dipende però dall'esperienza con gli esseri umani. Un cane che ha imparato che lo sguardo produce risposte informative tenderà a usarlo più spesso. Anche qui biologia e apprendimento cooperano invece di escludersi.

### 15.4 Rumore comunicativo dell'umano

Gli esseri umani sono spesso incoerenti: pronunciano un segnale mentre il corpo ne suggerisce un altro, ripetono parole senza conseguenze, cambiano tono e postura a seconda dell'umore. Il cane può allora selezionare il segnale più affidabile, spesso corporeo, e ignorare quello verbale.

Una comunicazione efficace richiede quindi economia. Parole brevi, gesti distinti, marker coerenti e pause reali tra le richieste aumentano la leggibilità del sistema. La precisione del cane dipende in parte dalla precisione del suo interlocutore.

Quando la comunicazione diventa realmente stabile, servono segnali meno invasivi. Piccoli cambiamenti di postura, ritmo o direzione possono bastare perché cane e conduttore condividano la stessa intenzione operativa. La "bolla" nasce anche da questa economia: ciascuno legge l'altro con poco rumore, senza che la relazione debba essere continuamente richiamata o imposta.

### 15.5 Domesticazione, convivenza e coevoluzione cognitiva

La particolare competenza del cane nel leggere segnali umani non nasce da un unico fattore. La domesticazione ha progressivamente favorito tolleranza della prossimità umana, riduzione di alcune risposte di paura, capacità di cooperare e forte sensibilità alle regolarità sociali prodotte dalle persone. A questa storia evolutiva si aggiunge l'esperienza individuale: un cane che cresce in un ambiente umano impara fin dalle prime fasi di vita a riconoscere posture, routine, gesti e conseguenze.

Parlare di coevoluzione cognitiva non significa sostenere che cane e uomo abbiano sviluppato menti equivalenti. Significa riconoscere che una lunga convivenza ha creato pressioni selettive e opportunità di apprendimento reciproco. I cani mostrano attaccamento verso i proprietari, forte attenzione ai segnali umani e una capacità di inserirsi nelle nostre routine che non dipende soltanto dalla domesticazione in senso generale: confronti con altre specie domestiche mostrano che esposizione all'uomo e domesticazione, da sole, non producono automaticamente lo stesso tipo di legame.

Per l'addestramento questa prospettiva è decisiva. Il cane non apprende soltanto dal segnale formale, ma dall'intero ambiente sociale costruito dall'uomo. Coerenza, prevedibilità, postura, ritmo della sessione e qualità della relazione diventano parte della contingenza e spiegano perché due conduttori possano ottenere prestazioni differenti pur usando apparentemente lo stesso comando.

## Capitolo 16 – Emozioni, motivazione e stato affettivo

### 16.1 Emozione come regolatore della scelta

Paura, curiosità, aspettativa, frustrazione e piacere cambiano ciò che il cane nota, ricorda e decide. Un protocollo che ignora lo stato emotivo può ottenere una risposta formalmente corretta, ma fragile o accompagnata da stress.

I compiti di judgement bias, nei quali l'animale interpreta stimoli ambigui, vengono utilizzati per inferire tendenze affettive. Studi su scuole cinofile hanno associato un maggiore uso di metodi avversivi a più comportamenti di stress, incremento del cortisolo post-sessione e risposte più "pessimistiche" agli stimoli ambigui.

### 16.2 Motivazioni specie-specifiche e individuali

Ricerca, predazione, gioco sociale, esplorazione, cibo, accesso all'ambiente e contatto con l'umano non hanno lo stesso valore per tutti. Un programma efficace sfrutta queste differenze invece di contrastarle: le motivazioni naturali possono diventare risorse didattiche, purché compatibili con il contesto.

### 16.3 Valenza, attivazione e aspettativa

Lo stato affettivo può essere descritto almeno lungo due dimensioni: valenza, cioè quanto l'esperienza sia positiva o negativa, e livello di attivazione. Due cani ugualmente eccitati possono trovarsi in stati molto diversi: uno può anticipare con entusiasmo il gioco, l'altro può essere in allerta per una minaccia. Osservare soltanto l'intensità del comportamento non basta.

L'aspettativa modula la risposta. Se un cane prevede con sicurezza un esito positivo, può affrontare un compito difficile con maggiore persistenza. Se le conseguenze diventano imprevedibili o contraddittorie, la stessa difficoltà può generare frustrazione e perdita di iniziativa.

### 16.4 Motivazione intrinseca ed estrinseca

Nel lavoro cinofilo si parla spesso di motivazione come quantità, ma conta anche la fonte. Alcune attività sono rinforzanti perché permettono di esprimere comportamenti specie-specifici: cercare, inseguire, esplorare, cooperare. In questi casi la stessa attività possiede valore oltre al premio terminale.

Un programma ben costruito può sfruttare direttamente la motivazione intrinseca del compito. Nei lavori olfattivi, a esempio, il rinforzo finale resta importante, ma la ricerca può acquisire valore di per sé. Ne derivano spesso maggiore persistenza, migliore tolleranza alla fatica e un coinvolgimento più stabile.

### 16.5 Gioco, esplorazione e curiosità come motori dell'apprendimento

Gioco ed esplorazione non rappresentano soltanto pause dal lavoro. Nei mammiferi sociali offrono occasioni per provare sequenze motorie, modulare l'intensità dell'interazione, sperimentare regole e tollerare piccoli imprevisti in condizioni relativamente sicure. Nel cane il gioco con l'uomo può inoltre diventare un potente rinforzatore e un contesto nel quale allenare alternanza, autocontrollo, rilascio dell'oggetto e ripresa dell'attività.

L'esplorazione olfattiva e ambientale sostiene invece la raccolta autonoma di informazioni. Permettere al cane di annusare, scegliere un percorso o investigare un oggetto nuovo può ridurre dipendenza dal conduttore e aumentare flessibilità. In alcuni soggetti la possibilità di tornare a esplorare funziona come conseguenza più efficace del cibo, secondo la logica del principio di Premack.

La curiosità va però distinta dalla semplice iperattivazione. Un cane curioso si orienta verso la novità, raccoglie informazioni e riesce poi a modificare la propria scelta; un cane sovraeccitato può invece moltiplicare movimenti senza integrare bene ciò che percepisce. Il buon training usa gioco ed esplorazione per ampliare il repertorio, ma mantiene criteri chiari e tempi di recupero.

# Capitolo 17 – Personalità, differenze individuali, razza ed esperienza

## 17.1 Nessun cane è una media statistica

Le differenze tra individui riguardano socievolezza, sensibilità, perseveranza, reattività, impulsività, orientamento all'uomo e motivazione per diverse ricompense. Alcuni tratti mostrano componenti ereditarie, ma esperienza precoce, socializzazione, apprendimento e ambiente continuano a modellarne l'espressione.

La razza orienta alcune probabilità, soprattutto quando la selezione funzionale ha favorito pattern specifici, ma non sostituisce l'osservazione del singolo soggetto. Per chi addestra, il dato decisivo resta ciò che quel cane fa davvero in quella situazione.

## 17.2 Genetica, selezione e plasticità

La selezione artificiale ha accentuato in alcune popolazioni tendenze comportamentali utili al lavoro: orientamento al movimento, persistenza nella ricerca, propensione alla cooperazione, sensibilità ai segnali umani o autonomia. Queste tendenze sono probabilistiche, non destini rigidi. All'interno della stessa razza la variabilità individuale resta ampia.

La plasticità permette all'esperienza di modulare tali predisposizioni. Socializzazione, qualità dell'allevamento, gestione quotidiana, opportunità di esplorazione e training possono amplificare o contenere l'espressione dei tratti. Parlare di razza senza osservare il soggetto concreto porta quindi a previsioni troppo semplicistiche.

## 17.3 Temperamento e scelta del metodo

Un cane molto sensibile agli errori richiede criteri piccoli e feedback estremamente chiari; un soggetto perseverante può tollerare più tentativi non rinforzati; un cane facilmente eccitabile può lavorare meglio con premi meno attivanti. Il metodo non dovrebbe essere scelto soltanto in base al comportamento finale, ma anche al profilo del soggetto.

Personalizzare non significa abbandonare i principi generali dell'apprendimento. Significa applicarli con parametri diversi per ciascun soggetto: durata della sessione, qualità del rinforzo, intervallo tra le prove, quantità di aiuti e velocità con cui aumenta la difficoltà.

# Capitolo 18 – Cucciolo, adulto, anziano: sviluppo e traiettorie cognitive

## 18.1 Periodi sensibili

Le prime fasi di vita richiedono un'esposizione graduale a persone, conspecifici, superfici, suoni, ambienti e manipolazioni. Socializzare non significa riempire il cucciolo di stimoli: l'esperienza deve rimanere compatibile con la sua capacità di recuperare e sentirsi sicuro.

L'adolescenza può portare più esplorazione, reattività e competizione tra motivazioni. Nell'anziano, invece, rallentamento sensoriale, dolore e declino cognitivo possono modificare prestazioni che per anni erano sembrate affidabili. Una regressione improvvisa merita quindi anche una valutazione sanitaria.

### 18.2 Adolescenza e riorganizzazione comportamentale

L'adolescenza non è semplicemente una fase di "ribellione". Cambiano sistemi motivazionali, esplorazione, sensibilità sociale e capacità di regolazione. Comportamenti che sembravano stabili possono diventare meno affidabili perché aumenta la competizione con stimoli ambientali e sociali.

In questa fase è particolarmente utile evitare escalation punitive. La risposta più efficace consiste nel proteggere le competenze già acquisite, abbassare temporaneamente i criteri quando l'ambiente è difficile e offrire attività che incanalino esplorazione e movimento.

### 18.3 Invecchiamento cognitivo e adattamento del training

Con l'età possono diminuire velocità di elaborazione, acuità sensoriale e flessibilità, mentre alcune routine ben consolidate rimangono robuste. Un cambiamento improvviso del comportamento non deve essere attribuito automaticamente al "carattere": dolore, deficit sensoriali e patologie cognitive possono modificare la prestazione.

Il training nell'anziano resta utile se viene adattato. Sessioni brevi, compiti olfattivi accessibili, esercizi di problem solving moderato e mantenimento delle routine sociali possono sostenere engagement e qualità della vita.

## Capitolo 19 – Sonno, consolidamento e recupero

### 19.1 Il cervello apprende anche quando la sessione è finita

Il sonno partecipa al consolidamento della memoria in molte specie. Per questo una sequenza di sessioni brevi, intervalli e recupero può insegnare più di una lunga serie di ripetizioni che aumenta fatica e interferenza. Nel cane da lavoro il recupero fa parte del training, non ne rappresenta la sospensione.

Una sessione termina idealmente quando il cane è ancora capace di riuscire. La qualità dell'ultima esperienza influenza l'aspettativa con cui affronterà la successiva.

### 19.2 Architettura del sonno e apprendimento

Il sonno non è uno stato uniforme. Alternanze tra fasi diverse sono associate a processi di consolidamento e riorganizzazione dell'informazione. Nel cane studi elettroencefalografici non invasivi hanno mostrato relazioni tra esperienza di apprendimento, caratteristiche del sonno successivo e prestazione dopo il riposo.

La conseguenza pratica è semplice: il recupero non è tempo sottratto all'addestramento. Una buona sessione continua a produrre effetti anche dopo la sua conclusione, mentre un eccesso di prove può accumulare interferenza, ridurre motivazione e peggiorare la qualità delle risposte successive.

### 19.3 Distribuzione della pratica

La pratica distribuita alterna brevi blocchi di lavoro a periodi di pausa. Rispetto a lunghe sessioni concentrate, tende a preservare motivazione e qualità delle risposte. Il vantaggio è particolarmente evidente quando il compito richiede precisione o problem solving.

Anche la distanza tra sessioni va adattata. Un comportamento semplice può essere ripreso rapidamente; un compito nuovo e cognitivamente impegnativo può beneficiare di un intervallo più lungo. Osservare la qualità della ripresa aiuta a calibrare il programma.

## Capitolo 20 – Dal laboratorio al campo: progettare una sessione di addestramento

### 20.1 Definire il comportamento

Un obiettivo utile deve essere osservabile. «Deve essere più calmo» non dice abbastanza; «rimane con quattro zampe a terra per cinque secondi mentre una persona entra» consente invece di misurare la prestazione. Solo così è possibile fissare criteri, registrare i progressi e capire dove il protocollo smette di funzionare.

Il trainer scompone poi il compito in prerequisiti, sceglie un rinforzatore efficace, stabilisce il segnale, decide il contesto iniziale e definisce in anticipo come aumentare difficoltà.

### 20.2 Una variabile alla volta

Durata, distanza e distrazione sono assi indipendenti. Se aumentano insieme, il compito diventa poco leggibile. È più robusto cambiare una variabile per volta e alleggerire temporaneamente le altre quando si introduce una difficoltà nuova.

### 20.3 Baseline, criterio e registrazione

Prima di intervenire è utile misurare ciò che il cane fa già. Frequenza, latenza, durata e percentuale di successo forniscono una baseline. Senza un punto di partenza, il miglioramento viene giudicato sulla memoria dell'addestratore, che è facilmente influenzata dalle ultime prove.

La registrazione non deve essere complessa. Bastano poche variabili ben scelte, come dieci richiami con percentuale di risposta entro due secondi oppure durata media di una posizione. I dati permettono di capire se il criterio sta crescendo troppo rapidamente e riducono decisioni basate sull'impressione.

### 20.4 Piani di progressione e criteri di regressione

Un piano efficace stabilisce in anticipo sia quando aumentare la difficoltà sia quando ridurla. Se il tasso di successo scende sotto la soglia scelta, si torna temporaneamente a una condizione più facile. Così una sequenza di errori non diventa essa stessa parte stabile dell'esperienza di apprendimento.

La regressione del criterio è quindi parte del progetto. Non rappresenta un insuccesso, ma un meccanismo di autoregolazione del training, analogo alla modulazione del carico nell'allenamento fisico.

## Capitolo 21 – Addestramento avanzato: precisione, autonomia e affidabilità

### 21.1 Affidabilità non significa rigidità

Un cane operativo deve saper eseguire segnali precisi e, nello stesso tempo, adattarsi a situazioni impreviste. La competenza nasce dall'alternanza tra esercizi a forte controllo dello stimolo ed esercizi che premiano iniziativa, esplorazione e soluzione autonoma.

La costruzione dell'affidabilità include proofing sistematico, generalizzazione, variazione dei rinforzi e ritorni periodici a criteri facili. L'errore viene usato come informazione sul livello del compito e non come prova di una volontà oppositiva.

### 21.2 Precisione sotto distrazione

La prestazione avanzata richiede che il segnale mantenga valore anche in presenza di stimoli forti. Questo non si ottiene aumentando improvvisamente la distrazione, ma costruendo una scala di difficoltà. Distanza dallo stimolo, durata dell'esposizione e possibilità di movimento possono essere manipolate separatamente.

Nei compiti critici è spesso utile alternare prove impegnative e prove semplici. Il tasso di successo rimane alto e l'ambiente difficile non diventa automaticamente un segnale di frustrazione o fallimento.

### 21.3 Autonomia sotto criteri condivisi

L'autonomia operativa non significa assenza di regole. Il cane può essere libero di scegliere il percorso di ricerca pur mantenendo criteri chiari sulla segnalazione finale e sulla sicurezza. La competenza nasce dal sapere quali parti del compito sono negoziabili e quali no.

Il conduttore deve imparare a distinguere iniziativa da errore. Intervenire troppo presto interrompe il processo decisionale; intervenire troppo tardi può consolidare una strategia inefficace. La qualità della cooperazione consiste proprio in questa regolazione reciproca.

Nell'addestramento avanzato la "bolla" assume la forma più interessante. Il cane non rimane agganciato passivamente al conduttore: può allontanarsi, esplorare, scegliere e risolvere un problema mantenendo un collegamento funzionale con la squadra. La sintonia, quindi, non restringe l'autonomia; la rende più sicura e utilizzabile. Il conduttore resta un riferimento stabile senza trasformarsi nell'unica fonte di decisione.

# Capitolo 22 – Benessere, etica e scienza dell'addestramento

## 22.1 Efficacia e welfare devono essere valutati insieme

Un metodo può sopprimere rapidamente un comportamento senza insegnare una risposta alternativa. La valutazione scientifica deve quindi includere non soltanto il risultato immediato, ma anche stress, qualità della relazione, generalizzazione e stabilità nel tempo.

L'American Veterinary Society of Animal Behavior (AVSAB) indica nei metodi reward-based l'approccio sostenuto dalle evidenze e sconsiglia procedure che usano dolore, paura o disagio come meccanismo principale. La posizione è coerente con studi sperimentali nei quali una maggiore quota di metodi avversivi si associa a indicatori di welfare peggiori.

## 22.2 Efficacia immediata e conseguenze collaterali

Una procedura può ridurre rapidamente un comportamento perché aumenta evitamento o soppressione, ma questo non garantisce che il cane abbia appreso una risposta alternativa. Valutare soltanto ciò che scompare rischia di ignorare paura, riduzione dell'esplorazione e cambiamenti nella relazione con il conduttore.

Gli studi sul welfare suggeriscono che un maggiore uso di metodi avversivi si associa a più segnali di stress e a esiti meno favorevoli in compiti di bias cognitivo. La qualità delle evidenze non è identica per tutte le tecniche, ma il principio prudenziale resta chiaro: quando un obiettivo può essere raggiunto senza dolore o paura, non vi è ragione didattica per renderli il meccanismo principale.

## 22.3 Welfare positivo e possibilità di scelta

Il benessere non si esaurisce nell'assenza di sofferenza. Comprende anche possibilità di esplorare, giocare, riposare, esercitare un certo controllo sull'ambiente e vivere relazioni prevedibili. Un training ben progettato può quindi contribuire al welfare perché amplia competenze e accesso a esperienze positive.

La possibilità di scelta va calibrata. In alcune situazioni di sicurezza il cane deve rispondere a criteri non negoziabili; in altre, consentire di interrompere o modulare l'interazione riduce conflitto e aumenta fiducia. L'etica dell'addestramento riguarda quindi anche la progettazione delle condizioni, non soltanto gli strumenti usati.

# Capitolo 23 – Errori interpretativi frequenti nell'addestramento

## 23.1 "Lo sa ma non lo fa"

Dire «lo sa ma non lo fa» confonde apprendimento e generalizzazione. Un cane può aver acquisito una risposta in un contesto e non averla ancora trasferita a un altro. Prima di aumentare pressione o correzioni è più utile controllare segnale, ambiente, valore del rinforzo e livello di distrazione.

### 23.2 “Deve farlo senza premio”

L’obiettivo maturo non è eliminare ogni conseguenza positiva, ma trasferire il comportamento dentro una rete di rinforzi più naturale e variabile. Cibo, gioco, accesso all’ambiente, libertà di esplorare, possibilità di continuare un’attività e feedback sociale possono tutti sostenere il comportamento.

### 23.3 “Più ripeto, più impara”

La ripetizione è utile solo se la qualità resta alta. Ripetere errori, lavorare in eccessiva eccitazione o continuare quando la motivazione è crollata consolida precisamente ciò che si vorrebbe evitare.

### 23.4 “È dominante” e altre scorciatoie interpretative

Attribuire molti problemi a una generica volontà di dominare l’uomo produce spiegazioni poco verificabili. Comportamenti come salire sul divano, attraversare una porta o tirare al guinzaglio hanno più spesso una storia di rinforzo concreta e dipendono da motivazione, contesto e disponibilità di alternative.

Le etichette globali ostacolano l’analisi perché trasformano un comportamento modificabile in una qualità morale del soggetto. Descrivere ciò che accade in termini osservabili apre invece la strada a interventi specifici.

### 23.5 “Se lo premio lo corrompo”

Il rinforzo non compra obbedienza: modifica probabilità. Con il tempo il comportamento può essere sostenuto da conseguenze naturali e da una storia di cooperazione, ma nelle prime fasi una conseguenza chiara accelera l’apprendimento. Eliminare prematuramente il rinforzo non rende il cane più competente; rende soltanto meno prevedibile il sistema.

La vera dipendenza da evitare è quella dal prompt o dalla presenza visibile del premio. Il rinforzatore può restare fuori vista e comparire dopo la risposta, così il cane impara a rispondere al segnale e non alla vista del cibo.

## Capitolo 24 – Una grammatica pratica dell’apprendimento

### 24.1 Dal principio al protocollo

Una sessione può essere letta attraverso cinque domande: quale comportamento sto selezionando; quale segnale lo controlla; quale conseguenza lo mantiene; quale variabile sto rendendo più difficile; che cosa mi insegna l’errore? Questa griglia riduce l’improvvisazione e rende il training osservabile e verificabile.

Il cane apprende ciò che le contingenze rendono vantaggioso, non ciò che l’umano intendeva insegnare. La precisione dell’addestratore consiste nel far coincidere le due cose.

### 24.2 Antecedente, comportamento e conseguenza come unità di analisi

La sequenza antecedente-comportamento-conseguenza permette di descrivere una situazione senza ricorrere a interpretazioni premature. L'antecedente non "causa" meccanicamente la risposta, ma segnala condizioni nelle quali una conseguenza è probabile. La storia precedente conferisce significato a questa relazione.

Nel lavoro pratico è utile chiedersi che cosa accade immediatamente prima e immediatamente dopo il comportamento. Spesso la soluzione emerge modificando il contesto: aumentare distanza da uno stimolo, rendere più leggibile il segnale o cambiare la conseguenza può essere più efficace che intervenire direttamente sulla risposta indesiderata.

### 24.3 Dal protocollo alla capacità dell'addestratore

La tecnica, da sola, non garantisce il risultato. Timing, osservazione, scelta del criterio e lettura dello stato emotivo possono trasformare un principio valido in un protocollo inefficace, oppure valorizzarlo. La qualità dell'addestramento dipende quindi anche dalla capacità del trainer di leggere ciò che accade e modificare il piano mentre lavora.

L'abilità centrale consiste nel prendere decisioni sulla base della risposta del cane. Un piano efficace è abbastanza chiaro da guidare il lavoro e abbastanza flessibile da cambiare quando i dati mostrano che il soggetto sta imparando qualcosa di diverso da ciò che era previsto.

## Capitolo 25 – Apprendimento non associativo: abituazione e sensibilizzazione

### 25.1 Abituazione

L'abituazione è la progressiva riduzione della risposta a uno stimolo ripetuto che non produce conseguenze rilevanti. Non equivale a stanchezza e non richiede che il cane "capisca" razionalmente che lo stimolo è innocuo. È un processo di apprendimento elementare che permette di risparmiare risorse attentive quando un evento diventa prevedibile e irrilevante.

Nell'addestramento l'abituazione è utile per superfici, rumori, oggetti, manipolazioni e contesti, ma deve essere distinta dalla semplice esposizione forzata. Se lo stimolo supera la capacità di regolazione del cane, l'esposizione può aumentare reattività invece di ridurla.

### 25.2 Sensibilizzazione

La sensibilizzazione è l'aumento della risposta dopo eventi intensi, imprevedibili o biologicamente importanti. Un cane sensibilizzato può reagire in modo crescente a stimoli che prima tollerava. L'addestratore deve riconoscere questo quadro perché continuare a ripetere l'esposizione può peggiorare il problema.

### 25.3 Dishabituation e specificità dello stimolo

L'abituazione è specifica. Se un cane riduce la risposta a un suono, può reagire di nuovo quando cambiano intensità, posizione o contesto. La dishabituation, cioè la ricomparsa della risposta dopo

uno stimolo nuovo o intenso, mostra che il sistema non è diventato semplicemente incapace di reagire.

Nel lavoro di esposizione questo significa che il successo in un ambiente non garantisce automaticamente il trasferimento. Occorre variare gradualmente le caratteristiche dello stimolo e verificare che la risposta rimanga contenuta.

### 25.4 Sensibilizzazione, flooding e soglia

L'esposizione molto intensa può produrre l'effetto opposto a quello desiderato. Se il cane non può allontanarsi e supera ampiamente la soglia di tolleranza, la ripetizione può aumentare la sensibilizzazione invece di favorire abituazione. Il flooding non è quindi una versione "più veloce" dell'esposizione graduale.

Il criterio pratico è la capacità di recupero. Un soggetto che torna rapidamente a esplorare, mangiare e rispondere ai segnali sta probabilmente lavorando in una zona gestibile; un cane che resta bloccato o ipervigile indica che la procedura è troppo intensa.

### 25.5 Desensibilizzazione sistematica e controcondizionamento

Quando uno stimolo evoca paura o forte reattività, la semplice esposizione non basta e può persino peggiorare il problema. La desensibilizzazione sistematica lavora invece sotto la soglia alla quale la risposta diventa ingestibile: intensità, distanza, durata o prevedibilità dello stimolo vengono modulate in modo che il cane riesca a percepirlo mantenendo ancora capacità di orientarsi, mangiare, esplorare e recuperare.

Il controcondizionamento modifica il significato predittivo dello stimolo associandolo in modo coerente a una conseguenza positiva. Un cane che reagisce alla comparsa di un altro cane, a esempio, può imparare che la presenza del soggetto a distanza gestibile predice un rinforzatore di alto valore. L'obiettivo non è distrarlo indefinitamente, ma costruire una nuova aspettativa emotiva e comportamentale.

Le due procedure vengono spesso combinate, ma non sono sinonimi. La desensibilizzazione riguarda soprattutto il dosaggio dell'esposizione; il controcondizionamento riguarda l'associazione tra stimolo ed esito. Entrambe si differenziano dal flooding, nel quale il soggetto viene esposto a un'intensità elevata senza possibilità reale di sottrarsi. Nei problemi clinici di paura, aggressività o panico la pianificazione deve essere condivisa con il medico veterinario e, quando indicato, con il veterinario esperto in comportamento.

## Capitolo 26 – Stress, arousal e prestazione cognitiva

### 26.1 Una finestra funzionale, non una curva universale

Arousal indica il livello di attivazione dell'organismo. Un'attivazione troppo bassa può ridurre iniziativa e interesse; un'attivazione eccessiva può restringere l'attenzione, aumentare risposte impulsive e ridurre la flessibilità. La relazione tra arousal e prestazione dipende però dal compito,

dal soggetto, dall'esperienza e dallo stato emotivo e non deve essere trasformata in una legge rigida.

Nel lavoro pratico l'obiettivo è identificare la finestra nella quale il cane riesce a percepire il segnale, scegliere tra alternative e recuperare rapidamente dopo un errore.

### 26.2 Frustrazione e carico cognitivo

La frustrazione cresce quando l'aspettativa di una conseguenza positiva viene ripetutamente disattesa o quando il compito diventa incomprensibile. Un criterio troppo alto, marker incoerenti o un rinforzatore improvvisamente impoverito possono quindi alterare la qualità dell'apprendimento. Pause, criteri intermedi e ritorno a risposte facili sono strumenti tecnici, non concessioni.

### 26.3 Stress acuto, stress cronico e apprendimento

Lo stress acuto può mobilitare risorse e migliorare alcune prestazioni semplici, mentre un'attivazione persistente o incontrollabile tende a peggiorare flessibilità e recupero. La stessa risposta fisiologica può quindi avere significati diversi a seconda di durata, prevedibilità e possibilità di controllo.

Nel training l'obiettivo non è eliminare ogni attivazione, ma evitare che diventi il contesto dominante dell'apprendimento. Un cane operativo deve saper lavorare in condizioni impegnative, ma questa capacità viene costruita attraverso esposizione progressiva, non attraverso saturazione.

### 26.4 Segnali precoci di sovraccarico

Prima del fallimento evidente compaiono spesso segnali più sottili: aumento della latenza, perdita di precisione, ripetizione stereotipata di una strategia, scansione dell'ambiente, vocalizzazioni o calo dell'interesse per il rinforzo. Riconoscerli consente di intervenire prima che il cane esca dalla finestra funzionale.

Il monitoraggio dovrebbe includere anche il recupero tra le prove. Un cane che necessita di tempi sempre più lunghi per tornare disponibile sta accumulando carico, anche se continua formalmente a eseguire.

## Capitolo 27 – Motivazione, principio di Premack e rinforzo differenziale

### 27.1 Il principio di Premack

Il principio di Premack descrive come un'attività ad alta probabilità possa rinforzare un'attività meno probabile. In pratica, accesso all'esplorazione, corsa, gioco o contatto sociale può diventare conseguenza di un comportamento richiesto. Il rinforzo non coincide quindi con il cibo: coincide con ciò che, in quel momento e per quel cane, possiede valore funzionale.

### 27.2 Rinforzo differenziale

Il rinforzo differenziale aumenta una risposta desiderata mentre rende meno conveniente quella concorrente. Nel DRA (Differential Reinforcement of Alternative behavior, rinforzo differenziale di un comportamento alternativo) si seleziona una risposta alternativa funzionalmente adeguata; nel DRI (Differential Reinforcement of Incompatible behavior, rinforzo differenziale di un comportamento incompatibile) si rinforza una risposta fisicamente incompatibile con quella bersaglio; nel DRO (Differential Reinforcement of Other behavior, rinforzo differenziale di altri comportamenti) si rinforzano intervalli nei quali il comportamento bersaglio non compare.

Queste procedure richiedono una definizione precisa del comportamento e non devono essere usate per mascherare paura, dolore o bisogni non soddisfatti.

### 27.3 Rinforzo differenziale e funzione del comportamento

Il rinforzo differenziale è più efficace quando l'alternativa soddisfa la stessa funzione del comportamento problematico. Se un cane salta per ottenere contatto sociale, chiedere un seduto e poi offrire attenzione può funzionare perché conserva la conseguenza desiderata. Se il comportamento serve invece ad aumentare distanza da uno stimolo temuto, la stessa soluzione può essere inadeguata.

Prima di scegliere DRA, DRI o DRO occorre quindi chiedersi che cosa il comportamento produce per il cane. La funzione orienta la scelta dell'alternativa e riduce il rischio di intervenire soltanto sulla forma esterna.

### 27.4 Premack e accesso all'ambiente come rinforzo

Il principio di Premack è particolarmente utile nella vita quotidiana perché trasforma attività desiderate in conseguenze. Guardare un odore, correre verso un'area, salutare una persona o riprendere il gioco possono essere concessi dopo una risposta semplice e chiara.

Usare rinforzi naturali amplia il repertorio delle conseguenze e riduce la dipendenza dal cibo senza impoverire il sistema. Il cane può imparare che cooperare apre accesso all'ambiente, invece di vivere il segnale come una continua interruzione delle proprie attività.

## Capitolo 28 – Aspettativa, sorpresa e reward prediction error

### 28.1 L'errore di previsione come segnale di apprendimento

Il reward prediction error (RPE, errore di previsione della ricompensa) esprime lo scarto tra ciò che era atteso e ciò che viene realmente ottenuto. Nei sistemi dopaminergici dei mammiferi segnali di questo tipo partecipano all'aggiornamento del valore attribuito a stimoli e azioni. Un esito inatteso può quindi modificare l'apprendimento più di uno perfettamente previsto.

Nel cane questa idea va applicata con cautela. Rendere variabile la ricompensa può aumentare salienza e persistenza, ma non giustifica la frustrazione deliberata né una sessione costruita sull'imprevedibilità continua. Il compito deve rimanere comprensibile.

### 28.2 Dalla ricompensa al segnale predittivo

Con l'esperienza, parte del valore dell'esito si trasferisce ai segnali che lo anticipano. Un marker affidabile acquista potere proprio perché prevede una conseguenza; per questo la sua coerenza resta importante anche quando cambia il rinforzatore concreto.

### 28.3 Dopamina, previsione e salienza

La dopamina viene spesso descritta superficialmente come "molecola del piacere". In realtà, nei circuiti di apprendimento, una parte importante della sua attività segnala differenze tra esito atteso ed esito ottenuto e contribuisce ad aggiornare il valore dei predittori. Il sistema è quindi strettamente legato alla previsione e alla motivazione.

Un segnale ben appreso può diventare, nel tempo, capace di attivare aspettativa prima ancora che compaia il rinforzo. Nel cane, però, un modello neurobiologico generale non basta per dedurre direttamente lo stato soggettivo: il livello di descrizione comportamentale e quello neurofisiologico vanno mantenuti distinti.

### 28.4 Sorpresa utile e imprevedibilità dannosa

Una variazione occasionale nel valore della ricompensa può aumentare interesse e informazione. L'imprevedibilità sistematica, invece, rende più difficile costruire aspettative stabili. La differenza tra sorpresa e confusione dipende dalla presenza di una struttura affidabile entro la quale avviene la variazione.

Il trainer può quindi variare il tipo o l'intensità del premio mantenendo costanti segnale, criterio e marker. In questo modo la sorpresa riguarda la qualità dell'esito, non la comprensibilità del compito.

## Capitolo 29 – Blocking, overshadowing e inibizione latente

### 29.1 Quando un segnale "copre" l'altro

Quando due stimoli compaiono insieme, quello più saliente può dominare l'apprendimento: è il fenomeno dell'overshadowing. Un gesto ampio, per esempio, può oscurare una parola pronunciata nello stesso momento. Il cane sembra allora conoscere il comando verbale, mentre in realtà sta seguendo soprattutto il movimento del corpo.

### 29.2 Blocking

Nel blocking un segnale già predittivo può limitare l'apprendimento di un nuovo segnale presentato insieme allo stesso esito. Aggiungere una parola a un gesto già consolidato, quindi, non garantisce che il cane impari davvero la parola. Il trasferimento del controllo dello stimolo va progettato.

### 29.3 Inibizione latente

Quando uno stimolo viene ripetuto molte volte senza conseguenze, può diventare più difficile attribuirgli in seguito un nuovo significato. È uno dei motivi per cui pronunciare continuamente un segnale senza che accada nulla lo rende poco informativo e più difficile da condizionare.

### 29.4 Pre-esposizione, salienza e trasferimento del segnale

Inibizione latente, overshadowing e blocking mostrano che il sistema apprende selettivamente. Uno stimolo già conosciuto come irrilevante può essere ignorato; uno stimolo molto evidente può assorbire l'associazione; un predittore già affidabile può rendere superfluo quello nuovo.

Questi fenomeni spiegano molti problemi pratici. Una parola ripetuta decine di volte senza conseguenze può diventare debole; un gesto ampio può impedire al cane di apprendere il segnale verbale; un nuovo marker presentato insieme a quello vecchio può non acquisire valore se non viene pianificato un vero trasferimento.

### 29.5 Come trasferire il controllo dello stimolo

Per spostare il controllo da un gesto a una parola si presenta il nuovo segnale prima di quello già noto, lasciando un breve intervallo. Dopo sufficienti associazioni si verifica se il nuovo segnale evoca da solo la risposta. Se si pronuncia la parola mentre si esegue simultaneamente il gesto, il cane può continuare a dipendere dal canale più saliente.

La stessa logica vale per i prompt fisici e per il lure. Ogni aiuto utile in acquisizione deve avere un piano di dissolvenza, altrimenti diventa parte stabile del comportamento appreso.

## Capitolo 30 – Attaccamento, secure-base effect e social referencing

### 30.1 Il conduttore come base sicura

Nella relazione cane–uomo sono state osservate caratteristiche compatibili con un legame di attaccamento. La presenza del proprietario può facilitare esplorazione e interazione con l'ambiente: è il cosiddetto secure-base effect. Non tutti i cani, però, mostrano lo stesso profilo e la relazione non annulla le differenze individuali.

La base sicura è uno dei presupposti della "bolla". Proprio perché il conduttore rappresenta un riferimento affidabile, il cane può investire più risorse nell'ambiente, nell'esplorazione e nel compito. La sintonia migliore non trattiene il cane vicino: gli consente di allontanarsi quando serve e di ritrovare il partner senza incertezza quando il contesto lo richiede.

### 30.2 Social referencing

Davanti a uno stimolo ambiguo, il cane può usare informazioni emotive provenienti dall'umano per orientare la propria risposta. Contano il contesto, la familiarità con la persona e la storia di apprendimento. Per l'addestratore ne deriva una conseguenza concreta: postura, tensione, voce e aspettative dell'umano fanno parte dell'ambiente in cui il cane sta imparando.

Dentro questa sintonia il social referencing diventa più efficiente. Il cane non necessita di continue rassicurazioni esplicite, perché trova nel comportamento del conduttore informazioni abbastanza stabili per interpretare la situazione. Allo stesso tempo il conduttore impara a leggere le variazioni del cane e ad adeguare presenza, distanza e intervento. La "bolla" è quindi bidirezionale: entrambi regolano il proprio comportamento sulla base dell'altro.

### 30.3 Attaccamento e regolazione dello stress

Una figura familiare può modificare il modo in cui il cane esplora e reagisce alle situazioni nuove. In alcuni soggetti il proprietario agisce come base sicura: la sua presenza rende più probabile l'allontanamento esplorativo e facilita il ritorno dopo l'esplorazione. L'effetto, tuttavia, varia molto da individuo a individuo.

Nel training la relazione può quindi agire come regolatore, ma non dovrebbe diventare dipendenza. Un cane che cerca costantemente conferma prima di ogni scelta può avere meno autonomia di un soggetto che utilizza il conduttore come riferimento senza rinunciare all'esplorazione.

### 30.4 Contagio emotivo e co-regolazione

I cani sono sensibili a tensione, voce, movimento e segnali chimici degli esseri umani. Una parte della co-regolazione avviene quindi attraverso canali che il conduttore non controlla deliberatamente. Entrare in sessione irritati o ansiosi può modificare il contesto molto prima della prima richiesta.

La competenza dell'umano include perciò la gestione del proprio stato. Ritmo dei movimenti, respirazione, pause e prevedibilità delle azioni contribuiscono alla qualità della comunicazione e possono sostenere il recupero del cane dopo un evento difficile.

### 30.5 Contagio emotivo, empatia e attribuzione di stati mentali

Il contagio emotivo descrive una modificazione dello stato di un individuo in risposta allo stato espresso da un altro. È un fenomeno relativamente elementare e non richiede necessariamente che il soggetto comprenda in modo esplicito che cosa l'altro stia provando. Sincronizzazione dell'attivazione, risposta ai vocalizzi o cambiamenti comportamentali davanti alla tensione del partner possono quindi essere compatibili con contagio emotivo senza dimostrare empatia nel senso umano più complesso.

L'empatia comprende invece costrutti differenti, dalla condivisione affettiva fino alla preoccupazione per l'altro e alla capacità di rappresentarne la prospettiva. Negli animali non umani distinguere questi livelli è metodologicamente difficile. La ricerca comparata invita quindi a descrivere con precisione il comportamento osservato e a evitare di trasformare una risposta affiliativa o una sincronizzazione emotiva in prova automatica di attribuzione di stati mentali.

Nel rapporto cane-uomo questa distinzione è particolarmente utile. Il cane può essere sensibile a voce, postura, odori associati allo stress e routine del proprietario e utilizzare queste informazioni per regolare la propria condotta. È un risultato importante anche senza postulare una teoria della

mente equivalente a quella umana. Per l'addestratore significa ricordare che il proprio stato modifica il contesto percettivo del cane e può facilitare oppure ostacolare il recupero emotivo.

### 30.6 La "bolla" del binomio: sintonia operativa e protezione dall'interferenza

L'immagine seguente traduce in forma simbolica una condizione ideale del binomio cane–uomo. La "bolla" rappresenta uno spazio relazionale e operativo nel quale cane e conduttore restano reciprocamente leggibili anche quando l'ambiente è ricco di stimoli. Non è una barriera che esclude il mondo: è una priorità condivisa che permette alla coppia di mantenere orientamento, fiducia e continuità d'azione durante una gara, una ricerca, una situazione sociale o un normale imprevisto quotidiano.

Questa condizione emerge dall'incontro di più fattori: attaccamento sicuro, social referencing, storia di rinforzo condivisa, segnali prevedibili, competenza tecnica del conduttore e capacità del cane di gestire le distrazioni senza perdere il compito. Quando questi elementi si consolidano, l'interferenza esterna non scompare, ma pesa meno sulla prestazione. In gara la coppia conserva precisione e motivazione; nella ricerca mantiene autonomia e fiducia; nella vita sociale riesce a regolarsi anche in ambienti complessi.

Alcuni conduttori sembrano entrare in questa condizione con naturalezza. Dietro quello che appare come talento spontaneo si riconoscono spesso qualità concrete: osservazione fine, timing, autocontrollo, coerenza e capacità di adattare l'intervento al cane che hanno davanti. Chi non possiede subito questa facilità può comunque svilupparla. L'attenzione condivisa, sessioni leggibili, criteri progressivi, gestione dell'arousal e una buona relazione fuori dal lavoro rendono la "bolla" una competenza costruibile, non un privilegio riservato a pochi.

Una sintonia di questo tipo non va confusa con dipendenza o fusione. Il cane non deve fissare continuamente il conduttore né rinunciare all'esplorazione, e il conduttore non deve controllare ogni passaggio. La qualità del binomio si vede proprio quando cooperazione e autonomia convivono: il cane prende iniziativa dove il compito lo richiede, mentre l'umano offre criteri stabili, base sicura e informazioni utili. Questo equilibrio rappresenta uno degli esiti più maturi dell'addestramento.



*Figura – La "bolla" del binomio cane–uomo: rappresentazione simbolica di una sintonia operativa e relazionale capace di proteggere il focus, la cooperazione e l'efficacia del binomio nelle diverse situazioni, dalla vita sociale alla gara, fino alla ricerca.*

Costruire la "bolla" richiede continuità più che intensità. Il cane deve imparare a ritrovare il contatto funzionale senza perdere iniziativa; il conduttore, dal canto suo, deve diventare prevedibile nei segnali, stabile nello stato emotivo e coerente nei criteri. La metafora acquista così un significato tecnico: descrive una relazione capace di sostenere la prestazione perché riduce rumore, conflitto e incertezza senza impoverire l'autonomia del cane.

### 30.7 Tabella pratica – Come costruire e mantenere la "bolla" del binomio

La sintonia non si costruisce chiedendo al cane di ignorare tutto il resto. Si costruisce rendendo progressivamente più forte, chiaro e conveniente il sistema condiviso. La tabella riassume le componenti principali e alcuni criteri pratici di lavoro.

| Componente | Obiettivo | Come allenarla | Segnale positivo | Errore da evitare |
|---|---|---|---|---|
| Attenzione condivisa | Ritrovare rapidamente un focus comune senza fissazione continua. | Alternare esplorazione libera, brevi orientamenti spontanei e ripartenze su segnale semplice. | Il cane torna disponibile con poca richiesta e poi riprende il compito. | Pretendere contatto visivo permanente o richiamare continuamente. |
| Regolazione emotiva | Mantenere un arousal compatibile con precisione e flessibilità. | Lavorare sotto soglia, inserire pause reali e alternare prove facili e impegnative. | Recupero rapido dopo distrazione o errore; rinforzo ancora desiderato. | Confondere eccitazione elevata con motivazione ottimale. |
| Leggibilità del conduttore | Rendere prevedibili segnali, tempi e conseguenze. | Ridurre parole superflue; stabilizzare marker, postura e rituali di inizio/fine. | Il cane anticipa correttamente la struttura senza dipendere da prompt occulti. | Cambiare segnali o tono in funzione dell'umore del momento. |
| Autonomia operativa | Consentire iniziativa senza perdere i criteri condivisi. | Proporre problemi risolvibili, ritardare gli aiuti e rinforzare scelte autonome corrette. | Il cane esplora e decide, poi si riallinea al conduttore quando serve. | Guidare ogni passaggio o, al contrario, lasciare il cane senza criteri. |
| Gestione delle interferenze | Rendere la coppia robusta a rumore, persone, cani e novità. | Aumentare un distrattore alla volta e allenare il rientro nel focus dopo la deviazione. | L'interferenza viene percepita ma non disorganizza la prestazione. | Alzare insieme distanza, durata, difficoltà e rarità del rinforzo. |
| Rinforzo e valore condiviso | Far percepire il lavoro con il conduttore come conveniente e significativo. | Usare cibo, gioco, libertà, esplorazione e attività coerenti con le motivazioni del soggetto. | Il cane entra volentieri nel lavoro e mantiene iniziativa. | Usare un solo premio, impoverirlo troppo presto o trasformarlo in esca. |
| Generalizzazione | Trasferire la bolla a gara, ricerca, città, gruppo sociale e vita quotidiana. | Variare gradualmente luogo, persone, superfici, distanza e livello di attivazione. | La qualità della cooperazione rimane riconoscibile in contesti diversi. | Considerare la sintonia acquisita una volta per tutte. |

La presenza della "bolla" non si misura dal numero di volte in cui il cane guarda il conduttore. Conta piuttosto la qualità del funzionamento della coppia: capacità di decidere, recuperare dopo un'interferenza, comunicare con segnali leggibili e ritrovare rapidamente un assetto condiviso. La tabella seguente traduce questi principi in elementi osservabili e allenabili.

## Capitolo 31 – Goal-directed behavior, abitudini e flessibilità

### 31.1 Azione orientata allo scopo

Un comportamento goal-directed rimane sensibile sia al valore attuale della conseguenza sia al legame tra azione ed esito. Se cambia il valore dell'esito, può cambiare anche la scelta. Questa sensibilità sostiene flessibilità e adattamento.

### 31.2 Abitudine

Con molta pratica e in contesti ripetitivi, una risposta può diventare più automatica e meno dipendente dalla valutazione dell'esito. L'automatizzazione serve a ottenere rapidità e fluidità, ma conviene affiancarla a esercizi che mantengano discriminazione, iniziativa e capacità di adattamento.

### 31.3 Devalutazione dell'esito e distinzione tra scopo e abitudine

Negli studi sperimentali una risposta viene considerata maggiormente orientata allo scopo quando diminuisce dopo che l'esito ha perso valore. Se il comportamento continua quasi invariato nonostante la devalutazione, può essere diventato più abituale. Nei cani questi paradigmi sono meno sviluppati rispetto ai roditori o all'uomo, ma il principio aiuta a interpretare l'automatizzazione.

Una prestazione operativa può contenere, nello stesso tempo, componenti automatiche e componenti orientate allo scopo. La sequenza motoria può diventare molto fluida mentre la decisione di avviarla resta sensibile a contesto e obiettivo. Nelle attività complesse questa combinazione è spesso desiderabile.

### 31.4 Overtraining e perdita di flessibilità

Allenare oltre il livello necessario può aumentare velocità e stabilità, ma anche rendere la risposta meno sensibile a cambiamenti dell'ambiente. L'overtraining non è sempre un problema: in alcune procedure di sicurezza l'automatismo è utile. Diventa critico quando il compito richiede adattamento.

Per mantenere flessibilità si possono introdurre esercizi di discriminazione, varianti controllate del compito e sessioni di problem solving nelle quali il cane deve scegliere tra più strategie invece di ripetere sempre la stessa.

## Capitolo 32 – Funzioni esecutive: scegliere, inibire, cambiare strategia

### 32.1 Un insieme di funzioni, non un unico "centro di comando"

Le funzioni esecutive comprendono processi che consentono di mantenere un obiettivo, selezionare le informazioni utili, inibire risposte dominanti, aggiornare la memoria di lavoro e cambiare strategia quando serve. Nell'uomo sono fortemente associate a reti fronto-parietali, ma non dipendono da un unico «centro di comando». Nel cane è più prudente descrivere capacità funzionali osservabili e reti distribuite, senza sovrapporre direttamente la neuroanatomia umana a quella canina.

### 32.2 Memoria di lavoro e flessibilità

Durante un esercizio il cane deve spesso conservare per qualche secondo informazioni non più presenti: la posizione di un oggetto, una direzione appena indicata, l'ultimo punto in cui la traccia odorosa era disponibile. Questa memoria di lavoro interagisce con attenzione e controllo inibitorio. Se il compito diventa troppo lungo, emotivamente intenso o ricco di distrattori, la prestazione può peggiorare anche quando la regola è stata appresa.

La flessibilità cognitiva si vede quando una strategia non funziona più e il soggetto riesce ad abbandonarla. Nell'addestramento conviene quindi lasciare spazio alla ricerca di soluzioni quando il compito richiede autonomia. Troppi aiuti, al contrario, possono creare dipendenza dal conduttore e ridurre l'iniziativa.

### 32.3 Pianificazione e memoria prospettica

Nell'uomo la pianificazione può essere verbalizzata e proiettata molto avanti nel tempo. Nel cane le evidenze riguardano soprattutto sequenze di azioni, scelta tra alternative e uso di informazioni recenti per raggiungere un esito. È prudente parlare di pianificazione operativa quando il comportamento mostra organizzazione anticipatoria senza attribuire necessariamente una rappresentazione temporale simile alla nostra.

Nel lavoro di ricerca, a esempio, il cane può modificare il percorso in base alla distribuzione dell'odore e alle informazioni raccolte pochi secondi prima. Qui memoria di lavoro, aggiornamento continuo e selezione dell'azione non operano separatamente: concorrono alla stessa decisione.

### 32.4 Flessibilità esecutiva e task switching

Cambiare regola significa prima di tutto riuscire a inibire quella che fino a poco prima funzionava. Nei compiti di reversal learning la difficoltà non consiste soltanto nell'apprendere la nuova associazione, ma nel superare la persistenza della precedente. La flessibilità emerge proprio da questo passaggio.

Nell'addestramento si osserva qualcosa di simile quando due segnali richiedono risposte opposte o quando una routine deve essere modificata. Inserire variazioni graduali riduce la perseverazione e rende il cane più disponibile al cambiamento.

## Capitolo 33 – Cognizione spaziale, categorie, quantità e permanenza dell'oggetto

### 33.1 Spazio e permanenza dell'oggetto

Per orientarsi, il cane combina punti di riferimento, informazioni egocentriche e segnali ambientali. La permanenza dell'oggetto, cioè la capacità di mantenere una rappresentazione utile di qualcosa che non è più visibile, sostiene ricerca, memoria spaziale e problem solving. Una buona prestazione non implica però una rappresentazione simbolica identica a quella umana: indica che l'informazione conservata è sufficiente a guidare l'azione.

### 33.2 Categorie e numerosità

I cani apprendono categorie fondate su proprietà percettive e regolarità apprese e, in alcuni paradigmi, discriminano quantità soprattutto quando le differenze sono ampie. È quindi più corretto parlare di sensibilità quantitativa o stima approssimativa che attribuire automaticamente un concetto numerico astratto simile al nostro.

### 33.3 Cognizione causale e inferenza per esclusione

In alcuni compiti il cane arriva alla soluzione eliminando alternative incompatibili o sfruttando relazioni causali già apprese. Ma l'inferenza per esclusione può nascere da processi diversi: memoria, preferenza per la novità, apprendimento precedente o reale selezione dell'unica alternativa rimasta. Servono quindi controlli sperimentali capaci di separare spiegazioni concorrenti.

### 33.4 Mappe cognitive e strategie di navigazione

Per orientarsi un animale può usare strategie egocentriche, basate sui movimenti del proprio corpo, oppure allocentriche, basate sulle relazioni tra elementi dell'ambiente. Il cane sembra poter combinare entrambe in funzione del compito. Anche l'olfatto aggiunge una dimensione spaziale che nell'uomo è molto meno dominante.

Nel training di ricerca è quindi utile evitare percorsi eccessivamente stereotipati. Varietà degli ambienti, direzione del vento e distribuzione delle sorgenti odorose costringono il cane a costruire strategie più robuste invece di memorizzare semplicemente una sequenza motoria.

### 33.5 Quantità, tempo e decisione

La sensibilità quantitativa non implica conteggio esatto. Molti animali discriminano quantità sulla base di rapporti e differenze relative; la precisione diminuisce quando i valori diventano simili. Anche la percezione del tempo può influenzare l'aspettativa, come mostrano i pattern generati dai programmi a intervallo.

Questi sistemi approssimativi sono sufficienti per molte scelte quotidiane: valutare quale gruppo sia più numeroso, quanto a lungo attendere o quale percorso sembri più conveniente. Il linguaggio umano trasforma queste capacità in sistemi simbolici molto più potenti, ma le loro radici quantitative sono più antiche.

## Capitolo 34 – Prospettiva sociale, teoria della mente e metacognizione: che cosa possiamo davvero affermare

### 34.1 Dal comportamento osservabile allo stato mentale

Il cane è molto sensibile alla direzione dello sguardo, all'attenzione e a ciò che l'essere umano può vedere. In alcuni compiti di perspective-taking modula la scelta in funzione dell'accesso visivo della persona. Il risultato è compatibile con una rappresentazione della prospettiva altrui, ma non basta per concludere che possieda una teoria della mente identica a quella umana.

Il nodo metodologico è distinguere una vera attribuzione di stati mentali dall'uso molto sofisticato di segnali osservabili e regolarità apprese. Alcuni esperimenti recenti rendono meno convincenti spiegazioni puramente associative in compiti specifici, ma il quadro resta aperto. Conviene quindi descrivere con precisione quali informazioni il cane usa e quali predizioni riesce a formulare, tenendo separati il dato comportamentale e la sua interpretazione mentale.

### 34.2 Metacognizione: sapere di sapere?

Nell'uomo la metacognizione comprende anche la capacità di valutare quanto siano affidabili le proprie conoscenze e di cercare altre informazioni quando cresce l'incertezza. Nel cane alcuni comportamenti possono ricordare questo monitoraggio, per esempio il ricontrollo di una situazione o la ricerca di informazioni mancanti. Le stesse risposte, però, possono dipendere da regole apprese, motivazione o salienza. Parlare di una metacognizione esplicita paragonabile a quella umana sarebbe quindi prematuro.

### 34.3 Che cosa significa “leggere la mente” senza linguaggio

Attribuire uno stato mentale richiede distinguere ciò che l’altro sa da ciò che noi sappiamo. Nei cani alcuni paradigmi cercano di verificare se il soggetto tenga conto dell’accesso percettivo umano, per esempio scegliendo diversamente quando una persona ha visto o non ha visto un evento. I risultati sono interessanti, ma le spiegazioni associative restano difficili da escludere completamente.

La cautela non deve trasformarsi nel rifiuto aprioristico di capacità complesse. Il criterio corretto è proporzionale all’evidenza: descrivere con precisione ciò che il cane fa, confrontare ipotesi alternative e riservare termini più forti ai risultati che resistono ai controlli.

### 34.4 Metacognizione implicita e ricerca di informazioni

Un comportamento compatibile con monitoraggio dell’incertezza si osserva quando il soggetto cerca informazioni soprattutto nei casi in cui non dispone di una risposta sicura. Per distinguere questa strategia da una semplice regola appresa, gli esperimenti devono variare familiarità, costo della ricerca e probabilità di successo.

Nella pratica cinofila l’aspetto più utile non è stabilire se il cane “sa di non sapere”, ma riconoscere i segnali con cui manifesta incertezza: rallentamento, ricontrollo, ritorno a un punto precedente, sguardo verso il conduttore. Questi comportamenti possono diventare informazioni preziose invece di essere corretti come esitazioni.

## Capitolo 35 – L’errore come informazione: progettare l’apprendimento senza creare confusione

### 35.1 Non tutti gli errori hanno lo stesso significato

Un errore non ha un solo significato. Il criterio può essere salito troppo in fretta, il segnale può essere poco discriminabile, il rinforzo può arrivare tardi oppure l’ambiente può contenere troppi distrattori. Arousal, paura, fatica e dolore possono produrre lo stesso risultato. Etichettare il cane come «distratto» o «testardo» cancella queste differenze e rende più difficile correggere il protocollo.

### 35.2 Errore utile e regressione del criterio

Una quota limitata di tentativi non riusciti può essere utile nel problem solving e nello shaping, finché il cane resta coinvolto e il successo rimane probabile. Se gli errori iniziano ad accumularsi, conviene ridurre una sola variabile di difficoltà: distanza, durata, distrazione, precisione o ritardo del rinforzo. Abbassare temporaneamente il criterio non significa tornare indietro; significa rendere di nuovo leggibile il rapporto tra azione ed esito.

### 35.3 Segnale, marker e conseguenza

Segnale, comportamento, marker e rinforzatore svolgono funzioni diverse. Il segnale indica che cosa è richiesto; il comportamento è l’azione osservabile; il marker identifica l’istante corretto; il

rinforzatore modifica la probabilità futura della risposta. Quando questi elementi vengono confusi, timing e aspettative diventano incoerenti. Se il marker significa «corretto, il rinforzo arriverà», quella promessa deve restare affidabile.

### 35.4 Errorless learning e apprendimento per tentativi

L'errorless learning riduce al minimo la possibilità di sbagliare attraverso prompt e criteri molto graduali. È utile quando l'errore avrebbe conseguenze importanti oppure quando il soggetto è facilmente frustrabile. Tuttavia un training completamente privo di problemi da risolvere può limitare l'iniziativa e la capacità di adattamento.

L'apprendimento per tentativi controllati offre invece spazio alla variabilità. Il punto non è scegliere un solo modello, ma modulare la quantità di errore in base al compito. Precisione e sicurezza richiedono spesso più prevenzione; problem solving e creatività richiedono margini maggiori.

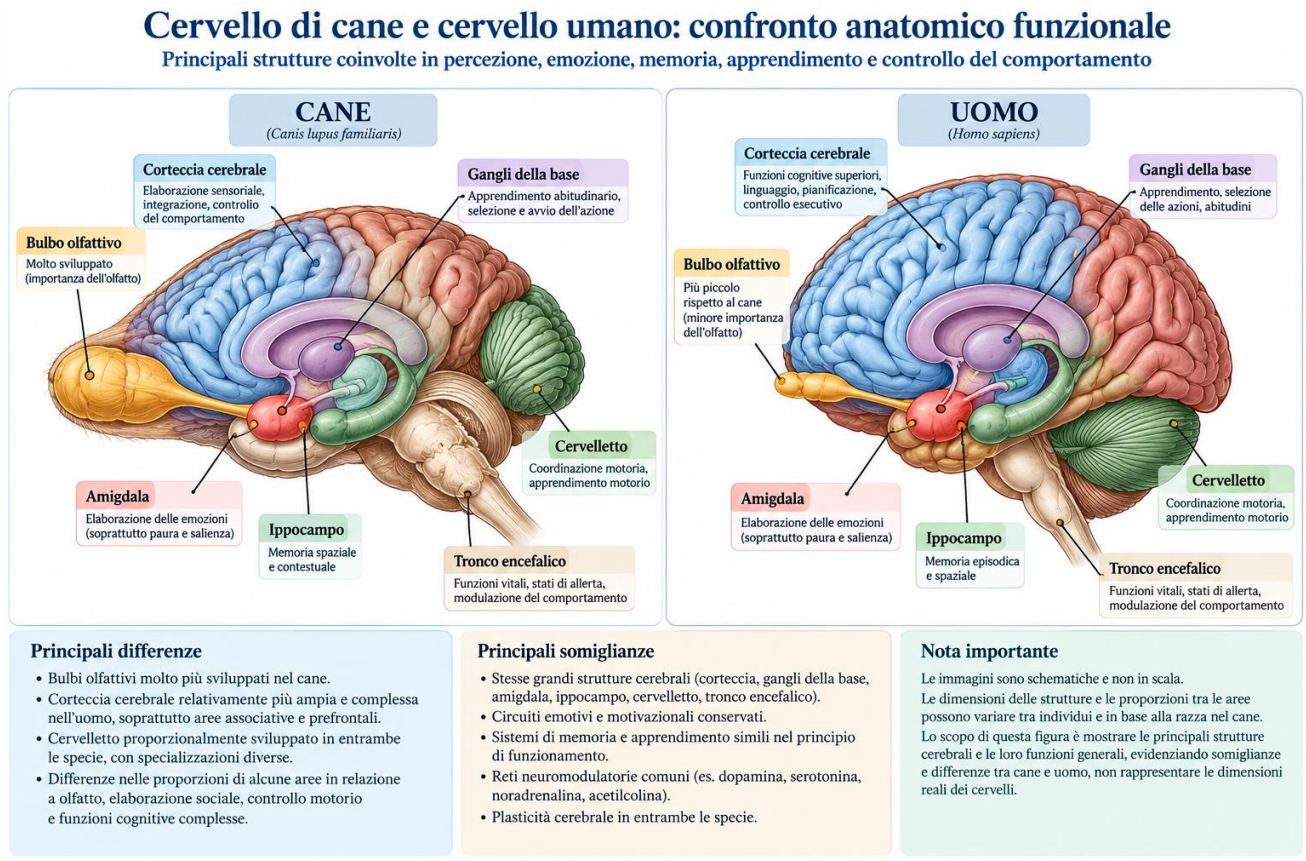
### 35.5 Analisi dell'errore come strumento di qualità

Ogni errore può essere classificato: mancata percezione del segnale, risposta concorrente più forte, criterio eccessivo, rinforzo debole, distrazione, stress, stanchezza oppure insufficiente generalizzazione. Registrare queste categorie trasforma l'errore da giudizio sul cane a dato sul protocollo.

Un addestratore competente non cerca di eliminare immediatamente ogni errore; cerca di capire quale informazione contiene. Quando la causa viene identificata, la correzione diventa specifica e il cane non deve pagare per un problema di progettazione umana.

## Figure e schemi esplicativi

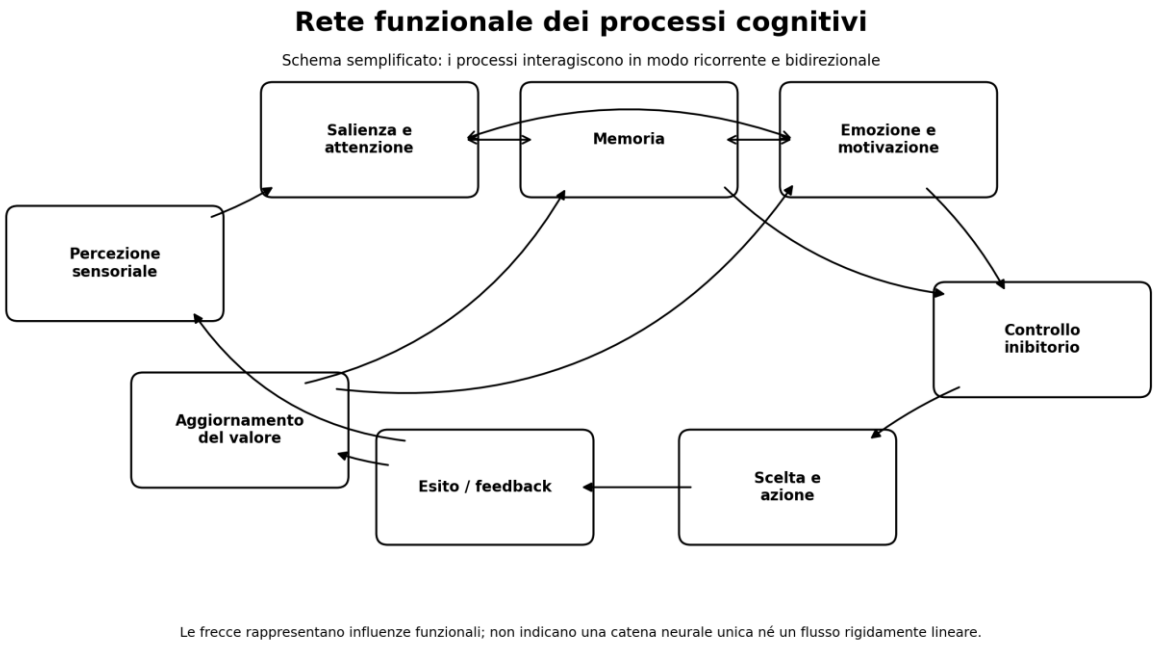
Le figure seguenti sintetizzano alcuni passaggi centrali del volume. Le frecce indicano relazioni funzionali o sequenze operative e non implicano che i processi biologici siano lineari o isolati.



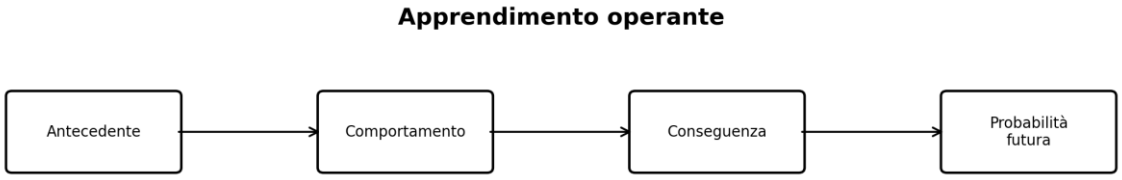

Cervello di cane e cervello umano: tavola anatomico-funzionale comparativa delle principali strutture coinvolte in percezione, emozione, memoria, apprendimento e controllo del comportamento. Le proporzioni sono schematiche e non in scala.




*Sistema olfattivo comparato: nel cane la specializzazione periferica e centrale dell'olfatto ha un peso maggiore nell'esplorazione, nella memoria ambientale e nel lavoro di ricerca.*

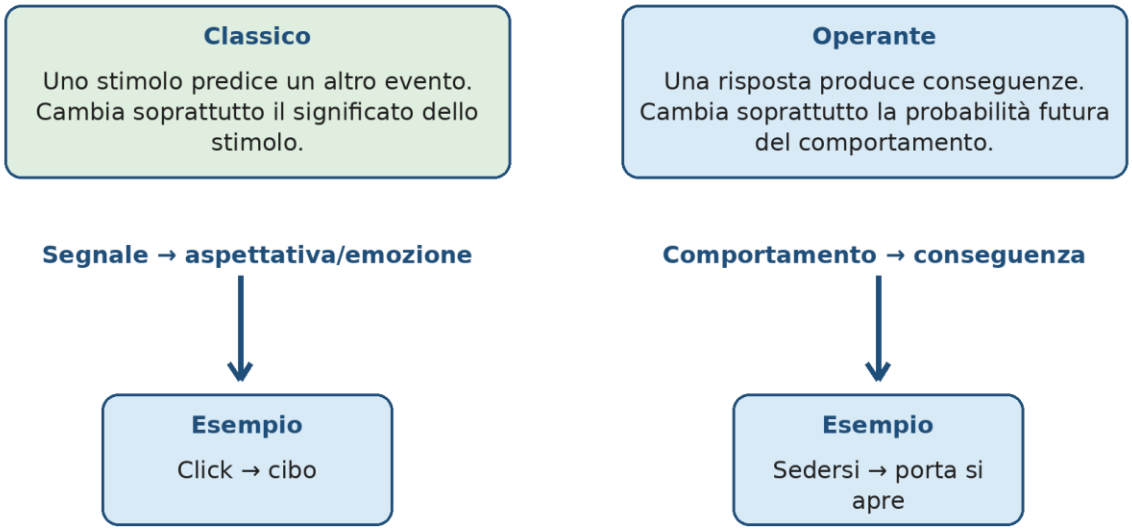



Rete funzionale semplificata dei processi cognitivi: le frecce terminano sul bordo dei riquadri e rappresentano influenze funzionali ricorrenti tra percezione, attenzione, memoria, emozione, controllo inibitorio, scelta, esito e aggiornamento del valore; non indicano una catena neurale unica.



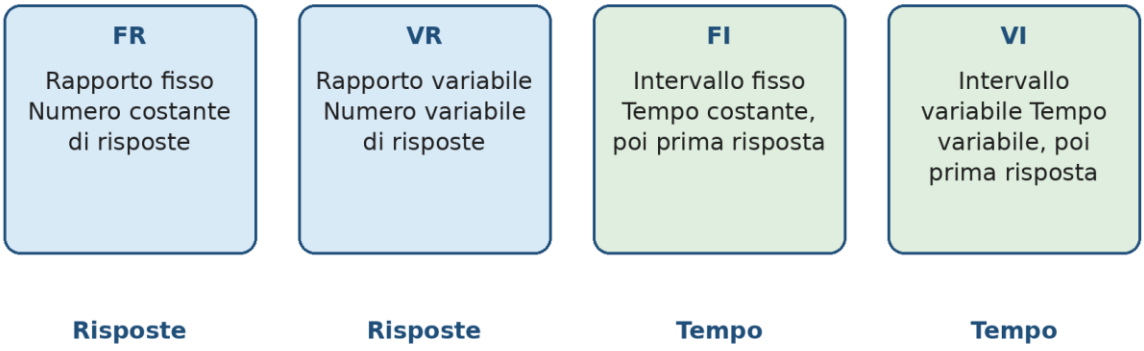

*Schema funzionale dell'apprendimento operante: antecedente, comportamento, conseguenza e aggiornamento della probabilità futura.*

## Condizionamento classico e operante




*Condizionamento classico e operante: due processi distinti che possono coesistere nella stessa sessione.*

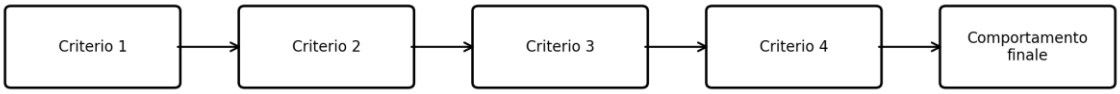
## Programmi di rinforzo: struttura e logica




L'intermittenza si introduce dopo l'acquisizione: non sostituisce chiarezza, marker e criteri coerenti.

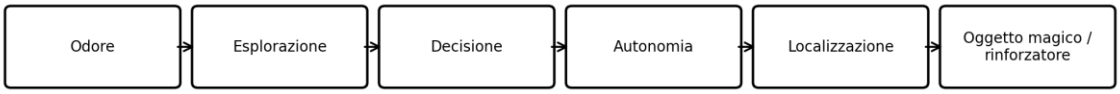
*Programmi di rinforzo: rapporto fisso, rapporto variabile, intervallo fisso e intervallo variabile.*

**Shaping per approssimazioni successive**




*Shaping: progressione per approssimazioni successive verso il comportamento finale.*

**Ricerca olfattiva, autonomia e rinforzo**




L'accesso al rinforzatore conclude e valorizza la sequenza di ricerca.

Ricerca olfattiva: odore, esplorazione, decisione autonoma, localizzazione e accesso finale all'"oggetto magico" come rinforzatore.

## Tabella generale di confronto Cane–Uomo

| Funzione | Cane | Uomo | Implicazione comparativa |
|---|---|---|---|
| Canale sensoriale dominante | Olfatto con forte integrazione uditiva e visiva | Visione e linguaggio simbolico hanno un ruolo preminente | La stessa prova può favorire una specie se usa il suo canale privilegiato. |
| Comunicazione | Eccellente lettura di gesti, postura, prosodia e routine umane | Linguaggio sintattico e simbolico altamente produttivo | Convergenza sociale non equivale a identità dei processi. |
| Memoria | Procedurale, spaziale, associativa; evidenze di memoria episodic-like in compiti specifici | Memoria episodica autobiografica e semantica verbalizzabile | Occorre evitare di trasferire automaticamente categorie umane. |
| Problem solving | Fortemente legato a esperienza, percezione, motivazione e contesto | Può includere ragionamento astratto e simbolico | Il cane eccelle in problemi ecologicamente e socialmente rilevanti. |
| Apprendimento sociale | Osservazione di cani e umani; imitazione in protocolli specifici | Imitazione, insegnamento esplicito, cultura cumulativa | Il ruolo dell'umano come modello è particolarmente importante nel cane. |
| Controllo inibitorio | Variabile tra individui e sensibile a eccitazione e contesto | Sostenuto da reti prefrontali molto sviluppate | L'autocontrollo va allenato in condizioni progressive. |
| Rinforzo | Cibo, gioco, accesso, esplorazione, interazione sociale | Ricompense materiali, sociali, simboliche e differite | In entrambe le specie il valore dipende da stato e aspettativa. |
| Generalizzazione | Spesso più contestuale di quanto l'umano presuma | Può essere mediata da concetti e istruzioni linguistiche | Il cane necessita di proofing intenzionale in ambienti diversi. |

| Funzione | Cane | Uomo | Implicazione comparativa |
|---|---|---|---|
| Abitudine | Può emergere con overtraining e specifici programmi di rinforzo | Presente anche nell'uomo e dissociabile da azioni goal-directed | L'automatizzazione è utile ma va bilanciata con flessibilità. |

## Tabella – Funzioni cognitive: evidenze e limiti interpretativi

| Funzione cognitiva | Evidenza nel cane | Confronto con l'uomo | Cautela interpretativa |
|---|---|---|---|
| Permanenza dell'oggetto | Mantiene informazioni su oggetti non più visibili in diversi compiti | Nell'uomo diventa parte di rappresentazioni più esplicite e simboliche | La prestazione non dimostra una rappresentazione identica tra specie. |
| Memoria spaziale | Usa punti di riferimento e informazioni ambientali per orientarsi e cercare | Nell'uomo può essere verbalizzata e integrata con mappe simboliche | Strategie diverse possono produrre la stessa scelta corretta. |
| Categorizzazione | Apprende classi percettive e regolarità tra stimoli | Nell'uomo le categorie possono diventare concetti linguistici astratti | Non confondere discriminazione appresa con concetto astratto. |
| Sensibilità quantitativa | Discrimina quantità in alcuni paradigmi, soprattutto con differenze ampie | L'uomo sviluppa conteggio esatto e simboli numerici | Meglio parlare di stima approssimativa se il compito non richiede simboli. |
| Perspective-taking | Modula la scelta in base all'attenzione o all'accesso visivo dell'umano | Nell'uomo è parte di una teoria della mente esplicita e linguistica | Restano possibili spiegazioni basate su segnali osservabili e apprendimento. |
| Metacognizione | Alcuni comportamenti possono indicare ricerca di informazioni in condizioni di incertezza | Nell'uomo include giudizi espliciti sulla propria conoscenza | Le evidenze canine non consentono di attribuire con sicurezza metacognizione esplicita. |

## Tabella operativa – Dall'acquisizione al mantenimento

| Fase | Obiettivo | Rinforzo consigliato | Errore tipico |
|---|---|---|---|
| Acquisizione | Far comprendere quale risposta produce la conseguenza | Molto frequente, spesso continuo sulle risposte corrette | Ridurre i premi prima che il comportamento sia stabile. |
| Consolidamento | Aumentare precisione e fluidità | Frequente, con valore differenziato | Alzare contemporaneamente troppi criteri. |
| Generalizzazione | Trasferire il comportamento a contesti diversi | Tornare temporaneamente a rinforzo più ricco | Pretendere la stessa prestazione in un ambiente nuovo. |
| Mantenimento | Preservare affidabilità senza dipendenza da un pattern fisso | Intermittente e variabile, con rinforzatori diversificati | Confondere intermittenza con assenza di feedback. |
| Prestazione operativa | Rendere il comportamento robusto sotto distrazione | Schema flessibile, jackpot per prestazioni eccezionali | Aumentare pressione quando il cane supera la soglia emotiva. |

## Approfondimento applicativo – Il premio intermittente senza equivoci

Il rinforzo intermittente viene spesso ridotto alla formula «non premiare sempre». È una semplificazione che nasconde il vero problema. Occorre invece progettare il rapporto tra risposta, segnale, feedback e accesso alle conseguenze desiderate.

All'inizio un tasso di rinforzo elevato riduce l'ambiguità. Quando il comportamento è acquisito, un rapporto variabile può aumentarne la persistenza perché il cane non sa quale risposta produrrà il rinforzatore di maggior valore. Ciò non toglie che il comportamento debba restare sotto controllo dello stimolo e che il cane continui a ricevere informazioni chiare sulla correttezza della risposta.

Un errore frequente consiste nel rendere contemporaneamente più difficile l'ambiente e più raro il premio. Se la prestazione peggiora, non è più possibile capire quale cambiamento abbia causato il problema. Meglio modificare una variabile per volta.

C'è poi il rischio di rendere intermittente anche il marker in modo incoerente. Se quel segnale significa «quello che hai fatto è corretto e una conseguenza arriverà», la sua affidabilità va protetta. Segnali diversi possono avere funzioni diverse, ma ciascuno deve mantenere un significato stabile.

Infine c'è la motivazione. Un premio meno prevedibile può sostenere la persistenza, ma non risolve frustrazione, sazietà, paura o affaticamento. Prima si correggono stato, ambiente e criteri; soltanto dopo ha senso intervenire sul programma di rinforzo.

### Esempio pratico: richiamo

- Fase 1: il segnale viene pronunciato una sola volta in un ambiente facile; ogni arrivo rapido produce un rinforzo di alto valore.
- Fase 2: si varia gradualmente la distanza senza ridurre il valore del premio.
- Fase 3: si introducono distrattori controllati e si torna a un tasso di rinforzo più alto quando la difficoltà aumenta.
- Fase 4: dopo una lunga storia di successi, alcuni richiami vengono rinforzati con cibo, altri con gioco, altri con libertà di tornare a esplorare; le prestazioni eccezionali ricevono jackpot.
- Fase 5: il richiamo resta periodicamente "manutenuto" con premi importanti. Un comportamento salvavita non deve diventare un compito che il cane percepisce come sistematicamente poco conveniente.

## Tabelle applicative aggiuntive

| Programma | Sigla | Regola | Possibile uso | Rischio se mal applicato |
|---|---|---|---|---|
| Rapporto fisso | FR | Rinforzo dopo un numero costante di risposte | Fasi strutturate e compiti ripetitivi | Pattern rigidi o pause post-rinforzo. |
| Rapporto variabile | VR | Numero di risposte variabile attorno a una media | Mantenimento di comportamenti solidi | Frustrazione se introdotto troppo presto. |
| Intervallo fisso | FI | Prima risposta utile dopo un intervallo costante | Contesti temporali specifici | Anticipazione dell'intervallo più che qualità della risposta. |
| Intervallo variabile | VI | Prima risposta utile dopo intervalli variabili | Mantenimento distribuito nel tempo | Criteri poco leggibili se il trainer non è coerente. |

| Forma di apprendimento | Meccanismo essenziale | Esempio cinofilo |
|---|---|---|
| Abituazione | Riduzione della risposta a stimolo ripetuto innocuo | Rumore neutro progressivamente ignorato. |
| Sensibilizzazione | Aumento della risposta dopo evento intenso o rilevante | Reattività crescente dopo esperienze avversive. |
| Classico | Uno stimolo predice un altro evento | Marker che predice il rinforzo. |
| Operante | Le conseguenze modificano la probabilità del comportamento | Sedersi produce accesso alla porta. |
| Sociale | Informazioni acquisite osservando altri | Seguire un modello umano o canino. |
| Imitativo | Riproduzione di azioni osservate in condizioni specifiche | Protocollo Do as I Do. |

| Tecnica | Principio | Quando è utile | Errore tipico |
|---|---|---|---|
| Shaping | Approssimazioni successive | Comportamenti complessi e autonomi | Criteri troppo grandi. |
| Capturing | Rinforzo di comportamento spontaneo | Comportamenti naturali frequenti | Marker tardivo. |
| Luring | Guida con stimolo attrattivo | Acquisizione rapida di movimenti semplici | Mancata rimozione del lure. |
| Targeting | Orientamento verso bersaglio | Posizionamento e conduzione | Target sempre visibile. |
| Chaining | Sequenza di risposte collegate | Routine complesse | Anello debole non allenato separatamente. |
| Do as I Do | Apprendimento imitativo su segnale | Repertori socialmente mediati | Usarlo senza prerequisiti. |

## Tabella applicativa – Dal problema osservato al meccanismo e all'intervento

| Problema osservato | Possibile meccanismo | Intervento coerente | Errore da evitare |
|---|---|---|---|
| Paura o evitamento | Associazione avversiva, sensibilizzazione, soglia troppo bassa | Gestione della distanza, desensibilizzazione sistematica, controcondizionamento; valutazione clinica se necessario | Flooding, costrizione, punizione della risposta di paura |
| Ipereccitazione | Arousal elevato, rinforzi troppo attivanti, criteri eccessivi | Ridurre difficoltà, aumentare pause e predittività, usare rinforzi compatibili con lo stato | Chiedere più autocontrollo proprio quando il cane ha superato la finestra funzionale |
| Frustrazione | Ricompensa attesa disattesa, compito poco leggibile, rinforzo impoverito | Abbassare il criterio, aumentare chiarezza e tasso di successo, introdurre attese gradualmente | Trasformare la frustrazione in prova di obbedienza o negare sistematicamente il rinforzo |
| Mancata generalizzazione | Comportamento legato a contesto, distanza, postura o superficie | Proofing progressivo in ambienti diversi con temporaneo aumento del rinforzo | Concludere che il cane "sa ma non vuole fare" |
| Dipendenza dal prompt | Aiuto gestuale o lure divenuto parte stabile del segnale | Fading programmato del prompt e trasferimento del controllo a un segnale più discreto | Ripetere sempre lo stesso aiuto e poi rimuoverlo improvvisamente |
| Comportamento indesiderato mantenuto dal conduttore | Conseguenza involontariamente rinforzante: attenzione, accesso, movimento dell'ambiente | Analisi antecedente-comportamento-conseguenza e rinforzo differenziale di una risposta alternativa | Correggere il cane senza modificare la conseguenza che mantiene il comportamento |

## Appendice – Il metodo Gerritsen–Haak alla luce della moderna cognizione canina

Resi Gerritsen e Ruud Haak hanno descritto un approccio alla formazione dei cani da ricerca e soccorso che parte dagli istinti naturali, soprattutto dalla spinta alla ricerca e alla caccia, e costruisce il lavoro operativo attorno a una motivazione molto forte. Nel linguaggio cinofilo internazionale K9, forma fonetica inglese di canine, indica comunemente i cani da lavoro e le unità cinofile. Il metodo Gerritsen–Haak nasce in questo contesto, ma alcuni suoi principi aiutano a leggere anche temi più generali come autonomia, motivazione e cooperazione.

### A.1 Olfatto come sistema cognitivo

Uno degli aspetti più interessanti del metodo è il modo in cui considera l'olfatto. Il cane non viene trattato come un semplice sensore: dentro un campo odoroso complesso deve scegliere, persistere, discriminare, cambiare direzione e regolare il movimento. La ricerca coinvolge quindi percezione, memoria, attenzione, motivazione e controllo motorio nello stesso compito.

### A.2 Motivazione e “oggetto magico”

Quando una pallina inserita in una calza acquista un valore eccezionale, non è il materiale dell’oggetto a fare la differenza. Conta la storia di apprendimento: accesso raro, gioco intenso, attivazione della sequenza predatoria e associazione molto forte con il successo della ricerca. La pallina diventa così un rinforzatore condizionato e, nello stesso tempo, un segnale capace di concentrare l’aspettativa del cane.

Da qui si capisce perché l’oggetto non debba rimanere liberamente disponibile. Parte del suo potere nasce dal controllo dell’accesso e dalla coerenza con cui chiude la sequenza di lavoro. «Magico» è un’espressione utile nel linguaggio dell’addestratore; dal punto di vista dell’apprendimento si parla più precisamente di salienza, predicibilità, valore motivazionale e storia di rinforzo.

### A.3 Autonomia operativa

Nella ricerca il conduttore non può decidere ogni passo. Il cane deve esplorare il problema olfattivo, verificare ipotesi attraverso il movimento, perdere e ritrovare informazione e scegliere dove insistere. È qui che il metodo incontra i concetti moderni di flessibilità cognitiva e problem solving. Un training troppo direttivo può creare dipendenza dai segnali del conduttore proprio quando il compito richiede iniziativa.

### A.4 Relazione e cooperazione

Autonomia e relazione non sono opposti. La squadra funziona quando il cane trova nel conduttore una base affidabile e il conduttore, a sua volta, sa leggere variazioni di comportamento, velocità, respirazione, postura e direzione. La comunicazione diventa davvero bidirezionale quando l’umano non si limita a inviare segnali, ma impara anche a riconoscere quelli che il cane sta già producendo.

Il metodo offre anche un esempio concreto di “bolla” operativa. Durante la ricerca il cane può trovarsi fisicamente lontano dal conduttore e totalmente impegnato sul problema olfattivo, ma la squadra rimane unita da criteri condivisi, storia di lavoro e fiducia reciproca. La distanza, quindi, non interrompe la relazione: ne mette alla prova la solidità.

### A.5 Lettura critica

Molti aspetti del metodo possono essere tradotti nel linguaggio attuale della scienza dell’apprendimento: motivazioni specie-specifiche, rinforzatori ad alto valore, progressione dei criteri, consolidamento attraverso il successo, apprendimento contestuale e sviluppo dell’autonomia. La rilettura moderna, tuttavia, non richiede di accettare senza verifica ogni procedura storica: ciascuna tecnica va confrontata con le evidenze disponibili su welfare, stress e apprendimento reward-based.

### A.6 Tre principi da trasferire oltre la ricerca e soccorso

- Costruire valore prima di chiedere prestazione: un rinforzatore potente nasce da una storia di uso coerente.

• Allenare l'iniziativa quando il compito richiede decisioni autonome: il conduttore non deve diventare un aiuto permanente.
• Proteggere la relazione operativa: chiarezza dei segnali, successo frequente e lettura del cane aumentano affidabilità più della pressione.

## Conclusioni – Comprendere prima di chiedere

La mente canina non è una versione incompleta di quella umana. È una soluzione evolutiva diversa, resa particolarmente interessante dalla lunga convivenza con la nostra specie. Il cane legge con finezza molti segnali umani, apprende regole, costruisce memorie, risolve problemi e modifica il comportamento in base alle conseguenze. L'uomo aggiunge una capacità simbolica e linguistica che rende possibili livelli di astrazione molto più estesi.

L'addestramento diventa più preciso quando abbandona etichette morali come testardaggine, dominanza o «dispetto» e torna a descrivere antecedenti, comportamenti, conseguenze, motivazioni e stato emotivo. Premio intermittente, shaping, controllo dello stimolo e generalizzazione non sono trucchi isolati, ma applicazioni di principi che acquistano senso soltanto quando vengono adattati al singolo cane.

Forse la lezione più utile del confronto cane–uomo riguarda proprio il rapporto tra autonomia e cooperazione. Una relazione efficace non spegne l'iniziativa del cane; crea le condizioni perché quell'iniziativa possa convivere con obiettivi condivisi. È in questo punto che la scienza della cognizione incontra la pratica dell'addestramento.

Il confronto fra le due specie suggerisce anche un criterio metodologico generale: una prestazione va interpretata alla luce del sistema sensoriale, della motivazione e della storia di apprendimento che la rendono possibile. Il cane non è un uomo con meno linguaggio e l'uomo non è un cane con più corteccia associativa. Sono due soluzioni evolutive differenti che, attraverso la domesticazione e la convivenza, hanno imparato a coordinarsi in modo straordinariamente efficace.

Per l'addestratore questa prospettiva cambia il significato della tecnica. Rinforzo, marker, shaping, generalizzazione e programmi intermittenti non sono ricette isolate, ma strumenti che funzionano soltanto quando vengono inseriti in una relazione leggibile e in un compito compatibile con le capacità del soggetto. Il livello più avanzato dell'addestramento non consiste quindi nell'aumentare il controllo, bensì nel sapere quando guidare, quando semplificare e quando lasciare al cane lo spazio cognitivo necessario per scegliere.

La metafora della "bolla" riassume uno dei punti centrali del volume. Nel binomio maturo relazione e prestazione non sono piani separati: il modo in cui cane e conduttore si leggono, si regolano e recuperano dopo un'interferenza modifica direttamente la qualità del lavoro. La sintonia migliore non elimina il mondo esterno e non sopprime l'autonomia; rende la coppia capace di attraversare il contesto senza perdere il proprio assetto operativo.

## Glossario

| Termine | Definizione |
|---|---|
| Antecedente | Evento o condizione presente prima del comportamento e capace di influenzarne la probabilità. |
| Cognizione | Insieme dei processi che permettono di acquisire, elaborare, conservare e usare informazioni. |
| Condizionamento classico | Apprendimento nel quale uno stimolo acquisisce significato perché predice un altro evento. |
| Condizionamento operante | Apprendimento nel quale la probabilità di un comportamento cambia in funzione delle conseguenze. |
| Controllo dello stimolo | Condizione in cui un comportamento è altamente probabile in presenza del segnale appropriato e meno probabile in sua assenza. |
| Discriminazione | Capacità di rispondere in modo diverso a stimoli o condizioni differenti. |
| Estinzione | Diminuzione di una risposta quando la conseguenza che la manteneva non è più disponibile. |
| Generalizzazione | Trasferimento di una risposta appresa a stimoli o contesti simili ma non identici. |
| Judgement bias | Paradigma che studia come uno stato affettivo modifichi l'interpretazione di stimoli ambigui. |
| Marker | Segnale breve e preciso che identifica il comportamento corretto e predice una conseguenza. |
| Memoria episodic-like | Prestazione animale che soddisfa alcuni criteri funzionali della memoria episodica senza implicare necessariamente esperienza autobiografica umana. |
| Punizione negativa | Rimozione di una conseguenza desiderata con effetto di ridurre un comportamento. |

| Termine | Definizione |
|---|---|
| Punizione positiva | Aggiunta di un evento avversivo con effetto di ridurre un comportamento. |
| Rapporto variabile | Programma di rinforzo nel quale il numero di risposte necessario per ottenere il rinforzo varia attorno a una media. |
| Rinforzatore | Conseguenza che aumenta la probabilità futura del comportamento che la produce. |
| Rinforzo negativo | Aumento di un comportamento perché esso interrompe o evita un evento avversivo. |
| Rinforzo positivo | Aumento di un comportamento perché esso produce una conseguenza desiderabile. |
| Shaping | Costruzione progressiva di un comportamento attraverso il rinforzo di approssimazioni successive. |
| Targeting | Apprendimento a orientare o portare una parte del corpo verso un bersaglio. |
| Abituazione | Riduzione progressiva della risposta a uno stimolo ripetuto privo di conseguenze rilevanti. |
| Sensibilizzazione | Aumento della responsività dopo stimoli intensi, imprevedibili o biologicamente rilevanti. |
| Principio di Premack | Principio secondo cui un'attività ad alta probabilità può rinforzare un'attività meno probabile. |
| DRA | Differential Reinforcement of Alternative behavior: rinforzo differenziale di un comportamento alternativo. |
| DRI | Differential Reinforcement of Incompatible behavior: rinforzo differenziale di un comportamento incompatibile. |
| DRO | Differential Reinforcement of Other behavior: rinforzo differenziale di intervalli senza il comportamento bersaglio. |

| Termine | Definizione |
|---|---|
| RPE | Reward Prediction Error: differenza tra ricompensa attesa e ricompensa effettivamente ottenuta. |
| Overshadowing | Fenomeno per cui uno stimolo più saliente domina l'apprendimento rispetto a un altro presentato insieme. |
| Blocking | Riduzione dell'apprendimento su un nuovo segnale quando un segnale precedente predice già l'esito. |
| Inibizione latente | Rallentamento del condizionamento di uno stimolo precedentemente presentato molte volte senza conseguenze. |
| Secure-base effect | Effetto per cui la presenza della figura di attaccamento facilita esplorazione e sicurezza in un contesto. |
| Social referencing | Uso delle informazioni emotive fornite da un altro individuo per orientare la risposta a uno stimolo ambiguo. |
| Arousal | Livello di attivazione fisiologica e comportamentale che modula attenzione, motivazione e prestazione. |
| FR – Fixed Ratio | Programma a rapporto fisso: il rinforzo viene erogato dopo un numero costante di risposte. |
| VR – Variable Ratio | Programma a rapporto variabile: il numero di risposte richiesto varia attorno a una media. |
| FI – Fixed Interval | Programma a intervallo fisso: viene rinforzata la prima risposta utile dopo un intervallo temporale costante. |
| VI – Variable Interval | Programma a intervallo variabile: l'intervallo necessario prima della risposta rinforzabile cambia attorno a una media. |
| Marker condizionato | Segnale appreso che identifica con precisione il comportamento corretto e predice una conseguenza successiva. |
| Goal-directed behavior | Comportamento orientato a uno scopo e sensibile al valore attuale dell'esito e alla relazione tra azione e conseguenza. |
| Abitudine | Risposta resa più automatica dalla ripetizione e relativamente meno sensibile alla rivalutazione immediata dell'esito. |
| Generalizzazione contestuale | Trasferimento di una risposta appresa a contesti differenti da quello originario, entro limiti determinati dalla storia di apprendimento. |

| Termine | Definizione |
|---|---|
| K9 | Forma fonetica inglese di canine, comunemente usata in ambito operativo per indicare cani da lavoro e unità cinofile. |
| Perspective-taking | Capacità di modulare il comportamento in funzione di ciò che un altro individuo può percepire o conoscere. |
| Metacognizione | Monitoraggio dei propri stati cognitivi o della propria incertezza; nel cane l'attribuzione di una forma esplicita resta controversa. |
| EEG | Elettroencefalografia: registrazione non invasiva dell'attività elettrica cerebrale tramite elettrodi; viene utilizzata anche in studi sul sonno e sull'apprendimento nel cane. |
| Lateralizzazione | Distribuzione asimmetrica di alcune funzioni tra i due emisferi o tra i due lati del sistema sensoriale e motorio; nel cane i pattern dipendono dal compito e non vanno interpretati con schemi rigidi. |
| Desensibilizzazione sistematica | Esposizione graduale e controllata a uno stimolo mantenendo l'intensità sotto la soglia che provoca una risposta ingestibile. |
| Controcondizionamento | Procedura che associa uno stimolo già capace di evocare una risposta emotiva a un nuovo esito, con l'obiettivo di modificarne il significato predittivo. |
| Flooding | Esposizione intensa e prolungata a uno stimolo temuto senza reale possibilità di sottrarsi; può aumentare stress e sensibilizzazione e non va confuso con l'esposizione graduale. |
| Contagio emotivo | Modificazione dello stato affettivo di un individuo in risposta allo stato espresso da un altro, senza richiedere necessariamente una rappresentazione esplicita della mente altrui. |
| Empatia | Insieme di processi che possono includere condivisione affettiva, sensibilità allo stato dell'altro e forme più complesse di rappresentazione della sua prospettiva; negli animali non umani i diversi livelli vanno distinti con cautela. |

## Bibliografia

Boch M., Huber L., Lamm C. Domestic dogs as a comparative model for social neuroscience: Advances and challenges. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2024;162:105700. doi:10.1016/j.neubiorev.2024.105700.

Boada M., Wirobski G. Human-directed sociability in the domestic dog: A Tinbergian approach. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2025;168:105947. doi:10.1016/j.neubiorev.2024.105947.

Bensky M.K., Gosling S.D., Sinn D.L. The World from a Dog's Point of View: A Review and Synthesis of Dog Cognition Research. Advances in the Study of Behavior. 2013;45:209–406. doi:10.1016/B978-0-12-407186-5.00005-7.

Miklósi Á., Topál J., Csányi V. Comparative social cognition: what can dogs teach us? Animal Behaviour. 2004;67(6):995–1004. doi:10.1016/j.anbehav.2003.10.008.

Fugazza C., Miklósi Á. Deferred imitation and declarative memory in domestic dogs. Animal Cognition. 2014;17:237–247. doi:10.1007/s10071-013-0656-5.

Fugazza C., Pogány Á., Miklósi Á. Recall of Others' Actions after Incidental Encoding Reveals Episodic-like Memory in Dogs. Current Biology. 2016;26(23):3209–3213.

Ujfalussy D.J., Gergely A., Kis A., Bolló H., Topál J. From simple behavioural tests to EEG measurements: Studying linguistic competence in dogs. Applied Animal Behaviour Science. 2025;285:106594.

Azadian A., Protopopova A. Factors influencing a hand-touch learning task outcome in the domestic dog (Canis lupus familiaris). Applied Animal Behaviour Science. 2025;283:106522.

Vieira de Castro A.C., Fuchs D., Morello G.M., Pastur S., de Sousa L., Olsson I.A.S. Does training method matter? Evidence for the negative impact of aversive-based methods on companion dog welfare. PLOS ONE. 2020;15(12):e0225023. doi:10.1371/journal.pone.0225023.

American Veterinary Society of Animal Behavior (AVSAB). Position Statement on Humane Dog Training. 2021; reaffirmed by AVSAB Board statement in 2025.

Feng L.C., Howell T.J., Bennett P.C. What's in a Click? The Efficacy of Conditioned Reinforcement in Applied Animal Training: A Systematic Review and Meta-Analysis. Animals. 2020;10(10):1757.

Gerritsen R., Haak R. K9 Search and Rescue: A Manual for Training the Natural Way. Dog Training Press; 2014.

Gerritsen R., Haak R. K9 Search and Rescue: A New Training Method. Brush Education; 1999.

Bouton M.E. Learning and Behavior: A Contemporary Synthesis. 2nd ed. Sinauer/Oxford University Press.

Cohen P.S., Looney T.A. Induction by reinforcer schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 1984;41(3):345–353.

Payne E., Bennett P.C., McGreevy P.D. Current perspectives on attachment and bonding in the dog–human dyad. Psychology Research and Behavior Management. 2015;8:71–79.

Amo R. Prediction error in dopamine neurons during associative learning. Neuroscience Research. 2024;199:12–20. doi:10.1016/j.neures.2023.07.003.

Deng Y., Song D., Ni J., Qing H., Quan Z. Reward prediction error in learning-related behaviors. Frontiers in Neuroscience. 2023;17:1171612.

Kahnt T., Schoenbaum G. The curious case of dopaminergic prediction errors and learning associative information beyond value. Nature Reviews Neuroscience. 2025;26:169–178.

Huber L., Lonardo L. Canine perspective-taking. Animal Cognition. 2023;26:275–298. doi:10.1007/s10071-022-01736-z.

Kowalczyk-Jabłońska I., Jundziłł-Bogusiewicz P., Kaleta T. The Role of Olfaction in Dogs: Evolution, Biology, and Human-Oriented Work. Animals. 2026;16(3):427. doi:10.3390/ani16030427.

Jia H. et al. Extensive Connections of the Canine Olfactory Pathway Revealed by Tractography and Dissection. Journal of Neuroscience. 2022;42:6394–6407.

Berg P., Mappes T., Kujala M.V. (2024). Olfaction in the canine cognitive and emotional processes: From behavioral and neural viewpoints to measurement possibilities. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 157, 105527.

Vieira de Castro A.C. et al. (2020). Does training method matter? Evidence for the negative impact of aversive-based methods on companion dog welfare. PLOS ONE, 15(12), e0225023.

Kis A. et al. (2017). The interrelated effect of sleep and learning in dogs (Canis familiaris): an EEG and behavioural study. Scientific Reports, 7, 41873.

Fernandes J.G., Olsson I.A.S., Vieira de Castro A.C. (2017). Do aversive-based training methods actually compromise dog welfare? A literature review. Applied Animal Behaviour Science, 196, 1–12.

Simon T., Guo K., Frasnelli E., Wilkinson A., Mills D.S. Testing of behavioural asymmetries as markers for brain lateralization of emotional states in pet dogs: A critical review. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2022;143:104950. doi:10.1016/j.neubiorev.2022.104950.

Wells D.L. et al. Lateralized behaviour in dogs during positive anticipation. Animal Behaviour. 2024;216:155–173. doi:10.1016/j.anbehav.2024.08.005.

Tancredi D., Cardinali I. Being a Dog: A Review of the Domestication Process. Genes. 2023;14(5):992. doi:10.3390/genes14050992.

Gábor A. et al. Domestication and exposure to human social stimuli are not sufficient to trigger attachment to humans: a companion pig-dog comparative study. Scientific Reports. 2024;14:14058.

Gallup A.C. Emotional Contagion in Animals: Connections and Applications. Animals. 2024;14(20):2970. doi:10.3390/ani14202970.

## L'Autore



### Giovanni Chetta

Biochimico, fisiologo e biofisico, con una formazione multidisciplinare nelle scienze biomediche e numerosi percorsi di alta specializzazione nell'ambito della fisiologia, nutrizione, nutraceutica, fitoterapia, biomeccanica.

L'intero percorso professionale si è sviluppato in ambito medico, in costante collaborazione con medici specialisti e altri professionisti sanitari. Questa esperienza gli ha consentito di coniugare il rigore delle scienze di base con le esigenze della pratica clinica, sviluppando una visione integrata dei meccanismi fisiologici e fisiopatologici che regolano l'organismo umano.

Dal 1988 si dedica allo studio del metabolismo, dell'infiammazione cronica, della bioenergetica cellulare e delle interazioni tra i sistemi che mantengono l'omeostasi.

La sua attività è orientata a integrare le conoscenze della fisiologia classica con le più recenti evidenze della ricerca scientifica, promuovendo un approccio che considera la terapia farmacologica e gli interventi sul terreno biologico come strumenti complementari di un'unica strategia terapeutica.

*«Biochimica, fisiologia e biofisica compongono il linguaggio della medicina: comprenderne i meccanismi aumenta la consapevolezza riguardo salute, malattia e cura.»*

In ambito cinofilo, è addestratore E.N.C.I., docente presso corsi per educatori cinofili e, da diversi anni, si dedica formare i suoi amati cani in varie discipline fra cui soccorso in acqua, superficie e macerie.

giovannichetta.com

## Copyright e note legali

**Versione 1.0 – 2026**

© 2026 Giovanni Chetta. Tutti i diritti riservati.

È vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza preventiva autorizzazione scritta dell'Autore, salvo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di diritto d'autore.

Le informazioni contenute in questa guida hanno finalità esclusivamente divulgative ed educative e non sostituiscono il parere del medico o di altri professionisti sanitari qualificati. Ogni decisione diagnostica o terapeutica deve essere presa nell'ambito di una valutazione clinica individuale.

Questa guida potrà essere periodicamente aggiornata alla luce delle nuove evidenze scientifiche. La versione riportata in copertina o frontespizio e/o in questa pagina identifica il testo di riferimento.