

UNIVERSITÀ DI ROMA “LA SAPIENZA”
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI
Corso di Laurea in Scienze Biologiche

TESI DI LAUREA

CENSIMENTO E OSSERVAZIONI COMPORTAMENTALI SULLA
LONTRA GIGANTE (*Pteronura brasiliensis*) NELLA RISERVA
XIXUAU-XIPARINÁ, RORAIMA, BRASILE

CANDIDATO: Emanuela Evangelista

RELATORE: Prof. Luigi Boitani

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. LA SPECIE	10
2.1 I Mustelidi	11
2.2 La lontra gigante	11
2.3 Dieta	13
2.4 Organizzazione sociale	14
2.5 Riproduzione e allevamento	15
2.6 Area vitale	16
2.7 Vocalizzazioni e comportamento	18
2.8 Distribuzione e status	20
2.9 Minacce	21
3. AREA DI STUDIO	28
3.1 Geologia e rilievo	31
3.2 Suoli	31
3.3 Clima e idrografia	32
3.4 Vegetazione	36
3.5 Fauna	40
4. MATERIALI E METODI	45
4.1 Scelta del metodo, dell'area di studio e periodo di campo	46
4.2 Monitoraggio	48
4.3 Osservazioni comportamentali	49
4.4 Analisi dei dati	52
5. RISULTATI	56
5.1 ORGANIZZAZIONE SOCIALE	57
5.1.1 Dimensioni e composizione dei gruppi	57
5.1.2 Solitari	61

5.2	RIPRODUZIONE E ALLEVAMENTO	62
5.2.1	Stagionalità riproduttiva	62
5.2.2	Intervallo tra cucciolate successive	63
5.2.3	Dimensioni della cucciolata	63
5.2.4	Sviluppo dei cuccioli	64
5.3	AREA VITALE	71
5.3.1	Caratteristiche ambientali	71
5.3.2	Dimensioni dell'area vitale	74
5.3.3	Movimenti stagionali	76
5.3.4	Uso cronologico dell'area vitale	76
5.3.5	Esclusività dell'area vitale	77
5.3.6	Accampamenti e tane: distribuzione spaziale e utilizzo	78
5.3.7	Densità ecologica	79
6.	DISCUSSIONE	81
6.1	Organizzazione sociale	82
6.2	Riproduzione	85
6.3	Sviluppo dei cuccioli	88
6.4	Area Vitale	90
6.5	Densità ecologica	97
7.	CONCLUSIONI	99
	BIBLIOGRAFIA	104
	RINGRAZIAMENTI	113



1. INTRODUZIONE

La lontra gigante (*Pteronura brasiliensis*) (Zimmerman, 1780), dell'ordine dei Carnivori, famiglia Mustelidae, sottofamiglia Lutrinae, è endemica del Sud America. Conosciuta con i nomi comuni di *giant otter* (Inglese), *ariranha* (Portoghese), *lobo del rio*, *nutria gigante*, *perro d'agua*, *londra* (Spagnolo), è la più grande delle 13 specie di lontre viventi e uno dei maggiori predatori delle foreste tropicali del Sud America. La specie abita le pianure alluvionali della regione Neotropica occupando fiumi, laghi, insenature, affluenti, paludi e foreste allagate in un mosaico di grande varietà di habitat in cui si nutre quasi esclusivamente di pesce.

L'areale di distribuzione della specie, che si estendeva dal Venezuela fino al nord dell'Argentina e dalla Guiana verso ovest fino alle Ande, si è drasticamente ridotto nel secolo passato a causa della caccia intensiva destinata al commercio internazionale di pelli (Foster-Turley, 1990; Schenck, 1999; Utreras & Araya, 2002). Attualmente la lontra gigante è classificata nella Red List della IUCN (*The World Conservation Union*) come specie in pericolo d'estinzione (IUCN, 2004). Protetta da leggi nazionali e internazionali, la specie non è più sottoposta a caccia intensiva ma risulta fortemente minacciata dalla distruzione dell'habitat. La foresta amazzonica, che coincide con l'areale della lontra gigante, è attualmente il più vasto blocco continuo di foresta tropicale del nostro pianeta. Sotto la pressione di diversi fattori socio-economici quali l'espansione della frontiera agricola, l'estrazione di legno pregiato e l'attrazione per la biodiversità e il potenziale farmacologico che la caratterizzano, l'Amazzonia è sottoposta a un rapido processo di urbanizzazione in cui la superficie della foresta non cessa di diminuire, per cedere il posto a città e insediamenti urbani. Deforestazione, attività mineraria, colonizzazione, eccesso di pesca, turismo mal gestito, sono solo alcune delle attività antropiche responsabili del degrado ambientale e accusate di minacciare la sopravvivenza della specie.

In assenza di adeguate misure di controllo si ritiene che la popolazione di lontra gigante rimanente possa subire una riduzione pari o maggiore al 50% nell'arco di sole tre generazioni (21 anni circa) (Groenendijk *et al.* 2005).

L'elaborazione di corrette strategie di conservazione necessita d'altra parte di informazioni sulla biologia e l'ecologia della specie e sullo stato della popolazione che

si vuole proteggere. Nel caso della lontra gigante, nonostante si tratti di uno dei carnivori meno elusivi delle foreste Neotropicali, le informazioni a disposizione sono ancora scarse. Esiste incertezza, ad esempio, sulla reale distribuzione della specie e sulle dimensioni delle popolazioni rimaste, così come esistono lacune nella conoscenza dell'etologia della specie e dei suoi bisogni conservazionistici. La raccolta dei dati necessari è fortemente limitata dalle caratteristiche dell'habitat, dalla vastità dell'areale di distribuzione della specie, dalle difficoltà logistiche di operare in aree remote di foresta primaria e dalle difficoltà pratiche di seguire la specie negli ambienti allagati. Con altre specie di lontre ad esempio, la telemetria ha fornito dati importanti sulla struttura del comportamento, le dimensioni e l'uso dello spazio, ma tale metodo è ancora molto discusso nel caso della lontra gigante e non è mai stato impiegato. Si ritiene attualmente che l'applicazione di una radiotrasmittente comporti rischi troppo alti per l'animale catturato e in cambio offra poche garanzie di riuscita dovute, ad esempio, agli ostacoli naturali imposti dall'ambiente (alta umidità, densità di vegetazione) che ridurrebbero la capacità di ricezione del dispositivo (Staib, 2005). Inoltre, la carenza di personale qualificato, di risorse e competenze in generale, ha ulteriormente frenato lo sviluppo di studi dedicati alla specie nelle regioni più remote dell'areale di distribuzione, consentendo quasi esclusivamente la realizzazione di lavori in aree a densità umana medio-alta.

Alcune caratteristiche in particolare rendono la lontra gigante una specie di importanza critica per la conservazione della regione Neotropica. La specie è descritta come un indicatore ecologico dello stato delle foreste e dei suoi corsi d'acqua (Olson *et al.*, 2001; Duplaix, 2002) ed è considerata una specie-ombrello (Schenck, 1999; Duplaix, 2002; IOC, 2004), ovvero una specie la cui conservazione ha benefici sull'intero habitat. La grande taglia, il ritmo diurno di attività, la vita di gruppo, la sua naturale curiosità sono alcuni tra gli elementi che la rendono una specie facilmente osservabile in ambiente naturale, di grande suggestione e proponibile al grande pubblico a fini divulgativi.

La combinazione di tali fattori ha portato il Gruppo di Specialisti Lontre della IUCN a raccomandare nell'ultimo Colloquio Internazionale (IOC, 2004) lo sviluppo di nuovi progetti di ricerca a lungo termine e il supporto dei progetti esistenti, volti alla raccolta

di informazioni utili alla conservazione della specie. Di seguito si riportano alcuni tra gli aspetti ritenuti più urgenti di intervento (Foster-Turley, 1990; IOC, 2004; Groenendijk *et al.* 2005):

- Indagini sulla distribuzione, all'interno e lungo i confini dell'attuale areale, al fine di verificare la presenza/assenza della specie
- Censimento e monitoraggio a lungo termine, al fine di raccogliere informazioni sulla densità della specie e la dinamica di popolazione
- Accrescimento delle conoscenze di biologia, ecologia e comportamento della specie
- Identificazione e comprensione delle nuove minacce alla sopravvivenza della specie
- Valutazione dell'impatto antropico nelle aree sottoposte a pressione, con particolare attenzione al rapporto specie-pescatori commerciali e al rapporto costi-benefici dell'attività turistica

Gli elementi fin qui esposti sono alla base delle motivazioni che hanno stimolato nel 2000 l'avvio del presente lavoro nell'Amazzonia centro-settentrionale, in cui è stato possibile superare parte delle difficoltà logistiche sopra elencate e realizzare uno studio sulla specie in un'area a bassa pressione antropica.

La Riserva Xixuau-Xiparinà, in cui il lavoro ha avuto luogo, è un'area di 178.000 ettari sottoposta a protezione integrale. La riserva è gestita dall'organizzazione brasiliana Associação Amazonia Ong, impegnata dal 1992 nella conservazione ambientale attraverso progetti di sviluppo sostenibile a favore della popolazione locale. L'area è costituita interamente di foresta primaria, presenta una densità di popolazione umana pari a 0,04 persone/km² e dista centinaia di chilometri dai grandi centri urbani della regione (Novo Airão, Manaus). Il Rio Jauaperi, via fluviale d'accesso alla Riserva, non è servito dai trasporti pubblici locali ed è raggiungibile solo con mezzi privati in circa 30 ore di navigazione. L'isolamento geografico, unitamente al lavoro di preservazione svolto dalla popolazione locale, ha contribuito negli anni a mantenere l'area inalterata. La popolazione indigena locale (*Caboclo*) vanta una profonda conoscenza dell'ambiente

naturale circostante e delle specie che lo popolano. Il supporto conoscitivo e logistico degli abitanti della Riserva Xixuau-Xiparinà è stato elemento determinante per lo svolgimento di questo lavoro e ne ha permesso la realizzazione.

L'obiettivo principale della ricerca è la raccolta di informazioni sull'ecologia e l'etologia della lontra gigante, al fine di contribuire alla conoscenza della specie e, sia pure indirettamente, alla comprensione delle minacce che mettono a rischio la sua sopravvivenza.

In particolare sono stati identificati i seguenti obiettivi specifici:

1) Monitoraggio della popolazione residente nell'area

Attraverso il censimento annuale, ripetuto nella stessa area d'indagine, si vogliono ottenere informazioni sulla struttura (densità, rapporto tra i sessi, classi di età) e la dinamica della popolazione (nascite, morti, dispersione). Inoltre, attraverso l'identificazione degli individui si vuole caratterizzare la composizione dei gruppi e creare un catalogo contenente una serie storica di dati, informativa sulla genealogia dei gruppi stessi.

2) Osservazioni comportamentali

Particolare attenzione è posta nello studio del comportamento riproduttivo della specie, la stagionalità riproduttiva, l'allevamento e lo sviluppo dei cuccioli. Con l'analisi del comportamento territoriale si vogliono ottenere informazioni sull'uso dello spazio e una stima delle dimensioni, della forma e della struttura dello spazio vitale della specie nell'area investigata.

Data la scarsità di informazioni disponibili all'inizio dello studio e l'assenza di una metodologia sperimentale per la ricerca e l'avvistamento della specie in ambiente naturale, il lavoro svolto si è basato principalmente sui pochi dati esistenti in letteratura e sulle tecniche tradizionalmente utilizzate dai cacciatori indigeni locali. Il primo sopralluogo nell'area è avvenuto nel gennaio 2000. Successivamente ho realizzato 4 censimenti di popolazione consecutivi (3 nella stagione secca, 1 durante la stagione delle piogge) tra Ottobre 2000 e Marzo 2003. In totale ho speso 14 mesi nella ricerca

attiva della specie nell'area di studio. Durante ogni stagione di lavoro ho condotto un'indagine intensiva delle sponde dei corsi d'acqua, alla ricerca di segni diretti e indiretti di presenza della specie. Il censimento completo della popolazione residente è avvenuto attraverso la registrazione della macchia subcollare di ogni individuo e la realizzazione di un catalogo di immagini per evitare doppi conteggi. Le osservazioni comportamentali sono avvenute attraverso l'inseguimento a distanza (10-100 m) e l'osservazione da punti fissi nascosti.



2. LA SPECIE

2.1 I Mustelidi

Appartenente all'ordine Carnivora, la famiglia Mustelidae è divisa in cinque sottofamiglie, tre delle quali occorrono in Sud America: Mustelinae (le donnole), Mephitinae (le puzzole) e Lutrinae (le lontre) (Eisenberg, 1999). Tutti i mustelidi, fatta eccezione per la lontra di mare (*Enhydra lutris*), possiedono delle ghiandole odorose anali (Duplaix, 1982). Le lontre sono mustelidi semi-acquatici di media-grande taglia, con zampe corte, corpo affusolato e lunga coda nastriforme. L'intero corpo, ad eccezione del muso e dei piedi, è ricoperto di soffice e denso pelo; i sensi ben sviluppati le rendono eccellenti cacciatori, mentre la loro naturale curiosità e la versatilità le hanno rese capaci di grande adattamento (Stone, 1992). 13 specie di lontre sono distribuite tra il Nord America, Sud e Centro America, Europa, Asia e Africa; non esistono lontre solo nel continente australiano, in Antartide e in Madagascar (Duplaix, 1982). Diffondendo dagli ambienti marini a quelli di acqua dolce le lontre hanno occupato una grande varietà di habitat dai freddi torrenti di montagna ai più grandi fiumi, canali, lagune, laghi e ogni area di costa. Ogni specie è legata all'acqua, da cui dipende per l'alimentazione e per altre attività come bere e pulire il pelo, mentre il riposo e la riproduzione avvengono sulla terra ferma. Solo la lontra marina (*Enhydra lutris*), si è completamente sganciata da questa dipendenza ed è una specie totalmente acquatica che raramente si avventura a terra (Stone, 1992).

2.2 La lontra gigante

La lontra gigante (*Pteronura brasiliensis*) (Zimmerman, 1780), endemica del Sud America, è la più grande delle 13 specie di lontre viventi e uno dei maggiori predatori delle foreste tropicali del Sud America. Conosciuta con i nomi comuni di *giant otter* (Inglese), *ariranha* (Portoghese), *lobo del rio*, *nutria gigante*, *perro d'agua*, *londra* (Spagnolo) è la più grande delle quattro specie di lontra presenti in Sud America. La lunghezza totale del corpo varia da 1,5 a 1,8 m per i maschi e tra 1,5 e 1,7 m per le femmine; la coda, piatta e utilizzata in acqua come organo propulsore, misura 45-64 cm, il peso può variare da 25 a 32 kg (Harris, 1968; Duplaix, 1980). Ogni individuo può essere identificato alla nascita attraverso un'ampia macchia subcollare, color crema, irregolare e specifica (Duplaix, 1980). Dati sull'età massima raggiunta in ambiente

naturale provengono solo da Staib & Schenck (1994), che riportano di un individuo in Perù di 8 anni d'età. In cattività l'individuo più anziano vive attualmente nello zoo di Dortmund in Germania e ha 17 anni (Brandstätter, 2005).



Figura 1. Lontre giganti durante il riposo diurno [Foto N. Duplaix, Guiana]

Nonostante la specie sia considerata minacciata di estinzione (Hilton-Taylor, 2000; IUCN, 2004), relativamente poco è conosciuto della sua biologia e ecologia. Tra gli studi realizzati in ambiente naturale, i lavori di Duplaix (1980, Suriname), Laidler (1984, Guyana), Schenck (1999, Perù) e Staib (2005, Perù) risultano unici nella letteratura rispetto all'ecologia e al comportamento della lontra gigante. Altri studi sono stati realizzati in Perù (Brecht-Munn & Munn, 1988; Groenendijk *et al.*, 2001) e Brasile (Schweizer, 1992; Rosas *et al.*, 1999; De Mattos *et al.*, 2004). Informazioni sulla dieta, la distribuzione e l'uso delle risorse nella stagione delle piogge sono scarse a causa delle difficoltà pratiche di seguire la specie in vaste aree allagate (Carter & Rosas, 1997). La specie abita molti tipi di fiumi, piccoli affluenti e laghi nelle foreste tropicali, pianure e zone umide del Sud America (Carter & Rosas, 1997). Alcuni autori riportano una decisa preferenza per i fiumi di acque scure e calme nelle rispettive aree di studio (Duplaix, 1980; Van Damme 2001). La lontra gigante è presente anche in aree in cui scorrono fiumi di acque bianche, mostrando una spiccata preferenza per i meandri abbandonati dei fiumi (*cochas*) e le aree isolate di maggior trasparenza (Schenck & Staib, 1994). È probabile che la distribuzione della specie sia regolata a livello locale dalla disponibilità

di risorse alimentari e dalla trasparenza relativa delle acque (Duplaix 1980; Schweizer 1992; Van Damme, 2001).

2.3 Dieta

Osservazioni dirette e analisi fecali condotte in varie regioni hanno rivelato che la dieta della lontra gigante è costituita quasi esclusivamente di pesce (Carter & Rosas, 1997). Un adulto consuma circa 3-4 kg di pesce al giorno (Duplaix, 1980; Staib, 2005). I gruppi che più frequentemente occorrono nelle analisi appartengono all'ordine dei Perciformi, rappresentati soprattutto da Ciclidi in certe aree o da Serrasalmidi in altre, e all'ordine dei Caraciformi con una marcata preferenza per *Schizodon sp.* in alcune aree e per *Hoplias sp.* in altre; specie appartenenti all'ordine dei Siluriformi occorrono in buona quantità in alcune zone e inferiore in altre (Duplaix, 1980; Carter & Rosas, 1997; Rosas *et al.*, 1999; Roopsind, 2002). In generale, predominano pesci che preferiscono acque basse, in prossimità delle sponde, solitari o che formano piccoli assembramenti (Zuanon, 2002). Occasionalmente sono stati rinvenuti nelle analisi resti di piccoli mammiferi, anfibi, rettili, uccelli, crostacei (Duplaix, 1980; Laidler, 1984, Rosas *et al.*, 1999). Generalmente le lontre giganti cacciano in gruppo senza che i componenti attuino alcuna forma di cooperazione attiva (Duplaix, 1980). I vantaggi della caccia di gruppo, legati soprattutto alle tecniche utilizzate, sono comprovati dal maggior esito di pesca dei gruppi grandi rispetto a gruppi con pochi membri (Staib, 2005).

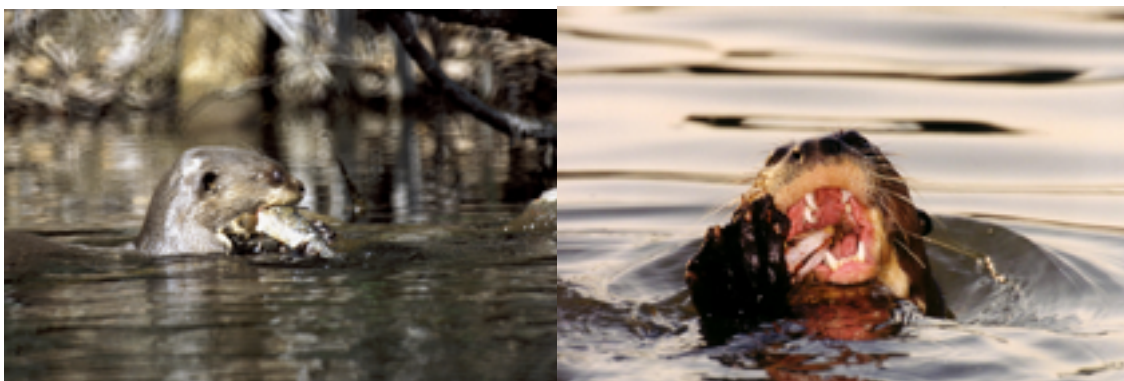


Figura 2. Le lontre giganti trattengono la preda con la zampe anteriori, mentre la divorano iniziando dalla testa [foto E. Evangelista, N. Duplaix].

2.4 Organizzazione sociale

La lontra gigante è esclusivamente diurna e vive in gruppi familiari, rappresentando un'eccezione nella famiglia dei Mustelidi in cui lo stile di vita solitario e la poliginia risultano più diffusi (Staib, 2005). Probabilmente altre specie di lontre presentano un'organizzazione sociale simile (*L. perspicillata*, *A. capensis*, *A. cinerea*, *L. maculicollis*), ma i dati a disposizione sono ancora scarsi (Duplaix, 1980; Staib, 2005). Un gruppo di lontre giganti è costituito da una coppia riproduttiva (*alpha*) più una o due cucciolate successive ed è altamente coesivo: i membri dormono, cacciano, si spostano insieme e trascorrono la maggior parte della loro vita in gruppo (Duplaix 1980, Staib 1995, Carter & Rosas 1997, Rosas & de Mattos, 2003). Le dimensioni di un gruppo possono variare con l'area, l'habitat e la stagione (Carter & Rosas, 1997), le dimensioni massime rilevate in studi di campo sono di 8 individui in Suriname e di 10 individui in Perù con una media di individui per gruppo variabile da 3,75 a 5,4 (Laidler, 1984; Groenendijk *et al.*, 2001). Eccezionalmente, durante l'epoca secca, sono stati riportati avvistamenti di super gruppi composti da 16-20 individui (Duplaix, 1980; Ten *et al.* dati non pubblicati in Van Damme, 2001; Fittkau com. per. in Staib, 2005). È probabile che si tratti in realtà dell'unione di più gruppi favorita da una grande concentrazione temporanea di pesce e una conseguente assenza di competizione alimentare (Van Damme, 2001). Gli individui che non vivono in gruppi sono definiti solitari (*transient*). La condizione di solitario riguarda maschi e femmine indistintamente e inizia quando una giovane lontra, raggiunta la maturità sessuale, si separa dal gruppo familiare per costituire un nuovo gruppo o integrarsi a un gruppo esistente in cui uno dei riproduttori sia scomparso (Duplaix, 1980; Carter & Rosas, 1997; Evangelista, 2004; Staib, 2005). Non sono stati osservati comportamenti aggressivi nel momento del distacco che avviene probabilmente all'inizio della stagione secca in relazione alla maggior disponibilità di alimento (Staib, 2005). Gli individui possono percorrere fino a 160 km di distanza nella ricerca di un territorio libero in cui stabilirsi e hanno la loro prima cucciolata uno o due anni più tardi; eccezionalmente alcuni individui rimangono con il gruppo oltre i 5 anni d'età prima di allontanarsi oppure non si allontanano affatto, assumendo un ruolo riproduttivo all'interno del gruppo (Groenendijk *et al.*, 2001; Staib, 2005).

2.5 Riproduzione e allevamento

Le informazioni sulle caratteristiche riproduttive della lontra gigante sono scarse e derivano soprattutto dall'osservazione di pochi animali in cattività (Carter & Rosas, 1997). Ulteriori studi sono necessari per chiarire aspetti dell'ecologia riproduttiva della specie quali il ciclo estrale, l'impianto ritardato, il periodo di gestazione, il comportamento parentale durante l'allevamento e lo sviluppo dei cuccioli (Sykes-Gatz, 2004). La maturità sessuale è raggiunta tra i 2 e i 3 anni d'età per entrambi i sessi e la gestazione varia tra 65 e 77 giorni (Wunnemann, 1993; Sykes-Gatz, 2004). Laidler (1984) aveva documentato in cattività un estro a ciclo continuo di 21 giorni; da osservazioni più recenti risulta che estro e accoppiamenti avvengono generalmente ogni 3 mesi, immediatamente dopo la perdita di una cucciolata e nella prima settimana dopo il parto (post-partum estrus) (Wunnemann, 1993; Sykes-Gatz, 2004). Si suppone l'esistenza di una forma di impianto ritardato che si attiverebbe in caso di perdita della cucciolata (Flügger 1997 in Sykes-Gatz, 2004; Sykes-Gatz, 2004). Le dimensioni della cucciolata sono generalmente di 1-4 individui (Staib 2005); cucciolate maggiori sono state registrate sia in ambiente naturale (5 nuovi nati) (Brecht-Munn & Munn, 1988; Schweizer, 1992) che in cattività (6 nuovi nati) (Sykes-Gatz, 2004). La riproduzione è teoricamente possibile durante tutto l'anno ma, in ambiente naturale, numerosi autori hanno registrato picchi di nascite all'inizio o durante la stagione secca (Duplaix, 1980; Laidler, 1983; Schweizer, 1992; Carter & Rosas, 1997; Staib, 2005).

Durante i primi mesi di vita i cuccioli sono tenuti al riparo dentro la tana e sono difficili da osservare. Tale comportamento causa notevoli difficoltà metodologiche e ad oggi le informazioni sullo sviluppo fisico e comportamentale dei cuccioli in libertà sono limitate, mentre in cattività l'osservazione è stata possibile con l'uso di videocamere e microfoni (Sykes-Gatz, 2004; Staib, 2005). Alla nascita una lontra gigante pesa circa 200-265 g e misura 330 mm, coda compresa (Wunnemann, 1993; Autuori & Deutsch 1977 in Carter & Rosas, 1997). In cattività i cuccioli ricevono le prime lezioni di nuoto da parte dei genitori 13-20 giorni dopo la nascita; a circa un mese, in coincidenza con l'apertura degli occhi, sono in grado di tenere la testa fuori dall'acqua e a due mesi entrano in acqua autonomamente (Wunnemann, 1995 e Autuori & Deutsch, 1977 in

Sykes-Gatz, 2004). In ambiente naturale gli adulti del gruppo osservato da Staib (2005) accompagnavano i cuccioli di 1,5 mesi sospingendoli con il muso mentre nuotavano; a partire dalla decima settimana (2,5 mesi) questi si univano quasi sempre al gruppo nella pesca. L'allattamento in cattività si protrae fino al sesto mese ma a partire dal secondo i cuccioli possono ricevere i primi pesci in offerta dai genitori, con i quali si limitano a giocare; tra 2,5 e 3 mesi i cuccioli mangiano il pesce che viene loro offerto e a 3,5 mesi sono in grado di catturarlo da sé (Wünnemann, 1995 e Autuori & Deutsch, 1977 in Sykes-Gatz, 2004). In libertà Duplaix (1980) ha osservato cuccioli di 4 mesi pescare con successo. I giovani raggiungono l'abilità propria degli adulti nella pesca dopo i 10 mesi d'età (Laidler 1984; Brecht-Munn & Munn, 1988), a circa 1 anno iniziano l'attività di *marking* (Laidler, 1984; Schweizer, 1992) e a 2-3 anni abbandonano il gruppo e conducono vita solitaria fino all'incontro con il partner e all'insediamento in un proprio territorio (Schenck & Staib, 1992).



Figura 3. A sinistra Mar, cucciolo di quattro mesi; a destra madre con cucciolo in Suriname all'uscita dalla tana [foto A. Frazzetta, N. Duplaix].

2.6 Area vitale

Informazioni sullo spazio vitale dei gruppi familiari di lontra gigante provengono da studi condotti in Suriname (Duplaix, 1980), Guiana (Laidler, 1984) e Peru (Schenck, 1999; Staib, 2005), in cui si riportano dimensioni rispettivamente di 12 e 32 km lineari e di 108 ettari (vd. Discussione). I pochi dati a disposizione suggeriscono dimensioni molto variabili e non si ha la certezza che i gruppi non trapassino i confini tra i rispettivi territori utilizzati (Groenendijk *et al.*, 2005). All'interno dell'*home range* la specie

mantiene diverse tane e *campsites*. Un *campsite* è un'area di terra di forma irregolare ricavata lungo le sponde e ripulita dalla vegetazione, utilizzata per defecare, marcare, asciugarsi, fare *grooming* e riposare (Duplaix, 1980; Groenendijk *et al.*, 2005). Le misure possono essere molto variabili, da 0,64 e 45,05 m² in Peru con una media di 5,08 m² (Staib, 2002; Staib, 2005) a 30m² di media in Guiana (Laidler, 1984) a 54 e 85,26 m² in Suriname (Duplaix, 1980). Spesso posizionati bene in vista e in alto sul livello dell'acqua sono a volte associati a sentieri di attraversamento tra il fiume e un lago interno o a scorciatoie in corrispondenza di una curva del fiume stesso. Un *campsite* può essere usato una sola volta oppure per decenni (perenne), in casi particolari la posizione strategica può determinarne l'uso a lungo termine (Duplaix, 1980; Duplaix, 2002; Staib, 2005). Include almeno una latrina comunitaria, caratterizzata dalla presenza di squame e altre parti dure di pesce come vertebre, otoliti, denti e grandi spine. Le latrine possono essere incontrate anche in corrispondenza di una tana, appena davanti all'ingresso o sul retro (Groenendijk *et al.*, 2005). Le tane consistono in uno o più tunnel che portano a una o più camere ovali scavate lungo le sponde, sono comunitarie, usate per dormire e allevare i cuccioli e spesso sono collocate sotto sistemi di radici o alberi caduti (Groenendijk *et al.*, 2005). In Suriname la larghezza del tunnel è di 40-60 cm e l'altezza di 30-40 cm, la profondità varia da 30 cm a 3,6 m e le camere misurano 1,2-1,8 m in diametro e 43-74 cm in altezza (Duplaix, 1980). In Peru la misura di una sola tana ha dato risultati simili (Staib, 2005). Piccoli fori per l'aria possono essere presenti (Carter & Rosas, 1997) e a volte ingressi sommersi (Duplaix, 1980).



Figura 4. Esempi di *campsites* ricavati sulle sponde del fiume: ben visibile a sinistra; coperto da vegetazione a destra [foto E. Evangelista, Brasile; N. Duplaix, Suriname].



Figura 5. A sinistra una tana recentemente utilizzata sulle sponde dell'Igarapè Xixuau, a destra una tana abbandonata, Balbina [foto E.Evangelista].

2.7 Vocalizzazioni e comportamento

All'interno del gruppo familiare ogni lontra gigante vocalizza frequentemente, utilizzando variazioni e combinazioni dei 9 richiami di base descritti da Duplaix (1980) e Laidler (1984) e integrati dalle osservazioni di Staib (2005). I richiami di base possono sovrapporsi e mescolarsi formando una vasta gamma di suoni; se ne descrivono alcuni cui si fa riferimento nel presente lavoro:

1. *Snort* o suono di avvertimento: simile allo sbuffo di un cavallo, emesso in situazioni di pericolo da uno o più membri del gruppo. Il gruppo reagisce avanzando e circondando la fonte del pericolo, ogni individuo emerge con slancio dall'acqua mostrando la macchia subcollare (*periscoping*) e emettendo il suono di avvertimento.
2. Grido di allarme: grido molto forte e acuto emesso solo in situazioni di forte pericolo o di eccitazione estrema. Il gruppo, allarmato, emette il suono in coro e reagisce come sopra, accompagnando con *snort* e *periscoping*.
3. *Food-begging* o grido di supplica: suono acuto e intenso che può essere ascoltato a notevole distanza. Tipico dei cuccioli che reclamano il pesce catturato dai membri adulti del gruppo, può essere utilizzato a volte anche dagli adulti.

4. Pianto di cucciolo: emesso da cuccioli di pochi giorni o settimane di età, per esempio quando trasportati da una tana all'altra o in occasione delle prime uscite autonome dalla tana.
5. *Coo* o mormorio di contatto: suono grave, basso e monotono. Secondo Duplaix (1980) è emesso dai genitori come suono di rassicurazione verso i cuccioli, Staib (2005) lo definisce come suono tipico delle situazioni rilassate, emesso da tutti i componenti, utilizzato anche sott'acqua per stabilire il contatto.

Davanti a una fonte di pericolo (es. osservatore, caimano) un gruppo di lontre giganti reagisce con una modalità tipica di allarme: il gruppo avanza in formazione cosiddetta a *falange* e, emettendo un suono simile a uno sbuffo (*snort*), gli individui spingono il corpo fuori dall'acqua e sollevano il collo mostrando le macchie subcollari (*periscoping*) (Duplaix, 1980, Staib, 2005). Una lontra temporaneamente separata dal gruppo reagisce all'incontro con l'osservatore con il tipico comportamento d'allarme: *snort*, *periscoping* e vocalizzazioni di richiamo del gruppo, il quale generalmente risponde raggiungendo l'individuo isolato e dirigendosi in falange verso l'osservatore. Al contrario gli individui solitari, che si muovono alla ricerca di un territorio in cui insediarsi, mantengono un comportamento cosiddetto a "basso profilo" (Duplaix, 1980), non emettono richiami né *snort* e quasi mai effettuano *periscoping* rendendo difficile il loro riconoscimento.



Figura 6. Formazione a "falange" di un gruppo familiare a sinistra [foto N. Duplaix]; a destra individui nella tipica postura del periscopio.

2.8 Distribuzione e status

La distribuzione originale della specie si estendeva in quasi tutto il Sud America, dalla Guyana attraverso il Venezuela e la Colombia, a sud fino al nord dell'Argentina e a ovest fino alle Ande (Harris, 1968; Emmons, 1997). La caccia intensiva destinata al commercio internazionale delle pelli, largamente praticata tra il 1940 e il 1980 portò la specie all'estinzione in alcune aree localizzate (Uruguay e Argentina) e ridusse drasticamente la distribuzione originale (Foster-Turley, 1990; Schenck, 1999; Utreras & Araya, 2002). Attualmente le informazioni a disposizione sono poche e irregolari e descrivono una popolazione generalmente isolata con l'eccezione di aree più densamente popolate in Suriname (Duplaix, 1980), Colombia (Defler, 1986) e Brasile (Schweizer, 1986; Carter & Rosas, 1997). È probabile che nel bacino amazzonico la specie presenti un'ampia distribuzione ma non si dispone di una conferma a causa delle difficoltà logistiche di investigare un'area tanto grande (Carter & Rosas 1997). In Ecuador la specie è estinta al nord del paese e presente solo nelle aree più remote della pianura orientale (Utreras & Araya, 2002). Per la Riserva di Biosfera del Manu, in Peru, Groenendijk (2001) riporta una popolazione di 80-130 individui. In Bolivia una popolazione probabilmente isolata è presente nelle zone molto remote o protette e annovera circa 350 individui (Van Damme, 2001). Brecht-Munn & Munn (1988) stimano che la popolazione totale in Sud America raggiunga i 1000-3000 individui, anche se si tratta probabilmente di una sottostima (Carter & Rosas, 1997). Nel solo bacino del Rio Paraguai in Brasile, Schweizer (1992) riporta la presenza di circa 500 individui. La specie è inserita nella Red List della IUCN (*The World Conservation Union*) nella categoria *endangered* (= minacciata d'estinzione) (Hilton-Taylor, 2000; IUCN, 2004), è registrata nell'Appendice I della CITES (*Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) e protetta da leggi nazionali in ogni paese del Sud America.



Figura 7. Probabile areale di distribuzione della specie (in grigio), presenza accertata (in verde), assenza accertata (in rosso). [Fonte: Groenendijk et al., 2005]

2.9 Minacce

Nonostante la caccia intensiva destinata al commercio delle pelli non sia attualmente una reale minaccia alla sopravvivenza della specie, la lontra gigante è ancora sottoposta a numerose insidie, legate soprattutto alla distruzione dell'habitat e alla pressione antropica (Schenck, 1999; Groenendijk *et al.*, 2005). La lontra gigante è descritta da numerosi autori come un importante indicatore ecologico dello stato delle foreste e dei suoi corsi d'acqua, habitat sottoposti a minacce superiori alla controparte terrestre (Olson *et al.*, 2001, Duplaix, 2002). In Brasile, l'immagine pubblica della specie in generale non è molto favorevole: pescatori e popolazione locale la percepiscono come competitore, la popolazione urbana la ritiene una specie aggressiva e la ricorda quasi solo come responsabile dell'incidente che nel 1978 causò il decesso di un uomo nello zoo di Brasilia, a causa dei morsi inflitti da una lontra gigante in cattività (Smith, 1980).

Caccia

Probabilmente la lontra gigante non è mai stata cacciata dalle piccole comunità di popoli indigeni dell'Amazzonia, i quali considerano inappetibile la sua carne, non hanno necessità di utilizzarne la pelliccia dato il clima equatoriale e non considerano la specie un competitore alimentare (Schenck, 1999). Secondo Schenck (1999) in Perù la caccia intensiva degli anni '40 e '70 è stata opera dei coloni ed era destinata al commercio internazionale, con esportazioni dirette soprattutto a paesi industrializzati come l'Italia, l'Inghilterra e la Germania.

Diverse caratteristiche quali la taglia, il comportamento gregario e diurno, le vocalizzazioni dei gruppi rendono la lontra gigante una specie particolarmente vulnerabile alla caccia (Duplaix, 1980; Smith, 1980; Schenck, 1999). Le statistiche ufficiali per la sola Amazzonia brasiliana riportano cifre pari a 20.000 pelli esportate tra il 1960 e il 1969 (Smith, 1980) o 40.663 tra il 1960 e il 1967 (Best in Carter & Rosas, 1997). Le cifre sono probabilmente delle sottostime dato che alcune pelli possono non essere state registrate e soprattutto tenendo conto del fatto che i cuccioli sono destinati a morte certa con la perdita della propria madre (Carter & Rosas, 1997; Schenck, 1999). Dall'entrata in vigore della CITES, nel 1973, il traffico internazionale di pelli di lontra gigante ha subito un forte calo (Schenck, 1999). Attualmente, anche se in misura minore al passato, la specie continua a essere cacciata per il valore della sua pelliccia o perché ritenuta un competitore alimentare. (Carter & Rosas, 1997; Schenck & Staib, 1992; Van Damme, 2001; Botello, com. pers.).

La Riserva Xixuau-Xiparinà nelle ultime cinque decadi è stata abitata da poche famiglie di indigeni locali (*Caboclos*) che, oltre alla tradizionale caccia di sussistenza, praticavano il bracconaggio di lontre (*P. brasiliensis*, *L. longicaudis*) e felini (*P. onça*, *L. pardalis*, *P. concolor*) destinato al commercio. La caccia alla lontra gigante, secondo la testimonianza dei cacciatori, avveniva all'uscita dalla tana con l'uso di fucili; quando il corpo dell'animale ucciso cadeva in acqua il recupero avveniva entro 1-2 giorni. All'interno della Riserva la pratica venatoria è completamente cessata dal 1992, data di costituzione dell'area a protezione integrale. Le comunità lungo il fiume Jauaperi, esterne ai confini della Riserva, sporadicamente praticano il prelievo dei cuccioli

direttamente dalla tana, con lo scopo di allevarli come animali da compagnia (Evangelista, oss. pers.).



Figura 8. Pelliccia di lontra gigante. Il commercio internazionale delle pelli ha portato la specie sull'orlo dell'estinzione [foto C. Schenck].

Estrazione dell'oro

L'estrazione dell'oro è un'attività diffusa in diverse aree dell'amazzonia tra cui Perù (Schenck, 1999), Bolivia (Van Damme, 2001) Suriname (Duplaix, 2002) e Brasile (Carter & Rosas, 1997; Castelfranchi, 2004). Il processo di estrazione dell'oro avviene con l'utilizzo di mercurio metallico (Hg) che nell'ecosistema acquatico può trasformarsi in metilmercurio (forma organica tossica), e accumularsi attraverso la catena trofica (biomagnificazione) (Carter & Rosas, 1997). La lontra gigante può essere suscettibile all'accumulo del metilmercurio nei pesci, con effetti letali o subletali sulla riproduzione, la crescita e il comportamento del mustelide (Gutleb *et al.*, 1997). La presenza di alte concentrazioni di mercurio nel pesce (superiori ai valori stabiliti per il consumo umano) è stata comprovata sia in aree adiacenti alle miniere che a monte dell'estrazione, lasciando presupporre la diffusione aerea dell'elemento inquinante o la contaminazione dei pesci migratori (Schenck, 1999; Van Damme, 2001). Le uniche analisi finora condotte su animali deceduti per cause sconosciute, nel Pantanal brasiliano, hanno rivelato concentrazioni di mercurio inferiori ai livelli associati con la tossicità (Dias

Fonseca, 2005). Come mammifero piscivoro, al top della catena trofica, la lontra gigante è comunque esposta al rischio di ricevere concentrazioni tossiche di metilmercurio che, per la sua alta liposolubilità, è rapidamente assorbito nei tessuti (Dias Fonseca, 2005; Schenck, 1999).

Impoverimento genetico

La difesa di una specie dall'estinzione prevede, tra gli altri interventi, che sia garantita l'esistenza di una Popolazione Minima Vitale, ovvero di una popolazione sufficiente a consentire un'adeguata variabilità genetica (Lovari, 2004). Studi genetici su grandi predatori hanno dimostrato la necessità di una popolazione riproduttiva, o popolazione effettiva minima, di 300-600 animali perché questa sia geneticamente vitale (Nowell & Jackson 1996 in Groenendijk *et al.* 2001). Alcuni autori ritengono l'impoverimento genetico delle popolazioni di lontra gigante una minaccia alla sopravvivenza della specie (Groenendijk *et al.* 2001, Van Damme, 2001). Non si dispone di informazioni che permettano di stabilire le dimensioni minime necessarie per una popolazione di lontra gigante, si ritiene tuttavia probabile che le piccole popolazioni non abbiano la variabilità genetica necessaria per affrontare le fluttuazioni ambientali e sopravvivere a lungo termine (Van Damme, 2001). Ad esempio, la popolazione della Riserva di Biosfera del Manu in Peru (80-130 animali) è attualmente stabile ma non vitale a lungo termine (Groenendijk *et al.* 2001). Interventi di conservazione della specie dovrebbero includere la creazione di corridoi ecologici che connettano tra loro le zone popolate (Van Damme, 2001; Groenendijk *et al.* 2001).

Eccesso di pesca

Il prelievo della fauna ittica per consumo umano rappresenta un potenziale pericolo per la lontra gigante, carnivoro che si alimenta quasi esclusivamente di pesce (Schenck, 1999). In molte aree dell'amazonia la disponibilità di pesce è notevolmente diminuita a causa dell'eccesso di pesca e dell'uso di metodi invasivi come l'utilizzo di reti, dinamite e veleno (Schenck, 1999; Olson *et al.*, 2001, Evangelista *oss. pers.*). Lungo il Rio Jauaperi la popolazione locale lamenta una forte diminuzione della risorsa ittica negli ultimi anni, di cui è ritenuta responsabile l'attività predatoria destinata ai mercati delle città più vicine (Manaus, Novo Airão). La pesca commerciale avviene spesso con metodi illegali, con utilizzo di reti a strascico o di maglia fina e senza il rispetto dei

periodi di divieto previsti dalla legge in base all'ecologia riproduttiva della fauna ittica (Evangelista, oss. per.). In molte zone dell'amazzonia la lontra gigante è considerata responsabile diretta della diminuzione della risorsa ittica a causa del fatto che le sue principali prede coincidono con i pesci preferiti dalla popolazione umana; tale convinzione, unitamente alla cattura accidentale nelle reti da pesca, provoca a volte il sacrificio di alcuni animali (Duplaix, 1980; Schenck, 1999). Il prelievo di specie ittiche che non rientrano nello spettro alimentare della lontra gigante si ripercuote in ogni caso sulla disponibilità di prede in generale (Schenck, 1999).

Turismo

Il numero di persone interessate alla visita di aree naturali è cresciuto notevolmente negli ultimi 10-15 anni, determinando una rapida diffusione dell'*ecoturismo* o turismo naturalistico, che offre la possibilità di escursioni in ambienti naturali. Contemporaneamente, la lontra gigante è divenuta, almeno in alcune zone dell'amazzonia, una delle specie chiave per l'attrazione del turismo naturalistico. Le sue dimensioni, le abitudini diurne e sociali e il caratteristico comportamento durante l'incontro con l'osservatore la rendono una specie relativamente facile da osservare, a differenza degli altri grandi predatori dell'amazzonia (Schenck, 1999; Hajek *et al.*, 2001). D'altra parte è stato dimostrato in Perù che il turismo mal gestito rappresenta un alto potenziale di pericolo per la specie, riducendo la qualità dell'habitat e l'esito riproduttivo dei gruppi. Ad esempio, un gruppo di lontre giganti residente in Cocha Salvador (una delle aree più visitate della Zona Riservata del Manu), ha avuto una sola cucciolata in 6 anni e in un periodo non ideale per l'allevamento dei nuovi nati (Hajek *et al.*, 2001). La perdita di due cucciolate nell'area del Manu è probabilmente da attribuire a disturbi causati dall'attività turistica, il cui periodo di maggior flusso coincide spesso con l'epoca di riproduzione della specie (Schenck, 1999). Dati ottenuti in cattività hanno dimostrato che la femmina riproduttiva, se sottoposta allo stress delle visite turistiche, può smettere di allattare i propri cuccioli (Wunnemann, 1993). Il tasso di sopravvivenza dei nuovi nati, negli zoo che hanno ottenuto la riproduzione in cattività negli ultimi 27 anni, non ha superato il 13% a causa dello stress causato da presenza umana (Sykes, 2002).

Distruzione dello spazio vitale e deforestazione

In tutto il bacino amazzonico la popolazione esistente di lontra gigante è sottoposta a una severa pressione antropica dovuta all'espansione degli insediamenti umani, responsabile della contaminazione e distruzione della foresta tropicale (Foster-Turley, 1990; Carter & Rosas 1997). La colonizzazione umana, storicamente limitata alle aree limitrofe ai corsi d'acqua navigabili, è drasticamente aumentata a causa della costruzione di strade che hanno permesso l'accesso a zone remote, minacciando grandi aree di foresta tropicale, incrementando il traffico fluviale e determinando la contaminazione dei fiumi e la degradazione della qualità delle acque (Myer, 1993; Carter & Rosas, 1997; Olson *et al.*, 2001; Schenck, 1999). In Ecuador l'estrazione del petrolio fossile in corso dagli anni '70 è ritenuta una delle più gravi minacce per la sopravvivenza della lontra gigante (Utreras, 2002). In generale, l'estrazione mineraria di petrolio, bauxite, ferro, carbone, oro, diamanti, così come lo sviluppo industriale di raffinerie, l'uso intensivo di pesticidi, organoclorine e tossine che derivano dalle coltivazioni illecite di droghe, rappresentano, in tutta l'amazzonia, una minaccia crescente per le specie acquatiche e per l'intero ecosistema forestale (Carter & Rosas 1997; Schenck 1999; Olson *et al.*, 2001, Duplaix, 2002; Blore, 2005). Le numerose dighe idroelettriche realizzate nei bacini dei fiumi Amazonas, Orinoco, la Plata, Tocantin sono ritenute responsabili di aver bloccato le rotte migratorie dei pesci e alterato la qualità delle acque e le condizioni idrogeologiche (Olson *et al.*, 2001), nonostante almeno una (Balbina, Amazonas) supporti una popolazione di lontra gigante attualmente in studio (Rosas & de Mattos, 2003).

In Brasile, le principali istituzioni responsabili di raccogliere dati sulla deforestazione tramite *Remote Sensing* offrono informazioni discordanti (INPE, IBGE, FAO), generando incertezza rispetto all'esatta dimensione del fenomeno (Margulis, 2003). Carattere di statistica ufficiale è riconosciuto alle stime dell'INPE (Istituto Nacional de Pesquisas Espaciais) che per il 1998 informano di 419 milioni di ettari di copertura forestale, 1,5 milioni di ettari annuali di deforestazione per il periodo 1978-1988 (Margulis, 2003) e 2,6 milioni di ettari nel 2004 (Alencar, 2005). Il fenomeno avanza con un proprio fronte, conosciuto come *arco di deforestazione* e, in generale, presenta motivazioni complesse che vanno dalla ricerca di legnami pregiati, all'agropecuaria, alle

coltivazioni intensive di soia. A livello ecosistemico la deforestazione provoca una grave perdita in termini di biodiversità faunistica e floristica, oltre a distruggere il legame esistente tra terra e acqua provocando l'erosione delle sponde e il degrado della qualità dell'acqua (Olson *et al.*, 2001). Le conseguenze di una deforestazione massiccia non sono però tutte conosciute e si teme che l'avanzamento dell'*arco di deforestazione* possa portare una riduzione delle piogge, locali e a distanza, con conseguenti ripercussioni sulle risorse idriche della regione; la complessità dei fenomeni atmosferici potrebbe inoltre estendere l'impatto sul clima di altre regioni del globo terrestre (teleconnessione) (Da Silva Dias, 2005).

L'area di studio, nonostante possa vantare una pressione antropica relativamente bassa (0,04 persona/km²), è attualmente minacciata dalla costruzione della strada BR-431 prevista dal Governo Federale brasiliano con la legge n° 10.030/ del 20/10/2000 e approvata dal Governo dello Stato di Roraima con Decreto 6345-E del 5/5/2005.

Malattie

Le lontre giganti sono probabilmente suscettibili al virus *Canine distemper* trasmesso attraverso il contatto con i cani domestici (Schenck, 1999). L'espansione degli insediamenti umani aumenta la possibilità di contatto tra cani e lontre in futuro; anche se le informazioni a disposizione sono limitate, la minaccia è ritenuta insidiosa in quanto un possibile contagio si diffonderebbe velocemente tra tutta la popolazione selvatica (Olson *et al.*, 2001).



3. AREA DI STUDIO

Il presente studio è stato realizzato nella Riserva Xixuau-Xipariná, nell'estremo Sud dello stato di Roraima, in Brasile. Lo stato di Roraima è localizzato nella regione Nord del Brasile e confina con la Guiana, con il Venezuela e con gli stati brasiliani di Amazonas e Pará. L'Amazzonia è definita come un bacino di circa sei milioni di km² formato dal fiume Amazonas-Solimoes¹ e dai suoi affluenti (Carneiro Filho, 2005). Circa il 60% appartiene al territorio brasiliano e comprende gli stati di Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, costituendo la cosiddetta Amazzonia Legale (Figura 9). Il restante 40% è diviso tra Bolivia, Colombia, Ecuador, Peru, Guiana, Guiana francese, Suriname e Venezuela.



Figura 9. Insieme degli stati brasiliani che compone l'Amazzonia Legale.

La Riserva Xixuau-Xipariná (0°48.023'S, 61°33.476'W; 30 m s.l.m.) è un'area protetta di 178.000 ettari ubicata sulla sponda destra del Rio Jauaperi, 500 km circa a NE di

¹ In Brasile il maggior fiume d'Amazzonia è chiamato *Solimões* nel tratto precedente all'incontro con il Rio Negro e *Amazonas* a partire da questa confluenza fino alla sua foce.

Manaus, capitale dello Stato di Amazonas (Figura 10). Il Rio Jauaperi, affluente di terzo ordine del Rio Negro, nei pressi dell'area di studio ha un'ampiezza di 300-800 m. La Riserva, virtualmente disabitata, presenta una densità di popolazione pari a 0,04 persone/km² ed è raggiungibile da Manaus con mezzi fluviali in 30 ore di navigazione circa. L'area di studio principale, selezionata all'interno della Riserva, equivale a un rettangolo immaginario di ~60 km² e comprende numerosi corpi d'acqua: affluenti del Rio Jauaperi (*igarapè*), braccia laterali (*paraná*) e piccoli laghi di origine fluviale.



Figura 10. Localizzazione della Riserva Xixau-Xipariná, in Brasile, Amazonia Centro Settentrionale.

3.1 Geologia e rilievo

La depressione del bacino amazzonico è delimitata a Ovest dalla Cordigliera delle Ande (con elevazioni fino a 6000 m), a Nord dall'altopiano delle Guiane (con picchi montagnosi fino a 3000 m), a Sud dall'altopiano Brasiliano (altitudini tipiche 1200 m) e a Est dall'Oceano Atlantico (Fisch). Composta da sedimenti terziari argillo-arenosi di carattere fluviale e lacustre, la regione amazzonica rappresenta un'unità geomorfologica con poche altitudini superiori a 200 m, intensamente compartimentata dalla rete di drenaggio dei fiumi e degli affluenti che la tagliano in ogni direzione.

Lo stato di Roraima presenta un rilievo ben differenziato, includendo aree inondabili, altipiani di 200-400 m e terreni cristallini appartenenti all'altopiano delle Guiane le cui maggiori altitudini, alla frontiera con il Venezuela e la Guiana, annoverano il punto più alto della regione (Monte Roraima, 2.875 m) (Oliveira Filho, 2005). La Riserva Xixuau-Xipariná si colloca nel primo grado delle unità di rilievo dello stato di Roraima.

3.2 Suoli

Nonostante la ricchezza vegetale che supportano, i suoli dell'amazzonia sono estremamente poveri, con uno strato di humus fertile ridotto a pochi centimetri². Nelle regioni tropicali la combinazione tra costanti e violente precipitazioni stagionali e le elevate temperature accelera i processi chimici e fisici di erosione e decomposizione del suolo. A queste latitudini i suoli più diffusi, secondo la classificazione FAO, sono latosoli e suoli podzolici, entrambi caratterizzati da bassa fertilità naturale (Prado, 1993). Latosoli e suoli podzolici sono generalmente arenosi, sprovvisti di micronutrienti, presentano ridotta disponibilità di acqua per le piante e accentuata lisciviazione delle basi. Tali caratteristiche limitano l'irradicamento in profondità, restringendo lo sviluppo del sistema radicale delle piante al solo strato superficiale fertile (Prado, 1993). La maggior parte dei suoli nello stato di Roraima è rappresentata da latosoli di orizzonte B in cui dominano le fisionomie di tipo forestale; nelle aree inondabili della zona Sud dello stato suoli con orizzonte B espodico, combinati con il clima umido, supportano le formazioni vegetali della *Campinarana* (Oliveira Filho, 2005).

3.3 Clima e idrografia

L'amazzonia centrale, geograficamente prossima all'equatore, mostra piccole variazioni di temperatura durante l'anno, con un'ampiezza termica stagionale dell'ordine di 1-2°C e valori medi oscillanti tra 24 e 26°C (Fish). La sola eccezione è rappresentata dal fenomeno conosciuto come *Friagem*, causato da invasioni della massa polare Atlantica, della durata di 4-5 giorni, in cui la temperatura subisce una brusca caduta e può raggiungere gli 11°C (Freitas; Fish). La maggior parte delle terre dello stato di Roraima è localizzata nella porzione Nord-Est dell'amazzonia brasiliana e a Nord dell'equatore, qui il clima varia da umido a semi-umido con stagioni secche della durata di 1-3 o 4-5 mesi (Oliveira Filho, 2005). Secondo la classificazione di Koppen, nell'area di studio il clima è equatoriale umido e appartiene al tipo Aw (A = climi umidi della zona intertropicale, $T > +18^{\circ}$; w = winter, la stagione arida cade nell'inverno) (Montuschi).

Il regime pluviometrico nella regione tropicale è fattore climatico chiave in quanto determina le caratteristiche e il comportamento di numerosi altri elementi quali la temperatura, l'umidità relativa, i venti (Fish). Il bilancio idrico è complesso a causa della difficoltà di reperire informazioni coordinate rispetto alle precipitazioni, l'entità degli svuotamenti fluviali, l'accumulo di acqua nel suolo; i tentativi finora realizzati hanno rivelato che le precipitazioni nella regione amazzonica sono una composizione di acqua evaporata localmente (evapotraspirazione; 50%) e acqua proveniente dall'Oceano Atlantico (50%) (Fish; Crutzen, 2005).

Non essendo disponibili dati pluviometrici relativi all'area di studio riportiamo la media annuale delle precipitazioni registrata nella Stazione meteo 55 della città di Boa Vista, capitale dello stato di Roraima (Figura 11). La pluviosità media annuale è pari a 1680 mm, le piogge sono concentrate in pochi mesi durante l'anno dando luogo a due stagioni, una secca e una piovosa (Freitas; Fish). Nell'area di studio l'inizio delle precipitazioni è anticipato rispetto al grafico riportato: le piogge sono concentrate nei mesi da aprile a giugno mentre il resto dell'anno presenta precipitazioni esigue.

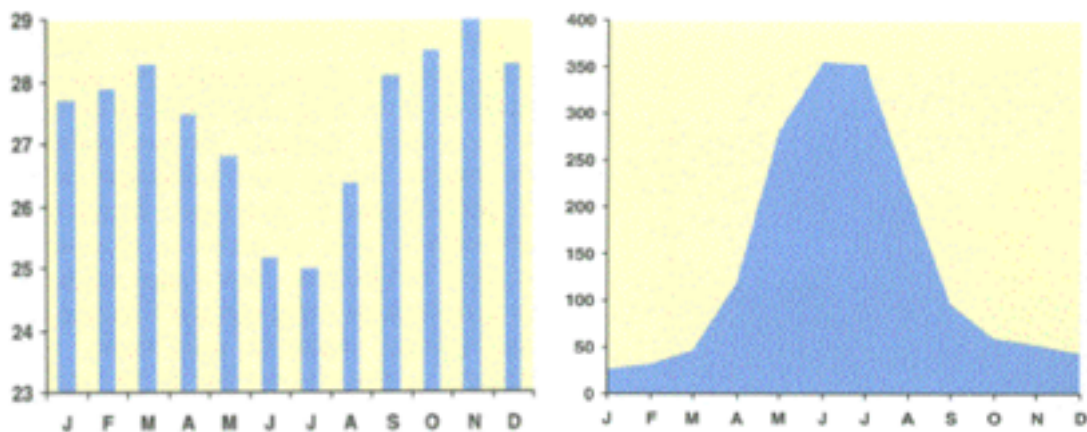


Figura 11. Media annuale delle temperature (sinistra) e delle precipitazioni (destra) nello stato di Roraima. [Fonte: Freitas Soares, Estudos Sociais de Roraima (Geografia e História)].

Il livello dei corsi d'acqua in Amazonia è sensibilmente influenzato dal regime pluviometrico e può variare di 1 o 14 m, in aree e periodi diversi, secondo una fluttuazione ciclica e stagionale che interessa l'intero mosaico di fiumi, laghi e canali della regione. L'innalzamento del livello dei fiumi provoca esondazioni che sommergono vaste aree di terra circostante; il fenomeno determina la presenza di ambienti botanici e zoologici molto diversi tra loro, definiti nell'idioma locale: (a) *terra firme*, le aree sempre asciutte (b) *igapò* e (c) *varzea*, le aree periodicamente o permanentemente paludose, differenziate per tipologia delle acque. Il fenomeno delle inondazioni annuali ha le sembianze proprie di una pulsazione e, muovendosi da Ovest verso Est, impiega circa 6 mesi per attraversare l'intero bacino³. Le già menzionate stagioni secca e piovosa, determinate in base all'indice pluviometrico, vanno distinte dalle quattro stagioni definite in base alla variazione del livello dei fiumi. Secondo tale definizione l'anno solare nell'area di studio può essere diviso come segue:

- **Stagione crescente:** Febbraio-Aprile, precede l'inizio delle piogge in quanto il livello dell'acqua è influenzato da precipitazioni distanti dall'area.
- **Stagione allagata:** Maggio-Luglio, il livello dell'acqua raggiunge il suo massimo, sale di 10-12 metri allagando ampi tratti di foresta e lasciando ristrette aree di terra emersa.

- **Stagione decrescente:** Agosto-Novembre, il livello scende lentamente scoprendo il letto del fiume.
- **Stagione secca:** Dicembre-Gennaio, il livello dell'acqua raggiunge il suo minimo lasciando emergere formazioni rocciose e spiagge fluviali, l'alto Rio Jauaperi risulta non navigabile.

I corsi d'acqua del bacino amazzonico si distinguono per geomorfologia, qualità delle acque, tipologia e quantità dei sedimenti trasportati. Tali caratteristiche determinano una diversa colorazione delle acque, comunemente utilizzata nelle classificazioni:

- **Fiumi di acque scure:** es. Rio Negro. In termini di nutrienti sono i più poveri tra i fiumi amazzonici poiché scorrono in aree di sedimenti Terziari. La colorazione scuro-marrone è determinata dalla presenza degli acidi humico e fulvico provenienti dalla decomposizione della materia organica vegetale del suolo, trasportata al fiume dalle inondazioni.
- **Fiumi di acque chiare:** es. Rio Tapajos. Originano negli altopiani Brasiliano e delle Guiane, formazioni rocciose molto antiche (Pre-cambriane) e dilavate. Le acque chiarissime hanno colorazione blu o verde poiché drenano suolo povero di materiale in sospensione.
- **Fiumi di acque bianche:** es. Rio Amazonas-Solimões. Originano dalle più giovani rocce del bacino, come la regione montagnosa della Cordigliera delle Ande. I ricchi sedimenti trasportati dalle montagne sono responsabili della colorazione bianco-marrone; le acque trasportano elevate quantità di materiale in sospensione e di sostanze alimentari.

3.4 Vegetazione

La vegetazione dello stato di Roraima si presenta abbastanza diversificata contemplando formazioni come la Savana (*Cerrado*) e la Savana-steppa nella parte centro-orientale e vegetazione di tipo forestale nella porzione occidentale e meridionale dello stato. Le formazioni forestali sono costituite da Foresta Ombrofila Densa e Foresta Ombrofila Aperta e dal tipo di vegetazione conosciuto come *Campinarana* (Oliveira Filho, 2005). Tali differenze fisionomiche mantengono una grande corrispondenza con le caratteristiche del clima, del suolo e del rilievo su cui si sviluppano (Oliveira Filho, 2005).

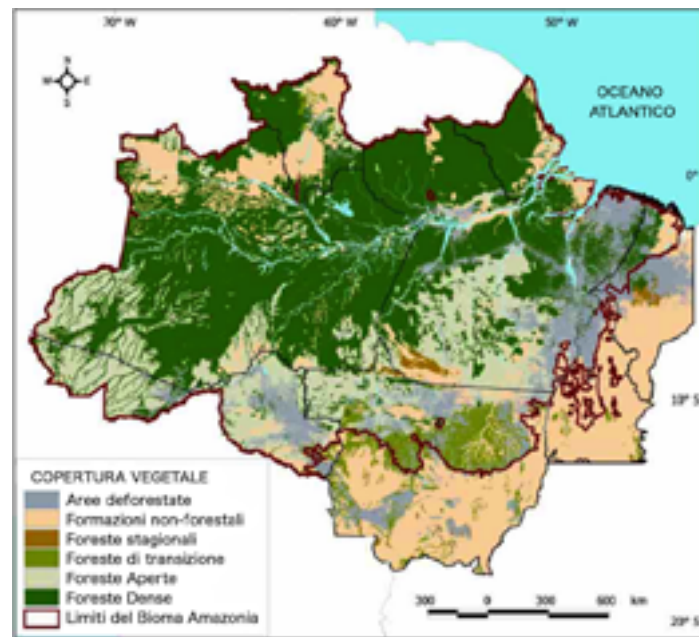


Figura 13. Copertura vegetale del Bioma Amazonia [Fonte: Inpe 2003]

Non si dispone di dati fitogeografici rispetto all'area di studio. Trolle (2003), durante un censimento dei mammiferi non volatili, ha descritto la Riserva Xixauu come un'area coperta prevalentemente di foresta primaria, riconoscendo i tipi di foresta di *Terra Firme*, *Igapò* e vegetazione riparia e segnalando alcune zone di foresta secondaria o *capoeira*, legate all'utilizzo del territorio da parte della popolazione locale.

Di maniera generale, i principali ecosistemi che compongono la foresta possono essere divisi in ambienti di *Terra firme* e ambienti inondati dalle piene dei fiumi. In realtà tali ecosistemi sono un mosaico di innumerevoli variazioni dei tipi vegetazionali conosciuti come *varzea*, *igapò*, *campina*, *campinarana*, *restinga* (Bannerman, 2001). Le osservazioni realizzate attraverso il progetto RADAMBRASIL³ nelle decadi '70 e '80 hanno permesso la suddivisione della vegetazione brasiliana in regioni fitoecologiche, includendo tutti i tipi di vegetazione esistenti, dalle formazioni pioniere ai rifugi vegetazionali, alle fasce di transizione tra due o più regioni. Secondo tale nomenclatura la vegetazione nell'area di studio appartiene al tipo Foresta Ombrofila Densa; sono riconoscibili le seguenti suddivisioni:

a) Foresta di *Terra Firme*

Sono così definite le foreste che non subiscono l'influenza dei fiumi, localizzate su altopiani poco elevati (60-200 m) e su suoli ben drenati (Bannerman, 2001). Si tratta della classe di vegetazione predominante nell'area di studio, dove assume fisionomia di foresta planiziale: la copertura uniforme (30-40 m), interrotta da pochi alberi emergenti (60 m), crea un ambiente umido e con poca luce (Rosas, 1999; Trolle, 2003; Evangelista oss. per.). La foresta di *Terra Firme* è caratterizzata da grande diversità di specie e presenza di numerosi individui per unità di rilievo; dipendendo dalla quantità di luce che giunge al suolo, può ospitare numerose piante arbustive, palme, erbe e liane (Bannerman, 2001).

Durante un inventario botanico di un'area di 500 ettari di foresta di *Terra Firme* nella regione di Manaus (AM) sono state identificate 1077 specie di alberi (Ribeiro *et al.*, 1999 in Ferraz, 2004). Tra le specie caratteristiche del tipo vegetazionale ne riportiamo alcune osservate nell'area di studio: *Pouteria* spp. (abioranas), *Eschweilera* spp. (matamatà), *Goupia glabra* (cupiùbas), *Sclerobium* sp. (taxi), *Saccoglothis guianensis* (uxirana) e *Jacaranda copaia* (paraparà), *Bertholletia excelsa* (castanha-do-parà), *Dinizia excelsa* (angelim-pedra), *Terminalia amazonica* (tanimbuca), *Couratari pulchra*

(tauari), e *Licaria* spp. (louros), *Protium* spp. (breus), *Hevea brasiliensis* (seringueira) (FVA, 1998).



Figura 14. Foresta Ombrofila Densa di *Terra Firme* nella Riserva Xixuau-Xiparinà (foto A. Frazzetta, R. Isotti)

b) Foresta di *Igapò*

Il sistema del bacino amazzonico è caratterizzato da foreste adattate a sopravvivere in immersione per periodi lunghi 6-8 mesi (Bannerman, 2001). Tali foreste ciliari si trovano lungo i corsi d'acqua e presentano caratteristiche strutturali e floristiche distinte in base alla localizzazione: sono chiamate *Igapò* quelle presenti sulle rive di fiumi di acque nere e *Varzea* quelle legate alle riviere di acque bianche. I meccanismi sviluppati per prevenire la saturazione da acqua sono simili nei due tipi di foresta: tronchi avvolti da spessi strati di corteccia, foglie ricoperte da cuticola impermeabilizzante, sviluppo di radici aeree per assicurarsi l'apporto di ossigeno e quiescenza delle foglie durante il periodo di immersione (Bannerman, 2001). Nell'area di studio l'*Igapò* presenta fisionomia arborea densa e aperta, sotto la canopea il sottobosco è sparso e la visibilità buona, quando le acque si ritirano la terra resta umida per diverse settimane e coperta di foglie. La foresta ciliare di *Igapò* non supporta la stessa alta biodiversità della foresta di *Terra Firme* e il numero di specie presenti in un ettaro si aggira intorno a 80-120 (FVA, 1998). Presenta con frequenza un profilo emergente uniforme con uno strato arboreo relativamente basso (40 m), abbondanti palme nello strato dominante e nel sottobosco e

molte epifite della famiglia delle Bromeliaceae e Orchidaceae. Alcune specie caratteristiche sono: *Euterpe spp.* (açai), *Astrocaryum jauari* (jauari), *Malouetia sp.* (molongò), *Hevea benthamiana* (seringueira), *Mauritia spp* (buritirana) *Eschweilera albiflora* (matà-matà), *Ceiba pentandra* (samaumeira), *Oenocarpus bacaba* (bacabas), *Attalea maripa* (inajá) (FVA, 1998). A volte, nelle valli depresse, la palma *Mauritia flexuosa* (buriti) caratterizza la fisionomia della foresta, formando estesi gruppi gregari, conosciuti come *Buritizal* (Oliveira Filho, 2005). Almeno una formazione a *Buritizal* è presente nella Riserva Xixuau-Xiparinà, esterna all'area di studio.

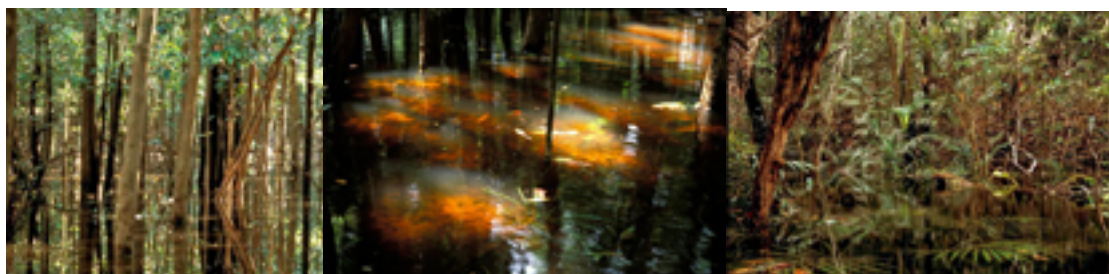


Figura 15. Foresta allagata o *Igapò* nella Riserva Xixuau-Xiparinà (foto G. Colla, R. Isotti).

c) *Campinarana*

Nel bacino del Rio Negro, Orinoco e Branco la foresta si mescola con altri tipi di associazioni locali, come i campi e i *cerrados* amazzonici. I termini *Campinarana* e *Campina* sono sinonimi e significano “falso campo”, la prima indicando più propriamente una foresta su sabbia bianca, la seconda una savana su sabbia bianca (Borges, 2005). Alcuni autori considerano la *Campinarana* un gradiente successionale della *Campina* con aspetto forestale, occorrendo quasi sempre circondata da foresta densa (Oliveira Filho, 2005). In ogni caso si tratta di fisionomie spaziose caratterizzate dalla presenza di alberi bassi (fino a 20 m) con tronchi fini, situate generalmente in grandi depressioni chiuse, su terreno arenoso e lisciviato dalla pioggia. Il tipo vegetazionale è dominato da piante nanofanerofite, geofite e hemicriptofite della famiglia *Poaceae* (Graminaceae) (Freitas). Almeno due piccole formazioni a

Campinarana sono state individuate nell'area di studio in corrispondenza di aree aperte su terreno arenoso.



Figura 16. Formazione a *Campinarana* nei pressi del lago União nella Riserva Xixuau-Xipariná (foto E. Evangelista).

3.5 Fauna

La fauna presente nella Riserva Xixuau-Xipariná è stata in parte descritta da Trolle (2003, 2004). Utilizzando trappole fotografiche, transetti diurni e notturni e interviste alla popolazione locale Trolle ha compilato un registro che comprende 47 mammiferi non volatili (2003) e 191 specie di uccelli (2004). Le principali specie carnivore presenti nell'area sono riportate nella Tabella 1.

<i>Famiglia</i>	<i>Nome scientifico</i>	<i>Nome locale</i>	<i>Nome italiano</i>	<i>Record</i>
Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro do mato	Cane della foresta	
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coati	Coati	
	<i>Potos flavus</i>	Macaco da noite	Kinkaju	
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Irara	Taira	x
	<i>Galictis vittata</i>	Janoai	Grisone	
	<i>Lontra longicaudus</i>	Madaqui	Lontra neotropica	x
	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha	Lontra gigante	x
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Maracajà açù	Ocelot	x
	<i>Leopardus wiedii</i>	Maracajà peludo	Margay	
	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Gato do mato	Giaguarundi	
	<i>Panthera onca</i>	Onça	Giaguaro	x
	<i>Puma concolor</i>	Onça vermelha	Puma	

Tabella 1. Principali specie di carnivori presenti nell'area di studio e osservazioni personali

Numerose altre specie condividono l'habitat della lontra gigante nell'area di studio; nella Tabella 2 sono riportate alcune specie che potrebbero interagire con *Pteronura brasiliensis*.

Tassonomia	Nome scientifico	Nome locale	Nome italiano	Record
CETACEA	<i>Inia geoffrensis</i>	Boto	Delfino rosa	x
	<i>Sotalia fluviatilis</i>	Tucuxi	Delfino di fiume	x
SIRENIA	<i>Trichechis inunguis</i>	Peixe-boi	Lamantino	x
REPTILIA	<i>Melanosuchus niger</i>	Jacaré açu	Caimano nero	x
	<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaretinga	Caimano dagli occhiali	x
	<i>Paleosuchus trigonatus (?)</i>	Jacaré pedra	Caimano pietra	
	<i>Eunectes murinus</i>	Sucuri	Anaconda	x
PISCES	<i>Arapaima gigas</i>	Pirarucù		x
AVES	<i>Harpya harpyja</i>	Arpia	Aquila arpia	x

Tabella 2. Alcune specie che condividono l'habitat della lontra gigante nell'area di studio e osservazioni personali.

Competitori

Numerose specie animali nell'area di studio presentano una dieta composta principalmente di pesce e potrebbero trovarsi in competizione alimentare, diretta o indiretta, con la lontra gigante. La lontra neotropicale (*Lontra longicaudis*), simpatica con la specie nella maggior parte del suo areale, è ritenuta un possibile competitore, anche se molti fattori sembrano minimizzare la competizione diretta (Carter & Rosas, 1997). Alcuni grandi siluroidi, caracoidi e gymnotoidi sono strettamente piscivori e raggiungono dimensioni superiori ai 100 kg rappresentando una competizione effettiva (Duplaix, 1980). Una lista delle specie di uccelli piscivori identificate da Trolle (2004) nell'area di studio è riportata nella Tabella 3. Numerosi uccelli si alimentano di piccole prede di superficie, attuando una competizione solo marginale con la lontra gigante che invece preferisce prede di fondale; è inoltre probabile che è la competizione sia ridotta dalle diverse dimensioni delle specie ittiche predate (Duplaix, 1980; Trolle, com. pers.). Tra i rettili, è probabile che la competizione alimentare con i caimani presenti nell'area (*Melanosuchus niger*, *Caiman crocodylus*) sia evitata grazie al diverso ritmo di attività e

ai distinti metodi di caccia (Staib, 2005). Carter & Rosas (1997) suggeriscono che la competizione con le due specie di delfino (*Inia geoffrensis* e *Sotalia fluviatilis*) sia minima, a causa di separazioni spaziali e delle diverse preferenze nella dieta, mentre secondo DeFler (1983) *Inia geoffrensis*, osservato pescare in associazione con *Pteronura*, potrebbe beneficiare delle prede che sfuggono a quest'ultima. Il giaguaro (*Panthera onça*) è ritenuto dalla popolazione locale capace di catturare grandi pesci, ma la sua competizione è probabilmente occasionale. Staib (2005) conclude che la lontra gigante occupa, nella sua area di distribuzione, una nicchia altamente specializzata e diurna, evitando ogni tipo di competizione alimentare.

Famiglia	Nome scientifico	Nome inglese
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Neotropic Cormorant
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga
Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	White-necked Heron
	<i>Casmerodius albus</i>	Great Egret
	<i>Butorides striatus</i>	Green-backed Heron
	<i>Pilherodius pileatus</i>	Capped Heron
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Rufescent Tiger-heron
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Wood Stork
	<i>Jabiru mycteria</i>	Jabiru
Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i>	Ringed Kingfisher
	<i>Chloroceryle amazona</i>	Amazon Kingfisher
	<i>Chloroceryle americana</i>	Green Kingfisher
	<i>Chloroceryle inda</i>	Green-and-rufous Kingfisher
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey
Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	Black-collared Hawk
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Great Black-hawk

Tabella 3. Specie piscivore tra gli uccelli presenti nella Riserva Xixuau-Xipariná [Fonte: Trolle, 2004].



Foto 17. Lontra neotropica (*L. longicaudis*) nell'Igarapè Xixuau (foto: A. Soares Nascimento).

Predatori

Le testimonianze riportate in letteratura rispetto alla possibile esistenza di predatori naturali per la lontra gigante sono sparse e contraddittorie. In generale gli adulti che vivono in gruppi familiari non sembrano avere importanti predatori naturali (Carter & Rosas, 1997). Alcuni autori hanno registrato in Perù e in Pantanal frequenti attacchi da parte di esemplari di caimano nero (*Melanosuchus niger*) e di caimano dagli occhiali (*Caiman yacare*) diretti a gruppi o solitari (Brecht-Munn & Munn, 1998; Scheweizer, 1992), mentre altri autori, in oltre 600 ore di osservazione diretta nelle stesse zone in Perù, non hanno riportato alcuna segnalazione di interazioni violente tra le due specie (Schenck, 1999; Staib, 2005). Davenport e Hajek (2005) riportano episodi avvenuti in differenti aree del Parco Nazionale del Manu in Perù a evidenziare le complesse interazioni tra lontre giganti e i caimani. Nel primo episodio si racconta di un gruppo di *Pteronura* in acqua che sferra numerosi attacchi dal basso, diretti al ventre di un caimano nero; attacco terminato con il ritiro del gruppo. Nel secondo episodio si è osservato l'attacco di un adulto di caimano diretto verso un gruppo di 10 lontre giganti, risultante nel serio ferimento di un individuo. Il ferito, vulnerabile a causa della ferita riportata a una zampa, nei giorni successivi ha subito numerosi attacchi da parte di caimani, riuscendo sempre a fuggire. Individui solitari e cuccioli sono ritenuti più vulnerabili e suscettibili di attacchi da parte di vari animali tra cui il giaguaro (*Pantera*

onça), il puma (*Puma concolor*), il pecari (*Tayassu pecari*), l'anaconda (*Eunectes murinus*) (Duplaix, 1980; Laidler, 1983; Staib, 2005). Per i cuccioli di poche settimane di vita anche le più piccole specie di felini come l'ocelot, il margay e il jaguarundi o l'aquila Arpia (*Harpia harpyja*) possono rappresentare un pericolo (Schenck, 1999). Individui riportanti ferite probabilmente dovute a morsi di piranha (*Serrasalmus* spp.) sono state osservate da alcuni autori (Duplaix, 1980; Zuanon *et al.*, 2002).



Figura 18. Alcune specie presenti nell'area di studio, da sinistra verso destra: caimano dagli occhiali, aninga, tucunarè, jaguaro, caimano nero, arpia, anaconda, piranha, delfino rosa.



4. MATERIALI E METODI

4.1 Scelta del metodo, dell'area di studio e periodo di campo

All'inizio della ricerca gli studi pubblicati rispetto all'ecologia e all'etologia della specie in ambiente naturale si riferivano ai lavori di Duplaix (1980) e Laidler (1984), oltre a un numero limitato di studi condotti su aspetti specifici dell'ecologia alimentare e della distribuzione della specie quali Carter & Rosas (1997) e Rosas *et al.* (1999). La scelta del metodo d'indagine è stata condizionata da molteplici fattori, tra i quali la scarsità di informazioni disponibili, le restrizioni logistiche imposte dalla remota distanza dell'area di studio, le limitate risorse economiche di cui disponeva il progetto di ricerca. Non è stato possibile inoltre formulare ipotesi di lavoro anteriori né applicare particolari metodi sperimentali, il lavoro si è basato principalmente sulle informazioni esistenti in letteratura e sulla collaborazione della popolazione indigena locale. La Riserva Xixuu-Xiparinà, abitata dai nativi *Caboclos*, è stata dichiarata area a protezione integrale nel 1992. Gli abitanti, che oggi sopravvivono di pesca e agricoltura di sussistenza, praticavano in origine la caccia di lontre e felini, destinata al mercato internazionale delle pelli. La profonda conoscenza dell'habitat di foresta e dell'ecologia della lontra gigante degli ex-cacciatori locali è stata uno strumento fondamentale per lo svolgimento della ricerca.

L'obiettivo generale del presente lavoro è la raccolta di informazioni eco-etologiche sulla specie, con particolare attenzione ad aspetti quali l'organizzazione sociale, l'ecologia riproduttiva e la territorialità. Al fine di rendere più chiaro il lavoro svolto ho diviso l'esposizione della metodologia secondo il criterio utilizzato nella definizione degli obiettivi specifici (vd. Introduzione):

- Monitoraggio della popolazione residente (censimento annuale, composizione e evoluzione dei gruppi, dispersione, densità)
- Osservazioni comportamentali (stagionalità riproduttiva, sviluppo dei cuccioli, stima delle dimensioni, forma e struttura dell' *home range*)

L'area di studio equivale a un rettangolo immaginario di ~60 km². Le dimensioni sono state stabilite nel corso della ricerca sulla base delle seguenti condizioni: (a) gli

spostamenti avvenivano con una canoa a remi (b) l'obiettivo era l'indagine di tutti i corpi d'acqua presenti nell'area (nessuno escluso) (c) possibilità di raggiungimento del confine massimo e ritorno al campo base in giornata.

Per mia utilità ho suddiviso l'area in tre zone principali:

- *Igarapè Xixuau*: dalla bocca fino al suo punto massimo percorribile in canoa (km 12,00 circa), includendo i suoi piccoli affluenti *Igarapezinho* e *Agua Azul* e il lago *Xixuau*.
- *Paraná*, inclusi i due piccoli laghi *Escondito* e *Lagao*, si estende a Est verso i *Paraná Bianca* e *Nova Vitoria* fino al ricongiungimento con il Rio Jauaperi.
- Lago *Najal*, oltre il *Paraná* verso Sud fino ai laghi *Serca*, *Quemada* e *Dipari*.

Per ogni stagione di ricerca ho condotto inoltre sopralluoghi esterni al rettangolo di studio principale al fine di verificare la presenza/assenza della specie nelle aree limitrofe (Rio Jauaperi in direzione Nord fino a Xiparinà, Sud fino a Samauma, Est fino al lago Tucurà). Le dimensioni dell'area perlustrata equivalgono a 40 km di fiume (Rio Jauaperi) compresi i suoi affluenti e laghi. In totale ho speso 14 mesi nell'area di studio.

<i>Anno</i>	<i>Inizio</i>	<i>Fine</i>	<i>Attività</i>
2000	gennaio	febbraio	Distribution survey
2000-2001	ottobre	febbraio	Stagione secca: studio delle caratteristiche dell'area, censimento della popolazione residente, osservazioni comportamentali
2001-2002	novembre	marzo	Stagione secca: censimento della popolazione residente, osservazioni comportamentali
2002	maggio	luglio	Stagione piogge: censimento della popolazione residente, osservazioni comportamentali
2002-2003	dicembre	marzo	Stagione secca: censimento della popolazione residente, osservazioni comportamentali

Tabella 4. Dettaglio delle attività svolte durante il periodo di campo 2000-2003.

4.2 Monitoraggio

Dal primo studio a lungo termine in Suriname tra il 1976 e il 1978 (Duplaix, 1980), analisi sulla distribuzione e censimenti preliminari sulla popolazione di lontra gigante sono stati condotti in quasi tutti i paesi in cui la specie è presente, ma in formato non standardizzato e con grandi differenze nell'interpretazione dei risultati (Groenendijk *et al.*, 2005). Una prima Metodologia Standard per l'indagine della distribuzione e il censimento delle popolazioni di lontra gigante è stata recentemente pubblicata come risultato del lavoro congiunto di numerosi esperti provenienti da tutti i paesi dell'areale di distribuzione della specie (Groenendijk *et al.* 2005). La metodologia di ricerca utilizzata nel presente lavoro ha contribuito allo sviluppo della Metodologia Standard, dalla quale sono tratti numerosi termini utilizzati nelle pagine seguenti.

Primo sopralluogo dell'area: *Distribution Survey*

Il *Distribution Survey* è effettuato in un'area allo scopo di determinare la distribuzione spaziale della specie, espressa in termini di presenza/assenza e si basa sulla registrazione di segni indiretti come tane, *campsites* e tracce come chiari indicatori della presenza di *Pteronura brasiliensis* (Groenendijk *et al.* 2005). Nella Riserva Xixuau-Xiparinà uno studio preliminare sull'ecologia alimentare della specie era stato realizzato tra il 1993 e il 1994 (Rosas, 1999), inoltre testimonianze affidabili del personale impiegato nella gestione della Riserva riportavano la presenza della specie. Ho condotto un primo sopralluogo nell'area tra gennaio e febbraio 2000, con lo scopo di verificare la presenza/assenza della specie e indagare le possibilità logistiche di effettuare la ricerca.

Censimento di popolazione e monitoraggio a lungo termine

Quando un *Distribution Survey* rivela la presenza della specie in un'area, il censimento della popolazione residente può essere il logico passo successivo, al fine di effettuare il completo conteggio di tutti gli individui; censimenti ripetuti ogni anno costituiscono il fondamento per un monitoraggio a lungo termine della popolazione residente in un'area, con lo scopo di osservarne il *trend* popolazionale (Groenendijk *et al.* 2005). Durante il presente studio ho condotto un monitoraggio a lungo termine della popolazione residente nell'area di studio compiendo censimenti di popolazione durante

tre stagioni secche consecutive e una stagione delle piogge tra il 2000 e il 2003 (Tabella 4). Per ogni stagione di ricerca ho condotto survey diurni con una canoa di legno a remi (lunghezza 4 m), e a piedi quando il livello dell'acqua non permetteva la navigazione. L'indagine intensiva è stata condotta lungo le sponde di tutti i corpi d'acqua nell'area di studio (*igarapè, igarapezinhos, paranà, laghi*) e ha incluso la registrazione di segni diretti e indiretti di presenza della specie.

Le registrazioni indirette avevano il duplice obiettivo di (1) raccogliere informazioni sull'uso del territorio da parte del gruppo residente (2) valutare le possibilità di avvistamento del gruppo nell'area perlustrata. Di ogni tana, *campsites* e traccia rilevati ho registrato le coordinate geografiche con un Gps (12Etrex Garmin) e alcune caratteristiche ecologiche come la tipologia del substrato, definita secondo le categorie (a) *terra firme* (b) *igapò*. L'utilizzo del sito (in uso recente/non in uso recente) è stato stabilito in accordo con la metodologia standard (Groenendijk *et al.* 2005). Il riconoscimento di una lontra gigante e il conteggio degli animali sono possibili durante il tipico comportamento di allarme (vd. La specie) e con l'osservazione da postazioni nascoste, attraverso la registrazione della macchia subcollare, specifica per ogni individuo. La specie non presenta alcun evidente dimorfismo sessuale in acqua e, in generale, maschi e femmine non sembrano attuare comportamenti che permettano il riconoscimento del sesso (Evangelista, 2003; Staib, 2005). L'attribuzione del sesso è possibile solo quando gli animali sono osservati in attività sulla terra ferma. Per ogni avvistamento avvenuto ho registrato data, ora, coordinate geografiche, numero di individui, attività osservate e quando possibile classe di età e sesso; le macchie subcollari sono state filmate con una videocamera digitale (Canon MV3-MC) per evitare doppi conteggi. Tali registrazioni dirette hanno permesso la realizzazione di un catalogo della popolazione residente nell'area (vd. Elaborazione dei dati).

4.3 Osservazioni comportamentali

Durante le osservazioni ho cercato di raccogliere il maggior numero di informazioni sul comportamento degli animali e ho scelto la registrazione continua dei dati utilizzando il metodo "*ad libitum sampling*". Per ottenere osservazioni prolungate ho adottato principalmente due tecniche: (a) inseguimento con canoa, mantenendo una distanza di ~10-100m (b) osservazione da punti fissi nascosti. Il primo metodo è possibile ogni

volta che s'incontri un gruppo durante l'uscita diurna, la riuscita può dipendere dalle caratteristiche dell'habitat, dall'elusività del gruppo e l'abitudine all'osservatore. Il secondo metodo presenta alcuni vantaggi ma prevede che si conosca a priori la posizione del gruppo. La combinazione delle due tecniche permette, in alcuni casi, di individuare la tana utilizzata dal gruppo e di effettuare appostamenti all'alba e/o al tramonto. Gli animali sono stati filmati (MV3 Canon) e/o osservati con un binocolo 8x40 (Minolta, Activa) oppure fotografati con una reflex (Nikon F60, 300mm Tamron, 500mm Tamron). Per ogni avvistamento ho registrato data, ora, coordinate geografiche e minuti di osservazione, suddivisi in due categorie: (a) OD, osservazione diretta, il gruppo era osservato direttamente (b) OT, osservazione totale, ottenuta come somma di OD più il tempo in cui il gruppo era momentaneamente fuori dalla vista dell'osservatore (es. nascosto da fitta vegetazione) ma se ne conosceva la localizzazione (es. riposo diurno nella tana) o era possibile dedurne l'attività (es. vocalizzazioni durante la pesca).

Stagionalità riproduttiva

Con l'intento di studiare l'eventuale esistenza di un picco riproduttivo nell'area di studio ho registrato la nascita dei cuccioli e le variazioni del livello dell'acqua nell'area di studio. Durante le tre stagioni di secca il livello è stato misurato quotidianamente tramite rilevamento manuale su un'asta di legno fissata in acqua. L'età dei cuccioli è stata stabilita tramite osservazione diretta quando possibile, oppure stimata in base alle informazioni disponibili in letteratura rispetto agli stadi di sviluppo (occhi chiusi, andatura) e le caratteristiche fisiche (dimensioni corporee) e comportamentali (successo di pesca, abilità nel nuoto) dei cuccioli osservati. Sono state adottate le classi d'età definite in Groenendijk *et al.* (2005):

- **cuccioli (0-6 mesi):** nuovi nati, in allattamento e ancora non svezzati. Riconoscibili in acqua e sulla terra ferma per taglia, andatura e comportamento.
- **giovani (6-12 mesi):** animali svezzati ma ancora dipendenti dal gruppo per il sostentamento alimentare, vocalizzano frequentemente (grido di supplica). Riconoscibili sulla terra ferma per taglia corporea (circa tre quarti di un adulto) e comportamento, con precauzione.

- **subadulti (1-2 anni)**: animali simili per taglia e comportamento agli adulti, non hanno ancora raggiunto la maturità sessuale. L'attribuzione della classe d'età è possibile solo conoscendo la data di nascita dell'animale.
- **adulti (oltre 2 anni)**: animali che hanno raggiunto la maturità sessuale, in gruppo o solitari.

Territorialità

Lo studio dell'area vitale di una specie prevede il rilevamento diretto o indiretto dei movimenti degli animali. Il radio-tracking, introdotto come tecnica di indagine in campo eco-etologico all'inizio degli anni '60, è ormai frequentemente utilizzato per ottenere dati riguardanti la localizzazione, i movimenti e il comportamento di diverse specie (Spagnesi & Randi, 1995). Nonostante i vantaggi offerti siano evidenti, gli studi radiotelemetrici in generale richiedono numerose competenze di campo per l'applicazione delle trasmissioni (Lovari, 2004). Nel caso specifico della lontra gigante tali tecniche non sono mai state utilizzate e, allo stato attuale delle conoscenze, l'Otter Specialist Group della IUCN/SSC ne sconsiglia l'utilizzo in attesa che sia sviluppata una metodologia affidabile. Secondo alcuni autori, la territorialità può essere dedotta quando gli individui di una popolazione (o le loro tane) sono distribuiti più regolarmente che casualmente in un'area (Laidler, 1984). Non sempre si tratta di un accurato indicatore poiché alcuni fattori ambientali possono precludere una distribuzione regolare degli animali o dei segni della loro presenza. In ogni caso, su tale tecnica si basa il metodo del presente studio in cui si utilizza una combinazione di osservazioni dirette (avvistamenti ripetuti dei gruppi in attività di pesca, *marking*, riposo) e registrazione di segni indiretti (tane e *campsites in uso recente*). In molti casi è stato possibile osservare direttamente l'utilizzo del sito da parte del gruppo residente. Quando l'osservazione diretta non è stata possibile l'attribuzione dei siti in *uso recente* è stata valutata in sede di analisi dei dati (vd. Elaborazione dei dati).

La tecnica utilizzata fornisce appena una rappresentazione spaziale dell'area vitale dei gruppi basata su analisi inferenziali e deduttive e non permette una definizione in termini statistici. L'utilizzo di metodi statistici per l'analisi degli *home range* nasce dall'esigenza di effettuare paragoni inter e intraspecifici e tra studi differenti e

dall'interesse ad analizzare l'intensità d'uso dello spazio da parte di una specie (Pedrotti *et al.*, 1995). Numerose tecniche analitiche (modelli matematici, MCP, modelli parametrici, non parametrici) forniscono buoni dati per una stima delle dimensioni, della forma e della configurazione interna degli *home range*. A differenza di tali modelli, la tecnica utilizzata nel presente studio non permette di indagare con accuratezza le preferenze di habitat della specie studiata né di escludere che il territorio sia utilizzato in modo disomogeneo (spot). Inoltre le localizzazioni spaziali degli animali, dipendendo dall'osservazione a vista, potrebbero fornire una sottostima dell'area effettivamente utilizzata. I risultati sono pertanto interpretabili come una stima dell'Area Minima occupata dai singoli gruppi, intendendo con questo termine le aree in cui gli animali si trattengono per la maggior parte del tempo e in cui sono rilevabili con abbondanze e frequenze maggiori.






Le dimensioni delle aree vitali sono espresse in km lineari. Alcune caratteristiche ecologiche delle aree perlustrate sono riportate in dettaglio allo scopo di rendere possibili eventuali comparazioni (l= larghezza del corso d'acqua; p= profondità misurata nella stagione secca; pz= presenza e profondità di eventuali depressioni; v= visibilità dell'acqua, misurata con disco di Secchi). I laghi fluviali compresi nell'area di studio presentano struttura nastriforme compresa tra 80 e 300 m di ampiezza e sono inclusi nel conteggio in misura lineare.

4.4 Elaborazione dei dati

Il censimento della popolazione residente nell'area di studio è stato possibile attraverso la realizzazione di un catalogo degli individui incontrati, distinti attraverso la caratteristica macchia subcollare. L'immagine, registrata con una videocamera, è stata elaborata e trasferita su computer (Figura 19).

Il riconoscimento dei singoli individui ha permesso il conteggio numerico degli animali e la divisione nelle categorie (a) solitari (b) in gruppo. L'evoluzione di 4 gruppi (nuove nascite, morti, dispersione) è stata riassunta in un istogramma composto da dati ottenuti nell'intero periodo di studio.

Figura 19. Esempio del catalogo realizzato

GRUPPO M	NOTE
	<p>EME, femmina Ottobre 2000: Igarapè Xixuau, in coppia con Moro Dicembre 2000: Igarapè Xixuau, in coppia con Moro, trasporta il cucciolo Dago Ottobre 2001: Igarapè Xixuau, in coppia con Kappa, M scomparso Luglio 2002: Agua Azul, in gruppo con K e Dago Novembre 2002: Paranà, in gruppo con K, D e i cuccioli Zoe e Juan</p>
	<p>KAPPA, maschio Dicembre 2000: Igarapè Xixuau, solitario in transito Ottobre 2001: Igarapè Xixuau, in coppia con Eme, M scomparso Luglio 2002: Agua Azul, in gruppo con E e Dago Novembre 2002: Paranà, in gruppo con K, D e i cuccioli Zoe e Juan</p>
	<p>DAGO, maschio Data di nascita 15-12-2000; genitori Eme/Moro Dicembre 2000: Igarapè Xixuau, età 1 settimana circa Ottobre 2001: Igarapè Xixuau, in gruppo con Eme e Kappa Luglio 2002: Agua Azul, in gruppo con E e K Novembre 2002: Paranà, in gruppo con E, K, J e Z</p>
	<p>ZOE Data di nascita 01-10-2002; genitori Eme/Kappa Dicembre 2002: Paranà, primo avvistamento 2,5 mesi circa Febbraio 2003: Paranà, in gruppo con E, K, D e J; primo successo di pesca</p>
	<p>JUAN Data di nascita 01-10-2002; genitori Eme/Kappa Dicembre 2002: Paranà, primo avvistamento 2,5 mesi circa Febbraio 2003: Paranà, in gruppo con E, K, D e Z</p>

L'analisi della stagionalità riproduttiva della specie nell'area di studio è stata effettuata mettendo in relazione le nascite registrate con la variazione del livello dell'acqua dei fiumi. Un grafico combinato è stato realizzato riportando sull'asse delle ascisse il periodo di studio, sull'asse principale delle ordinate il numero delle nascite e sull'asse secondario le misure empiriche della variazione del livello delle acque. In generale i dati raccolti nel corso del presente lavoro non hanno una distribuzione simmetrica, nell'analisi statistica è stato possibile applicare solo test non parametrici (Fowler & Cohen, 1993). Il test di correlazione è stato utilizzato per verificare l'esistenza di una relazione tra dimensioni del gruppo e tasso riproduttivo. In questo caso è stato applicato il test dei ranghi di Spearman secondo la formula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n^3 - n}$$

Le informazioni raccolte sul comportamento riproduttivo (intervallo tra cucciolate, allevamento) e sullo sviluppo dei cuccioli sono state riportate secondo la divisione in fasce d'età: (a) prime settimane di vita (b) 2-6 mesi.

È stata realizzata una carta del reticolo idrografico dell'area di studio. In assenza di una mappa topografica preesistente l'immagine digitale è stata acquisita da satellite e manipolata con l'ausilio del software per immagini *Adobe Photoshop*. Le coordinate geografiche delle località di osservazione diretta e dei segni indiretti di presenza della specie sono state registrate durante il periodo di studio tramite l'uso di un GPS. I dati sono stati archiviati con l'ausilio del software *GPS TrackMaker* che ha permesso di associare ad ogni localizzazione una serie di informazioni (data e ora, attività degli individui osservati, categoria d'uso dei siti) e di calcolare le distanze utili per la stima delle dimensioni delle aree vitali. In questo modo sono state realizzate 6 differenti mappe d'uso dell'area, associate a ogni gruppo studiato.

Le localizzazioni (dirette e indirette) sono state inoltre archiviate su una cartella di lavoro Excel contenente informazioni più dettagliate (data, numero individui, identità individui, attività, impronte rilevate, siti in uso recente, note comportamentali). Come già accennato (vd. Territorialità), quando l'osservazione diretta degli animali non è stata possibile l'attribuzione dei siti per il calcolo degli *home range* è stata valutata in relazione agli avvistamenti avvenuti nel giorno stesso e successivo/precedente.

L'attribuzione del sito a un gruppo in particolare è avvenuta nei casi in cui erano date le seguenti condizioni: (1) presenza del gruppo *residente* nei pressi del sito utilizzato (2) avvistamento del gruppo *confinante* nel proprio territorio (3) nessun avvistamento di *solitari* nell'area. In assenza di tali condizioni l'utilizzo del sito non è stato attribuito ad alcun gruppo.

I dati riportati hanno permesso una prima analisi dell'uso dello spazio da parte dei gruppi residenti attraverso il calcolo del numero di siti effettivamente utilizzati e/o riattivati ad ogni stagione, frequenza di uso, tipologia dei siti stessi e caratteristiche ambientali delle località in cui i siti sono stati ricavati.

Informazioni sulla densità della specie nell'area di studio sono state ottenute attraverso il calcolo della densità grezza (*crude density*) e della densità ecologica. Il primo valore è stato ottenuto dividendo il numero di animali per l'area totale del censimento, includendo le aree di terra non utilizzate dalla specie. La densità ecologica, ottenuta dividendo il numero di individui per unità di area effettivamente utilizzata dalla specie, è stata calcolata per l'intera area indagata e per l'area di studio principale.



Figura 20. Impronte di lontra gigante: a sinistra in Peru (foto C. Schenck), a destra nell'Igarapè Xixuau.



5. RISULTATI

5.1 ORGANIZZAZIONE SOCIALE

5.1.1 Dimensioni e composizione dei gruppi

Si presentano di seguito i dati di 4 censimenti (3 stagioni di secca e 1 stagione di acqua alta) avvenuti tra Ottobre 2000 e Marzo 2003 all'interno della Riserva Xixuau e all'esterno lungo il Rio Jauaperi (~40 km). In totale ho avvistato 80 individui, di cui 9 solitari (11,2 %) e 71 in gruppo (88,7%). Il gruppo maggiore era composto di 9 individui, la dimensione media dei gruppi risulta pari a 4,46 (N = 15 gruppi). Il monitoraggio a lungo termine ha interessato quattro gruppi residenti nell'area di studio principale, di cui si riportano la composizione e le variazioni (nascite, morti, dispersione) nel corso del periodo di studio (Figura 21). Per ogni gruppo si riporta il numero degli avvistamenti e i tempi OD (= osservazione diretta) e OT (= osservazione totale). Al fine di rendere più agevole la comprensione dei dati a ogni individuo conosciuto è stato attribuito un nome.

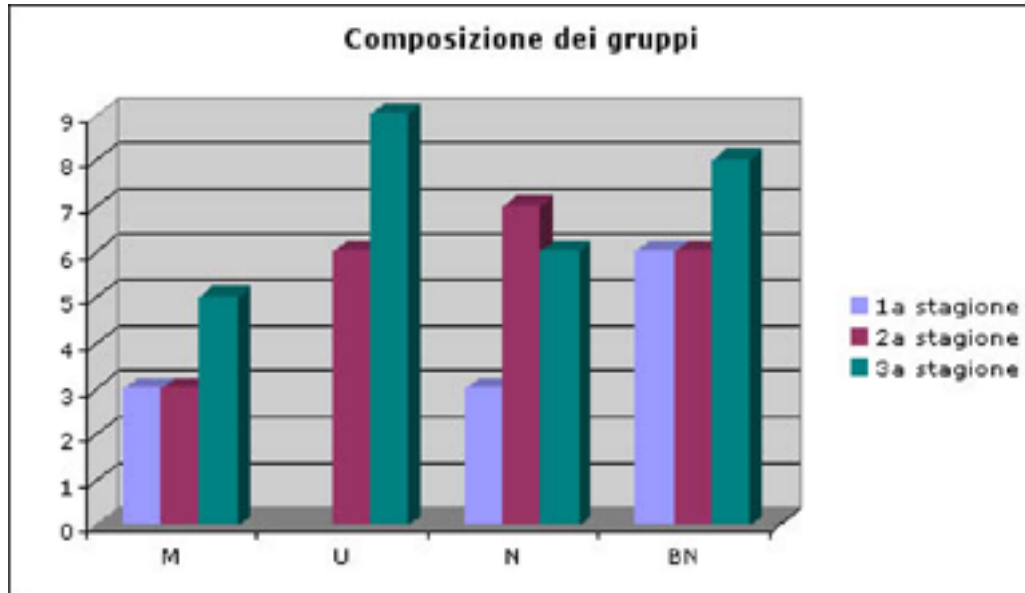


Figura 21. Evoluzione dei gruppi M, N, U, BN residenti nell'area di studio. Per ogni stagione di studio (1^a=00-01, 2^a=01-02, 3^a=02-03) si riporta il numero di individui componenti il gruppo.

Tra Ottobre 2000 e Marzo 2003 ho avvistato il gruppo M 128 volte (OD = 79 ore; OT =

139 ore). All'inizio della prima stagione di studio (00-01) il gruppo M era costituito da una coppia di adulti, Eme e Moro, insediata in un territorio prossimo al campo base (Maloca). A distanza di circa due mesi dal primo avvistamento la coppia ha avuto un cucciolo, Dago, avvistato la prima volta durante il trasferimento da una tana all'altra, a pochi giorni dalla nascita. Questa composizione (1:1:1) si è mantenuta fino alla fine della stagione di studio nel Febbraio 2001. Nella stagione successiva (01-02) Moro era stato rimpiazzato da un nuovo maschio adulto, Kappa, già noto come solitario. Moro non è più stato avvistato nei successivi anni di campo, e non è stato possibile stabilire se fosse morto o attivamente allontanato dal territorio dal maschio adulto Kappa. Il gruppo è rimasto stabile nella sua nuova composizione Eme/Kappa/Dago anche nella successiva stagione allagata (mag02-lug02). In ott02, durante la terza stagione secca (02-03) la nuova coppia Eme/Kappa ha avuto due cuccioli, Juan e Zoe, e ha mantenuto la stessa composizione (1:1:3) fino alla fine del lavoro di campo. Dago ha sempre accompagnato il gruppo, con la sola eccezione dei giorni tra il 19 e il 24 dicembre02. La separazione è avvenuta durante una battuta di pesca nel lago Escondito: il gruppo ha abbandonato il lago mentre Dago era intento nella pesca, dopo pochi minuti questo si è accorto di essere rimasto solo e volgendo lo sguardo in ogni direzione ha emesso un lungo richiamo. Ripetendo più volte lo stesso richiamo Dago ha perlustrato il lago per alcuni minuti e poi si è diretto verso la tana utilizzata dal gruppo in quei giorni. Non è stato possibile accertare la presenza degli altri componenti nella tana ma il giorno successivo il gruppo appariva di nuovo al completo. Nei giorni seguenti Dago è tornato a separarsi dal gruppo senza mai allontanarsi dal territorio fino al 24 dicembre, giorno in cui il gruppo è tornato a riunirsi e nessuna separazione è più stata registrata.

Gruppo U (União)

Tra Gennaio 2002 e Marzo 2003 ho avvistato il gruppo U 24 volte (OD = 8 ore; OT = 30 ore). Nella prima stagione di studio (00-01) il gruppo non è mai stato osservato nell'area di studio mentre nella seconda stagione (01-02) ha invaso i territori dei gruppi M, BN e N. Alcuni pescatori locali riferivano di riconoscere il gruppo come proveniente dal lago Uniao, circa 15 km a nord sul Rio Jauaperi. Il 5gen02, a distanza di circa 10 giorni dalla prima invasione osservata e dopo 2 giorni di assenza del gruppo dall'area investigata, durante un sopralluogo del lago Uniao ho avvistato il gruppo U e registrato

una tana in uso recente. Il 12feb02 il gruppo U è tornato ad invadere i territori di M e BN e vi si è trattenuto per l'intera stagione secca e la successiva stagione di acqua alta (mag02-lug02). In una sola occasione (30mar02) il gruppo è stato avvistato nel territorio del gruppo N. Il gruppo U era composto di 6 individui di taglia simile (adulti o subadulti), il sesso è stato determinato per soli due componenti maschi (Ulisse e Sosia). All'inizio della terza stagione secca (02-03) il gruppo aveva abbandonato l'area ed è stato avvistato nel lago Uniao (suo probabile territorio pregresso) composto di 9 individui: i 6 adulti conosciuti più 3 cuccioli di età 5 mesi circa. Il gruppo U non si dimostrava particolarmente elusivo di fronte all'osservatore, attuando regolarmente lo schema tipico della reazione d'allarme in cui tutti i componenti del gruppo espongono per intero le macchie subcollari. Nonostante il monitoraggio del gruppo sia stato condotto per una sola stagione di studio, il suo comportamento ha permesso la registrazione completa delle macchie subcollari.

Gruppo N (Najal)

I laghi Najal, Serca e Quemada che compongono l'area occupata dal gruppo N rimangono isolati per diversi mesi l'anno durante la stagione secca, rendendo particolarmente difficile il monitoraggio del gruppo. L'area è stata perlustrata regolarmente, in canoa quando possibile oppure con sopralluoghi a piedi lungo le sponde dei corpi d'acqua raggiungibili in 1-3 ore di cammino. In quest'ultimo caso non sempre è stato possibile il riconoscimento delle macchie subcollari degli individui in attività sulla sponda opposta del lago (80-100 m). I dati relativi a questo gruppo presentano quindi alcune supposizioni espresse con l'uso di termini quali "probabilmente". Tra Ottobre 2000 e Marzo 2003 ho avvistato il gruppo Najal in 21 occasioni (OD = 12 ore; OT = 46 ore). Nella prima stagione di studio (00-01) il gruppo era composto da una coppia di adulti, Borboleta e Negro, e da un giovane di circa 10 mesi d'età (Araba?). Nella seconda stagione (01-02) il gruppo era composto di 7 individui: 3 adulti e 4 cuccioli di età 3 mesi circa. In due occasioni il gruppo è stato osservato allontanarsi per la pesca lasciando uno dei cuccioli (Flecha) nella tana (vd. Riproduzione). Durante tutta la stagione è stato possibile identificare quattro individui appartenenti al gruppo: due adulti (Mora e Araba) e due cuccioli (Flecha e Punta), nessuno dei quali sembrava coincidere con gli individui conosciuti Borboleta e Negro.

All'inizio della terza stagione (02-03) il gruppo risultava composto di 4 individui: 3 adulti (probabilmente Borboleta, Negro e Araba) e un giovane (Papagaio) di 6 mesi circa d'età. Il 4gen03 il gruppo è stato visto utilizzare una delle tane del lago Najal (ND4); durante il successivo sopralluogo (8gen03) 2 cuccioli di poche settimane sono stati abbandonati incustoditi nella stessa tana per almeno 18 ore continuative (vd. Riproduzione). Uno dei due cuccioli non è sopravvissuto mentre l'altro è stato prelevato il mattino successivo da un individuo adulto non identificato. Tutti gli avvistamenti successivi nell'area hanno confermato la presenza del gruppo Borboleta/Negro/Araba/Pappagallo.

Gruppo BN (Nord)

Tra ott00 e mar03 ho avvistato il gruppo BN 17 volte per un totale di poco più di un'ora di osservazione diretta (OD = 1 ora; OT = 6 ore). Il gruppo, che frequentava la parte Nord dell'Igarapè Xixuau e si rifugiava in aree inaccessibili all'osservatore, ha mantenuto per tutto il periodo di studio un comportamento molto elusivo. La reazione d'allarme si limitava ad una prima falange della durata di pochi secondi, quasi mai seguita da una seconda e nella maggior parte dei casi l'allarme si concludeva con la fuga via terra. Nella prima stagione di studio (00-01) il gruppo era composto di 6 individui adulti (Tiwa, Nada, Diana, Gotan, Branco e 1n.i.). Nella seconda stagione (01-02) il gruppo presentava lo stesso numero di individui ma una diversa composizione: 4 adulti (Tiwa, Nada, Diana, Gotan) e 2 cuccioli di ~4 mesi di età (Opa e Clo). Branco, uno degli individui mancanti è stato avvistato successivamente (20mar03), 30 km a Nord sul Rio Jauaperi, in gruppo con un altro individuo adulto e due cuccioli ~2,5 mesi di età. Si suppone che anche l'altro individuo mancante, di cui non era stato possibile registrare la macchia subcollare, si sia allontanato dal gruppo come solitario. Nella terza stagione secca (dic02-mar03) il gruppo era composto di 8 individui: i 6 adulti della stagione passata più due giovani di ~7 mesi di età (Grigio, Goccia). E' stato possibile accertare il sesso di un solo individuo, Tiwa, maschio.

Gruppi diversi

Altri 11 gruppi sono stati avvistati nel corso del periodo di studio, 6 dei quali in aree esterne all'area di studio principale e 5 transitanti all'interno e/o in prossimità del

territorio dei gruppi residenti (Tabella 5). Di questi, 3 gruppi erano composti di due individui (X, L e T), uno di 3 individui (PB) e uno di 6 (A). Le coppie X e L si sono trattenute nell'area per un breve periodo di tempo, mentre la coppia T, apparsa nella terza stagione di studio, sembrerebbe essersi stabilita nel territorio precedentemente utilizzato dal gruppo M (vd. Area vitale). Un individuo della coppia L (Poison) è stato nuovamente avvistato nell'area a un anno circa di distanza, transitante come solitario. I gruppi PB (3 adulti) e A (6 adulti) sono stati avvistati una sola volta in zone prossime al confine dei territori dei gruppi residenti M e N rispettivamente.

5.1.2 Solitari

Individui solitari sono stati osservati in 17 occasioni, di cui 3 in aree esterne a quella di studio e 14 all'interno dei territori dei gruppi residenti. È stato possibile identificare la macchia subcollare di 6 individui, ma si ritiene che gli avvistamenti possano riguardare in totale 9 animali diversi. Tutti gli animali avvistati hanno mantenuto un comportamento a "basso profilo" osservato anche nelle coppie X, L e T in transito nei territori appartenenti ad altri gruppi.

<i>Gruppo</i>	<i>Numero componenti</i>	<i>Stagione</i>	<i>Interno all'area di studio</i>
M	6	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , allagata	si
U	9	2 ^a , 3 ^a , allagata	si
N	7	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a	si
BN	8	1 ^a , 2 ^a , 3 ^a	si
TUC	6	1 ^a , 3 ^a	no
X	2	2 ^a	si
L	2	2 ^a	si
J	2	2 ^a	no
V	2	2 ^a	no
PB	3	2 ^a	si
A	6	2 ^a	si
CH	4	allagata	no
T	2	3 ^a	si
PV	4	3 ^a	no
Xip	4	3 ^a	no

Tabella 5. Dettaglio dei gruppi avvistati durante il periodo di studio, numero di componenti, stagione e zona di avvistamento (interna o esterna all'area di studio principale).

5.2 RIPRODUZIONE E ALLEVAMENTO

5.2.1 Stagionalità riproduttiva

Nel corso del presente studio ho registrato la nascita di 14 cucciolate (Tabella 6). Secondo i dati raccolti le nascite sono avvenute nei mesi di Agosto (n=3), Settembre (n=1), Ottobre (n=3), Novembre (n=2), Dicembre (n=5) che corrispondono alle stagioni *Decrescente* e *Secca* secondo le definizioni riportate nel capitolo dedicato al clima .

<i>Gruppo</i>	<i>Cuccioli</i>	<i>Età</i>	<i>Nascita</i>	<i>Stagione</i>
?	Otto	7 giorni	18-ott-00	Decrescente
M	Dago	5 giorni	15-dic-00	Secca
M	Juan, Zoe	2,5 mesi	01-ott-02	Decrescente
N	Araba	10 mesi	15-dic-00	Secca
N	Punto, Flecha, 2 n.i.	3 mesi	01-sett-01	Decrescente
N	Papagaio	6 mesi	04-ago-02	Decrescente
N	Cuccioli abbandonati	15 giorni	23-dic-02	Secca
BN	Opa, Cloe	4 mesi	15-ago-01	Decrescente
BN	Grigio, Goccia	7 mesi	04-ago-02	Decrescente
CH	Cachoeira	8 mesi	16-nov-01	Decrescente
PV	Paranà Vitoria	2,5 mesi	15-dic-02	Secca
U	3 n.i.	4 mesi	15-nov-02	Secca
Xip	Edi, Milson	3 mesi	20-dic-02	Secca
?	Mar	4 mesi	25-ott-03	Decrescente

Tabella 6. Nascite osservate per ogni gruppo, età dei cuccioli, data di nascita (effettiva o stimata) e stagione di riferimento.

Durante le tre stagioni di secca (00-01; 01-02; 02-03) il livello dell'acqua nell'area di studio è variato come si riporta nella Figura 22. Le misure fanno riferimento ad un punto fisso localizzato nei pressi del campo base (Maloca) e non sono un'indice del livello nell'intera area di studio. La misurazione rende tuttavia evidente che il livello minimo nell'area era raggiunto tra fine dicembre e fine gennaio, subito seguito

dall'innalzamento tipico della stagione *Crescente*. Le nascite sono concentrate in pochi mesi precedenti il livello minimo dei fiumi.

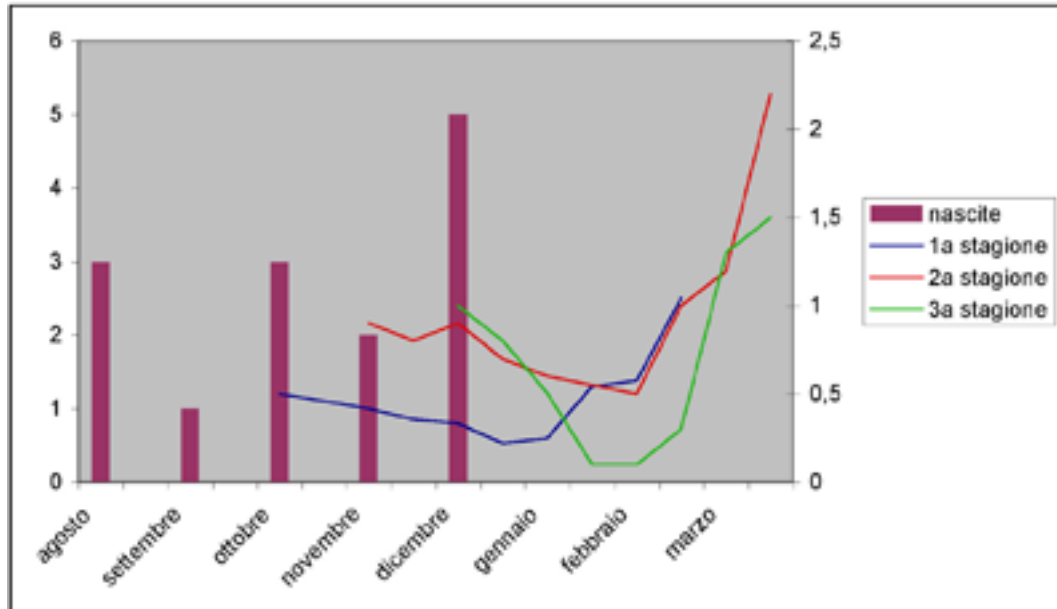


Figura 22. Numero di nascite registrate e variazione del livello delle acque (in metri) nel periodo di studio 2000-2003 (1^a stagione = 00-01, 2^a stagione = 01-02, 3^a stagione = 02-03).

5.2.2 Intervallo tra cucciolate successive (*Interlitter period*)

È stato possibile accertare il periodo di tempo trascorso tra due successive cucciolate in 6 occasioni. Gli intervalli registrati hanno misure variabili, con un minimo di 5 mesi, un massimo di 24 e intervalli intermedi di 11, 12, >20 e 21 mesi.

5.2.3 Dimensioni della cucciolata

Durante il corso dello studio le dimensioni della cucciolata sono state stabilite in 12 casi, la dimensione media registrata è di 1,8 e la cucciolata maggiore è stata di 4 nuovi nati. Gli studi di Staib (2005) hanno dimostrato che gruppi grandi di lontre giganti tendono ad avere un tasso riproduttivo significativamente maggiore dei gruppi piccoli.

Il numero di cuccioli nati per ogni gruppo nella Riserva Xixuau è stato messo in relazione al numero di individui adulti e subadulti componenti il gruppo stesso confermando l'esistenza di una correlazione molto significativa (coefficiente di correlazione di Spearman; $n=12$, $r=0.57$, $p<0.01$).

<i>Gruppo</i>	<i>n° componenti adulti e subadulti del gruppo</i>	<i>n° cuccioli</i>
M	2	1
M	3	2
N	2	1
N	3	4
N	3	1
N	4	2
BN	4	2
BN	6	2
CH	3	1
PV	3	1
U	6	3
Xip	2	2

Tabella 7. Numero di componenti adulti e subadulti di ogni gruppo e numero di cuccioli osservati.

5.2.4 Sviluppo dei cuccioli

Nel corso dello studio è stato possibile raccogliere dati sullo sviluppo fisico e comportamentale dei cuccioli di lontra gigante, durante le prime settimane di vita e nei mesi successivi. Data la scarsità di informazioni a riguardo si riportano nel dettaglio le osservazioni effettuate, relative alle fasce d'età (a) prime settimane (b) 2-6 mesi.

Prime settimane di vita

Gruppo M

Il cucciolo Dago, nato dalla coppia alpha Eme/Moro (15dic00) è stato avvistato la prima volta a pochi giorni dalla nascita, trasportato fuori dalla tana ID7 da sua madre Eme che lo teneva con le mascelle sulla parte dorsale del collo. Allarmata dalla mia presenza,

Eme era rientrata immediatamente per uscirne solo il giorno successivo insieme a Moro (ore 07.22), allontanandosi per la pesca e lasciando il cucciolo nella tana. Nelle settimane successive, nonostante l'assenza di evidenti motivi di disturbo (solo in 2 occasioni è stata rilevata la mia presenza), la coppia ha trasportato il cucciolo in diverse tane sempre con la stessa modalità, descritta anche da Staib (2005): un adulto nuota a pelo d'acqua, alternando immersioni a brevi tratti in superficie, mantenendo il cucciolo in bocca, il cui pianto può essere ascoltato a distanza. Nei primi tre mesi di vita di Dago il gruppo ha utilizzato almeno 6 diverse tane.

A circa 1,5 mesi Dago è stato osservato entrare in acqua autonomamente per la prima volta. Alle ore 06.15 Moro usciva dalla tana ID5, seguito da Eme che rimaneva immobile davanti all'apertura. Mentre Moro svolgeva attività di *campsite*, il cucciolo si è affacciato all'apertura emettendo un pianto costante. La madre, dopo pochi secondi d'esitazione, si è spostata di lato e ha lasciato che il cucciolo scendesse in acqua con andatura instabile, tenendosi fisicamente molto vicina. I movimenti del cucciolo in acqua erano goffi e accompagnati da pianto continuo. Eme emetteva vocalizzazioni di rassicurazione e si teneva a lato di Dago, sospingendolo da sotto con il muso e con le zampe anteriori. Dopo pochi minuti la coppia si è allontanata dalla tana, Eme trasportando il cucciolo in bocca. Tre giorni dopo Dago è stato osservato uscire da ID4 con una modalità che ho osservato anche in altri gruppi con cuccioli: il maschio rimane sulla sponda, all'erta, lo sguardo rivolto alternativamente alla tana e al fiume mentre la femmina è a terra, più vicina all'apertura della tana e emette vocalizzazioni di richiamo. Lo schema si mantiene per diversi secondi (fino a 4 minuti) finchè i cuccioli non appaiono all'ingresso piangendo e scendono in acqua. L'andatura di Dago anche in questo caso era instabile (Figura 23) e l'ingresso in acqua goffo e scoordinato; Eme si teneva in stretto contatto, Moro nuotava nei pressi dei due. Il cucciolo ha nuotato per brevi tratti mentre Eme lo sospingeva da sott'acqua con il muso, a tratti Dago sembrava voler salire sulla testa o il dorso della madre, mentre il contatto vocale si manteneva costante.

Finalmente a metà febbraio (età del cucciolo 2 mesi, dimensioni corporee ~50 cm, coda esclusa) Dago usciva dalla tana con andatura stabile, nuotando con movimenti più coordinati, affiancato dai genitori; il gruppo si spingeva in quei giorni fino al Paraná percorrendo circa 3 chilometri.

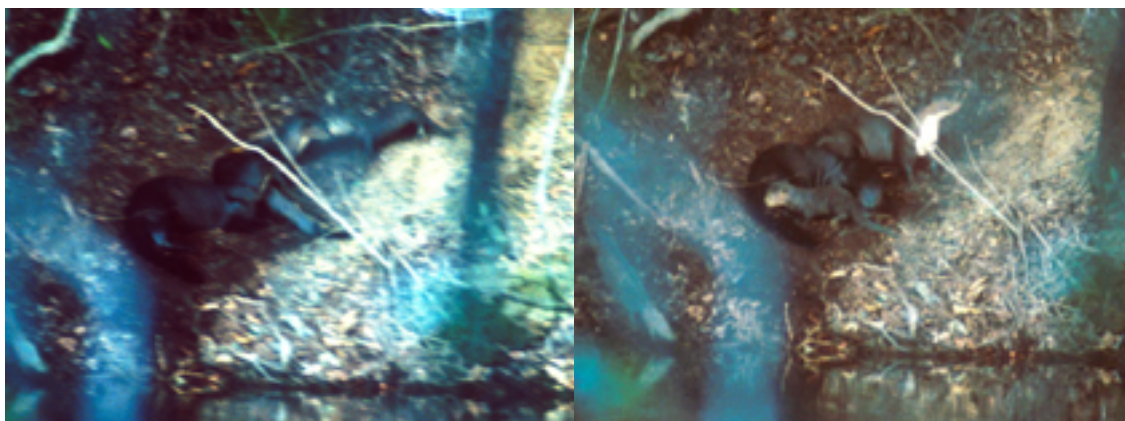


Figura 23. Discesa in acqua del cucciolo Dago, età 1,5 mesi circa; gli adulti si tengono in stretto contatto.

Gruppo N

Il gruppo N a gennaio 2003 era composto di 3 adulti (Borboleta, Negro e Araba), un giovane di 6 mesi (Papagaio) e due cuccioli di 2 settimane d'età. L'appartenenza dei due cuccioli al gruppo è probabile ma non accertata, in ogni caso l'importanza del comportamento descritto risiede nell'anomalia dell'abbandono dei cuccioli, lasciati incustoditi per almeno 18 ore consecutive (Evangelista, 2003).

Il giorno 8 gen03 alle ore 14:00, si udiva il pianto tipico di un cucciolo provenire dalla tana ND4 utilizzata dal gruppo N. Nonostante l'osservazione avvenisse dalla sponda opposta del lago (~80 m di distanza) il gemito del cucciolo era ben udibile, grazie all'assenza di vento tipica delle ore più calde. Un cucciolo di circa due settimane (HB= ~35-40 cm, occhi chiusi) è apparso all'ingresso della tana dopo pochi minuti e il secondo dopo 2 ore e 30 minuti. Nessun individuo adulto ha fatto ritorno alla tana prima del mattino successivo (h. 8:30) e il primo cucciolo non è sopravvissuto all'assenza prolungata. Il primo cucciolo è rimasto quasi tutto il tempo all'esterno della tana, in 3 occasioni ha raggiunto l'ingresso senza entrare, una volta è entrato e poi uscito di nuovo. L'andatura incerta era alternata a cadute lungo il pendio scosceso e lunghe pause di immobilità. Improvvisamente e con frequenza il cucciolo poteva emettere un pianto più acuto accompagnato da movimenti orizzontali della coda e della parte posteriore del corpo. Nel periodo di studio non erano a disposizione informazioni su tale

comportamento che in seguito è stato descritto da Sykes-Gatz (2004) con i termini di “*nursing hums*” and “*tail wagging*”, osservato in cattività sia durante l’allattamento (da parte della madre o dell’allevatore) che in cuccioli affamati. Lo stesso cucciolo è stato osservato entrare in acqua dove è rimasto fino alle ore 20.00, orario in cui è stato ascoltato l’ultimo lamento e l’osservazione diretta non è stata più possibile. In acqua il cucciolo nuotava con movimenti scoordinati e rapidi: immergeva la testa, il dorso affiorava appena dall’acqua mentre la coda si dibatteva in aria. Il secondo cucciolo è apparso all’ingresso della tana diverse volte ma è uscito in una sola occasione tornando subito indietro. Il mattino successivo (h. 06:10) un solo cucciolo si è affacciato all’ingresso della tana ripetendo il comportamento osservato il giorno precedente (pianto, caduta, *tail wagging*, ingresso in acqua) fino alle ore 8.30 quando un adulto lo ha prelevato e portato via. Lo stesso adulto è tornato alla tana dopo due ore, probabilmente alla ricerca del secondo cucciolo che non è stato trovato. Nel pomeriggio il gruppo N è stato osservato pescare nel lago senza avvicinarsi alla tana ND4, che non è più stata utilizzata nel corso della stagione.

Otto

A ott00 un cucciolo di una settimana circa d’età (Otto) è stato portato al campo base (Figura 24) da una guida locale che ha raccontato di averlo trovato abbandonato a terra nell’Igarapè Xixuau e di averlo raccolto perché nessun adulto di lontra gigante si trovava nei paraggi. Otto aveva gli occhi chiusi, il corpo misurava 27 cm (HB), la coda 12 cm, pesava 300 gr (misura approssimativa) e presentava formula dentale I 2/2, C 1/1. L’età è stata stimata sulla base di dati ottenuti in cattività (Wunnemann, 1993).

In quel periodo le uniche informazioni disponibili sull’allevamento dei cuccioli di lontra gigante provenivano dal lavoro di riabilitazione e rilascio di due animali in Colombia (Gomez *et al.*, 1999). Ho tentato di allevare il cucciolo ma l’inesperienza, l’impossibilità di entrare in contatto con altri ricercatori e probabilmente la mancanza di adeguate risorse alimentari, ne hanno determinato l’esito negativo.

Ho alimentato Otto con latte umano in polvere per 5 giorni; circa 120 ml al giorno distribuiti in 5-7 pasti nelle 24 ore. Durante l’allattamento si mostrava affamato e vigoroso, durante il resto del giorno dormiva quasi costantemente, svegliandosi a intervalli regolari di 3-4 ore, emettendo un flebile lamento. Durante l’allattamento Otto

mostrava i comportamenti già descritti del “*nursing hums*” e “*tail wagging*” durante i quali aumentava notevolmente la frequenza e la forza del succhio. A volte era possibile osservare lo stesso comportamento anche durante il sonno: il cucciolo sollevava e scuoteva orizzontalmente la parte posteriore del corpo e la coda, emettendo un lamento simile a uno squittio e succhiando la coperta sulla quale dormiva. Lo stesso comportamento è stato definito “*tail wailing*” da Duplaix (2004) ed è stato osservato durante l’allevamento in cattività di due cuccioli di 2 settimane circa. Il quinto giorno Otto non ha accettato l’allattamento serale; la temperatura corporea è scesa costantemente durante la notte nonostante i tentativi di mantenerla costante e, prima dell’alba, il cucciolo è deceduto.



Figura 24. Otto, cucciolo di età stimata 1 settimana circa.

2 – 6 mesi

Gruppo M

I cuccioli Juan e Zoe sono stati avvistati la prima volta a circa 2,5 mesi d’età, nel gruppo composto dalla coppia alpha Eme/Kappa e dal fratello maggiore Dago. Juan e Zoe erano già in grado di nuotare con disinvoltura ma non erano in grado di pescare attivamente. Durante la pesca la madre Eme o il fratello Dago potevano offrire loro prede ancora vive, a volte depositandole a terra sulla sponda; a turno i cuccioli immobilizzavano con le zampe anteriori il pesce che si dibatteva e lo divoravano partendo dalla testa mentre la madre li stimolava facendo *grooming* sul loro dorso,

all'altezza dell'attaccatura della coda. Una volta, mentre Juan consumava una preda offerta dalla madre, un adulto da lontano ha emesso un suono d'allerta (Hah!) e il cucciolo si è precipitato in acqua abbandonando la preda sulla sponda. Eme ha recuperato la preda riportandola al cucciolo in acqua. In altre occasioni gli adulti non erano altrettanto disposti a cedere le proprie prede e i cuccioli supplicavano a lungo senza ottenere nulla, oppure tentavano di rubare il pesce che l'adulto stava mangiando. Una volta mentre Zoe consumava un Acarà (*Astronotus* sp., Ordine Perciformi) offertole dalla madre, questa ha catturato un Aracù (*Schizodon fasciatum*, Ordine Characiformi). Il cucciolo ha abbandonato il suo pesce, si è precipitato in direzione della madre gridando e le ha rubato l'Aracù; Eme non ha reagito ma ha recuperato l'Acarà abbandonato dal cucciolo e lo ha mangiato. I cuccioli seguivano e imitavano gli adulti per alcune ore al giorno, poi rientravano nella tana o si riposavano su un tronco d'albero caduto proteso in acqua. Una volta il cucciolo Juan si è trattenuto a pesca insieme al fratello maggiore Dago, mentre il resto del gruppo era nella tana. La prima osservazione di una preda catturata attivamente da un cucciolo è avvenuta a 3,5 mesi d'età. Una volta ho osservato Eme allattare i cuccioli Juan e Zoe all'età di circa tre mesi. Alle ore 08:15 il gruppo sostava su un grande tronco d'albero caduto dopo la pesca, alle 08:28 uno dei due cuccioli si è diretto spontaneamente verso la madre che riposava, subito seguito dall'altro. La sosta si è protratta per un tempo complessivo di 80 minuti, in cui l'allattamento era intervallato da lunghe pause di riposo, gioco e *grooming*. Vocalizzazioni di "nursing hum" erano udibili ma non sembravano accompagnate da movimenti della coda. Il fratello maggiore Dago e il padre Kappa a turno facevano *grooming* sul dorso e all'altezza dell'attaccatura della coda dei due cuccioli durante l'allattamento.

Gruppo N

A dic01 il gruppo N era composto di 7 individui: 3 adulti e 4 cuccioli di 3 mesi che quasi sempre accompagnavano gli adulti nella pesca. All'età di 3,5 mesi i 4 cuccioli sono stati osservati riposare da soli su un tronco caduto in acqua mentre gli adulti pescavano in un lago a pochi chilometri di distanza. Per quasi due ore i cuccioli hanno dormito e giocato tuffandosi in acqua e simulando lotte, dopo il ritorno degli adulti il gruppo si è allontanato via terra in direzione del lago Najal (zona della tane) secondo lo

schema: 2 adulti in testa, cuccioli seguono, 1 adulto chiude la fila. La stessa formazione è stata osservata più volte in uscita dalla tana, in entrata, nei tragitti via terra, con la sola variante che uno o due adulti potevano chiudere la fila. A quest'età i cuccioli facevano *periscoping* all'incontro con l'osservatore ma non sempre erano in grado di individuare con esattezza la fonte del pericolo, volgendo lo sguardo e il *periscoping* in direzione degli adulti o in una direzione a caso. A 4 mesi nuotavano bene ma l'immersione non era ben arcuata come quella degli adulti. Uno dei cuccioli è stato visto una volta scavare all'ingresso della tana imitando un adulto. Una volta, quando i cuccioli avevano 4,5 mesi, un adulto e un cucciolo si sono trattenuti nella tana mentre il resto del gruppo si allontanava per la pesca (h.16.00); l'adulto dopo 53 min ha raggiunto il gruppo mentre il cucciolo (Flecha) è rimasto nella tana. Durante l'attesa Flecha è uscito dalla tana più volte senza mai allontanarsi, spingendosi incuriosito fino alla sponda del lago, avvicinandosi all'acqua per ritrarsi immediatamente come spaventato. Alle 18.00 il gruppo ha transitato davanti alla tana mentre Flecha si trovava all'interno, un adulto ha emesso delle vocalizzazioni di rassicurazione e il gruppo ha continuato a nuotare verso sud senza sosta. Non è stato possibile accertare l'effettivo ritorno del gruppo alla tana in quanto è stato necessario abbandonare la postazione d'osservazione; il giorno successivo alle ore 06:40 il gruppo non era presente. Flecha è apparso all'ingresso della tana alle ore 10:30, ha mantenuto lo stesso comportamento del giorno precedente poi è entrato in acqua dove è rimasto fino al ritorno del gruppo (h. 11.50). Gli adulti, dopo aver accompagnato i 3 cuccioli nella tana e aver fatto *marking*, si sono allontanati con il quarto cucciolo per la pesca.

5.3 AREA VITALE

5.3.1 Caratteristiche ambientali

Il calcolo della dimensione degli *home range* nel presente studio è avvenuto attraverso una combinazione di avvistamenti diretti e registrazione di segni indiretti quali tane e *campsites* utilizzati dai singoli gruppi. Per utilità di studio l'area d'indagine principale (Figura 25) è stata suddivisa con linee immaginarie sulla base delle osservazioni condotte nella prima stagione e tenendo conto di alcune differenze ambientali. Sono state individuate tre zone: (1) Igarapè Xixuau (2) Paranà (3) Najal.

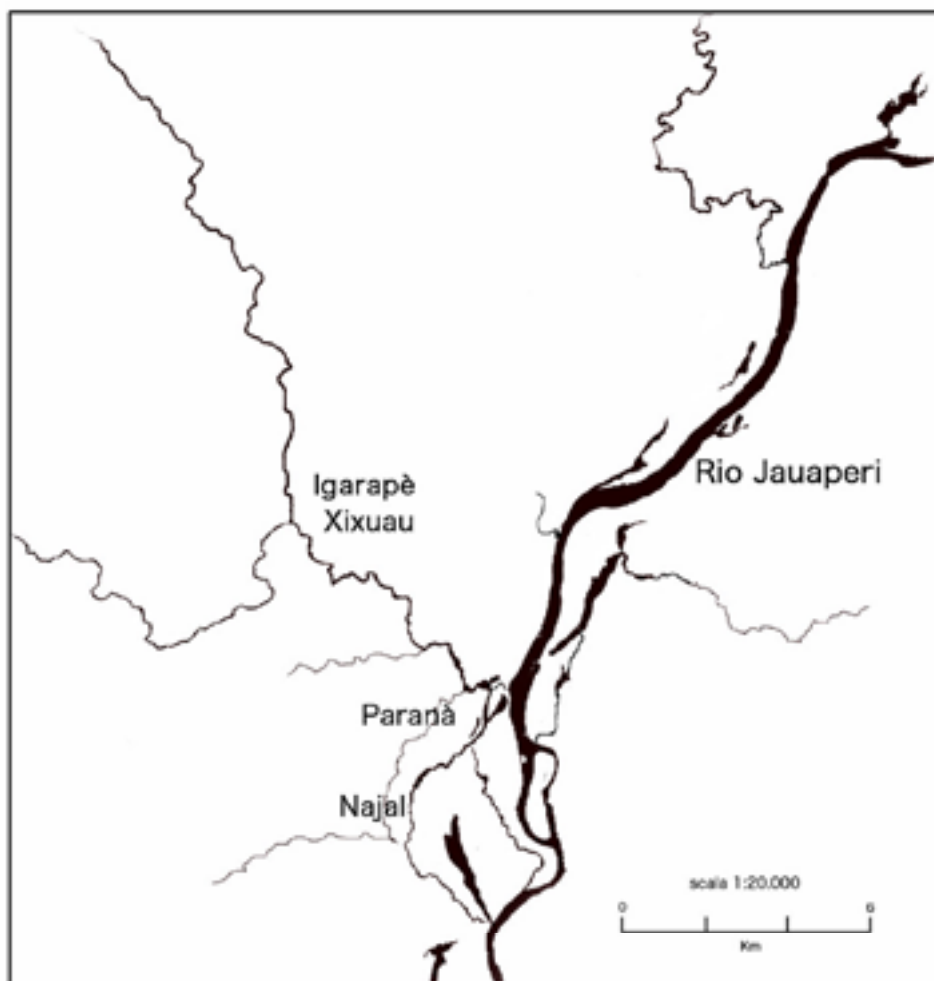


Figura 25. Mapa idrografica dell'area di studio durante la stagione secca.

L'Igarapè Xixuau è stato ulteriormente diviso in Igarapè Sud e Nord. Per ogni zona sono riportate di seguito alcune caratteristiche ecologiche.

(1) Igarapè Xixuau

Lungo tutto il corso del fiume la sponda è costituita da *Terra Firme e Igapò*.

Igarapè Sud: comprende il primo tratto di fiume dalla foce fino al km 5~ (l=~30-100m; p=~60-150cm; pz=2-4m; v=~150cm), il fondale è erboso nel tratto iniziale, poi sabbioso. La vegetazione litoranea è dominata da esemplari di *Tanimbuca* nel tratto iniziale poi da *Molongò*, *Buxuxù* e la palma *Buriritirana*. Il lago Xixuau, ha una superficie di 0,18 km². L'Igarapezinho è un piccolo braccio laterale dell'Igarapè che a Sud si congiunge con il lago Najal (l = 8-15m; p = 30-60cm; v = 100%).

Igarapè Nord: l'ampiezza del corso d'acqua si restringe e la visibilità tende ad aumentare rispetto al tratto iniziale (l=~20-50m, p=~50-100cm; pz=1,5-2m; v=~200cm). Al km 10~ l'Igarapè si divide in due braccia minori: (1) *Ripartimento* (l=1-2m, p=20-50cm) e (2) *Chefe* (l=5-10m, p=50-100cm). A distanza di 2 km circa dalla divisione il corso d'acqua diventa difficilmente percorribile, a causa dei numerosi alberi caduti che ostacolano la navigazione. I locali, che usavano effettuare spedizioni di caccia nell'area prima del crollo del mercato delle pelli, descrivono le aree più a Nord come pescose e con rari pozzi di profondità 1,5-3m. La vegetazione litoranea è dominata dalla pianta acquatica *Anhinga* oltre a *Arumà*, *Patiubarana* o *Patiuba da bera*.

(2) Paranà

Braccio laterale del fiume principale Rio Jauaperi, il Paranà s'immette nell'area di studio mescolando le sue acque con quelle trasparenti dell'Igarapè nel breve tratto della Boca do Paranà (l=60-80m; p=10-200cm; v=50cm). Il fondale è prevalentemente sabbioso, le sponde sono basse e costituite da *Igapò*. I due laghi Escondito e Lagão hanno dimensioni rispettivamente di 0,2 e 0,18 km². La vegetazione litoranea è caratterizzata da *Tanimbuca*, *Cafferana*, *Ararì*, *Abiurana*. Palme *Jaoarì* si addensano nei pressi della diramazione che porta ai Paranà Bianca e Nova Vitoria (l=40-50m; p=10-100cm; v= 40cm).

(3) Najal

I laghi fluviali Najal, Serca e Quemada hanno forma nastriforme ($l=30-100m$; $p=30-100cm$; $v=70cm$). Nel picco della stagione secca il lago Najal è raggiungibile solo via terra, rimanendo separato a Nord dal suo affluente Paranà; a Sud il complesso Najal-Serca-Quemada rimane collegato da acqua bassa ma non è navigabile. Nella stagione allagata la sponda sinistra del complesso, costituita da Igapò, è completamente sommersa dalle esondazioni del Rio Jauaperi. Il lago Dipari è il maggiore dei laghi indagati nell'area di studio e misura $1,35 km^2$ ($p=160cm$; $v=110cm$).

Nella stagione allagata le dimensioni dell'area indagabile aumentano notevolmente (Figura 26). Ampi tratti di foresta allagata appaiono in corrispondenza degli *Igapò* e nuovi corsi d'acqua divengono accessibili quali l'Agua Azul, piccolo affluente dell'Igarapè Xixuau ($l=5-10m$; $p=4m$; $v=100\%$), il Santa Rosa ($l=8-10m$; $p=4m$; $v=100\%$) e l'Igarapezinho Serca ($l=20-40m$; $p=420cm$; $v=100\%$). Tutti sono caratterizzati da vegetazione molto fitta e sponde di *Terra Firme* su entrambi i lati.

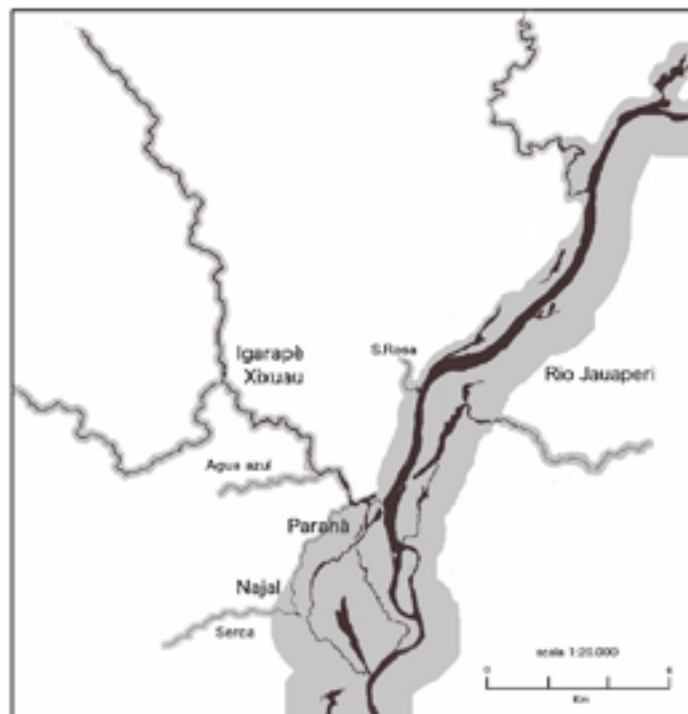


Figura 26. Mapa idrografica dell'area di studio durante la stagione allagata; in grigio è evidenziata l'area di foresta raggiunta dall'esondazione dei fiumi (*igapò*).

5.3.2 Dimensioni dell'area vitale

Per il solo gruppo M è stato possibile calcolare le dimensioni dell'*home range* in dettaglio per le diverse stagioni di studio, per tutti gli altri gruppi i risultati sono presentati in maniera unitaria. Nelle aree definite come *home range* i gruppi sono stati osservati pescare, demarcare il territorio, utilizzare tane e *campsites*, allevare cuccioli e, quando segnalato, allontanare attivamente rivali.

Gruppo M

Nella prima stagione 00-01 il gruppo M è stato avvistato in 49 occasioni in un'area intorno al campo base (Maloca), comprendente: l'Igarapè Xixuau Sud (fino al km 3,5; n=37), il tratto iniziale dell'Igarapezinho (n=5) e il tratto iniziale del Paranà (n=7) (Figura 27). In un'occasione il gruppo è stato visto allontanare attivamente un solitario. Dai dati risulta che il gruppo ha utilizzato durante la stagione almeno 13 siti, tra tane e *campsites*. L'*home range* calcolato nella prima stagione ha dimensioni di 6300 m.

Nella stagione successiva 01-02 il gruppo è stato avvistato 42 volte nella stessa area: Igarapè Xixuau (n=23), Paranà (n=18) e Paranà da Bianca (n=1) (Figura 28). Nell'Igarapè Xixuau il gruppo si è spinto molto più a nord della stagione precedente, gli avvistamenti nel Paranà hanno incluso i due piccoli laghi Escondito e Lagão e in un'occasione il Paranà Bianca. In un'occasione il gruppo è stato visto allontanare attivamente un solitario e una volta un esemplare di *L. longicaudis*. Dai dati risulta che il gruppo ha utilizzato durante la stagione almeno 16 siti, tra tane e *campsites*. Nello stesso periodo il gruppo U ha invaso l'area. Le dimensioni dell'*home range* nella seconda stagione raggiungono 9700 m.

Nella stagione allagata il gruppo è stato avvistato 6 volte tra il 22mag02 e il 12lug02: nell'Igarapè (n=1), nel lago Escondito (n=1), nell'Igarapezinho (n=2) e nell'Agua Azul (n=2). Numerosi segni indiretti della presenza di gruppi sono stati rilevati nell'area durante la stessa stagione, ma non è stato possibile attribuirli ad un gruppo conosciuto. Tane e *campsites* in questa stagione sono ricavate sulle sponde di *Terra Firme*, non lontane dal corso principale dell'Igarapè, ma nascoste alla vista dal folto della foresta

allagata. Non è stato possibile stabilire le esatte dimensioni dell'area utilizzata dal gruppo nella stagione di acqua alta.

Nella terza stagione 02-03 il gruppo è stato avvistato 31 volte, nessuna delle quali nell'Igarapè Xixuau, gli avvistamenti sono avvenuti nel Paranà (n=22), includendo il lago Escondito e in un'occasione il tratto prossimo al Najal, e nel Paranà da Bianca (n=9) (Figura 29). Dai dati risulta che il gruppo ha utilizzato durante la stagione almeno 8 siti, tra tane e *campsites*. Nello stesso periodo la coppia T si è stabilita nell'Igarapè Xixuau. Le dimensioni dell'*home range* nella terza stagione equivalgono a 4600 m.

Gruppo BN

Il gruppo è stato avvistato 17 volte, quasi esclusivamente nell'Igarapè Xixuau Nord (n=14) con poche eccezioni nell'Igarapè Xixuau Sud (n=3) (Figura 30). Il corso d'acqua è difficilmente percorribile in canoa oltre il dodicesimo km, il passaggio è ostruito da alberi caduti e fitta vegetazione e gli abitanti locali non frequentano più l'area dopo la proibizione della caccia. I dati raccolti indicano che il gruppo BN utilizza il tratto Nord dell'Igarapè Xixuau e si spinge in zone remote e inaccessibili. Il gruppo ha utilizzato durante l'intero periodo di studio almeno 28 siti, tra tane e *campsites*. Non è stato possibile stabilire il confine dell'area totale utilizzata dal gruppo, le dimensioni minime calcolate indicano un *home range* di 10445 m con rare incursioni a Sud di un km circa.

Gruppo N

Il gruppo N è stato avvistato 20 volte quasi esclusivamente nel lago Najal (n=17), nel lago da Cerca (n=2) e lago Quemada (n=1) (Figura 31). Nel lago Dipari sono stati registrati una tana e un *campsite* in uso recente ma l'attribuzione ad un gruppo non è stata possibile. Il gruppo N ha utilizzato durante l'intero periodo di studio almeno 12 siti, tra tane e *campsites*. L'*home range* del gruppo è stato calcolato in 6900 m.

Gruppo U

Il gruppo U è stato avvistato 24 volte, nell'Igarapè Xixuau (n=11), nel Paranà (n=7), di cui una volta nel lago Escondito, nel Paranà da Bianca (n=3) e una volta nel lago Najal (n=1) (Figura 32). La maggior parte delle osservazioni è avvenuta nella stagione in cui

il gruppo ha invaso l'area di studio (01-02). Durante la stessa stagione è stato avvistato anche nel lago União (n=1), suo probabile territorio pregresso, al quale ha fatto ritorno nella stagione 02-03 (n=1). Il gruppo U ha utilizzato almeno 19 siti, tra tane e *campsites*. L'ampiezza dell'area utilizzata dal gruppo durante la stagione d'invasione è stata di 9600 m.

5.3.3 Movimenti stagionali

Durante la stagione allagata 2002 ho raccolto dati per 3 mesi circa (21mag-10ago). In totale ho avvistato gruppi di lontre giganti in 13 occasioni: 6 volte il gruppo M, 1 volta il gruppo U, 2 volte il gruppo CH fuori dall'area di studio principale. In 4 occasioni la fitta vegetazione dell'*Igapò* ha impedito il riconoscimento del gruppo di cui si udivano le vocalizzazioni di pesca. Ho registrato 32 siti in uso recente di cui 26 localizzati nell'area di studio principale, soprattutto in zone accessibili solo in questa stagione (*Agua Azul, S.Rosa, Serca*) (Figura 33). Tutte le tane e i *campsites* registrati erano ricavati in corrispondenza delle aree di *Terra Firme* non allagate, solitamente nascoste alla vista da fitta vegetazione.

5.3.4 Uso cronologico dell'area vitale

L'area di vita del gruppo M nella prima e nella seconda stagione comprendeva parte dell'*Igarapè Xixuau* e parte del *Paraná*; nella terza stagione il gruppo ha abbandonato l'*Igarapè Xixuau* e si muoveva soprattutto tra il *Paraná* e il *Paraná da Bianca*. Il gruppo BN alternava periodi di permanenza oltre la biforcazione dell'*Igarapè Nord* a periodi in cui sostava a valle di tale divisione. Il gruppo N allo stesso modo poteva trattenersi per giorni nel lago *Najal* per poi ritirarsi a Sud verso il lago *Serca*.

In generale tutti i gruppi mostravano la tendenza a visitare periodicamente determinate aree dell'*home range* in cui si trattenevano per periodi variabili da 1 a 15 giorni. Nonostante ciò non è stato possibile rilevare una regolarità nell'uso delle diverse aree, tale da permettere la previsione degli spostamenti del gruppo.

5.3.5 Esclusività dell'area vitale

Nel gennaio 01, durante il transito nel territorio del gruppo M, il solitario Kappa aveva utilizzato una latrina per depositare una fatta non mescolata con il terreno. Due giorni prima avevo osservato la coppia M allontanare attivamente un solitario (probabilmente Kappa) che transitava di fronte alla tana; la coppia, che riposava sulla terra ferma, si era lanciata all'inseguimento dell'intruso, rincorrendolo in acqua e sulla terra ferma, emettendo alte vocalizzazioni unisone di allarme, mai udite prima. Per alcuni giorni successivi all'incontro la coppia Eme/Moro ha mostrato una frenetica attività di marking. La coppia Eme/Kappa, nella stagione successiva, è stata vista allontanare un solitario con la stessa modalità di inseguimento in acqua e sulla terra ferma mentre il coro emesso dalla coppia di adulti era intervallato dagli squittii del giovane Dago. Anche in questo caso una fatta non mescolata al terreno è stata rinvenuta in una latrina appartenente al gruppo M. In altri casi (n=3), solitari sono stati visti transitare in aree molto prossime al gruppo senza che alcuna interazione fosse registrata. Ad esempio, il gruppo M è stato visto pescare nel Paranà mentre un solitario pescava nel vicino lago Escondito, separato dal gruppo da una striscia di terra di poche centinaia di metri.

Il gruppo U nella stagione in cui ha invaso l'area di studio, ha utilizzato prevalentemente tane e *campsites* già esistenti, appartenenti ai gruppi M e BN, in alcuni casi ampliando le aree utilizzate e in almeno due occasioni ricavando nuove tane. I siti potevano essere utilizzati dal gruppo "residente" e dal gruppo "invasore" a distanza di pochi giorni: la tana INDU2 per esempio, costruita dal gruppo "invasore" U è stata visitata e sottoposta al *marking* del gruppo BN "residente" alla prima occasione in cui questo vi ha transitato davanti, 10 giorni dopo. In nessun caso sono stati osservati scontri diretti tra il gruppo U e i residenti, i gruppi sembravano piuttosto evitarsi attivamente, attuando una "guerra di *marking*". In una sola occasione (28feb02) sono state udite vocalizzazioni di allarme probabilmente riconducibili a uno scontro diretto. Il gruppo U, dopo aver sostato a lungo in attività di *marking* nel *campsite* ID8, si era diretto verso sud sottraendosi alla vista dell'osservatore. Dopo pochi minuti, proveniente da una zona a terra prossima alla sponda, si è udito il coro di grida già ascoltato in precedenza con il gruppo M, l'osservazione diretta non è stata possibile e le

sole vocalizzazioni sono state registrate (durata 3 min). Il gruppo U al completo è stato ritrovato dopo 15 min in attività di pesca.

5.3.6 Accampamenti e tane: distribuzione spaziale e utilizzo

Durante il periodo di studio, sono stati complessivamente registrati 144 siti tra tane e *campsites*, in uso recente e non. Nelle sole stagioni di secca, nell'area di studio principale, sono stati registrati 97 siti di cui 74 utilizzati dai gruppi durante il periodo di studio. Solo una piccola parte dei siti esistenti era effettivamente utilizzata da ogni gruppo durante una singola stagione. 28 dei 97 siti (29%), collocati in posizioni ben visibili e caratterizzati da ampie zone ripulite dalla vegetazione, non presentavano alcuna apertura e sono stati classificati come *campsites*. 69 di 97 siti (71%) sono stati classificati come tane. Quasi tutte le tane (98% di 69) presentavano almeno una latrina in prossimità dell'apertura, di fronte o sul retro. Spesso ricavate sotto sistemi di radici o in prossimità di alberi caduti, alcune tane erano nascoste alla vista da fitta vegetazione. Altre, quando ricavate su sponde libere e ben in vista potevano evolvere in *campsites*: utilizzate come tane in una stagione erano visitate nella stagione successiva, ripulite dalla vegetazione e usate come siti di demarcazione. In questi casi, durante una singola stagione, il gruppo poteva effettivamente utilizzare una tana, utilizzarne solo la latrina o lasciare impronte di *marking* sulla sponda senza riattivare la tana. Il numero di tane utilizzate per il riposo notturno durante una singola stagione era sempre inferiore al numero di tane esistenti nell'*home range* del gruppo. Ad esempio per il gruppo M: numero tane esistenti nella prima stagione = 9, numero tane utilizzate = 6; per il gruppo N: numero tane esistenti = 10, numero tane utilizzate in una stagione = 4. Solo una o due tane utilizzate in una stagione era riattivata nella stagione successiva, in generale il gruppo ricavava nuove tane ad ogni stagione.

In generale tane e *campsites* sono stati registrati attraverso l'intero spazio utilizzato dai gruppi, sia in aree di *Terra Firme* che in aree di *Igapò*. La distribuzione dei numerosi siti potrebbe essere influenzata da fattori non indagati come il tipo di substrato o il tipo di vegetazione, in ogni caso state riconosciute alcune caratteristiche rispetto alla localizzazione dei siti stessi, quali:

- corrispondenza con una biforcazione del corso d'acqua o una via d'accesso a un lago interno
- corrispondenza con un corso d'acqua accessibile solo nella stagione allagata
- corrispondenza con zone particolarmente pescose (es. pozze profonde)
- corrispondenza con zone pescose nella stagione allagata (es. *baixas*)

Di tutti i siti rilevati (n=144) solo 5 erano localizzati sulle sponde del Rio Jauaperi indicando per l'area di studio una marcata preferenza della specie per i piccoli affluenti (*Igarapè* e *Paraná*) e il sistema di *Canos* e laghi interni.

È stata ipotizzata l'esistenza di due tipologie di tana, una di uso quotidiano e una specifica per la riproduzione e l'allevamento (*nurseries*) (Laidler, 1984). Nella Riserva Xixuau non è stato possibile osservare alcuna differenza nella tipologia delle tane utilizzate durante il periodo riproduttivo. Ad esempio, il gruppo N nel corso dell'intero studio ha utilizzato diverse tane, di cui 6 localizzate nel lago Najal. Ricavate lungo lo stesso tratto di sponda del lago (apprx. 500 m), le tane sono state utilizzate alternativamente in assenza di cuccioli e durante l'allevamento. I dati a disposizione mostrano per tutti i gruppi una tendenza al cambio frequente di tana sia in assenza di cuccioli che durante l'allevamento. In particolare il gruppo M nella prima stagione (cucciolo di 0-3 mesi) è stato visto utilizzare 6 tane in 3 mesi. Nella seconda stagione (in assenza di cuccioli) è stato visto utilizzare 6 tane in 3 mesi. Nella terza stagione (cuccioli di 2,5-5,5 mesi) è stato visto utilizzare 5 tane in 3 mesi. Nella prima stagione, durante l'allevamento del cucciolo Dago, il gruppo ha utilizzato nel 44% dei casi (n = 25) la tana ID4, ricavata su una sponda di *Terra Firme* (altezza 3 m s.l.a.) una settimana prima del parto, probabilmente proprio a tale scopo. La stessa tana è stata utilizzata dal gruppo per circa 2,5 mesi.

5.3.7 Densità ecologica

Forma e dimensioni del territorio possono dipendere da numerosi fattori tra i quali la densità della popolazione ovvero il numero di animali presenti quando il territorio viene stabilito (Laidler, 1984). La somma di tutti gli individui incontrati durante un

censimento è una misura dell'abbondanza assoluta di una specie nell'area e può essere utilizzata per calcolare la densità della lontra gigante nelle aree investigate (Groenendijk *et al.*, 2005). È definita densità grezza (*crude density*) il valore ottenuto dividendo il numero di animali per l'area totale del censimento, includendo le aree di terra non utilizzate dalla specie; con densità ecologica s'intende invece il numero di individui per unità di area effettivamente utilizzata dalla specie (Rudran *et al.*, 1996 in Groenendijk *et al.*, 2005). Secondo tali definizioni la densità grezza nell'area dello Jauaperi equivale a 1 animale per 0,7 km². La densità ecologica, calcolata sulla base del numero totale di animali avvistati (n=80 per 30 km di Rio Jauaperi) è di 1 animale per 0,33 km lineari di fiume. Se per il calcolo si utilizzano le informazioni raccolte riguardo i soli gruppi residenti nell'area di studio principale, il risultato differisce abbastanza. Su 23 km lineari di corsi d'acqua (Igarapè, Paranà, Najal), durante tre stagioni di studio, sono stati registrati 3-4 gruppi residenti; la densità ecologica media (n=3) in questo caso è di 1 animale per 1,45 km di fiume. Se al computo si agglomerano gli individui non residenti (solitari, gruppi transitanti etc., n=24), divisi per ogni stagione, il valore sale a 1 animale per 0,95 km.



6. DISCUSSIONE

Le affermazioni riportate di seguito si basano su dati raccolti durante l'osservazione di un numero limitato di animali e devono, pertanto, essere considerate risultati preliminari nello studio della struttura popolazionale di *Pteromura brasiliensis*.

6.1 Organizzazione sociale

I dati raccolti rispetto all'organizzazione sociale della specie sono in accordo con quanto supposto da Duplaix (1980) e Laidler (1984) e confermato da altri autori (Rosas & de Mattos, 2003; Staib, 2005). Le lontre giganti trascorrono la maggior parte della loro vita in gruppi familiari, composti di una coppia riproduttiva e le sue cucciolate. Le dimensioni medie dei gruppi incontrati nell'area di studio (4,46 animali per gruppo, n=15 gruppi) sono molto simili a quelle determinate in Suriname (n=4,35) (Duplaix, 1980) e in Peru (n=4,94) (Staib, 2005) e si collocano all'interno dell'intervallo determinato dagli estremi riportati in Guiana (n=3,75) (Laidler, 1984) e più recentemente in Peru (n=5,4) (Groenendijk *et al.*, 2001). Il gruppo maggiore osservato era composto di 9 individui, in accordo con i più grandi gruppi avvistati da Duplaix (n=8) e Staib (n=10). Avvistamenti di super gruppi (n=20) sono riportati dalla popolazione locale come rari attualmente e più frequenti in passato. È probabile che una sovrastima del numero di componenti sia legata alla difficoltà metodologica di contare gli animali in continuo movimento durante la fase di allarme; non si può comunque escludere che in epoche precedenti alla caccia intensiva della specie l'avvistamento di tali super gruppi fosse più frequente.

La lontra gigante forma coppie monogame ma, come osservato in questo studio e confermato dalle osservazioni di Staib (2005), alcuni cambiamenti possono verificarsi all'interno della coppia riproduttiva nel caso di scomparsa di uno dei due partner (Evangelista, 2004). Il maschio alpha del gruppo M (Moro) è stato sostituito da un altro maschio adulto (Kappa) che si è unito in coppia con la femmina riproduttiva (Eme) e ha adottato il cucciolo Dago, figlio di Moro. Il cambio di partner è avvenuto nella stagione delle piogge e non è stato possibile determinarne le cause. È possibile che il maschio scomparso sia deceduto o sia stato attivamente allontanato dal rivale, attraverso un

processo pacifico o determinato da scontro violento. In Perù simili cambi del partner riproduttivo sono stati osservati in due gruppi e in nessun caso è stato possibile determinare in che maniera abbiano avuto luogo, anche se non sono stati rilevati indizi che possano suggerire una modalità violenta (Staib, 2005). L'uccisione di cuccioli immaturi o giovani da parte di conspecifici non genitori occorre in una varietà di taxa animali, dai vertebrati agli invertebrati (Ebensperger, 1998). Tra le lontre giganti pochi casi sono stati finora documentati. In un caso di cannibalismo, filmato nel Pantanal brasiliano, un maschio adulto è entrato in una tana e ha divorato un cucciolo lasciato momentaneamente solo dal gruppo (Mourao & Carvalho, 2001). In Guiana McTurk (2005) riporta di almeno due attacchi da parte di lontre adulte nei confronti di cuccioli provenienti dal programma di riabilitazione condotto a Karanambu e afferma che la specie è capace di aggressioni fatali, simili ai maschi di altri grandi carnivori. Nel caso del gruppo M, il maschio Kappa ha adottato il cucciolo del maschio scomparso e si è riprodotto con la femmina Eme solo un anno più tardi. Quando Kappa è stato avvistato per la prima volta nel territorio del gruppo M, il cucciolo aveva circa un mese ma non se ne conosce l'età esatta quando la transizione ha avuto luogo. Nessuno dei due cambi osservati da Staib è avvenuto in presenza di cuccioli immaturi ed è possibile che l'età dei nati giochi un ruolo chiave nella loro sopravvivenza. D'altra parte l'infanticidio, il cui valore funzionale risiede nella possibilità di anticipare il tempo della riproduzione, si è propagato in alcune specie in cui i maschi hanno breve vita riproduttiva (es. 2-3 anni nei leoni). È possibile che per la lontra gigante, che invece conta con una vita riproduttiva abbastanza lunga, si riveli più vantaggioso adottare una strategia che porti all'aumento del numero di componenti del gruppo (vd. Riproduzione).

Il numero di animali solitari avvistati durante il periodo di studio appare considerevolmente alto se confrontato con i dati disponibili in letteratura. Staib (2005) definisce le lontre adulte separate dal gruppo familiare come animali erranti, senza un vincolo territoriale, e sottolinea la loro importanza nella struttura e nella dinamica di popolazione. Durante il monitoraggio della popolazione di lontra gigante nel Parco Nazionale del Manu e nell'area del Tambopata in Perù sono stati percorsi e controllati, tra il 1990 e il 1996, 1.246 km di fiumi e le rispettive *cochas* (meandri abbandonati). Delle 421 lontre incontrate, 400 erano in compagnia di almeno un altro individuo (95%)

e 21 erano sole (5%) (Staib, 2005). Il monitoraggio condotto nel presente studio, tra il 2000 e il 2003, ha riguardato un tratto di fiume di appena 40 km e i rispettivi affluenti e laghi fluviali. Nonostante le dimensioni dell'area di studio e la durata del monitoraggio siano di molto inferiori al lavoro condotto in Peru, la percentuale di individui solitari registrata (11,2 %) equivale a più del doppio. Come già accennato gli individui solitari sono molto timidi e generalmente mantengono un comportamento a “basso profilo” che può rendere difficile il riconoscimento o l'avvistamento stesso dell'animale. Il monitoraggio effettuato in Peru da Schenck e Staib (1999; 2005) ha richiesto numerosi spostamenti e le lunghe distanze sui fiumi erano generalmente coperte con barche a motore, mentre nel presente studio gli spostamenti venivano effettuati su piccola scala e con una canoa a remi. È possibile che le diverse metodologie utilizzate siano responsabili della differenza nei dati sopra riportati e che i solitari, timidi e elusivi, siano stati avvistati più facilmente quando transitavano nell'area di studio. Non è comunque possibile escludere che i dati siano invece indicativi di una condizione reale in quanto l'habitat nella Riserva Xixuau sembrerebbe sostenere una più alta densità di popolazione (vd. Densità Ecologica).

Il comportamento a “basso profilo” non sembra esclusivo degli individui solitari. Tra i gruppi avvistati nell'area di studio le coppie X, L e T hanno mostrato lo stesso comportamento tipico dei *transient*. In un solo caso è stato possibile stabilire, attraverso osservazioni ripetute, la natura del legame tra i due individui: la coppia T, costituita da un maschio e una femmina adulti alla ricerca di un proprio territorio, si è insediata nel gennaio 2003 in un'area precedentemente frequentata dal gruppo M (vd. Area vitale). Al contrario, è probabile che il gruppo L non fosse costituito da una coppia alpha poiché uno dei due individui (Poison) è tornato nell'area dopo più di anno, come solitario. La coppia X infine, ha transitato nell'area per un breve periodo e successivamente non è più stata avvistata. In generale, in accordo con quanto già esposto nella Metodologia Standard (Groenendijk *et al.*, 2005), due lontre giganti che si muovono in coppia potrebbero non essere partner ma individui dello stesso sesso o di sesso opposto che si spostano insieme. In ogni caso, che si tratti di una coppia riproduttiva o di due individui dello stesso sesso, gli animali si comportano come visitatori estranei, tendendo a passare inosservati e a evitare contatti con i gruppi residenti e/o l'osservatore.

6.2 Riproduzione

Dai dati raccolti emerge che le nascite nell'area del Rio Jauaperi sono concentrate in pochi mesi durante l'anno in un periodo che coincide con la discesa del livello dei fiumi e comprende le stagioni *decreciente* e *secca* secondo le definizioni riportate nel capitolo dedicato al clima. I dati coincidono sostanzialmente con quelli riferiti da altri autori, anche se il confronto può sembrare poco chiaro a causa dei diversi metodi utilizzati nell'esposizione dei dati stessi. Rosas (*et al.*, 2004) riferisce della nascita di otto cucciolate in Amazzonia Centrale, nelle stagioni *allagata* (cheia) e *decreciente* (vazante), ovvero “*at the end of dry season*” (pers.comm. in Groenendijk *et al.*, 2005). McTurck (2005) in Guiana riporta che le nascite sono concentrate “*at the end of wet season*”. Duplaix (1980), e Staib (2005) riportano picchi di nascite durante la stagione secca (*dry season*) in aree molto distanti tra loro come il Suriname e il Perù. L'apparente confusione tra i report deriva dall'utilizzo di termini relativi al livello delle acque (*allagata, decreciente*) e/o espressioni relative al regime pluviometrico (*fine della stagione secca, fine della stagione umida, durante la stagione secca*), molto variabile anche per aree geograficamente prossime tra loro. Per il confronto dei dati è stato necessario tenere in considerazione diversi elementi quali (1) le caratteristiche dell'area (indice pluviometrico e regime idrologico) (2) la definizione della stagione in base all'indice pluviometrico o al livello dell'acqua e (3) l'idioma utilizzato nei diversi lavori. La suddivisione utilizzata nel presente studio si basa sulla fluttuazione del livello dei fiumi e la conseguente divisione dell'anno solare nelle stagioni *crescente, allagata, decreciente, secca*.

Il ciclo di vita annuale e l'ecologia alimentare della lontra gigante sono strettamente legati ai movimenti stagionali della popolazione ittica, la cui biologia riproduttiva è governata dagli allagamenti stagionali associati alla lunga stagione delle piogge (Duplaix, 1980). Numerosi autori hanno segnalato la variazione della disponibilità di prede come una delle possibili cause dei picchi riproduttivi della specie (Laidler, 1984; Carter & Rosas, 1997; Staib, 2005). È probabile che l'epoca secca sia caratterizzata da condizioni più favorevoli per la pesca, determinate dalla combinazione di fattori quali l'aumento della quantità di pesce nei fiumi in seguito alla riproduzione, una maggior

densità dovuta alla riduzione del volume delle acque e una maggior visibilità delle acque stesse (Duplaix, 1980; Schenck, 1999; Staib, 2005). Un aumento dell'esito di pesca nei gruppi di lontre giganti nella stessa epoca è stato dimostrato dagli studi di Staib (2005) in Peru. Informazioni sulla disponibilità della fauna ittica possono essere dedotte dalle abitudini alimentari degli indigeni locali, che utilizzano tale risorsa come principale fonte di proteine. Gli abitanti della Riserva Xixuau, in base alla propria conoscenza del territorio, descrivono i movimenti della fauna ittica come segue:

- la maggior parte delle specie nell'area si riproduce all'inizio della stagione *crescente*
- durante la stagione *allagata* i pesci si rifugiano nell'*igapò* e la pesca è difficile
- nella stagione *decescente* i pesci escono dall'*igapò* e tornano nei corsi d'acqua
- la stagione *secca* coincide con il periodo di massima densità ittica

Appare evidente come la disponibilità di prede sia strettamente legata al regime idrologico e alla periodica variazione del livello dei corsi d'acqua, mostrando un massimo nella stagione *secca* e un minimo nella stagione *allagata*.

La risorsa alimentare diviene un fattore chiave nell'epoca riproduttiva, sia per l'aumentata richiesta alimentare della madre in allattamento che per le necessità di apprendimento delle tecniche di pesca del nuovo nato. L'allattamento nella lontra gigante si prolunga fino al sesto mese dopo il parto ma già dal quarto mese diminuisce d'importanza nell'alimentazione del cucciolo (Wunnemann, 1993; Sykes-Gatz, 2004). Come è stato confermato anche in questo studio i cuccioli si impegnano nei primi tentativi di pesca già a 2,5 mesi, per raggiungere una certa autonomia solo intorno ai 3,5-4 mesi. Si può ipotizzare che il periodo critico di allattamento/apprendimento abbia una durata totale di circa 4 mesi e che il picco riproduttivo osservato nell'area di studio abbia la duplice funzione di garantire alla madre e al cucciolo contemporaneamente la migliore delle condizioni possibili dal punto di vista della disponibilità alimentare. La riproduzione nelle stagioni *decescente* e *secca* assicura che la fase più delicata dell'allattamento possa coincidere con un periodo di disponibilità di prede medio-massima (*decescente-secca*) e che la fase di apprendimento dei cuccioli coincida con un periodo di disponibilità massima-media (*secca-crescente*). Ciò che sembra

accuratamente evitato è che il periodo critico allattamento/apprendimento cada nella stagione *allagata*; un anticipo o uno slittamento dei parti potrebbe rivelarsi di difficile superamento per la madre o per il cucciolo rispettivamente.

Non è un'eccezione alla regola il caso del gruppo N in cui l'intervallo tra due cucciolate successive è stato probabilmente di soli 5 mesi; i due parti sarebbero avvenuti ad inizio agosto (*decrecente*) e a fine dicembre (*secca*). L'alta variabilità dei dati riguardanti l'intervallo tra due cucciolate è in accordo con quanto riportato in letteratura. In cattività tale intervallo può essere di appena 77 giorni nel caso nessuno dei cuccioli sopravviva (Carter & Rosas, 1997); lontre giganti ancora impegnate nell'allevamento di "giovani" o "adolescenti" hanno dato alla luce nuovi cuccioli (Flügger 1997 in Sykes-Gatz, 2004). In ambiente naturale la specie ha normalmente un parto per anno (Staib & Schenck, 1994) ma sono stati registrati intervalli di 6, 9, 22 e 33 mesi (Laidler, 1984; Groenendijk pers. comm. 2003 in Sykes-Gatz, 2004).

Duplaix (1980) non aveva trovato evidenza di alcuna relazione tra le dimensioni della cucciolata e eventuali fattori ecologici (es. disponibilità di risorse), mentre nel corso del loro lavoro in Perù Schenck e Staib (1994) hanno rilevato una forte correlazione positiva tra dimensioni del gruppo e della cucciolata. Dall'osservazione di 27 cucciolate si è potuto stabilire che le femmine riproduttive appartenenti a gruppi di grandi dimensioni hanno un maggior numero di cuccioli per parto e pertanto un maggior tasso di riproduzione (Staib, 2005). Le abitudini riproduttive della specie e la tendenza a mantenere i cuccioli nascosti nelle tane durante i primi mesi di vita, rendono difficile stabilire quale sia il tasso di mortalità dei nuovi nati. Staib afferma infatti di non aver potuto stabilire se nei gruppi grandi si partorivano una maggior quantità di cuccioli oppure se i cuccioli dei gruppi più piccoli morivano durante le prime settimane di vita nella tana. Nonostante non sia stato possibile raccogliere informazioni dettagliate sul tasso di mortalità, il presente studio conferma l'esistenza di una correlazione positiva tra dimensioni del gruppo e della prole. Si ritiene che tra i vantaggi di uno stile di vita di gruppo e, conseguentemente i vantaggi di vivere in un gruppo grande, alcuni siano rappresentati dal maggior esito nella pesca, maggiori possibilità di accudire i cuccioli e probabilmente una maggior efficacia nell'allontanamento di potenziali predatori

(Brecht-Munn & Munn, 1988; Staib, 2005). La struttura sociale dei gruppi di lontra gigante appare evidente nell'allevamento dei cuccioli, durante il quale tutti i componenti del gruppo sono coinvolti. Non solo la femmina riproduttrice ma anche il padre e i fratelli maggiori accudiscono i cuccioli e si occupano della loro difesa e alimentazione. Il maschio adulto Kappa, entrato nel gruppo M nella seconda stagione di studio, nonostante l'assenza di legami parentali con il cucciolo Dago, ha mostrato verso questo un comportamento di cura e difesa non difforme da quello mostrato l'anno successivo nei confronti dei cuccioli Juan e Zoe, suoi figli legittimi. È possibile che tale comportamento sia una forma di investimento conveniente in quanto la sopravvivenza del primo cucciolo accrescerebbe le possibilità di sopravvivenza della cucciolata successiva, attraverso l'aumento del numero di componenti adulti e subadulti del gruppo. Una strategia di comportamento altruistico, specialmente importante in aree con alta densità di predatori naturali, è stata documentata per la prima volta in Perù (Schenk & Staib, 1994; Staib, 2005). Nel cosiddetto sistema di "baby-sitting" a turno un componente del gruppo, raramente due, rimaneva nella tana dove erano custoditi i cuccioli mentre il resto del gruppo si allontanava per la pesca. Nella Riserva Xixuau nessun gruppo è stato visto utilizzare tale strategia di comportamento. In tutti i casi osservati, durante l'allevamento dei cuccioli il gruppo al completo si allontanava per la pesca, lasciando i cuccioli soli nella tana. Il gruppo generalmente faceva ritorno dopo un intervallo di tempo non superiore alle 3-4 ore. Il comportamento del gruppo N, che in più occasioni ha superato tale intervallo determinando in un caso la morte di uno dei cuccioli, rimane un'eccezione di cui non è stato possibile stabilire le cause. Alcune differenze nelle condizioni di habitat potrebbero essere responsabili delle varianti intraspecifiche osservate nelle rispettive aree di studio. L'alto numero di predatori naturali e la pressione antropica cui sono sottoposti i gruppi di lontre giganti in Perù, potrebbe aver determinato lo sviluppo di una strategia di difesa quale l'uso di baby-sitter.

6.3 Fasi di sviluppo dei cuccioli

Le mie osservazioni dei cuccioli nelle prime settimane di vita coincidono sostanzialmente con i dati presenti in letteratura. I cuccioli di lontra gigante nascono

ciechi e trascorrono i primi due mesi di vita quasi esclusivamente nella tana; durante il primo mese sono generalmente visibili solo durante il trasferimento da una tana all'altra, trasportati in bocca dai genitori, mentre già da 1,5 mesi possono essere visti entrare in acqua autonomamente. È probabile che ricevano le prime lezioni di nuoto già nei primi 15 giorni di vita, se osservati nuotare a quest'età sono in grado di stare a galla, l'immersione è appena accennata e priva di alcun controllo, mentre la coda vibra in aria e la testa affonda. Il nuoto è ancora goffo a 1,5 mesi e i cuccioli non sono in grado di percorrere grandi distanze, gli ingressi in acqua sembrano finalizzati all'apprendimento del nuoto e la madre può tenersi molto vicina sostenendo il cucciolo con le zampe; nelle grandi distanze il cucciolo è ancora trasportato in bocca. Solo intorno a 2 mesi i cuccioli raggiungono un'andatura stabile sulla terra ferma e acquisiscono le capacità natatorie per accompagnare gli adulti. Intorno ai 2,5 mesi seguono gli adulti più regolarmente e sperimentano i primi tentativi di pesca, di solito infruttuosi. Il pesce di cui si cibano viene loro offerto dagli adulti e subadulti del gruppo che possono stimolarli all'alimentazione con il *grooming*. Le sessioni di pesca sono sempre molto rumorose, caratterizzate dai tentativi di furto dei cuccioli, e da vocalizzazioni di richiesta (*begging*). I primi successi di pesca possono essere registrati intorno ai 3,5 mesi. Il gioco sembra molto importante nei primi mesi di vita e spesso durante le soste diurne i cuccioli giocano in acqua tra loro mentre gli adulti riposano. Durante la reazione d'allarme del gruppo la partecipazione dei cuccioli aumenta gradualmente con l'età. A 3 mesi sono già in grado di *snortare* e imitare gli adulti anche se il *periscoping* è spesso diretto verso gli adulti stessi. A 5 mesi i cuccioli si uniscono al gruppo in falange ma ancora non sono in grado di distinguere la fonte di pericolo e dirigono l'allarme in tutte le direzioni. Dopo i 6 mesi d'età le lontre giganti sono denominate giovani e assumono via via i comportamenti e le caratteristiche dell'età adulta. Distinguere un giovane da un adulto in acqua diventa ogni mese più difficile e anche il collo, che era considerevolmente più sottile e permetteva il riconoscimento, s'ingrossa. Dal settimo mese la classe d'età può essere attribuita con una certa affidabilità solo fuori dall'acqua ovvero quando sia possibile verificare che le dimensioni corporee della giovane lontra sono ancora di molto inferiori di quelle di un adulto. A un anno d'età le lontre giganti, ormai definite subadulti, partecipano alla falange del gruppo senza rimanere sul retro, effettuano il *marking* e pescano attivamente continuando però a richiedere cibo agli

adulti con alte grida di supplica. Si ritiene che il pieno sviluppo di un individuo sia raggiunto dopo i 2 anni d'età, fino ad allora la vita di gruppo offre ai cuccioli la possibilità di apprendere i modelli comportamentali necessari per la sopravvivenza in ambiente naturale.

6.4 Area Vitale

Il concetto di spazio vitale o *home range* è definito da numerosi autori come l'area in cui un animale o un gruppo si muovono abitualmente compiendo attività di routine quali la ricerca del cibo, l'accoppiamento, l'allevamento della prole (Laidler, 1984; Burt, 1943 in Pedrotti *et al.*, 1995). Il periodo di tempo rispetto al quale l'*home range* è determinato è uno dei più importanti parametri insieme allo status degli individui studiati (Spagnesi e Randi, 1995). Nel presente lavoro è stato possibile raccogliere informazioni preliminari sulla dimensione, la forma e l'utilizzo dello spazio vitale della lontra gigante nell'area di studio. Ogni gruppo è stato regolarmente osservato in una specifica località e mai osservato in aree diverse da quelle esclusivamente frequentate. La sola eccezione è rappresentata dal gruppo U. E' possibile che altre intrusioni non documentate siano avvenute nel corso del lavoro, così come è possibile che il numero di tane e *campsites* in uso recente, utilizzati per il calcolo dell'*home range*, fosse superiore a quello registrato. Le dimensioni degli spazi vitali presentate vanno intese come misure minime delle aree utilizzate dai gruppi.

Informazioni sull'area vitale dei gruppi familiari di lontra gigante provengono da studi condotti in Suriname (Duplaix, 1980), Guiana (Laidler, 1984) e Peru (Schenk, 1999; Staib, 2005).

In Suriname Duplaix ha osservato 4-5 gruppi distribuiti lungo un tratto di 12 km di fiume (Kaboeri Creek, ampiezza=20 m) inclusi i suoi affluenti laterali. Gli *home range* potevano sovrapporsi e il comportamento territoriale dei gruppi era limitato a un'area pari a 2-3 km di fiume che includeva una o più zone particolarmente pescose. Al di fuori di tali confini il gruppo assumeva un comportamento elusivo. Il territorio era difeso attivamente dal gruppo familiare solo nella stagione secca e abbandonato durante le piogge (Duplaix, 1980).

In Guiana per 4 gruppi familiari Laidler ha calcolato *home range* di 32 km di fiume, o 20 km² di lago, che potevano sovrapporsi e collegare più piccoli territori di 9,6 km di fiume o 5 km² di lago. *Campsites* e segni di demarcazione dei gruppi erano concentrati all'interno di tali zone esclusive nelle quali non sono mai stati osservati altri gruppi. L'area di studio in Guiana era costituita da zone prevalentemente pantanose il cui regime idrologico era regolamentato da interventi antropici. In assenza di marcate variazioni stagionali del livello dei fiumi i territori erano mantenuti durante tutto l'anno (Laidler, 1984).

Dai recenti studi di Schenck e Staib l'*home range* in Peru risulta comprendere generalmente uno o più meandri abbandonati (*cochas*), numerosi ruscelli o zone paludose e un tratto corrispondente di fiume come via di comunicazione tra i nuclei del territorio. Le dimensioni registrate sono variabili: le superfici acquatiche utilizzate da due gruppi di 4-10 individui avevano estensione rispettivamente di 55 e 80 ettari, un gruppo di 2-6 animali utilizzava 62 ettari e un gruppo di 4-7 utilizzava 108 ettari. Il rilievo geomorfologico in Peru regola il regime idrologico dei fiumi di acque bianche evitando inondazioni prolungate. I gruppi osservati in quest'ambiente rimanevano stabili nei loro territori durante tutto l'anno. Non sono state osservate sovrapposizioni nelle aree di frequentazione dei gruppi vicini (Schenk, 1999; Staib, 2005).

I risultati del presente lavoro presentano similitudini e discordanze con i dati raccolti dagli altri autori. L'*home range* dei gruppi osservati nell'area di studio ha forma lineare e può avere dimensioni variabili tra 4600 m e 10445 m (media 7924 m, n=6) per un corso d'acqua d'ampiezza variabile tra 8 e 100 m (media 52,8 m; n=8). La zona di studio in Brasile, caratterizzata da fiumi di acque scure, sottoposta a forti variazioni del regime idrologico e formazione di estese aree inondate durante la stagione allagata, presenta marcate somiglianze con l'area investigata da Duplaix in Suriname. La comparazione dei dati risulta particolarmente difficile con i lavori realizzati in Peru e Guiana sia per le diverse condizioni ambientali che per le unità di misura utilizzate dagli autori (km², ettari).

In accordo con quanto rilevato da Duplaix e Laidler e in contrasto con quanto verificato da Schenck e Staib in Peru, gli *home range* dei gruppi nell'area di studio possono sovrapporsi. La sovrapposizione è possibile nel caso di gruppi che utilizzino aree di vita

direttamente confinanti e non separate da qualche forma di “barriera” ambientale. Ad esempio, non sono mai state osservate sovrapposizioni nel caso di gruppi residenti in aree opposte rispetto alle sponde del fiume principale (es. gruppo M, gruppo Tuc). Nessuna sovrapposizione è stata registrata tra i gruppi M e N, confinanti ma separati per alcuni mesi l’anno dalla secca del corso d’acqua. Il gruppo N, stanziale nel sistema di laghi Najal-Quemada-Serca, ha subito intrusioni documentate solo da Sud dove il collegamento con il fiume principale rimaneva sempre accessibile. Numerose sovrapposizioni si sono verificate nel caso dei gruppi M e BN, per tutto il periodo in cui questi hanno utilizzato l’Igarapè Xixuau, o nel caso dei gruppi M e PB confinanti nel Paranà da Bianca.

La difesa territoriale nei carnivori può esplicarsi con modalità indirette come le vocalizzazioni e i segnali chimico-olfattivi o dirette come il confronto fisico tra gli individui. La costruzione di *campsites* e l’uso di latrine comunitarie sembra rappresentare per la lontra gigante un’importante strumento di demarcazione del territorio, svolgendo un ruolo chiave di comunicazione olfattiva allo scopo di escludere i conspecifici dall’area abitata (Duplaix, 1980; Laidler, 1984; Staib, 2005). Laidler definisce i territori in Guiana come quelle “aree esclusive” all’interno degli *home range* in cui ha potuto rilevare la presenza di *campsites* e in cui non ha mai osservato altri gruppi. In accordo con quanto riportato da Duplaix e Staib e a differenza di quanto rilevato da Laidler, i siti di demarcazione nella Riserva Xixuau sono distribuiti attraverso l’intero spazio vitale utilizzato e non presentano diversa densità in aree centrali o periferiche. Se si definisce “territorio” l’area usata esclusivamente da un animale o da un gruppo, da cui i conspecifici si escludono o sono esclusi, si può affermare che nell’area di studio non sono state riportate evidenze dirette dell’esistenza di un territorio distinto dall’intero spazio vitale utilizzato dagli animali. Le invasioni da parte di gruppi diversi (U, X, L, T), i transiti di solitari in generale e le aggressioni del gruppo M nei confronti di solitari, sembrano avvalorare tale ipotesi.

Il calcolo della dimensione degli *home range* nel presente studio è basato su osservazioni avvenute nelle stagioni di secca ed è stato utilizzato un periodo temporale stagionale per la definizione degli stessi. In accordo con quanto osservato da Duplaix i

dati evidenziano uno spostamento delle attività dei gruppi verso le aree di *Igapò* durante la stagione allagata, in conformità con i movimenti della fauna ittica. L'innalzamento del livello dell'acqua (8-12 m), determina l'affondamento di tutte le tane e *campsites* utilizzati durante la stagione secca e nuovi siti sono ricavati nelle aree di *Terra Firme* che restano disponibili. La localizzazione dei nuovi siti, in corrispondenza delle aree utilizzate durante la stagione secca, suggerisce che un'espansione dell'*home range* più che un abbandono dei territori stessi possa avere luogo. È interessante notare che, in corrispondenza dei corsi d'acqua accessibili solo durante la stagione allagata, si è sempre registrata la presenza di *campsites* durante la stagione secca. Tali siti, destinati ad affondare con l'innalzamento del livello dell'acqua, potrebbero svolgere un ruolo di comunicazione non necessariamente legato al periodo in cui sono utilizzati ma in previsione dei cambi stagionali nella disponibilità di risorse. Alcuni indizi lasciano ipotizzare che anche altri siti siano localizzati in corrispondenza di zone strategiche per la disponibilità di risorse durante la stagione allagata (*baixas*).

In accordo con quanto osservato da Staib (2005) non si è registrata espansione dell'area vitale in conformità con la crescita del gruppo. Il gruppo M nella prima stagione, composto da una coppia alpha e un cucciolo di 0-3 mesi, ha utilizzato uno spazio di 6300 m; nella seconda stagione il cucciolo, ormai subadulto, era già in grado di seguire gli spostamenti degli adulti e il gruppo ha utilizzato uno spazio di 9700 m. Nella terza stagione, composto di 3 adulti e 2 cuccioli di 2,5-5,5 mesi, il gruppo è tornato a ridurre il proprio spazio vitale fino a 4600 m. Come già ipotizzato da Laidler (1984) è possibile che tali variazioni siano legate alla presenza di cuccioli e che espansioni e contrazioni temporanee delle aree vitali siano regolate dalle diverse fasi di sviluppo dei cuccioli stessi.

I gruppi osservati da Laidler in Guiana mostravano un modello ciclico di visita e controllo delle aree territoriali, occupate per circa 2 giorni ogni 2 settimane durante l'anno. Al contrario Staib non ha osservato alcuna regolarità nei movimenti dei gruppi, mentre Duplaix riporta l'esistenza di una forma di perlustrazione quotidiana delle aree territoriali comprese all'interno degli spazi vitali. In accordo con quanto osservato da Staib in Peru (2005), nella Riserva Xixuau non è stato possibile registrare l'esistenza di un modello regolare di controllo delle diverse zone costituenti lo spazio vitale di un

gruppo. Più che a un lavoro di pattugliamento quotidiano, la difesa del territorio sembrerebbe un incarico demandato ai segnali olfattivi rilasciati nei siti di demarcazione.

Aggressioni tra gruppi confinanti sono già state riportate in letteratura. Nel Pantanal brasiliano Schweizer (1992) ha osservato uno scontro tra due differenti gruppi, risultato nel serio ferimento di un individuo adulto e nella morte di un giovane, mentre Ribas e Mourão (2004) sono riusciti a filmare l'attacco sferrato da un gruppo di 4 lontre nei confronti di un singolo individuo successivamente riuscito a sfuggire. Nella diga idroelettrica di Balbina, nell'Amazzonia Centrale, Rosas e Mattos (2003^b) hanno raccolto informazioni circa un individuo adulto probabilmente deceduto a causa di morsi inflitti da un gruppo di 6-8 lontre. Non sembra inoltre che esistano casi documentati di incontri "pacifici" tra gruppi di lontre giganti. Le osservazioni avvenute nel corso del presente studio concordano con quelle degli altri autori. Le due aggressioni osservate da parte del gruppo M nei confronti di solitari transitanti nel territorio e le vocalizzazioni registrate nel caso del gruppo U, confermano l'esistenza di comportamenti agonistici intraspecifici. D'altra parte, l'assenza di interazioni tra i gruppi M e U che hanno condiviso lo stesso spazio vitale e i registri di solitari nella stessa area suggeriscono che tali comportamenti non siano frequenti. È possibile che la specie tenda ad evitare attivamente il confronto diretto tra gruppi, utilizzando strumenti di comunicazione indiretta quali la costruzione di *campsites* e limitando l'interazione aggressiva ai pochi casi in cui l'incontro è inevitabile.

L'usuale forma di demarcazione del territorio nella lontra gigante avviene attraverso l'uso di latrine comunitarie (Duplaix, 1980), in cui escrementi e urina sono mescolati con il terreno fino a produrre una sorta di pasta di escremento di gruppo con odore omogeneo (Staib, 2005). La deposizione di singole fatte non mescolate con il terreno è stata finora registrata da pochi autori (Laidler, 1984; Duplaix, 1980). Duplaix in Suriname ha trovato evidenza di tale comportamento soprattutto in aree rocciose, con forti correnti e rapide e suggerisce che la deposizione di singole fatte sia correlata a fattori ambientali quali il livello stagionale delle acque e la tipologia del substrato (Duplaix, 2002). Laidler (1984) riporta invece il ritrovamento di singole fatte presso le latrine comunali dei gruppi residenti, in coincidenza del transito di animali solitari

nell'area, così come riportato anche dal presente studio. Uno dei vantaggi della marcatura odorosa come forma di comunicazione risiede nella persistenza del messaggio, che rimane invariato per ore o anche giorni (Krebs, 1993). L'importanza delle latrine comunitarie come luogo di scambio di informazioni attraverso i segnali olfattivi non è ancora determinata con esattezza; è probabile che le funzioni svolte siano molteplici e comprendano informazioni sulla quantità di componenti del gruppo, il sesso, l'età, lo stato di gravidanza o un prossimo estro (Staib, 2005). Le informazioni sulla dispersione delle lontre giganti adulte sono molto scarse e poco si conosce sui meccanismi utilizzati dai solitari per l'individuazione di un partner e di un territorio idoneo all'insediamento. È ipotizzabile che gli animali solitari in transito nei territori occupati dai gruppi traggano una serie di informazioni utili dalla visita alle latrine comunitarie e che, a loro volta, lascino informazioni sulla propria condizione di solitario. Perché tale forma di comunicazione sia proficua è importante che il segnale olfattivo dell'animale emittente sia distinto chiaramente dall'odore comunitario del gruppo, tale distinzione sarebbe garantita appunto dal comportamento di deposizione delle singole fatte non mescolate con il terreno.

Il caso del gruppo U che ha abbandonato il proprio territorio pregresso per trasferirsi in un'area già occupata da altri gruppi rimane un'eccezione tra gli studi finora effettuati sulla specie. Le osservazioni di Staib in Peru (2005) informano di sostituzioni di gruppi residenti in due occasioni: il gruppo di Cocha Sacarita e il gruppo di Cocha Juarez/Garza sono cambiati durante due stagioni di censimento successive. La dinamica della sostituzione non è stata osservata e Staib ipotizza che le aree in questione fossero disoccupate nel momento dell'insediamento dei nuovi gruppi. Uno slittamento dei territori è stato documentato da Duplaix (1980) che ha riportato l'inserimento di una nuova coppia riproduttiva (KI) all'ingresso di Kabori Creek, in seguito alla contrazione del territorio del gruppo H, dovuto alla scomparsa della femmina alpha e dei cuccioli. In entrambi i casi citati l'inserimento di nuovi gruppi sembra legato alla comparsa di condizioni favorevoli all'insediamento, mentre il gruppo U ha tentato forzatamente di inserirsi in un territorio già occupato, di fatto invadendo gli spazi vitali di almeno 3 gruppi (M, BN e N). Come già accennato nella sezione dedicata alle minacce cui la specie è sottoposta in Amazzonia (vd. La specie), la pesca predatoria è un'attività largamente diffusa sul Rio Jauaperi. I pescatori commerciali locali (*gelador*),

notoriamente contrari alla presenza di lontre giganti nelle aree in cui svolgono la loro attività, usano spaventare i gruppi con armi da fuoco. Le numerose invasioni di pescatori commerciali, registrate nel lago União negli anni 2001-2002, hanno motivato gli abitanti della Riserva Xixuau a stabilire un insediamento umano nello stesso lago nel 2003 per arginare il fenomeno predatorio. È possibile che i metodi invasivi utilizzati dai pescatori commerciali (esplosivo, reti a strascico), unitamente alla persecuzione diretta dei gruppi, siano alla base dell'allontanamento del gruppo U dal proprio territorio nel gennaio 2002. In seguito all'insediamento del personale della Riserva nell'area e al controllo da questi effettuato, il gruppo sarebbe tornato a frequentare il lago União.

La costruzione di tane e *campsites* è stata registrata da numerosi autori (Duplaix, 1980; Laidler, 1984, Carter & Rosas, 1997; Staib, 2005; De Mattos, 2002). Secondo Duplaix (1980) nuove tane sono scavate dai gruppi familiari dopo la discesa del livello dei fiumi. Solo due tane perenni sono state registrate in Kaboeri Creek, la maggior parte risultando invece temporanea, usata una o due volte per un periodo di una settimana, poi abbandonata per sempre. Quasi il 50% dei *campsites* è stato invece considerato perenne, alcuni abbandonati durante un ciclo completo di stagioni (secca-allagata) e riattivati in anni alterni. De Mattos (*et al.*, 2004) ha osservato in Balbina un animale solitario riattivare una tana abbandonata da tre mesi e suggerisce l'esistenza di alcune tane "preferite", abbandonate solamente quando il livello dell'acqua si alza e prontamente recuperate non appena lo stesso scende. Carter e Rosas (1997) durante uno studio di campo effettuato nella Riserva Xixuau avevano registrato l'esistenza di 22 *campsites* e 46 tane, il 15% delle quali adiacente a *campsites* e il 96% adiacente a latrine. Il 90% delle tane è stato considerato perenne e 20 dei 22 *campsites* registrati era stato usato anche in anni precedenti. I dati numerici del mio lavoro coincidono sostanzialmente con quanto ricavato da Carter e Rosas, ma sono in difformità rispetto all'uso dei siti stessi. In accordo con quanto rilevato da Duplaix in Suriname, solo una piccola percentuale di tane nell'area di studio può essere effettivamente considerata "perenne" ovvero riattivata a ogni stagione. *Campsites* e tane localizzate in posizioni visibili sono generalmente ri-visitati nelle stagioni successive o a stagioni alterne e utilizzati esclusivamente come siti di demarcazione. Il motivo per cui la specie tenda a cambiare frequentemente tana non è chiaro. Staib (2005) riporta di un gruppo in Peru che ha

cambiato tana almeno 3 volte durante i primi 2,5 mesi d'allevamento della prole e osservazioni in cattività hanno confermato che la lontra gigante usa diverse tane durante l'allevamento dei cuccioli (Hagenbeck & Wünnemann, 1992 in Sykes-Gatz, 2004). Come già visto nei risultati i gruppi familiari nell'area di studio tendevano a cambiare frequentemente tana anche in assenza di cuccioli da allevare. Nessun lavoro ha mostrato finora una relazione tra questo comportamento e fattori ambientali quali il regime idrologico, la qualità del substrato o la presenza di parassiti. Ulteriori studi sarebbero necessari per dimostrare, ad esempio, se si tratti di una strategia antipredatoria (es. difesa dei cuccioli) o sia invece un'abitudine determinata dalle tecniche di pesca della specie stessa.

Misurando la visibilità delle acque con un disco di Secchi nell'area del Madre de Dios in Peru, Schenck (1999) ha dimostrato che la specie è in grado di cacciare esitosamente in acque con trasparenza pari a 120 cm e in acque torbide con visibilità inferiore ai di 40 cm. La visibilità misurata nei corsi d'acqua della Riserva Xixuau conferma quanto osservato in Peru: i gruppi pescavano regolarmente in acque chiare con visibilità pari a 200 cm alternando battute di caccia in acque con visibilità non superiore ai 50 cm. La massima trasparenza è stata misurata nei corsi d'acqua accessibili durante la stagione allagata (fino a 4 m), in cui i gruppi trascorrevano la maggior parte del tempo.

6.5 Densità ecologica

Tentativi di calcolare la densità ecologica per la lontra gigante sono stati effettuati in Suriname, Guiana e Peru (Duplaix, 1980; Laidler, 1984; Schenck, 1999) con risultati difficilmente comparabili a causa dei diversi metodi utilizzati. Al fine di confrontare i dati espressi in km lineari per fiumi e laghi di ampiezze tanto diverse Schenck (1999) ha determinato un valore comparativo di densità per km di fiume. Secondo tale valore la densità è di 1 animale per 5,7 km di fiume sul Rio Manu in Peru, 1 animale ogni 5,6 km di fiume in Guiana e 1 animale per 0,5 km sul Kaboeri Creek in Suriname. Il calcolo della densità ecologica della lontra gigante in un'area richiede la conoscenza di informazioni dettagliate sulle dimensioni degli spazi vitali utilizzati dai diversi gruppi familiari (Groenendijk *et al.*, 2005). Prendendo in esame solo i dati provenienti dall'area

di studio principale, i cui gruppi residenti avevano un'estensione territoriale conosciuta, i risultati di questo lavoro indicano una densità (1 animale/0,95 km) abbastanza vicina a quella rilevata da Duplaix in Suriname e nettamente superiore alle densità registrate in Peru e in Guiana. La differenza tra i valori riportati nelle diverse aree di studio può dipendere da vari fattori, primo fra i quali un pregiudizio nell'elaborazione dei dati derivante proprio dalla scelta dell'habitat. In Suriname, Guiana e Bolivia la specie sembra preferire fiumi di acque scure, trasparenti, con poca corrente e buona copertura delle sponde (Duplaix, 1980, 1982, 2002; Laidler, 1984; Van Damme, 2001). Anche nell'area di studio la specie ha mostrato una netta preferenza per i piccoli corsi d'acqua e affluenti laterali del Rio Jauaperi, in cui la qualità delle acque e la copertura vegetale coincidono con gli habitat descritti. In Peru, in ambienti costituiti esclusivamente da grandi fiumi di acque bianche, la specie sembra preferire i meandri abbandonati in cui l'acqua è più chiara, la temperatura più elevata, e la corrente assente (Schenck, 1999). Van Damme (2001), in uno studio sulla distribuzione e lo stato della popolazione in Bolivia, conferma le preferenze già menzionate e propone una graduatoria di habitat preferiti dalla specie: (1) acque scure (2) pianure di inondazione di acque bianche (*cochas*) (3) affluenti di acque scure verso i fiumi di acque chiare (4) fiumi di acque chiare. Inoltre, i dati raccolti in Guiana e in Peru provengono da aree di alta pressione antropica; lo stesso Schenck (1999) afferma che il Rio Madre de Dios deve aver supportato in tempi passati, in assenza di influenza umana, una densità maggiore di quella attuale. Le caratteristiche ambientali dell'area, unitamente alla bassa pressione antropica cui è sottoposta la popolazione di lontre giganti nella Riserva Xixuau, potrebbero essere responsabili dell'alta densità registrata.



7. CONCLUSIONI

Lo studio di una specie nel suo habitat naturale, in condizioni di assenza di disturbo antropico, favorisce la raccolta di informazioni utili per la comprensione delle esigenze ecologiche della specie stessa e per l'elaborazione di eventuali programmi di conservazione. La lontra gigante (*Pteronura brasiliensis*) è classificata dalla IUCN (*The World Conservation Union*) come specie minacciata d'estinzione, è inserita nell'Appendice I della CITES (*Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) ed è considerata per le sue caratteristiche una specie-ombrello, ovvero una specie la cui conservazione ha benefici sull'intero habitat. Le scarse conoscenze attuali sulla biologia e l'ecologia di questo animale e sulla sua reale distribuzione in Sud America rendono difficile lo studio di corretti programmi di conservazione a lungo termine. Al fine di contribuire alla conoscenza della specie, nel corso di questo studio sono state raccolte informazioni preliminari sulla struttura sociale, la dinamica di popolazione, l'uso dello spazio e il comportamento territoriale e riproduttivo della lontra gigante in un'area di foresta dell'Amazzonia centro-settentrionale (Riserva Xixuau-Xiparinà, Roraima, Brasile).

Il censimento della specie nell'area di studio ha provvisto indicazioni quantitative e qualitative, fornendo i primi dati sulla struttura della popolazione. Il conteggio periodico degli animali, ripetuto per tre anni consecutivi, ha reso possibile la creazione di una serie storica di dati, utile per l'interpretazione dello stato della popolazione. Il metodo del conteggio assoluto, usato per il censimento, ha permesso inoltre il calcolo della densità della specie nell'area di studio (1 animale/0,95 km), paragonabile a quella rilevata in altre zone remote dell'Amazzonia settentrionale (Suriname). È stata rilevata una preferenza per i piccoli corsi d'acqua, affluenti e braccia laterali del fiume principale (Rio Jauaperi), con poca corrente, buona copertura delle sponde e trasparenza molto variabile (da 50 cm a 4 m). Sono stati incontrati animali in gruppo e solitari (adulti alla ricerca di un partner e di un territorio in cui insediarsi). Le dimensioni medie dei gruppi osservati sono state di 4,46 (n=15 gruppi), il gruppo maggiore composto di 9 individui. L'alta percentuale di animali solitari rilevata (11,2 %) è un dato importante per la comprensione dello stato di vitalità genetica della popolazione osservata e potrebbe essere correlato alla buona qualità dell'habitat.

Il presente lavoro conferma che la lontra gigante forma coppie monogame ma riporta che alcuni cambiamenti possono verificarsi all'interno della struttura della coppia riproduttiva, forse in occasione di particolari condizioni quali la scomparsa di uno dei due partner. Ulteriori studi sono necessari per chiarire questi aspetti dell'ecologia comportamentale della specie, compresa l'esistenza di strategie di adozione o di infanticidio dei cuccioli presenti all'atto del cambiamento strutturale.

Dai dati raccolti emerge che le nascite nell'area del Rio Jauaperi sono concentrate nei mesi che precedono il livello minimo delle acque nei fiumi (stagioni *decescente* e *secca*). Tale periodo è strategico per la disponibilità di risorsa trofica e risponde contemporaneamente alle esigenze alimentari della madre in allattamento e alle necessità di apprendimento delle tecniche di pesca del nuovo nato. Il picco riproduttivo garantisce che il periodo critico di allattamento/apprendimento (4 mesi circa) non cada nella stagione *allagata*, epoca in cui la disponibilità di risorse alimentari è minima. La specie ha normalmente un parto l'anno ma l'intervallo tra due cucciolate successive può essere molto variabile (es. 5 o 24 mesi). Tutti i componenti del gruppo sono coinvolti durante l'allevamento dei cuccioli, non solo i genitori ma anche fratelli adulti e subadulti cooperano per la difesa, la cura dei cuccioli e l'insegnamento delle tecniche di caccia. È stato possibile confermare l'esistenza di una forte correlazione positiva tra dimensioni del gruppo e tasso riproduttivo mentre non è stata riscontrata nell'area l'esistenza di forme di difesa dei cuccioli quali il sistema di "baby-sitting" descritto da Schenck & Staib (1994).

Lo sviluppo dei cuccioli di lontra gigante presenta aspetti simili a quello di altre specie appartenenti alla sottofamiglia Lutrinae. I cuccioli nascono ciechi e trascorrono i primi due mesi di vita quasi esclusivamente nella tana; è probabile che ricevano le prime lezioni di nuoto già nei primi 15 giorni di vita ma, generalmente, sono visibili in questa fase solo quando trasferiti da una tana all'altra. A 1,5 mesi possono entrare in acqua autonomamente con andatura instabile, il nuoto è goffo e non sono in grado di percorrere grandi distanze. Intorno ai 2,5 mesi seguono gli adulti nella caccia ma i primi successi di pesca possono essere registrati solo intorno ai 3,5 mesi. Non ancora svezzati, si cibano del pesce offerto loro dai componenti del gruppo, a volte stimolati all'alimentazione con il *grooming*. Durante le soste diurne, mentre gli adulti riposano,

giocano spesso in acqua tra di loro. Nella reazione d'allarme del gruppo la partecipazione dei cuccioli aumenta gradualmente con l'età: a 3 mesi sono in grado di *snortare* e imitare gli adulti anche se il *periscoping* è spesso diretto verso gli adulti stessi; a 5 mesi si uniscono al gruppo in falange ma non sono ancora in grado di distinguere la fonte di pericolo e dirigono l'allarme in tutte le direzioni. Dopo i 6 mesi i giovani non sono più facilmente riconoscibili in acqua; la classe d'età può essere attribuita sulla terra ferma in base alla taglia corporea, pari a circa tre quarti di un adulto. Le sessioni di pesca sono ancora molto rumorose, caratterizzate da tentativi di furto e alte grida di supplica. A un anno d'età i subadulti partecipano alla reazione d'allarme senza rimanere sul retro, fanno *marking* e pescano attivamente.

È stato possibile raccogliere informazioni preliminari sulla dimensione, la forma e l'utilizzo dello spazio vitale della lontra gigante nell'area di studio. I gruppi familiari osservati hanno utilizzato, durante le stagioni di secca, aree vitali minime di 8 km circa (n=6; dimensioni minime 4,6 km, massime 10,5 km), di forma lineare, lungo corsi d'acqua d'ampiezza media 52,8 m (n=8). Gli *home range* dei gruppi nell'area di studio possono sovrapporsi. Durante la stagione allagata si è registrata un'espansione dell'*home range* in direzione delle aree di foresta allagata (*Igapò*) in conformità con i movimenti della fauna ittica. Non è stata registrata espansione dell'area vitale in relazione alla crescita del gruppo mentre è stata osservata una contrazione temporanea durante il primo anno di sviluppo dei cuccioli.

La difesa territoriale nella specie si esplica prevalentemente con modalità indirette quali l'uso di segnali visivi e chimico-olfattivi. Numerosi siti di demarcazione (tane e *campsites*) sono distribuiti attraverso tutta l'area utilizzata dai gruppi, in aree di *Terra Firme* (che non allaga) e aree di *Igapò* (sommese durante la stagione allagata). Spesso ricavati in corrispondenza di vie d'accesso a laghi interni o corsi d'acqua accessibili solo nella stagione allagata e in corrispondenza di zone particolarmente pescose sia nella stagione secca che nella stagione allagata. Una piccola percentuale di tali siti, generalmente ben visibili, è riattivata a ogni stagione e può essere considerata perenne. La specie nell'area di studio utilizza numerose tane per il riposo notturno, durante l'allevamento dei cuccioli e in assenza di prole, in alcuni casi nascoste alla vista da fitta vegetazione. Successivi studi sarebbero necessari per chiarire quali fattori ambientali o strategie evolutive siano responsabili dello sviluppo di tale comportamento.

In casi eccezionali è stato possibile registrare l'esistenza di comportamenti agonistici intraspecifici. Gli incontri diretti sembrano attivamente evitati attraverso l'uso di segnali indiretti (*campsites*, latrine comunitarie, singole fatte) e strategie comportamentali come il comportamento a "basso profilo" in cui gli individui transianti in territori occupati (solitari, coppie) tendono a passare inosservati ed evitare contatti con i gruppi residenti.

Nell'ultimo decennio la lontra gigante, grazie alle sue caratteristiche di specie diurna, relativamente facile da osservare e di grande suggestione, ha assunto un ruolo chiave nel turismo naturalistico in Amazzonia. D'altra parte, il turismo mal gestito rappresenta una grave minaccia alla sopravvivenza della specie, non solo a causa della riduzione della qualità dell'habitat, ma per la sua potenzialità di incisione sull'esito riproduttivo dei gruppi (Wunnemann, 1993; Schenck, 1999). Attraverso il coinvolgimento della popolazione locale, la divulgazione di informazioni, foto e opuscoli destinati ai visitatori della Riserva Xixuau-Xiparinà e alla promozione della specie all'estero, il presente lavoro ha contribuito a finalizzare le attività di ecoturismo nell'area protetta in direzione di uno sviluppo sostenibile.

Inoltre, la metodologia di ricerca utilizzata, sviluppata in collaborazione con la popolazione locale nell'area di studio, ha contribuito all'elaborazione della Metodologia Standard per l'indagine della distribuzione e il censimento delle popolazioni di lontra gigante, recentemente pubblicata dal Gruppo di Specialisti Lontre della IUCN (Groenendijk *et al.* 2005).

BIBLIOGRAFIA

ALENCAR, A., 2005. Desmatamento na Amazônia: a miopia do debate. Revista Eco 21, ano XV, Nº 103 junho/2005.

AUTUORI, M.P. & DEUTSCH, L.A., 1977. Contribution to the knowledge of the giant brazilian otter, *Pteronura brasiliensis* (Gmellin 1788), Carnivora, Mustelide. Der Zoologische Garten, 47(1): 1-8

BANNERMAN, M., 2001. Mamirauá - A guide to the natural history of the amazon flooded forest. Tefè: IDSM, 176 pp.

BLORE, S.G., 2005. I diamanti dell'Amazzonia. The Walrus, Canada. Ed italiana Internazionale 600: 38-43

BORGES, S.E., 2005. Le fleuves e la diversité des oiseaux en Amazonie. Découverte 329: 72-81

BRANDSTÄTTER, F., 2005. Maximum Age of Giant Otters in Captivity. In Groenendijk, J. (Ed) Friends of the Giant Otter. Bulletin No.12 / May 2005

BRECHT-MUNN, M. & MUNN, C., 1988. The Amazon's Gregarious Giant Otters. Animal Kingdom, Sept/Oct: 34-41

CARNEIRO FILHO, A., HATSUE TATUMI, S., Yee, M., 2005. Des dunes fossiles en Amazonie. Découverte 329: 64-71

CARTER, S.K.; AND ROSAS, F.C.W., 1997. Biology and conservation of the Giant Otter *Pteronura brasiliensis*. Mammal Rev. 27:1-26.

CASTELFRANCHI, Y., 2004. Amazzonia, viaggio dall'altra parte del mare. Ed. Laterza, Roma-Bari, 227 pp.

CRUTZEN, P.J., 2005. Benvenuti nell'Antropocene. Ed. Mondadori. Milano. 90 p.

DEFLER, T.R. 1986. The giant river otter in El Tuparro National Park, Colombia. *Oryx* 20(2): 87-88

DEFLER, T.R. 1983. Associations of the giant river otter (*Pteronura brasiliensis*) with freshwater dolphins (*Inia geoffrensis*). *Journal Mammal* 64(4) pp. 692.

DIAS FONSECA, F.R., MALMB, O., WALDEMARIN, H.F., 2005. Mercury levels in tissues of Giant otters (*Pteronura brasiliensis*) from the Rio Negro, Pantanal, Brazil/ *Environmental Research* 98: 368–371

DUPLAIX, N. 1980. Observations on the ecology and behavior of the giant river otter *Pteronura brasiliensis* in Surinam. *Revue Ecologique (Terre Vie)* 34: 495-620.

DUPLAIX, N., 1982. Contribution a l'Ecologie et a l'Ethologie de *Pteronura brasiliensis* (Carnivora, Lutrinae): Implications Evolutives. Doctorat Thesis, Univ. of Paris-Sud, 352 pp.

DUPLAIX, N., 2002. Guianas Rapid River Bio-assessments and Giant Otter Conservation Project - WWF Report. www.2dockstock.com

DUPLAIX, N., 2004. Tail-waving and scent marking: the ontogeny of a behaviour pattern. In: Groenendijk, J. (Ed.) *Friends of the Giant Otter*. Bulletin No.9 / January 2004

EBENSPERGER, L.A., 1998. Strategies and counterstrategies to infanticide in mammals. *Biol. Rev.* 73: 321-346

EISENBERG, J.F., REDFORD, K.H., 1999. *Mammals of the Neotropics, The Central Neotropics, Vol III*. University of Chicago Press

EVANGELISTA, E., 2003. Los cachorros de Najal, Reserva Xixuau, Roraima, Brazil. Groenendijk, J. (Ed.) Friends of the Giant Otter. Bulletin n°7/April 2003

EVANGELISTA, E., 2004. Change of partners in a Giant Otter Alpha couple. IUCN Otter Spec. Group Bull. 21(1): 47-51

FAUS DA SILVA DIAS, M.A., 2005. Déforestation e pluies. Découverte 329: 52-56

FERRAZ KOSSMANN, I.D., LEAL FILHO, N., IMAKAWA, A.M., VARELA, V.P., PIÑA-RODRIGUES, F.C.M., 2004. Características básicas para um agrupamento ecológico preliminar de espécies madeireiras da floresta de terra firme da Amazônia Central. Acta Amazonica VOL. 34(4): 621-633

FISCH, G., MARENGO, J.A., NOBRE C.A. CLIMA DA AMAZÔNIA. Centro Técnico Aeroespacial (CTA/IAE-ACA); Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos(CPTEC/INPE).

<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalyse/cliesp10a/fish.html>

FLUGGER, M. 1997. Haltung, Zucht und Erkrankungen von Riesenottern (*Pteronura brasiliensis*) in Carl Hagenbecks Tierpark. Verh. Ber. Erkg. Zootiere 38: 125-130.

FOWLER, J. & COHEN, L., 1993. Statistica per ornitologi e naturalisti. Ed. Franco Muzzio & C. Padova, 240 pp.

FOSTER-TURLEY, P., Macdonald, S. & Mason, C. (eds.), 1990. Otters - An Action Plan for their Conservation. IUCN / SSC Otter Spec. Group; 126 pp.

FREITAS de, L.A.S. Estudos Sociais de Roraima (Geografia e História), <http://www.roraima.8m.com/clima.html>

FVA, 1998. Caracterização da vegetação in: A Genese de um Plano de Manejo. Fundação Vitoria Amazonica, <http://www.fva.org.br>

GOMEZ, J.R., JORGENSEN, J.P., VALBUENA, R. 1999. Report on the rehabilitation and release of two giant river otter (*Pteronura brasiliensis*) pups in the Bitá river (Vichada, Colombia). IUCN Otter Spec. Group Bull. 16: 86-89

GROENENDIJK, J., HAJEK, F., SCHENCK, C. & STAIB, E., 2001. Monitoreo del Lobo de Río (*Pteronura brasiliensis*) en la Reserva de Biosfera del Manu: metodologías y resultados. In: El Manu y Otras Experiencias de Investigación y Manejo de Bosques Tropicales, Symposium Internacional, Puerto Maldonado, Perú, 4-7 June 2001

GROENENDIJK J., HAJEK, F. ISOLA, S., SCHENCK, C. 2001^b. Giant otter project in peru: field trip and activity report - 2000 IUCN OSG Bull. 18: 76-84

GROENENDIJK J., HAJEK, F., DUPLAIX, N., REUTHER, C., VAN DAMME, P., SCHENCK, C., STAIB, E., WALLACE, R., WALDEMARIN, H., NOTIN, R., MARMONTEL, M., ROSAS, F., MATTOS de, G.E., EVANGELISTA, E., UTRERAS, V., LASSO, G., JAQUES, H., MATOS, K., ROOPSIND, I., BOTELLO, J.C., 2005. Surveying and Monitoring Distribution and Population Trends of the Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*). In: Habitat Arbeitsberichte der Aktion Fischotterschutz e.V. N°16: 1-500

GUTLEB, A.C., SCHENCK, C. & STAIB, E., 1994. Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) at Risk? Total Mercury and Methylmercury Levels in Fish and Otter Scats, Peru. *Ambio* 26 (8)

HAJEK F., GROENENDIJK J., SCHENCK, C., STAIB, E., 2001. Manejo del turismo de naturaleza en habitat del lobo de Río (*Pteronura brasiliensis*) en el Sureste del Perú. En: El Manu y otras experiencias de Investigación y Manejo de Bosques Neotropicales. 101-109

HAJEK, F., DAVENPORT, L., 2005. Violent encounters observed between black caiman and giant otters. In: Groenendijk, J. (Ed.) Friends of the Giant Otter Bulletin n°12 / May 2005

HARRIS, C.J., 1968. Otters, a study of recent lutrinae. London: Weidenfeld & Nicolson

HILTON-TAYLOR C., 2000 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

IOC, 2004. Recommendations and Results of IXth International Otter Colloquium (IOC) Frostburg/USA, June 4 - 10, 2004

IUCN, 2004. Red List of Threatened Species. www.redlist.org (State: 8 Dec. 2004)

KREBS, J.R., DAVIES, N.B., 2002. Ecologia e comportamento animale. Ed. Bollati Boringhieri - Torino. Traduzione dall'ed. inglese: An introduction to behavioural ecology, Blackwell Science Ltd. Oxford (1993), 480 pp.

LAIDLER, L. 1984. The behavioral ecology of the giant otter in Guyana. Doctoral Dissertation, Univ. of Cambridge 1984; 319 pp.

LENTINI M ET AL., 2003. Fatos florestais da Amazonia. Instituto do Homen e Meio Ambiente (IMAZON) Belem, Parà, 110 pp.

LOVARI, S., ROLANDO, A., 2004. Guida allo studio degli animali in natura. Ed. Bollati Boringhieri - Torino, 240 pp.

MARGULIS, S., 2003. Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira. 1^a edição, ISBN: 85-88192-10-1 Banco Mundial, Brasília 100p.

MATTOS de, G.E.; ROSAS, F.C.W.; LAZZARINI, S.M. & PICANÇO, M.C.L. 2004. Caracterização de tocas e seu uso por *Pteronura brasiliensis* no lago da UHE Balbina, Amazonas, Brasil. Resumos XI Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, y V Congreso SOLAMAC. Quitos, Ecuador, 12-17 Septiembre, 2004.

McTURK, D., SPELMAN, L., 2005. Hand-Rearing and Rehabilitation of Orphaned Wild Giant Otters, *Pteronura brasiliensis*, on the Rupununi River, Guyana, South America. *Zoo Biology* 24:153–167

MONTUSCHI, S. Classificazione di Koppen da Il sistema climatico di Wladimir Köppen. Società Meteorologica Subalpina - <http://www.nimbus.it>

MOURAO, G. & CARVALHO, L., 2001 Cannibalism among Giant Otters (*Pteronura brasiliensis*) *Mammalia* 65(2): 225-227

NORMAN, M., 1993. La più importante eredità della natura è minacciata. In: Rainforest, Weldon Owen Pty Limited. Ed. italiana Istituto Geografico de Agostini, Novara. p. 132-141

NOWELL, K., JACKSON P., (comp/eds) 1996. Wild Cats: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Cat Specialist Group, ISBN:2-83-17-0045-0, IUCN, Gland; 382 pp.

OLIVEIRA FILHO de, L.C., 2005. Potencial Florestal do Estado de Roraima - Relatório Técnico, Resultados Preliminares Ibge 2005

OLSON, D.M., ISOLA, S.E., COGLIANO, M., THIEME, M.L. & MOBLEY, M., 2001. Designing a representative network of protected areas for giant otters (*Pteronura brasiliensis*) and other Neotropical freshwater megafauna. WWF-US Report 17 pp.

PEDROTTI, L., TOSI, G., FACOETTI, R., PICCININI, S., 1995. Organizzazione di uno studio mediante radio-tracking e analisi degli Home Range: applicazione agli ungulati alpini. In: Spagnesi, M. e Randi, E. (eds) - Applicazioni del radio-tracking per lo studio e la conservazione dei vertebrati. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XXIII: 3-100

PRADO, H. 1993. Manual de classificação de solos do Brasil. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1993. 197p.

- RIBAS, C., MOURAO, G., 2004. Intraspecific agonism between Giant Otter groups. IUCN Otter Spec. Group Bull. 21(2): 89-92
- ROOPSIND I., 2002. Fish Consumption by Giant Otters (*Pteronura brasiliensis*) in the North Rupununi Wetlands. Report non pubblicato – Guyana
- ROSAS, F.C.W., ZUANON, J.A.S. & CARTER, S.K., 1999. Feeding Ecology of the Giant Otter, *Pteronura brasiliensis*. Biotropica 31(3): 502-506
- ROSAS, F.C.W., DE MATTOS, G.E., 2003. Notes on giant otter (*Pteronura brasiliensis*) behavior in the lake of the Balbina hydroelectric power station, Amazonas, Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals 2(2): 127-129
- ROSAS, F.C.W., DE MATTOS, G.E., 2003b. Natural deaths of giant otters (*Pteronura brasiliensis*) in Balbina hydroelectric lake, Amazonas, Brazil. IUCN Otter Specialist Group Bull. 20(2): 96-98.
- SCHENCK, C., STAIB E. 1994. Giant Otter, a giant under even bigger pressure. Wildbiologische Gesellschaft, Munich and Frankfurt Zoological Society, Frankfurt, 36 pp.
- SCHENCK, C., 1999. Lobo de Rio (*Pteronura brasiliensis*). Presencia, uso del habitat y proteccion en el Peru. GTZ/ INRENA, Lima, Peru; Spanish translation of German PhD dissertation, Università di Monaco, 177 pp.
- SCHWEIZER, J., 1992. Ariranhas no Pantanal: ecologia e comportamento da *Pteronura brasiliensis*. Edibran-Editora Brasil Natureza Ltd, Curitiba 200 pp.
- SMITH, N.J.H., 1981. Caimans, capaybaras, otters, manatees and man in Amazonia. Biol. Conserv. 19: 177-187

SPAGNESI, M., RANDI, E., 1995. Applicazioni del radio-tracking per lo studio e la conservazione dei vertebrati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXIII: 1-186

STAIB, E., 1995. Social behavior and ecology of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Peru. In: Habitat Arbeitsberichte der Aktion Fischotterschutz e.V.. Proceedings VI. International Otter Colloquium Pietermaritzburg 1993 (C. Reuther and D. Rowe-Rowe, eds.). GN-Gruppe Naturschutz GmbH: Hankensbuttel.

STAIB, E., 2005. Eco-etologia del Lobo de Rio in Peru. Spanish translation of German PhD dissertation: Öko-Ethologie von Riesenottern (*Pteronura brasiliensis*) in Peru. Munich University, Germany, 195 pp.

STONE, D.R., SHEEAN-STONE O., 1992. Otters. Species Survival Commission/IUCN Gland, Switzerland 32 pp.

SYKES S., 2002. Historical reproductive and rearing success of Giant Otters (*Pteronura brasiliensis*) in zoos. Proc. VIIth International Otter Colloquium - Trebon

SYKES-GATZ, S., 2004. International Giant Otter Studbook Husbandry and Management Guidelines. Dortmund Zoo, Germany

TROLLE, M., 2003 Mammal survey in the Rio Jauaperi region, Rio Negro Basin, the Amazon, Brazil. Mammalia, 67(1): 75-83

TROLLE, M., WALTHER, B.A. 2004. Preliminary bird observations in the rio Jauaperi region, rio Negro basin, Amazonia, Brazil. Cotinga 22: 81–85

UTRERAS V., ARAYA, I., 2002. Distribution and otter conservation status of the neotropical otter (*Lutra longicaudis*) and the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Ecuador. IUCN Otter Spec. Group Bull. 19A/ Proc. VIIth International Otter Colloquium (Trebon 1998)

VAN DAMME, P.A., et al., 2001. Distribucion y estado de las poblaciones de londra (*Pteronura brasiliensis*) en Bolivia Rev. Bol. Ecol. 9:3-13

WUNNEMANN, K., 1993. Breeding Giant Otters (*Pteronura brasiliensis*) in Germany. Pp.75-77 in: Reuther, C., Rowe-Rowe, D. (eds.): Proceedings VI International Otter Colloquium, Pietermaritzburg 1993; Habitat n°11, Aktion Fischotterschutz e.V., Hankensbittel, 145 pp.

WUNNEMANN, K., 1995. Giant Otter Husbandry. Pp.181-184. In: Husbandry Handbook for Mustelids (J. Partridge, ed.) Association of British Wild Animal Keepers.

ZUANON, J.A.S., DE MATTOS, G.E., ROSAS, F.C.W., 2002. Habitos alimentares de *Pteronura brasiliensis* no lago da hidreletrica de Balbina, Amazonia Central, Brasil. 4 Congreso SOLAMAC, 2002, Valdivia. Abstracts, 2002.

². Amazônia Magia e Realidade: a grande floresta esconde mistérios e riquezas.

http://www.amazonialegal.com.br/textos/Grande_Floresta.htm

³. RADAMBRASIL. Ambiente natural: Regiões Fitoecológicas e Áreas de Vegetação.

<http://www.ambientebrasil.com.br>

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare il prof. Luigi Boitani per la disponibilità e per avermi dato l'opportunità di elaborare questo scritto.

La ricerca sul campo non sarebbe stata possibile senza la guida di Carlos Alberto Nascimento, assistente di campo e padre spirituale, che mi ha introdotto ai misteri della *sua* foresta e mi ha insegnato, senza riserve, tutto il necessario. Insieme a lui voglio ringraziare Alexandre Soares Nascimento, per l'entusiasmo con cui ha condiviso con me l'ultimo anno di ricerca, rendendo indimenticabile ogni giorno di lavoro con una nuova "avventura". Ringrazio inoltre tutti gli abitanti della comunità Xixuau per l'accoglienza e l'amicizia e l'Associação Amazônia per avermi permesso di condurre questa ricerca.

Ho avuto la possibilità in questi anni di entrare in contatto con numerosi ricercatori impegnati in Sud America nella conservazione della lontra gigante. È stato per me un piacere e un onore lavorare con tutti loro in un clima di scambio e di amicizia. Tra tutti, in particolare, desidero ringraziare Fernando C.W. Rosas del Dipartimento Mamíferos Acuáticos dell'Inpa di Manaus, per la grande disponibilità, gli innumerevoli consigli e il sostegno burocratico e, insieme, Galia Ely de Mattos per l'amicizia e l'aiuto puntuale, ogni volta che ho avuto bisogno. Un ringraziamento a Nicole Duplaix per avermi sempre incoraggiata e a Jessica Groenendijk per avermi dato la possibilità di partecipare e apprendere e crescere.

Parte della strumentazione utilizzata nel lavoro di campo è stata fornita da Canon e Fondo per la Terra; grazie inoltre alle Gev di Modena e a Mauro (United Airlines) per il prezioso supporto.

Infine, voglio ringraziare tutte le persone che mi hanno sostenuto in questi anni così anomali, permettendomi di portare a compimento gli studi e, in particolare, le mie donne: Mirella (la madre), Tiziana (il marito), Ale (la sorella), Marisa (la seconda madre), Laura (la better). Grazie a mio padre per avermi insegnato la perseveranza.

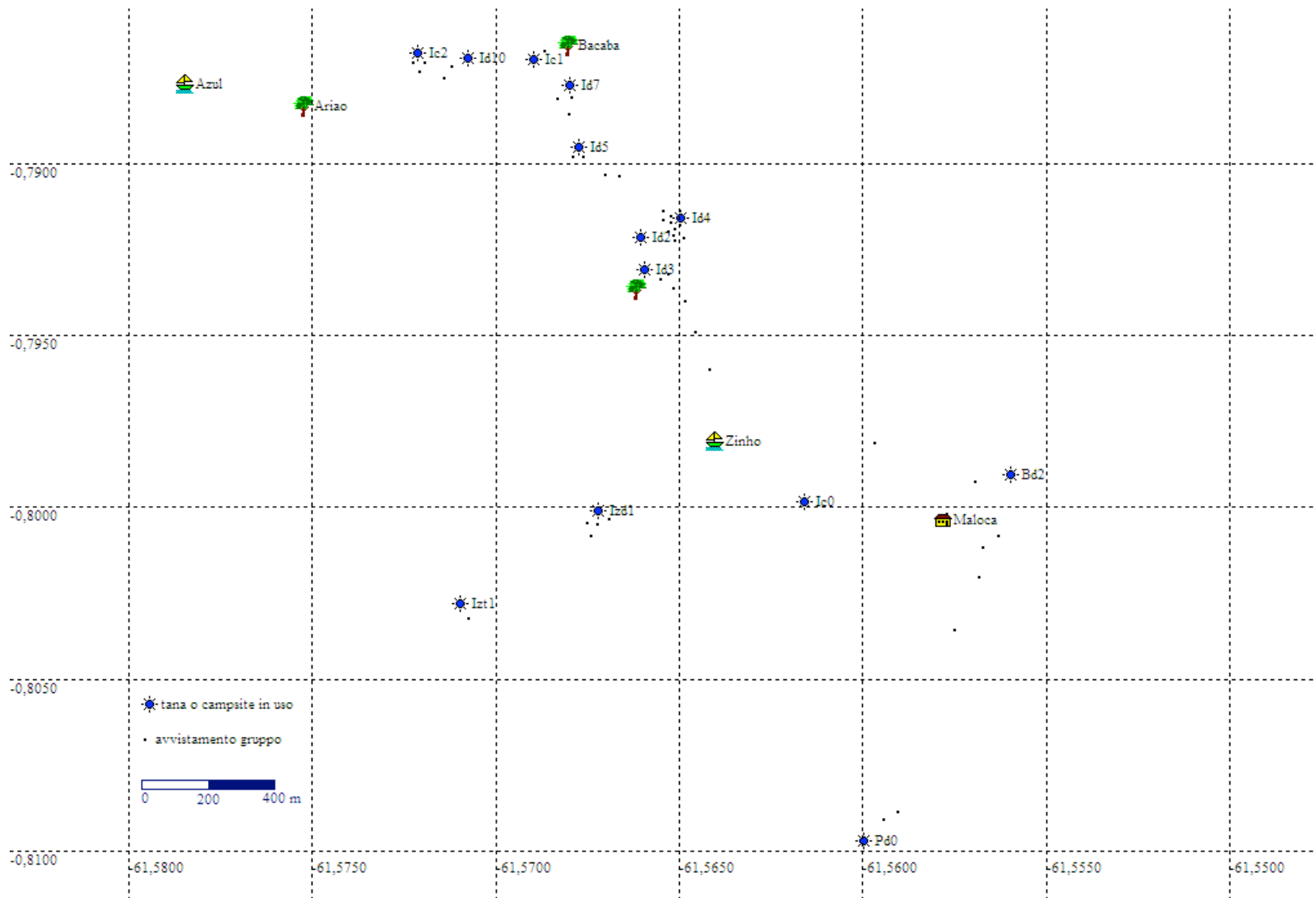


Figura 27.
 Gruppo M, stagione 00-01: area vitale utilizzata dal gruppo, avvistamenti (n=49) e siti in uso recente (n=13).

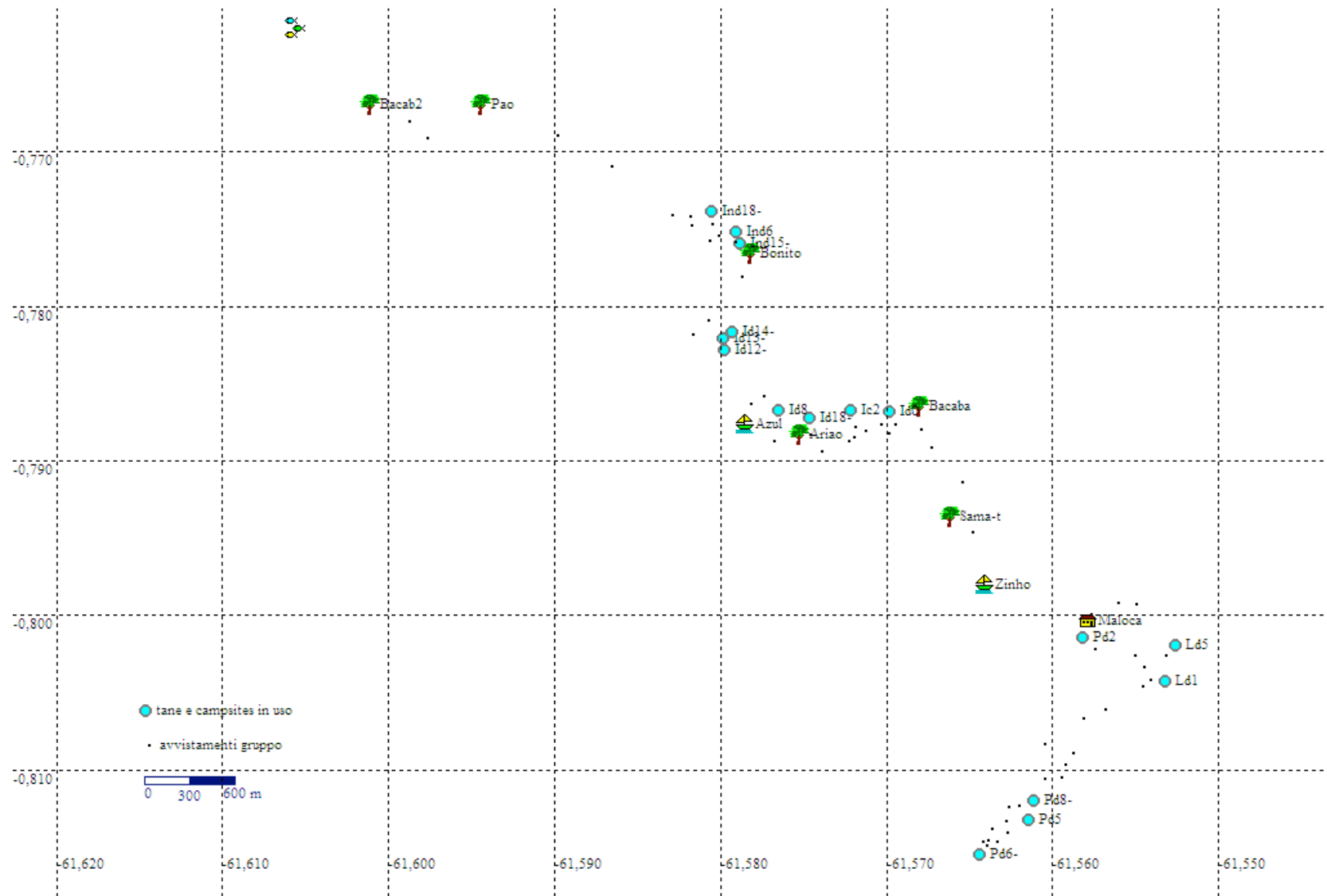


Figura 28.
 Gruppo M, stagione 01-02: area vitale utilizzata dal gruppo, avvistamenti (n=42) e siti in uso recente (n=16).

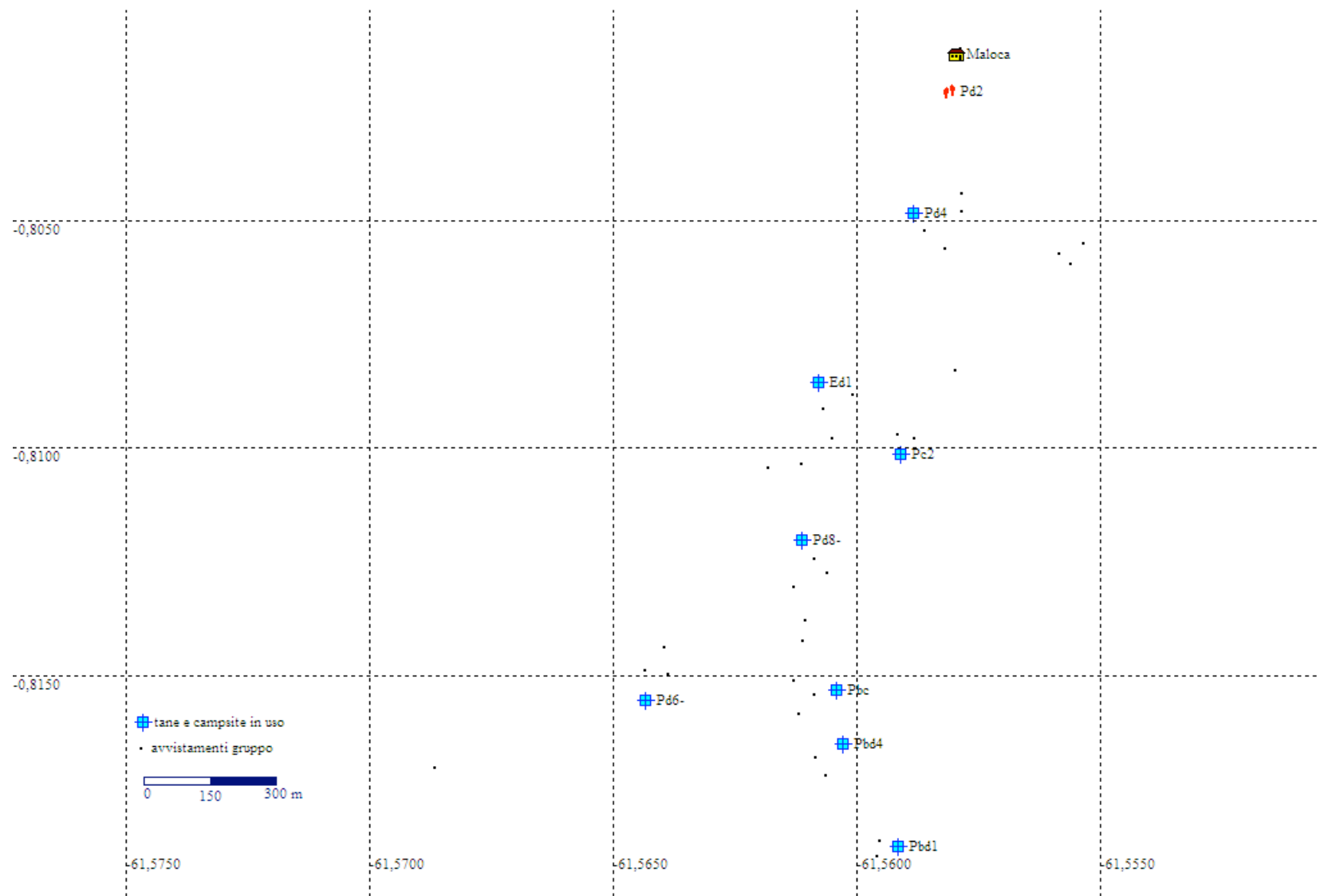


Figura 29.
 Gruppo M, stagione 02-03: area vitale utilizzata dal gruppo, avvistamenti (n=31) e siti in uso recente (n=8)

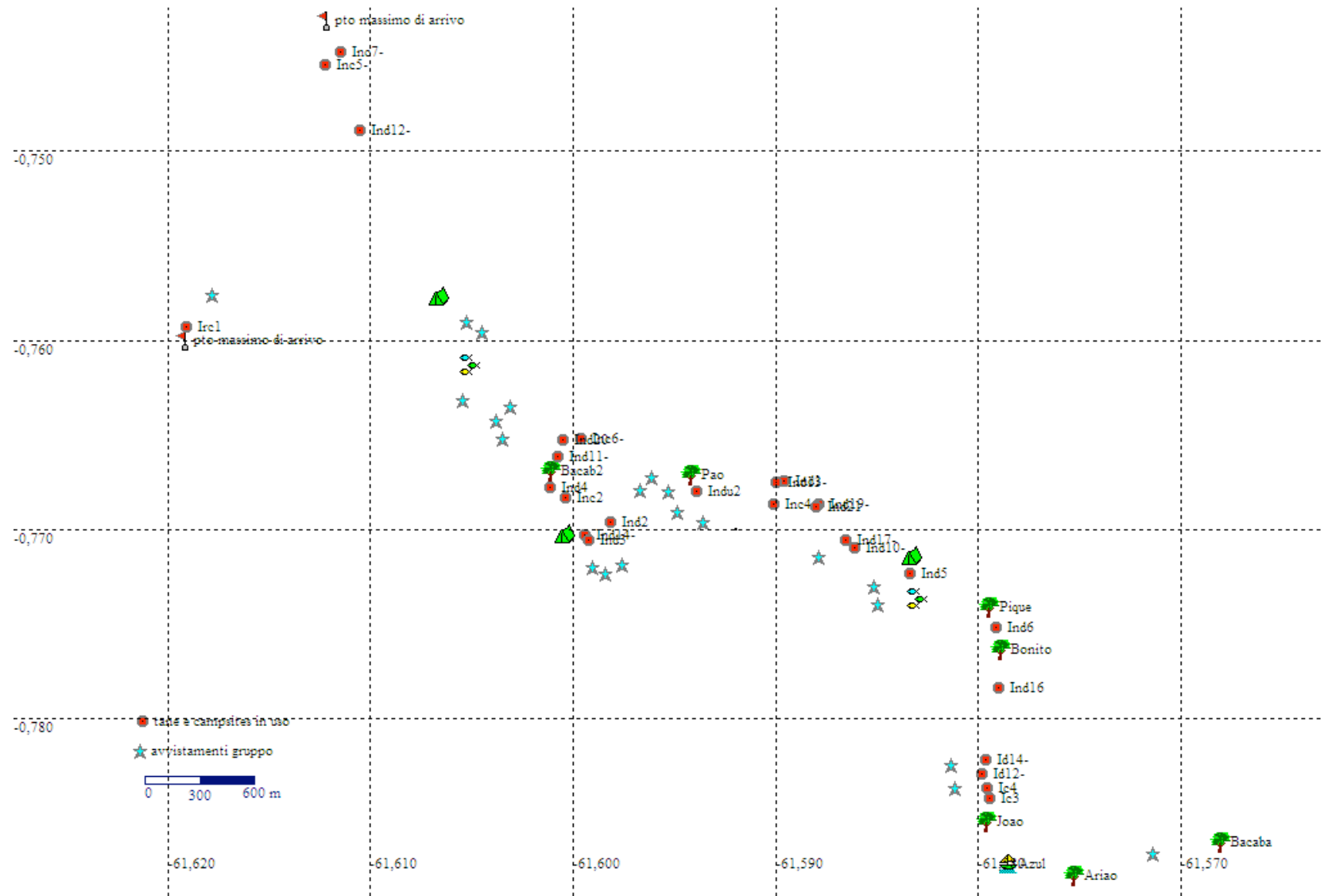
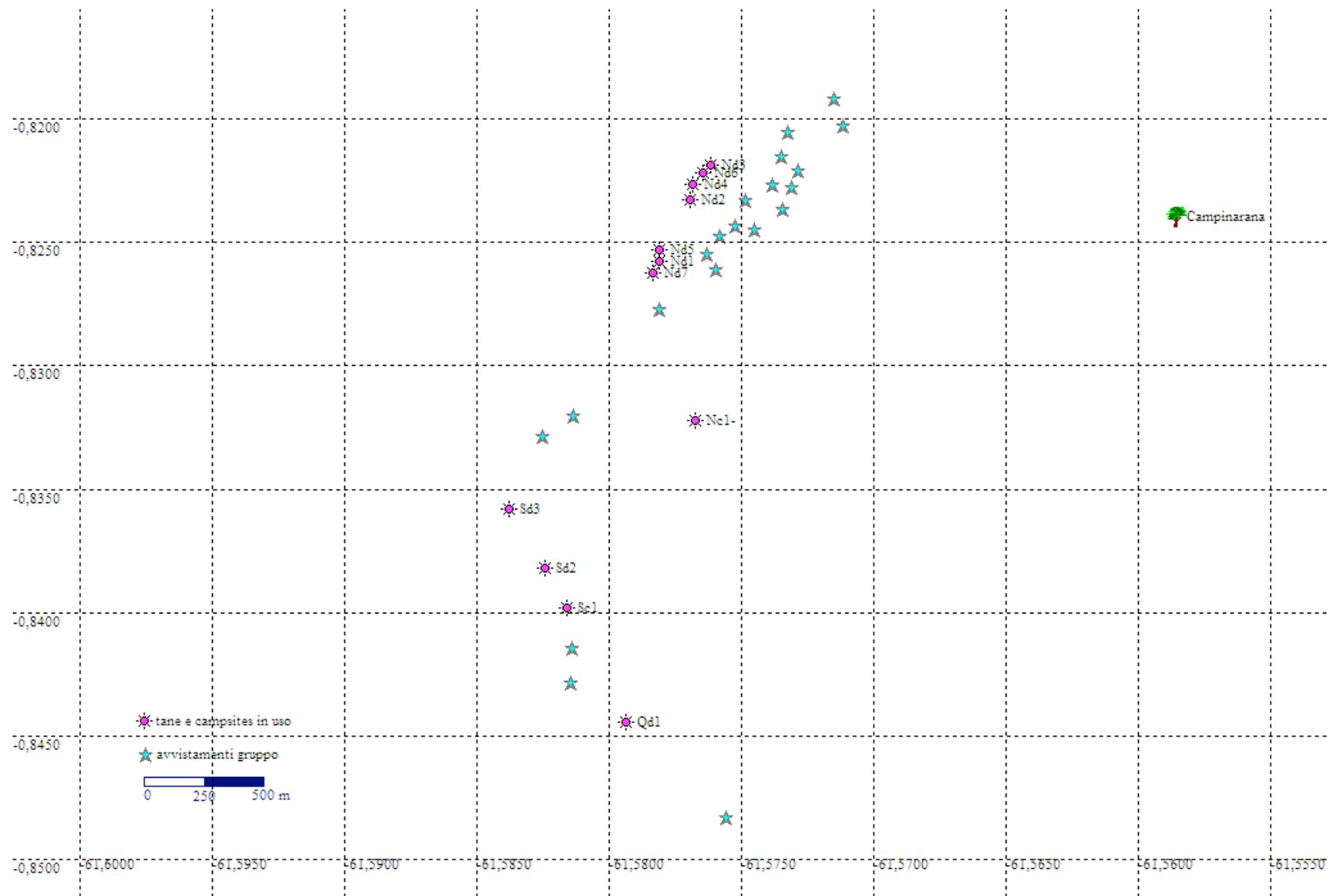


Figura 30.
 Gruppo BN: area vitale utilizzata, avvistamenti (n=17) e siti in uso recente (n=28).



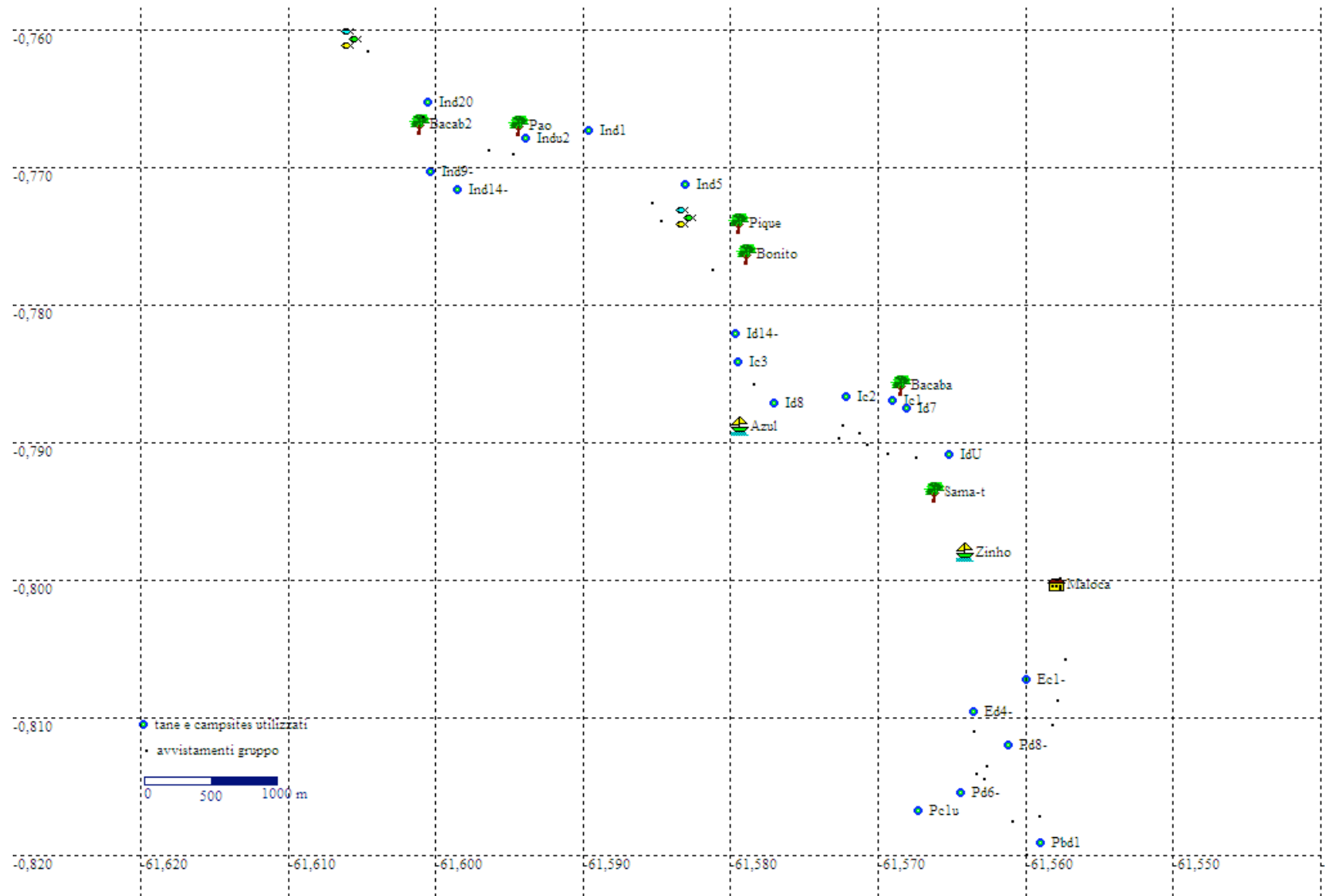


Figura 32.
 Gruppo U: area utilizzata dal gruppo, avvistamenti (n=24) e siti in uso recente (n=19).

