

Arcangeli A., Atzori F., Azzolin M., Babey L., Campana I., Carosso L., Crosti R., Garcia-Garin O., Gregoriotti M., Orasi A., Scuderi A., Tepsich P., Vighi M. and David L. (2023) Testing indicators for trend assessment of range and habitat of low-density cetacean species in the Mediterranean Sea. *Frontiers in Marine Science*, 10, 893. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1116829>.

Introduzione. La conservazione dei cetacei è estremamente impegnativa a causa del loro ampio areale di distribuzione e la natura altamente dinamica dei loro spostamenti. L'ultimo rapporto della Direttiva Habitat dell'UE (HD) riporta che il 78% delle specie di cetacei è in uno stato di conservazione "sconosciuto" e le informazioni su specie a bassa densità o elusive come il grampo, il globicefalo e lo zifio (*G.griseus*, *G.melas*, *Z.cavirostris*) sono fra le più carenti.

Metodo. Dal 2007, il programma *Fixed Line Transect Mediterranean monitoring Network* (FLT Med Net) coordinato da ISPRA raccoglie regolarmente dati durante tutto l'anno lungo diversi transetti fissi transfrontalieri distribuiti nel Mar Mediterraneo. Nel corso del progetto sono stati monitorati oltre 500.000 km in condizioni standard e sono stati registrati quasi 7.500 avvistamenti di cetacei, di cui 296 di specie meno comuni. Confrontando i dati relativi a due periodi di 6 anni come richiesto dalla Direttiva Habitat (2013-2019/2008-2012), lo studio ha testato quattro potenziali indicatori per valutare i trend a breve termine della distribuzione e dell'habitat di *G.griseus*, *G.melas*, *Z.cavirostris*: 1) variazione del range di distribuzione osservato (*Observed Distributional Range-ODR*) basato sui punti di avvistamento e calcolato tramite analisi Kernel all'interno dell'area monitorata; 2) cambiamento nell'estensione del range di distribuzione potenziale (*Ecological Potential Range-EPR*) previsto attraverso Modelli di Distribuzione Spaziale; 3) Range Pattern, valutato come sovrapposizione e/o shift dei range tra i due periodi; 4) cambiamenti nel rapporto fra range osservato e potenziale (ODR/EPR).

Risultati. Lo studio ha permesso di identificare aree (ODR e EPR) già riconosciute come importanti per le specie e confermarne la persistenza nel tempo soprattutto nel Mediterraneo occidentale. Tutte le specie, tuttavia, mostrano una variazione nella estensione delle aree di distribuzione (contrazione o espansione) e uno spostamento verso aree di alto mare che potrebbe indicare lo sfruttamento di nuove risorse o l'evitamento delle aree più costiere in cui la pressione delle attività antropiche è maggiore. Rispetto alle opportunità di uso dei diversi indicatori testati, i risultati hanno confermato che l'ODR potrebbe sottostimare l'area realmente occupata dalla specie, poiché calcolato esclusivamente all'interno dell'area in cui sono stati compiuti i monitoraggi; può essere tuttavia utilizzato come indicatore per rilevare i trend nel tempo a condizione che la scala spazio-temporale del piano di campionamento sia rappresentativa del range delle specie. L'EPR consente di generalizzare la distribuzione delle specie anche al di fuori dell'area di campionamento, definendo l'Habitat delle specie e la proporzione di area Occupata rispetto a quella Potenziale. Per poterlo utilizzare per identificare i trend nel tempo, l'EPR deve essere aggiustato in base anche alla proporzione Area occupata/area potenziale: il range di distribuzione potenziale potrebbe infatti risultare più ampio dell'area occupata se sono presenti dei fattori limitanti che non permettono alla specie di utilizzare tutti gli habitat potenzialmente idonei, o più piccola, se le pressioni antropiche costringono la specie al di fuori della nicchia ecologica quindi ad utilizzare anche aree non rilevate come habitat potenzialmente idonei.

Discussione. L'utilizzo di più indicatori che forniscono informazioni complementari si è rivelato utile per valutare il significato dei cambiamenti rilevati. Anche l'analisi condotta in simultanea su più specie con ecologia simile è stata fondamentale per valutare se i cambiamenti rilevati possano essere specifici di una specie o piuttosto rappresentativi di tendenze più globali. La strategia di campionamento del programma di monitoraggio FLT Med Net è risultata adeguata per la valutazione dei trend nelle sottoregioni del Mediterraneo occidentale e dell'Adriatico dove i transetti monitorati risultano sufficienti a rappresentare la variabilità ecologica dell'area, mentre sono necessari più transetti di monitoraggio nel Mediterraneo centrale e dell'area dell'Egeo-Levantino per intercettarne la variabilità ecologica.

