

Report anno 2021

Rilievi diagnostici *post mortem* nei 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 (IZZSS) 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 IZZSS e dal CERT sui cetacei spiaggiati lungo le coste italiane durante l'anno 2021, 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 **2021** sono stati segnalati **217 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= 87; 40,09 %) e stenella (N= 76; 35,02 %) per capodogli, delfini comuni, grampi, balenottere e globicefali gli spiaggiamenti sono risultati sporadici. Per 38 soggetti (17,51%) non è stato possibile accertare la specie (carcasse inaccessibili e/o indisponibilità di foto/video/descrizione).

Regioni	Tursiope	Stenella	Capodoglio	Delfino comune	Grampo	Balenottera comune	globicefalo	ND	TOTALE
Liguria	8	5	1	0	0	0	0	2	16
Toscana	16	19	1	0	1	1	0	2	40
Lazio	8	2	0	0	0	0	0	4	14
Campania	3	5	1	0	0	1	0	3	13
Calabria	0	13	1	0	1	0	0	1	16
Puglia	5	6	0	0	0	0	0	7	18
Molise	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Abruzzo	9	2	0	0	0	0	0	0	11
Basilicata	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marche	8	0	0	0	0	0	0	1	9
Emilia-Romagna	13	0	0	0	0	0	0	0	13
Veneto	5	0	0	0	0	0	0	1	6
Friuli Venezia-Giulia	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Sardegna	5	10	1	1	1	0	0	3	21
Sicilia	4	14	0	3	0	0	2	14	37
TOTALE	87	76	5	4	3	2	2	38	217

Tabella 1: Numero animali spiaggiati, con dettaglio delle specie coinvolte e Regioni interessate (Anno 2021)

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	0	3	3	8	2	0	15
Toscana	0	1	12	22	5	0	40
Lazio	0	3	1	9	0	1	14
Campania	0	5	1	5	1	1	13
Calabria	0	5	5	6	0	0	16
Puglia	0	4	2	11	0	1	18
Molise	0	1	1	0	0	0	2
Abruzzo	0	4	2	5	0	0	11
Basilicata	0	0	0	0	0	0	0
Marche	0	0	1	8	0	0	9
Emilia-Romagna	0	0	2	11	0	0	13
Veneto	0	1	1	2	2	0	6
Friuli Venezia-Giulia	0	0	0	1	0	0	1
Sardegna	0	6	4	7	2	2	21
Sicilia	0	8	12	13	3	1	37
TOTALE	0	41	47	108	15	6	217

Tabella 2: Numero animali spiaggiati in base allo stato di conservazione (Anno 2021)

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 112 soggetti su 217 spiaggiati (51,61 %), come dettagliato in Tabella n. 3.

Un esame necroscopico completo è stato effettuato sul 42,85% degli animali spiaggiati (N=93); nei restanti 19 soggetti su cui si è intervenuti sono stati eseguiti esclusivamente campionamenti limitati, indagini genetiche e/o tossicologiche e/o rilievi biometrici.



Fig. 1 Carcassa fresca (DCC2)



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



Mappa 1: distribuzione geografica degli spiaggiamenti su cui sono intervenuti gli IZZSS.

Legenda: Azzurro: stenella; Viola: tursiope; Verde: grampo; Nero: balenottera comune; Giallo: capodoglio; Arancio: Delfino comune; Grigio: ND

Sessantasei carcasse (66/112, 58,92%) sono state classificate con codice di conservazione 2-3 (fig.1) e quindi idonee ad indagini diagnostiche complete. Quarantasei carcasse (46/112, 41,07 %) erano in decomposizione già avanzata (fig.2), ovvero non idonee all'esecuzione di indagini diagnostiche esaustive.

Non è stato possibile esaminare il 48,38% degli animali spiaggiati (N=105) per diverse ragioni (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 (77/105, 73,33%) e quindi non idonee per l'esecuzione di indagini esaustive per la determinazione di causa di morte.

Ventidue esemplari (22/105, 20,95%), freschi o in moderata decomposizione (cod. 2 e 3) e quindi idonei all'esecuzione di indagini diagnostiche, non sono stati esaminati. Di 6 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	0	3	3	4	1	11	15 (73,33, %)
IZSLT (Toscana)*	0	1	12	9	0	22	40 (55%)
IZSLT (Lazio)°	0	3	1	0	0	4	14 (28,57, %)
IZSME (Campania)	0	5	1	3	1	10	13 (76,92%)
IZSME (Calabria)°°	0	5	1	1	0	7	16 (43,75%)
IZSPB	0	1	1	0	0	2	18 (11,11%)
IZSAM	0	5	3	5	0	13	13 (100 %)
IZSUM	0	0	1	4	0	5	9 (55,55%)
IZSLER	0	0	0	8	0	8	13 (61,53%)
IZSVE**	0	1	1	3	2	7	7 (100 %)
IZSSA	0	6	3	1	1	11	21 (52,38 %)
IZSSI	0	3	6	3	0	12	37 (32,43 %)
TOTALE	0	33	33	41	5	112	217 (51,61%)

Tabella 3: Numero animali sottoposti ad indagini post-mortem da parte degli IZZSS, in base allo stato di conservazione delle carcasse (Anno 2021).

*IZSLT: su 1 animale è stata eseguita necroscopia a cura di UniSi -ARPAT, e indagini diagnostiche c/o IZSLT

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

° e °°: su 1 animale IZSLT (° Lazio) e 2 animali IZSME (°° Calabria) è stata eseguita necroscopia collegiale - Accobams c/o UniPD:

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	11	5	6
IZSLT* (Toscana)	22	6	16
IZSLT (Lazio) [°]	4	3	1
IZSME (Campania)	10	6	4
IZSME (Calabria) ^{°°}	7	4	3
IZSPB	2	1	1
IZSAM	13	3	10
IZSUM	5	0	5
IZSLER	8	0	8
IZSVE**	7	1	6
IZSSA	11	4	7
IZSSI	12	3	9
TOTALE	112	36 (32,14%)	76 (67,85%)

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

*IZSLT: su 1 animale è stata eseguita necropsia a cura di UniSi -ARPAT e indagini diagnostiche c/o IZSLT

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

[°] e ^{°°}: su 1 animale IZSLT ([°] Lazio) e 2 animali IZSME (^{°°} Calabria) è stata eseguita necropsia collegiale - Accobams c/o UniPD:

Stima dell'età e sesso

È stata stimata l'età di 107/112 soggetti su cui si è intervenuti (95,53%) in base alla lunghezza corporea totale (TBL) (Geraci & Lounsbury 1993; Carlini et al. 2014) e all'aspetto delle gonadi, laddove documentato. Gli animali sono stati divisi in tre classi di età (neonati-cuccioli; giovani-subadulti; adulti).

La maggior parte degli animali esaminati erano adulti (N=60; 56,07 %), il 28,97% giovani/subadulti (N=31) e il 14,95 % neonati/cuccioli (N=16).

È stato determinato il sesso in 99 animali (88,39 % degli esaminati), di cui 34 femmine (34,34%) e 65 maschi (65,65 %).

Stato di nutrizione e contenuto dello stomaco

Lo **stato di nutrizione** (*nutritional condition code* -NCC) è stato valutato secondo il *Best Practice Document* in 85 soggetti (75,89% dei 112 esaminati), e classificato come buono, moderato o ridotto, con riferimento a parametri anatomici quali la convessità del profilo dorsale, la prominenza delle coste e il quantitativo di tessuto adiposo corporeo.

La maggior parte dei soggetti valutati presentava ridotto NCC (N=36; 42,35 %). Trentuno soggetti presentavano uno stato di nutrizione nella norma (36,47% dei valutati), seguiti da 18 soggetti con stato di nutrizione moderato (21,17 %).

Durante gli interventi è stato possibile esaminare lo **stomaco** in 88 soggetti (78,57% dei 112 esaminati). **Nella maggior parte dei casi** (70 animali; 79,54 % degli esaminati) **le concamerazioni gastriche erano vuote o presentavano scarso contenuto.**

In 4 soggetti (4,54%) è stata registrata la presenza di *marine litter*. Nel dettaglio, sono stati rinvenuti frammenti di materiale plastico (etichetta di bottiglietta di plastica, di manifattura libica) in 1 stenella spiaggiata in Sicilia, reti di plastica avvolte a esemplari di pesce in un tursiope spiaggiato in Abruzzo e un groviglio di reti, ostruente, in un tursiope spiaggiato in Abruzzo. In 1 tursiope spiaggiato in Liguria è stato inoltre individuato un agglomerato di *marine litter* a livello esofageo (matassa di lenza, con amo, con residui di materiale alimentare e vegetali).

Sono state riscontrate lesioni della mucosa gastrica in 36 soggetti (43,18 % degli 88 stomaci esaminati), riferibili in prevalenza a neoformazioni/erosioni ed ulcere crateriformi legate alla presenza di *Pholeter gastrophilus* (N=31) e a *Anisakis* (N=1) e *Braunina cordiformis* (N=1); 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 93 soggetti (83,03 % degli interventi) e hanno permesso di rilevare:

Dolphin Morbillivirus (DMV):

l'infezione è stata diagnosticata in 25 soggetti su 93 esaminati (26,88%), di cui 13 adulti, 8 giovani/subadulti, 3 neonati/cuccioli, e 1 ND; l'agente patogeno è stato rilevato tramite PCR, eseguita su tutti i 93 soggetti, e in 1 la positività è stata confermata in IHC (test eseguito complessivamente in 12 individui).

La maggioranza dei soggetti positivi alle indagini biomolecolari (N=17; 68%) è stata sottoposta ad approfondimenti istopatologici che hanno svelato lesioni compatibili con l'infezione virale in 11 esemplari, quali meningoencefalite non suppurativa, broncopolmonite interstiziale, vasculite e/o flogosi linfocitica/linfoplasmacitica localizzata o sistemica.

L'infezione è stata diagnosticata soprattutto in **stenelle (N=14)** e in tursiopi (N=9), con segnalazioni sporadiche in balenottera comune (N=1) e grampo (N=1).

Nel complesso 12 esemplari presentavano coinfezione con altri agenti infettivi, quali *Herpesvirus*, *Toxoplasma gondii*, *Brucella ceti*, *Brucella* spp, *Erysipelothrix rhusiopathiae* (inf. sistemica), *Photobacterium damsela* subsp. *damsela* (inf. sistemica) e/o quadri di parassitosi multiorgano.

L'infezione è stata considerata causa/concausa di mortalità in 14 soggetti su 25 positivi (56%), affetti da infezione sistemica e/o in presenza di lesioni istopatologiche e/o di immunoreattività specifica (IHC+).

Indagini filogenetiche di approfondimento eseguite su 6 campioni positivi hanno permesso di identificare esclusivamente il **ceppo Atlantico** riscontrato in Italia dal 2016 (N=2, Liguria).

Considerato il luogo di spiaggiamento dei soggetti in cui è stata diagnosticata l'infezione 9 sono riferibili alla Campania, 5 alla Liguria, 4 alla Calabria e alla Toscana, e 1 alla Sardegna, alla Sicilia e al Lazio.

Herpesvirus (HV):

rilevato tramite PCR in 8 soggetti su 68 esaminati (11,76, %), di cui 6 stenelle e 2 tursiopi, spiaggiati lungo le coste tirreniche, liguri e ioniche nello specifico nel Mar Tirreno settentrionale (N= 2), centrale (N=2) e meridionale (N=1), nel Mar Ligure (N=2), e nel Mar Ionio settentrionale (N=1) (rif. settori marini: Banca Dati Spiaggiamenti).

Gli approfondimenti diagnostici effettuati su 6 casi di positività, riferiti a cetacei spiaggiati in Campania, Liguria e Calabria, hanno permesso di identificare **alpha-HV** in 4 i soggetti e infezione mista da **alpha-HV** e **gamma-HV** in due soggetti. In una stenella spiaggiata in Liguria alpha-HV è stato identificato esclusivamente da lesioni cutanee.

Nel complesso 6 esemplari presentavano coinfezione con altri agenti infettivi, quali DMV, *Toxoplasma gondii*, *Brucella ceti*, *Brucella* spp, *Photobacterium damsela* subsp. *damsela* (inf. sistemica).

L'infezione è stata considerata causa di mortalità in 1 soggetto su 8, spiaggiato lungo le coste tirreniche della Toscana, in cui la positività è stata associata a lieve meningoencefalite non suppurativa, con infiltrato linfocitario e diffusa degenerazione neuronale.

Poxvirus:

rilevato tramite PCR in 1 tursiope spiaggiato lungo le coste liguri, da lesioni cutanee sospette (Tattoo lesions) (figg. 3 e 4). Indagini filogenetiche di approfondimento hanno permesso di identificare *Cetacean Poxvirus* tipo 1 (CePV-1). Le indagini istopatologiche hanno rivelato lesioni compatibili con l'infezione, quali moderata/severa proliferazione delle papille dermiche, foci di degenerazione idropica dei cheratinociti a livello dello strato spinoso, con iperpigmentazione, e rari inclusi eosinofili intracitoplasmatici a livello dei cheratinociti.



Figure 3 e 4: Tursiope, Liguria (IZSPLV 41716): lesioni cutanee (*Cetacean Poxvirus* tipo 1)

LE INDAGINI MICROBIOLOGICHE sono state eseguite su 77 soggetti (68,75% degli interventi) e hanno permesso di rilevare:

***Brucella ceti*:**

L'infezione brucellare è stata diagnosticata in 6 soggetti su 77 esaminati (7,79%), tutte **stenelle**, spiaggiate rispettivamente in Campania (N=3), Abruzzo (N=1), Puglia (N=1) e Calabria (N=1).

Il ceppo batterico è stato **isolato in 5 soggetti su 77 esaminati (6,4, %)**; 2 ceppi sono stati classificati come **ST 26** e 2 come **ST 49**; l'identificazione del ceppo rimanente identificato in Campania è tuttora in corso.

In tutti i soggetti positivi sono state svelate lesioni tipiche a livello cerebrale (neurobrucellosi) e quadri di infezione generalizzata in un soggetto spiaggiato in Campania.

In assenza di positività colturale, la diagnosi di infezione brucellare è stata effettuata in 1 ulteriore stenella spiaggiata in Calabria sulla base di positività biomolecolare a livello cerebrale e lesioni istologiche compatibili a livello cerebrale.

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

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

isolato in 17 esemplari, in 7 casi in presenza di altri agenti infettivi quali DMV, HV, *Toxoplasma gondii*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*. In 5 casi è stata osservata un'infezione sistemica, con il coinvolgimento di un ceppo produttore di fattori di virulenza HLYAC in 2 stenelle spiaggiate in Liguria.

Sono inoltre state svelate infezioni sistemiche severe da:

Erysipelothrix rhusiopathiae, in 1 tursiope spiaggiato in Liguria;

Enterococcus faecalis, in 1 cucciolo di tursiope spiaggiato in Liguria, in presenza di lesioni ascessuali multifocali;

Aeromonas hydrophila, in 1 stenella spiaggiata in Lazio, con polmonite;

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

Carnobacterium spp/ *Serratia* spp, in 1 tursiope spiaggiato in Liguria, in presenza di lesione ascessuale in regione paravertebrale.

LE INDAGINI MICOLOGICHE sono state eseguite in 21 soggetti (18,75 % degli interventi), in assenza di riscontri di rilievo.

LE INDAGINI PARASSITOLOGICHE con metodiche biomolecolari per l'identificazione di *Toxoplasma gondii* sono state eseguite in 84 soggetti (75% degli interventi).

Il protozoo è stato rilevato in 12 esemplari (14,28% degli esaminati), di cui 7 stenelle e 5 tursiopi, dei quali 3 tursiopi e 2 stenelle in Liguria, 2 stenelle in Sicilia, 2 stenelle in Sardegna, 1 stenella in Campania, 1 tursiope in Abruzzo e 1 tursiope in Molise.

L'infezione è stata considerata causa/concausa di mortalità in 2 soggetti su 12, di cui 1 stenella spiaggiata in Campania e 1 in Liguria, con lesioni neuropatologiche tipiche, presenza di cisti protozoarie (Fig. 5) e immunoreattività specifica (IHC+).

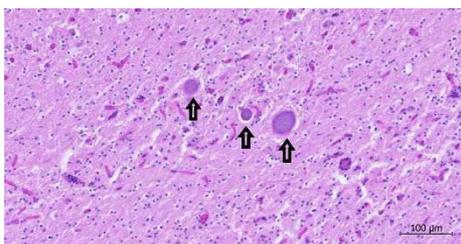


Fig. 5 -Stenella, Campania IZSME (19918/21): talamo, presenza di cisti protozoarie riferibili a *T. gondii*.

La metà dei soggetti infetti (N=6) presentava coinfezione con DMV, e in 3 soggetti, una stenella spiaggiata in Campania e un tursiope e una stenella spiaggiati in Liguria, rispettivamente, anche con *B. ceti* e HV, *Erysipelothrix rhusiopathiae* *Photobacterium damsela* subsp. *damsela*, in forma sistemica.

È stata osservata un'infezione sistemica in un ulteriore esemplare di tursiope, spiaggiato in Liguria, e in una stenella, spiaggiata in Sicilia. **Infestazioni parassitarie** sono state evidenziate con esame anatomo-patologico e/o istopatologico **in 59 animali** su 93 soggetti esaminati (63,44 %), **prevalentemente a livello sottocutaneo/muscolare** (N=44, nella maggior parte dei casi infestazioni lievi o moderate), **gastrico** (N=39, di cui la maggior parte con infestazioni lievi o moderate ascrivibili a *Pholeter gastrophilus*, e in 2 casi con infestazione lieve da nematodi del genere *Anisakis*) e **respiratorio** (N=24, di cui 4 infestazioni gravi).

Infestazioni limitate sono state riscontrate a livello epatico/pancreatico (N=3), intestinale (N=6) e a livello di seni aerei (presenza di numerosi nematodi, in un grampo spiaggiato in Toscana).

In 4 soggetti sono state riscontrate infestazioni a livello cutaneo, legate in prevalenza alla presenza di copepodi del genere *Pennella*, di cui 1 infestazione severa, con notevole reazione tissutale, in un esemplare adulto di balenottera comune, spiaggiato in Campania.

In 7 soggetti sono state osservate infestazioni da nematodi del genere *Crassicauda*, con lesioni da migrazione a livello sottocutaneo/muscolare.

In nessun esemplare sono stati evidenziati parassiti a livello renale.

Ipotesi causa morte

È stato possibile avanzare un'ipotesi di causa morte in 36 dei 93 soggetti esaminati con necroscopia ed accertamenti di laboratorio (38,7 %). Per 57 casi (61,29%) la causa morte è risultata non determinabile (ND). La maggior parte di questi soggetti (N=45, 78,94 %) 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, patologie neonatali/perinatali, senescenza) e **antropica** (interazione con la pesca) 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; evidence-based diagnostic assesment frameworks for cetacean necropsies on marine debris ingestion and common data collection (ACCOBAMS)].

La morte di **31 esemplari** è stata associata a **cause naturali (31/36 - 86,11 %** delle diagnosi e 31/93 - 33,33% dei soggetti esaminati);

per **5 esemplari** è stata invece associata a **cause di origine antropica (5/36 - 13,8%** delle diagnosi e 5/93 - 5,37% dei soggetti esaminati).

Tra le cause naturali, in **22 casi** (22/31 – 70,96% delle diagnosi e 22/93 – 23,65% dei soggetti esaminati) è stata identificata una patologia di origine **infettiva**, in cui l'identificazione dell'agente infettivo era associata a un quadro patologico compatibile:

N= 9 virale (DMV; *Herpesvirus*)

N=6 batterica (*B. ceti* -*Photobacterium damsela*, *Streptococcus faecalis*, *Enterococcus faecalis* e *Aeromonas hydrophila* (inf. sistemiche)

N=7 coinfezioni (N= 4 virale -batterica; N=1 virale-parassitaria; N=1 batterica-parassitaria; N=1 batterica-virale-parassitaria).

In 7 soggetti (7/31 - 22,58% delle diagnosi e 7/93 - 7,52% dei soggetti esaminati) la morte è stata associata a patologie neonatali-perinatali; in 1 soggetto è stato identificato un quadro patologico polimorfo associato a senescenza; in 1 ulteriore soggetto il quadro patologico polimorfo è stato interpretato come non determinato (ND), nell'impossibilità di identificare con certezza il sospetto di morte da interazione letale con preda (gattuccio), in stenella con meningoencefalite ad eziologia sconosciuta, parassitosi sistemica e infezione da *Herpesvirus*.

Tra le cause di origine antropica, in **5 soggetti** (5/36 - 13,8% delle diagnosi e 5/93 - 5,37 % dei soggetti esaminati) è stato identificato un quadro patologico associato ad **interazione con la pesca**, di cui:

N=3 casi di *by catch*, considerati eventi conseguenti a patologie pregresse [*by catch in active fishing gear (consequence of underlying pathologies)*];

N=1 caso di *by catch* in attrezzo da pesca non determinato (*by catch with not determined fishing gear*):

N=1 caso di *chronic entanglement*.

Lesioni riferibili ad interazione con la pesca sono state osservate in ulteriori 12 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 17 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) 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 2021 si sono **spiaggiati in Italia 217 cetacei, soprattutto tursiopi** (N=87; 40,09%) e **stenelle** (N=76; 35,02%). A differenza di quanto verificatosi nel 2020 nella regione Toscana, nel 2021 non ci sono state né regioni né bacini che siano stati segnalati come aree 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 Toscana a partire dal 2000 è riportata in Figura 6.

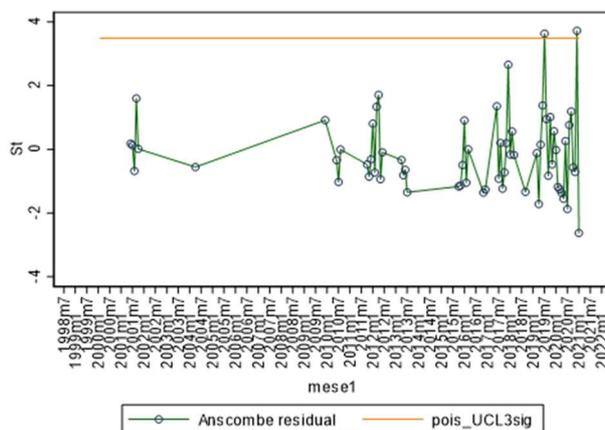


Figura 6: Carta di controllo di Shewart relativa alla regione Toscana: le situazioni di potenziale allarme sono rappresentate dal superamento della linea arancione

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 112 soggetti (51,61%).

Il dato sul numero di interventi risulta in linea con quanto riportato per l'anno 2020 (52,52 %).

Per quanto riguarda la **distribuzione territoriale degli interventi degli IIZZSS**, si osservano **criticità** (interventi in % < 50%) in Puglia, Lazio e Sicilia, a fronte di un più o meno cospicuo numero di soggetti spiaggiati in cattivo stato di conservazione (4 e 5) e smaltiti (11 su 18 in Puglia; 9 su 14 in Lazio; 16 su 37 in Sicilia).

È stato possibile avanzare un' **ipotesi di causa morte in meno della metà dei 93 soggetti esaminati con necropsia ed accertamenti di laboratorio (36/93 - 38,7 %)**.

Purtroppo, per le condizioni di avanzata autolisi di un gran numero di carcasse su cui si è intervenuti (41,07%) le indagini *post mortem* non hanno potuto sempre essere esaustive e, in un discreto numero di casi (N=19), ci si è dovuti limitare a rilievi biometrici e/o campionamenti per indagini genetiche e/o tossicologiche.

Tuttavia, il dato è 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, e 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).

L'ipotesi di causa di spiaggiamento di **origine infettiva** è stata avanzata **nel 70,96% dei casi determinati (22/31)**, confermando la persistente circolazione di agenti virali (*Morbillivirus*, *Herpesvirus*), protozoi (*Toxoplasma gondii*) e batterici (*Brucella ceti*); degno di nota il riscontro sporadico di positività per *Cetacean Poxvirus* tipo 1 in un tursiopo spiaggiato in Liguria.

I casi di infezione brucellare, e il riscontro di *Erysipelothrix rhusiopathiae* in un tursiopo spiaggiato in Liguria, 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 leggermente superiori all'anno precedente** (26,88% vs 23,91%) ma inferiori al biennio 2016-2017, in cui più del 40% dei soggetti testati risultava infetto.

La diffusione dell'agente virale è stata dimostrata **in prevalenza in stenelle** (N=14), ma anche in un esemplare di balenottera comune, spiaggiata in Campania, e in un grampo, spiaggiato in Calabria.

Gli stipiti del 2021 sottoposti ad indagini filogenetiche con esito conclusivo 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).

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

Le **lesioni** sono state osservate **prevalentemente in soggetti adulti**.

La presenza di coinfezioni con agenti batterici, virali e/o parassitari in quasi la 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 6 stenelle e 2 tursiopi, ovvero in **un'esigua percentuale dei soggetti esaminati** (8/68, 11,76%).

Per contro, considerata la rarità di segnalazioni di lesioni specifiche da HV nei cetacei (Bento et al 2019), di particolare interesse, per la valutazione dell'impatto dell'infezione nei cetacei a vita libera, risulta il riscontro di **un quadro neuropatologico ascrivibile al patogeno**, seppur di modesta entità, in una stenella adulta spiaggiata lungo le coste tirreniche della Toscana, e di lesioni cutanee, di aspetto sub-acuto/cronico, associate al patogeno, in un tursiope adulto spiaggiato in Liguria.

Il mantenimento di un cospicuo numero di accertamenti specifici eseguiti e dei settori marini monitorati, in linea con l'anno precedente, anche grazie alla collaborazione con i laboratori del C.Re.Di.Ma, ha permesso di confermare, ad oggi, la circolazione virale lungo il litorale italiano in quasi tutti i settori marini (Mar Ligure, Mar Tirreno Settentrionale, Centrale e Meridionale, Mar Ionio Settentrionale, Mar di Sardegna). Le indagini di approfondimento eseguite in 6 casi hanno confermato la circolazione di alpha e gamma-HV, in due casi presenti in infezione mista.

Toxoplasma gondii:

È stata confermata, ad oggi, 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,) con riscontri di positività, per la prima volta dal 2015, in 2 stenelle spiaggiate nel Mar di Sardegna.

Il riscontro di gravi quadri di meningoencefalite non suppurativa, con cisti protozoarie e IHC positiva, e infezione sistemica, in due stenelle spiaggiate in Liguria e Campania, conferma i precedenti riscontri e l'**importante ruolo patogeno** assunto da *T. gondii* in aree territoriali diverse da quelle di pertinenza del Santuario Pelagos, tradizionalmente caratterizzate da circolazione persistente del patogeno e da infezioni gravi.

Brucella ceti:

l'infezione brucellare è stata diagnosticata in 6 esemplari di stenella, spiaggiati rispettivamente in Campania, Abruzzo, Puglia e Calabria, con isolamento del ceppo batterico in 5 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.

Degno di nota, per quanto riguarda la potenziale circolazione anche nell'Adriatico Settentrionale, il riscontro di positività, esclusivamente biomolecolare, in due tursiopi spiaggiati in Emilia-Romagna e Marche, in pessimo stato di conservazione, in assenza di isolamento culturale e possibili valutazioni istopatologiche a supporto. Il riscontro risulta di interesse anche per la specie coinvolta, 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).

Anche per il 2021, come per il 2020, è stato osservato il **costante riscontro di quadri di neurobrucellosi**, sovrapponibili alla maggior parte dei casi diagnosticati in Italia a partire dal 2012, fatta eccezione per il riscontro di tre infezioni localizzate in altri organi (milza, testicolo, ovaio) identificate nel 2019.

I risultati preliminari su 4 ceppi identificati nel 2021 confermano la circolazione del Sequence Type (ST) **26**, dominante nei nostri mari, e del ST 49, riscontrato in due stenelle spiaggiate in Campania, confermandone la circolazione lungo le coste del Tirreno Meridionale, dove era avvenuta la prima segnalazione nel 2019; degna di nota risulta l'associazione, anche per l' ST 49, a importanti quadri di neurobrucellosi, e non solo ad infezione localizzata all'apparato riproduttore, come osservato nella prima segnalazione del 2019.

Erysipelothrix rhusiopathiae

È stato isolato in 1 tursiope spiaggiato in Liguria, con infezione sistemica (linf. prescapolare, milza, rene), in assenza di lesioni cutanee tipiche, in presenza di infezione sistemica da altri agenti infettivi quali DMV e *Toxoplasma gondii*,

Il riscontro, di difficile interpretazione, anche per indisponibilità di valutazione istopatologica per autolisi, può essere considerato potenzialmente compatibile con infezione acuta in soggetto immunocompromesso da concomitante infezione da DMV, anche se l'interpretazione generale dei riscontri patologici, in questo tursiope, risulta comunque di incerto inquadramento, vista la presenza di un agglomerato di frammenti di rete a livello esofageo, associabile a ripetute pregresse interazioni con reti da pesca.

L'isolamento dell'agente patogeno, data l'esiguità di segnalazioni a livello italiano (Di Nocera com. pers. 2011, Report Spiaggiamenti 2017 e 2018), risulta di notevole interesse e, dopo i riscontri precedenti in una stenella in Campania e in un tursiope in Calabria, conferma la circolazione di questo agente di origine tellurica, per la prima volta, anche in Liguria, nell'Area del Santuario Pelagos, già fortemente esposta all'impatto di numerosi altri patogeni di origine antropica.

Photobacterium damsela sub. *damsela*:

è stato rilevato in 17 esemplari, tramite esame colturale 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).

Ad oggi risulta ancora complesso assegnare al microrganismo una precisa responsabilità eziologica nell'insorgenza di quadri patologici nei mammiferi marini (Rivas et al 2013; Di Francesco et al 2016; Alba et al 2016).

La morte di 5 soggetti (**13,8 %** su 36 in cui è stato possibile avanzare un'ipotesi di causa morte), è stata attribuita ad un'**origine antropica**, ed esclusivamente per interazione con attività della pesca.

Sono risultati coinvolti cetacei spiaggiati lungo le coste della Sicilia (N=2, di cui 1 nel Mar Ionio Meridionale e 1 nel Canale di Sicilia), della Liguria (N=2) e del Lazio.

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 IZZSS 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 certi/probabili.

Le lesioni osservate in ulteriori 12 soggetti, non sufficienti ad avanzare un'ipotesi attendibile, 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 7 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 6/7 e di rete attorno a peduncolo caudale in 1 soggetto.

La causa di morte è risultata non determinabile (ND) nel 61,29% dei casi su cui si è intervenuti con necropsopia 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, Daniele Denurra
Università degli Studi di Padova (CERT): Sandro Mazzariol, Cinzia Centelleghes, Guido Pietroluongo

Testo a cura di:

Cristina Casalone, Carla Grattarola, Federica Giorda

Elaborazione Dati:

Carla Grattarola, Maria Ines Crescio