



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



PROTOCOLLO DI INTERVENTO IN CASO DI SPIAGGIAMENTI DI MASSA, ATIPICI E DISASTRI AMBIENTALI

CERT

CETACEAN STRANDINGS EMERGENCY RESPONSE TEAM

AUTORE:

Dr Sandro Mazzariol

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Università degli Studi di Padova

DEFINIZIONI

Cetaceo spiaggiato vivo

Cetaceo che si trova in difficoltà in prossimità della costa in corrispondenza di porti, foci di fiumi, bacini e zone altamente trafficate; intrappolato nelle reti o con frammenti di attrezzi da pesca avvolti intorno a parti dell'animale che ne limitano il nuoto, la galleggiabilità e le attività di alimentazione; intrappolato in acque basse vicino alla costa o sulla spiaggia.

Cetaceo spiaggiato morto

Cetaceo deceduto che è stato spinto dalle onde sulla riva o sulla spiaggia o che sta ancora galleggiando in acque basse. La morte del soggetto va accertata e verificata attraverso la valutazione

- dell'assenza di attività muscolare,
- dell'assenza di risposta ai riflessi,
- della mancanza di un battito cardiaco percepibile,
- della temperatura corporea e oculare.

Cetaceo in difficoltà

In questa categoria vengono inclusi i soggetti vivi che si trovano ancora in acqua ma che presentano evidenti segni di difficoltà natatoria, comportamenti anomali rispetto alla norma per la specie o si trovano al di fuori del proprio habitat naturale in zone che possono rappresentare un problema per la propria incolumità, come ad esempio porti o canali di transito.

Spiaggiamento di massa

Spiaggiamento di due o più cetacei della stessa specie che non siano un'unità riconosciuta come madre/figlio che si spiaggiano, vivi o morti, in un arco di tempo e spazio limitati.

Spiaggiamento atipico

Evento di massa che coinvolge cetacei di specie e/o classi di età differenti.

Spiaggiamento straordinario

Spiaggiamento di cetacei dei sottordini *Mysticeta* ed *Odontoceta* spiaggiato vivi o morti di dimensioni superiori ai 5 metri; spiaggiati vivi; eventi di spiaggiamenti di massa o atipici.

Centralino operativo

Unità operativa che smista le chiamate, per conto del numero messo a disposizione dalla Capitaneria di Porto (1530), agli enti e alle istituzioni competenti e previste dai tre Ministeri (MATTM, Ministero della Salute e Ministero delle Politiche Agricole e Forestali). Ha una durata limitata a tre anni estendibili per una sola volta per due anni.

Il MATTM decide a chi affidare la gestione di tale funzione: le strutture possibili sono il medesimo MATTM, ISPRA oppure ente/istituzione individuata dal MATTM.

Episodio di Mortalità atipica

Si definisce qualsiasi evento a) inusuale ed inaspettato, che b) coinvolge un numero significativo di qualsiasi specie di cetacei e che c) richiede una risposta rapida e coordinata. In tale categoria rientrano anche mortalità di massa di specie insolite ed anche eventi che coinvolgono numeri piccoli di specie in via di estinzione.

Gruppo di Pronto Intervento

Unità multidisciplinare dotata di adeguata strumentazione, equipaggiati e formati per intervenire in condizioni di emergenza relative ai cetacei (spiaggiamenti di massa e straordinari). Tali gruppi devono avere l'autorizzazione di entrambi i Ministeri competenti (MATTM e Salute). In tali gruppi

è obbligatoria la presenza di un medico veterinario che abbia seguito corsi specifici e riconosciuti da entrambi i Ministeri competenti (Ministero della Salute e MATTM), che sia iscritto al Registro degli operatori della Rete Nazionale Spiaggiamenti e che abbia ottenuto una autorizzazione da parte del MATTM ad intervenire su cetacei vivi.

Rete Spiaggiamento Regionale (RSR)

Coordinamento regionale delle realtà scientifiche istituzionalmente competenti o autorizzate da apposito Elenco dopo percorso di formazione, comprendente rappresentanti degli enti (Istituti Zooprofilattici, Università, Arpa, Musei etc.) con competenze e interessi differenti a seconda delle realtà territoriali.

1. Le mortalità anomale di cetacei: definizione e cause

Uno spiaggiamento di due o più cetacei della stessa specie che non siano un'unità riconosciuta come madre/figlio che si spiaggiano, vivi o morti, in un arco di tempo e spazio limitati è definito uno **spiaggiamento di massa**. Quando coinvolge cetacei di specie e/o classi di età differenti è definito **atipico**. Se tali eventi sono a) inusuali ed inaspettati, b) coinvolgono un numero significativo di qualsiasi specie di cetacei e/o c) richiede una risposta rapida e coordinata, l'evento è categorizzato come **evento di mortalità insolita**. In tale categoria rientrano anche mortalità di massa di specie insolite ed anche eventi che coinvolgono numeri piccoli di specie in via di estinzione.

I criteri per cui è possibile identificare un'evento di mortalità di cetacei atipica sono molteplici e possono comparire in maniera singola o combinata con gli altri. In particolare, per definire un evento di mortalità insolita ed allertare gli organi competenti, si deve verificare:

- 1) Si registri un marcato aumento nell'intensità degli spiaggiamenti se comparata con gli andamenti precedenti per l'area e per le specie.
- 2) Si evidenzi un'alterazione nella distribuzione stagionale degli spiaggiamenti.
- 3) Si registri un aumento improvviso degli spiaggiamenti in un'area specifica e limitata, oppure lungo l'intera estensione della distribuzione di quella specie/popolazione, o si sposti geograficamente con il tempo.
- 4) Si noti una alterazione nella composizione di specie, età e sesso degli andamenti di spiaggiamento precedenti per l'area e per il periodo dell'anno.
- 5) Si rilevino lesioni o alterazioni simili o insolite o che le condizioni generali degli animali spiaggiati differiscano da quelle che si registrano di solito.
- 6) Si evidenzino particolari anomalie comportamentali nei soggetti vivi associate ad un aumento del tasso di mortalità.
- 7) Si spiaggiano specie in via di estinzione o rare.

Tali eventi sono di competenza del Gruppo di Pronto Intervento convenzionato con il Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare che lavora in sinergia con la componente territorialmente competente del Ministero della Salute.

Le **cause** che possono determinare tali eventi includono, ma non si limitano a:

- 1) Effetti tossici e fisici causati da perdite di petrolio o altre sostanze chimiche in mare, comprese eventuali scarichi a mare di origine antropica da terra che possono avere effetti diretti acuti o cronici o conseguenze indirette come condizioni di immunodepressione.
- 2) Fioriture algali con produzioni di tossine.
- 3) Modificazioni delle condizioni ambientali o improvvisi cambiamenti nelle temperature dell'acqua;
- 4) Malattie infettive o parassitarie.
- 5) Mortalità dovute a interazione diretta con attività umane, come la pesca o fonti sonore.

Inoltre, nel caso di spiaggiamenti di massa appare evidente che le condizioni topografiche e batimetriche (tipologia dei fondali e della costa), meteorologiche (anomalie su larga scala, alterazioni delle temperature con spostamento delle prede) e geografiche (cicli solari e alterazioni del campo geomagnetico) oltre che fattori sociali possono avere una forte responsabilità. Di seguito riportiamo brevemente alcune cause di mortalità anomale e/o di massa che, recentemente, hanno destato particolari preoccupazioni nel Mar Mediterraneo.

1.1 Morbillivirus

Dal 1987 ai giorni nostri sono state segnalate una decina di distinte epidemie morbillivirali in più specie di mammiferi marini (sia pinnipedi che cetacei) in varie aree del Pianeta. Per quanto specificamente concerne i cetacei, l'epidemia del 1987-'88 nei tursiopi (*Tursiops truncatus*) lungo la costa atlantica statunitense ed, in particolar modo, quella del 1990-'92 nelle stenelle striate (*Stenella coeruleoalba*) del Mediterraneo, hanno avuto caratteri di particolare drammaticità, provocando la morte - a seconda dei casi - di numerose centinaia o migliaia di individui. Particolarmente interessante, nel contesto in esame, risulterebbe il probabile ruolo di "vettore" del virus che sarebbe stato esplicitato, fra le due sponde dell'Oceano Atlantico, dal globicefalo (*Globicephala melas*), specie che è stata parimenti vittima di un ulteriore evento epidemico che tra il 2006 e il 2008 ha coinvolto pure le stenelle striate del Mediterraneo. La necessaria premessa rispetto a quanto sopra sarebbe costituita dal fatto che ad un morbillivirus del tutto identico a quello che provocò l'epidemia del 1990-'92 nel Mediterraneo ("Dolphin Morbillivirus", DMV) e ad un secondo morbillivirus strettamente correlato a quest'ultimo ("Porpoise Morbillivirus", PMV) sarebbe stata ascritta la responsabilità causale, rispettivamente, sia della succitata drammatica epidemia verificatasi durante il 1987-'88 nella popolazione di tursiopi residente lungo le coste orientali degli Stati Uniti, sia di un ulteriore episodio epidemico che coinvolse la medesima specie, quest'ultimo avvenuto nel 1994 nel Golfo del Messico.

La diagnosi sierologica dell'infezione, che è di particolare importanza soprattutto nei soggetti rinvenuti spiaggiati vivi (per le motivazioni precedentemente esposte), potrà essere effettuata presso gli Istituti Zooprofilattici Sperimentali (II.ZZ.SS) territorialmente competenti. A tal fine ci si potrà avvalere di idonee tecniche sierologiche (*test* di sieroneutralizzazione) che prevedono l'impiego del virus del cimurro canino ("Canine Distemper Virus", CDV) come antigene, avendo cura di ripetere il prelievo di un adeguato campione di emosiero dall'animale a distanza di circa 3 settimane dal precedente prelievo. Grazie ad un siffatto approccio sarà possibile dimostrare, infatti, se la risposta anticorpale eventualmente presente sia da riferire ad un'infezione recente o, al contrario, ad una pregressa esposizione al virus. In alternativa a ciò si potrà fare ricorso all'utilizzo di appropriate metodiche basate sul rilievo di immunoglobuline di classe M (IgM) nei confronti del virus (CDV), dal momento che un'eventuale presenza di tali anticorpi nel siero dell'animale costituisce un sicuro indice d'infezione recente.

Analogamente a quanto riportato nei mammiferi terrestri, anche nei cetacei (così come nei pinnipedi) i morbillivirus danno luogo ad infezioni sistemiche, potendo essere eliminati/escreti attraverso numerose vie, secreti e/o escreti, con un rischio potenzialmente elevato di trasmissione dell'agente virale da un animale infetto ai propri co-specifici (o a soggetti di altra specie), tanto più elevato quando si consideri il comportamento fortemente "gregario" manifestato da numerose specie di cetacei odontoceti. Alla luce di quanto sopra, potrà essere parallelamente perseguito un approccio di tipo "diretto" alla diagnosi di laboratorio dell'infezione, che a sua volta prevede l'utilizzo della tecnica RT-PCR ("*reverse transcriptase-polymerase chain reaction*") su idonei campioni biologici prelevati dall'animale in vita (tamponi nasali, sangue "*in toto*"); potranno essere favorevolmente impiegati, a tale scopo, una serie di *primers* "universali" in grado di riconoscere sequenze geniche altamente conservate nell'ambito del genere *Morbillivirus*, come avviene appunto nel caso di un frammento di 287 paia di basi facente parte del gene codificante per l'antigene nucleoproteico (N), o nucleoproteina. Infine, alla luce del coinvolgimento sistemico dei tessuti dell'ospite in corso d'infezione e dal momento che il virus può essere eliminato attraverso numerose vie e che non esistono terapie specifiche, né tantomeno "strumenti/protocolli" ritenuti scientificamente adeguati a valutarne gli effetti, l'inevitabile "destino" di un animale infetto sarà rappresentato dall'eutanasia.

1.2 Biotossine algali

Le tossine prodotte da alghe si accumulano nelle prede dei cetacei nella catena trofica e sono stati responsabili di morie di massa di cetacei e pinnipedi. In particolare gli episodi segnalano episodi di spiaggiamento imputabili a saxitossina (PSP), brevitossine ed acido domoico. Queste sostanze possono determinare sia intossicazioni acute, generalmente con un interessamento delle funzioni nervose essendo principalmente neurotossine, sia croniche (brevitossine) con un'alterazione della risposta immunitaria e aumento della suscettibilità alle infezioni secondarie.

Da un punto di vista diagnostico, si è osservata un'intensa eosinofilia con una ridotta proliferazione di linfociti T e un aumento della fagocitosi neutrofilica negli esami ematobiochimici. Su sangue, opportunamente trattato (una combinazione di PBS con una soluzione al 6% di MeOH e acetonitrile 100% per separare il sangue dalla carta di cellulosa per la raccolta del sangue e la precipitazione delle proteine) per poi applicare test ELISA con kit opportunamente studiati. La metodica diagnostica più accreditata rimane comunque l'HPLC su contenuti gastrici, urina, feci e, data la breve emivita nel sangue, siero.

1.3 Sonar militari e altre fonti acustiche

Lavori recenti riportano che circa la metà dei cetacei spiaggiati in Inghilterra riportano un danno acustico permanente o temporaneo, valutato mediante opportuni test comportamentali durante le fasi di riabilitazione.

Inoltre è ormai nota l'associazione spaziale e temporale tra manovre militari che usano sonar a media frequenza e l'insorgenza della "gas and fat embolic syndrome" che ha determinato vari spiaggiamenti di massa atipici, in particolar modo di zifii (*Ziphius cavirostris*). In Italia, tali eventi sembrano essere concentrati lungo le coste ioniche per quanto non esistano al momento prove certe di tali correlazioni. Le prove da ricercare sono a) la presenza di quadri emorragici disseminati in più tessuti, soprattutto nel tessuto adiposo contenuto nei rami mandibolari, intorno e all'interno dell'orecchio medio ed interno, a carico delle meningi, sistema nervoso centrale, polmoni e reni; b) presenza di emboli lipidici in vari tessuti ed in particolar modo nei plessi venosi peri-auricolari, nella coclea, nei polmoni; c) emboli gassosi valutabili mediante un'indagine chimica delle bolle di gas osservate durante la necropsia a carico dei vasi meningei, coronarici, mesenterici, renali e peri-renali in particolar modo.

Per quanto esista il forte sospetto di un disturbo acustico da parte delle prospezioni geologiche marine che usano *airguns*, ovvero "cannoni acustici", per la ricerca di idrocarburi, suggerito dalle osservazioni comportamentali rilevate durante prove sperimentali, non esiste ancora una prova certa di spiaggiamenti dovuti a tali fonti acustiche.

1.4 Inquinamento e disastri ambientali

Nel bacino del Mediterraneo inoltre, ove si registrano livelli di contaminazione ambientale da sostanze xenobiotiche fra i più alti su scala planetaria (Fossi *et al.*, 2006), gli effetti biologici espliciti *in primis* dai composti organoclorurati (quali PCB e diossine) e da sostanze di più recente introduzione nell'ambiente marino (quali i cd "ritardanti di fiamma" o PBDE), sebbene non ancora caratterizzati del tutto, risulterebbero di rilevante entità sia in questa che in altre specie di cetacei odontoceti. Ciò a motivo soprattutto della particolare posizione di "predatori apicali" che questi animali rivestono nell'ambito delle cd "catene trofiche", con conseguente "bioaccumulo" e "biomagnificazione" di tali composti. E' possibile utilizzare le matrici biologiche raccolte per poter quantificare la presenza dei principali sostanze. Da tenere in considerazione poi i metalli pesanti che possono modificare la presenza e la distribuzione nei tessuti di alcuni macro e micro-elementi mediante fenomeni di competizione.

Nel caso di sversamenti di petrolio, tale condizione può portare ad un quadro di ipertermia per l'impossibilità di disperdere il calore attraverso i meccanismi fisiologici; se respirato può determinare delle polmoniti *ab ingestis* atipiche o granulomatosi; se ingerito può provocare gravi danni infiammatori di tipo erosivo ed ulcerativo a carico delle concamerazioni gastriche, senza contare i gravi danni a livello epatico e sistemico.

1.5 Altre cause negli spiaggiamenti di massa

Spesso gli spiaggiamenti di massa sono stati correlati con modificazioni dei cicli solari, grandi modificazioni ambientali e climatiche, cambiamenti del campo geomagnetico, alterazioni della capacità di ecolocalizzazione e comportamenti sociali. Talvolta, gruppi di animali semplicemente si avvicinano alla riva e, a causa delle maree, rimangono intrappolati in acque basse; alcuni di questi, i più fortunati od esperti, riescono a nuotare via alla marea successiva, mentre altri rimangono fermi, in condizioni di panico. Queste condizioni si verificano ad esempio in aree con correnti forti, ampi picchi di marea, canali serpeggianti e lunghi o flussi di marea forti. In alcune specie ed aree è stato inoltre possibile correlare gli spiaggiamenti di massa con attività antropiche quali le esercitazioni militari.

2. RUOLI E COMPETENZE NELL'AMBITO DI SPIAGGIAMENTI DI MASSA, ATIPICI E DI MORTALITA' ANOMALE

Nel caso di eventi di grandi proporzioni che avvengono in caso di disastri ambientali o mortalità di massa, le condizioni di lavoro, il numero e la specie degli animali, il personale e l'equipaggiamento a disposizione e gli aspetti logistici ed economici influenzano notevolmente l'intervento e impongono delle scelte talvolta dolorose. Sono situazioni difficili da gestire e richiedono un grande supporto logistico e di attrezzature. A tal fine, è necessario procedere con il coinvolgimento delle Istituzioni e delle Forze di Polizia e Protezione Civile preposte. Oltre a questi, devono essere coordinati gli organi tecnico-scientifici preposti all'esecuzione delle indagini per stabilire la causa dello spiaggiamento, agli eventuali interventi di riabilitazione e rilascio, all'effettuazione di eventuali eutanasia, alla disposizione delle carcasse. Ancora, possono trovare spazio gli attori scientifici legati alla conservazione, generalmente afferenti a Dipartimenti Universitari, Centri di Ricerca, Musei o altri Enti pubblici, che devono raccogliere i dati e i campioni necessari alle proprie ricerche e che possono dare un supporto competente. Infine, potrebbe risultare necessario il supporto di privati che, volontariamente e date le condizioni di emergenza, possono aiutare e supportare le attività di campo.

2.1 Prima fase: valutazione della situazione e coinvolgimento istituzionale.

I passi da prendere in considerazione in tali eventi sono:

- coinvolgere i sindaci dei comuni interessati che, insieme agli altri organi competenti:
 - . individuino una base operativa per riunioni ed incontri
 - . redigano una lista di siti opportuni per l'interramento delle carcasse
 - . allertino la polizia municipale per la vigilanza
 - . emettano ordinanze al fine di mettere in sicurezza il sito dello spiaggiamento
 - . mettano a disposizione mezzi e tecnici comunali per le procedure sul sito
- comunicare alla Prefettura l'evento in modo tale che possa reclutare personale delle forze dell'ordine e militare per presidiare e mettere in sicurezza il sito, al fine di non stressare eccessivamente gli animali;
- allertare gli assessorati provinciale e regionale competenti;
- allertare i Vigili del Fuoco e la Protezione Civile per il supporto logistico necessario (allestimento di un campo base, mezzi di trasporto, impianti di generazione di corrente e di illuminazione);
- allertare il Corpo Forestale dello Stato e la Polizia Provinciale per la competenza sulla fauna selvatica e con lo scopo di supportare le operazioni, assicurando la delimitazione dell'area;
- georeferenziare i soggetti vivi e morti per poter comprendere le difficoltà delle operazioni e individuare una priorità di intervento;
- reclutare natanti e mezzi acquei delle forze dell'ordine ed eventualmente volontari per il potenziale rilascio in mare dei soggetti vivi.

2.2 Coordinatore di campo

Un membro di un GPI riconosciuto dal MATTM viene incaricata di coordinare il lavoro logistico sul sito e le varie figure presenti. Tale persona viene definita **Coordinatore di Campo**. Egli può delegare a varie figure responsabili per i seguenti settori, individuate tra figure professionali istituzionali competenti:

- **Responsabile relazioni esterne:** coordinamento con le autorità locali, il pubblico ed i media;
- **Responsabile logistica:** valutazione le condizioni ambientali e logistiche; recupero i rifornimenti, gli equipaggiamenti e tenere le spese; risposta alle esigenze dei lavoratori sul posto;

- **Responsabile personale e sicurezza:** addestramento e supervisione di figure istituzionali, altri gruppi e volontari sul posto; supervisione della salute e sicurezza del gruppo sul posto; organizzare *briefing* e *debriefing* con il personale;

- **Responsabile veterinario:** supervisione il supporto, la gestione e il trasporto degli animali; esame le carcasse e raccogliere campioni; raccolta dei fogli di lavoro completati e i campioni raccolti; smaltimento delle carcasse.

Si ricorda che i volontari reclutati sul posto sono una risorsa fondamentale in queste situazioni, in particolare durante le operazioni di salvataggio. Il loro lavoro non deve prevedere rischi e deve essere supervisionato. Possono essere utilizzati dei badge che ricordano il ruolo della persona al coordinatore e ai volontari, al personale e al pubblico.

2.3 Valutazione delle risorse e delle capacità

Se sono coinvolti animali vivi, il Coordinatore deve effettuare delle valutazioni previsionali sugli interventi per l'eventuale cura o, se necessario, eutanasia. Tra le prime azioni da fare è comprendere quali sono le strutture e i centri di recupero vicini e presenti e quali sono le loro capacità di intervento. Se non sono sufficienti, è necessario ricercare altre risorse su base nazionale. Qualora l'evento di mortalità anomala risulti caratterizzato da grandi numeri di animali morti, la prima preoccupazione dovrà essere quella di recuperare ed esaminare le carcasse, effettuare le necropsie degli esemplari più freschi, effettuando i dovuti campionamenti per le indagini collaterali, movimentare e disporre delle carcasse secondo norma ed in sicurezza.

Se le cause di spiaggiamento sono note, il Coordinatore di Campo dovrà:

- concentrare gli sforzi nel trattamento degli animali colpiti, cercando di riabilitare e rilasciare il maggior numero di animali possibile;
- documentare eventuali effetti specifici di tale cause;
- se possibile, intervenire per prevenire ulteriori spiaggiamenti;
- prendere le dovute precauzioni per evitare ogni trasmissione di patogeni da animali infetti ad animali sani, anche terrestri;
- decidere gli esami collaterali da fare, collezionare ed interpretare i risultati, anche avvalendosi di figure professionalmente competenti;
- se appropriato, deve disporre per il campionamento di tessuti al fine di eseguire indagini forensi, mantenendo la catena di custodia;
- quando tali condizioni sono soddisfatte e in corso, deve pianificare la raccolta dei campioni per eventuali altre ricerche.

Se le cause di spiaggiamento non sono note, il Coordinatore di Campo dovrà:

- attuare tutte le misure e le procedure per identificare le cause, evidenziando la necessità di raccogliere e conservare i tessuti fino a che un adeguato piano delle indagini non viene avviato per poter investigare tutte le cause possibili;
- fare uno sforzo per poter avviare rapidamente la raccolta dei campioni in tempi rapidi;
- assicurare che le necropsie e il campionamento vengano effettuati secondo i protocolli;
- assicurare la catena di custodia.

Inoltre il Coordinatore di Campo deve interagire con la Rete di Spiaggiamento Regionale per capire la **consistenza delle risorse umane e materiali** dell'area e per comprendere se sono adeguate nell'area o devono essere coinvolte istituzioni al di fuori della Regione.

3. GESTIONE DELL'EVENTO DI MORTALITA' ANOMALA

3.1 Avvistamenti preliminari.

E' possibile prevedere uno spiaggiamento basandosi su comportamenti anomali degli animali ancora in acqua, come ad esempio specie pelagiche in prossimità della costa o in acque interne oppure il nuoto a circolo dell'intero gruppo compatto con qualche soggetto che occasionalmente si direzione verso riva. Questo comportamento può durare minuti o giorni ed è spesso suggestivo di spiaggiamento.

In questi casi, la Capitaneria di Porto o la Rete di Spiaggiamento Regionale devono allertare e tenersi in contatto con il Gruppo di Pronto Intervento e tutti gli attori istituzionali previsti dal flusso di intervento, compresi i veterinari ASL e la Banca Dati Spiaggiamenti.

Di seguito riportiamo un diagramma di comportamento in caso di più soggetti presenti in prossimità della costa

3.2 Prevenire uno spiaggiamento.

In queste condizioni le opzioni di intervento sono incerte. Le condizioni di salute di questi animali sono normalmente ignote e spesso cercare di evitare lo spiaggiamento significa prolungare le sofferenze di animali seriamente malati. L'opinione pubblica potrebbe però chiedere di intervenire. In questi casi bisogna prendere delle misure cautelative per spingere gli animali o guidarli in mare aperto, fuori dal pericolo immediato, sfruttando i comportamenti sociali.

In acque profonde si possono usare le barche per spingere gli animali al largo. Se non dovesse funzionare si possono usare dispositivi acustici (come i *pingers*) a 30 metri dall'animale e montati sulla barca che si muove lentamente verso i cetacei. L'obiettivo nella prevenzione degli spiaggiamenti di massa è quello di incoraggiare gli animali a muovere da una posizione potenzialmente pericolosa ad una condizione più sicura in acque alte, utilizzando il movimento di natanti e deterrenti acustici. Tali operazioni possono essere previste solo in fase previsionale, quando gli animali vengono visti ancora in acqua e si è in grado di intervenire in maniera rapida. Sono necessari:

. Materiale

- almeno 3 barche
- deterrenti acustici (*pingers*) o, in alternativa, tubi metallici da immergere e percuotere
- radiotrasmittenti
- videocamera e macchina fotografica digitali
- penne e blocco.

. Personale:

- 3 persone per barca almeno (una persona per la guida della barca, una per i deterrenti, una per registrare i dati).

I dati da raccogliere per determinare se e come la spinta verso il mare aperto è opportuna sono:

- che specie è coinvolta
- quanti animali sono
- se sono in buone condizioni
- presentano comportamento normale
- quale è la marea
- quali sono le condizioni meteo-marine
- ci sono pericoli per le imbarcazioni
- ci sono persone sufficienti
- ci sono risorse ed equipaggiamenti sufficienti.

Le modalità operative prevedono di incoraggiare in maniera sicura gli animali a muoversi da una zona pericolosa a una più sicura. Possono essere utilizzate da due a tre imbarcazioni a cui si possono aggiungere altri natanti, anche a remi. Le barche devono tenersi a una distanza di sicurezza dal gruppo di animali. Le barche devono alternarsi avanti e indietro, disegnando delle mezzelune in settori assegnati. Man mano che gli animali si muovono verso il mare aperto, le barche dovrebbero ridurre la velocità in maniera coordinata, mantenendo l'andamento a semicerchio. Una volta in acque sicure, può cessare l'operazione e le barche possono osservare la situazione.

I detratatori acustici possono essere utilizzati quando la barca è posizionata dietro l'animale, liberando la via di fuga degli animali da altre imbarcazioni. E' opportuno iniziare usando solo le barche e quindi il suono, osservando comunque continuamente il comportamento dell'animale, secondo quanto mostrato nello schema in Fig. 3.1

Se gli animali sono in acque basse, allontanare gli animali usando rumore (ad esempio sbattendo oggetti sull'acqua o tubi metallici tra loro), barche e gente in acqua, formando una catena tra la costa e gli animali. Se non è efficace può essere necessario spingere gli animali manualmente verso il mare aperto se si tratta di soggetti di piccole dimensioni, girando l'animale con la testa verso il mare aperto, magari scegliendone uno o più come richiami. In questo caso sarebbe utile individuare i capi branco, cosa difficile da fare. Per questo è opportuno individuare un soggetto sub-adulto, sano, responsivo, facile da maneggiare e magari che vocalizza. Posizionare il richiamo verso il gruppo in modo tale che possa essere udito e rilasciarlo una volta che gli animali sono in mare aperto. In caso di spiaggiamento, togliere le carcasse dall'acqua può evitare ulteriori spiaggiamenti. Tutti gli animali maneggiati devono essere marcati e misurati.

3.3 Primo soccorso

In caso di spiaggiamento di massa ci si prende cura prima gli animali vivi. Si deve decidere se è possibile evitare altri spiaggiamenti, quali animali devono essere salvati, sottoposti ad eutanasia o per quali è possibile prevedere un recupero. Un gruppo ben formato può analizzare molte carcasse e l'efficienza può essere incrementata usando strumenti quali schemi di valutazione o altri strumenti tenendo conto che nulla può rimpiazzare l'esperienza. Oltre a questo, le risorse economiche e logistiche influenzano quanti e quali animali possono essere salvati.

Identificare ogni animale con un codice di campo, identificando il soggetto con un marchio identificativo non adesivo che possa indirizzare le squadre di lavoro. Le carcasse devono essere marcate in maniera chiara e fotografate prima di essere rimosse per la necropsia.

Se le carcasse e gli animali vivi sono presenti ammassati sulla spiaggia è opportuno rimuovere i morti per poter lavorare in condizioni salubri e sicure e ridurre le possibilità di trasmissione eventuale.

3.4 Manipolazione e stabilizzazione

Deve essere assicurata una terapia di supporto a tutti gli animali vivi organizzando delle squadre con coordinatori (*team leaders*) con esperienza ed in grado di manipolare gli animali in maniera sicura. Tenere sempre in mente la sicurezza degli operatori e permettere l'intervento solo a coloro che indossano dispositivi di protezione individuale adeguati nelle zone di battaglia o in caso di maltempo.

Ogni squadra deve essere composta da un numero di persone sufficiente per poter lavorare con un singolo animale. Se ci sono poche persone allora si deve scegliere di quali animali bisogna prendersi cura, sulla base delle possibilità di successo. Proteggere immediatamente questi animali dal sole, tenerli umidi e monitorare la frequenza respiratoria e il comportamento immediatamente, in attesa di squadre che possono intervenire con esperienza i cetacei.

3.5 Triage e destino dell'animale.

Come in tutti i casi di spiaggiamenti di animali vivi, per ogni cetaceo ci sono tre possibili destini (rilascio, riabilitazione, eutanasia) e, in questi casi, ogni cetaceo subisce la stessa procedura di valutazione di un animale singolo, secondo quanto dettato dalle Linee Guida per l'Intervento su Cetacei Spiaggiati Vivi.

a) **Rilascio immediato:** quando possibile è opportuno dare precedenza ai soggetti per i quali il rilascio immediato ha una buona percentuale di successo, selezionando quei soggetti che possono riuscire a ritornare in mare. Nelle specie sociali però l'integrità del gruppo può essere tanto importante quanto la salute del singolo. In assenza di informazioni si deve comporre un gruppo in maniera arbitraria per il rilascio. Gli animali giovani e forti o quelli che spiaggiano più tardi sono generalmente i migliori candidati per il rilascio.

Se si sospetta una patologia infettiva non si deve rilasciare alcun soggetto del gruppo. Non rilasciare coppia madre/figlio separatamente. Tentativi di liberare singoli individui o piccoli gruppi mentre il gruppo più sostanzioso è ancora sulla spiaggia può fallire. Animali che si trovano molto molto lontani dalla spiaggia necessitano di molta energia per riprendersi e spesso sono candidati all'eutanasia; fino alla decisione, dare loro supporto terapeutico.

Un approccio valido è quello di spostare più animali possibile in acqua bassa in modo tale che essi possano riposare, sentirsi sicuri e orientarsi nuovamente.

Alcuni di questi animali liberati possono spiaggiarsi nuovamente dopo giorni o settimane. L'averli marcati, fotografati, misurati, prelevato cute e sangue, permette quindi una correlazione con animali su cui si è già intervenuti.

b) **Riabilitazione:** animali che necessitano di terapie prolungate devono essere spostati in siti attrezzati per il recupero in numero minimo di due perchè possano sopravvivere. E' difficile in questi casi avere a disposizione CRAS che possano avere l'equipaggiamento per questi numeri e quindi bisogna essere realistici. La possibilità di sopravvivenza di due o più animali dello stesso gruppo è bassissima e quindi bisogna pensare alle altre opzioni, a meno che non si tratti di specie in serio e reale pericolo di estinzione.

c) **Eutanasia:** questa opzione è spesso la più praticabile e compassionevole. In questi casi bisogna avvertire e spiegare la scelta alle squadre di lavoro, ai volontari e al pubblico.

3.6 Procedure di rilascio per i cetacei

Una volta arrivati sul posto di rilascio scelto sulla base dei venti, delle onde e della vicinanza con il sito di spiaggiamento, tutto il personale viene designato di un ruolo dal Coordinatore di Campo e forniti di opportuni dispositivi di protezione individuale (DPI). Ruoli, posizioni, procedure di sicurezza e segnali vengono decisi in gruppo con il Coordinatore, possibilmente distanti dagli animali. In particolare:

- è necessario spostare gli animali sulla spiaggia appoggiati su materassini di gommapiuma impermeabile;
- un volontario deve essere assegnato ad ogni singolo animale per continuare il monitoraggio e le cure fino al rilascio;
- deve essere completata la visita pre-rilascio mediante apposito modulo
- ogni singolo animale deve essere riconosciuto mediante applicazione microchip
- devono essere decisi
- viene assegnato un *team leader* per ogni animale che deve guidare le operazioni e assicurarsi che tutti i teli, asciugamani ed altre cose pendenti siano rimosse dall'animale e

che non ci siano ingombri lungo il tragitto per il rilascio. Il *team leader* si posiziona di fronte all'animale

- è necessario avere persone sulla spiaggia che rimuovono il materiale presente durante il rilascio
- viene definita una persona con il compito di contare le persone all'entrata e all'uscita; questa persona inoltre monitora la situazione per segnalare al Coordinatore potenziali problemi

Il *team leader* ha il compito quindi di controllare la situazione ponendo particolare attenzione all'animale e al tragitto. Inoltre egli coordina le operazioni di rilascio scegliendo e ripetendo la metodica con il gruppo:

- a. Metodo di rilascio 1: il *team leader* decide il lato da cui iniziare a togliere la barella di supporto e il lato da cui invece va mantenuta mentre viene calato in acqua l'animale. Bisogna evitare di farlo rotolare su un lato
- b. Metodo di rilascio 2: il *team leader* assegna alle ultime due persone il compito di tenere la barella da entrambi i lati, mentre le altre persone, al segnale, la spingono verso il basso, facendo attenzione alle pinne pettorali perchè non restino impigliate. In queste fasi bisogna fare attenzione alle pinne.

Al momento del rilascio, il *team leader* dà il segnale di essere pronti. Quando tutti lo sono viene dato il segnale dal Coordinatore di procedere al rilascio:

- i *team leaders* controllano che tutto sia pronto a bassa voce e procedono ad entrare in acqua, avvisandosi di eventuali onde in arrivo.
- una volta entrati, il personale a terra rimuove il materiale dalla spiaggia.
- quando tutti i gruppi sono in mare alla stessa altezza, il Coordinatore dà il via al rilascio, che avverrà secondo la modalità prescelta, facendo attenzione a guidare le pinne pettorali fuori dalla barella. In questo momento, non sono necessarie altre mani sull'animale.
- una volta liberato dalla barella, le persone si assicurano che il proprio compagno che stava di fronte è presente e si muovono verso riva formando una catena umana battendo le mani sull'acqua;
- quando escono le persone vengono contate e si continua il monitoraggio da riva fino a che non sono più visibili. Se un animale ritorna, il Coordinatore assegna alcune persone dedicate a monitorarlo e a riportarlo in mare con deterrenti acustici;
- si procede a pulire il sito e a ordinare l'attrezzatura.
- le persone riconsegnano il materiale.

La sicurezza del personale, in queste situazioni, rimane la priorità e quindi il Coordinatore ha la possibilità e la responsabilità di interrompere le procedure di rilascio se le condizioni meteo-marine, del sito di rilascio, del personale o degli animali pone un rischio per gli operatori. Tutte le persone devono avere a disposizione opportuni DPI in grado di proteggerli dai rischi potenziali. Inoltre, se la persona ritiene di non essere idonea al compito assegnato è libera di riferirlo al Coordinatore affinché ne venga assegnato un altro. Tutte le persone devono impegnarsi a seguire le indicazioni del Coordinatore e dello staff del GPI.

Se il rilascio avviene al buio, il sito deve essere opportunamente illuminato. Tutti i soccorritori devono avere fasce riflettenti e una luce monouso (stick) per segnalare la propria posizione. In caso di condizioni difficili, solo il personale esperto, deciso dal Coordinatore, può partecipare alle operazioni di rilascio.

3.6 Necroscopie, campionamenti ed analisi

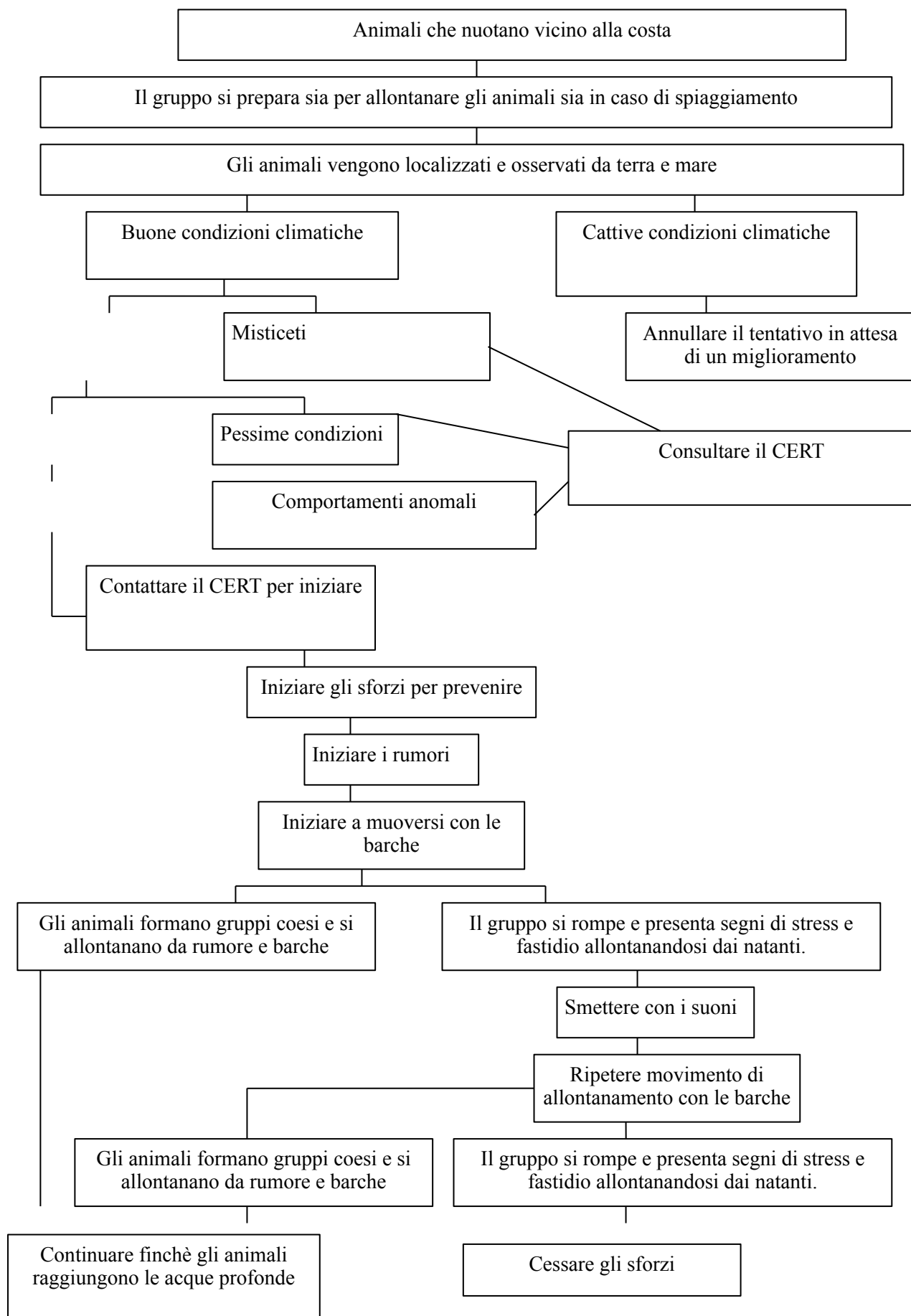
Il Coordinatore sarà responsabile per definire i protocolli di necropsopia e il campionamento dei tessuti per le analisi, come stabilito insieme al GPI. Egli sarà inoltre responsabile per comunicare, in appositi *meetings*, le procedure di campionamento e invio dei campioni e i responsabili delle analisi durante le indagini collaterali. I campioni che si ottengono durante tali episodi servono a:

- stabilire e/o confermare la causa di morte
- stabilire le cause dell'evento di mortalità
- stabilire il *pattern* e la progressione delle lesioni e dei loro parametri
- stabilire i livelli di alcune sostanze
- raccogliere tessuti per studi futuri

I protocolli necropsopici sono quelli definiti specie per specie, a seconda delle dimensioni dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale per il Piemonte, Val d'Aosta e Liguria (animali sotto i 5 m) e dal Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione dell'Università degli Studi di Padova (animali sopra i 5 m). In questi casi, il personale che partecipa alle necropsopie in campo deve essere opportunamente formato sia alle procedure sia all'uso della strumentazione disponibile. Le analisi collaterali da eseguire vengono dettagliate nei testi di riferimento (Geraci & Loundsbury, 2005; Dierauf & Gulland, 2001) e dalle Linee Guida prodotte dagli Istituti sopra menzionati. In particolare, vanno effettuate le seguenti indagini:

- **esami ematobiochimici:** sierologia ed ematobiochimico, se possibile, per stabilire i valori ematici e comprendere, negli animali vivi, la possibilità di liberarli o la necessità di sottoporli ad eutanasia. La sierologia può raccontare la storia patologica degli animali e possibili rischi per l'uomo;
- **istopatologia:** necessaria per stabilire la natura dei processi patologici, per stabilire il decorso delle lesioni, la presenza di agenti patogeni e di tossicità o sospettare uno stato di immunodepressione. Il congelamento non aiuta tale indagine. In questa indagine rientra anche il campionamento per la ricerca di emboli lipidici;
- **life history:** devono essere raccolti campioni (denti, pinna pettorale) per stabilire l'età e per capire l'evoluzione della dieta mediante l'analisi degli isotopi stabili. Le gonadi possono raccontare la maturità sessuale del soggetto e quindi far comprendere il ruolo di alcuni potenziali patogeni; l'esame dei contenuti stomacali può raccontare la dieta dell'animale e confermare eventuali condizioni di assenza di cibo;
- **ricerca per biotossine algali:** tale indagine viene effettuata su contenuto stomacale, feci, urine, fegato e sangue congelati, oltre che su molluschi filtratori dell'area.
- **ricerca metalli pesanti/sostanze organiche:** i tessuti vengono campionati e conservati per comprendere i livelli ed eventualmente il ruolo di tali sostanze, mettendole in relazione ai reperti *post-mortem*.
- **esami virologici, batteriologici e micologici:** le indagini colturali vengono effettuate direttamente dagli IZZSS di riferimento, secondo le modalità previste, che sono sul posto al fine di valutare la presenza di possibili rischi zoonosici e di eventuali patogeni responsabili dello spiaggiamento;
- **ricerca gas:** i gas prelevati secondo la metodica descritta da De Beraldo et al., 2011 vengono analizzati al fine di stabilire una possibile sindrome embolica, incrociando i dati con quelli delle indagini precedenti, in particolare quelli istopatologici, e con i dati ambientali.

Fig. 3.1



4. COMUNICAZIONE CON IL PUBBLICO E GESTIONE DEI DATI

4.1 Informazione al pubblico

In caso di evento di mortalità di massa o anomalo, è da prevedere che ci saranno numerose inchieste o una preoccupazione da parte del pubblico. Tale interesse è legittimo e i GPI hanno anche il compito, con l'egida ed il supporto dei Ministeri competenti, di raccogliere e convogliare le notizie per dare un'informazione precisa e puntuale. Un'informazione accurata permette di educare il pubblico e potrebbe aiutare ad accelerare una risposta. Le speculazioni e/o le informazioni non accurate possono sollevare allarmi o possono danneggiare piuttosto che aiutare. Le varie situazioni possono essere riassunte in queste due tipi:

a) presenza di persone sulla spiaggia: tipica degli spiaggiamenti di massa. Per evitare interferenze con le operazioni di salvataggio, è necessario avere una/delle persona/e designate. Queste persone devono essere informate ed in grado di fornire nozioni di base sulle specie coinvolte, le procedure che saranno effettuate e le operazioni previste. Tali persone non dovrebbero speculare sulle cause o rispondere a domande oltre la propria conoscenza, rispondendo di non sapere quando necessario o addirittura rimandando a opportuni sistemi di comunicazione che possono dare informazioni utili nei giorni successivi, anche per telefono.

b) inchieste dei media o dell'opinione pubblica durante le indagini: è opportuno individuare una persona in grado di rispondere a qualsiasi risposta, fornendo un numero di telefono a cui far recapitare le telefonate. La persona designata dovrebbe incontrarsi puntualmente con il Coordinatore di Campo per conoscere i progressi delle indagini. Tale persona (*media contact*) dovrebbe contattare i giornali in caso di possibili pericoli per la salute pubblica. Questa persona dovrebbe enfatizzare l'aiuto del pubblico e dare ogni supporto ai media, pur non speculando sulle cause dell'evento. Dato che possono essere fuorvianti, i dati parziali delle indagini non dovrebbero essere trasmessi senza il consenso del Coordinatore. Piuttosto è utile discutere quali sono le analisi che saranno condotte e che risultati hanno condotto in passato. In caso di domande tecniche, possono essere contattati ricercatori deputati senza comunicare i nomi di tali persone, previo consenso del Coordinatore. E' opportuno mantenere i contatti dei media per fornire quindi un follow-up delle indagini.

4.2 Monitoraggi e raccolta dati

Il primo dato da raccogliere è relativo al numero degli animali, alla loro distribuzione, posizionamento e condizioni, specie coinvolte, le indicazioni biometriche e il sesso e le condizioni di vitalità o il codice di conservazione dell'eventuale carcassa. I dati devono essere comparati con i dati di spiaggiamento che generalmente occorrono nell'area. In caso di zone difficilmente raggiungibili, sarebbe opportuno raccogliere informazioni in merito alle dimensioni dell'evento utilizzando delle ricognizioni aeree, possibilmente con mezzi di Forze dell'Ordine o della Protezione Civile.

Oltre ai dati relativi agli animali, soprattutto quando le cause di mortalità sono sconosciute, si devono raccogliere i dati relativi a parametri ambientali. In particolare devono essere registrati i dati relativi a:

- condizioni meteo-marine (vento, correnti, temperature dell'acqua);
- la presenza di mortalità anomale di altre specie, come pesci o uccelli sia localizzate all'area di spiaggiamento sia antecedenti all'evento stesso;
- consistenza e vitalità dei molluschi e delle loro produzioni, in qualità di indicatori sia di fioriture algali anomale, sia di sversamenti di sostanze tossiche.

4.3 Tracciabilità di animali, campioni e dati

Può essere necessario individuare una persona che, specificatamente, tiene traccia degli animali vivi e dei campioni, dato che spesso, campioni multipli da un singolo animale possono essere mandati in più laboratori. E' ovviamente necessario che tutte le indagini effettuate su singoli animali siano accessibili per poter dipingere un quadro completo della sua salute.

Tutti i dati devono quindi essere raccolti ed inviati presso il GPI autorizzato in modo tale da riassumere ed interpretare i dati in maniera univoca. Copia dei moduli di invio e dei risultati deve essere inviata ad una sede centrale decisa dal Coordinatore. Devono essere previsti anche sistemi per raccogliere foto e video in maniera sistematica e sicura.

4.4 Condizioni di comunicazione di dati e risultati

I risultati di analisi che sono parte di un'indagine, non possono essere rivelati senza il consenso del Coordinatore. Se il Coordinatore ritiene, è opportuno stipulare apposito accordo di riservatezza tra le eventuali persone coinvolte e/o laboratori esterni reclutati. I risultati parziali ottenuti da singoli ricercatori e/o gruppi di ricerca non dovrebbero essere rilasciati al pubblico a meno che non ci siano circostanze particolari. Una volta che le indagini sono completate possono essere rilasciate a discrezione del Coordinatore di Campo.

5. LETTERATURA CITATA

- Brodie E.C. , Gulland F.M.D., Greig D.J., Hunter H., Jaakola J., Leger J.S., Leighfield T.A., Van Dolah F.M., (2006). Domoic acid causes reproductive failure in California Sea Lions (*Zalophus californianus*). *Marine Mammal Science*, 22:700-707.
- Di Guardo G., Marruchella G., Agrimi U., Kennedy S. (2005) Morbillivirus infections in aquatic mammals: A brief overview. *Journal of Veterinary Medicine A (Physiology, Pathology and Clinical Medicine)* 52, 88-93.
- Domingo M., Visa J., Pumarola M., Marco A.J., Ferrer L., Rabanal R., Kennedy S. (1992) - Pathologic and immunocytochemical studies of Morbillivirus infection in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*). *Veterinary Pathology* 29, 1-10.
- Fernández A., Esperón F., Herráez P., Espinoza de los Monteros A., Clavel C., Bernabè A., Sánchez-Vizcaino J.M., Verborgh P., DeStefanis R., Toledano F., Bayón A. (2008) - Morbillivirus and pilot whale deaths, Mediterranean Sea. *Emerging Infectious Diseases* 14, 792-794.
- Fernández A, Edwards JF, Rodríguez F, Espinosa de Los Monteros A, Herráez, Castro P, Jaber JR, Martín V, Arbelo M (2005) "Gas and fat embolic syndrome" involving a mass stranding of beaked whales (Family *Ziphiidae*) exposed to anthropogenic sonar signals. *Vet Path* 42: 446- 457
- Fossi MC, Casini S, Marsili L, 2006. Endocrine disruptors in Mediterranean top marine predators. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 13(3): 204-207.
- Geraci, J. R. and Lounsbury V.J. (2005). *Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings*. 2nd Edition. National Aquarium Baltimore, Baltimore, MD.
- Kennedy S. (1998) - Morbillivirus infections in aquatic mammals. *Journal of Comparative Pathology* 119, 201-225.
- Mann D, Hill-Cook M, Manire C, Greenhow D, Montie E, et al. (2010) Hearing Loss in Stranded Odontocete Dolphins and Whales. *PLoS ONE* 5(11): e13824. doi:10.1371/journal.pone.0013824
- Maucher JM, Briggs L, Podmore C, Ramsdell JS (2007). Optimization of blood collection card method/enzyme-linked immunoassay for monitoring exposure of bottlenose dolphin to brevetoxin-producing red tides. *Environ Sci Technol.*;41(2):563-7
- Mazzariol S, Di Guardo G, Petrella A, Marsili L, Fossi CM, et al. (2011) Sometimes Sperm Whales (*Physeter macrocephalus*) Cannot Find Their Way Back to the High Seas: A Multidisciplinary Study on a Mass Stranding. *PLoS ONE* 6(5): e19417. doi:10.1371/journal.pone.0019417
- Mazzariol S, Mercer F, Mignone W, Serracca L, Gorla M, Marsili L, Di Guardo G, Casalone C (2012). Dolphin Morbillivirus and *Toxoplasma gondii* co-infection in a Mediterranean fin whale (*Balaenoptera physalus*). *BMC Veterinary Research*, 8:20.

Raga J.-A., Banyard A., Domingo M., Corteyn M., Van Bresseem M.-F., Fernández M., Aznar F.-J., Barrett T. (2008) - Dolphin morbillivirus epizootic resurgence, Mediterranean Sea. *Emerging Infectious Diseases* 14, 471-473.

Schwacke LH, Twiner MJ, De Guise S, Balmer BC, Wells RS, Townsend FI, Rotstein DC, Varela RA, Hansen LJ, Zolman ES, Spradlin TR, Levin M, Leibrecht H, Wang Z, Rowles TK (2010) Eosinophilia and biotoxin exposure in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from a coastal area impacted by repeated mortality events. *Environ Res.* 2010 Aug;110(6):548-55.

Van Bresseem M.-F., Waerebeek K.V., Jepson P.D., Raga J.A., Duignan P.J., Nielsen O., Di Beneditto A.P., Siciliano S., Ramos R., Kant W., Peddemors V., Kinoshita R., Ross P.S., Lopez-Fernandez A., Evans K., Crespo E., Barrett T. (2001) - An insight into the epidemiology of dolphin morbillivirus worldwide. *Veterinary Microbiology* 81, 287-304.

Van Bresseem M.-F. (2009) - ACCOBAMS Emergency Task Force: Guidelines for a Coordinated Cetacean Stranding Response During Mortality Events Caused by Infectious Agents and Harmful Algal Blooms. ACCOBAMS, 2009.

Van Bresseem M.-F., Raga J.A., Di Guardo G., Jepson P.D., Duignan P.J., Siebert U., Barrett T., De Oliveira Santos M.C., Moreno I.B., Siciliano S., Aguilar A., Van Waerebeek K. (2009) - Emerging infectious diseases in cetaceans worldwide and the possible role of environmental stressors. *Diseases of Aquatic Organisms* 86, 143-157.

Visser I.K., Van Bresseem M.-F., De Swart R.L., Van De Bildt M.W., Vos H.W., Van Der Heijden R.W., Saliki J.T., Orvell C., Kitching P., Kuiken T. (1993) - Characterization of morbilliviruses isolated from dolphins and porpoises in Europe. *Journal of General Virology* 74, 631-641.