



LIFE
SAFE FOR
VULTURES



AZIONE A.6

RISK FACTORS FOR LEAD POISONING

A cura di:

Fiammetta Berlinguer

Dipartimento di Medicina Veterinaria
Università di Sassari

Silvia Carta

Dipartimento di Medicina Veterinaria
Università di Sassari



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

Associated BeneficiariesCommunity



e-distribuzione



www.lifesafeformvultures.eu

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



Abstract



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) si pone l'obiettivo di tutelare la sopravvivenza a lungo termine del Grifone in Sardegna attraverso la mitigazione delle principali minacce, tra cui figura il rischio di esposizione all'intossicazione da piombo. Il piombo è un metallo tossico per gli organismi viventi che trova impiego in molteplici settori tra cui la preparazione delle munizioni destinate all'attività venatoria. Numerosi studi condotti in diversi contesti ambientali hanno dimostrato che l'utilizzo di munizioni al piombo può avere effetti negativi su molte specie di animali terrestri, sull'ambiente e sulla salute umana. Gli avvoltoi sono particolarmente esposti al rischio di ingestione di frammenti di munizioni al piombo potendosi alimentare di carcasse con elevate concentrazioni di piombo (ipotesi secondaria). L'ingestione di oggetti contenenti piombo (tra cui proiettili, piombini da pesca ed esche di piombo) da parte degli uccelli provoca effetti tossicologici acuti e cronici, compresa la morte. Secondo i dati ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica) i cacciatori abilitati in Italia rappresentano attualmente l'1.2% della popolazione (pari a circa 760mila individui). La Sardegna è una delle regioni con la più alta vocazione venatoria (circa 46mila) in particolare verso lagomorfi (lepre, coniglio), selvaggina da penna e, soprattutto, ungulati (cinghiali e in futuro, probabilmente, anche daini e cervi a causa del significativo aumento delle dimensioni della loro popolazione). Gli ungulati selvatici, costituendo una delle fonti alimentari dei Grifoni, rappresentano una possibile fonte di rischio di intossicazione.

Al fine di meglio indirizzare le azioni di mitigazione e di conoscere la dimensione del rischio di intossicazione da piombo in Sardegna, oltreché la percezione dell'uso di munizioni senza piombo da parte dei cacciatori, il progetto *LIFE Safe for Vultures*, nell'Azione A.6 - Risk factors for lead poisoning, ha previsto la distribuzione e analisi di questionari conoscitivi sulle pratiche venatorie (tipo e numero di munizioni utilizzate, specie cacciate, metodi per lo smaltimento dei visceri, percentuali di animali non recuperati dopo lo sparo, ecc.) e l'esecuzione di un test pilota (Azione C.7) in cui un minimo di 50 cacciatori volontari testino, nel corso di due stagioni venatorie, le munizioni senza piombo nella caccia agli ungulati.

La transizione verso l'utilizzo di munizioni atossiche presenti sul mercato verrà sostenuta da una campagna di comunicazione e sensibilizzazione mirata grazie alle informazioni fornite dai questionari. L'azione viene portata avanti con la collaborazione del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna (RAS – CFVA), del Dipartimento di Medicina Veterinaria dell'Università di Sassari (Uniss) e delle associazioni venatorie del territorio. La distribuzione è avvenuta dal 01.07.2021 al 12.10.2021 via e-mail con possibilità di compilazione cartacea e tramite Google Form e ha portato alla raccolta di 82 questionari compilati e 61 schede di adesione al test pilota. Un secondo sondaggio verrà effettuato alla conclusione delle due stagioni venatorie di prova per confrontare la percezione delle munizioni senza piombo prima e dopo l'effettuazione del test pilota, l'efficacia delle campagne di sensibilizzazione, il grado di soddisfazione di tali munizioni ed eventuali cambiamenti di opinione. Dai risultati dei questionari è emerso che la specie maggiormente cacciata sia il cinghiale, con il 91.1% degli intervistati dediti alla sua pratica, e ciò appare di grande rilevanza per il progetto essendo il cinghiale una fonte alimentare per i Grifoni e, pertanto, un possibile fattore di rischio di intossicazione da piombo, soprattutto in relazione agli esemplari feriti che sfuggono alla cattura e possono successivamente venire a morte. Il 23.2% dei cacciatori del campione analizzato dichiara di effettuare l'eviscerazione sul posto e di questi il 64.4% ammette di lasciare i visceri sul posto esposti o interrati. Dai risultati emerge una conoscenza ed una sensibilità per la problematica ambientale: infatti l'89% del campione risulta informato sulla tossicità del piombo per l'ambiente e la salute pubblica, l'89% sarebbe disposto ad utilizzare munizioni senza piombo e, di questi, il 92.4% dichiara che sarebbe disposto ad utilizzarle in via esclusiva a tutela dell'ambiente e ciò nonostante solamente l'8.3% degli intervistati si dichiara soddisfatto di tale tipologia di munizioni. Per completare la conoscenza sull'estensione del problema in Sardegna e sul rischio di esposizione per i Grifoni, il progetto *LIFE Safe for Vultures*, nell'azione D.3, rileverà le concentrazioni di piombo negli avvoltoi e nelle specie sentinella attraverso il prelievo di campioni organici che verranno analizzati in laboratorio per testare le quantità di piombo accumulate nei tessuti.

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



The LIFE Safe for Vultures project (LIFE19/NAT/IT/000732) aims to preserve the long-term survival of the Griffon Vulture in Sardinia by mitigating the main threats, including the risk of exposure to lead poisoning. Lead is a metal which is toxic to living organisms, but which is also employed for many purposes, including the preparation of firearm ammunition. Many studies, carried out in different environmental contexts, proved that the use of lead ammunition can have negative effects for species of terrestrial animals, for the environment and also for human health. Vultures may be at a particularly high risk for the ingestion of fragments of lead ammunition, due to the consumption of carcasses with elevated concentrations of lead in their tissues (secondary assumption). In birds, the ingestion of objects containing lead, including bullets, fishing plumbs and lead baits, causes acute and chronic toxicological effects, including death. According to data from the Italian National Institute for Statistics, 1.2% of the resident population in Italy practices recreational hunting, for a total of 760,000 hunters. Sardinia is one of the regions with the highest number of hunters ($n = 46,000$). In Sardinia game species, like hare and the Mediterranean rabbit, and even more wild ungulates (Wild Boar, and in the future also the Fallow Deer and Corsican Red Deer due to the significant increase in their population size) can represent a pathway for lead intoxication in griffon vultures. This because once ungulates are shot, offals are left on the ground.

In order to mitigate the risk of lead poisoning, to understand both its extent in Sardinia and the perception of lead-free ammunition by hunters, the LIFE Safe for Vultures project involved the distribution of questionnaires to hunters. These, within Action A.6, aimed to quantify existing hunting practices, including the type and number of ammunition used, the main game, the most common practices of disposing offals, or the percentage of non-recovered animals. Moreover a minimum of 50 volunteers were recruited to test lead-free ammunitions in ungulate hunting (action C.7). The trial lasted two hunting seasons.

The transition to lead-free ammunition will be supported by a targeted awareness-raising campaign, based on the inputs provided by the questionnaires. This action was carried out altogether with the Sardinian Regional Forestry and Environmental Surveillance Corps (RAS - CFVA), the Department of Veterinary Medicine of the University of Sassari (Uniss) and local hunting associations. The distribution took place from 01.07.2021 to 12.10.2021 and was based on paper-and-pencil mail questionnaires, as well as on digital questionnaires implemented on Google Form. Overall, 82 questionnaires were completed and 61 hunters were recruited for the pilot test. A second questionnaire will be administered at the end of the second hunting season, to compare differences in the perception of lead-free ammunition before and after the pilot test, the effectiveness of the awareness campaigns, the degree of satisfaction with unleaded ammunition and any changes in opinion. Findings from questionnaires showed that most respondents hunted the wild boar (91.1%). This is a major insight, as the wild boar can be a food source for griffon vultures and therefore a possible risk factor for lead poisoning, linked to injured animals that may escape and die or to the practice of leaving on the ground wild boar offals after the shot. Namely, 23.2% of hunters claimed to eviscerate wild boars on site, and 64.4% of those who engaged in this practice also admit to leave offals on site, sometimes burying them.

Moreover, our findings also show the occurrence of environmental concerns: in fact, 89% of respondents were informed about the toxicity of lead for the environment and public health, and 89% of them would consider using lead-free ammunition. Of these, 92.4% declared that they would consider using it exclusively for environmental protection, despite the fact that only 8.3% of the interviewees declared to be satisfied with this type of ammunition. In order to find out the magnitude of the problem in Sardinia and the risk of exposure for griffon vultures, the LIFE Safe for Vultures project, in action D.3, will detect lead concentrations in vultures and sentinel species by collecting and analysing organic samples to assess lead concentration in tissues.

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

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) si pone l'obiettivo di tutelare la sopravvivenza a lungo termine del Grifone in Sardegna attraverso la mitigazione delle principali minacce, tra cui figura il rischio di esposizione all'intossicazione da piombo.

Il piombo è un metallo tossico per gli organismi viventi che trova impiego in molteplici settori tra cui la preparazione delle munizioni destinate all'attività venatoria. Numerosi studi condotti in diversi contesti ambientali hanno dimostrato che l'utilizzo di munizioni al piombo può avere effetti negativi su molte specie di animali terrestri, sull'ambiente e sulla salute umana. Almeno 135 milioni di uccelli sono a rischio di avvelenamento primario causato da munizioni al piombo, 14 milioni di avvelenamento secondario derivante dall'ingestione di munizioni o altri proiettili contenenti piombo e 7 milioni di uccelli sono esposti all'ingestione (avvelenamento primario) di piombini da pesca ed esche¹. L'ingestione di oggetti contenenti piombo (tra cui proiettili, piombini da pesca ed esche di piombo) da parte degli uccelli provoca una serie di effetti tossicologici acuti e cronici, compresa la morte. La maggiore preoccupazione per la salute pubblica consiste nella tossicità del piombo per lo sviluppo neurologico nei bambini di età pari o inferiore ai sette anni¹.

Secondo i dati ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica) i cacciatori abilitati in Italia rappresentano attualmente l'1.2% della popolazione (pari a circa 760mila individui). La Sardegna è una delle regioni con la più alta vocazione venatoria (circa 46mila) in particolare verso lagomorfi (lepre, coniglio), selvaggina da penna e, soprattutto, ungulati (cinghiali e in futuro, probabilmente, anche daini e cervi a causa del significativo aumento delle dimensioni della loro popolazione). Gli ungulati selvatici, costituendo una delle fonti alimentari dei Grifoni, rappresentano un possibile rischio di intossicazione da piombo in conseguenza della fuga e morte successiva dei soggetti colpiti e della pratica venatoria dell'eviscerazione con rilascio dei visceri sul posto.

Nell'ambito del progetto LIFE Safe for Vultures (2021/2026) a tutela del Grifone in Sardegna, è stata quindi prevista un'azione volta a facilitare la transizione verso l'utilizzo di munizioni senza piombo. A fini conoscitivi e per meglio indirizzare le azioni di mitigazione e informazione a tutela della salute umana ed animale e dell'impatto ambientale, è stata condotta un'indagine sulle pratiche venatorie (tipo

¹ Nota informativa elaborata sulla base della relazione sulle restrizioni redatta dall'ECHA.

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



e numero di munizioni utilizzate durante la stagione venatoria, specie cacciate, metodi per lo smaltimento dei visceri, percentuali di animali non recuperati dopo lo sparo, ecc.) e sulla percezione dei cacciatori delle munizioni senza piombo. Grazie alla loro collaborazione verrà testato l'utilizzo di munizioni atossiche per la caccia al cinghiale. Le munizioni senza piombo verranno messe a disposizione di un gruppo di volontari che le testerà nel corso di due stagioni venatorie, esprimendo una valutazione sulla loro efficacia. La transizione verso l'utilizzo di munizioni atossiche presenti sul mercato verrà sostenuta da una campagna di comunicazione e sensibilizzazione mirata grazie alle informazioni fornite dai questionari.

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

1. Il piombo nell'Unione Europea



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

Le direttive dell'Unione Europea hanno determinato la messa al bando di sostanze chimiche pericolose, incluso il piombo, in molti settori - benzina e vernici, giocattoli, tubi, leghe per saldatura, contrappesi per pneumatici e pesi da pesca – ma hanno lasciato agli Stati membri la regolamentazione dell'impiego di questo metallo per le munizioni. Attualmente, 15 Stati membri hanno recepito tali restrizioni ma, in Italia, il divieto copre solo le zone umide situate all'interno dei siti Natura 2000. Divieti estesi all'utilizzo del metallo per qualsiasi forma di caccia sono invece stati introdotti in Belgio, Danimarca, Germania, Norvegia e Paesi Bassi (Lehmann, 2007; Mateo, 2010).

Tuttavia, l'uso del piombo nelle munizioni da caccia è ancora ampiamente consentito. Secondo l'Agenzia Europea per le Sostanze Chimiche (ECHA - European Chemical Agency, 2018¹), circa 21.000 tonnellate di piombo da munizioni vengono disperse ogni anno nell'Unione Europea, rendendo la caccia la più significativa fonte non regolamentata di piombo rilasciato nell'ambiente. I grandi rapaci necrofagi sono particolarmente vulnerabili all'avvelenamento da piombo in aree con caccia intensiva. I proiettili, infatti, si frammentano molto frequentemente in seguito all'impatto, producendo una grande quantità di minuscole particelle che si diffondono nei tessuti intorno al canale della ferita. La frammentazione gioca un ruolo rilevante, perché aumenta le possibilità di ingestione insieme al cibo e rende il piombo metallico più facilmente erodibile dai succhi digestivi, facilitando il suo assorbimento da parte dei rapaci (Bassi et al., 2021).

Questa situazione ha portato l'ECHA a formulare una proposta di restrizione dell'uso del piombo nelle munizioni da caccia e nella pesca sia di tipo ricreativo che commerciale, volta a contenere i rischi per la salute umana e per l'ambiente, che prevede il divieto di vendita ed utilizzo.

I punti principali della richiesta riguardano:

- *“Divieto di immissione sul mercato combinato con un divieto di utilizzo di munizioni o di attrezzature da pesca di piombo, qualora il loro utilizzo comportasse inevitabilmente rilasci nell'ambiente, a prescindere dalle condizioni d'uso, e qualora fossero disponibili alternative idonee”.*

- *“Obbligo per i rivenditori al dettaglio di informare i consumatori sui tempi di eliminazione del piombo nelle munizioni e nell'attrezzatura da pesca, nonché sulla presenza, la tossicità e il rischio del piombo per la salute umana e per l'ambiente. I rivenditori saranno altresì tenuti a informare i clienti sulle alternative agli articoli contenenti piombo (attrezzatura da pesca, munizioni, proiettili)”.*

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

2. Impatto ambientale



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 piombo è pressoché ubiquitario ed è utilizzato in una grande varietà di prodotti (Ensley, 2003). Il suo impiego nei pallini di piombo costituisce motivo di accumulo nelle aree aperte all'attività venatoria, ed in particolare nelle zone umide. Il fenomeno comporta un'elevata mortalità da saturnismo che può estendersi ai predatori che si alimentano sugli esemplari intossicati (Eisler, 1988-b; Merendi et al., 2006). I sedimenti con 47 mg/kg di piombo devono essere considerati i più importanti depositi ambientali seguiti da acque interstiziali (36 µg/kg) e suolo (16 mg/kg), mentre livelli inferiori sono riscontrabili nell'atmosfera e nelle acque libere (Eisler, 1988-b). Nelle acque, specialmente in quelle a bassa corrente, il metallo può rapidamente precipitare sotto forma di carbonati o idrossidi, mentre un flusso elevato comporta un aumento di concentrazioni del metallo in microparticelle o in forma libera (Boggess, 1977; May e McKinney, 1981). Il rilascio del metallo dai sedimenti è favorito dall'acidità delle acque e dalla loro composizione ionica (May e McKinney, 1981; Demayo et al., 1982).

2.1 Esposizione al piombo delle specie aviarie

I canali attraverso cui può esplicarsi il rischio di esposizione al piombo delle munizioni o dell'attrezzatura da pesca sono:

- ingestione primaria direttamente dall'ambiente mediante la normale attività di alimentazione,
- ingestione secondaria attraverso l'assunzione di alimenti contaminati (ad esempio frammenti inglobati in prede o carcasse) (Bassi et al., 2021).

La prima modalità interessa soprattutto gli uccelli che ricorrono all'ingestione di graniglia o sassi per frantumare il cibo. Mentre, per gli uccelli predatori e necrofagi, oltre all'ingestione diretta, l'assunzione avviene principalmente attraverso il consumo di animali contaminati (ad esempio un animale morto o un pesce) con munizioni, proiettili o attrezzatura da pesca a base di piombo ritenuti nei tessuti o nell'apparato digerente.

La comparsa di quadri tossici da piombo nelle specie aviarie e selvatiche, seppure difficile da rilevare, costituisce un importante indicatore ecologico: Mudge (1983) stima in 8.000 gli esemplari deceduti in Inghilterra in seguito all'ingestione di pallini di piombo, mentre Wobeser (1981) valuta in 2.400.000 quelli morti sull'intero globo terrestre.

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



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



2.2 Esposizione umana

L'esposizione umana al piombo può avvenire per inalazione e ingestione. L'inalazione può verificarsi durante lo sparo di munizioni e di proiettili o tramite fumi e polveri di piombo in seguito alla fusione di munizioni, proiettili e attrezzatura da pesca.

L'ingestione di piombo (sotto forma di piccoli oggetti o polvere) può avvenire per ingestione diretta oppure a seguito del contatto delle mani con la bocca quando si manipolano munizioni, proiettili o piombini da pesca ed esche di piombo. Può inoltre verificarsi attraverso il consumo di selvaggina, poiché le tecniche di trattamento e cottura normalmente utilizzate per queste carni non eliminano il metallo.

Coordinating Beneficiary

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

3. 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

All'interno degli organismi viventi il piombo agisce come un veleno interferendo con i processi metabolici e determinando, in particolar modo nelle forme di intossicazione croniche, effetti mutageni, cancerogeni e teratogeni, mentre non sono riportati documenti che ne attestino un ruolo fisiologico (Eisler, 1988-a).

3.1 Alterazioni patologiche

Le principali alterazioni organiche indotte dal piombo includono:

- **Anemia per**
 - Alterata ematopoiesi per tossicità midollare
 - emolisi da alterazioni funzionali, strutturali ed aumento di fragilità dei globuli rossi
 - microcitosi (riduzione delle dimensioni) da alterata permeabilità di membrana (Bishop e Surgerer, 1964; Lessler e Walters, 1973; Venugopal e Luckey, 1978)
 - inibizione della sintesi emoglobinica (Waldron, 1966; Skerfving, 1985)
 - riduzione della sintesi di eritropoietina a causa del danno renale

I globuli rossi nucleati, tipici delle specie aviari, sono più esposti per una maggiore attività enzimatica ed un'emivita ridotta rispetto a quelli dei mammiferi (Dieter, 1979; Merendi et al., 2006).

- **Alterazioni neurologiche** per inibizione della funzione colinergica (Rossouw et al., 1987) ed alterazione del metabolismo del calcio (Goyer, 1996). I soggetti giovani risultano più sensibili per la maggiore permeabilità della barriera emato-encefalica (Goyer, 1996).

3.2 Tossicità acuta

L'intossicazione acuta da piombo determina alterazioni a carico del sistema nervoso centrale, gastroenterico e muscolo-scheletrico. Da un punto di vista sintomatologico si rilevano: alterazioni comportamentali, perdita di coordinazione ed equilibrio, mioclonie e tremori muscolari, convulsioni e riduzione della funzione visiva fino alla cecità, depressione del sensorio, coma e morte (Beretta, 1994). Le lesioni gastroenteriche causano anoressia, vomito, diarrea o costipazione, dolori colici e melena (Merendi et al., 2006).

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



3.3 Tossicità cronica

In corso di intossicazione cronica da piombo si osservano ritardo dell'accrescimento, disfunzioni neurologiche, anemia, insufficienza renale con ipertensione.

Il piombo può accumularsi nelle ossa sostituendosi al calcio e causando demineralizzazione e fragilità (Koelsch, 1959); è in grado di alterare la funzionalità riproduttiva di entrambi i sessi e di indurre effetti teratogeni (Merendi et al., 2006). È sospettato di causare effetti mutageni e cancerogeni in diverse specie (Dingwall-Fordyce e Lane, 1963; Baker et al., 1980) e controversi risultano i risultati degli studi riguardanti gli effetti sul sistema immunitario (Koller e Kovacic, 1974; Luster et al., 1978; Koller e Roan, 1977; Schlick e Friedberg, 1981; Tam e Hindschill, 1984; Laschi-Loquerie et al., 1987).

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

4. Materiali e metodi



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

Al fine di meglio indirizzare le azioni di mitigazione e di conoscere la dimensione del rischio di intossicazione da piombo in Sardegna, oltreché la percezione dell'uso di munizioni senza piombo da parte dei cacciatori, il progetto "LIFE Safe for Vultures" (LIFE19/NAT/IT/000732), nell'Azione A.6 - Risk factors for lead poisoning, ha previsto la distribuzione e analisi di questionari conoscitivi e l'esecuzione di un test pilota in cui un minimo di 50 cacciatori volontari testino, nel corso di due stagioni venatorie, le munizioni senza piombo nella caccia agli ungulati.

L'azione è stata portata avanti grazie alla collaborazione con il Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna (RAS – CFVA), il Dipartimento di Medicina Veterinaria dell'Università di Sassari (Uniss) e le associazioni venatorie del territorio. Lo scopo è quello di facilitare la transizione verso l'utilizzo di munizioni atossiche presenti sul mercato, grazie anche ad una campagna di comunicazione e sensibilizzazione.

In questa prima fase sono stati somministrati questionari (Allegato1) contenenti informazioni sulla percezione delle munizioni senza piombo e del rischio di avvelenamento da piombo per uomo e animali. Contestualmente, è stata distribuita la scheda di adesione alla sperimentazione delle munizioni alternative da cui selezionare i volontari, su tutto il territorio regionale, che testeranno le munizioni.

Una riunione preliminare all'inizio dell'attività è stata effettuata tra RAS – CFVA ed Uniss per concordare le procedure e condividere:

- modalità di spiegazione agli intervistati degli obiettivi della ricerca
- identificazione, analisi e discussione di eventuali punti critici e modalità di presentazione delle domande
- sistemi più idonei per raggiungere la categoria di interesse in maniera uniforme sul territorio
- somministrazione dei questionari e raccolta delle adesioni al test pilota.

Al fine di ottenere una maggiore veridicità delle risposte i questionari sono stati raccolti in forma anonima.

RAS – CFVA e Uniss sono convenuti sul ricorso alle associazioni venatorie del territorio per la distribuzione per la loro maggiore vicinanza con i propri iscritti, sia in termini pratici che ideologici, che gli consentiva di raggiungere agevolmente i cacciatori e di fornire loro le informazioni e il supporto necessari, di effettuare una più uniforme distribuzione dei questionari e raccolta delle adesioni al test pilota sul territorio e di ottenere una maggiore collaborazione da parte della categoria.

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



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 RAS – CFVA ha preso contatti con le associazioni venatorie² *Federazione Italiana della Caccia - Regione Sardegna e Unione Cacciatori di Sardegna* distribuite nella regione e ha spiegato loro la finalità dell'azione e le metodologie di distribuzione e raccolta dei questionari. Le associazioni venatorie hanno quindi provveduto alla somministrazione dei questionari tra i propri iscritti. La distribuzione è avvenuta dal 01.07.2021 al 12.10.2021 via e-mail con possibilità di compilazione cartacea (Allegato1) e tramite google form³ e ha portato alla raccolta di 82 questionari compilati e 61 schede di adesione al test pilota.

Un secondo sondaggio verrà effettuato successivamente alle due stagioni venatorie di prova per confrontare la percezione delle munizioni senza piombo prima e dopo l'effettuazione del test pilota, l'efficacia delle campagne di sensibilizzazione, il grado di soddisfazione di tali munizioni ed eventuali cambiamenti di opinione. I risultati serviranno per comprendere il grado e i canali di esposizione al rischio di avvelenamento da piombo per i vulturidi e, in generale, per l'ambiente e le specie presenti, uomo incluso, per informare la popolazione e per effettuare campagne preventive e di sensibilizzazione mirate.

² **Federazione Italiana della Caccia - Regione Sardegna** (ci siamo rivolti alla sede di Sassari: Viale Umberto I 83/A) - fidc.sardegna@fidc.it

³ **Unione Cacciatori di Sardegna** (ci siamo rivolti alla sede di Sassari: via Tempio 29) - ucs.anlc.sassari@gmail.com
https://docs.google.com/forms/d/1luF3ZXwbSGk_b1t1o4CQ9WVzRCHxfYon2ukQ4A_xAtc/edit

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

5. Risultati e discussione



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

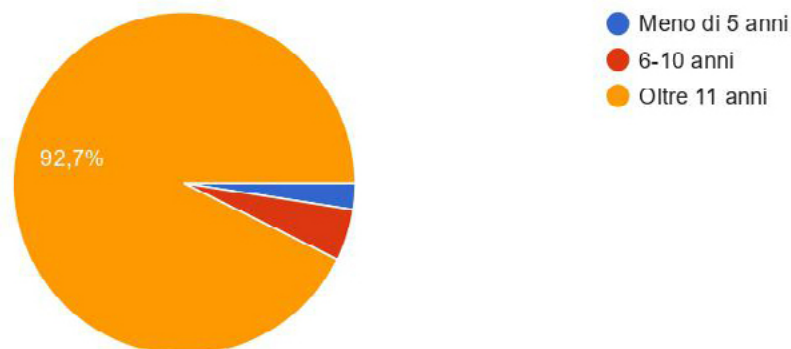
Dal 01.07.2021 al 12.10.2021 sono stati compilati da parte dei cacciatori 82 questionari e, di questi, 61 hanno compilato la scheda di adesione al test pilota con le munizioni senza piombo.

5.1. Abitudini e preferenze venatorie

La prima parte del questionario era volta ad acquisire informazioni sulle abitudini venatorie degli intervistati. In particolare sugli anni di possesso della licenza, sulla frequenza dell'attività e sulla variabilità delle aree di caccia.

Da quanto è in possesso della licenza di caccia?

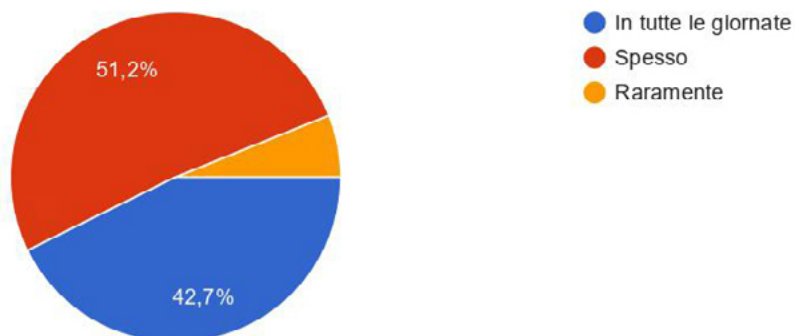
82 risposte



Emerge che il 92.7% degli intervistati è in possesso della licenza di caccia da oltre 11 anni

Va a caccia

82 risposte



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

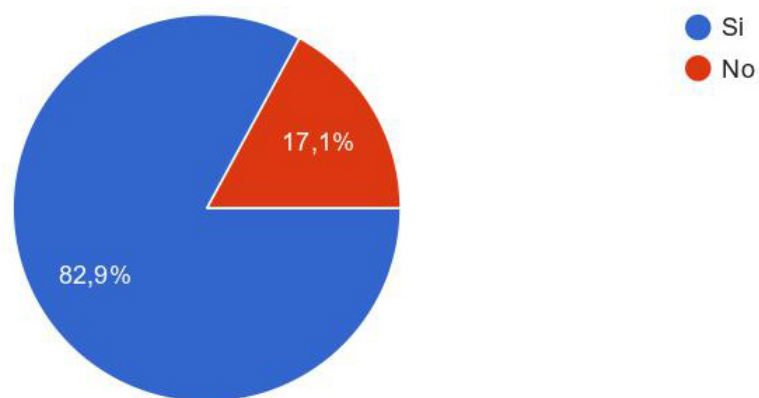
Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



e che è fortemente dedito all'attività venatoria con il 51.2% degli intervistati che pratica spesso e il 42.7% che frequenta tutte le giornate previste dal calendario venatorio.

Le aree di caccia possono variare nel corso di una stessa stagione

82 risposte

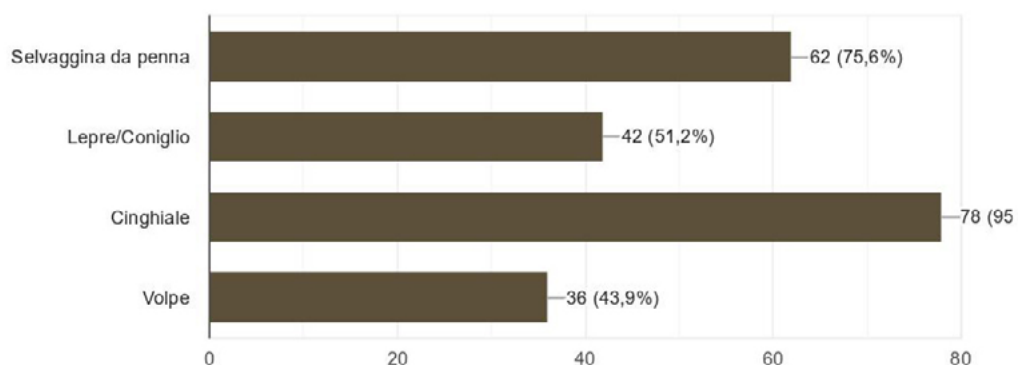


L'82.9% degli intervistati dichiara di variare le aree di caccia nel corso della stagione.

In relazione alle specie cacciate il cinghiale, specie di interesse preminente nel progetto LIFE Safe for Vultures, è cacciato dal 95.1% degli 82 partecipanti al test.

Quali specie caccia?

82 risposte



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

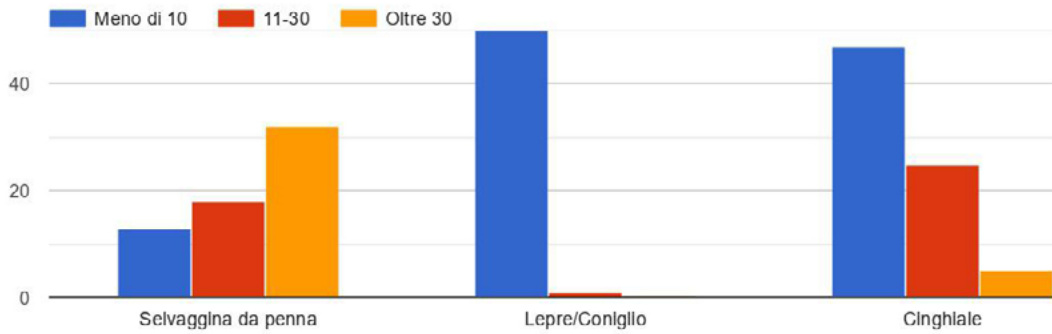
LIFE SAFE for VULTURES

First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



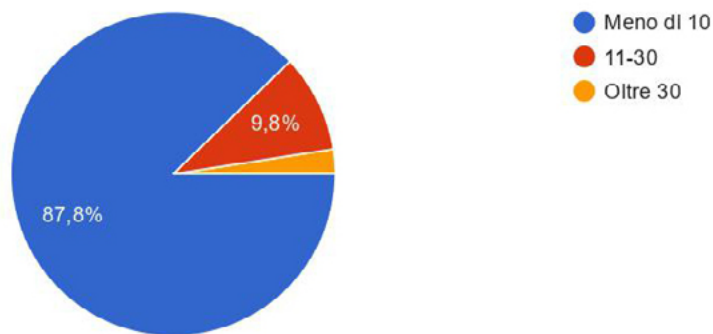
Da quanti esemplari è composto il suo carniere durante una stagione di caccia?



L'87.8% degli intervistati dichiara che sono meno di 10 gli esemplari feriti che sfuggono alla cattura. Questo dato risulta importante ai fini della valutazione dei fattori di rischio di intossicazione da piombo per le specie predatorie e necrofaghe.

Qual è approssimativamente il numero di animali fuggiti, feriti o deceduti, che può disperdere in una stagione?

82 risposte



Il 23.2% degli intervistati ammette di effettuare l'eviscerazione sul posto

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 financialinstrument of the European Community



Progetto LIFE19NAT/IT/000732

LIFE SAFE for VULTURES

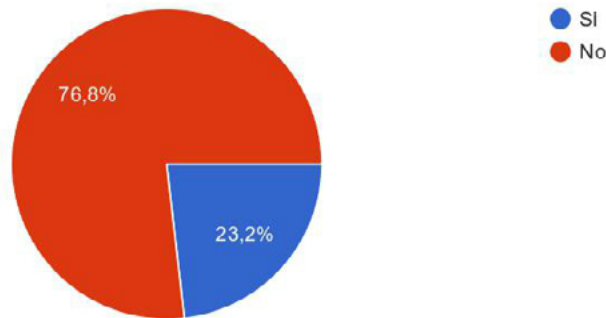
First step to the restoration of the vulture guild in Sardinia

Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



Effettua l'eviscerazione sul posto per le specie nelle quali non è espressamente vietata?

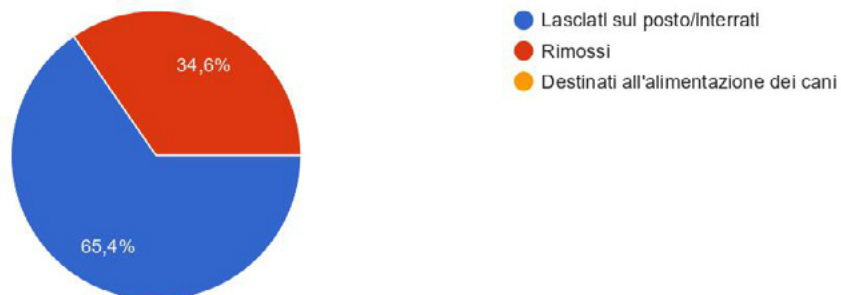
82 risposte



E di questi il 65.4% dichiara di lasciare i visceri sul posto o interrarli.

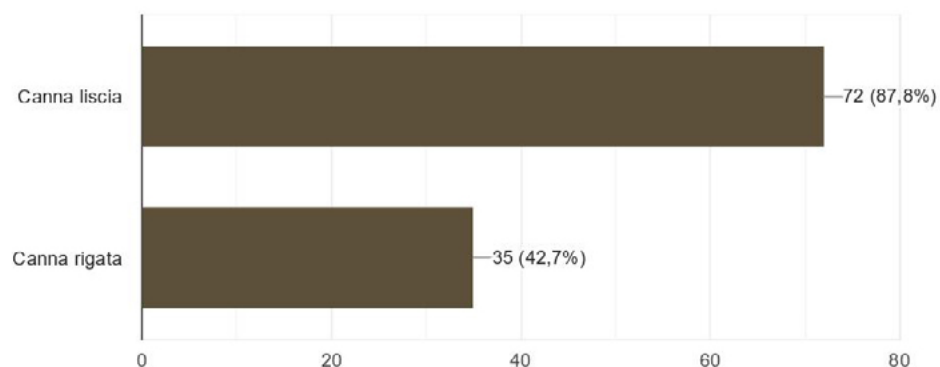
Se effettua l'eviscerazione i visceri vengono

26 risposte



Che armi utilizza a caccia?

82 risposte



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

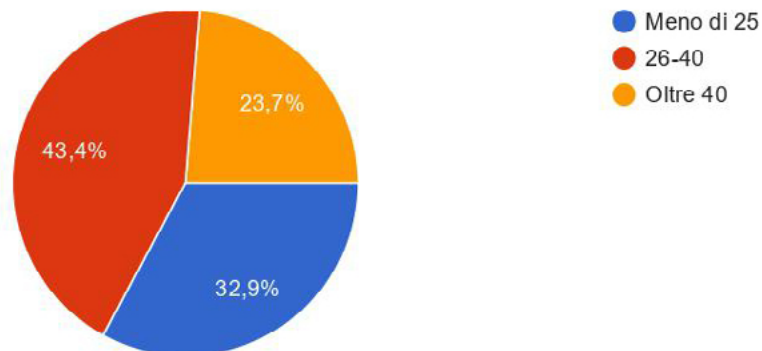


Settantadue degli 82 cacciatori intervistati possiedono un fucile a canna liscia e 35/82 un fucile a canna rigata.

Alla domanda sul numero di munizioni utilizzate per stagione, in particolare per la caccia al cinghiale, il 43.4 % degli intervistati dichiara di sparare tra i 26 e i 40 colpi a stagione

Cinghiale

76 risposte

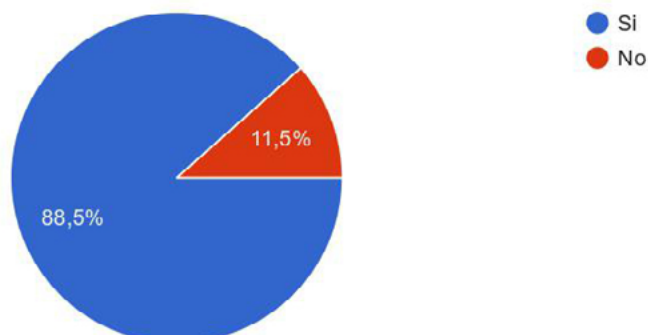


Percezione del rischio di intossicazione da piombo

L'88.5% degli intervistati dichiara di essere a conoscenza dei rischi che il piombo presente nelle munizioni può arrecare alla salute di ambiente, persone ed animali

Ha mai sentito parlare del rischio che il piombo delle munizioni tradizionali possa causare effetti tossici per gli animali, per l'uomo e per l'ambiente?

78 risposte



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

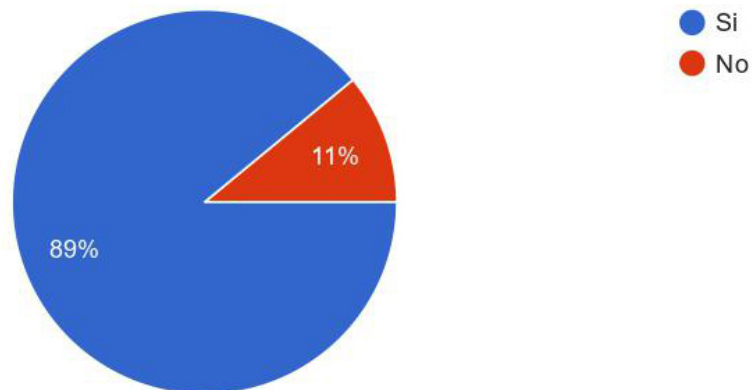
Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



E l'89% si dichiara disponibile ad utilizzare munizioni senza piombo

Sarebbe disposto ad utilizzare munizioni senza piombo?

82 risposte



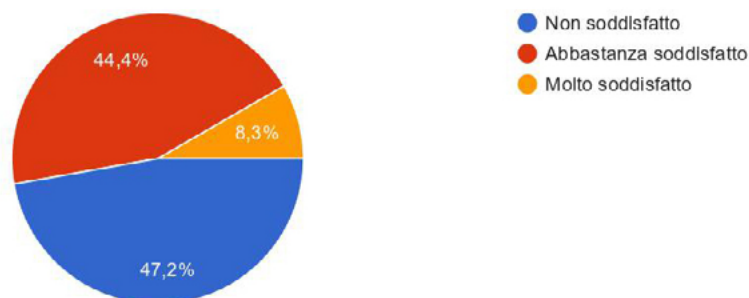
Percezione delle munizioni senza piombo

Su 36 partecipanti che hanno dichiarato di aver utilizzato munizioni senza piombo il 44.4% è rimasto abbastanza soddisfatto mentre un 47.2% si è dichiarato non soddisfatto. Alcuni degli intervistati hanno spontaneamente specificato che l'insoddisfazione coinvolgeva in misura maggiore le munizioni utilizzate per la caccia alla selvaggina da penna e ai lagomorfi

Se utilizza o ha utilizzato munizioni senza piombo in modo esclusivo, prevalente o secondario

Qual è stato il suo grado di soddisfazione?

36 risposte



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

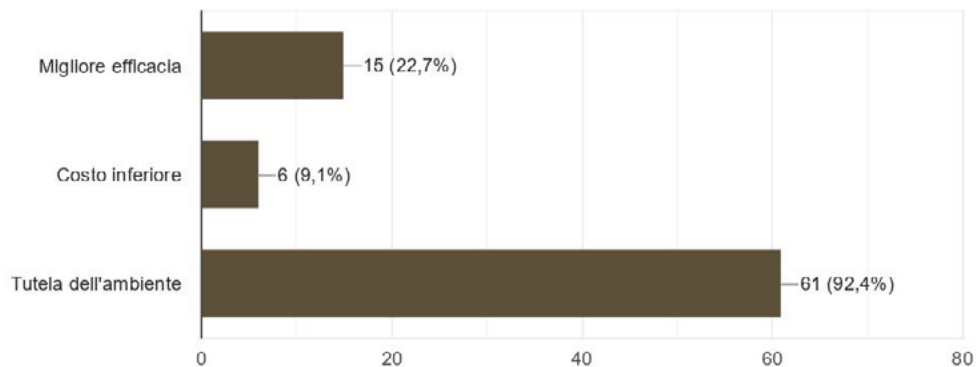
Primo passo verso il ripristino della gilda dei vulturidi in Sardegna



Il 61/66 (92.4%) degli intervistati sostiene che la motivazione principale che lo indurrebbe ad abbandonare definitivamente l'uso delle munizioni con piombo sarebbe la tutela dell'ambiente

Quali sono le condizioni alle quali sarebbe disposto ad abbandonare definitivamente le munizioni tradizionali e a utilizzare esclusivamente quelle senza piombo?

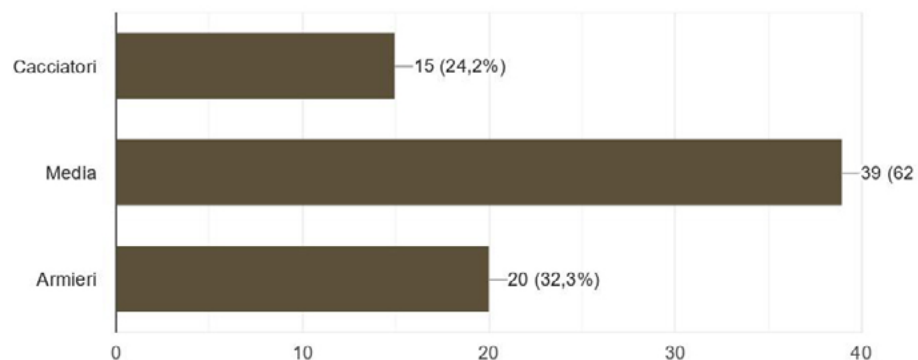
66 risposte



Le risposte alla modalità con cui i cacciatori intervistati siano venuti a conoscenza dell'esistenza delle munizioni prive di piombo si dividono tra altri cacciatori (24,2% 15/62), media (62,9% 39/62) e armieri (32,3% 20/62)

Come è venuto a conoscenza delle munizioni senza piombo?

62 risposte



5.2. Disponibilità a partecipare al test pilota

Relativamente alla partecipazione al test pilota con le munizioni senza piombo 61 persone hanno compilato la scheda di adesione.

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

6. 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

La maggior parte dei cacciatori che hanno partecipato al sondaggio hanno maturato una lunga esperienza nella pratica venatoria, sono dediti alla caccia e mostrano variabilità relativamente alle aree di pratica.

Pur ritenendo che alcune risposte possano risultare influenzate dall'intento di dare un'immagine più coscienziosa della propria pratica venatoria, si ritiene che la modalità di costruzione delle domande e di somministrazione dei questionari, discussa e condivisa con il RAS – CFVA e con le associazioni venatorie, possa aver limitato questa deriva.

Dai risultati dei questionari emerge che la specie maggiormente cacciata risulti il cinghiale, con il 91.1% degli intervistati dediti alla sua pratica e ciò appare di grande rilevanza per il progetto essendo il cinghiale una fonte alimentare per i Grifoni e, pertanto, un possibile fattore di rischio di intossicazione da piombo soprattutto in relazione agli esemplari feriti che sfuggono alla cattura e possono successivamente venire a morte (Bassi et al., 2021). Il numero di prede fuggite viene indicato dai cacciato in meno di 10 per stagione per l'87.8% degli intervistati e in un numero compreso tra 11 e 30 per il 9.8%.

Il 23.2% dei cacciatori del campione analizzato dichiara di effettuare l'eviscerazione sul posto e di questi il 64.4% ammette di lasciare i visceri sul posto esposti o interrati; tuttavia, essendo per alcune specie tale pratica vietata, è ragionevole ritenere che entrambi questi dati possano essere sottostimati. La Determina 14 del 18.06.2019 vieta infatti tale pratica, nell'ambito delle misure di attuazione del Programma di eradicazione della Peste Suina Africana.

Uno studio effettuato nelle Alpi italiane dimostra che i necrofagi che si nutrono di piccole carcasse sono esposti ad un rischio elevato nelle aree venatorie a causa dell'importante numero di soggetti feriti non recuperati che possono incorporare munizioni con piombo intero o frammentate (Donázar et al., 2002; Bassi et al., 2021).

Inoltre, i resti di caccia sono frequentemente contaminati da frammenti di piombo, rappresentando una minaccia per diverse specie di grandi rapaci, come avvoltoi e aquile (Mateo-Tomas et al., 2015; Bassi et al. 2021), anche a causa dell'abitudine di seguire attivamente i cacciatori alla ricerca dei visceri lasciati sul terreno (Mateo-Tomás e Olea, 2010; Bedrosian et al., 2012).

In relazione al numero di munizioni utilizzate per stagione per la caccia agli ungulati il 43.4% (33/76) degli intervistati dichiara di utilizzare tra le 26 e le 40 munizioni e il 23.7% (18/76) sostiene di impiegarne oltre 40. Una parte di queste non raggiunge la preda e si deposita in ambiente, contribuendo all'inquinamento ambientale (ECHA, 2018¹).

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



Dai risultati emerge una conoscenza ed una sensibilità per la problematica ambientale, infatti l'89% (78/82) del campione risulta informato sulla tossicità del piombo per l'ambiente e la salute pubblica e l'89% (82/82) sarebbe disposto ad utilizzare munizioni senza piombo e, di questi, il 92.4% (61/66) dichiara che sarebbe disposto ad utilizzarle in via esclusiva a tutela dell'ambiente e ciò solamente l'8.3% (3/36) degli intervistati si dichiara soddisfatto di tale tipologia di munizioni

Per conoscere l'estensione del problema in Sardegna e il rischio di esposizione per i Grifoni, il progetto Life Safe for Vultures, nell'azione D.3, rileverà le concentrazioni di piombo negli avvoltoi e nelle specie sentinella attraverso il prelievo di campioni organici che verranno analizzati in laboratorio per testare le quantità di piombo accumulate nei tessuti. Queste analisi testeranno in particolare le concentrazioni presenti nel sangue, nel fegato, nei reni e nelle ossa per comprendere il tipo di intossicazione (acuta o cronica) e per valutarne l'entità. Alti livelli in sangue e fegato e, in misura minore, nei reni sono indicativi di recente esposizione a dosi elevate (acuta esposizione), mentre nelle ossa sono indicativi di un'assunzione non recente e prolungata (esposizione cronica).

Il test pilota con le munizioni senza piombo vuole promuovere la pratica con questa tipologia di munizioni per ottenere un parere diretto sulla loro efficacia, al di là dei pregiudizi che possano essersi diffusi.

I dati acquisiti aiuteranno a focalizzare la campagna di sensibilizzazione rivolta ai cacciatori e finalizzata a facilitare la transizione verso l'utilizzo di munizioni senza 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

Bibliografia



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

Baker E.L., Goyer R.A., Fowler B.A., (1980): "Occupational lead exposure, nephropathy and renal cancer". *Am J Industr Med* 1:139-148

Bassi, E., Facoetti, R., Ferloni, M., Pastorino, A., Bianchi, A., Fedrizzi, G., . . . Andreotti, A. (2021). Lead contamination in tissues of large avian scavengers in south-central Europe. *Science of the Total Environment*, 778

Bedrosian, B., Craighead, D., & Crandall, R. (2012). Lead exposure in Bald eagles from big game hunting, the continental implications and successful mitigation efforts. *PLoS ONE*, 7(12)

Beretta C., (1994) "Piombo". In: *Tossicologia Veterinaria*, a cura di C. Beretta, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, p. 153

Bishop C.W. e Surgenor D.M. Eds., (1964) "The red blood cell: a Comprehensive Treatise". Academic Press, New York, P. 110

Boggess W.R. Ed., (1977) "Lead in the environment". Natl. Sci. Found. Rep.Nsf/Ra-770214. 272 pp. Avail. from U.S. Gov. Printing Office, Washington, D.C. 20402

Demayo A., Taylor M.C., Taylor K.W., Hodson P.V., (1982) "Toxic effects of lead and lead compounds on human health, aquatic life, wildlife plants, and livestock". *Crc Crit. Rev. Environ. Control*, 12: 257

Dieter M.P., (1979) "Blood delta-aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) to monitor lead contamination in canvasback ducks (*Aythya valisineria*)". Pages 177-191 in *National Academy Of Sciences. Animals As Monitors Of Environmental Pollutants*. Washington, D.C

Dingwall-Fordyce I. & Lane R.E. (1963): "A follow-up study of lead workers". *British Journal Of Industrial Medicine*, 20:313-315

Donázar, J. A., Palacios, C. J., Gangoso, L., Ceballos, O., González, M. J., & Hiraldo, F. (2002). Conservation status and limiting factors in the endangered population of Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in the canary islands. *Biological Conservation*, 107(1), 89-97

Eisler R., (1988-a) "Arsenic hazard to fish, wildlife and invertebrates: a synoptic review". Patuxent Wildlife Research Center, Biological Report n. 12

Eisler R., (1988-b) "Lead hazard to fish, wildlife and invertebrates: a synoptic review". Patuxent Wildlife Research Center, Biological Report N. 14.

Ensley S., (2003) "Lead-Metals and Minerals" in *Clinical Veterinary Toxicology* di Plumlee K.H., Mosby, 22, pp 204-210

Goyer R.A., (1996). "Toxic effects of metals". In: *Casarett&Doull's Toxicology; The Basic Science Of Poisons*, 5th edn., Klaassen C.D. (Ed.), McGraw-Hill, New York, pp.691-736

Koelsch F., 1959- Bleivergiftung and Zahn Ausfall. *Zbl. Anheitsmed*, 9: 114

Koller L.D. e Kovacic S., (1974) "Decreased antibody formation in mice exposed to lead". *Nature*, 250: 148

Koller L.D. e Roan J.G., (1977) "Effects of lead and cadmium on mouse peritoneal macrophages". *J. Reticuloendothel. Soc.*, 21: 7

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 Foreste

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



Laschi-Loquerie A., Eyraud A., Morisset D., Sanou A. Tachon P., Veysseyre C., Descotes J., (1987) "Influence of heavy metals on the resistance of mice toward infection. Immunopharmacol". Immunotoxicol., 9: 235

Lehmann J., (2007) A handful of carbon. Nature 447(7141):143

Lessler M.A. e Walters M.I., (1973) "Erythrocyte Osmotic Fragility In The Presence Of Lead Or Mercury". Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 142. 548

Luster M.I., Faith R.E., kimmel C.A., (1978). Depression of humoral immunity in rats following chronic developmental lead exposure. J. Environ. Pathol. Toxicol. 1(4): 397-402

Mateo, R., (2010). Toxicology and wildlife conservation in europe: The inadequacy of current EU regulations. Veterinary Journal, 183(3), 241-242

Mateo-Tomás, P., & Olea, P. P., (2010). When hunting benefits raptors: A case study of game species and vultures. European Journal of Wildlife Research, 56(4), 519-528

Mateo-Tomás, P., Olea, P. P., Moleón, M., Vicente, J., Botella, F., Selva, N., . . . Sánchez-Zapata, J. A. (2015). From regional to global patterns in vertebrate scavenger communities subsidized by big game hunting. Diversity and Distributions, 21(8), 913-924

May T.W. e McKinney G.L., (1981) "Cadmium, lead, mercury, arsenic, and selenium concentrations in freshwater fish, 1976-77- National Pesticide Monitoring Program". Pestic. Monitor. J., 15: 14

Merendi F., Simoni P., Marcato P.S. Tesi di Dottorato VET/03 Patologia Generale E Anatomia Patologica Veterinaria XIX Ciclo (2005-2006). Animali terrestri come indicatori biologici dei vari ecosistemi in relazione alla salute umana. <https://core.ac.uk/download/pdf/11011189.pdf>

Mudge G.P., (1983). The incidence and significance of ingested lead pellets poisoning in british waterfowl. Biological Conservation 27: 333-372

Rossouw J., Offermeier J., van Rooyen J.M., (1987) "Apparent central neurotransmitter receptor changes induced by low-level lead exposure during different developmental phases in the rat". Toxicol. Appl. Pharmacol., 91: 132

Schlick E. e Friedberg K.D., (1981) "The influence of low lead doses on the reticulo-endothelial system and leukocytes of mice". Arch. Toxicol., 47: 197

Skerfving S., Ahlgren L., Christoffersson J.O., Haeger-Arosen B., Mattson S., Schutz A., Lindberg G., (1985) "Metabolism of inorganic lead in man". Nutr. Res. Suppl., 1: 601

Tam P.E. e Hinsdill R.D., (1984) "Evaluation of immunomodulatory chemicals: alteration of macrophage function in vitro". Toxicol. Appl. Pharmacol., 76: 183

Venugopal B. e Luckey T.D., (1978). "Chemical toxicity of metals and metalloids". Metal Toxicity In Mammals 2 Plenum Press, New York and London, pp. 24-32, 69-86, 185-195, 248-253, 275-283

Waldron H.A., (1966) "Anaemia of lead poisoning: a review". Br. J. Ind. Med., 23: 83 Wang M.

Wobeser G.A., (1981) Diseases of wild waterfowl. Plenum Press, New York, 163

Coordinating Beneficiary

Università degli Studi di Sassari

Via Vienna 2 | 07100, Sassari

mail: lifesafeforvultures@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**



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

Associated Beneficiaries Community



e-distribuzione



www.lifesafeformvultures.eu

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

