

Una banca dati per l'elaborazione di dati biogeografici ed ecologici sulle popolazioni insulari e costiere di uccelli marini del mediterraneo

RICCARDO SANTOLINI e PAOLO BOLDREGHINI*

MEDMARAVIS, Viale G. Pascoli 42, 47037 Rimini

*Istituto di Zootechnica, Università di Bologna, Via S. Giacomo 9, 40126 Bologna

Key words: Marine Wildlife Data Bank, Mediterranean, seabirds

SUMMARY

The aim of this work is the presentation of the importance and the structural characteristics of a data bank on the marine wildlife (in particular seabirds). A particular significance is to be given to the standardization of data that will be acquired.

The objectives of this data bank are to enable: long term monitoring of breeding populations of marine wildlife; study of distribution at sea; analysis of roosts during the winter; coordination of ringing recoveries and of sightings of seabirds marked with identification tags.

This data bank will: provide incentives for the acquisition of knowledge about seabirds and wildlife and stimulate awareness of the problems of conserving the Mediterranean ecosystem; guarantee safe-keeping and accessibility of information previously dispersed throughout a wide number of sources; manage data by using different programmes on a geographical and statistical basis; serve a scientific basis for the organization of future surveys and for the development of standard data collection and presentation.

INTRODUZIONE

Gli Uccelli marini manifestano in vari modi l'adattamento all'ambiente marino. Gran parte di essi spende almeno l'80% della vita in mare o lungo la fascia costiera alla ricerca di cibo; predatori a vasto raggio, essi sono altamente mobili e fortemente dipendenti dalla produttività secondaria e terziaria dell'ecosistema marino (Ricklefs, 1990). Tuttavia alcune specie frequentano anche l'entroterra per effetto di fenomeni sinantropici divenuti molto vistosi, in Italia come altrove, dagli anni '60.

In considerazione di alcuni aspetti dell'ecologia riproduttiva ed alimentare, il monitoraggio di determinate specie di Uccelli marini può riflettere i cambiamenti stagionali o interannuali della produttività dei mari interessati (Croxall *et al.*, 1988; Furness e Nettleship, 1990). Inoltre, dal momento che alcune specie si cibano di Pesci commerciali, il loro monitoraggio può fornire utili informazioni sugli stocks delle prede, ad esempio quando queste subiscono una dra-

stica variazione della popolazione. Comunque il modello di popolazione può essere un buon indicatore a meso- (100 km) o macroscale (1.000 km) di cambiamenti delle condizioni oceanografiche a breve e lunga durata (Hunt e Schneider, 1987; Croxall *et al.*, 1988), come ad esempio la diffusione di alcune sostanze inquinanti ed il loro conseguente accumulo negli organismi marini, oppure lo stato di conservazione di aree particolarmente sensibili.

LE SPECIE

Prima degli anni '50 gli Uccelli marini erano poco conosciuti e le rare testimonianze bibliografiche, resoconto di survey locali, permettevano di comporre solo un quadro assai frammentato della situazione delle varie specie in gran parte delle nazioni mediterranee.

In Francia, ad esempio, solo alla fine degli anni '50 la creazione di una importante rete di riserve per Uccelli marini gestita dalla Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne e la parallela nascita di società ornitologiche locali hanno sicuramente incrementato il lavoro sul campo e quindi la conoscenza delle specie. Negli anni seguenti studi a diverso approfondimento hanno determinato la costruzione di un quadro reale delle specie nidificanti e della distribuzione delle colonie sulla costa mediterranea (Guyot *et al.*, 1985; Hemery *et al.*, 1986).

Ogni nazione ha storia e problematiche proprie che determinano il grado di conoscenza della situazione. In Italia prima del 1983-84, anni in cui si effettuò il primo censimento delle popolazioni riproduttive di Laridae e Sternidae (Fasola, 1986), le conoscenze erano molto eterogenee, in alcune aree esaurienti, in altre scarse o addirittura assenti.

Le attuali conoscenze sulla distribuzione, sull'abbondanza e sui movimenti delle specie in Mediterraneo forniscono un quadro complessivo composto da circa 50 specie, di cui la metà sicuramente nidificanti, che costituiscono gli elementi più importanti per costruire la base informativa necessaria per passare da dati puntiformi a rappresentazioni tematiche di tipo geografico e definire, ad esempio, le maggiori aree a rischio del Mediterraneo.

Gli Uccelli marini e soprattutto quelli pelagici presentano un elevato tasso di endemismo (11 forme mediterranee, di cui 6 stenomediterranee). Ciò sembra in contrasto con l'elevata mobilità di tali specie, ma è invece ben spiegabile con la forte fedeltà al sito riproduttivo delle specie interessate. Questo stesso fatto rende vulnerabile gran parte delle specie di Uccelli marini e infatti molte sono classificate come tali o addirittura come minacciate sotto il profilo della conservazione. Altre, pur non essendolo globalmente, sono minacciate a livello locale.

LE FORME MEDITERRANEE SONO LE SEGUENTI:

Berta minore mediterranea *Puffinus yelkouan*. Specie olomediterranea diffusa abbondantemente nelle aree occidentali dove è distribuita in 75 località.

La popolazione del Mediterraneo occidentale è stimata in 16.000-22.000 coppie: il 75% nidifica nel Tirreno settentrionale; la sottospecie delle Isole Baleari (*P.y. mauretanicus*) rappresenta il 18% (Zotier *et al.*, 1992). La situazione dell'Adriatico e del Mediterraneo orientale è ancora poco conosciuta. La specie è legata alle falesie ricche di cavità delle isole di piccola e media grandezza.

Berta maggiore *Calonectris diomedea*. È specie mediterraneo-macaronesica, la cui sottospecie nominale (*C. d. diomedea*) è olomediterranea o forse assente nel Bacino Levantino e nel Mar Nero. La popolazione mediterranea è stimata in 57.000-76.000 coppie, distribuite in 120 siti di riproduzione, ma concentrate nel Canale di Sicilia (55%), nelle Isole Baleari (16%) e a Creta (11%) (Zotier *et al.*, 1992). Anche questa specie nidifica su falesie cavitate di isole di piccola e media grandezza.

Uccello delle tempeste *Hydrobates pelagicus*. È specie mediterraneo-atlantica la cui sottospecie *H. p. melitensis* è olomediterranea ma distribuita soprattutto nel Bacino Algero-provenzale. La popolazione è stimata poco meno di 15.000 coppie, la maggior parte delle quali concentrate in tre grandi colonie ad Ibiza e in due piccole isole del Canale di Sicilia (Zotier *et al.*, 1992).

Marangone dal ciuffo *Phalacrocorax aristotelis*. È specie mediterraneo-atlantica la cui sottospecie *Ph. a. desmaresti* ha distribuzione mediterraneo-pontica. Gran parte della popolazione è dislocata nel Mediterraneo occidentale e nell'Adriatico; la stima attuale è inferiore alle 10.000 coppie (Guyot, 1993), ma è probabile che alcune colonie, anche grandi, non siano ancora state censite.

Cormorano *Phalacrocorax carbo*. La specie è subcosmopolita e la sottospecie *Ph. c. sinensis* ha distribuzione euro-asiatica. Questa sottospecie è attualmente in Europa in fase di incremento numerico e sta ricolonizzando come nidificante varie aree, soprattutto costiere, dell'Europa mediterranea, dove è pure abbondante come svernante. Particolarmente interessante potrebbe rivelarsi la piccola popolazione relitta della costa sarda occidentale, rimasta isolata da lungo tempo e probabilmente differenziata.

Falco della regina *Falco eleonora*. Specie mediterraneo-macaronesica. Non si può considerare una vera e propria specie marina, poichè non dipende dalle catene trofiche dell'ecosistema marino, tuttavia nidifica in maniera esclusiva sulle falesie di alcune isole del Mediterraneo e quindi dipende dalla disponibilità e dal grado di conservazione di tale habitat.

Gabbiano corallino *Larus melanocephalus*. È nidificante a distribuzione mediterraneo-pontica e migratore regolare. La popolazione nidificante è legata alle zone umide costiere e per oltre il 90% (più di 300.000 coppie) è concentrata nella costa settentrionale del Mar Nero. La migrazione post-riproduttiva

avviene da est verso ovest tra agosto e settembre; i contingenti migranti sono composti quasi esclusivamente da adulti poichè la popolazione giovanile estiva nelle aree di svernamento, soprattutto nel bacino del Mediterraneo, senza intraprendere la migrazione di ritorno. La migrazione pre-riproduttiva è caratterizzata da rotte differenti che possono attraversare l'entroterra. In questi ultimi decenni si è assistito ad una progressiva colonizzazione della costa settentrionale del Mediterraneo (Grecia, Italia e Francia), con alcune colonie in crescita, ma altre scomparse per distruzione dell'habitat (Paterson, 1994).

Gabbiano roseo *Larus genei*. La sua distribuzione riproduttiva è mediterraneo-turanica. La popolazione mediterranea è stimata intorno alle 40.000 coppie, di cui mediamente 35.000 (negli anni '80) concentrate nella costa settentrionale del Mar Nero. Le colonie del Mediterraneo occidentale, compresa l'Italia, sono in crescita (Paterson, 1994). Lagune e saline sono l'habitat preferito anche perchè la dieta è basata su piccoli invertebrati acquatici che in alcune zone sono costituiti in gran parte da *Artemia* sp..

Gabbiano corso *Larus audouinii*. È specie olomediterranea, della quale più del 90% della popolazione è presente nel Mediterraneo occidentale. Originariamente nidificante in maniera esclusiva su piccole isole rocciose, negli anni '80 ha colonizzato un nuovo habitat nel Delta dell'Ebro; ciò ha determinato un incremento della popolazione mondiale da circa 3.500 coppie nel 1981 a oltre 13.000 coppie nel 1992, tuttavia concentrate per oltre l'80% in due sole colonie (de Juana, 1994).

Gabbiano reale *Larus cachinnans*. La specie è euro-centroasiatico-mediterranea. *L. c. michabellis* ha distribuzione mediterraneo-atlantica, mentre nel Mar Nero sarebbe presente *L. c. cachinnans*. Esistono variazioni clinali fra le sottospecie e popolazioni con alcuni caratteri intermedi con specie affini (*L. argentatus*, *L. fuscus*, *L. armenicus* etc.), per cui la sistematica di tutto il gruppo è ancora tutt'altro che definita. È l'uccello marino più diffuso ed abbondante del Mediterraneo, grazie anche all'opportunismo alimentare, ed ha una popolazione di quasi 100.000 coppie nel solo Mediterraneo occidentale (Beaubrun, 1994).

OBIETTIVI

Il vantaggio di un servizio telematico rispetto ai media tradizionali risiede nell'interattività del mezzo informatico, cioè nella possibilità da parte dell'utente di interagire con il sistema in tempo reale. Sulla base dell'esperienza maturata in questi ultimi anni nel mondo della diffusione delle informazioni on-line ed in funzione delle potenzialità educative del mezzo (nonchè per avere maggiori possibilità di fonti di finanziamento), si è ritenuto opportuno progettare un sistema che potesse soddisfare un'utenza il più possibile eterogenea.

Di conseguenza si è prevista una pluralità di risposte, che si riflettono nella

struttura modulare della banca dati, dove esistono due componenti principali legate ad una accessibilità diversa da parte delle due fasce di utenza principale: quella comune e quella specialistica.

Proprio per questo le finalità principali che hanno caratterizzato la progettazione della struttura sono le seguenti:

- incentivare la conoscenza degli Uccelli marini (come delle altre specie) e stimolare la consapevolezza dei problemi di conservazione dell'ecosistema mediterraneo;

- offrire un servizio che faciliti l'accesso ad informazioni altrimenti disperse e produca una sintesi delle conoscenze, anche al fine di fornire una base scientifica su cui impostare progetti futuri di ricerca e sviluppare uno standard nella raccolta e presentazione dei dati.

Quest'ultimo punto, in particolare, può essere ulteriormente specificato elencando gli obiettivi più strettamente professionali che sono stati individuati e che devono essere la base del servizio:

- a) raccolta ed organizzazione dei dati bibliografici dispersi in numerose pubblicazioni spesso di carattere locale, in rapporti non pubblicati, in archivi personali o di gruppi locali, per una più completa informazione ed un immediato utilizzo;

- b) monitoraggio a lungo termine delle popolazioni (Fig. 1);

- c) analisi dei loro spostamenti e distribuzione in mare (Fig. 2);

- d) organizzazione dei dati su una base geografica e/o statistica;

- e) rappresentazione cartografica della distribuzione delle varie specie e delle aree frequentate per la riproduzione, lo svernamento o l'alimentazione che possono essere raggruppate per vari livelli di scala sulla base di criteri sia biogeografici sia amministrativi (Fig. 3);

- f) rappresentazione cartografica delle emergenze sia positive (aree da proteggere, nuovi parchi o riserve ecc.) sia negative (zone a rischio, aree minacciate ecc.);

- g) collaborazione con gli enti preposti agli schemi di marcamento (anelli colorati, targhe, marcamento del piumaggio ecc.) per la immediata visualizzazione dell'informazione (codici impiegati per le varie specie e da chi, provenienza delle osservazioni, distribuzione delle osservazioni, responsabili di settore e di nazione);

STRUTTURA DELLA BANCA DATI

La potenzialità di un sistema informativo on-line è determinata da tre fattori essenziali nel trattamento dell'informazione:

- la logica di ricerca, semplice e precisa;

- la qualità e la struttura dei dati;

- la rappresentazione dei dati.

In funzione della natura del dato, gli archivi on-line possono essere suddivisi in due principali categorie:

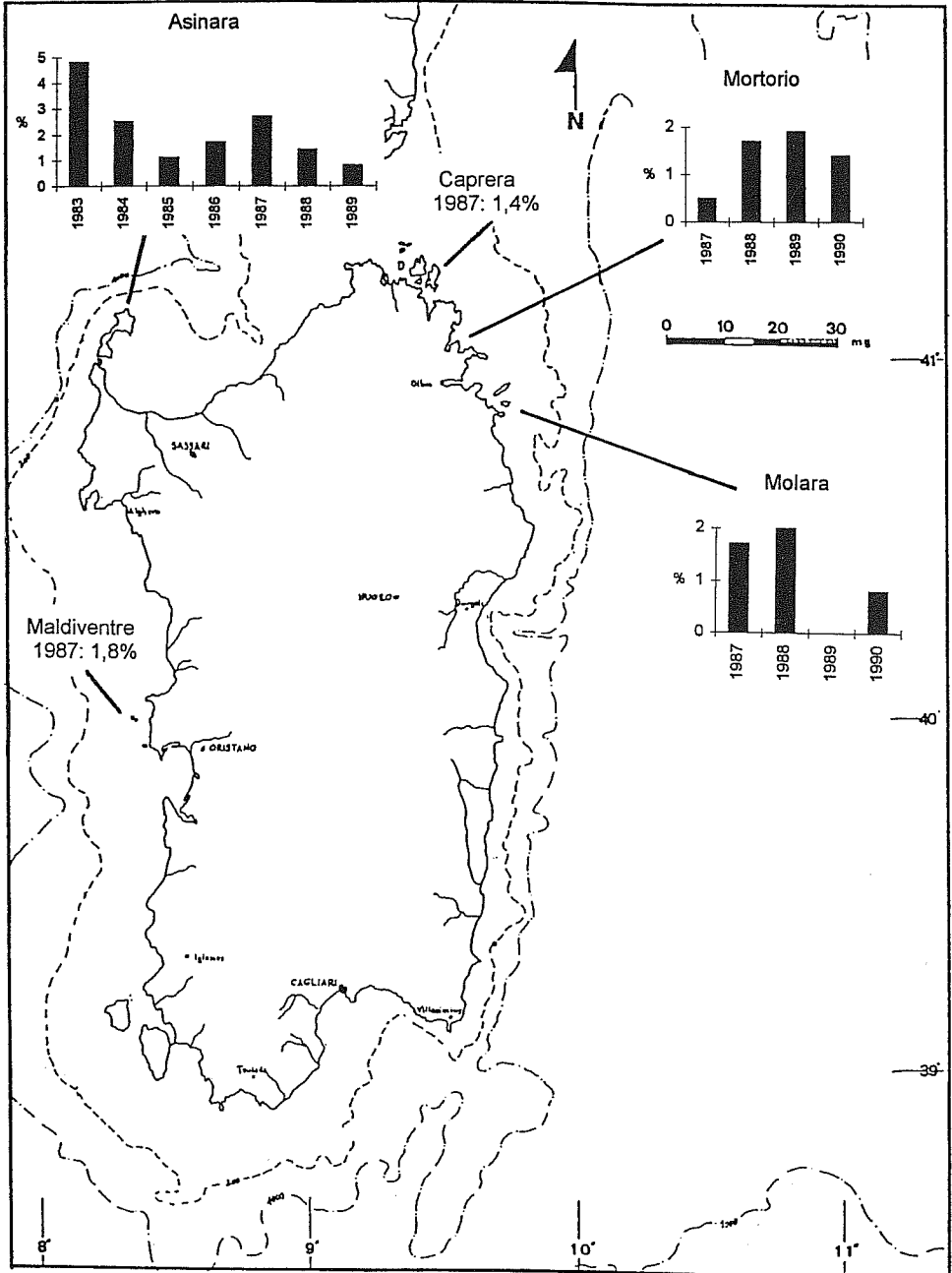
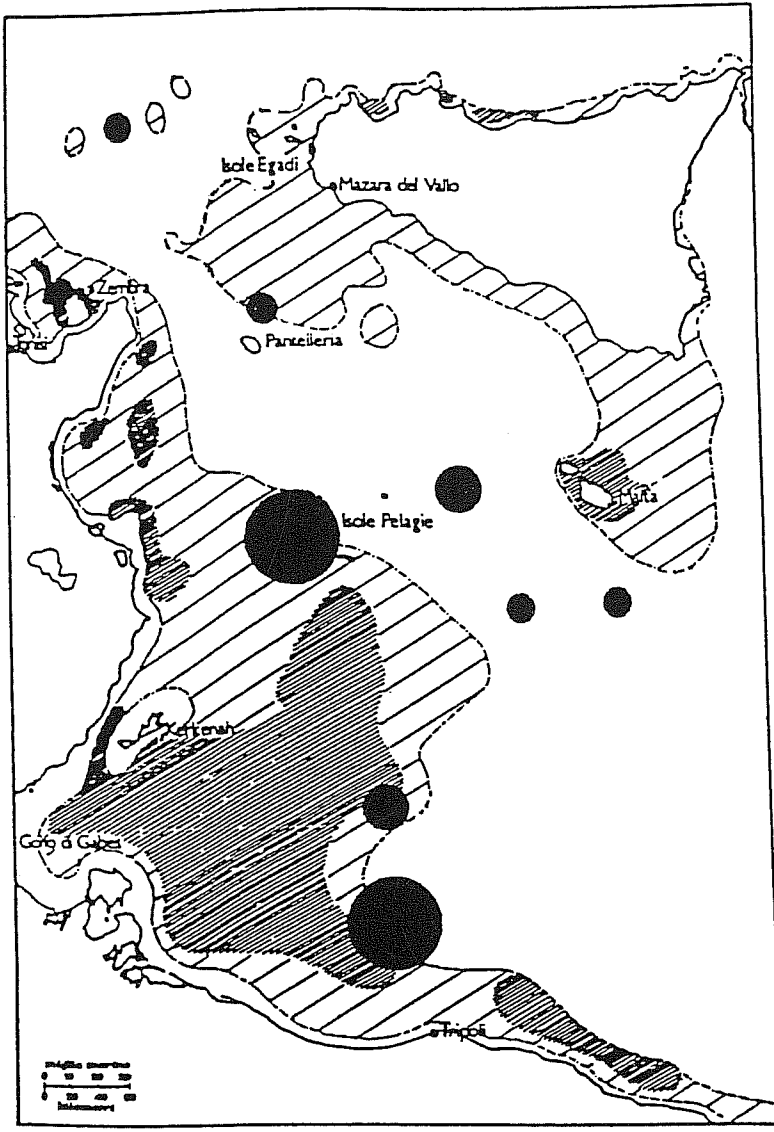


Fig. 1 - Importanza di alcune isole circumsarde come siti di riproduzione del Gabbiano corso (*Larus audouinii*) rispetto alla popolazione mediterranea (= mondiale).



A
 B

20-50 ind.
 50-100 ind.
 100-300 ind.

Fig. 2 - Distribuzione in mare della Berta maggiore (*Calonectris d. diomedea*) in relazione alla presenza (A) e all'alta concentrazione (B) di pesci pelagici nel Canale di Sicilia. Il numero di uccelli è correlato alla quantità di pesce di scarto rigettato a mare. (Da Sarà, 1993, modificato).

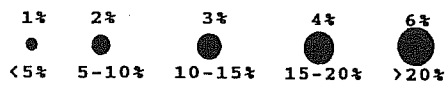
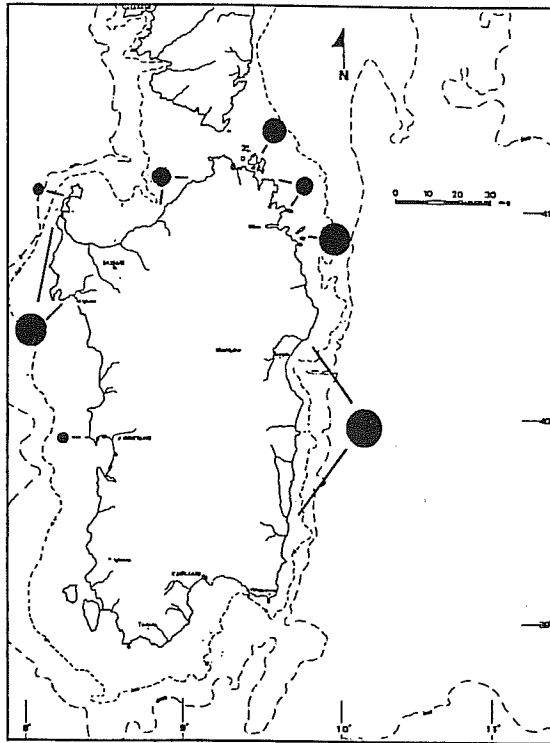
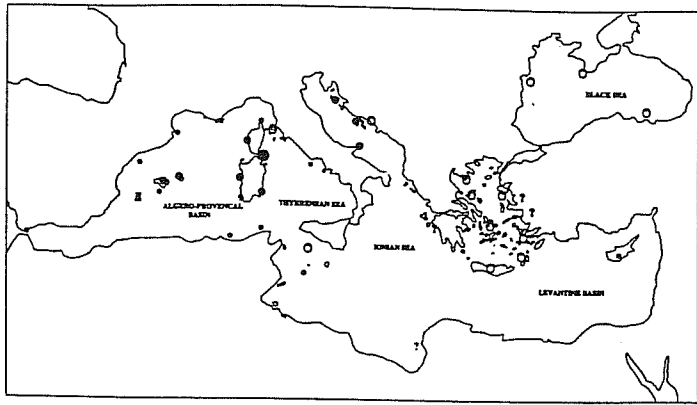


Fig. 3 - Distribuzione mediterranea del Marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis desmaresti*) e importanza dei siti di riproduzione circumsardi in relazione alla popolazione mediterranea (riga superiore) e sarda (riga inferiore).

– Data Bank, cioè archivi contenenti dati puri o elaborati immediatamente utilizzabili;

– Data Base, cioè archivi con contenuti di informazioni di riferimento (es: bibliografia) non immediatamente utilizzabili. Come nel nostro caso, l'integrazione fra i due archivi prende il nome di Source Data Bank.

QUALITÀ E STRUTTURA DEI DATI

Come sopra accennato la qualità del dato può essere primaria, cioè immediatamente utilizzabile, o secondaria, cioè contenente informazioni di riferimento.

La seconda categoria è riferibile in particolare al settore bibliografico gestito in maniera classica. Ogni voce bibliografica sarà individuata attraverso parole chiave riferite agli argomenti trattati nel testo del lavoro (massimo 3), alla specie o al gruppo di specie considerate nonché all'autore.

La prima categoria di informazioni invece è quella più strettamente legata all'attività di rilevamento.

È necessario raccogliere e trattare separatamente le informazioni riguardanti il censimento delle specie nidificanti e la presenza in mare (migrazione, svernamento, alimentazione ecc.).

Censimento dei nidificanti

Numerosi sono i lavori che hanno raccolto informazioni di questo tipo negli ultimi anni nel Mediterraneo (Brien, 1970; Henry e Monnat, 1981; Guyot *et al.*, 1985; Hemery *et al.*, 1986; Fasola, 1986) per cui non è opportuno scostarsi molto dall'impostazione di base comune a tutti i lavori.

Saranno costruiti due file interattivi riferiti uno alle aree censite ed uno ai dati di censimento. Ogni località soggetta a censimento sarà individuata da un codice alfanumerico; la località, e quindi il suo codice, sarà l'archivio di tutte le informazioni riguardanti le specie di Uccelli marini nidificanti in quell'area. L'informazione non sarà altro che la scheda di censimento compilata in un dato giorno, per quella località con il numero di coppie nidificanti di ogni specie. Devono quindi venire registrati i seguenti parametri: località (codice), osservatore/i, data, specie e conteggio e/o stima delle coppie nidificanti, metodo di censimento.

Tale «informazione tipo» permette di partire da un livello base aggiornato ed aggiornabile che potrà essere reso più complesso da ulteriori parametri (descrizione della colonia, dei nidi, caratteristiche dell'habitat, vulnerabilità dei siti ecc.) che possono essere aggiunti e correlati con i precedenti anche in funzione di progetti che incrementino la disponibilità dei dati.

Le località oggetto di censimento possono essere raggruppate in tre livelli di risoluzione:

- sub-distretto, che raggruppa un certo numero di siti occupati presumibilmente da un'unica popolazione;
- distretto, costituito da un'area geograficamente e/o ecologicamente omogenea;
- regione, che può essere riferita ad un'entità amministrativa e/o comprendente 50 chilometri di costa.

Un codice alfanumerico composto consentirà di individuare ogni livello di località ed eventualmente anche le unità di censimento che, se vicine, possono costituire il sub-distretto.

Inoltre ogni livello di località sarà definito anche dalle coordinate geografiche e dal nome preciso del luogo in lingua locale.

Un sistema analogo è stato adottato dal Canadian Wildlife Service (Nettleship, in stampa) ed un progetto simile è stato avviato in Francia dal Group de Travail sur les Oiseaux Marins (Hemery *et al.*, 1986).

Conteggi in mare.

La raccolta e la gestione dei dati sugli Uccelli marini in mare è di notevole importanza sia per la conoscenza della biologia delle specie (dal momento che trascorrono la maggior parte della loro vita negli ambienti costieri e marini pelagici), sia per la conoscenza degli ecosistemi marini.

L'obiettivo ottimale di questo tipo di conteggio è definire la densità relativa di ogni specie e poterla correlare a parametri oceanografici (fisici e biologici) oppure al tipo ed allo stato di conservazione della costa, tutti fattori questi che determinano la distribuzione e l'abbondanza delle specie e fanno degli Uccelli marini degli indicatori biologici.

Alcuni autori di ricerche compiute a bordo di imbarcazioni hanno espresso i loro risultati come frequenze o abbondanze in base ai criteri di tecniche di conteggio quali il line-transect o lo strip-transect (Wynne-Edwards, 1935; King e Pyle, 1957; Kuroda, 1960; Bailey, 1968; King, 1970; Gould, 1974; Brown *et al.*, 1975; Ainley e Jacobs, 1981; Powers, 1982; Blake *et al.*, 1984; Hemery, 1982, 1984; Hemery *et al.*, 1986). Altri Autori hanno discusso argomenti di carattere metodologico, quali la differenza di «contattabilità» delle varie specie ed il loro effetto sulle misure di densità (Wiens *et al.*, 1974), gli effetti della barca sul comportamento delle specie (Griffiths, 1981), i vari problemi di standardizzazione del metodo, quali l'unità di tempo di conteggio (Bailey e Bourne, 1972), le dimensioni della banda di conteggio, la durata ed il conteggio contemporaneo degli uccelli in volo (Tasker *et al.*, 1984, 1985; Haney, 1985).

Gould *et al.* (1982) e Gould e Forsell (1989) definiscono il metodo poi usato dall'U.S. Fish and Wildlife Service, il quale è integrato anche da tecniche supplementari (conteggio da piccoli natanti, conteggio lungo costa, conteggio da navi sulla scia, conteggio da punti fissi).

È evidente che in una struttura di raccolta dati come quella impostata possano essere acquisite informazioni a vario livello di complessità. Ciò è dipen-

dente da vari fattori che vanno dall'eterogeneità degli osservatori (avendo la possibilità di ricevere informazioni da chiunque) alla diversità ecologica degli ambienti costieri e, pur in minor misura, di quelli pelagici.

L'ideale sarebbe che potesse venire finanziato un progetto comune (o più progetti coordinati) per il monitoraggio degli Uccelli marini nel Mediterraneo; questo per ora non esiste, ma la banca dati potrebbe rappresentare uno stimolo importante. Tuttavia, affinché si possano ottenere risultati comparabili, occorre standardizzare alcuni parametri in modo che le informazioni possano venire raccolte nella maniera più omogenea possibile.

In accordo con Gould *et al.* (1982) il metodo sviluppato per raccogliere la maggiore quantità di informazioni sulla distribuzione e l'abbondanza di Uccelli marini in condizioni di tempo e di denaro, nonché logistiche ed ambientali, oggettivamente limitate, è la tecnica di conteggio su banda (per una trattazione approfondita del metodo vedi Tasker *et al.* 1984; Gould, 1982; Gould e Forsell, 1989) che permette di ottenere valori di densità (uccelli per km²) per ciascun transetto.

Ogni unità di campionamento è determinata dal tempo di osservazione, limitato a 10 minuti in condizioni buone di mare (meno di 4 gradi Beaufort), poichè transetti corti permettono di indagare rapidamente habitat diversi e sono gestibili meglio sul campo. Inoltre, in alcune aree del Mediterraneo, dove si ottengono numerose unità di campionamento nulle a causa della bassa densità di Uccelli marini, le piccole unità di campionamento possono essere successive nel periodo di crociera (Gould e Forsell, 1989) e sviluppate su una rotta non lineare che copra una fascia di mare più ampia.

L'area censita durante ogni transetto deve essere definita. Generalmente si cerca di registrare tutti gli uccelli visti nell'arco di 360° attorno alla nave ogni 10 minuti, ma dal momento che non sempre le condizioni meteorologiche e marine sono tali da permettere una identificazione oltre i 300 m, è consigliabile considerare questa distanza come ottimale registrando separatamente gli individui contattati al di fuori di questa (Tasker *et al.*, 1984; Gould e Forsell, 1989). L'area esplorata dipende anche dalla velocità della barca, dalla velocità della corrente soprattutto se la massa d'acqua viaggia in direzione contraria alla barca, dall'altezza dell'osservatore, tutti parametri che devono essere conosciuti.

È inoltre indispensabile conoscere le condizioni meteo-marine (temperatura, pressione barometrica ecc.) ed oceanografiche (profondità, temperatura e salinità dell'acqua ecc.) della rotta nel periodo di percorrenza nonché le posizioni precise della barca (a brevi intervalli: es. 1 ora) e delle principali osservazioni.

Rappresentazione dei dati.

La raccolta delle informazioni così impostata offre la possibilità di trattare dati anche in funzione del livello geografico di risoluzione (cioè la scala) che si intende rappresentare. Di conseguenza, se il nostro obiettivo è offrire un qua-

dro quantitativo delle popolazioni nidificanti e tenere sotto controllo le fluttuazioni delle popolazioni ovvero valutare quantitativamente la distribuzione in mare delle specie, in questa prima fase i risultati ottenibili potranno essere i seguenti:

- elaborazione di modelli di popolazione delle specie nidificanti;
- elaborazione di distribuzioni temporali e tendenze a grande scala;
- redazione di mappe di distribuzione attraverso metodi di cartografia automatica per visualizzare la distribuzione quantitativa dei nidificanti alle varie scale (per le specie particolarmente rare verrà utilizzata una scala più grande) e la distribuzione quantitativa delle specie in mare secondo la griglia UTM (Universale Trasversa di Mercatore) adottata dalla maggior parte degli istituti cartografici europei.

L'impostazione della banca dati qui presentata può essere efficace per produrre un servizio e una standardizzazione dell'informazione di grande interesse non solo per gli ornitologi ed i biologi in genere, ma anche per le autorità sovranazionali (es: segretariati di convenzioni internazionali di interesse ambientale), nazionali, regionali e locali, le associazioni per la protezione dell'ambiente e le scuole.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia vivamente Antonio Torre (Alghero) per aver messo a disposizione i dati sulle colonie sarde di Marangone dal ciuffo e di Gabbiano corso.

BIBLIOGRAFIA

- AINLEY D.G. e JACOBS S.S. 1981 - Sea-bird affinities for ocean and ice boundaries in the Antarctic. *Deep-Sea Res.*, **28A**: 1173-1185.
- BAILEY R.S. 1968 - The pelagic distribution of sea-birds in the western Indian Ocean. *Ibis*, **110**: 493-519.
- BAILEY R.S. e BOURNE W.R.P. 1972 - Notes on the sea-birds. *Ardea*, **60**: 124-127.
- BEAUBRUN P.C. 1994 - Controllo numerico di una specie in espansione: il Gabbiano reale *Larus cachinnans*. In: X. Monbailliu e A. Torre (cur.), *La gestione degli ambienti costieri e insulari del Mediterraneo*, Edizioni del Sole, Alghero: 353-379.
- BLAKE B.F., TASKER M.L., HOPE JONES P., DIXON T.J., MITCHELL, R. e LANGSLOW D.R. 1984 - Seabird distribution in the North Sea. *Nature Conservancy Council, Huntingdon*.
- BRIEN Y. 1970 - Statut actuel des oiseaux marins nicheurs en Bretagne. VIII. Mise au point en 1970: visites récentes en état actuel des effectifs par localités. *Ar Vran*, **3**: 167-275.
- BROWN R.G.B., COOKE F., KINNEAR P.K. e MILLS E.L. 1975 - Summer seabird distributions in Drake Passage, the Chilean Fjords and off southern South America. *Ibis*, **117**: 339-356.
- CHAIB J. e LECUIT S. 1990 - Les banques de données en environnement. *Secretariat d'état auprès du premier ministre chargé de l'environnement, Service de la Recherche, des Etudes et du Traitement de l'information en Environnement, Rouen*, 238 pp.
- CROXALL J.P., MCCANN T.S., PRINCE P.A. e ROTHERY P. 1988 - Reproductive performance of seabirds and seals at South Georgia and Signy Island, South Orkney Islands, 1976-1987: implications for southern monitoring studies. In: D. Saharage (ed.), *Antarctic Ocean and resource variability*. Springer Verlag, Berlin: 516-533.
- FASOLA M. (ed.) 1986 - Distribuzione e popolazione dei Laridi e Sternidi nidificanti in Italia. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, **11**: 179 pp.
- FURNESS R.W. e NETTLESHIP D.N. 1990 - Seabirds as monitors of changing marine environments. *Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici, Christchurch, New Zeland*: 2239-2240.

- GOULD P.J. 1974 - Introduction. In: W.B. King (ed.), Pelagic studies of seabirds in the central and eastern Pacific Ocean, Smithsonian Contributions to Zoology, **158**: 1-5.
- GOULD P.J., FORSELL D.J. 1989 - Techniques for shipboard surveys of marine birds. U.S. Fish Wildl. Serv. Rep., **28**: 22 pp.
- GOULD P.J., FORSELL D.J. e LENSINK C.J. 1982 - Pelagic distribution and abundance of seabirds in the Gulf of Alaska and eastern Bering Sea. U.S. Fish Wildl. Serv., FWS/OBS-82/48: 294 pp.
- GRIFFITHS A.M. 1981 - Biases in censuses of pelagic seabirds in the southern ocean. In: Cooper J. (ed.), Proceedings of the symposium on birds of the sea and shore held at the University of Cape Town, South Africa: 189-196.
- GUYOT I. 1993 - Breeding distribution and numbers of Shag (*Phalacrocorax aristotelis desmaresti*) in the Mediterranean. In: I.S. Aguilar, X. Monbailliu e A.M Paterson (eds.), Status and conservation of seabirds. Ecogeography and Mediterranean action plan. SEO e Medmaravis, Madrid: 37-45.
- GUYOT I., LAUNAY G. e VIDAL P. 1985 - Oiseaux de mer nicheurs du Midi et de Corse: évolution et importance des effectifs. Annales C.R.O.P., **2**: 31-47.
- HANEY J.C. 1985 - Counting seabirds at sea from ships: comments on interstudy comparison and methodological standardization. Auk, **102**: 897-898.
- HÉMERY G. 1982 - Etude de la répartition géographique en mer des oiseaux marins. Compte- rendu C.R.B.P.O./M.E.R., Paris.
- HÉMERY G. 1984 - Répartition géographique et écologie en mer des oiseaux marins. Rapport scientifique C.R.B.P.O.: 32-38.
- HÉMERY G., PASQUET E. e YESOU P. 1986 - Data banks and population monitoring in France. In: Medmaravis e X. Monbailliu (eds.), Mediterranean Marine Avifauna, Nato Asi Series, **G12**: 163-177.
- HENRY G. e MONNAT J.Y. 1981 - Les réserves d'oiseaux de mer en Bretagne. Penn ar Bed, **12**: 381-396.
- HUNT G.L. e SCHNEIDER D.A. 1987 - Scale depend process in the physical and biological environment of marine birds. In: J.P. Croxall (ed.), Seabird feeding ecology and role in marine ecosystems, Cambridge University Press, Cambridge: 7-41.
- DE JUANA E. 1994 - Audouin's Gull *Larus audouinii*. In: G.M. Tucker e M.F. Health (eds.), Birds in Europe. Their Conservation Status, Birdlife International, Cambridge: 286-287.
- KING W.B. 1970 - The trade wind zone oceanography pilot study. Part VII: observations of sea birds March 1964 to June 1965. U.S. Fish Wildl. Serv., Spec. Sci. Rep. Fish., 586 pp.
- KING J.E. e PYLE R.L. 1957 - Observations on sea birds in the tropical Pacific. Condor, **59**: 27-39.
- KURODA N. 1960 - Analysis of sea bird distribution in the northwest Pacific Ocean. Pac. Sci., **14**: 55-67.
- NETTLESHIP D.N. in stampa - CWS Seabird Colony Registry: A Computerized Data Management System For Access To Seabird Colony Data. DFO Science Review 1992-93.
- PATERSON A.M. 1994 - Distribuzione degli Uccelli marini nidificanti nel Mediterraneo, Mar nero e Mar d'Azov. In: X. Monbailliu e A. Torre (cur.), La gestione degli ambienti costieri e insulari del Mediterraneo, Edizioni del Sole, Alghero: 23-42.
- POWERS K.D. 1982 - A comparison of two methods of counting birds at sea. J. Field Ornithol., **53**: 209-222.
- RICKLEFS R.E. 1990 - Seabirds life histories and the marine environments: some speculations. Colonial Waterbirds, **13**: 1-6.
- SARA' M. 1993 - Feeding habits of Cori's Shearwater (*Calonectris diomedea*) in the central Mediterranean Sea. In: I.S. Aguilar, X. Monbailliu e A.M Paterson (eds.), Status and conservation of seabirds. Ecogeography and Mediterranean action plan, SEO e Medmaravis, Madrid: 213-220.
- TASKER M.L., HOPE JONES P., DIXON, T. e BLAKE B.F. 1984 - Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. Auk, **101**: 567-577.
- TASKER M.L., HOPE JONES P., DIXON T. e BLAKE B.F. 1985 - Response to J.C. Haney. Auk, **102**: 899-900.
- WIENS J.A., HEINEMANN D. e HOFFMAN W. 1978 - Community structure, distribution and interrelationships of marine birds in the Gulf of Alaska. In: Environmental assessment of the Alaskan continental shelf. Final report of principal investigators, National Oceanic and Atmospheric Association, Environmental Research Laboratory, Boulder, Colo., **3**: 178 pp.
- WYNNE-EDWARDS V.C. 1935 - On the habits and distribution of birds on the North Atlantic. Proc. Boston Soc. Nat. Hist., **40**: 233-346.
- ZOTIER R., THIBAUT J.C. e GUYOT I. 1992 - Known population and distribution of cormorants, shearwaters and storm petrels in the Mediterranean. Avocetta, **16**: 118-126.