

## Capitolo 3

# BIOLOGIA DEL LUPO

### 3.1 EVOLUZIONE E SISTEMATICA

<b>Classe:</b>	Mammiferi
<b>Sottoclasse:</b>	Placentati
<b>Ordine:</b>	Carnivori
<b>Famiglia:</b>	Canidi
<b>Genere:</b>	<i>Canis</i>
<b>Specie:</b>	<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758



Le testimonianze fossili degli antenati più antichi di Carnivori risalgono a circa 60 milioni di anni fa e sono riconducibili ai Creodonti, animali di grossa taglia, plantigradi, pentadattili e con dente ferino, presenti nell'emisfero settentrionale. Circa 55 milioni di anni fa comparve il genere *Miacis*, con carnivori arboricoli, ma già molto simili agli attuali Canidi. Fra i 30 e 40 milioni di anni fa lungo questa linea evolutiva è avvenuta la dicotomia tra Ursidi e Canidi, con la comparsa del predecessore di questi ultimi: Il genere *Cynodictis*, che mostra una formula dentaria uguale a quella del lupo attuale. Le altre caratteristiche tipiche si evidenziarono solo

15- 30 milioni di anni fa, nei generi *Cynedon* e *Tomarctus*: zampe lunghe, piedi anteriori con il dito interno molto ridotto, che nei piedi posteriori è vestigiale, coda corta e dimensioni corporee simile a quelle attuali.

La prima specie del genere *Canis* sarebbe comparsa tra i 5-9 milioni di anni fa, nel tardo Miocene. Da questo momento in poi si sono evolute, inizialmente in Nord America, le diverse specie appartenenti a questo genere che attualmente sono presenti nei diversi continenti. La specie *Canis etruscus*, vissuta fra 1 e 2 milioni di anni fa, si sarebbe presentata molto simile ai lupi di oggi.

La specie *Canis lupus* (Linnaeus, 1758) è un Mammifero placentato appartenente all'ordine dei Carnivori, famiglia dei Canidi, con adattamenti tipici alla predazione di grossi animali selvatici.

Attualmente sono comprese in tale genere, oltre al lupo (*Canis lupus*), le seguenti specie:

- il coyote (*C. latrans* Say, 1832)
- lo sciacallo dorato (*C. aureus* Linnaeus, 1758)
- lo sciacallo dalla gualdrappa (*C. mesomelas* Schreber, 1755)
- lo sciacallo striato (*C. adustus* Sundevall, 1847)
- il lupo abissino o sciacallo del Siemen (*C. simensis* Rüppel, 1869)
- il lupo rosso (*C. rufus* Bailey, 1905)

La classificazione di quest'ultima è stata dibattuta a lungo, e solo recentemente con analisi genetiche approfondite si è dimostrato che si tratta di una specie a sé stante (Nowak, 2003).

Il lupo inoltre è il progenitore selvatico del cane domestico, al quale è stato attribuito lo *status* di sottospecie polimorfica del lupo (*C. l. familiaris* Wilson e Reeder, 1993). L'origine della forma domestica si stima risalente a circa 15.000 anni fa (Savolainen *et al.*, 2002).

Poiché il lupo dimostra una forte variabilità fenotipica, dovuta alla vastità del suo areale e quindi a condizioni climatiche molto differenti, nel passato fu suddivisa in numerose sottospecie, fino a 24 in Nord America e 8 in Eurasia (Mech, 1970). Attualmente, a seguito di studi morfologici e molecolari, si distinguono solamente 5 sottospecie Americane: il lupo artico (*C. lupus arctos*), il lupo orientale dei boschi (*C. lupus lycaon*), delle aree sud-orientali del Canada, il lupo delle grandi pianure (*C. lupus nubilis*), che abita la regione occidentale dei grandi laghi degli Stati Uniti, il lupo delle Montagne Rocciose (*C. lupus occidentalis*) presente nell'Alaska e il lupo messicano (*C. lupus baileyi*) dell'Arizona e Nuovo Messico che ormai è molto raro. In Eurasia invece si distinguono 9 sottospecie (Nowak 1995, 2003): il lupo bianco (*C. lupus albus*), dell'estremo Nord, il lupo delle steppe (*C. lupus communis*), che

vive nella Russia centro-nord, il lupo europeo (*C. lupus lupus*) presente anche in Cina, il lupo del Caucaso (*C. lupus cubanensis*), il lupo indiano (*C. lupus pallipes*), dalle regioni meridionali e occidentali dell'Asia, il lupo arabo (*C. lupus arabs*), presente in Arabia Saudita, un lupo di piccole dimensioni (*C. lupus lupaster*), presente nel nord-est dell'Africa e due sottospecie ormai estinte, il lupo giapponese (*C. lupus hattai*) e il lupo nano del Giappone (*C. lupus hodophilax*). Per quanto riguarda il lupo italiano, dopo una lunga controversia di recente è stato riconsiderato una sottospecie a sé stante (*C. lupus italicus*) (Nowak & Federoff, 2002), il che è ragionevole anche perché la popolazione è rimasta isolata per un lungo periodo e ha portato a una differenziazione soprattutto etologica, visto l'antropizzazione del suo territorio; di conseguenza, le sottospecie riconosciute da Nowak ammonterebbero a 15 (Viviani *et al.*, 2007, in: Apollonio & Mattioli, 2007; Esposito, 2007).

## 3.2 MORFOLOGIA

### 3.2.1 MANTELLO

La colorazione del mantello del lupo è molto variabile e generalmente è mimetica con il paesaggio nel quale vive. Si trovano differenze tra le diverse sottospecie, come adattamenti ad habitat e condizioni climatiche diverse, ma anche all'interno della stessa la variabilità è alta, e gli individui di una stessa cucciolata possono avere una colorazione differente.

Le tonalità prevalenti sono il bianco, l'argento, il grigio, il crema, il marrone, il rossiccio e il nero. Inoltre sono presenti delle bandeggiature su testa, zampe, collo e fianchi, ma in alcune regioni, come in Canada e Alaska si trovano individui monocromatici bianchi o neri.

Nella popolazione italiana la colorazione tipica (**Fig. 3.2.1.1**) è un grigio-fulva, che può tendere al marrone-rossiccio durante l'estate. La regione addominale e ventrale e le superfici interne degli arti sono più chiare, simile al color crema. Bandeggi scuri che tendono al nero sono presenti sul dorso, sulla punta della coda e delle orecchie e sugli arti anteriori. Nella parte inferiore del muso è presente un'evidente mascherina facciale bianca.

Inoltre sono presenti dei lupi neri; ma la loro origine a lungo è stata dibattuta. Poiché nel resto d'Europa non ne sono mai stati segnalati, si era ipotizzato che derivassero da incroci tra lupi e cani (Boitani, 1992), attualmente però si ritiene che rappresentino un fenotipo naturale (Apollonio *et al.*, 2004). La frequenza di questo fenotipo è tra il 20 e 25%.

Ogni anno avviene una sola muta in primavera, con la perdita del pelo invernale, che è caratterizzato da una maggiore percentuale di “borra”, che garantisce l’isolamento termico, rispetto alla “giarra”, che ricopre il pelo sottostante. È quindi la giarra che determina il colore del mantello. In autunno si ha la ricrescita del pelo invernale, che permette all’animale di sopportare le temperature anche molto basse.

L’aspetto del mantello inoltre può variare in spessore e lucentezza in base allo stato di salute e di nutrizione.



**Fig. 3.2.1.1** Soggetto giovane di femmina con mantello tipico (foto G. Capaccioli)

### 3.2.2 DIMENSIONI E PESO

Il lupo è uno dei membri della famiglia dei Canidi di maggiori dimensioni. Per la specie è valida la regola di Bergmann: gli animali delle popolazioni che vivono alle latitudini più alte sono più grandi ed hanno di conseguenza un peso maggiore di quelli delle latitudini più basse. Esemplari provenienti dalla Siberia, Canada e Alaska possono arrivare anche a un peso di 80 kg.

In Italia il peso di un maschio adulto normalmente è compreso tra i 25 e 35 kg, ma eccezionalmente può arrivare a 45 kg. Le femmine pesano mediamente 20% meno dei maschi

(Ciucci & Boitani, 1998). La lunghezza del corpo esclusa la coda varia tra i 110 e 148 cm, mentre l'altezza al garrese misura tra i 50 e 70 cm.

Il corpo del lupo appare snello ma robusto, con gli arti anteriori lunghi che presentano il gomito ruotato all'interno mentre le zampe sono ruotate all'esterno. Questo permette la particolare andatura del lupo, che muove la zampa anteriore e quella posteriore dello stesso lato su un'unica linea, il che permette movimenti agili, veloci e l'andatura al trotto. Una pista di lupo è composta per questo motivo di un'unica linea di impronte, con la zampa posteriore poggiata sulla stessa impronta di quella anteriore.

La postura è digitigrada: nell'arto anteriore sono presenti 5 dita, il primo di questi però non poggia a terra; l'arto posteriore ne ha solamente 4, il primo è vestigiale. Ogni dito è munito di polpastrello calloso e un'unghia robusta non retrattile e posteriormente è presente un unico grosso cuscinetto plantare.

### 3.2.3 CRANIO

La testa del lupo si presenta ampia con un muso allungato che termina con un callo nasale nudo. Gli occhi si trovano in posizione frontale ed hanno una pupilla rotonda, le orecchie sono di forma triangolare con base larga e presentano una lunghezza media di 10-11 cm.

A prima vista il cranio di un lupo appare molto simile a quello di un cane di grossa taglia, ma sono presenti alcune differenze. È largo e robusto con un lungo rostro ed ha una scatola cranica molto spessa. Le arcate zigomatiche sono massicce ed è presente una notevole cresta sagittale, che permette l'attacco dei potenti muscoli masseteri e temporali. Le differenze discriminanti tra lupo e cane sono: l'angolo orbitale, definito dall'angolo acuto tra le tangenti alla sommità del cranio e all'arcata zigomatica, che nel lupo è compreso tra i 40° e 45°, mentre nelle varie razze canine è compreso tra i 53° e 60°, e nelle razze più primitive (per esempio pastore tedesco) comunque maggiore di 50°, conferendo al cranio del lupo un aspetto più affusolato (**Fig. 3.2.3.1**); e la bulla timpanica, che nel lupo è larga e convessa, nel cane invece è piccola e atrofizzata.

La dentatura del lupo riflette le sue abitudini da predatore. Un adulto presenta la formula dentaria:

$$\boxed{I \ 3/3 \div C \ 1/1 \div P \ 4/4 \div M \ 2/3}$$

Con un complessivo di 42 denti; i canini hanno una lunghezza di circa 3 cm. Particolarmente taglienti sono i denti ferini, P4 e M1, utilizzati per la triturazione delle parti più dure. La pressione del morso calcolata è pari a oltre 100 kg per cm<sup>2</sup> (Esposito, 2007). I cuccioli sostituiscono la dentatura di latte con quella definitiva tra la 16-esima e 26-esima settimana di vita.

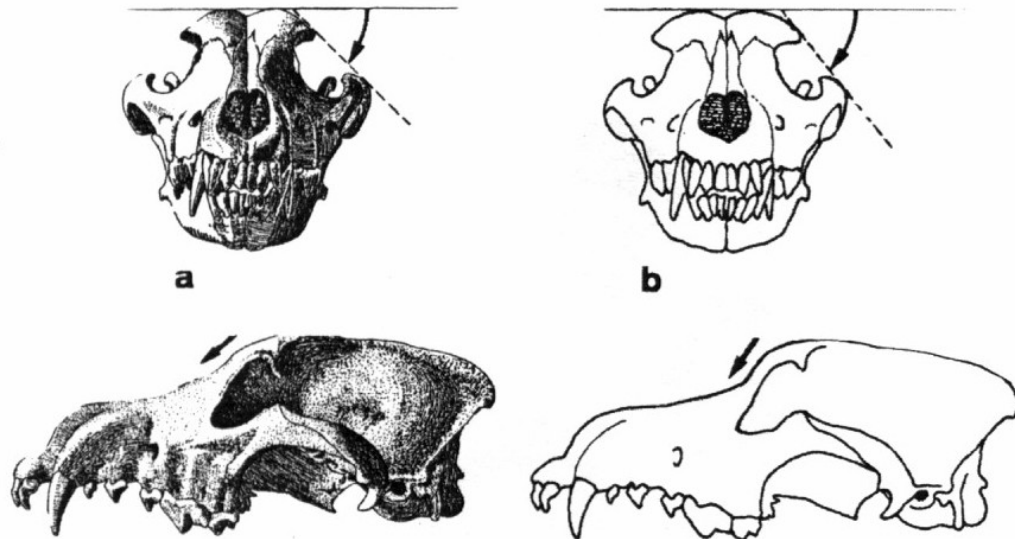


Fig. 3.2.3.1 Distinzione del cranio, di lupo in a) e di cane in b)

#### 3.2.4 DISTINZIONE LUPO-CANE

Durante avvistamenti fugaci spesso è difficile distinguere fra il lupo e alcune razze canine. Un carattere distintivo però è la coda, che nel lupo è corta circa 1/3 della lunghezza corporea e spesso tenuta in posizione perpendicolare rispetto al terreno, nel cane invece è più lunga e spesso tenuta arricciata. Diversa è anche l'andatura, con le zampe del lupo poste su un'unica linea, come già detto, e molto disorganizzate invece nel cane. Le caratteristiche più diverse comunque si trovano nel cranio. Oltre alle differenze già menzionate troviamo una fronte sfuggente nel lupo che nel cane è più marcata (stop frontale), e i denti ferini in quest'ultimo sono meno sviluppati (Viviani *et al.*, 2007, in: Apollonio & Mattioli, 2007).

## 3.3 ECOLOGIA

### 3.3.1 HABITAT

Il lupo originariamente era presente in quasi tutti gli habitat che troviamo nell'emisfero settentrionale (Mech, 1970), vale a dire vari tipi di foreste, steppe, radure, ma anche le zone nordiche molto fredde, caratterizzate dal *permafrost*. Da questo fatto si può dedurre che il lupo non ha uno specifico habitat, ma che si può adattare bene a situazioni ambientali nuove e anche molto diverse. Secondo Fuller (1995) i fattori che limitano maggiormente la sua distribuzione sono la persecuzione diretta e indiretta da parte dell'uomo, la disponibilità di prede, la distruzione e frammentazione degli habitat naturali.

In Italia il lupo originariamente era presente in quasi tutti gli habitat che si trovano sul territorio; attualmente si riscontra ancora questa tendenza, anche se in modo più limitato (Ciucci e Boitani, 1998). Causa di questo fenomeno è la forte antropizzazione del territorio, dato che l'habitat nel quale attualmente troviamo una maggiore presenza della specie corrisponde alle zone densamente forestate, relativamente intatte e poco frequentate dall'uomo (Zimen e Boitani, 1975). Sono proprio queste zone che permettono anche l'espansione dell'areale e che favoriscono la stabilizzazione della specie in aree nuove (Ciucci e Boitani, 1998). Per la specie lupo si può quindi parlare di "habitat ottimali" cioè aree non tanto con particolari condizioni ecologiche, bensì caratterizzati da una scarsa presenza antropica. Uccisioni dirette, distruzione o alterazione dell'habitat con conseguente mancanza di spazi disponibili e scarsità di specie preda, sono alcuni dei fattori che conseguono una forte interferenza antropica e che possono rendere l'habitat inospitale o determinare tassi di mortalità insostenibili per le popolazioni locali. Di conseguenza, le zone ampiamente forestate, alle alte quote e con presenza antropica scarsa o nulla si presentano particolarmente idonee alla presenza del lupo.

### 3.3.2 ALIMENTAZIONE

Il lupo appartiene all'ordine dei Carnivori e come tale è un predatore molto abile, veloce ed intelligente che spesso caccia nel branco e si nutre di prede generalmente molto grandi.

Un esemplare adulto in buone condizioni di salute necessita da 1 a 3 kg di carne al giorno (Boscagli, 1985), ma può alternare lunghi periodi di digiuno, anche di due settimane, con

grandi e veloci ingestioni di cibo; lo stomaco ha infatti grandi capacità dilatatorie e la digestione si realizza in poche ore.

Il Lupo è un predatore opportunista-generalista ed è quindi in grado di adattarsi a differenti tipi di prede. Nella scelta di queste si basa su tre fattori: l'abbondanza relativa, l'accessibilità e la fruibilità, ovvero l'apporto di biomassa in relazione al tempo e all'energia spesa per acquisirlo (Ciucci & Boitani, 1998). Le prede principali del lupo sono gli ungulati selvatici e la sua presenza è strettamente legata alla loro; un caso estremo si trova in Nord America, dove gli ungulati come ad esempio il caribù (*Rangifer tarandus caribou*) sono animali migratori e il lupo, i cui branchi normalmente hanno un territorio stabile, è diventato migratore per seguirli (Cook *et al.*, 1997).

In Italia le specie selvatiche maggiormente predate sono il cervo, il daino, il capriolo e il cinghiale; con percentuali che variano molto in base ai tre fattori citati prima, anche nell'arco dell'anno. All'interno della specie sono maggiormente selezionati gli individui più facili da cacciare, come giovani o individui deboli (Mech, 1970).

Nella Riserva Integrale di Sasso Fratino, nostra area di studio, un'altra specie preda è il muflone, presente sul territorio solo per introduzioni da parte dell'uomo. Questa specie non si è coevoluta con il lupo, essendo autoctona della Sardegna, dove l'unico predatore terrestre è l'uomo, e di conseguenza ha sviluppato meccanismi comportamentali anti-predatori solo dopo essersi trovata a contatto col canide. Ciò ha determinato che uno dei motivi per il declino e la quasi scomparsa del muflone nella zona sia stata proprio la predazione da parte del lupo (Lucchesi *et al.*, 2005).

Le varie popolazioni di lupo presentano comunque abitudini alimentari molto diversificate, adattandosi alle condizioni ecologiche locali diverse, e utilizzando le specie preda disponibili in loco: ad esempio in Alaska, l'alce (*Alces alces*) e il caribù; in Canada e negli Stati Uniti il cervo dalla coda bianca (*Odocoileus virginianus*), la renna (*Rangifer tarandus tarandus*) e ancora l'alce in Svezia. Sono anche documentati casi di predazioni di piccoli mammiferi, come per esempio la lepre, però in ambienti con densità elevate di ungulati selvatici essi sono di poca importanza (Fritts e Mech, 1981); in determinate situazioni ambientali, povere di grosse prede, come ad esempio la tundra, possono comunque diventare una componente rilevante (Voigt *et al.*, 1976).

Come conseguenza delle attività dell'uomo, soprattutto in Europa, in molte aree gli ungulati selvatici scarseggiano e i lupi sono quindi costretti a trovare risorse alimentari alternative per sopravvivere; queste spesso sono di origine antropica, come discariche o animali domestici.

Ciò causa un impatto dei predatori sugli allevamenti. Si è osservato che, dove siano presenti popolazioni vitali e localmente abbondanti di ungulati selvatici, questi costituiscono la quasi totalità della dieta del lupo, ma la predazione a carico di bestiame domestico può essere comunque elevata se questo non è adeguatamente protetto (Ciucci e Boitani, 1998).

Cause sono l'assenza di strategie anti-predatorie nelle specie domestiche e le recinzioni che, se gestite nel modo sbagliato, non costituiscono un impedimento per i lupi e nello stesso tempo contengono il bestiame rendendolo incapace di fuggire; come conseguenza si possono verificare le uccisioni di massa, fenomeni nei quali risultano uccisi più capi di quanti non siano poi consumati. Questo fenomeno comunque non è frequente quanto si possa credere: secondo Ciucci e Boitani (1998) su 483 casi di predazione su ovini in Toscana solo nel 2,3% dei casi sono stati uccisi più di 20 capi per attacco. Tale comportamento è noto anche per le predazioni su selvatici ed è noto con il termine di “*surplus killing*”; sembra innescato da comportamenti anomali delle prede, che possono essere causati da condizioni climatiche particolari come per esempio nebbia o neve profonda.

Infine è da annotare che, oltre ad essere un predatore, il lupo si nutre attivamente anche di carcasse di animali selvatici o domestici trovati sul territorio.

### 3.3.3 MORTALITÀ

Le cause di morte per il lupo, nella maggior parte dei casi, sono riconducibili a interventi dell'uomo, che possono essere volontari o non.

In uno studio condotto nella provincia di Arezzo su 43 lupi morti ritrovati nel periodo 1988-2005 per il 70% è stata accertata la causa di morte; è emerso che tra questi, più di due terzi, ovvero 22 individui, sono stati uccisi volontariamente dall'uomo, mentre per altri 7 la morte è stata causata involontariamente dall'uomo, principalmente per investimento. Solo su un unico individuo è stata accertata una causa di morte naturale. È però da annotare che gli individui morti per investimento sono più facilmente ritrovabili, mentre il ritrovamento di quelli morti per cause naturali è molto meno probabile. Nel caso delle uccisioni illegali invece ci possono essere due casi opposti: da un lato “chi vuole mostrare qualcosa” e quindi vuole far trovare il cadavere, e dall'altro, forse la maggior parte dei casi, chi vuole nascondere la prova poiché si tratta di un reato punibile dalla legge. Di conseguenza l'impatto del bracconaggio potrebbe essere ancora più elevato di quanto riscontrato nello studio citato (Capitani, 2007, in: Apollonio & Mattioli, 2007).

## 3.4 ETOLOGIA

### 3.4.1 SOCIALITÀ

La struttura sociale del lupo è basata sul branco: un gruppo di individui che insieme si sposta, caccia, si nutre e si riposa, in libera associazione ma uniti l'uno con l'altro da vincoli sociali (Mech, 1970). In quanto predatore di grossi mammiferi, si ritiene che l'associazione nel branco sia un adattamento selettivo finalizzato alla caccia, anche se comunque esistono testimonianze di predazioni di grandi mammiferi da parte di singoli lupi.

Mech (1970) individua quattro fattori principali che determinano le dimensioni del branco:

- il numero minimo di individui per localizzare e uccidere una preda in modo efficiente;
- il numero massimo che da essa può essere sfamato;
- il numero di individui con i quali il singolo può creare legami sociali;
- il grado di competizione sociale che ogni individuo può sopportare.

Successivamente è stata proposta da Schmidt e Mech (1997) la teoria della “*kin selection*” per spiegare la tendenza dei lupi di vivere in branchi. Il branco è essenziale per massimizzare l'efficienza dei meccanismi di ereditarietà genetica; di fatto generalmente un branco è composto dalla coppia parentale, la “coppia alfa”, e dai figli fino a 1-3 anni (Mech, 1970), ma anche solo due lupi potrebbero essere altamente efficaci nella caccia e acquisirebbero più biomassa/individuo rispetto a un branco di 3-4 soggetti. Il branco sarebbe quindi in prevalenza un investimento sui figli, attraverso la suddivisione del cibo e l'insegnamento.

Sono comunque noti casi nei quali lupi non legati alla coppia alfa da vincoli di parentela, sono stati accettati all'interno di un branco familiare (Mech *et al.*, 1998).

Un altro fattore di regolazione del branco è la disponibilità di prede, che influenza il tasso di sopravvivenza, la produttività e la competizione tra i membri del branco (Zimen, 1976).

Le dimensioni medie dei branchi in Italia sono relativamente ridotte, da 2 a 7 individui, mentre in altre aree la numerosità è maggiore, con avvistamenti eccezionali di branchi di 36 individui in Alaska (Rausch, 1967). Causa di queste differenze, oltre alla diversa disponibilità di prede, è anche la presenza di grandi spazi, in special modo alle latitudini maggiori, rispetto all'Italia, dove le superfici degli habitat ottimali sono ridotte per la forte antropizzazione. Al variare della consistenza del branco cambia il tasso di riproduzione: in aree come l'Italia si riproduce solo la coppia alfa che impedisce agli altri individui maturi di accoppiarsi, in spazi più grandi come nel Nord America è nota la presenza nel branco anche di una “coppia beta”, che, se il branco trova cibo in abbondanza, si può riprodurre anch'essa, raddoppiando così il

numero di cuccioli all'interno del branco; e cambia anche l'età media a cui gli individui vanno in dispersione.

I legami sociali che mantengono l'unità del branco si possono rafforzare in circostanze particolari come ad esempio l'allevamento e la crescita dei cuccioli alla quale spesso partecipano attivamente oltre alla coppia genitoriale anche gli altri individui (Mech, 1970).

La struttura sociale all'interno del branco appare come una gerarchia lineare per entrambi i sessi (Zimen, 1976), con un maschio e una femmina alfa dominanti su tutti gli altri individui; questa gerarchia è mantenuta attraverso dei moduli comportamentali ritualizzati che riducono l'aggressività e aumentano l'intesa tra gli individui (Mech, 1970). In aggiunta alla coppia alfa, in branchi sufficientemente grandi, si possono individuare, oltre alla già citata coppia beta, individui omega, ovvero gli individui più bassi nella gerarchia che hanno la funzione di assorbire le tensioni all'interno del branco. La gerarchia potrebbe apparire, ad un'analisi superficiale, rigida e immutabile, in realtà essa somiglia più a una complessa rete di legami all'interno di un nucleo familiare.

Nonostante il lupo sia un animale estremamente sociale, esistono anche dei lupi "solitari", vecchi individui cacciati dal branco ("reietti") o giovani in dispersione, alla ricerca di un nuovo territorio e di un compagno per riprodursi (Mech *et al.*, 1998). Questi possono seguire il branco di origine a distanza e nutrirsi dalle carcasse trovate sul territorio, senza lasciare tracce della propria presenza (Viviani *et al.*, 2007, in: Apollonio & Mattioli, 2007).

#### 3.4.2 RIPRODUZIONE

Un lupo generalmente raggiunge la maturità sessuale al secondo anno di età. La fase riproduttiva nell'arco dell'anno è unica, strettamente legata a fattori climatici e ambientali; alle latitudini più basse, compresa l'Italia, ha luogo tra gennaio-febbraio, alle latitudini più elevate si protrae fino ad aprile (Mech, 1970).

Qualche settimana prima della fase di estro della femmina che dura tra 3 e 5 giorni (Mech, 1970) si possono trovare tracce di essudati uterini, visibili molto bene sulla neve.

Alcune settimane prima della nascita dei cuccioli la femmina cerca un luogo adatto per il parto e realizza una tana, spesso costituita da una cavità naturale, ma possono essere utilizzate anche vecchie tane di volpe o tasso.

Secondo Ciucci e Mech (1992) la scelta di tale luogo avviene per diversi fattori, quali la tradizione, la disponibilità e la distribuzione delle risorse, l'influenza di branchi vicini e la dimensione del territorio. In territori molto vasti la tana tendenzialmente si trova al centro di

quest'ultimo, per minimizzare le distanze dai suoi confini; in territori più piccoli la localizzazione è casuale, sempre però in un luogo isolato e in vicinanza di un corso d'acqua. La gestazione dura circa 9 settimane e mediamente nascono 6 piccoli. Di norma è solamente la coppia alfa che si riproduce, impedendo accoppiamenti tra gli altri individui sessualmente maturi del branco. Il tale modo si aumenta la probabilità di sopravvivenza dei cuccioli, avendo a disposizione più cibo. Alla nascita il cucciolo di lupo pesa circa 500 grammi (Rutter e Pimlott, 1968), è sordo e cieco. Per tre settimane si nutre esclusivamente del latte materno, poi anche di cibo predigerito e rigurgitato, non solo dalla madre ma anche da altri membri del branco (Mech *et al.*, 1999) (**Fig. 3.4.2.1**) . Dopo i 40 giorni di età inizia a nutrirsi da solo. Solo dopo 7-8 settimane dalla nascita i cuccioli si allontanano definitivamente dalla tana e tutto il branco si sposta, per la maggior parte delle attività, in siti chiamati di “*rendez-vous*”: aree di dimensioni limitate e indisturbate, dove i piccoli, che ancora non partecipano alla caccia, aspettano il ritorno del branco. Gli “*home sites*”, che comprendono la tana e i rendez-vous sites, negli anni successivi possono essere riutilizzati. In autunno tali siti sono abbandonati e i piccoli iniziano a seguire gli adulti negli spostamenti (Viviani *et al.*, 2007, in: Apollonio & Mattioli, 2007).



**Fig. 3.4.2.1** Adulto con due cuccioli (foto M. Cervantes dal sito internet [wilfangs.forumfree.it](http://wilfangs.forumfree.it))

### 3.4.3 TERRITORIALITÀ E DISPERSIONE

Il lupo, quando caccia prede stanziali, è territoriale ed ogni branco tende a occupare un territorio che difende attivamente dall'intrusione di eventuali conspecifici estranei (Mech, 1970).

Tale territorio comprende aree di caccia, di riproduzione e di spostamento. Il branco lo difende tramite marcature acustiche come l'ululato e visive-olfattive come urine e fatte che permangono nel tempo, delimitando il territorio e riducendo così al minimo la probabilità di un incontro diretto tra individui estranei. Raramente però i branchi limitrofi si possono incontrare e avere degli scontri dai quali possono risultare dei lupi feriti o uccisi.

Due territori adiacenti spesso sono parzialmente sovrapposti creando così delle "buffer zones", che sono frequentate dai due branchi in momenti diversi e dove aumenta il tasso di marcatura (Mech, 1994).

Le dimensioni del territorio di un branco sono molto variabili, influenzate dalla disponibilità e dalla distribuzione delle risorse, la densità intraspecifica, la dimensione del branco e l'alterazione del paesaggio per cause antropiche.

Casi eccezionali si trovano in Nord America, dove i lupi si nutrono principalmente di specie migratrici come il caribù e il bisonte (*Bison bison*). Qui i branchi non rispettano la condizione di un territorio stabile difeso attivamente, ma seguono le migrazioni della specie preda con escursioni extraterritoriali rilevanti (Carbyn, 1997).

Generalmente in Europa le dimensioni del territorio sono minori, intorno agli 80-100 kmq, determinato anche dalla distribuzione uniforme della specie preda principale, il cervo (Okarma *et al.*, 1998). Possono però ampliarsi d'inverno, quando la ricerca del cibo diventa più difficile. Nel periodo delle nascite invece il territorio si restringe; la femmina dominante compie degli spostamenti molto ridotti mentre gli altri individui si dipartono su percorsi radiali intorno agli home sites. Con la crescita dei piccoli gradualmente avviene l'abbandono di questi siti.

Raggiunti l'età di 2-3 anni, i giovani lupi tendono ad abbandonare il branco d'origine e ad andare in dispersione. I fattori che determinano tale comportamento sono la competizione per le risorse e per il partner, particolarmente elevata nel periodo riproduttivo. La dispersione degli individui comporta una limitazione dell'*imbreeding*, poiché la possibile formazione di una nuova coppia alfa e la riproduzione avviene tra due individui derivanti da branchi diversi e quindi geneticamente lontani.

Il processo della dispersione è dinamico e graduale, con spedizioni solitarie alternate a ricongiungimenti col branco (Gese e Mech, 1991). Le distanze percorse variano dagli 8 ai 354 km (Gese e Mech, 1991), con punte massime registrate anche di più di 800 km (Fritts, 1983). In Italia un caso famoso è quello di “Ligabue”, un lupo investito a Parma, che dopo essere stato curato e munito di radiocollare, ha percorso 217 km ed è arrivato alle Alpi Occidentali (Ciucci *et al.*, 2005; Viviani *et al.*, 2007, in: Apollonio & Mattioli, 2007).

#### 3.4.4 COMUNICAZIONE

Gran parte della comunicazione tra branchi diversi avviene tramite **marcature odorose**. In questo tipo di comunicazione un lupo lascia il proprio odore in una posizione strategica, ben visibile, affinché altri conspecifici lo possano ispezionare in seguito (Mech, 1970). Le informazioni olfattive possono essere rilasciate sotto forma di urina, feci, secrezioni della ghiandola anale e raspate.

Per quanto riguarda la marcatura con l’urina, si considerano tali solo i casi in cui piccole quantità siano rilasciate su oggetti preferibilmente verticali scelti dopo un’accurata ispezione olfattiva (Asa *et al.*, 1990) e in posizioni strategiche, come lungo strade e sentieri, per consentire un segnale duraturo e anche visivo. Queste marcature sono rilasciate solo dal maschio e dalla femmina alfa, urinando con gamba alzata o con gamba flessa, e aumentano durante la stagione riproduttiva (Asa *et al.*, 1990). Questo tipo di marcatura aumenta inoltre nelle zone di confine tra territori e assolve quindi un ruolo fondamentale nella segnalazione e nella “difesa” del territorio stesso. Sono però di maggiore importanza durante l’inverno con copertura nevosa, poiché anche ben visibili. Coppie di recente formazione spesso rilasciano delle doppie marcature, con le urine dei due membri sovrapposte.

Le marcature fecali non prevedono posture stereotipate. Le secrezioni delle ghiandole anali associate alle fatte sono generalmente prerogative del maschio alfa, anche se tutti gli individui del branco le possono rilasciare. Secondo Ryon e Brown (1990) i componenti volatili di queste secrezioni danno informazioni sul sesso e sullo stato ormonale dell’individuo.

Peters e Mech (1975) considerano marcature le fatte che sono deposte in punti strategici, come gli incroci, e che risultano ben visibili, quelle associate ad urina o raspata, effettuate dallo stesso individuo, e quelle ritrovate in alte concentrazioni, con accumuli nei mesi. Le marcature fecali possono anche facilitare la memorizzazione dei percorsi all’interno del territorio, che i lupi tendono ad utilizzare con preferenza. Rothman e Mech (1979) hanno

osservato che i lupi solitari defecano principalmente al di fuori delle piste, probabilmente per essere meno “visibili”.

Le fatte deposte nei rendez-vous sites e presso le prede consumate sono da considerare di significato solo fisiologico (Peters e Mech, 1975).

Le raspate sono un segnale sia visivo sia olfattivo, poiché sono rilasciate anche delle sostanze dalle ghiandole del cuscinetto plantare. Solitamente sono eseguite solo dalla coppia alfa e probabilmente hanno funzione di comunicazione all'interno del branco e costituiscono quindi un segno di dominanza (Peters e Mech, 1975).

Le **comunicazioni vocali** sono di significato sia all'interno dello stesso branco sia tra branchi diversi. Joslin (1966) ha identificato quattro tipi diversi di espressioni vocali: il ringhio, l'abbaio, l'uggiolio e l'ululato.

Il ringhio, con una frequenza tra i 250 e 1500 Hz, è una vocalizzazione aspra e profonda e costituisce un segnale di manaccia o di allarme. Spesso è associato a posture di dominanza.

L'abbaio, la cui frequenza va dai 320 ai 904 Hz, può concludere l'ululato o essere un segnale di localizzazione o sollecitazione (Rutter e Pimlott, 1968) ed è piuttosto raro.

L'uggiolio mostra una frequenza fondamentale di massimo utilizzo intorno ai 3500 Hz e caratterizza contesti non aggressivi tra i membri del branco; dai cuccioli è usato per richiedere delle cure.

L'ululato presenta una frequenza bassa fondamentale, tra i 150 e 780 Hz, che viaggia per una lunga distanza; è formato da un suono continuo che dura fino a 11 secondi e rappresenta la principale comunicazione a distanza tra branchi diversi, ha quindi un ruolo nella difesa del territorio, oltre a rafforzare il legame tra individui dello stesso branco, poiché tutti i membri partecipano all'emissione. Avendo tale funzione di aggregazione può segnare eventi particolari come partenze o riunioni. È più frequente durante il tramonto e le prime ore della notte e all'alba (Gazzola *et al.*, 2002). Le risposte al “*wolf-howling*”, tecnica di emissione di un ululato registrato, sono più frequenti durante il periodo riproduttivo, quando aumenta l'aggressività degli animali (Harrington e Mech, 1979), e sono invece poco frequenti da maggio a giugno quando i cuccioli sono appena nati e quindi vulnerabili (Joslin, 1967). Nel mese di luglio è possibile una risposta alla quale già partecipano i cuccioli (Mech, 1970).

La reazione di un branco ad un ululato può essere molto diversa. Il branco può rispondere, indicando la propria posizione ed esponendosi al rischio di essere attaccato; in alcuni situazioni quindi la reazione può essere un ritiro in silenzio. Harrington e Mech (1979) hanno notato che quando sul territorio sono presenti prede uccise o cuccioli è più probabile una risposta vocale senza ritiro. Altri fattori che influenzano il tipo di risposta sono la numerosità

del branco e la presenza o meno del maschio alfa, l'unico individuo che risponde singolarmente e che dà l'inizio all'ululato corale (Viviani *et al.*, 2007, in: Apollonio & Mattioli, 2007).

### 3.4.5 SEGNI DI PRESENZA

I segni sul territorio riconducibili alla presenza del lupo sono le fatte, l'urina su copertura nevosa, le raspate, le predazioni di animali, ritrovamenti occasionali di esemplari morti, peli, impronte su neve o fango, l'ululato ed, ovviamente, le osservazioni dirette.

Le **fatte** del lupo (**Fig. 3.4.5.1**) presentano una certa variabilità in base al cibo che è stato ingerito. Possono essere semiliquide se prevale la componente amorfa all'interno della fatta o solide, con un contenuto variabile di peli della preda e frammenti di ossa. Il diametro di ogni elemento varia dai 3 ai 6 cm e la lunghezza dai 5 ai 15 cm.

L'aspetto può essere molto simile a quello di una fatta di volpe o cane; per questo motivo Ciucci (1994) ha proposto più criteri da osservare simultaneamente:

- diametro uguale o superiore ai 3 cm; le fatte di cuccioli di lupo possono avere diametro minore e quindi possono essere distinti come tali solo se ritrovati in vicinanza degli home-sites;
- odore intenso ed acre, per la presenza di secrezione della ghiandola anale (Asa *et al.*, 1985), che nei cani è atrofizzata;
- assenza di cani vaganti sul territorio di ritrovamento;
- localizzazione sul territorio, in quanto le fatte di lupo sono più probabili da trovare in siti già noti (punti di marcatura);
- contenuto di peli ed ossa;
- vicinanza ad altri segni di presenza.

Il ritrovamento di **urine** è legata alla presenza di una copertura nevosa, poiché senza di questa risultano invisibili. Per attribuire tale segno al lupo si osservano le impronte rilasciate sulla neve, le quali se ben visibili sono discriminanti tra lupo e cane. Se la copertura nevosa è ottimale, si può anche distinguere la posizione assunta durante la minzione.

Le **raspate** sono definite come tracce estese parallele prodotte dalle unghie dei lupi (Kleiman, 1966). Sono spesso associate ad altri segni di presenza come urine e feci.

La presenza di **resti di predazioni** (Fig. 3.4.5.2) sono attribuibili al lupo con maggiore probabilità, se sul territorio non sono presenti altri grossi predatori, come ad esempio la lince, e cani vaganti. La predazione di un grosso cane può essere non distinguibile da quella di un lupo, poiché i denti presentano dimensioni pressoché identiche. Per distinguere una predazione di lince da quella di lupo, si osserva il modo in cui la preda è stata consumata: mentre la lince si nutre principalmente dalle masse muscolari e generalmente non consuma l'apparato digerente, il lupo si nutre partendo dalle interiora, ad eccezione dello stomaco e dell'intestino (Fico, 1996).

In assenza di cani vaganti e lince, la presenza sulla preda di due fori sul collo creati dai denti canini permette di attribuire la predazione al lupo e di escludere una morte naturale. Se questi mancano, l'animale potrebbe anche essere deceduto per cause naturali e dopo consumato dai lupi, che si nutrono anche di carcasse. In vicinanza di resti di predazioni spesso si trovano anche altri segni di presenza come ad esempio fatte, impronte e raspate. Un'esame approfondito che comprenda lo scuoiamento della carcassa può ulteriormente chiarire se l'animale sia morto di morte "violenta", quindi predato, fenomeno indicato dalla presenza di traumi e sversamenti di sangue sottocutaneo, o se sia morto e consumato dal carnivoro dopo il decesso (assenza di sversamenti di sangue).

Le **osservazioni dirette** di esemplari di lupo sono piuttosto rare, vista la bassa densità della specie ed essendo il lupo un animale molto schivo ed elusivo e con abitudini prevalentemente notturne. La probabilità di avvistamenti sicuramente è più alta all'alba e al tramonto, e spesso sono importanti le segnalazioni di abitanti locali. Anche il **ritrovamento di esemplari morti** è casuale; solo in caso di investimento diviene più probabile trovare il cadavere al bordo della strada.

Il ritrovamento di **peli** è possibile lungo le piste o nelle aree di riposo temporaneo, soprattutto nelle zone cespugliose, inoltre essi possono essere trovati sulle recinzioni di filo spinato, delimitanti le zone di pascolo di domestici o selvatici. I peli come le fatte possono essere utilizzati per le analisi del DNA che permettono sia l'attribuzione specifica, che individuale.



**Fig. 3.4.5.1** Fatta di lupo

Piste con **impronte** (**Fig. 3.4.5.3**) attribuibili al lupo si possono trovare su copertura nevosa o sul fango. L'impronta del lupo è caratterizzata da un cuscinetto centrale lobato di forma triangolare e da quattro cuscinetti digitali. I due cuscinetti centrali hanno l'asse maggiore tendente ad essere parallelo con l'asse longitudinale del corpo, mentre l'asse maggiore dei due laterali tende ad avere un angolo di 25-35 gradi rispetto all'asse longitudinale del corpo. L'unghia non retrattile è associata ad ogni polpastrello ed è ben visibile nell'orma. L'impronta anteriore di un lupo adulto è pressoché circolare ed ha queste misure in centimetri: 10-12 X 8-10; quella posteriore è leggermente più piccola. Le impronte di cani di grossa taglia hanno circa le stesse dimensioni, quindi va osservato se è presente una fusione parziale dei due polpastrelli centrali, tipica dei lupi ma riscontrabile anche nei cani di razza "Terranova", e comunque molto difficile da rilevare. Un altro indizio sono le impronte umane associate quasi sempre a quelle di un cane. Diversa appare anche la pista nel suo complesso: mentre il cane lascia una serie di impronte disorganizzate, la pista del lupo generalmente è formata da una singola linea di impronte, essi infatti poggiano il piede anteriore e quello posteriore esattamente nello stesso punto, e se si muovono nel branco, tutti i membri sfruttano le stesse



**Fig. 3.4.5.2** Predazione effettuata dal lupo

impronte del primo. Per questo motivo da poche impronte, che si possono trovare su fango, è impossibile rilevare il numero dei membri del branco; le piste ritrovate sulla neve invece possono essere seguite fino ai punti di “ventaglio”: i lupi, in luoghi strategici come radure, punti di marcatura o durante la caccia, non proseguono più in fila indiana ma si dividono per perlustrare il territorio, cosicché ogni individuo lasci una pista propria che ne permette il conteggio. Talvolta il lupo corre al galoppo e in questi casi lascia una traccia a “Y”, come quella della lepre o del capriolo in corsa.

È comunque da annotare che se sul territorio di studio sono presenti cani vaganti e inselvaticiti, questi possono lasciare piste simili a quelle del lupo che possono essere distinte con difficoltà.

Del significato e della funzione dell’**ululato** abbiamo parlato nel precedente paragrafo in maniera ampia, da ricordare che, come segno di presenza esso identifica quasi esclusivamente i nuclei familiari (difficilmente i lupi solitari o in dispersione rispondono a stimolazioni o si “segnalano”) e, nel periodo estivo (luglio-agosto) può portare all’accertamento della presenza di cuccioli nel branco.



**Fig. 3.4.5.3** Impronte attribuibili al lupo

### 3.5 STATUS E DISTRIBUZIONE

Originariamente la distribuzione della specie lupo poteva essere definita “olartica circumpolare”, con un areale compreso tra il 20° e 80° parallelo N che includeva Nord America, Europa e Asia fino ad arrivare al Giappone.

Nella distribuzione attuale si rileva una riduzione della densità della specie e una frammentazione dell'areale nelle zone più meridionali. Le persecuzioni metodiche da parte dell'uomo nei secoli scorsi hanno portato, nella seconda metà del novecento, all'estinzione della specie in gran parte dei territori occupati in passato, tra i quali l'Europa settentrionale e centrale, tranne che nei paesi scandinavi, e in gran parte del Nord America. Dagli anni '70, quando la situazione del lupo ormai era critica in quasi tutto il mondo e la popolazione in Italia era stimata a soli 100-110 esemplari (Zimen e Boitani, 1975), ha avuto inizio una maggiore sensibilizzazione dell'opinione pubblica, soprattutto da parte delle principali associazioni ambientaliste, a cui ha fatto seguito un aggiornamento ed una modernizzazione della normativa riguardante la tutela della fauna e l'attività venatoria. In particolare in Italia, nel 1971 si accantona il concetto di “nocivo” riguardo al lupo ed a molti altri carnivori, che era stato introdotto nel 1923 con la Legge 1420/1923; solo nel 1976, però, si vietano i bocconi avvelenati, e con la Legge Nazionale 968/1977 il lupo, come l'orso, l'aquila, l'avvoltoio e il

gufo reale, diviene specie “particolarmente protetta”. In seguito a questi primi provvedimenti dagli anni '80 si è avuta una lenta e naturale ricolonizzazione di parte dell'areale originale della penisola italiana. Ma il consolidamento della popolazione si è avuto in seguito alla “Legge Quadro sulle Aree Protette” (L.N. 394/91), in seguito alla quale è stata raggiunta la quota del 10% di territorio nazionale protetto, come imponeva l'UE, con la costituzione di 13 nuovi Parchi Nazionali, la maggior parte dei quali in aree montuose e forestate o sulla catena appenninica.

Attualmente la specie è diffusa con continuità in Asia, Canada e Alaska, mentre negli Stati Uniti è circoscritta ad aree di ricolonizzazione spontanea o di reintroduzione, effettuata ad esempio nel Parco Nazionale di Yellowstone, Idaho. In Europa non sono mai avvenute reintroduzioni, quindi la situazione attuale è frutto di espansioni naturali. Oggi il lupo è presente in Scandinavia, Danimarca, Portogallo, Spagna, Italia e sta ricolonizzando anche la porzione alpina della Francia; è presente in Grecia, nei paesi dell'ex - Jugoslavia e tutta l'Europa orientale (Boitani, 2003), da dove è rientrato nella Germania orientale.

In Italia originariamente la specie era diffusa su tutta la penisola. Le prime aree nelle quali si è estinto localmente sono le Alpi, negli anni '20 (Brunetti, 1984), e la Sicilia, negli anni '40 (Cagnolaro *et al.*, 1974). Negli anni '40-'50 la distribuzione risultava continua lungo tutta la catena appenninica, ma negli anni seguenti alla seconda guerra mondiale subì una drastica riduzione (Cagnolaro *et al.*, 1975). Così si arriva al minimo storico, del quale si accennava in precedenza, durante gli anni '70, con solo pochi nuclei dislocati in modo frammentario lungo la catena appenninica (Zimen e Boitani, 1975); i principali siti di presenza erano la Sila, in Calabria, la Valle del Sangro, in Abruzzo, e le Foreste Casentinesi, tra la Toscana e la Romagna, anche se per quest'ultima area c'è sempre stato un forte dibattito nel modo scientifico circa l'autoctonia degli esemplari “ritrovati” negli anni '80.

Dalla fine degli anni '70 ad oggi si assiste ad una lenta ma graduale espansione, e i territori oggi occupati dal lupo vanno dall'Aspromonte fino alle Alpi Occidentali, comprese le zone collinari tirreniche tra Lazio settentrionale e Toscana centro-meridionale. Nell'ultimo decennio la specie ha riconquistato anche le Alpi piemontesi (**Fig. 3.5.1**) (AA.VV., 2005), con una popolazione italiana complessiva stimata a 400-500 individui, numero che sembra indicare una stabilizzazione sul territorio italiano.

Da annotare però che il numero di uccisioni illegali, stimato ancora oggi a 50-70 individui all'anno, ma sicuramente più alto, rappresenta una percentuale molto alta rispetto all'intera popolazione (Viviani *et al.*, 2007, in: Apollonio & Mattioli, 2007).

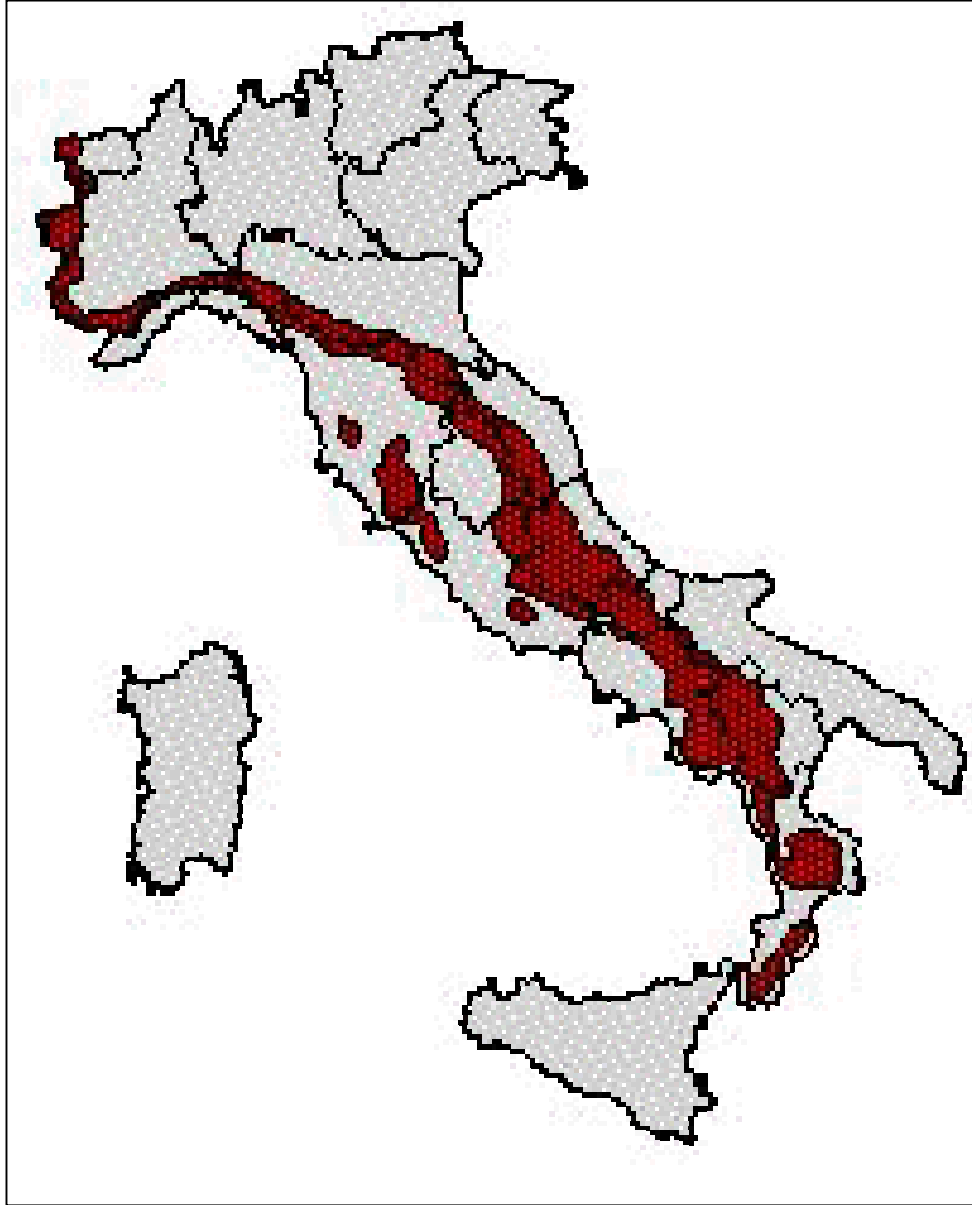


Fig. 3.5.1 Distribuzione del lupo in Italia oggi