



CReDiMa
Centro di Ricerca e Diagnostica per le
Piogge Acide e la Chimica delle Piogge



Report spiaggiamenti 2022

Rilievi diagnostici *post-mortem* dei cetacei spiaggiati in Italia



PREFAZIONE

Il Centro di Referenza Nazionale per le Indagini Diagnostiche sui Mammiferi marini spiaggiati (C.Re.Di.Ma.), istituito presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte Liguria e Valle d'Aosta (IZSPLVA), costituisce il punto di riferimento nazionale per l'intervento diagnostico sui cetacei spiaggiati morti. Coordina la rete dei Laboratori Diagnostici degli Istituti Zooprofilattici Sperimentali (IIZZSS) che eseguono gli accertamenti *post mortem* sui cetacei spiaggiati a livello nazionale. Inoltre, collabora con i principali Dipartimenti Universitari coinvolti nella ricerca su queste specie, tra cui il Cetaceans strandings Emergency Response Team (CERT) con sede presso il Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione (BCA) dell'Università degli Studi di Padova che interviene su cetacei di grandi dimensioni.

La presente relazione riassume i risultati delle indagini diagnostiche eseguite dagli IIZZSS e dal CERT sui cetacei spiaggiati lungo le coste italiane durante l'anno 2022, fornendo un quadro generale sul loro stato di salute nei nostri mari.

Il Responsabile del C.Re.Di.Ma.

Cristina Casalone

INDICE

SPIAGGIAMENTI IN ITALIA.....	3
INTERVENTO DEGLI ISTITUTI ZOOPROFILATTICI SPERIMENTALI.....	5
RISULTATI DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE POST MORTEM.....	6
Stima dell'età e sesso.....	6
Stato di nutrizione e contenuto dello stomaco.....	6
Risultati esami di laboratorio.....	7
Ipotesi causa morte.....	9
DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	10
APPENDICE.....	

SPIAGGIAMENTI IN ITALIA

Durante il **2022** sono stati segnalati **161 cetacei spiaggiati** lungo le coste italiane, morti o deceduti successivamente (Banca Dati Spiaggiamenti). In Tabella 1 è riportato il dettaglio delle specie coinvolte e delle regioni interessate. Nella maggior parte dei casi le segnalazioni di spiaggiamento hanno riguardato esemplari di tursiope (N=71;44,09 %) e stenella (N=47; 29,19%), mentre per zifi, delfini comuni, capodogli, grampi, balenottere, grampi e steni gli spiaggiamenti sono risultati sporadici. Per 34 soggetti (21,11%) non è stato possibile accertare la specie (carcasse inaccessibili e/o indisponibilità di foto/video/descrizione).

REGIONI	Tursiope	Stenella	Zifio	Delfino comune	Capodoglio	Balenottera comune	Grampo	Steno	ND	TOTALE
Liguria	1	4	1	0	0	0	0	0	0	6
Toscana	9	5	0	0	0	1	0	0	0	15
Lazio	1	3	0	0	0	0	0	0	4	8
Campania	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3
Calabria	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Puglia	2	12	1	0	0	0	0	0	8	23
Molise	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Abruzzo	5	2	0	1	0	0	0	0	0	8
Basilicata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marche	12	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Emilia-Romagna	14	1	0	0	0	0	0	0	0	15
Veneto	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Friuli Venezia-Giulia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sardegna	7	9	1	1	0	0	0	0	2	20
Sicilia	1	9	0	0	1	0	1	1	18	31
TOTALE	71	47	3	2	1	1	1	1	34	161

Tabella 1: Numero animali spiaggiati, con dettaglio delle specie coinvolte e Regioni interessate (Anno 2022)

Lo stato di conservazione* dei cetacei spiaggiati segnalati è riassunto in Tabella 2.

Regione	Codice di conservazione carcasse spiaggiate						TOTALE
	1	2	3	4	5	ND	
Liguria	1	1	0	4	0	0	6
Toscana	1	2	1	10	1	0	15
Lazio	0	2	0	5	0	1	8
Campania	0	1	0	2	0	0	3
Calabria	0	0	1	1	0	0	2
Puglia	0	1	8	12	0	2	23
Molise	0	0	1	1	0	0	2
Abruzzo	0	4	2	2	0	0	8
Basilicata	0	0	0	0	0	0	0
Marche	0	0	2	10	0	0	12
Emilia-Romagna	0	0	5	9	1	0	15
Veneto	0	2	3	8	2	0	15
Friuli Venezia-Giulia	0	0	0	1	0	0	1
Sardegna	0	6	3	7	4	0	20
Sicilia	0	3	5	17	4	2	31
TOTALE	2	22	31	89	12	5	161

Tabella 2: Numero animali spiaggiati in base allo stato di conservazione (Anno 2022)

1/ carcassa estremamente fresca, animale appena morto

2/ carcassa fresca

3/ carcassa in moderata decomposizione

4 / carcassa in avanzata decomposizione

5 / carcassa mummificata o resti dello scheletro

ND / non determinato

*da: Best practice on cetacean post mortem investigation and tissue sampling Joint ACCOBAMS and ASCOBANS document, October 2019-
<https://doi.org/10.31219/osf.io/zh4ra>

INTERVENTO DEGLI ISTITUTI ZOOPROFILATTICI SPERIMENTALI

Gli IZZSS territorialmente competenti sono intervenuti complessivamente su un totale di 85 soggetti su 161 spiaggiati (52,79%), come dettagliato in Tabella n. 3. Un esame necroscopico completo è stato effettuato sul 43,47% degli animali spiaggiati (N=70); nei restanti 15 soggetti su cui si è intervenuti sono stati eseguiti esclusivamente rilievi biometrici ed esame necroscopico (N=10), o campionamenti limitati, indagini genetiche e/o tossicologiche e/o rilievi biometrici (N=5).



Fig.1 Carcassa estremamente fresca (DCC1).



Fig.2 Carcassa in avanzato stato di decomposizione (DCC4).



Mapa 1: distribuzione geografica degli spiaggiamenti su cui sono intervenuti gli IZZSS. Legenda: azzurro: stenella; verde: tursiopo; arancione: delfino comune; giallo: balenottera comune; rosso: zifio; grigio: ND

Quarantotto carcasse (48/85, 56,47%) sono state classificate con codice di conservazione 1-2-3 (Fig.1) e quindi idonee ad indagini diagnostiche complete. Trentasette carcasse (37/85, 43,52 %) erano in decomposizione già avanzata (Fig. 2), ovvero non idonee all'esecuzione di indagini diagnostiche esaustive. Non è stato possibile esaminare il 47,2% degli animali spiaggiati (N=76) per diverse ragioni logistiche e ambientali (siti di difficile accesso, notifiche tardive e conseguente decomposizione, avverse condizioni meteo, assenza di supporto locale, etc.).

La maggior parte delle carcasse su cui NON si è intervenuti di cui è noto lo stato di conservazione, risultavano in stato di avanzata decomposizione (64/76, 84,21%) e quindi non idonee per l'esecuzione di indagini esaustive per la determinazione di causa di morte.

Sette esemplari (7/76, 9,21%), freschi o in moderata decomposizione (cod. 2 e 3) e quindi idonei all'esecuzione di indagini diagnostiche, non sono stati esaminati. Di 5 soggetti non esaminati non è noto lo stato di conservazione.

IZS	Stato conservazione carcasse intervento IZZSS						N. spiaggiati (% intervento)
	1	2	3	4	5	TOTALE	
IZSPLVA	1	1	0	4	0	6	6 (100%)
IZSLT (Toscana) ^o	1	2	0	2	0	5	15 (33,33%)
IZSLT (Lazio)	0	2	0	0	0	2	8 (25%)
IZSME (Campania)	0	1	0	1	0	2	3 (66,66%)
IZSME (Calabria) ^{oo}	0	0	1	0	0	1	2 (50%)
IZSPB ^{oo}	0	0	6	4	0	10	23 (43,47%)
IZSAM	0	4	3	2	0	9	10 (90%)
IZSUM	0	0	2	2	0	4	12 (33,33%)
IZSLER [*]	0	0	5	8	1	14	15 (93,33%)
IZSVE ^{**}	0	2	3	9	2	16	16 (100%)
IZSSA	0	6	2	1	0	9	20 (45%)
IZSSI ^{ooo}	0	2	4	1	0	7	31 (22,58%)
TOTALE	2	20	26	34	3	85	161 (52,79%)

Tabella 3: Numero animali sottoposti ad indagini *post-mortem* da parte degli IZZSS, in base allo stato di conservazione delle carcasse (Anno 2022).

*IZSLER: su 2 animali è stata eseguita necroscopia a cura di UniPD e indagini diagnostiche in collaborazione UniPD-IZSVE.

**IZSVE: su tutte le carcasse è stata eseguita necroscopia a cura di UniPD e indagini diagnostiche in collaborazione UniPD-IZSVE.

^o e ^{oo} e ^{ooo}: su 1 animale IZSLT (^o Toscana), 2 animali IZSPB (^{oo} Puglia) e 2 animali IZSSI(^{ooo}Sicilia) è stata eseguita necroscopia collegiale c/o UniPD-gennaio 2023

1/ carcassa estremamente fresca, animale appena morto 2/ carcassa fresca 3/ carcassa in moderata decomposizione 4 / carcassa in avanzata decomposizione ND / non determinata*da: Best practice on cetacean post-mortem investigation and tissue sampling Joint ACCOBAMS and ASCOBANS document, October 2019-<https://doi.org/10.31219/osf.io/zh4ra>

RISULTATI DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE POST MORTEM

In Tabella 4 sono riassunti i casi esaminati, correlati alla formulazione di ipotesi di causa morte, distinti per ciascun IZS. La Tabella in appendice riassume i principali rilievi patologici riscontrati nei singoli casi.

IZS	N° carcasse esaminate	Ipotesi causa morte	
		Confermata/ sospetta	Non determinata
IZSPLVA	6	3	3
IZSLT (Toscana) [°]	5	3	2
IZSLT (Lazio)	2	0	2
IZSME (Campania)	2	0	2
IZSME (Calabria) ^{°°}	1	0	1
IZSPB ^{°°}	10	5	5
IZSAM	9	3	6
IZSUM	4	1	3
IZSLER*	14	2	12
IZSVE**	16	3	13
IZSSA	9	5	4
IZSSI ^{°°°}	7	2	5
TOTALE	85	27 (31,76%)	58 (68,23%)

Tabella 4: Carcasse esaminate dagli IIZZSS e definizione di causa di morte

*IZSLER: su 2 animali è stata eseguita necropsopia a cura di UniPD e indagini diagnostiche in collaborazione UniPD-IZSVE.

**IZSVE: su tutte le carcasse è stata eseguita necropsopia a cura di UniPD e indagini diagnostiche in collaborazione UniPD-IZSVE.

[°] e ^{°°} e ^{°°°}: su 1 animale IZSLT ([°] Toscana), 2 animali IZSPB (^{°°} Puglia) e 2 animali IZSSI(^{°°°} Sicilia) è stata eseguita necropsopia collegiale c/o UniPD-gennaio 2023

Stima dell'età e sesso

È stata stimata l'età di 83/85 soggetti su cui si è intervenuti (97,64%) in base alla lunghezza corporea totale (TBL) (Geraci & Lounsbury 1993; Carlini et al. 2014) e all'aspetto delle gonadi, laddove documentato (Perrin et al. 1984; Cozzi et al. 2017). Gli animali sono stati divisi in tre classi di età (neonati-cuccioli; giovani-subadulti; adulti).

La maggior parte degli animali esaminati erano adulti (N=39; 46,98 %), il 32,53% giovani/subadulti (N=27) e il 20,48 % neonati/cuccioli (N=17).

È stato determinato il sesso in 81 animali (95,29 % degli esaminati), di cui 35 femmine (43,20%) e 46 maschi (56,79 %).

Stato di nutrizione e contenuto dello stomaco

Lo **stato di nutrizione** (*nutritional condition code* -NCC) è stato valutato secondo il *Best Practice Document* in 74 soggetti (87,05% degli 85 esaminati), e classificato come buono, moderato o ridotto, con riferimento a parametri anatomici quali la convessità del profilo dorsale, la prominentezza delle coste e il quantitativo di tessuto adiposo corporeo.

La maggior parte dei soggetti valutati presentava NCC nella norma (N=30; 40,54 %). Ventiquattro soggetti presentavano uno stato di nutrizione moderato (32,43 % dei valutati), seguiti da 20 soggetti con stato di nutrizione ridotto (27,02 %).

Durante gli interventi è stato possibile esaminare lo **stomaco** in 76 soggetti (89,41% degli 85 esaminati). **Nella maggior parte dei casi** (54 animali; 71,05 % degli esaminati) **le concamerazioni gastriche erano vuote o presentavano scarso contenuto.**

In 7 soggetti (7,8%) è stata registrata la presenza di *marine litter*. Nel dettaglio, a livello gastrico, è stata rinvenuta una rete da posta in 1 tursiope spiaggiato in Emilia-Romagna, una rete da pesca di circa 1 kg in un tursiope spiaggiato in Veneto, una rete da pesca ostruente in un tursiope spiaggiato in Abruzzo, una rete da pesca in un tursiope spiaggiato in Molise, frammenti di plastica in una stenella spiaggiata in Emilia-Romagna, un foglio plastico (4x3 cm) in un tursiope spiaggiato in Veneto. In 1 tursiope spiaggiato in Veneto è stata inoltre osservata una rete da pesca, occludente, a livello esofageo.

Sono state riscontrate lesioni della mucosa gastrica in 27 soggetti (35,52 % dei 76 stomaci esaminati), riferibili in prevalenza a neoformazioni/erosioni legate alla presenza di *Pholeter gastrophilus* (N=17), a *Anisakis* (N=7) e *Braunina cordiformis* (N=3); in nessun caso sono state evidenziate lesioni associabili a corpo estraneo.

Esami di laboratorio

Sui cetacei spiaggiati, oggetto di intervento, sono stati effettuati esami virologici, microbiologici, parassitologici, istologici e sierologici per la ricerca dei principali patogeni conosciuti nei mammiferi marini. In alcuni casi sono state eseguite indagini genetiche per identificazione di specie.

LE INDAGINI VIROLOGICHE sono state eseguite in 72 soggetti (84,70 % degli interventi) e hanno permesso di rilevare:

Cetacean morbillivirus (CeMV)

L'infezione è stata diagnosticata in 12 soggetti su 72 esaminati (16,66%), di cui 5 giovani/subadulti, 4 adulti, 3 neonati/cuccioli; l'agente patogeno è stato rilevato tramite PCR, eseguita su tutti i 72 soggetti, e in 2 la positività è stata confermata in IHC (test eseguito complessivamente in 8 individui).

La maggioranza dei soggetti positivi alle indagini biomolecolari (N=11; 91,66%) è stata sottoposta ad approfondimenti istopatologici che hanno svelato lesioni compatibili con l'infezione virale in 7 esemplari, quali meningoencefalite non suppurativa, broncopolmonite interstiziale e deplezione linfoide.

L'infezione è stata diagnosticata solo in **stenelle**.

Nel complesso 6 esemplari presentavano coinfezione con altri agenti infettivi, quali *Toxoplasma gondii*, *Brucella ceti*, *Brucella* spp, *Photobacterium damsela* subsp. *damsela* (inf. sistemica), *Streptococcus agalactiae* (inf. sistemica), *Aeromonas* spp (inf. sistemica) e/o quadri di parassitosi multiorgano.

L'infezione è stata considerata causa/concausa di mortalità in 9 soggetti su 12 positivi (75%), affetti da infezione sistemica e/o in presenza di lesioni istopatologiche e/o di immunoreattività specifica (IHC+).

Indagini filogenetiche di approfondimento eseguite su 1 campione positivo ha permesso di identificare il medesimo **ceppo Atlantico** di Dolphin morbillivirus (DMV) (Pautasso et al 2016; Vargas-Castro et al 2023) riscontrato in Italia dal 2016 (N=1, Liguria).

Considerato il luogo di spiaggiamento dei soggetti in cui è stata diagnosticata l'infezione 3 sono riferibili alla Sardegna e alla Puglia, 2 alla Calabria, 1 alla Toscana, alla Liguria, alla Campania e all'Abruzzo.

Herpesvirus (HV):

rilevato tramite PCR in 7 soggetti su 46 esaminati (15,21 %), di cui 4 tursiopi e 3 stenelle, spiaggiati lungo le coste adriatiche, liguri e tirreniche, nello specifico nel Mar Adriatico settentrionale (N=4), nel Mar Adriatico meridionale (N=1), nel Mar Ligure (N=1) e nel Mar Tirreno settentrionale (N= 1) (riferimento: settori marini: Banca Dati Spiaggiamenti).

Gli approfondimenti diagnostici effettuati su tutti i 7 casi di positività, riferiti a cetacei spiaggiati in Veneto, Emilia-Romagna, Puglia, Liguria e Toscana, hanno permesso di identificare **alpha-HV** in 5 soggetti e **gamma-HV** in due soggetti. In un tursiope spiaggiato in Emilia-Romagna alpha-HV è stato associato a lesioni macroscopiche (ulcere) a livello linguale. Nel complesso, 3 esemplari presentavano coinfezione con altri agenti infettivi, quali *Brucella ceti*, *Photobacterium damsela* subsp. *damsela* (inf. sistemica), *Clostridium perfringens* (inf. sistemica) e *Pseudomonas* spp. (inf. sistemica).

L'infezione è stata considerata causa di mortalità in 1 soggetto su 7, spiaggiato lungo le coste adriatiche del Veneto, in cui la positività, rilevata a livello sistemico, è stata associata a lesioni infiammatorie polmonari.



Figura 3: Tursiope, Emilia-Romagna (IZSLER 143506): ulcera linguale (alpha-HV)

LE INDAGINI MICROBIOLOGICHE sono state eseguite su 52 soggetti (61,17% degli interventi) e hanno permesso di rilevare:

Brucella ceti:

l'infezione brucellare è stata diagnosticata in 5 soggetti su 52 esaminati (9,61%), tutte **stenelle**, spiaggiate rispettivamente in Puglia (N=2), Abruzzo (N=2) e Liguria (N=1).

Il ceppo batterico è stato **isolato in 4 soggetti su 52 esaminati (7,69 %)**; 3 ceppi sono stati classificati come *sequence type* (ST) 26; l'identificazione di un ceppo isolato in una stenella spiaggiata in Abruzzo è tuttora in corso.

In 3 soggetti positivi all'isolamento sono state svelate lesioni tipiche a livello cerebrale (neurobrucellosi), mentre in un soggetto, con positività esclusiva a livello testicolare, non sono stati svelati quadri lesivi significativi associati.

In assenza di positività colturale, la diagnosi di infezione brucellare è stata effettuata in 1 ulteriore stenella spiaggiata in Liguria sulla base di positività biomolecolare a livello cerebrale e polmonare, di lesioni macroscopiche e microscopiche compatibili a livello cerebrale (fibrosi, iperemia meningea; gliosi).

Sono stati inoltre individuati riscontri di positività biomolecolare in 4 soggetti, di cui 3 tursiopi spiaggiati in Emilia-Romagna e Marche e una stenella spiaggiata in Liguria, che, in assenza di riscontro colturale ed evidenze patologiche, sono stati considerati casi sospetti non confermati.

***Photobacterium damsela* subsp. *damsela*:**

isolato in 14 esemplari, in 9 casi in presenza di altri agenti infettivi quali CeMV, HV, *Toxoplasma gondii*, *Brucella* spp..

In 9 casi è stata osservata un'infezione sistemica, con il coinvolgimento di un ceppo produttore di fattori di virulenza HLYAC in 1 stenella spiaggiata in Liguria, con isolamento da sierosa diaframmatica in una stenella spiaggiata in Sardegna, con polisierosite, e con isolamento da latte e coagulo cardiaco in tursiope spiaggiato in Toscana.

Sono inoltre state svelate infezioni sistemiche severe da:

Streptococcus agalactiae, in 1 stenella spiaggiata in Sardegna;

Vibrio alginolyticus, in 1 neonato di stenella spiaggiata in Sardegna;

Morganella morgani, in un tursiope spiaggiato in Toscana, con lesione ascessuale polmonare;

Pseudomonas spp, in un tursiope spiaggiato in Sardegna, con polmonite ed epatite;

Clostridium perfringens, in 1 stenella spiaggiata in Liguria.

LE INDAGINI MICOLOGICHE sono state eseguite in 18 soggetti (21,17 % degli interventi), in assenza di riscontri di rilievo.

LE INDAGINI PARASSITOLOGICHE con metodiche biomolecolari per l'identificazione di *Toxoplasma gondii* sono state eseguite in 55 soggetti (64,7% degli interventi).

Il protozoo è stato rilevato in 7 esemplari (12,72% degli esaminati), di cui 3 stenelle, spiaggiate in Puglia (N=2) e Liguria (N=1), e 4 tursiopi, spiaggiati in Campania (N=1), nelle Marche (N=1), in Molise (N=1) e in Toscana (N=1).

L'infezione è stata considerata causa/concausa di mortalità in 1 soggetto su 7, con identificazione da cervelletto di una stenella spiaggiata in Puglia, con lesioni neuropatologiche, aspecifiche, in coinfezione con morbillivirus.

Circa la metà dei soggetti infetti (N=3) presentava coinfezioni, rispettivamente con CeMV, in una stenella spiaggiata in Puglia, con CeMV e *Brucella* spp. in una stenella spiaggiata in Liguria, e con *Photobacterium damsela* e *Morganella morgani* in forma sistemica in un tursiope spiaggiato in Toscana.

Infestazioni parassitarie sono state evidenziate con esame anatomico-patologico e/o istopatologico **in 47 animali** su 76 soggetti esaminati (61,84 %), **prevalentemente a livello gastrico (N=29)**, di cui la maggior parte (N=20) con infestazioni ascrivibili a *Pholeter gastrophilus*, in prevalenza lievi/moderate, e/o con infestazione da nematodi del genere *Anisakis* (N=9), in prevalenza lieve/moderata, e/o con infestazione da *Braunina cordiformis* (N=6), in prevalenza lieve/moderata. Infestazioni parassitarie sono state inoltre evidenziate a livello **sottocutaneo/muscolare/sierosale (N=25)**, nella maggior parte dei casi infestazioni lievi o moderate, e **respiratorio (N=17)**, di cui 4 infestazioni gravi.

Infestazioni limitate sono state riscontrate a livello epatico/pancreatico (N=2) e intestinale (N=6).

In 1 esemplare di zifio, spiaggiato in Puglia, è stata osservata una infestazione grave da *Crassicauda anthonyi*, con lesioni a livello renale (aumento di volume, cisti multiple intraparenchimali, sclero-calcifiche, congestione generalizzata, matasse di parassiti a livello dei vasi renali).



Figura 4: Zifio, Puglia (IZSPB 11238): *Crassicauda anthonyi* a livello renale

Ipotesi causa morte

È stato possibile avanzare **un'ipotesi di causa morte in 27 dei 70 soggetti esaminati con necropsia ed accertamenti di laboratorio (38,57 %)**. Per 43 casi (61,42%) la causa morte è risultata non determinabile (ND). La maggior parte di questi soggetti (N=35, 81,39 %) si presentava in moderato/avanzato stato di decomposizione, precludendo la possibilità di indagini diagnostiche esaustive.

Le cause di morte sono state categorizzate in **cause di origine naturale** (patologie di origine infettiva) e **antropica** (interazione con la pesca; collisione con natanti) seguendo riferimenti bibliografici disponibili e framework diagnostici di recente elaborazione [Arbelo et al 2013; Giorda et al 2017; Diagnostic framework for fishery interaction-LIFE DELFI (https://lifedelfi.eu/wp-content/uploads/2021/04/A3_Framework_Fishery_interaction-1.pdf); evidence-based diagnostic assesment frameworks for cetacean necropsies on marine debris ingestion and common data collection (ACCOBAMS)].

La morte di **20 esemplari** è stata associata a **cause naturali (20/27 - 74,07 %** delle diagnosi e 20/70 - 28,57% dei soggetti esaminati);

per **7 esemplari** è stata invece associata a **cause di origine antropica (7/27 - 25,92%** delle diagnosi e 7/70 - 10% dei soggetti esaminati).

Tra le cause naturali, in tutti i **20 casi** (20/20-100% delle diagnosi e 20/70-28,57% dei soggetti esaminati) è stata identificata una patologia di origine **infettiva**, in cui l'identificazione del/degli agente/i infettivo/i è stata associata a un quadro patologico compatibile, ad eccezione di un caso, relativo ad una femmina di tursiope spiaggiata in Veneto, in cui i rilievi patologici osservati (macroscopici e microscopici) sono risultati compatibili con un'infezione ad eziologia batterica e possibile shock endotossico, ma di origine sconosciuta per indisponibilità di accertamenti batteriologici.

Sono state individuate complessivamente le seguenti sub-categorie:

N=9 coinfezioni (N= 7 virale-batterica; N=1 virale-parassitaria; N=1 batterica-parassitaria);

N=5 batterica [*Brucella ceti* – *Pseudomonas* spp. – *Brucella* spp. - *Photobacterium damsela* (inf. sistemiche) -agente non determinato];

N= 5 virale (CeMV; *Herpesvirus*);

N=1 parassitaria (*Crassicauda anthonyi*).

Tra le cause di origine antropica, in **6 soggetti** (6/7 - 85,71% delle diagnosi e 6/70 - 8,57 % dei soggetti esaminati) è stato identificato un quadro patologico associato ad **interazione con la pesca**, di cui:

N=2 casi di *larynx entanglement*;

N=1 caso di *by catch*, considerato evento conseguente a patologie pregresse [*by catch in passive fishing gear (consequence of underlying pathologies)*];

N=1 caso di *ingestion* e *by catch* in attrezzo da pesca passivo (*by catch with passive fishing gear*):

N=1 caso di *ingestion e larynx entanglement*;

N=1 caso di *ingestion*.

In 1 soggetto, un cucciolo di stenella spiaggiato in Sicilia (1/7 - 14,28% delle diagnosi e 1/70 - 1,4% dei soggetti esaminati) la morte è stata associata a **collisione con natante**.

Lesioni riferibili ad interazione con la pesca sono state osservate in ulteriori 5 soggetti, ma non è stato possibile considerarle come causa morte certa/probabile, per cattive condizioni di conservazione della carcassa, o per evidenze quali/quantitative insufficienti e/o in presenza di altre cause concomitanti accertate o in caso di soggetti sottoposti a campionamenti/indagini limitati.

Nel complesso, considerando i soggetti su cui si è potuto intervenire, lesioni compatibili con interazione con la pesca sono state osservate in 11 soggetti.

I dati relativi ai soggetti spiaggiati su cui si è intervenuti sono dettagliati in Appendice, comprensivi di dati biologici, ipotesi di causa morte avanzata (naturale/antropica/ND) [indicata in tabella come “diagnosi (*manner of death*)”], dettagli su origine (es. infettiva) e sub-categoria (es. virale), dettaglio dei quadri patologici significativi (indicati come “*relevant pathological findings*”), evidenza di interazione con la pesca [categoria, descrizione, classificazione finale (Confermata/Probabile/Sospetta, ed eventuale *conseguenza di patologie sottostanti per le categorie Confermata/Probabile), classificazione finale come causa di morte e di ingestione di materiale plastico, classe di età e descrizione sintetica dei principali rilievi anatomico-patologici/istopatologici e riscontri diagnostici.

Discussione e conclusioni

Durante il 2022 si sono **spiaggiati in Italia 161 cetacei, soprattutto tursiopi (N=71; 44,09%) e stenelle (N=47; 29,19%)**. A differenza di quanto verificatosi nel 2021, nel 2022 il Veneto è stato segnalato come area potenzialmente a rischio di eventi anomali di spiaggiamento dal sistema di sorveglianza sindromica messo a punto dal C.Re.Di.Ma. La carta di controllo degli spiaggiamenti in Veneto a partire dal 2000 è riportata in Figura 5.

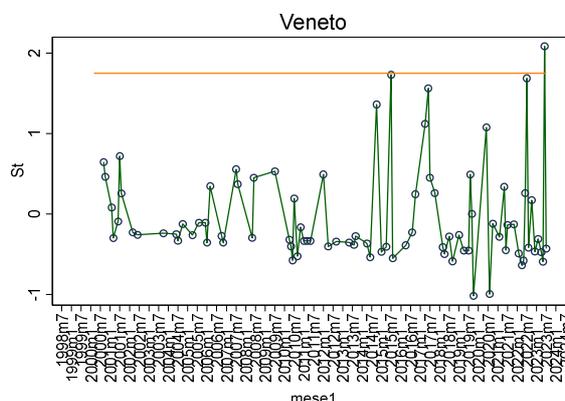


Figura 5: Carta di controllo di Shewart relativa alla regione Veneto: le situazioni di potenziale allarme sono rappresentate dal superamento della linea arancione

Gli IIZZSS competenti, coadiuvati dall'Università di Siena /ARPAT e dall'Università di Padova in casi di competenza territoriale, sono intervenuti per effettuare indagini *post mortem* su un totale di 85 soggetti (52,79%).

Il dato sul numero di interventi risulta in linea con quanto riportato per l'anno 2021 (51,61 %).

Per quanto riguarda la **distribuzione territoriale degli interventi degli IIZZSS**, si osservano **criticità** (interventi in % < 50%) nelle Marche, in Toscana, Puglia, Sicilia, Sardegna e Lazio, a fronte di un più o meno cospicuo numero di soggetti spiaggiati in cattivo stato di conservazione (4 e 5) e smaltiti (2/4 nelle Marche; 2/5 in Toscana; 4/10 in Puglia; 1/7 in Sicilia; 1/9 in Sardegna; 0 su 2 in Lazio).

È stato possibile avanzare un'**ipotesi di causa morte in meno della metà dei 70 soggetti esaminati con necropsia ed accertamenti di laboratorio (27/70 - 38,57 %)**.

Purtroppo, in linea con quanto già riscontrato nel 2021, soprattutto per le condizioni di avanzata autolisi di un gran numero di carcasse su cui si è intervenuti (43,52%), le indagini *post mortem* non hanno potuto sempre essere esaustive e, in un discreto numero di casi (N=15), ci si è dovuti limitare a rilievi biometrici e/o necropsia e/o campionamenti limitati per indagini genetiche e/o tossicologiche.

Tuttavia, il dato permane comunque in diminuzione rispetto a quanto riportato nel 2019, in cui a fronte di un elevata % di carcasse in autolisi esaminate (42,97 %) un'ipotesi di causa morte si è potuta avanzare in più della metà dei casi esaminati.

La differenza può essere in parte giustificata da un minor numero di carcasse su cui nel 2019 erano stati eseguiti esclusivamente rilievi e/o campionamenti limitati (N=12); inoltre, un ruolo importante di cui tener conto è senz'altro l'applicazione sistematica, negli ultimi due anni, in fase di valutazione dati, dei criteri interpretativi del framework diagnostico per la diagnosi di interazione con la pesca sviluppato nell'ambito del progetto LIFE DELFI che, a fronte di una più accurata definizione della casistica, comporta un incremento di ipotesi di causa morte non determinabile (ND): solo casi di interazione confermata o probabile, in carcasse in buono stato di conservazione, possono essere infatti presi in considerazione per la definizione di causa di morte antropica.

L'ipotesi di causa di spiaggiamento di **origine infettiva** è stata avanzata **nel 100% delle cause di origine naturale determinate (20/20)**, confermando la persistente circolazione di agenti virali (*Morbillivirus*, *Herpesvirus*), protozoi (*Toxoplasma gondii*) e batterici (*Brucella ceti*); degno di nota il riscontro di una severa crassicaudosi urinaria da *Crassicauda anthonyi* in un esemplare di zifio spiaggiato in Puglia.

I casi di infezione brucellare confermano la circolazione di agenti zoonotici, importanti anche per l'impatto sulla salute pubblica.

DMV:

è confermata la **circolazione del virus** lungo il litorale italiano in quasi tutti i settori marini, **in percentuali di positività inferiori all'anno precedente** (16,66% vs 26,88%), e decisamente inferiori al biennio 2016-2017, in cui più del 40% dei soggetti testati risultava infetto.

La diffusione dell'agente virale è stata dimostrata **esclusivamente in stenelle** (N=12).

Le indagini filogenetiche a cui è stato sottoposto un unico stipite del 2022 hanno confermato la circolazione nei nostri mari del medesimo **ceppo "Atlantico"** identificato a partire dal 2016 (Bento et al., 2016; Pautasso et al., 2019; Cerutti et al., 2020; Giorda et al., 2022; Vargas-Castro et al., 2023).

Come verificatosi nel quinquennio precedente, gli animali infetti sottoposti ad accertamenti istopatologici presentavano frequentemente lesioni microscopiche suggestive di infezioni sub-acute/acute, a conferma del ruolo patogenetico svolto, e in particolare a livello del sistema nervoso centrale, con quadri di meningoencefalite non suppurativa.

Le **lesioni** sono state osservate **prevalentemente in soggetti giovani/subadulti**.

La presenza di coinfezioni con agenti batterici, virali e/o parassitari in metà dei soggetti infetti conferma il ruolo immunosoppressore del virus nel favorire l'insorgenza di infezioni secondarie.

HV:

è stato identificato tramite indagini biomolecolari in 4 tursiopi e 3 stenelle, ovvero in **un'esigua percentuale dei soggetti esaminati** (7/46, 15,21%).

Per contro, considerata la rarità di segnalazioni di lesioni specifiche da HV nei cetacei (Bento et al., 2019), risulta di interesse, per la valutazione dell'impatto dell'infezione nei cetacei a vita libera, il riscontro di **lesioni infiammatorie polmonari ascrivibili al patogeno**, in un tursiope giovane spiaggiato lungo le coste del Veneto, e di lesioni mucosali associate al patogeno (ulcere linguali), in un tursiope adulto spiaggiato in Emilia-Romagna.

Il potenziamento degli accertamenti specifici eseguiti e dei settori marini monitorati, in linea con il biennio precedente, anche grazie alla collaborazione con i laboratori del C.Re.Di.Ma, ha permesso di confermare, per la prima volta, la circolazione virale anche nel Mar Adriatico; ad oggi, pertanto, la circolazione virale lungo il litorale italiano risulta confermata in quasi tutti i settori marini (Mar Ligure, Mar Tirreno settentrionale, centrale e meridionale, Mar Ionio settentrionale, Mar di Sardegna, Mar Adriatico settentrionale e meridionale). Le indagini di approfondimento eseguite in tutti i casi di positività hanno confermato la circolazione di alpha e gamma-HV.

Toxoplasma gondii:

è stato identificato tramite indagini biomolecolari in 4 tursiopi e 3 stenelle, ovvero in un'esigua percentuale dei soggetti esaminati (7/55, 12,72%), e ad oggi è stata confermata la **circolazione** del protozoo lungo il litorale italiano **in quasi tutti i settori marini** (Mar Ligure, Mar Tirreno centrale e meridionale, Mar Ionio settentrionale, Mar Adriatico centrale, Canale di Sardegna, Mar di Sardegna).

Diversamente da quanto osservato negli anni precedenti, non sono stati riscontrati casi di infezione sistemica o di infezione associata a lesioni istopatologiche specifiche; solo in una stenella, spiaggiata in Puglia, sono state osservate lesioni neuropatologiche, compatibili con il quadro di coinfezione con CeMV, e simultanea positività per i due agenti patogeni esclusivamente a livello del sistema nervoso centrale.

Brucella ceti:

l'infezione brucellare è stata diagnosticata in 5 esemplari di stenella, spiaggiati rispettivamente in Puglia, Abruzzo e Liguria, con isolamento del ceppo batterico in 4 soggetti.

Tale riscontro conferma il consolidarsi della **circolazione del patogeno**, potenziale agente zoonotico, **in quasi tutti i settori marini**, ad eccezione delle coste siciliane e dell'Adriatico Settentrionale, ed in particolare lungo le coste ioniche e adriatiche centro-meridionali.

Come già osservato nel 2021, risulta degno di nota, per quanto riguarda la potenziale circolazione anche nel Mar Adriatico settentrionale, il riscontro di positività, esclusivamente biomolecolare, in tre tursiopi spiaggiati in Emilia-Romagna e Marche, in pessimo stato di conservazione, in assenza di isolamento culturale e possibili valutazioni istopatologiche a supporto, considerati pertanto casi sospetti non confermati.

Il riscontro risulta di ulteriore interesse anche per la specie coinvolta, *Tursiops truncatus*, considerata la conferma, ad oggi, lungo le coste italiane, di esclusivo isolamento in esemplari di *Stenella coeruleoalba* e di elevata suscettibilità della specie all'infezione (Hernandez –Mora et al 2008, Bossart 2011; Garofolo et al 2020; Grattarola et al 2023).

È stato osservato il **prevalente riscontro di quadri di neurobrucellosi**, sovrapponibili alla maggior parte dei casi diagnosticati in Italia a partire dal 2012, fatta eccezione per l'identificazione di un'infezione localizzata a livello testicolare in una stenella spiaggiata in Abruzzo, in assenza di quadri lesivi significativi associati.

I risultati preliminari su 3 ceppi identificati nel 2022 confermano la circolazione del *sequence type (ST) 26*, dominante nei nostri mari (Grattarola et al 2023).

Photobacterium damsela sub. damsela:

è stato rilevato in 14 esemplari, tramite esame culturale e/o biomolecolare, in molti casi in coinfezione con altri agenti infettivi. Considerato patogeno in diverse specie di animali acquatici e nell'uomo, dove è stato associato a lesioni

ulcerative emorragiche e setticemie, il suo riscontro appare sempre più frequente nella diagnostica *post mortem*, sia nel Mar Mediterraneo (Casalone et al., 2014) sia nell'Oceano Atlantico (Jaing et al., 2015). Risulta degno di nota, circa l'insorgenza di quadri patologici nei mammiferi marini (Rivas et al., 2013; Di Francesco et al., 2016; Alba et al., 2016; Morick et al., 2023), l'isolamento a livello sistemico e a livello di sierosa diaframmatica, in un neonato di stenella spiaggiato in Sardegna, associato ad un quadro di polisierosite, con aderenze diffuse e versamento peritoneale, e il riscontro di setticemia in una femmina adulta di tursiope, in lattazione, spiaggiata in Toscana.

La morte di 7 soggetti (**25,92 %** su 27 in cui è stato possibile avanzare un'ipotesi di causa morte), è stata attribuita ad un'**origine antropica**, per lo più per interazione con attività della pesca, e solo in un caso per impatto con natante, in un cucciolo di stenella spiaggiato in Sicilia.

Sono risultati coinvolti cetacei spiaggiati lungo le coste dell'Emilia-Romagna (N=2), della Toscana (N=1), del Veneto (N=1), delle Marche (N=1), dell'Abruzzo (N=1) e della Sicilia (N=1).

L'applicazione dei criteri interpretativi contenuti nel Diagnostic framework for fishery interaction-LIFE DELFI, prodotto dell'attività di collaborazione tra Università di Padova, C.Re.Di.Ma, Referenti IIZZSS e Croatian Veterinary Institute, ha consentito di inquadrare con maggior rigore diagnostico le diverse tipologie di interazione, identificando nella casistica riportata solo le evidenze di casi confermati o probabili.

Le lesioni osservate in ulteriori 5 soggetti, non sufficienti ad avanzare un'ipotesi attendibile di interazione con la pesca, svelano comunque una potenziale sottostima dei casi e confermano l'importanza del recupero di carcasse in buono stato di conservazione e della registrazione puntuale dei dettagli diagnostici significativi.

Degno di nota, in ulteriori 3 soggetti il cui spiaggiamento è stato segnalato in Banca Dati Spiaggiamenti ma su cui non è stato possibile garantire un intervento, l'indicazione di lesioni da amputazione, in un tursiope, di rete attorno al corpo di un tursiope, e di grosso amo infisso in cavità boccale, collegato ad una lenza, in una stenella.

La causa di morte è risultata non determinabile (ND) nel 61,42% dei casi su cui si è intervenuti con necropsia ed accertamenti di laboratorio.



Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte Liguria e Valle d'Aosta
Via Bologna, 148
10154 Torino
<https://www.izsplv.it/it/>



C.Re.Di.Ma.

Centro di Referenza Nazionale per le Indagini Diagnostiche sui Mammiferi marini spiaggiati
E-mail: credima@izsto.it
Tel: 011 2686296
<https://www.izsplv.it/it/istituto/213-centri-eccellenza/centri-referenza-nazionali/428-credima.html>

Hanno partecipato alla realizzazione del report:

IZS Lazio e Toscana (IZSLT): Giuliana Terracciano, Cristiano Cocumelli
IZS del Mezzogiorno (IZSME): Giuseppe Lucifora, Fabio Di Nocera
IZS Puglia e Basilicata (IZSPB): Antonio Petrella
IZS Abruzzo e Molise (IZSAM): Gabriella Di Francesco, Nicola Ferri, Ludovica Di Renzo
IZS Umbria e Marche (IZSUM): Stefano Gavaudan, Ilaria Pascucci
IZS Lombardia e Emilia-Romagna (IZSLER): Silva Rubini
IZS delle Venezie (IZSVE): Anna Toffan
IZS della Sicilia (IZSSI): Roberto Puleio
IZS della Sardegna (IZSSA): Antonio Pintore
Università degli Studi di Padova (CERT): Sandro Mazzariol, Cinzia Centelleghes, Guido Pietroluongo

Testo a cura di:

Cristina Casalone, Carla Grattarola, Federica Giorda, Virginia Mattioda, Camilla Testori

Elaborazione Dati:

Carla Grattarola, Maria Ines Crescio