



LIFE
SAFE FOR
VULTURES



Report sulla concentrazione di piombo nei Grifoni e nelle specie sentinella che vivono in Sardegna

AZIONE D.3

2024

A cura di:

Fiammetta Berlinguer

Dipartimento di Medicina Veterinaria,
Università di Sassari

Silvia Carta

Dipartimento di Medicina Veterinaria,
Università di Sassari

Dionigi Secci

Agenzia Regionale Fo.Re.S.T.A.S.

Marco Muzzeddu

Agenzia Regionale Fo.Re.S.T.A.S.

Luciano Mandas

Agenzia Regionale Fo.Re.S.T.A.S.

Bruna Vodret

Istituto Zooprofilattico Sperimentale
della Sardegna "G. Pegreffi"

Andrea Sanna

Istituto Zooprofilattico Sperimentale
della Sardegna "G. Pegreffi"



LIFE19/NAT/IT/000732 Life Safe for Vultures

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Associated BeneficiariesCommunity



Forestas



e-distribuzione



www.lifesafeformvultures.eu

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



Introduzione



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna

Il progetto “LIFE Safe for Vultures” LIFE19 NAT/IT/000732, finanziato nell’ambito del nuovo Programma per l’ambiente e l’azione per il clima (LIFE 2014-2020), ha per obiettivo la tutela a lungo termine della conservazione del Grifone in Sardegna attraverso la mitigazione delle principali minacce che possono ostacolarne la sopravvivenza. Tra queste figura il rischio di esposizione all’intossicazione da piombo. Il piombo è un metallo pesante altamente tossico per gli organismi viventi, inclusi gli esseri umani, utilizzato in diversi settori industriali. Uno degli impieghi più noti del piombo è legato alla produzione di munizioni per l’attività venatoria e il tiro sportivo (Gangoso et al, 2024). Il problema principale connesso all’uso del piombo in queste pratiche è che, quando viene disperso nell’ambiente, può contaminare suoli e acque. Gli animali selvatici possono ingerire frammenti di piombo, sia direttamente che indirettamente, con conseguenti fenomeni di intossicazione. Gli ungulati selvatici, costituendo una delle fonti alimentari dei Grifoni, rappresentano una possibile fonte di rischio di intossicazione. L’ingestione di oggetti contenenti piombo (tra cui proiettili, piombini da pesca ed esche di piombo) da parte degli uccelli può causare effetti tossici acuti e cronici, compresa la morte.

Per massimizzare l’efficacia delle azioni di mitigazione e conoscere l’estensione del rischio di intossicazione da piombo in Sardegna, il progetto LIFE Safe for Vultures, nell’Azione A.6 - Risk factors for lead poisoning, ha distribuito e analizzato questionari conoscitivi sulle pratiche venatorie (tipo e numero di munizioni utilizzate, specie cacciate, smaltimento dei visceri, percentuali di animali non recuperati dopo lo sparo, ecc.) e nell’azione C.7 - Pilot test with lead-free ammunition, ha previsto l’esecuzione di un test pilota con munizioni senza piombo per testarne le prestazioni e la percezione da parte degli stessi cacciatori.

Per completare la conoscenza sull’estensione del fenomeno in Sardegna e sul rischio di esposizione per i grifoni, il progetto, nell’azione D.3 - Assessing lead concentrations in biological matrix, sta rilevando le concentrazioni di piombo nei grifoni e nelle specie sentinella attraverso il prelievo di campioni organici che verranno analizzati in laboratorio per testare le quantità di piombo accumulate nei tessuti. Grazie al campionamento effettuato nell’ambito dell’azione D.1 (Monitoraggio del funzionamento delle stazioni di alimentazione), viene inoltre monitorata la concentrazione di piombo nelle carcasse destinate all’alimentazione dei grifoni nelle stazioni di alimentazione. Questa azione viene svolta con la collaborazione dell’Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna “G. Pegreffi” che si occupa del lavoro analitico.

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari
Via Vienna 2 | 07100, Sassari
mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904
www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas
Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS
E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation
With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community

Introduction



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna

The project 'LIFE Safe for Vultures' LIFE19 NAT/IT/000732, funded under the new Programme for the Environment and Climate Action (LIFE 2014-2020), aims at the long-term conservation of the Griffon Vulture in Sardinia through the mitigation of the main threats that may affect its survival, including the risk of exposure to lead poisoning. Lead is a heavy metal highly toxic to living organisms, including humans, used in several industrial sectors. One of the most well-known uses of lead is related to the production of ammunition for hunting and sport shooting (Gangoso et al, 2024). The main problem associated with the use of lead in these practices is that, when dispersed in the environment, it can contaminate soil and water. Wild animals can ingest lead fragments, either directly or indirectly, resulting in intoxication. Wild ungulates, constituting a food source for griffon vultures, are a possible cause of intoxication risk. Ingestion of lead-containing objects (including bullets, fishing sinkers and lead bait) by birds can cause acute and chronic toxic effects, including death.

To maximise the effectiveness of mitigation actions and to know the scale of lead poisoning risk in Sardinia, the LIFE Safe for Vultures project, in Action A.6 - Risk factors for lead poisoning, distributed and analysed questionnaires on hunting practices (type and number of ammunition used, species hunted, disposal of viscera, percentage of animals not recovered after shooting, etc.) and in Action C.7 - Pilot test with lead-free ammunition, provided for the execution of a pilot test with lead-free ammunition to test its performance and perception by the hunters.

To complete the knowledge on the extension of the issue in Sardinia and on the risk of exposure for griffon vultures, the LIFE Safe for Vultures project, in action D.3 - Assessing lead concentrations in biological matrix, is detecting lead concentrations in vultures and sentinel species through the collection of organic samples to be analysed in the laboratory to test the lead concentrations in tissues. Taking advantage of the sampling procedures performed in action D.1 - Monitoring the functioning of feeding stations, the concentration of lead in carcasses provisioned to the supplementary feeding stations for griffon vultures is also monitored. This action is carried out in collaboration with the Experimental Zooprophyllactic Institute of Sardinia "G. Pegreffi" which deals with the analytical work.

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari

Via Vienna 2 | 07100, Sassari

mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904

www.lifesafeforvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas

Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS

E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community

Il progetto LIFE Safe for Vultures e l'impegno contro il rischio di intossicazione da piombo:



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna

Azione A.6 - Fattori di rischio per l'avvelenamento da piombo

Il progetto "LIFE Safe for Vultures" (LIFE19/NAT/IT/000732) nell'Azione A.6 - Risk factors for lead poisoning, ha raccolto 82 questionari conoscitivi sulla percezione delle munizioni senza piombo e del rischio di avvelenamento da piombo per uomo e animali, con la collaborazione del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna e delle associazioni venatorie del territorio. Contestualmente, ha distribuito la scheda di adesione alla sperimentazione delle munizioni senza piombo per selezionare i volontari su tutto il territorio regionale, per testare le munizioni. Le informazioni ottenute sono state pubblicate in un report¹ sul sito istituzionale del progetto LIFE Safe for Vultures.

Azione C.7 - Test pilota con le munizioni senza piombo

Questa azione è stata condotta allo scopo di facilitare la transizione verso l'utilizzo di munizioni senza piombo grazie anche ad una campagna di informazione e sensibilizzazione. Grazie alla collaborazione con i cacciatori del territorio regionale sono state testate le munizioni senza piombo nella caccia agli ungulati, al cinghiale in particolare, nel corso di due stagioni venatorie, e sono state raccolte le valutazioni sulla loro efficacia e sul grado di soddisfazione. L'azione è stata portata avanti con la collaborazione del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna, del Dipartimento di Medicina Veterinaria dell'Università di Sassari e delle associazioni venatorie del territorio. Le informazioni ottenute sono state pubblicate in un report² sul sito istituzionale del progetto LIFE Safe for Vultures.

Azione D.3 - Valutazione delle concentrazioni di piombo nelle matrici organiche

L'azione D.3 - Assessing lead concentrations in biological matrix, del progetto vuole rilevare le concentrazioni di piombo nei grifoni e in una serie di specie sentinella. Il piombo normalmente non è presente all'interno delle cellule e dei tessuti ma, in seguito alla sua penetrazione nell'organismo per inalazione, contatto con la pelle o ingestione, può attraversare le membrane cellulari. Una volta penetrato nelle cellule, questo metallo provoca disturbi metabolici con effetti su diversi sistemi (nervoso, respiratorio, escretore, digestivo, circolatorio, endocrino). Attraverso la circolazione sanguigna, il piombo assorbito penetra nei diversi tessuti e organi, soprattutto nel

1. RISK FACTORS FOR LEAD POISONING

<https://www.lifesafeformvultures.eu/report/life-safe-for-vultures-report-2021-action-a6.pdf>

2. REPORT OF THE RESULTS OF THE PILOT TEST WITH LEAD-FREE AMMUNITION

<https://www.lifesafeformvultures.eu/report/report-azione-c7-2024.pdf>

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari

Via Vienna 2 | 07100, Sassari

mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904

www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas

Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS

E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



fegato, nei reni e nelle ossa. È rilevabile nel sangue e nei tessuti molli (reni, midollo osseo, sistema nervoso, ecc.) per un periodo di tempo relativamente limitato (da alcune settimane a qualche mese, in relazione alle quantità assorbite); nei giorni successivi all'esposizione, le concentrazioni più elevate si registrano nei reni. Nel tempo, il piombo proveniente dai vari distretti si concentra principalmente nelle ossa, dove, in caso di intossicazione cronica, si accumula per tutta la vita (bioaccumulo).

L'intossicazione da piombo può essere difficile da riconoscere e la diagnosi può essere confermata solo effettuando specifiche analisi di laboratorio per determinare le concentrazioni di piombo nei diversi tessuti. In particolare, i valori riscontrati nel sangue, nel fegato, nei reni e nelle ossa forniscono informazioni utili per capire il tipo di intossicazione (acuta o cronica) e per valutarne l'entità. Livelli elevati nel sangue e nel fegato e, in misura minore, nei reni sono indicativi di un'esposizione recente a dosi elevate (esposizione acuta), mentre livelli elevati nelle ossa sono indicativi di un'assunzione non recente e prolungata (esposizione cronica).

Protocollo operativo per il campionamento, l'accettazione e la registrazione dei campioni per la determinazione dei residui farmacologici e di metalli pesanti in animali vivi e morti

Allo scopo di standardizzare la procedura di raccolta, invio ed analisi dei campioni è stato redatto un protocollo condiviso tra il Dipartimento di Medicina Veterinaria dell'Università di Sassari, l'Agenzia Regionale FoReSTAS, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna "G. Pegreffi".

Specie sentinella da campionare selezionate sulla base delle abitudini predatorie, della sedentarietà e degli habitat frequentati:

- Barbagianni (*Tyto alba*)
- Civetta (*Athene noctua*)
- Nibbio reale (*Milvus milvus*)
- Poiana (*Buteo buteo*)
- Aquila reale (*Aquila chrysaetos*)
- Corvo imperiale (*Corvus corax*)
- Aquila del Bonelli (*Aquila fasciata*)
- Capovaccaio (*Neophron percnopterus*)
- Grifone (*Gyps fulvus*).

Campioni da prelevare:

- **Soggetti in vita:**

Prelievo ematico da effettuarsi quanto prima e, comunque, entro le 48 ore

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari

Via Vienna 2 | 07100, Sassari

mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904

www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas

Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS

E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



Progetto LIFE19NAT/IT/000732
LIFE SAFE for VULTURES
First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia
Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



dal ritrovamento. Il materiale deve essere raccolto in una provetta di plastica priva di additivi, non centrifugato e conservato in frigorifero.

- Soggetti deceduti:

Autopsia effettuata da un veterinario esperto in avifauna. Esame radiografico. I pallini eventualmente rinvenuti devono essere analizzati per accertarne la composizione al piombo.

- Matrici organiche da campionare:

- Ossa

- Tessuti molli:

Fegato

Encefalo

Reni

I campioni devono essere conferiti all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna "G. Pegreffi" per l'effettuazione delle analisi per la rilevazione dei seguenti metalli pesanti: alluminio, antimonio, argento, arsenico, bario, berillio, cadmio, cromo, cobalto, ferro, litio, manganese, mercurio, molibdeno, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco.

Valori di Riferimento

Livelli nel sangue ng/ml			
Gruppo avifaunistico	Intossicazione subclinica	Intossicazione evidente	Probabile morte
Falconiformi	Tra 200 e 1500	Oltre 1000	Oltre 5000
Livelli nel fegato mg/Kg (peso umido)			
Gruppo avifaunistico	Intossicazione subclinica	Intossicazione evidente	Probabile morte
Falconiformi	Tra 0.2 e 1.5	Oltre 1	Oltre 5
Livelli nel rene mg/Kg (peso umido)			
Gruppo avifaunistico	Intossicazione subclinica	Intossicazione evidente	Probabile morte
Falconiformi	Tra 0.2 e 1.5	Oltre 1	Oltre 5

Tabella 1: Andreotti A., Borghesi F. (2012). Il piombo nelle munizioni da caccia: problematiche e possibili soluzioni. Rapporti ISPRA, 158/2012.

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari
Via Vienna 2 | 07100, Sassari
mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904
www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas
Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS
E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation
With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



Metodo Analitico

La concentrazione di piombo è stata determinata mediante spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS), in conformità con i metodi US EPA 6020B per l'analisi strumentale e US EPA 3052 per il trattamento del campione. La procedura analitica prevede il trattamento di mineralizzazione del campione omogeneo, in condizioni di temperatura e pressione controllata, con sistema di produzione microonde. L'analisi strumentale è stata eseguita con uno spettrometro di massa al plasma accoppiato induttivamente ICP-MS/MS (Agilent 8800 Triple Quad) dotato di cella di collisione e due quadrupoli di selezione di masse. La presenza di due quadrupoli aumenta significativamente l'accuratezza nella separazione delle masse rispetto alla strumentazione ICP-MS con singolo quadrupolo. Il limite di rivelabilità (LOD) e il limite di quantificazione (LOQ) sono stati calcolati secondo il regolamento (UE) n. 333/2007 della Commissione relativo ai metodi di campionamento e di analisi per il controllo dei tenori di oligoelementi e di contaminanti da processo nei prodotti alimentari. LOD ed LOQ sono stati calcolati utilizzando la deviazione standard (σ) di 20 misurazioni indipendenti del bianco, con 3σ per gli LOD e 10σ per gli LOQ. La concentrazione del piombo nelle soluzioni di lettura è stata determinata mediante l'interpolazione del segnale di lettura con curve di calibrazione multilivello. Tutti i valori sono stati espressi in base al peso umido. Per il controllo qualità (QC) e la verifica di contaminazioni e recuperi, il metodo di prova prevede il test del bianco di processo e l'analisi dei materiali di riferimento certificati, in questo caso il Bovine Liver NIST® SRM® 1577c. Il metodo di prova utilizzato è accreditato secondo la norma UNI EN ISO 17025/2017 (Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura). Le specifiche prestazionali del metodo, rilevate sia in fase di validazione che nell'attività di routine quotidiana, sono le seguenti LOQ <math><10 \mu\text{g}/\text{kg}</math>; $\text{Rec}_m >95\%$. L'incertezza di misura, stimata per il piombo, è inferiore al 20%.

Azione D.1 – Monitoraggio del funzionamento delle stazioni di alimentazione

Il progetto LIFE Safe for Vultures prevede la creazione di una rete di stazioni di alimentazione supplementare volte a favorire l'espansione della popolazione di grifone verso il centro sud dell'isola, facilitando la creazione di un nuovo nucleo nell'area sud est della Sardegna. La rete delle stazioni di alimentazione aziendale ha l'obiettivo di supportare eventuali carenze temporali e spaziali di risorse alimentari rispettando le caratteristiche etologiche della specie. Il funzionamento delle stazioni di alimentazione viene monitorato in termini di approvvigionamento di carcasse, qualità delle carcasse e numero di Grifoni e altre specie di interesse che le utilizzano. La salubrità delle carcasse viene valutata attraverso un monitoraggio random nelle stazioni di alimentazione attivate delle concentrazioni di metalli pesanti e farmaci residui potenzialmente tossici per i grifoni.

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari

Via Vienna 2 | 07100, Sassari

mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904

www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas

Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS

E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna

Conferimento campioni

Dal luglio 2021 al gennaio 2025 sono stati conferiti all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna 89 campioni di specie sentinella, tra cui 37 di grifoni, per l'analisi delle concentrazioni di metalli pesanti.

SPECIE	NOME SCIENTIFICO	NUMERO CAMPIONI
GRIFONE	<i>Gyps fulvus</i>	37
AIRONE	<i>Ardea cinerea</i>	1
AQUILA DEL BONELLI	<i>Aquila fasciata</i>	2
AQUILA REALE	<i>Aquila chrysaetos</i>	13
BARBAGIANNI	<i>Tyto alba</i>	14
CIVETTA	<i>Athene noctua</i>	4
FALCO PESCATORE	<i>Pandion haliaetus</i>	2
FENICOTTERO	<i>Phoenicopus roseus</i>	2
POIANA	<i>Buteo buteo</i>	12
SPARVIERE	<i>Accipiter nisus</i>	2

Tabella 2: campioni conferiti all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna "G. Pegreffi" dal 24 luglio 2024 al 13 gennaio 2025 suddivisi per specie.

I risultati forniti dal laboratorio dell'IZS riguardano i livelli di piombo in 23 campioni ematici provenienti dalle seguenti specie: grifone (n=14), aquila reale (n=7), poiana (n=1) e fenicottero (n=1). Sono stati comparati i livelli nelle prime due specie, la cui consistenza numerica consentiva di eseguire un'analisi statistica comparativa. Come si evince dal grafico, il grifone presenta livelli significativamente più elevati rispetto all'aquila reale. È stato affermato che i necrofagi corrono un rischio maggiore rispetto ai cacciatori attivi di ingerire particelle di piombo dalle munizioni esaurite mentre si nutrono delle carcasse non recuperate degli animali cacciati (Krone, 2018). I

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari

Via Vienna 2 | 07100, Sassari

mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904

www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas

Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS

E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



nostri risultati sono coerenti con questo concetto in quanto, nell'ambito degli studi esaminati in una recente revisione bibliografica sull'intossicazione da piombo nell'avifauna europea (Monclús et al., 2020), le specie necrofaghe obbligate e facoltative generalmente avevano le più alte concentrazioni di piombo nel fegato, nei reni, nel sangue e nelle ossa.

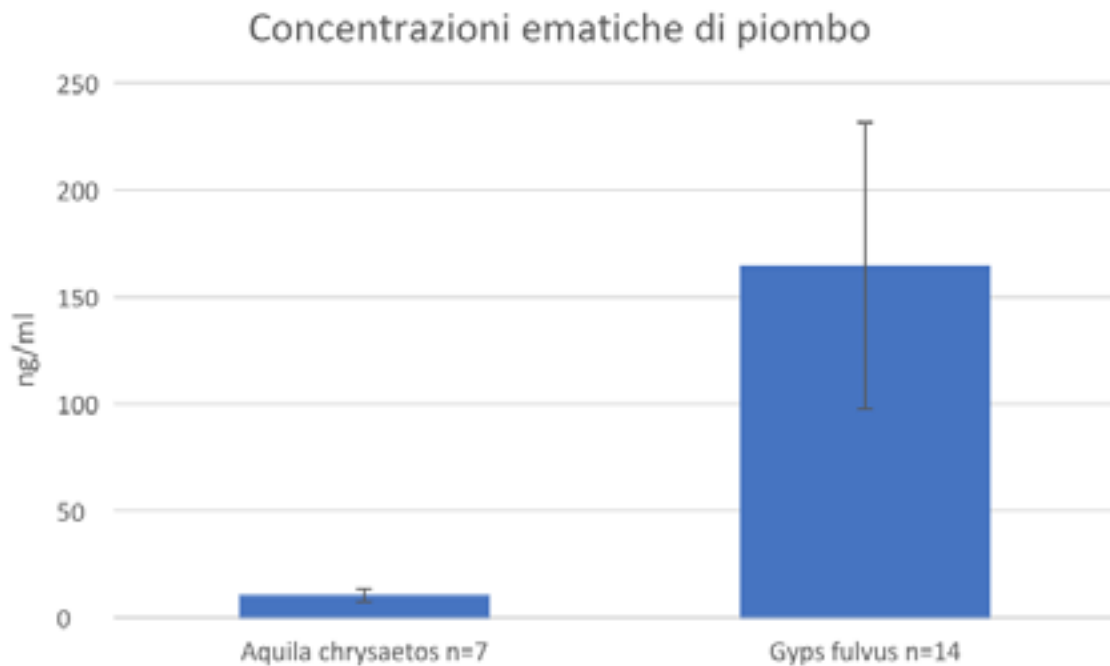


Figura 1. Livelli circolanti di piombo nel grifone e nell'aquila reale (mediana \pm S.E.). Le lettere indicano una differenza statisticamente significativa: Mann-Whitney Rank Sum Test $p < 0.05$.

I livelli di piombo sono inoltre stati dosati in campioni autoptici ($n=16$) di muscolo prelevati dalle specie mostrate nella figura 2. Gli studi che analizzano le concentrazioni di piombo negli uccelli hanno utilizzato una varietà di matrici diverse e alcuni studi hanno analizzato matrici multiple. Da una recente revisione bibliografica (Monclús et al., 2020), risulta che la matrice più comunemente analizzata è stata il fegato ($n = 53$ studi), seguito da sangue ($n = 36$), rene ($n = 34$), ossa ($n = 26$); altri organi e tipi di campioni includevano polmone, stomaco, cervello, intestino e cuore ($n = 34$), piume ($n = 24$), pellet ($n = 9$) e uova ($n = 7$). È stata riscontrata una correlazione positiva significativa tra le concentrazioni di piombo nel fegato e nei reni in tutte le specie combinate mentre non sono state riscontrate altre correlazioni significative nelle concentrazioni di piombo tra le matrici (Monclús et al., 2020).

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari
Via Vienna 2 | 07100, Sassari
mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904
www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas
Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS
E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation
With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



Non avendo specifici riferimenti in bibliografia sulle concentrazioni di piombo nel muscolo delle specie studiate, possiamo quindi concludere unicamente che i livelli appaiono più elevati nel grifone rispetto alle altre specie per le quali abbiamo un numero di campioni sufficiente ad una comparazione (>1). Questo conferma quanto già rappresentato sopra rispetto al più elevato rischio di intossicazione da piombo per i necrofagi. Inoltre, le concentrazioni nei campioni esaminati risultano sempre inferiori al valore soglia di 0.2 mg/kg (Andreotti et al., 2012), oltre il quale per altre matrici si configurerebbe un quadro di intossicazione subclinica.

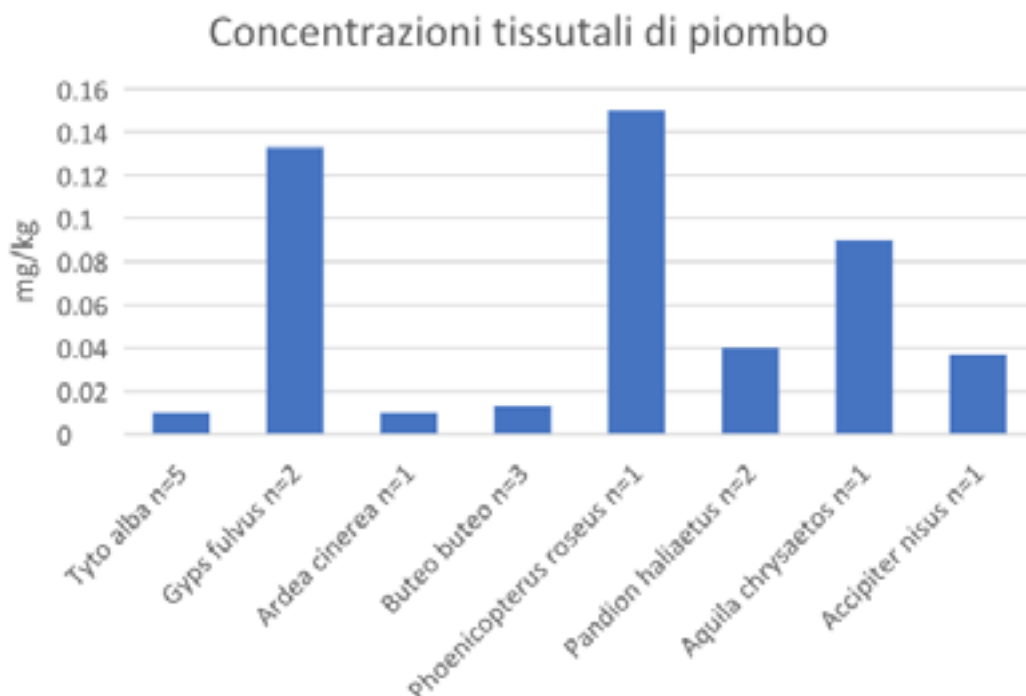


Figura 2. Livelli di piombo (mediana \pm S.E.) in campioni autoptici di muscolo in diverse specie sentinella.

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari
Via Vienna 2 | 07100, Sassari
mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904
www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas
Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS
E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation
With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community

I grifoni del ripopolamento



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna

Tra le azioni del progetto LIFE Safe for Vultures volte a promuovere la conservazione del grifone in Sardegna, è prevista un'attività di restocking che prevede la traslocazione di tre gruppi di grifoni per un totale di circa 50 individui dai centri di recupero europei, in particolare spagnoli, per il successivo rilascio del sud-est della Sardegna. Prima del trasporto in Sardegna i grifoni osservano un periodo di quarantena di un mese presso i CRAS dell'Agenzia Forestas. Durante questo periodo vengono sottoposti a rigorosi controlli sanitari che includono la rilevazione della presenza di malattie infettive e la misurazione delle concentrazioni di piombo.

I grifoni del primo e del secondo gruppo del restocking (n=33), giunti in Sardegna, sono stati sottoposti ai seguenti controlli per la misurazione delle concentrazioni di piombo:

- Un primo controllo al momento dell'ingresso presso il centro Amus di Villafranca de los Barros, in provincia di Badajoz, nella comunità autonoma dell'Estremadura e presso il centro Los Hornos di Sierra de Fuentes, in provincia di Cáceres, sempre nell'Estremadura (Spagna);
- Un secondo controllo al loro arrivo in Sardegna presso il centro recupero della fauna selvatica (CARFS) di Bonassai-Olmedo;
- Un terzo controllo prima del rilascio avvenuto il 9 aprile 2024.

I controlli (figura 3) hanno mostrato che le concentrazioni medie non differivano significativamente (One-way Anova $p=0.089$) nei tre momenti.

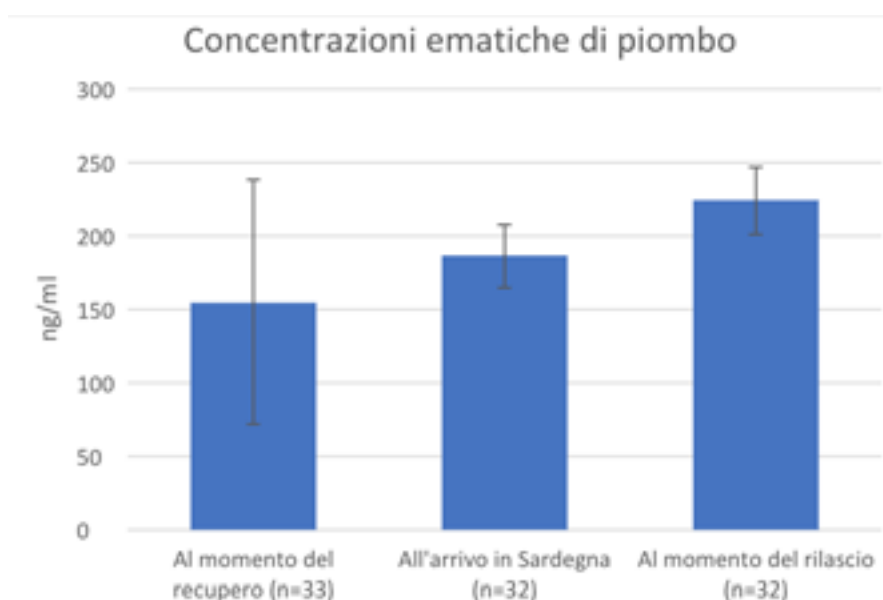


Figura 3. Concentrazioni ematiche di piombo (mediana \pm S.E.) nei Grifoni rilasciati in Sardegna nell'ambito dell'azione di restocking.

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari

Via Vienna 2 | 07100, Sassari

mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904

www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas

Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS

E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



Allo stesso modo, come mostrato nella figura 4, non sono state rilevate differenze significative (One-way ANOVA $p=0.625$) tra i livelli medi di piombo rilevati nei soggetti delle due popolazioni al momento del recupero.

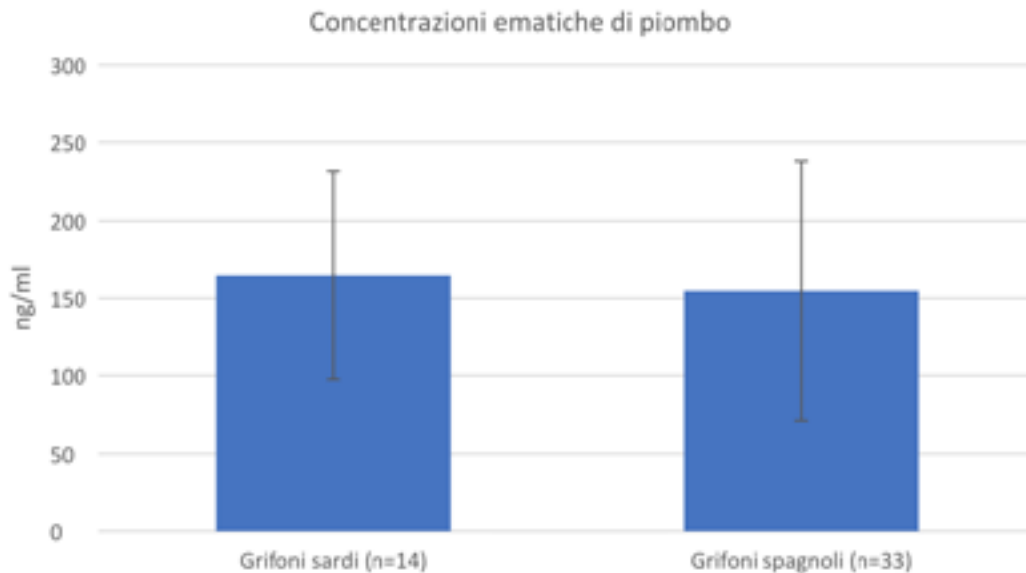


Figura 4. Concentrazioni ematiche di piombo (mediana \pm S.E.) nei Griffoni nella due popolazioni.

I risultati mostrano complessivamente livelli rilevabili di piombo ma al di sotto dei valori (200 – 500 ng/ml; (Naidoo et al., 2017; Pain et al. 2019; Descalzo et al., 2021) riconosciuti come soglia sopra cui possono iniziare a manifestarsi sintomi clinici legati all'accumulo organico del piombo. Le analisi ripetute nel tempo mostrano una variazione delle concentrazioni di piombo all'interno dello stesso soggetto, mantenendosi tuttavia sottosoglia.

Un esemplare proveniente dalla Spagna mostra concentrazioni particolarmente elevate al momento dell'arrivo presso il centro di recupero prima del trasferimento in Sardegna (2695,53 ng/ml) che, tuttavia, si sono fortemente ridotte al momento dei rilievi effettuati in prossimità del rilascio (619 ng/ml).

Nessun esemplare ha presentato segni clinici riconducibili ad intossicazione acuta o cronica da piombo.

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari
Via Vienna 2 | 07100, Sassari
mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904
www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas
Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS
E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation
With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



Risultati relativi alle concentrazioni di piombo nelle carcasse conferite nelle stazioni di alimentazione.

Da settembre 2023 a gennaio 2025 per il monitoraggio delle concentrazioni di metalli pesanti nelle carcasse destinate all'alimentazione dei grifoni, sono stati inviati all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna 26 campioni.

L'IZS, al 20 gennaio 2025, ha fornito il risultato di 14 dei 26 campioni conferiti.

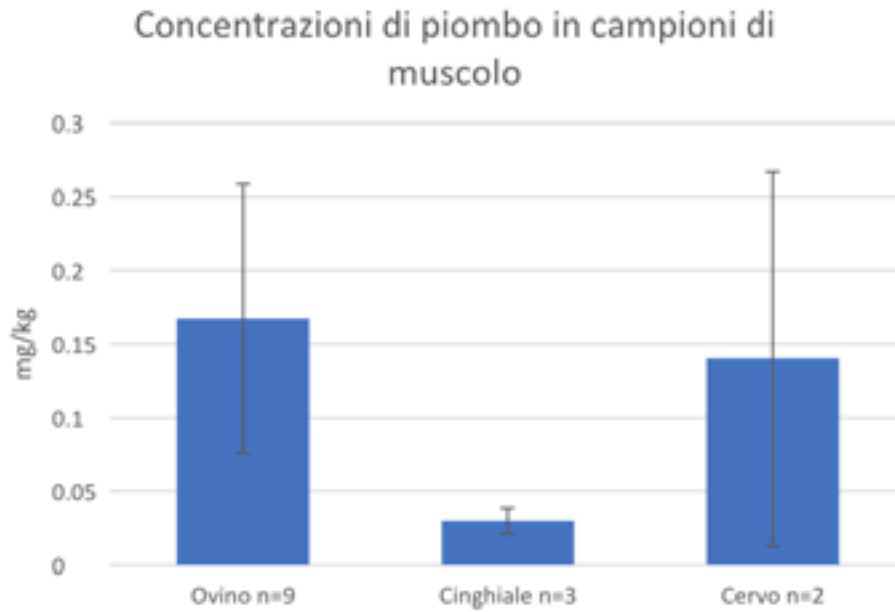


Figura 5. Livelli di piombo (mediana \pm S.E.) in campioni di muscolo in carcasse destinate all'alimentazione dei grifoni nell'ambito delle stazioni di alimentazione.

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari
Via Vienna 2 | 07100, Sassari
mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904
www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas
Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS
E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation
With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



I campioni analizzati derivano da carcasse conferite presso la stazione di alimentazione centralizzata di Cea Romana di FoReSTAS (figura 5). Il grafico mostra in particolare le concentrazioni di piombo in campioni di muscolo di ovini (9), cervi (2) e cinghiali (3). Anche in questo caso le concentrazioni nei campioni esaminati risultano sempre inferiori al valore soglia tissutale di 0.2 mg/kg (Andreotti et al., 2012). Al fine di effettuare una preliminare comparazione tra i livelli tissutali di piombo, nella figura 6 vengono mostrati i livelli riscontrati nel muscolo, rene e fegato delle carcasse di cervo. I livelli muscolari appaiono più elevati rispetto a quelli degli organi interni. È necessario, tuttavia, incrementare il numero di campioni analizzati per poter trarre delle conclusioni circa la correlazione tra i livelli di piombo nelle diverse matrici analizzate.

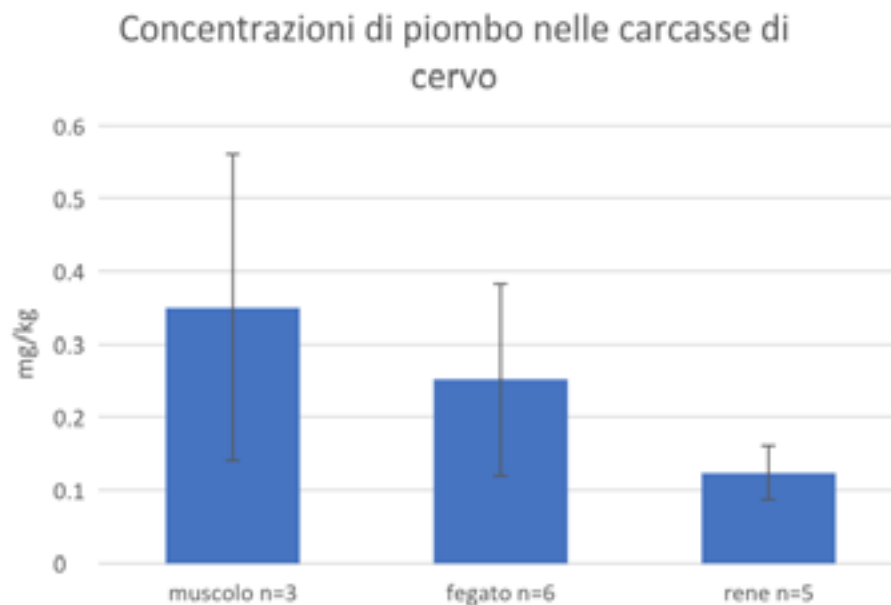


Figura 6. Concentrazioni di piombo (mediana \pm S.E.) in campioni di tessuto muscolare, fegato e rene prelevato dalle carcasse di cervo utilizzati per il rifornimento del carnaio centralizzato di Villasalto.

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari
Via Vienna 2 | 07100, Sassari
mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904
www.lifesafeformvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas
Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS
E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation
With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community

Conclusioni



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna

I risultati ottenuti nell'ambito del progetto LIFE Safe for Vultures evidenziano che, nonostante la presenza di concentrazioni rilevabili di piombo nei grifoni e nelle specie sentinella analizzate, i valori sono generalmente inferiori ai livelli di soglia riconosciuti come tossici per la salute degli animali. Questo risultato è indicativo di un rischio relativamente contenuto di intossicazione da piombo nella popolazione studiata, pur sottolineando la necessità di continuare a monitorare la situazione.

Le analisi condotte sulle carcasse utilizzate per il rifornimento del carnaio centralizzato hanno confermato che le concentrazioni di piombo nei tessuti sono ampiamente al di sotto dei valori soglia di tossicità, garantendo una fonte alimentare sicura per i grifoni.

Le azioni di sensibilizzazione, il monitoraggio continuo e la sperimentazione di munizioni senza piombo rappresentano passi fondamentali per ridurre ulteriormente i rischi di esposizione al piombo per i grifoni, le specie sentinella in Sardegna e l'ambiente. L'integrazione di questi dati con il monitoraggio ambientale e l'analisi delle carcasse continuerà a fornire una base scientifica solida per la conservazione a lungo termine di questa specie.

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari

Via Vienna 2 | 07100, Sassari

mail: lifeforvultures@uniss.it | tel: +39 079 229904

www.lifesafeforvultures.eu

Associated Beneficiaries

Agenzia Regionale Forestas

Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale RAS

E-distribuzione | Vulture Conservation Foundation

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community



LIFE
SAFE FOR
VULTURES



Associated BeneficiariesCommunity



LIFE19/NAT/IT/000732 Life Safe for Vultures
First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

www.lifesafeformvultures.eu

With the contribution of the LIFE financial instrument of the European Community

