



**STUDIO B.6.72 B/I
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE
BOCCHIE LAGUNARI**

Contratto prot.n. 31572 si/gce/fbe

IMPATTO DEL RUMORE SULL'AVIFAUNA

Area: Matrice aria

Macroattività: Rumore

15 aprile 2005

**Consorzio per la Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca
inerenti il Sistema Lagunare di Venezia
Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia
Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512**

Supervisore macroattività

Responsabile d'Area

Approvazione

Ing. Patrizio Fausti

Dott. Franco Belosi

Ing. Pierpaolo Campostrini

Premessa

Questa relazione vuole porre in evidenza alcuni aspetti legati al possibile impatto del rumore causato dalle attività cantieristiche per la realizzazione delle opere previste dal progetto MOSE, in prossimità delle zone definite “Siti di Importanza Comunitaria” ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) e individuate quali Oasi faunistiche provinciali del Piano faunistico venatorio della Provincia di Venezia, ai sensi della L.R. del Veneto 9/12/93 n°50, nonché come IBA (Important Bird Areas) secondo il progetto Bird International.

Nello specifico tali aree si identificano con l’oasi di Alberoni, la cui gestione è stata affidata con apposito protocollo al WWF, e l’oasi di Ca’ Roman, sotto tutela della LIPU.

In particolare verranno messi in luce i problemi causati soprattutto sull’avifauna presente, ricordando che per gli esemplari presenti nelle due Oasi vige il rispetto della Direttiva del Consiglio 79/409/CEE^[1] del 2 Aprile 1979 (“*Direttiva Uccelli*”) concernente la conservazione degli uccelli selvatici; alcuni articoli formanti tale direttiva e di particolare interesse per il tema in esame sono riportati in appendice al seguente allegato.

Le Oasi locali e l’avifauna presente

L’Oasi Dune degli Alberoni^[2] si estende per circa 115 ettari e si trova all’estremità sud del Lido di Venezia, di fronte alla Bocca di Porto di Malamocco. Tale ambiente presenta un raro esempio di ottima conservazione di duna litoranea comprensiva di spiaggia con vari tipi di vegetazione, dalle piccole formazioni erbacee agli arbusti alle formazioni arboree tipiche dei litorali altoadriatici.

L’Oasi Ca’ Roman^[3] è sita sulla punta sud della laguna di Venezia nella zona di litorale di Pellestrina; si estende per circa 40 ettari e si trova in prossimità della Bocca di Porto di Chioggia. Essa si è formata inizialmente come isolotto sabbioso, creato dall’accumulo di sedimenti, per poi modificarsi successivamente, con la costruzione della diga dei Murazzi e di quella del porto di Chioggia, favorendo la crescita del litorale e l’avanzamento della spiaggia di circa 3 metri anno. L’Oasi riunisce gli ambienti tipici dei litorali veneziani, che vanno dalla spiaggia sabbiosa alle dune alla pineta retrodunale.

Tra le oltre 60 specie avicole presenti nella laguna, di cui 1500-1800 coppie di Laridi e Sternidi (specie ittiofaghe: si nutrono di pesci e crostacei della laguna), assumono particolare importanza: la beccaccia di mare, il fratino, il fraticello, la volpoca, la pettegola, il cavaliere d’Italia, il chiurlo e il piovanello pancianera; vi è inoltre la presenza occasionale dello stercoraro maggiore, la pernice di mare, il falco pellegrino e non mancano le specie più comuni di gabbiano, gabbiano reale, sterna e beccapesci^[4, 5].

Caratteristiche dell’udito e della voce degli uccelli

L’udito e la voce sono i mezzi fondamentali di comunicazione per gli uccelli sia all’interno della stessa specie che tra individui di specie diverse^[6, 7].

L’udito è molto sviluppato, capace di percepire frequenze oscillanti tra i 40 ed i 30000 Hz; da questo punto di vista gli uccelli possono essere paragonati, in generale, all’uomo. L’organo uditivo è sito in una struttura ossea tubolare avvolta a chiocciola (la coclea) alla quale vengono trasmesse le oscillazioni della membrana timpanica. La maggior parte degli uccelli presenta una coclea molto corta in cui le vibrazioni vengono smorzate dalle pieghe di una speciale membrana. La cavità uditiva, priva di strutture esterne, è per lo più coperta di piume. Proprio a causa di questa mancanza gli uccelli risultano inferiori all’uomo per quanto riguarda la capacità di individuare la sorgente sonora del rumore, capacità che solo negli strigiformi è ben sviluppata.

La voce è caratterizzante di ogni specie e si differenzia per timbro, tonalità e potenza. La voce comprende il canto e le note di richiamo. Questo ultimo è formato, di solito, da una singola nota

(tono puro) ripetuta di continuo mentre il canto può contare su numerose note. Il canto è legato, nella maggior parte dei casi, al periodo riproduttivo ed al precedente periodo del corteggiamento ed è di fondamentale importanza per demarcare il territorio e per la difesa del nido e dei successivi piccoli nidianti.

Effetti del rumore sull'avifauna

Il rumore generato dalle attività di cantiere per le opere alle bocche lagunari potrebbe influire in maniera molto negativa sugli ecosistemi presenti e risulta quindi importante capire fino a che punto tali attività possono creare disturbo.

L'attuale normativa ambientale (sia italiana che europea) non prevede specifici riferimenti in merito ai fenomeni di disturbo arrecabili alle componenti faunistiche dell'ambiente; per le aree naturali, quali quelle delle Oasi di Alberoni e Ca' Roman, vengono generalmente adottati da classificazione acustica i limiti di Classe I proposti dal D.P.C.M. 14/11/97^[8] pari a 50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA nel periodo notturno (limiti di immissione) e 45 dBA nel periodo diurno e 35 dBA nel periodo notturno (limiti di emissione) ma non vi è alcuna relazione comprovata che tali limiti possano essere effettivamente adeguati per l'avifauna presente.

Allo scopo di poter dare un'indicazione dell'impatto antropico sull'integrità sonora delle aree protette, la WHO (World Health Organization), nella "Guidelines for Community Noise" raccomanda un basso valore del parametro R, definito dal rapporto "soundscape/noise"

$$R = 20 \log(\text{noise/soundscape})$$

R rappresenta il rapporto tra le immissioni di rumore all'interno di un'area protetta ed il rumore di fondo ed è di fondamentale importanza in quanto un ambiente naturale indisturbato, lontano da qualunque manifestazione sonora di origine antropica, è sicuramente integro, ma la stessa cosa si può dire di un ambiente naturale in cui la presenza antropica assume caratteri storici formando così una componente stabile del paesaggio sonoro^[9]. In sostanza: l'habitat tipico di una determinata specie avicola potrebbe diventare anche quello in cui un rumore di origine antropica è una presenza costante; ad esempio, nelle oasi in esame, un tale elemento potrebbe essere rappresentato dai nautofoni: dato il lungo periodo di presenza di tali dispositivi, gli uccelli potrebbero ormai essersi abituati a tale disturbo.

Alcuni studi sviluppati da un gruppo di ricercatori svedesi, avvalorano tale ipotesi riportando un'importante osservazione: per ambienti naturali di tipo aperto, per strade con ridotti tassi di transito giornaliero, grazie al verificarsi, in determinate situazioni di fenomeni di adattamento degli habitat presenti, l'effetto del rumore generato dal traffico nel tempo può sicuramente essere meno dannoso dei danni che si possono arrecare invece durante la fase cantieristica di costruzioni delle strade stesse. Questo perché, mentre la presenza continua del rumore tipico da traffico stradale può comunque diventare un disturbo a cui abituarsi, l'attività cantieristica, connotata da rumore maggiore rispetto a quello stradale e spesso di natura impattiva e vibratoria, può non creare le stesse condizioni di adattamento^[10].

Altri studi effettuati negli Stati Uniti hanno dimostrato che il primo effetto provocato dal troppo rumore, è il mascheramento dei toni^[11]; tale fenomeno dipende da numerosi fattori, tra cui:

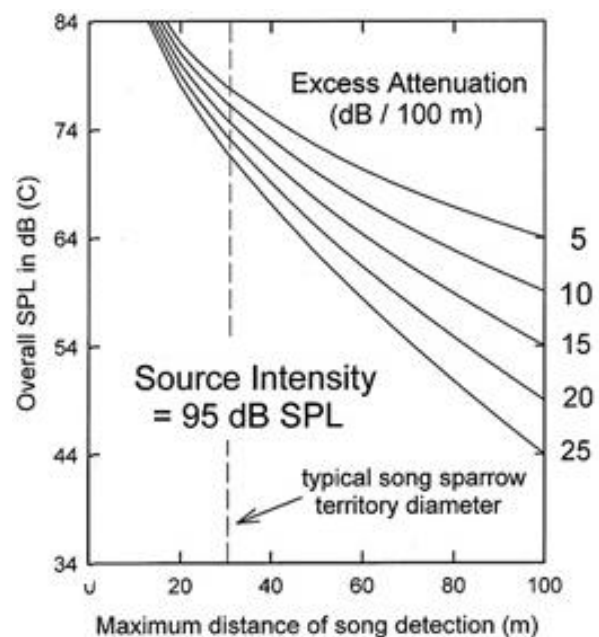
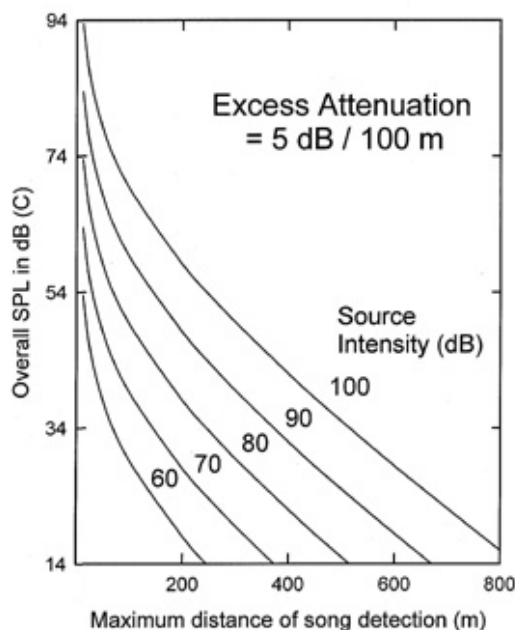
- caratteristiche della sorgente;
- tipo ed intensità del segnale emesso dall'uccello;
- distanze d'influenza.

La distanza d'influenza dipende in primo luogo dall'attenuazione dovuta alla distanza (pari in campo libero a 6 dB per ogni raddoppio della distanza), oltre a ciò, si può avere un'eccesso di

attenuazione sonora dovuto alla fonoassorbenza della vegetazione, e in funzione dell'umidità e della temperatura dell'aria.

Lo studio citato^[11] ha analizzato la distanza d'influenza, in funzione di tale eccesso di attenuazione, per alcuni passeriformi, dividendoli in canori e palustri. Alcune di queste specie sono presenti nell'oasi di Ca' Roman e nell'oasi degli Alberoni.

Dal suddetto studio sono stati tratti i seguenti due grafici.



Il primo grafico si riferisce ad un eccesso di attenuazione di 5 dB/100m, e permette di ricavare la massima distanza d'influenza del canto dell'uccellino, in funzione del livello di rumore di fondo presente (Overall SPL in dB(C)), al variare dell'intensità sonora del canto (Source Intensity); il secondo grafico illustra un calcolo analogo avendo questa volta come dato fissato l'intensità del canto dell'uccellino (Source Intensity= 95 dB SPL) e potendo però variare l'eccesso di attenuazione da 5dB/100m a 25 dB/100m. Si osserva che per il livello del rumore di fondo è stata utilizzata la curva di ponderazione in frequenza di tipo C, che meglio si adatta a suoni che in ampiezza possono superare i 100 dB.

Lo studio afferma inoltre che: per specie che per cantare si portano fino ad un'altezza di 10 m da terra si possono considerare eccessi di attenuazione pari a 5dB/100m; mentre per gli uccellini che cantano a livello del suolo ad esempio all'interno di boschi di conifere, sono più appropriati valori di 20 dB/100m.

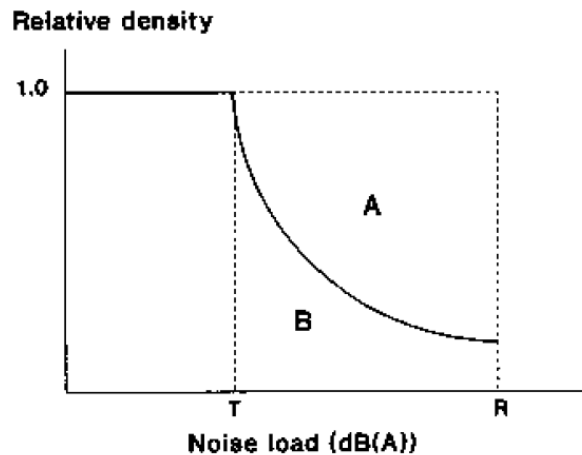
I problemi legati ad un'eccessiva presenza di rumore di fondo diventano maggiormente critici nella fase riproduttiva di tali specie. Per le Oasi di Venezia, i siti prediletti dagli uccelli per tale attività sono soprattutto quelli della zona sud della laguna; in tale ambiente, il periodo di arrivo nell'isola per la riproduzione è compreso tra fine marzo e fine maggio; di conseguenza il periodo con maggior presenza di coppie riproduttive va da metà maggio a fine giugno, con un tempo medio di schiusa delle uova di 10-15 giorni. Si è riscontrato inoltre che la maggior parte delle specie presenti nel sud dell'oasi tende a restare nella stessa area di deposizione delle uova anche durante la fase di alimentazione dei neonati^[4, 5].

Durante la stagione riproduttiva la maggior parte degli uccelli attrae la femmina attraverso il canto. Reijnen e Foppen^[12] (1994) hanno constatato che i maschi, di molte specie di uccelli canori,

presentano problemi nell'attrarre la compagna in presenza di rumore in quanto il loro canto viene distorto o mascherato da quest'ultimo. Questo sicuramente causa l'abbassamento del numero di coppie nidificanti e di conseguenza la diminuzione del numero degli individui futuri della specie oppure può produrre l'abbandono della zona, da parte della specie interessata, che può essere permanente o interessare solo l'arco di tempo in cui persistono i lavori.

La presenza del rumore crea sicuramente diversi danni anche durante la fase della nidificazione: numerosi studi americani e olandesi condotti sul rumore da traffico stradale^[11], hanno messo in relazione il rumore, prodotto dalle strade, con il calo della densità riproduttiva dell'avifauna presente in due differenti habitat; i campi a pascolo e le boscaglie.

L'osservazione e le misure sono state effettuate nel periodo critico che va dall'inizio di Aprile a metà di Giugno, in zone limitrofe a strade di forte traffico, dove i livelli di rumore variavano da 59 ± 6 dB(A) nei punti di misura più vicini, a 38 ± 5 dB(A) nei punti più lontani (tali valori rappresentano Livelli equivalenti medi pesati A per 24 ore di misura). La suddetta ricerca ha permesso l'elaborazione del seguente grafico che permette di ricavare la densità relativa degli uccelli in una data area (numeri di esemplari presenti rispetto al numero totale rilevato nell'area d'interesse) il funzione del livello di rumore da traffico presente.



In tale grafico, R rappresenta il valore massimo del livello di rumore stradale rilevato per tale area, mentre T rappresenta il valor di soglia, tale per cui se si è in presenza di un livello di rumore maggiore di T allora la densità relativa decresce in maniera esponenziale con l'aumento del rumore fino al valore R. I parametri R e T sono stati calcolati attraverso un'analisi di regressione utilizzando le seguenti di calcolo:

- caratteristiche dell'habitat;
- caratteristiche dei punti di osservazione.

Attraverso l'analisi di numerose specie si è riscontrata una notevole variazione del valore di T che infatti può andare dai 27 ai 60 dB(A). Dalla stima dei valori T ed R si ricava poi il fattore di decrescita delle specie: esso è pari al rapporto tra l'area A e la somma delle aree A+B.

Nell'analisi di 12 differenti specie si è riscontrato che 7 hanno subito una notevole riduzione degli individui, anche fino al 60%, e che comunque tutte 12 hanno avuto un quota di riduzione.

Successivo al periodo del corteggiamento vi è quello di deposizione delle uova in cui le coppie di uccelli decidono con cura un luogo per effettuare il nido e deporre poi le uova. Questo risulta essere il periodo più critico. Di seguito si riportano le conseguenze derivanti dalla presenza di rumori, sia impulsivi che continui.

- *Spostamento dell'habitat riproduttivo:*

Se le specie presenti hanno scarsa capacità adattativa ad un'eventuale modificazione acustica del territorio, è probabile che si crei un trasferimento degli uccelli in aree limitrofe meno disturbate, creando così zone ad elevata densità con conseguente diminuzione del cibo a disposizione in sito ed un aumento della vulnerabilità ai predatori, sia degli individui che delle uova^[13].

Per alcune specie è stato osservato però che, se l'avifauna presente in un sito disturbato riesce a raggiungere una zona comunque adatta a loro a poca distanza dalla prima, nel tempo e al termine del disturbo, tende a tornare nell'habitat d'origine^[13]. Sarebbe importante quindi esaminare preventivamente il territorio che si andrà a disturbare per prevedere la possibilità che le specie da proteggere possano trovare a breve distanza una zona a loro favorevole di modo che possano tornare al luogo d'origine al cessare del disturbo.

- *Assenza parziale dei richiami prenatali:*

Uno studio condotto da Heaton^[14] (1972) in California sul disturbo da rumore per le specie acquatiche, ha provato che le uova vengono indirettamente influenzate dal rumore presente nell'habitat. Nel periodo della cova è stato "somministrato" un livello sonoro pari a circa 80 dB alle specie in esame. I risultati hanno mostrato due differenti tipi di reazione; alcuni uccelli aumentavano i loro richiami mentre altri lo diminuivano. Il 65% degli embrioni che hanno ricevuto un aumento dei richiami specie-specifico, durante la presenza degli stimoli sonori, hanno aumentato le loro risposte sonore mentre il 75% di quelli che hanno ricevuto meno richiami specie-specifico hanno logicamente diminuito le loro risposte sonore. Per questi ultimi si è appurato un comportamento postnatale, nel rispetto del richiamo specie-specifico, inconsistente allora è probabile che le manifestazioni specifiche prenatali (richiami dei genitori) siano una sorta di input uditivo di supporto al fine di trasportare o mantenere significanti funzioni nella vita postnatale. E' stato inoltre osservato che durante i richiami specie-specifico la frequenza cardiaca degli embrioni cresce molto.

- *Abbandono del nido:*

Le reazioni comportamentali degli uccelli, in particolar modo quelli acquatici, ai diversi tipi di disturbo, compreso quello da rumore, sono stati studiati a fondo da Jehl e Cooper^[14] (1980) in California.

In un primo tempo vennero effettuati, su numerose colonie di uccelli, test di disturbo con l'utilizzo di rumori di durata limitata con SEL compreso tra gli 80 ed i 89 dB(A). Si è osservato che, alla presenza del rumore, gli uccelli volavano via dal loro nido, prestando comunque sempre estrema attenzione a non toccare o spostare accidentalmente le uova nel momento dell'involto, per poi tornarvi in circa 30 secondi.

In un secondo tempo vennero effettuati, sulle stesse colonie, test di disturbo con rumori ad intensità maggiore, e fu osservato che gli uccelli aventi il proprio nido nel raggio di 100 metri, al manifestarsi del rumore, abbandonavano il nido per un tempo che andava dai 2 ai 10 minuti, quindi da ritenersi già più lungo.

Una tale conseguenza può avere effetti negativi sui nascituri se si considera che gli uccelli, come anche i mammiferi, sono animali omeotermi cioè a sangue caldo e che quindi l'embrione, non riuscendo a produrre una sufficiente quantità di calore proprio, ha bisogno di un apporto termico esterno per sopravvivere. Se a causa del disturbo dato dal rumore, i genitori non covano per un periodo troppo lungo allora gli embrioni sono destinati a morire in quanto non viene somministrata loro la giusta quantità di calore necessario alla vita ed al loro sviluppo.

- *Scarsa assistenza ai piccoli:*

Il periodo di assistenza post-natale risulta fondamentale in quanto i piccoli sono totalmente indifesi e quindi facili prede.

Per i piccoli è difficile, nei primi giorni di vita, mantenere costante la propria temperatura corporea; risulta quindi necessaria una continua presenza del genitore per sopperire a tale esigenza. Se la presenza del rumore dovesse spingere entrambi i genitori ad allontanarsi dal nido per periodi troppo lunghi allora la sopravvivenza del piccoli sarebbe messa a repentaglio.

Un importante studio effettuato sui canarini^[14] ha messo in relazione il rumore e le capacità uditive e canore degli stessi: i primi studi hanno riscontrato una perdita dell'udibile di 20 dB negli uccelli canori che erano stati esposti, per i 40 giorni successivi alla nascita, ad un livello sonoro tra i 90 ed i 95 dB sulla soglia del rumore. Lo studio è poi proseguito su di un numero limitato di uccelli maschi che sono stati tenuti in ambiente inquinato dal rumore per un totale di 200 giorni. Dopo questo periodo la perdita dell'udibile era arrivata tra i 50 ed i 60 dB con una modificazione del picco di sensibilità nei confronti delle alte frequenze ed una notevole perdita nella capacità di cantare. In conclusione, già dopo 40 giorni tutti i piccoli erano diventati in parte sordi. Parallelamente lo studio ha osservato le risposte sonore di uccelli ospitati in luoghi completamente privi di rumore fino al raggiungimento della maturazione sessuale. In questi soggetti si è potuta riscontrare una lieve perdita di capacità di cantare che comunque essi hanno ripreso dopo pochi mesi dall'inserimento nel loro normale habitat.

Gli uccelli notturni

Tra i nidificanti a Ca' Roman vi è un noto rapace notturno: l'assiolo. Questo animale è particolarmente disturbato dal rumore sia per tutti i motivi detti in precedenza ma soprattutto in fase di caccia in quanto esso sfrutta il "silenzio" della notte. I rapaci notturni hanno sviluppato tutta una serie di caratteristiche morfologiche che li rendono particolarmente adatti a cacciare nel buio. L'udito di tali esemplari è eccezionale, talmente sensibile da captare persino i suoni più deboli e da consentire all'animale di localizzare la preda solo in base ai fruscii che essa produce sul terreno. I rapaci notturni presentano una particolare struttura uditiva che permette loro di percepire i suoni e di localizzarne sia in orizzontale che in verticale la fonte. La forma della testa è un ottimo ricevitore dei suoni alle alte frequenze (funziona infatti come un disco parabolico).

Da studi effettuati da Van Dijk^[14](1973), Nieboer e Van der Paards (1977) e da Knudsen (1981) si è accertato che i gufi possiedono una sensibilità uditiva estremamente elevata con un range di frequenze udibili che va da 0.1 a 12 kHz ma che possono localizzare, con precisione, la preda solo se i suoni presentano frequenze tra i 3 ed i 9 kHz. Una ulteriore ricerca effettuata negli Stati Uniti da Knudsen^[14](1977) ha osservato che il barbagianni, uccello appartenente alla stessa famiglia dell'assiolo, strigiformi, possiede la sua massima capacità uditiva quando il target dei suoni include frequenze di soli 5–9 kHz e la localizzazione ottimale avviene per toni puri a 7 kHz. Da studi effettuati sulle aree naturali protette in U.S.A. si è osservato che un livello di rumore di fondo pari a 41–42 dB(A) indica che nell'area di studio sussistono condizioni acustiche ottimali. Per quanto riguarda il periodo notturno, le frequenze che caratterizzano la vita biotica sono tra 8 e 16 kHz. La presenza di un rumore di fondo naturale e non inquinato è quindi essenziale per gli uccelli ed in particolare per i rapaci notturni.

A diventare forte elemento di disturbo in questo caso può non essere l'attività cantieristica ma il segnale antinebbia emesso dai nautofoni presenti sull'area costiera di Sottomarina, posta di fronte all'oasi di Ca' Roman; è stato riscontrato infatti che tale segnale può superare gli 80 dB(A) e funzionare in continuo anche durante l'intera nottata. Tale problema vale non solo per gli uccelli notturni, ma in generale anche per tutte le altre specie presenti: da studi effettuati su aree boschive ravvicinate a zone di forte traffico è pervenuto infatti che gli uccelli prediligono la notte per la loro

comunicazione (i suoni tipici degli uccelli, comprovati da un innalzamento tipico delle frequenze di 2, 4, 8 e 16 kHz, si riscontrano maggiormente a partire dalle ore 21.00 e terminano entro le ore 6.00), quindi, un fattore di forte disturbo notturno, quale può essere quello creato dai nautofoni, può sicuramente causare grossi scompensi all'avifauna locale.

Conclusioni

Qualora si verificassero quindi le condizioni di disturbo all'integrità ecologica di un'area con immissioni sonore incontrollate, e l'ecosistema in esso presente non fosse capace di adattarsi alle nuove condizioni ambientali, ci si ritroverebbe inevitabilmente ad affrontare problemi legati all'allontanamento o, peggio, all'estinzione di pregiate specie avicole tipiche dell'ambiente delle due Oasi.

In generale si può dire che gli effetti negativi del rumore di cantiere riguardano, in maniera più o meno marcata, tutte quelle specie che vanno a nidificare nelle Oasi e che quindi, nei periodi che vanno da Marzo a Giugno, sarebbe meglio evitare o comunque limitare al massimo tutti quei processi lavorativi e non ad elevato impatto acustico ambientale, tale da compromettere l'integrità degli habitat locali.

Riferimenti Bibliografici

- [1] Direttiva del Consiglio del 2 Aprile 1979: Conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE).
- [2] www.wwf.it
- [3] www.lipu.it
- [4] Studio C.4.3: “Monitoraggio delle attività di pesca artigianale e del pescato in laguna aperta”, Rapporto finale monitoraggio avifauna, esecutore: SELC p.s.c.a.r.l., CVN, Luglio 1999.
- [5] Studio C.4.3: “Monitoraggio delle attività alieutiche e dell’avifauna in laguna aperta”, Rapporto finale monitoraggio avifauna ittiofaga, esecutore: SELC p.s.c.a.r.l., CVN, Luglio 1999.
- [6] “Vita degli animali”, Grzimek, I° volume, Bramante Editore.
- [7] “Il magico mondo degli uccelli”, De Agostini.
- [8] D.p.c.m. 14/11/97: “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- [9] “Acustica biocentrica: un nuovo percorso per la verifica di impatto acustico delle aree naturali”, C.A. Berretti, S. Garavoglio, M. Masoero, Atti del 31° Convegno Nazionale AIA. Venezia, 5-7 maggio 2004.
- [10] “Bird communities of highway verges: Influence of adjacent habitat and roadside management” F.D. Meunier, C. Verheyden, P. Jouventin, Acta Oecologica 20 (1) 1-137 Elsevier, Paris, 1999.
- [11] “The effects of environmental noise on communication in birds, B. Lohr, www.bsos.umd.edu
- [12] “The effects of traffic on the density of breeding birds in dutch agricultural grasslands” R. Reijnen, R. Foppen, H. Meeuwssen, Biological Conservation 75, 255-260, 1996.
- [13] “Effects of roads on the abundance of birds in Swedish forest and farmland”, J.O. Helldin, A. Seiler, Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure- IENE 2003.
- [14] “Effects of aircraft noise and sonic booms on domestic animals and wildlife: a literature synthesis”, Engineering and Services Center, U.S. Air Force, Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior.
- [15] Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors”, R. Reijnen, R. Foppen, G. Veenbas, Chapman & Hall, 0960-3115, 1996.
- [16] “Ecological effects of roads and traffic: a literature review”, I.F. Spellerberg, Blackwell Science Ltd, 1998.
- [17] “Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States”, R. T. T. Forman, Conservation Biology, Vol. 14, N°1, Febbraio 2000.
- [18] “The ecological road-effect zone of a Massachusetts (U.S.A.) Suburban Highway”, R. T. T. Forman, R. D. Deblinger, Conservation Biology, Vol. 14, N°1, Febbraio 2000.

ALLEGATO: alcuni articoli della

Direttiva del Consiglio del 2 Aprile 1979: Conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE)

Articolo 4

1. Per le specie elencate nell'allegato I sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione. A tal fine si tiene conto:

- a) delle specie minacciate di sparizione;*
- b) delle specie che possono essere danneggiate da talune modifiche del loro habitat;*
- c) delle specie considerate rare in quanto la loro popolazione è scarsa o la loro ripartizione locale è limitata;*
- d) di altre specie che richiedono una particolare attenzione per la specificità del loro habitat.*

Per effettuare le valutazioni si terrà conto delle tendenze e delle variazioni dei livelli di popolazione.

Gli Stati membri classificano in particolare come zone di protezione speciale i territori più idonei in numero e in superficie alla conservazione di tali specie, tenuto conto delle necessità di protezione di queste ultime nella zona geografica marittima e terrestre in cui si applica la presente direttiva.

2. Analoghe misure vengono adottate dagli Stati membri per le specie migratrici non menzionate nell'allegato I che ritornano regolarmente, tenuto conto delle esigenze di protezione nella zona geografica marittima e terrestre in cui si applica la presente direttiva per quanto riguarda le aree di riproduzione, di muta e di svernamento e le zone in cui si trovano le stazioni lungo le rotte di migrazione. A tale scopo, gli Stati membri attribuiscono una importanza particolare alla protezione delle zone umide e specialmente delle zone d'importanza internazionale.

Articolo 5

Fatte salve le disposizioni degli articoli 7 e 9, gli Stati membri adottano le misure necessarie per instaurare un regime generale di protezione di tutte le specie di uccelli di cui all'articolo 1, che comprenda in particolare il divieto:

- d) di disturbarli deliberatamente in particolare durante il periodo di riproduzione e di dipendenza quando ciò abbia conseguenze significative in considerazione degli obiettivi della presente direttiva;*

Articolo 9

1. Sempre che non vi siano altre soluzioni soddisfacenti, gli Stati membri possono derogare agli articoli 5, 6, 7 e 8 per le seguenti ragioni:

- a) — nell'interesse della salute e della sicurezza pubblica,*
— nell'interesse della sicurezza aerea,
— per prevenire gravi danni alle colture, al bestiame, ai boschi, alla pesca e alle acque,
— per la protezione della flora e della fauna;
- b) ai fini della ricerca e dell'insegnamento, del ripopolamento e della reintroduzione nonché per l'allevamento connesso a tali operazioni;*
- c) per consentire in condizioni rigidamente controllate e in modo selettivo la cattura, la detenzione o altri impieghi misurati di determinati uccelli in piccole quantità.*

2. Le deroghe dovranno menzionare:

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

- *le specie che formano oggetto delle medesime,*
- *i mezzi, gli impianti e i metodi di cattura o di uccisione autorizzati,*
- *le condizioni di rischio e le circostanze di tempo e di luogo in cui esse possono esser fatte,*
- *l'autorità abilitata a dichiarare che le condizioni stabilite sono realizzate e a decidere quali mezzi, impianti e metodi possano essere utilizzati, entro quali limiti, da quali persone,*
- *i controlli che saranno effettuati.*

Articolo 14

Gli Stati membri possono prendere misure di protezione più rigorose di quelle previste dalla presente direttiva.