



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

Corso di laurea in Scienze Biologiche

La reintroduzione del lupo a Yellowstone, il ripristino della vegetazione ripariale e altri benefici
The reintroduction of the wolf to Yellowstone, the restoration of riparian vegetation and other benefits

Tesi di laurea di
Sofia Cipolloni

Docente referente
Emanuela Fanelli

Sessione
Luglio

Anno accademico
2022/2023

INTRODUZIONE



LA REINTRODUZIONE DI LUPI NELL'AMBIENTE DI YELLOWSTONE, PUO' EFFETTIVAMENTE RAPPRESENTARE UN'AZIONE DI GESTIONE NECESSARIA PER GARANTIRE IL RIPRISTINO DELLE SPECIE RIPARIALI E LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITA'?

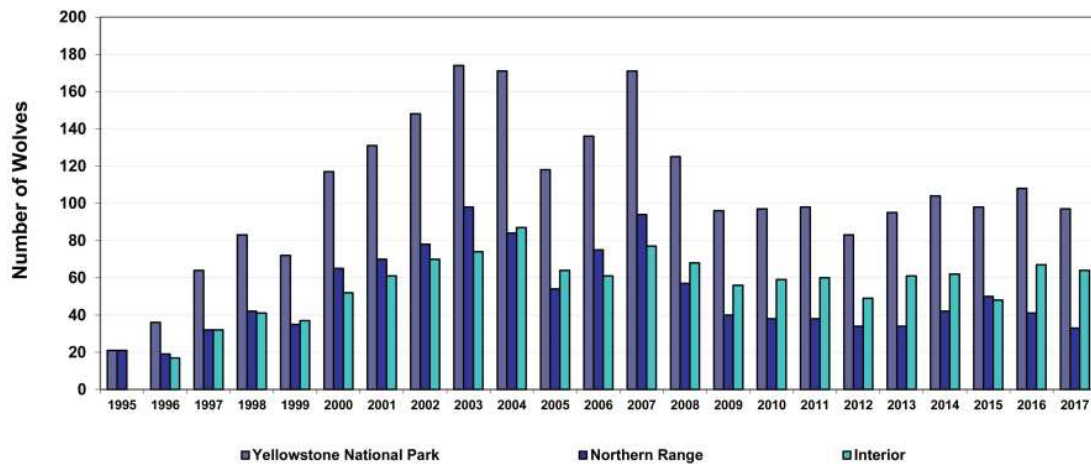
Inizio del
1900

- Estirpazione del lupo e altri grandi predatori da Yellowstone

1995/1996

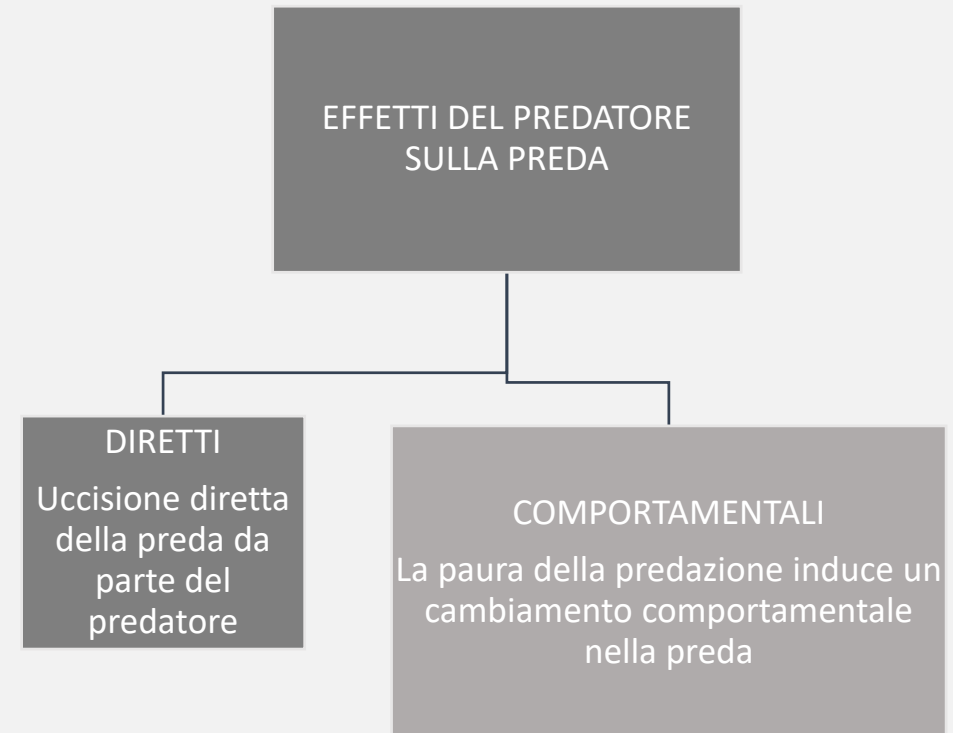
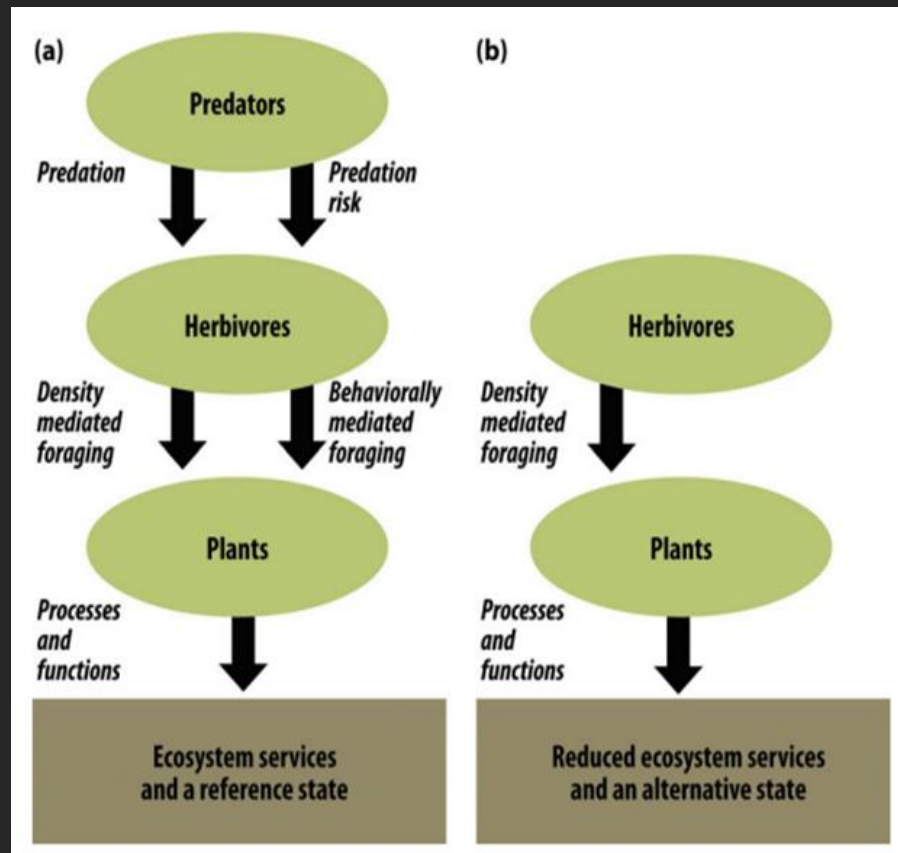
- Reintroduzione di circa 30 lupi a Yellowstone

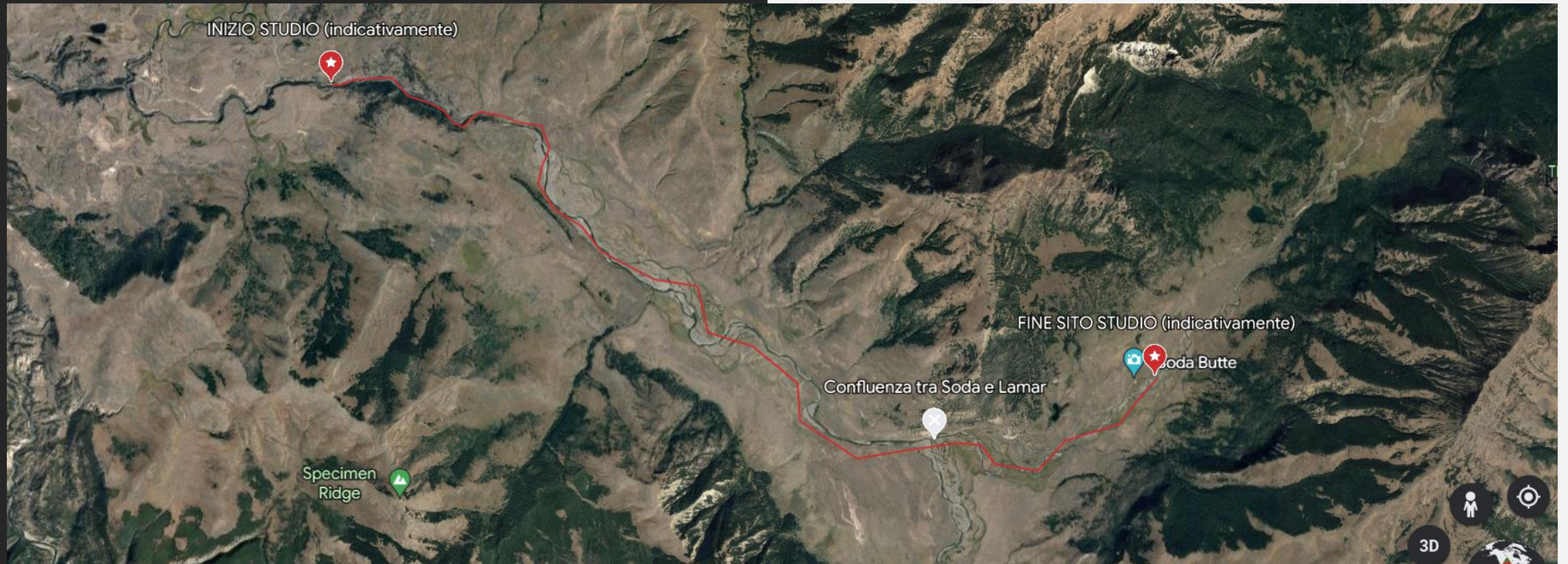
Yellowstone National Park Wolf Population
1995-2017



Sono stati fatti diversi studi che hanno confermato la presenza di una cascata trofica che vede protagonisti lupi, alci e popolamento vegetale.

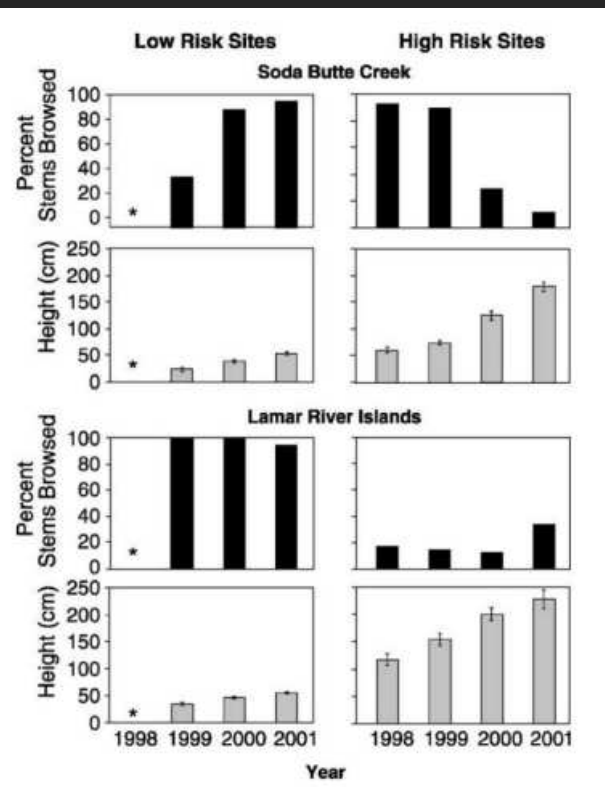
CASCATA TROFICA





MATERIALI E METODI

AREA DI STUDIO NEL PARCO NAZIONALE DI YELLOWSTONE



SITO A BASSO RISCHIO DI PREDAZIONE

Area nella quale la preda può rilevare la presenza del predatore e provvista di vie di fuga



SITO AD ALTO RISCHIO DI PREDAZIONE

Presenza di ostacoli alla fuga e scarsa visibilità



Livelli stimati di rischio di predazione basati su variabili che influenzano la capacità di un ungulato selvatico di individuare un predatore (visibilità) e caratteristiche del terreno che riducono la capacità di fuga di un animale da preda (una volta individuato):

Sito, ambientazione geomorfica	Livello di rischio	Capacità di visualizzazioni (%)	Taglio banca/terrazza altezza (m)	Altezza del sito sopra il flusso di base estivo (cm)
Soda Butte Creek, portata dritta	Basso	100	0-0	60
Soda Butte Creek, punto bar	Alto	69	6,5-7,5	73
Fiume Lamar, isola 1	Basso	100	0-1,0	70
Fiume Lamar, isola 2	Alto	100	2,4-3,2	120

* La variabile nella colonna di destra è un indicatore della disponibilità di umidità e mostra l'altezza del sito (cm) sopra la superficie dell'acqua del torrente adiacente all'inizio di settembre 2002.

La percentuale di visibilità rappresenta la percentuale di un campo visivo 360° visibile da un sito a una distanza di 100 m.

TRANSETTO DI CINTURA

Metodo di campionamento utilizzato per stimare la distribuzione di individui in una determinata area

LEADER PIU' ALTO

Cioè l'individuo di altezza maggiore rilevato all'interno di ogni transetto

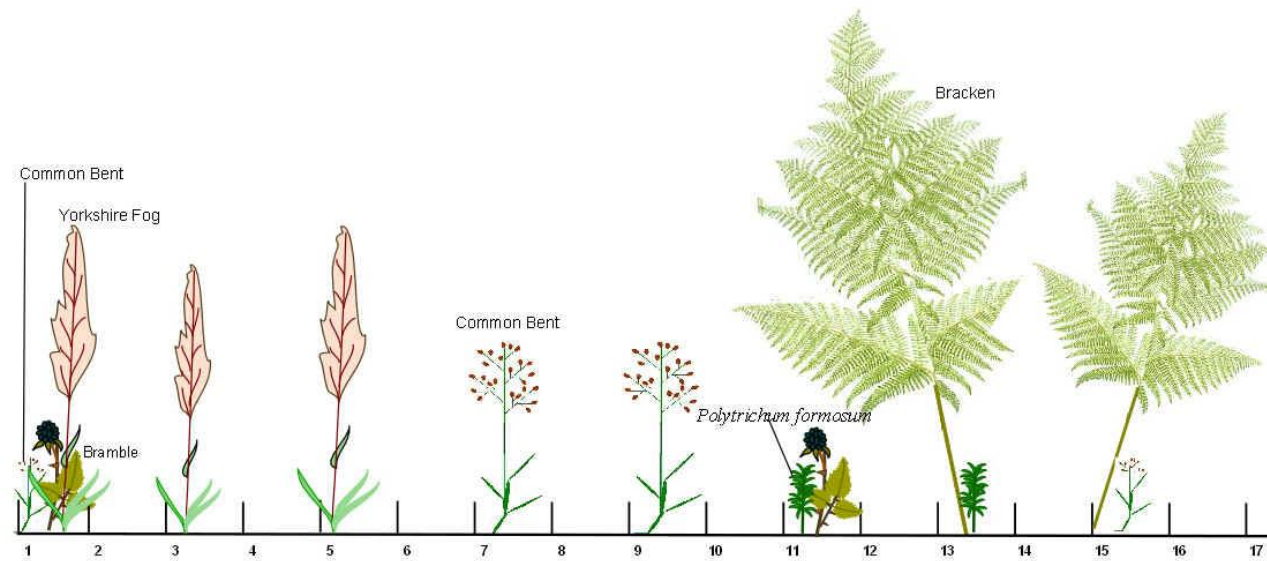
METODI DI ARCHITETTURA DELLE PIANTE

Sono stati usati per determinare le altezze annuali del leader fino a 4 stagioni precedenti



Transetto di cintura continuo

Transetto di cintura interrotto



CONFRONTO SITI AD ALTO RISCHIO E A BASSO RISCHIO DI PREDAZIONE

RISULTATI

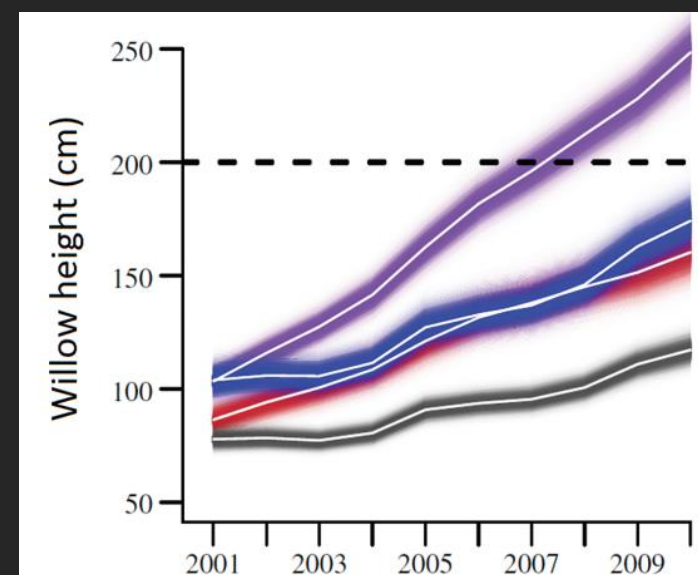
Table 1
General characterization of cottonwood and willow height classes in pre- and post-1998 photographs

Stream, geomorphic setting	Primary species	Pre-1998		Post-1998	
		Photo year	Tallest height class (m)	Photo year	Tallest height class (m)
Soda Butte Creek, point bar	Cottonwood	1991	<1	2002	2-3
Soda Butte Creek, straight reach	Willow	1993	<1	2002	1-2
Soda Butte Creek, confluence 1	Willow	1997	<1	2001	2-3
Soda Butte Creek, confluence 2	Willow	1997	<1	2001	1-2
Lamar River, point bar	Cottonwood	1977	<1	2002	2-3
Lamar River, island	Cottonwood, willow	1977	<1	2002	3-4
Lamar River, straight reach 1	Cottonwood, willow	1991	<1	2002	<1
Lamar River, straight reach 2	Cottonwood, willow	1991	<1	2002	<1

Sono state riscontrate differenze sull'intensità di spostamento degli ungulati e sull'altezza del pioppo



AUMENTO ALTEZZA SALICE



Come possiamo confermare da diverse fotografie messe in paragone, i risultati delle analisi ottenuti ci dicono che nei siti ad ALTO RISCHIO DI PREDAZIONE c'è stato un grande aumento del reclutamento del pioppo americano e del salice.

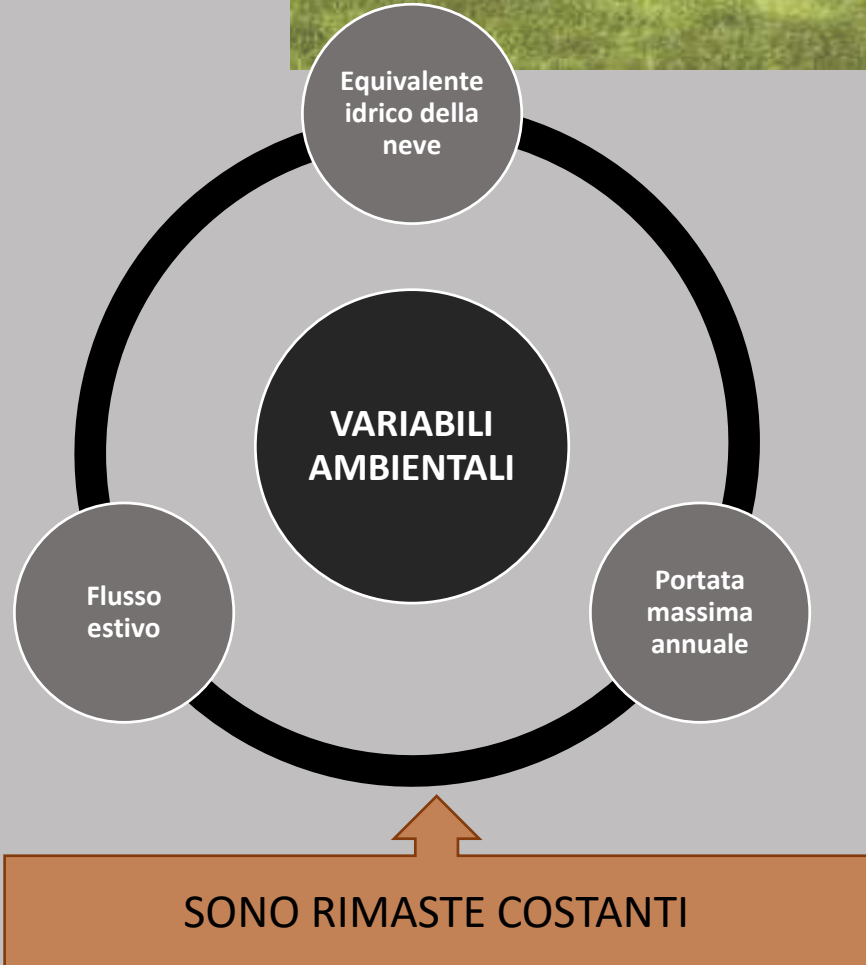
SITO AD ALTO RISCHIO DI PREDAZIONE



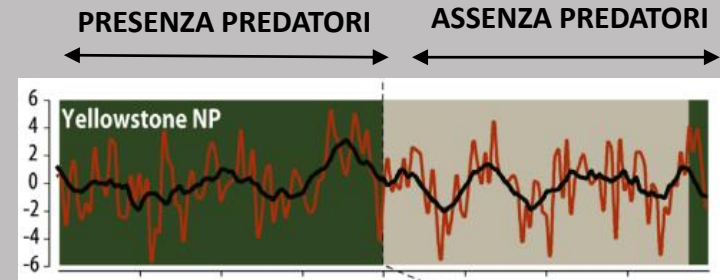
SITO A BASSO RISCHIO DI PREDAZIONE



I FATTORI AMBIENTALI come il clima, non hanno influito sul successo delle specie vegetali ripariali a seguito della reintroduzione del lupo



PDSI (Indice di gravità della siccità di Palmer)



Non ha subito variazioni per circa 10 anni, non ha quindi influenzato la distribuzione di ungulati e il ripristino della vegetazione.

DISCUSSIONE

CONTROLLO TOP-DOWN

EFFETTI COMPORTAMENTALI DEL
PREDATORE SULLA PREDAZIONE

LA PREDAZIONE EVITA DI BRUCARE NELLE
ZONE AD ALTO RISCHIO DI
PREDAZIONE

QUESTE ZONE HANNO AVUTO UN
NETTO AUMENTO NEL
RIPOPOLAMENTO DEL PIOPPO E DEL
SALICE, DOPO LA REINTRODUZIONE
DEL LUPO

TESI SUPPORTATA DA

La drastica riduzione di alci degli
anni 1996-1997 è stata provocata
dal rigido inverno e non dalla
predazione del lupo

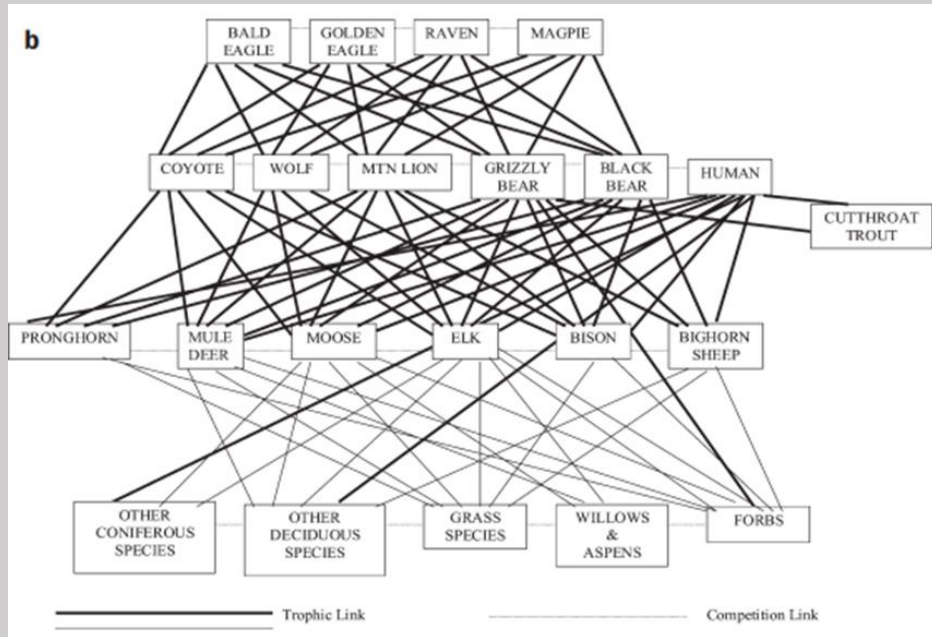
La crescita irregolare e limitata
ad alcune zone rispetto ad altre
della vegetazione.

Sforzi di abbattimento
inefficaci per la vegetazione

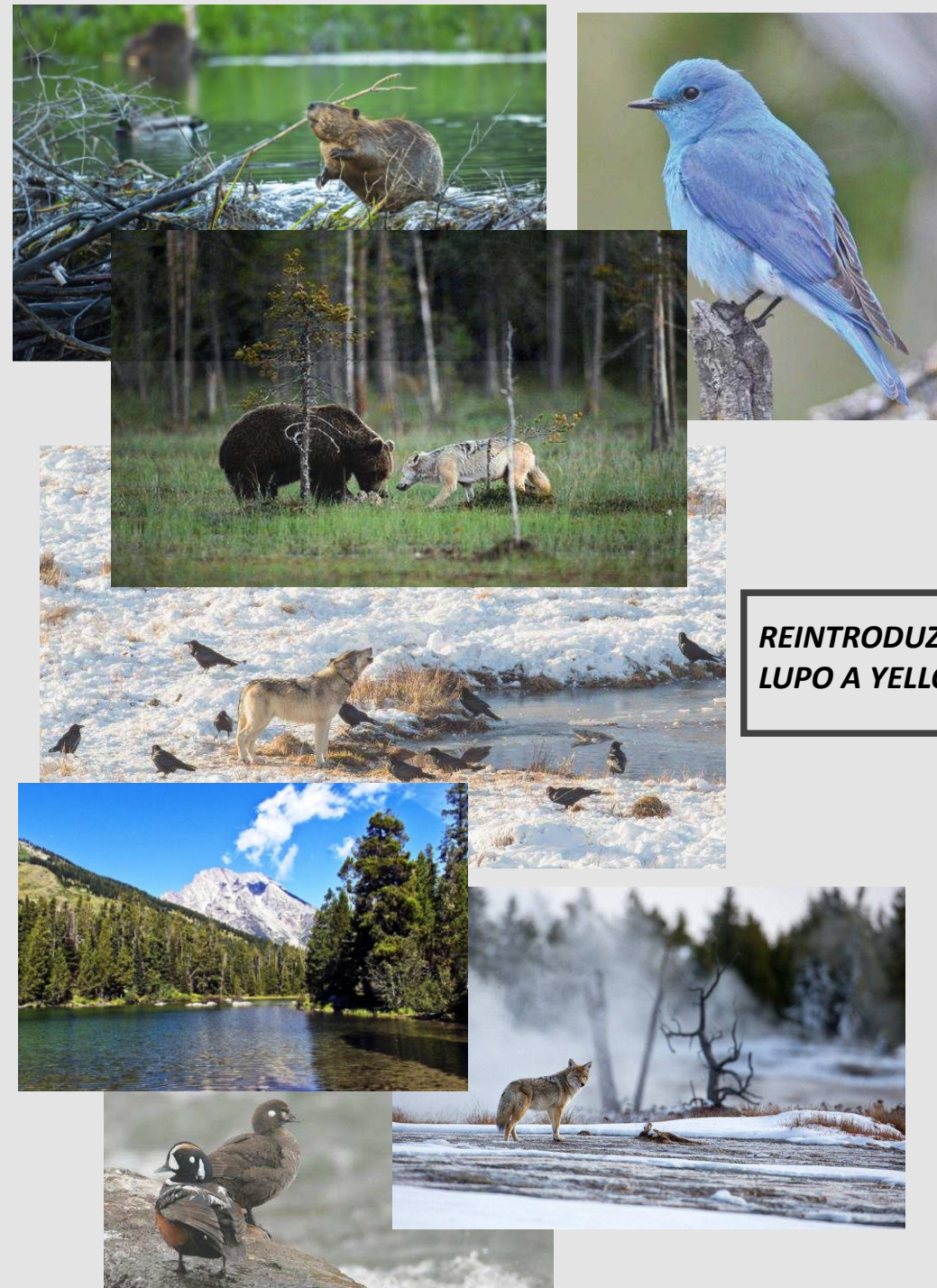


WINTER SPORT IN MANITOBA—A WAPITI-HUNTER OF WINNIPEG—DRAWN BY ANDREW HEMINGWAY.

Molti studi effettuati proprio a Yellowstone National Park evidenziano come in realtà il ripristino della vegetazione sia solamente uno dei diversi effetti positivi che la reintroduzione del lupo ha avuto..

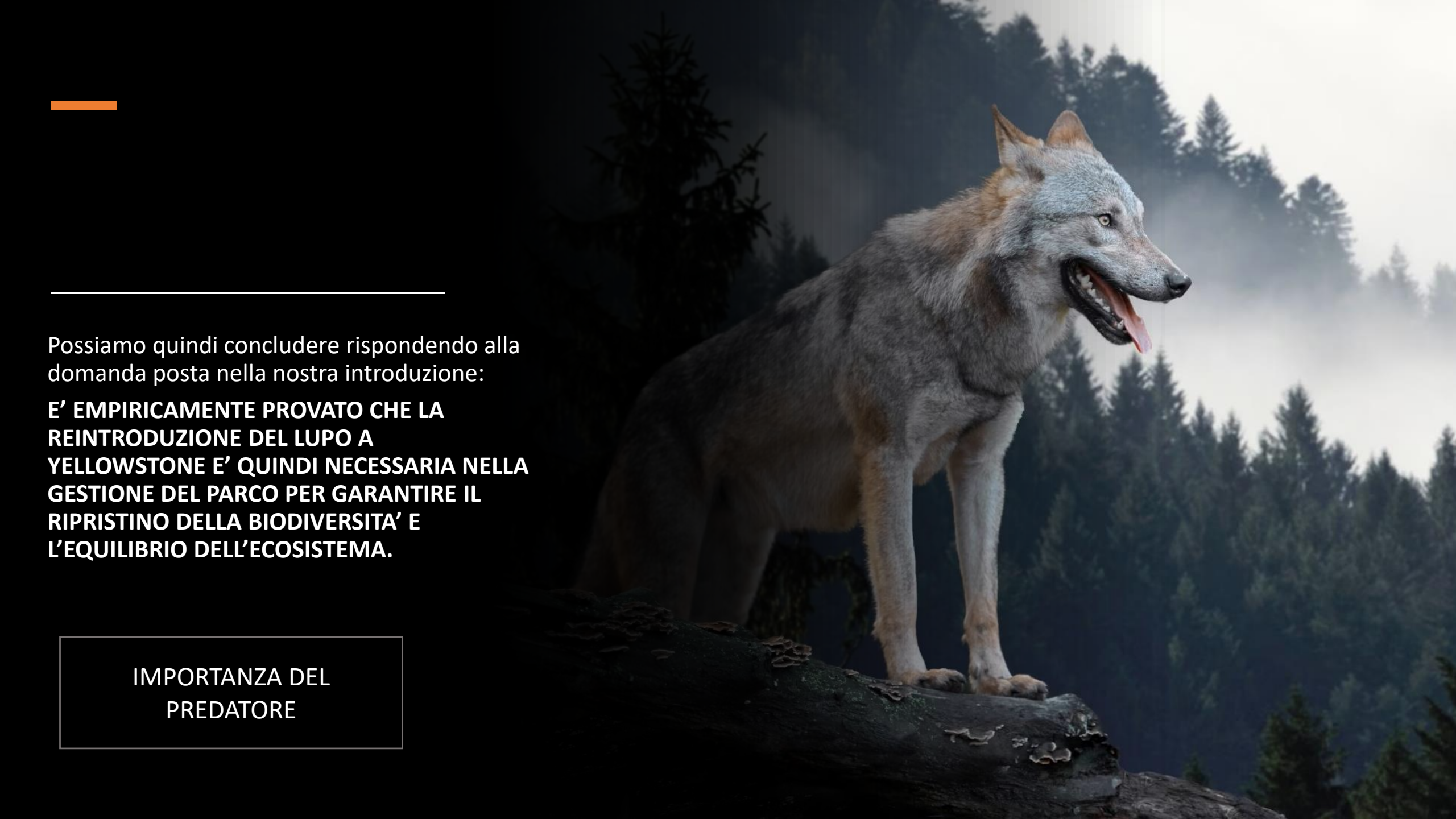


INTERAZIONE TRA LE MOLTE SPECIE DIVERSE A YNP, MOLTO COMPLESSA.



**REINTRODUZIONE DEL
LUPO A YELLOWSTONE**

- RIPRISTINO VEGETAZIONE RIPARIALE
- AUMENTO DISPONIBILITA' CARCASSE PER SPECIE SPAZZINE (ORSI, CERVI ecc.)
- DIMINUZIONE EROSIONE MARGINI DEL FIUME LAMAR
- RIPOPOLAMENTO DEL CASTORO
- BENEFICI PER L'ECOSISTEMA ACQUATICO
- AUMENTO DELLA MIGRAZIONE DI DIVERSE SPECIE DI UCCELLI
- DIMINUZIONE COYOTE E CONSEGUENTE AUMENTO DEI RODITORI
- AUMENTO DELLA POPOLAZIONE DI AQUILE, VOLPI E DONNOLE

A taxidermy specimen of a grey wolf is shown in profile, standing on a dark, mossy log. The wolf has a thick coat of grey and brown fur, with its mouth open, showing its teeth and tongue. The background is a misty forest of evergreen trees.

Possiamo quindi concludere rispondendo alla domanda posta nella nostra introduzione:

E' EMPIRICAMENTE PROVATO CHE LA REINTRODUZIONE DEL LUPO A YELLOWSTONE E' QUINDI NECESSARIA NELLA GESTIONE DEL PARCO PER GARANTIRE IL RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITA' E L'EQUILIBRIO DELL'ECOSISTEMA.

IMPORTANZA DEL
PREDATORE

RIASSUNTO ESTESO

La reintroduzione del lupo a Yellowstone National Park, ha permesso il ripristino di una parte della vegetazione che è stata in calo per molto tempo, durante tutto il periodo nel quale i grandi predatori furono esclusi dal parco nazionale. I predatori infatti possono influenzare la composizione dell'intera comunità e in assenza di questi, molte specie tendono a aumentare di numero fino al punto di superare la capacità portante del loro habitat. Lo studio che andremo ad esaminare si basa quindi sul seguente quesito: La reintroduzione di lupi nell'ambiente di Yellowstone, può effettivamente rappresentare un'azione di gestione necessaria per garantire il ripristino delle specie ripariali e la conservazione della biodiversità? Tra il 1995 e il 1996 sono stati reintrodotti a Yellowstone 31 lupi, dopo circa 40 anni di assenza nel parco. Il progetto di reintroduzione ha avuto fin da subito un gran successo e dopo pochi anni sono stati fatti degli studi che hanno confermato la presenza di una cascata trofica nel parco, che vede protagonisti lupi, alci e popolamento vegetale (pioppo tremulo, pioppo nero americano e salice). I predatori possono avere due tipologie di effetto sulla preda: effetti diretti (uccisione della preda) e indiretti o comportamentali (la presenza del predatore induce un cambiamento comportamentale nei confronti della preda.) I secondi sono quelli che hanno veramente influito sul ripristino della vegetazione ripariale del parco; e questo è dovuto a quella che noi oggi conosciamo come Teoria del foraggiamento ottimale, secondo la quale la selezione naturale favorisce quelle strategie di foraggiamento che bilancino i benefici di un determinato alimento e i costi per ottenerlo (come il rischio di predazione).

La zona di studio presa in considerazione è la Lamar Valley, una porzione del fiume Soda Butte Creek e una porzione del Lamar River. Nello specifico le varie aree di studio sono state scelte con dei criteri particolari: tutte simili per quanto riguarda le caratteristiche ambientali (come il clima) ma diverse perché si distinguono in zone ad alto e a basso rischio di predazione. Una zona ad alto rischio di predazione è un'area nella quale la preda non può avvistare in lontananza l'avvicinarsi del predatore e che contiene ostacoli alla fuga (come point bar, confluenze di fiumi, siti insulari o burroni). Una zona a basso rischio di predazione (ad esempio un'ampia vallata) invece permette alla preda di avvistare il predatore in avvicinamento e presenta delle vie di fuga. Quasi tutti gli studi effettuati a Yellowstone utilizzano come metodo di campionamento il transetto di cintura e una volta individuato il leader più alto questo viene sottoposto a metodi di architettura delle piante per ricavarne le altezze fino a 4 degli anni precedenti. I risultati ottenuti da questa osservazione su campo sono stati principalmente due: c'è una variazione nello spostamento degli ungulati che diminuisce nelle zone ad alto rischio di predazione e soprattutto dopo che il lupo è stato reintrodotta le altezze della vegetazione sono maggiori (nelle zone dove il rischio di predazione è più alto). Oltre le osservazioni sul campo sono anche state analizzate una serie di fotografie precedenti al 1995 e messe a paragone con delle fotografie degli stessi siti, dei primi anni del 2000. Da queste fotografie risulta che nei siti a basso rischio di predazione non ci siano cambiamenti nelle specie vegetali prese in esame mentre nei siti ad alto rischio si registra un netto aumento della vegetazione.

Ovviamente sono stati tenuti in conto i fattori ambientali come il clima. Alcuni valori specifici come la quantità di acqua disponibile o l'umidità relativa sono stati esaminati per quelle zone e risultano sempre costanti. Questo ci dice che non hanno influito in alcun modo sulla crescita della vegetazione.

Possiamo quindi affermare che gli effetti comportamentali che i predatori hanno sulle prede sono i più efficaci in un ecosistema, dal momento che la preda, spaventata dal rischio di predazione evita di brucare in determinate aree ed è proprio in quelle zone che si è registrato un aumento del reclutamento di alcune specie vegetali ripariali.

Questa tesi è supportata da tre fattori principalmente: la caccia dell'alce da parte del lupo non è poi così frequente, la crescita irregolare e limitata ad alcune zone è di per se un fattore di presenza di rischio di predazione ed inoltre prima che il lupo fosse reintrodotta a Yellowstone, il National Park Service aveva già tentato di contenere gli ungulati, diminuendo il numero di esemplari di alce da 14000 fino a 4000, ma questo non ha apportato nessuna modifica nella vegetazione del parco.

Come già accennato all'inizio il ripristino della vegetazione ripariale non è l'unico beneficio ottenuto dalla reintroduzione del lupo.

Infatti uno studio del 2003 ha rivelato per Yellowstone un modello che prevedeva una fitta rete di interazioni tra il lupo e tantissime altre specie animali. Per citarne alcune, le specie spazzine beneficiano molto della sua presenza per via delle carcasse delle prede del lupo, di cui possono usufruire per nutrirsi. Inoltre si è osservato anche un cambiamento nell'andamento dei fiumi dato che con il ripristino della vegetazione ripariale (vegetazione ai margini dei fiumi) è calato drasticamente il livello di erosione delle sponde, apportando anche benefici all'ecosistema acquatico. Possiamo quindi concludere rispondendo alla domanda posta a inizio di questa tesi: si è empiricamente provato che la reintroduzione del lupo grigio a Yellowstone National Park possa rappresentare un'azione di gestione necessaria a garantire il ripristino della biodiversità e l'equilibrio dell'ecosistema nel parco.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

William J. Ripplea, Robert L. Beschta *Wolf reintroduction, predation risk, and cottonwood recovery in Yellowstone National Park* in “Forest Ecology and Management” Aprile 2003

William J. Ripple, James A. Estes, Oswald J. Schmitz, Vanessa Constant, Matthew J. Kaylor, Adam Lenz, Jennifer L. Motley, Katharine E. Self, David S. Taylor, Christopher Wolf. *What is a Trophic Cascade?* in “Trends in Ecology & Evolutions”, Settembre 2016

Eugene P. Odum, *Ecologia un ponte tra scienza e società*, Università di Georgia, Piccin, 2000

Robert L. Beschta *, William J. Ripple, *Large predators and trophic cascades in terrestrial ecosystems of the western United States*, in “Biological Conservation”, 2009

Douglas W. Smith, Rolf O. Peterson, Douglas B. Houston, *Yellowstone after Wolves*, in “BioScience”, Aprile 2003

S. Sabatier, Y. Caraglio, *Architettura di crescita nelle piante*, in “Documenti di approfondimento sull’architettura degli alberi”, Dicembre 2018

Differentbetween, <https://it.differbetween.com/>

Treccani il portale del sapere, <https://www.treccani.it/>

La Stampa, <https://www.lastampa.it/lazampa/2022/02/03/news/strage-di-lupi-grigi-intorno-al-parco-di-yellowstone-negli-ultimi-mesi-oltre-500-uccisioni-367921365/>