

Stefano Volponi

IL PIANO SPERIMENTALE PER LA RIDUZIONE DELL'IMPATTO
DI PREDAZIONE INDOTTO DAL CORMORANO *PHALACROCORAX*
CARBO (LINNAEUS, 1758) SVERNANTE NEL DELTA DEL PO VENETO

Riassunto. In questo lavoro vengono presentate le attività ed i risultati del piano sperimentale per la riduzione della predazione operata dal Cormorano nelle valli da pesca del Delta del Po veneto. Tra novembre 1999 e marzo 2000 sono stati compiuti l'allontanamento dei cormorani dai dormitori localizzati nell'area di intervento, la dissuasione della predazione nelle valli da pesca mediante mezzi incruenti e l'abbattimento di un numero limitato di individui, la raccolta di dati per la valutazione dei risultati ottenuti. Vengono inoltre discussi gli effetti diretti (distribuzione e numero di cormorani, predazione) e indiretti (rapporti tra amministrazione e vallicoltori) delle attività svolte. Infine, vengono proposti alcuni affinamenti per la continuazione del piano.

Abstract. *A management plan to reduce predation impact caused by wintering Great cormorants on extensive aquaculture in the northern Po Delta.* This paper reports activities and results of the management plan carried out to reduce cormorant fish predation at aquaculture facilities in the northern Po Delta during the winter 1999-2000. A laser rifle and rockets were used to disperse cormorants from night roosts and aquaculture areas. Shooting of some individuals was allowed at wintering fish ponds only as reinforcement of the non-lethal deterrents (mainly overhead lines and nets). Counts carried out along the wintering season showed that cormorant numbers decreased after the beginning of the dispersal program leading to a minimum 5% reduction of predation pressure, in comparison to data from previous winters. Finally, results achieved during the first season and the procedures to improve the plan are also discussed.

INTRODUZIONE

Nel Delta del Po le attività economiche legate all'acquacoltura rivestono ancor oggi grande importanza nonostante la crisi generalizzata che ha colpito il settore nell'ultimo decennio in seguito alla crescente competizione delle produzioni provenienti dai paesi mediterranei, all'aumento dei costi di gestione e di personale, ad una riduzione delle rese produttive. Nella vallicoltura, la tradizionale forma di acquacoltura estensiva esercitata nell'Alto Adriatico, la produzione è per natura relativamente bassa in rapporto all'elevato immobilizzo fondiario. L'incremento delle presenze di uccelli ittiofagi manifestatosi dai primi anni '80 e fattosi più sensibile nei primi anni '90, ha di fatto acuito le problematiche intrinseche al settore produttivo per effetto soprattutto del prelievo di biomassa ittica.

In ambienti produttivi aperti o costituiti da un mosaico di situazioni ambientali, quali sono gli ambiti di vallicoltura, la ricerca di una soluzione al "problema uccelli ittiofagi" che vada oltre un limitato contesto locale di singola azienda non può limitarsi a considerare solo l'uso dei mezzi incruenti di prevenzione, né del resto perseguire una riduzione sostanziale delle popolazioni degli ittiofagi (KELLER in stampa) anche in considerazione dell'elevato

turnover degli individui presenti (WRIGHT in stampa). Infatti, date le caratteristiche di popolazione aperta proprie della maggior parte delle specie ittiofaghe occorrerebbe rimuovere un numero certamente elevato di individui che peraltro verrebbero più o meno rapidamente rimpiazzati (BREGNBALLE *et al.* 1997). Nel caso del cormorano (*Phalacrocorax carbo sinensis*), neppure una significativa riduzione del numero di coppie nidificanti nei paesi del centro-nord Europa potrebbe portare ad una diminuzione delle presenze nel Delta del Po. Qui, infatti, nell'ultimo decennio il numero di cormorani è rimasto relativamente stabile a fronte di un incremento di circa l'80% del numero di coppie nidificanti nei paesi del centro e nord Europa (VOLPONI & BARBIERI 1999).

Su queste premesse l'Amministrazione Provinciale di Rovigo ha promosso lo svolgimento di un "piano cormorano" volto alla limitazione ed al contenimento dei danni provocati da questo ittiofago nelle valli da pesca del Delta del Po veneto. Il piano è stato elaborato considerando il contesto complessivo del conflitto tra vallicoltura e cormorani (VOLPONI 1996, VOLPONI 1997, VOLPONI & ROSSI 1998) nonché delle indicazioni contenute nella relazione finale della COMMISSIONE MINISTERIALE UCCELLI ITTIOFAGI (1998).

In questo lavoro vengono sommariamente presentati i risultati ottenuti nel primo anno di svolgimento del piano (autunno-inverno 1999-2000) e suggerite alcune indicazioni per il proseguo delle attività.

MATERIALI E METODI

Il piano per la riduzione della predazione ha visto lo svolgimento delle seguenti attività: (i) esecuzione in orario pre-crepuscolare e serale di azioni di disturbo ai *roost* (dormitori notturni) mediante impiego di mezzi incruenti di tipo luminoso e/o acustico; (ii) dissuasione di ogni tentativo di insediamento di nuovi dormitori e di colonie di nidificazione nell'area del Delta polesano; (iii) promozione della messa in opera di misure di protezione fisica (fili, reti) in corrispondenza di colauri, peschiere di sverno, bacini di stoccaggio ed altri ambiti vulnerabili delle valli da pesca; (iv) promozione dell'eliminazione e/o della modifica all'interno delle valli da pesca di ogni struttura utilizzabile dai cormorani come posatoio; (v) sparo a salve in corrispondenza di colauri, peschiere di sverno, bacini di stoccaggio e laghi di valle quale intervento diretto e attivo di allontanamento rivolto soprattutto ai gruppi in pesca sociale; (vi) abbattimento di un numero limitato di individui quale rafforzativo dell'azione dei mezzi incruenti di allontanamento e protezione delle colture.

Parallelamente, per la valutazione delle attività svolte e degli effetti sulla popolazione di cormorani è stata compiuta una complessa attività di monitoraggio in un ampio territorio comprendente l'area costiera tra il fiume Adige a nord, il Po di Goro a sud, il corso del fiume Po sino a Panarella ad ovest. In particolare, sono stati compiuti: (i) la ricerca di eventuali nuovi dormitori ed il controllo dei siti potenzialmente adatti; (ii) il censimento della popolazione gravitante sull'area attraverso il conteggio ripetuto dei dormitori secondo i metodi consigliati dall'Istituto Nazionale Fauna Selvatica (cfr. BOLDREGHINI *et al.* 1997, BAZ *et al.* 1998); (iii) il controllo della messa in opera delle protezioni fisiche e delle attività di dissuasione attiva nelle valli da pesca; (iv) la valutazione dell'efficacia dei mezzi di

dissuasione utilizzati; (v) la determinazione della dieta e del carico di elminti parassiti attraverso l'analisi necroscopica degli esemplari abbattuti nelle valli.

RISULTATI

Andamento presenze

Tra novembre 1999 e aprile 2000 sono stati compiuti oltre 130 conteggi serali nei dodici dormitori presenti nell'area monitorata. Nove dei dormitori erano in siti noti già occupati negli inverni precedenti, uno in un sito sostitutivo di un dormitorio abbandonato nel corso della stagione, due in siti di nuova occupazione scoperti nel corso del monitoraggio dell'area di studio. I maggiori livelli di presenza, circa 4.300 individui, sono stati rilevati prima dell'inizio del piano (16 novembre) con le maggiori concentrazioni nei tradizionali dormitori della Sacca degli Scardovari e del Po di Maistra e presenze poco numerose in due degli otto dormitori localizzati sull'asta del Po. Con l'inizio del piano (Figura 1), si è verificata una prima diminuzione degli effettivi con minimo di presenze raggiunto a metà dicembre (2.685 individui). In seguito si è verificata una fase di relativa stabilità che è proseguita sino alla metà di febbraio quando erano presenti poco più di 3.000 individui (11 febbraio). Dalla seconda metà di febbraio, è cominciato un progressivo e sensibile decremento delle presenze anche per l'inizio dei movimenti migratori che riporta la gran parte dei cormorani svernanti nelle aree di nidificazione nei paesi del Baltico. Il numero di individui ancora presenti alla fine di marzo comprende, verosimilmente, migratori tardivi (prevalentemente individui immaturi) e individui stanziali, almeno in parte originari delle colonie del Delta emiliano e destinati a gravitare nel Delta anche nei mesi successivi.

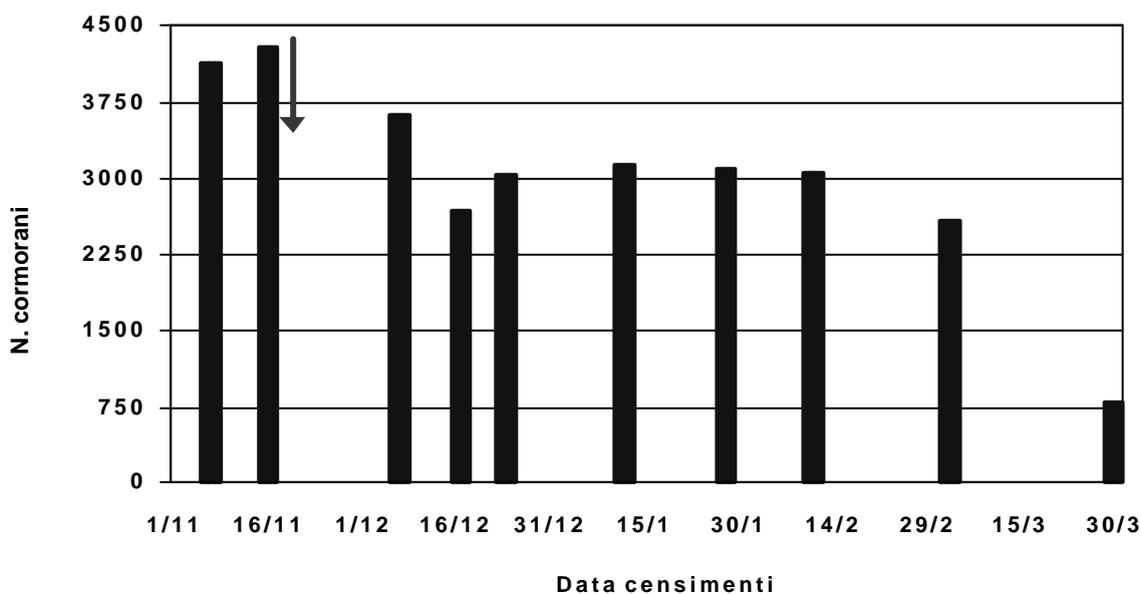


Fig. 1 - Andamento delle presenze di cormorano nel Delta del Po polesano nel periodo novembre 1999 - marzo 2000. Sono indicati i dati cumulati dei censimenti compiuti contestualmente in tutti i dormitori attivi. La freccia indica la data di inizio delle attività di dissuasione previste dal piano.

L'andamento stagionale delle presenze è risultato in controtendenza rispetto a quanto rilevato nelle precedenti stagioni di svernamento ed è verosimilmente dovuto agli interventi ai dormitori e nelle valli da pesca (Figura 2). Nel complesso, pur a fronte di un anticipo del picco di presenza e la tendenza all'aumento del contingente svernante si è verificata una riduzione delle presenze complessive di circa il 5% a cui corrisponde un minor prelievo di biomassa ittica dell'ordine di 8.150-11.600 kg. Ciò è di rilievo quando si considera la riduzione dell'impatto della predazione poiché gli interventi svolti hanno permesso un minore livello di predazione all'inizio del periodo di pesca e di stoccaggio del pesce immaturo nei bacini di sverno quando il pesce è più vulnerabile (Figura 3).

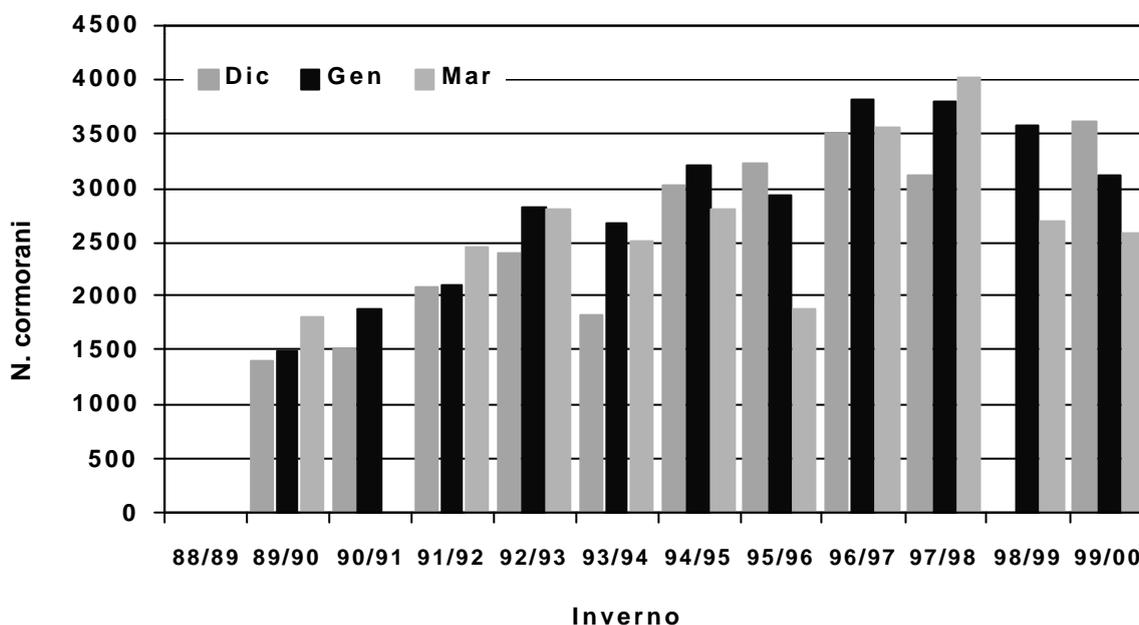


Fig. 2 - Andamento delle presenze di cormorano nel Delta del Po polesano in corrispondenza dei censimenti compiuti ad inizio dicembre, metà gennaio ed inizio marzo a partire dall'inverno 1989/90. Dati da VOLPONI & BARBIERI 1999, aggiornati.

Interventi ai dormitori

Gli interventi sono stati svolti nei sei dormitori localizzati ad est della strada statale 309 Romea mediante impiego di mezzi incruenti e selettivi per rispetto delle altre specie ornitiche eventualmente presenti. Le operazioni sono state svolte nelle ore tardo pomeridiane e serali utilizzando preferibilmente il fucile laser (TROILLET 1993) a cui è stato più o meno regolarmente affiancato, secondo la risposta dei cormorani e le condizioni operative locali, lo sparo di alcuni razzi luminosi e/o botti (Tabella 1). Nella Sacca degli Scardovari, in considerazione della vastità dell'area e della presenza di una serie pressoché illimitata di posatoi, si è intervenuti alternando diversi mezzi di allontanamento.

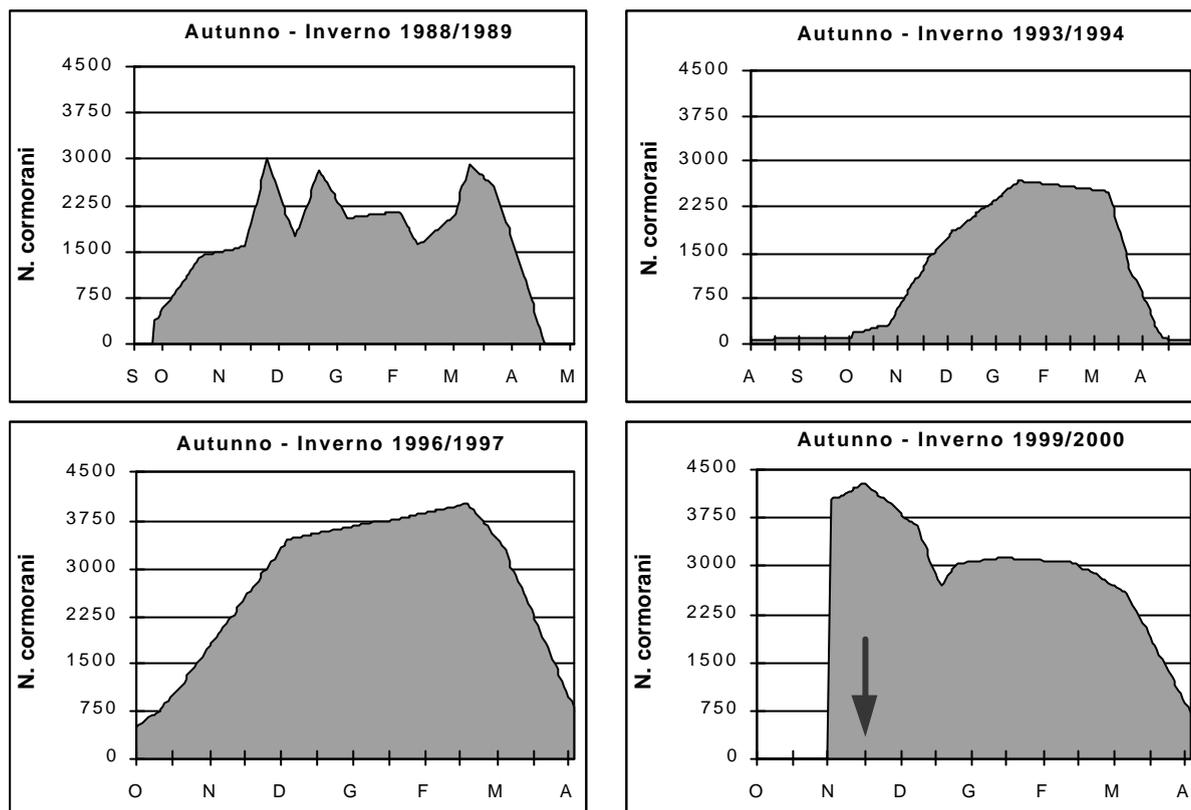


Fig. 3 - Confronto tra andamento delle presenze stagionali di cormorano in tre momenti successivi della colonizzazione ed espansione nel Delta veneto e nella stagione autunno-invernale di svolgimento del piano. Negli anni, si osserva la tendenza all'incremento e ad anticipare il picco delle presenze già all'inizio del periodo di svernamento. Per facilitare il confronto tutti i grafici hanno la stessa scala.

A inizio stagione è stato sperimentato lo sparo notturno di una sequenza di fuochi artificiali posizionati tra gli impianti di mitilicoltura utilizzati come posatoio dai cormorani, seguito poi dall'uso del fucile laser. In una seconda fase di interventi si è provveduto a presidiare con un'imbarcazione l'area del dormitorio prima e durante la fase di rientro dei cormorani al dormitorio (da due ore prima sino al tramonto) esplodendo colpi di fucile o botti.

Dormitorio	Periodo	N. interventi	Mezzi usati
Po di Maistra	16 novembre - 31 marzo	72	Fucile laser (razzi luminosi)
Sacca Scardovari	16 novembre - 31 marzo	23	Fuochi artificiali, sparo a salve
Isola Paradiso	1 dicembre - 31 marzo	51	Fucile laser (botti)
Località Madonnina	16-30 novembre	47	Fucile laser (botti)
Po di Tolle	1 - 31 gennaio	2	Fucile laser (botti)
Valle Sagreda	1 dicembre - 31 marzo	35	Fucile laser

Tabella 1 - Tipologia e frequenza degli interventi ai dormitori. Tra parentesi sono indicati i mezzi di allontanamento utilizzati solo occasionalmente in qualità di rafforzativo.

Lungo l'asta fluviale del Po l'insediamento dei cormorani nei dormitori a monte della S.S. 309 Romea è iniziato dopo l'avvio del piano; in seguito la presenza è cresciuta rapidamente mantenendosi stabile sino all'inizio della migrazione primaverile. Nei dormitori a valle della S.S. Romea le presenze sono complessivamente diminuite anche se si sono verificati episodici picchi dovuti a discontinuità degli interventi per motivi logistici e meteorologici (nebbia). Gli interventi sul Po di Maistra, dove a inizio stagione era concentrato circa il 60% di tutti i cormorani del Delta polesano, hanno portato ad una evidente riduzione degli effettivi presenti e ad un quasi completo abbandono del sito. Alternò, invece l'andamento delle presenze nella Sacca degli Scardovari dove è senz'altro confluita parte degli individui allontanati dai dormitori situati lungo l'asta del Po. Anche per il dormitorio di Valle Sagreda l'aumento della frequentazione da parte dei cormorani è da imputarsi alla redistribuzione degli individui prima afferenti agli altri dormitori e, potenzialmente, anche ad una parziale immigrazione di individui provenienti dalla Laguna di Venezia dove notoriamente nei mesi centrali dell'inverno si assiste ad una temporanea diminuzione delle presenze (CHERUBINI *et al.* 1993, VOLPONI *et al.* 1999).

LIMITAZIONE DELLA PREDAZIONE NELLE VALLI (MEZZI PASSIVI, ABBATTIMENTI SELETTIVI)

Tra ottobre e dicembre 1999 sono stati effettuati sopralluoghi nelle valli da pesca per verificare la messa in opera di mezzi di dissuasione. In otto aziende in cui erano stati predisposti opportuni mezzi di protezione passiva è stato autorizzato l'abbattimento selettivo di alcuni cormorani così come previsto dalla normativa vigente (art. 9 direttiva 79/409 CE; art. 19 legge nazionale 157/92; art. 17 legge regionale 50/1993). Ad altre tre aziende che avevano impiegato mezzi di protezione ritenuti insufficienti è stata accordata solo l'autorizzazione ad effettuare azione di rafforzamento mediante "sparo a salve". Delle otto aziende autorizzate solo quattro hanno effettuato abbattimenti. In totale, tra il 25 novembre ed il 31 gennaio sono stati abbattuti 104 individui, 92 dei quali (88%) sono stati recuperati e stoccati per le successive analisi necroscopiche (Tabella 2). Il numero di esemplari abbattuti corrisponde allo 0.4 - 1.6% delle presenze medie mensili ed è da considerarsi insignificante ai fini di una riduzione delle presenze di cormorano nell'area del delta e dell'impatto sulla popolazione svernante.

Azienda	Novembre	Dicembre	Gennaio	Totale
Biotopo Bonello	0	8	21	29
Valle Bagliona	8	12	10	30
Valle Ca' Zuliani	0	0	6	6
Valle San Leonardo	8	31	0	39
Totale	16	51	37	104

Tabella 2. Numero di cormorani abbattuti nelle quattro aziende autorizzate.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Già nell'anno di esordio il "piano cormorano" ha visto l'esecuzione di numerose e varie attività. Ciò ha richiesto il coinvolgimento e la partecipazione di diverse componenti (amministrazioni locali, istituto zooprofilattico, aziende produttrici, tecnici) che si sono confrontate con una specie ornitica notoriamente eclettica e difficile da affrontare, quale è il cormorano, e in un contesto ambientale e sociale complesso quale è il Delta del Po

Al termine della prima stagione di interventi il giudizio complessivo sul piano può essere considerato positivo. Infatti, oltre ai risultati numerici ottenuti, talvolta difficili da interpretare per la mancanza di termini di confronto e la complessità dei fattori da considerare (DUMEIGE 1993, MOTT *et al.* 1992, GLAHN *et al.* 2000), occorre sottolineare il riscontro favorevole ottenuto dai vallicoltori. In particolare è stato verificato un generale consenso verso i contenuti e le modalità di svolgimento del piano, l'ampia disponibilità a collaborare da parte delle aziende più motivante e attive nella produzione ittica, un progressivo cambiamento nei rapporti con l'Amministrazione Provinciale.

Un risultato "accessorio" allo svolgimento del piano, ma non meno significativo, risiede nella progressiva presa di coscienza da parte dei vallicoltori della concreta necessità di operare attivamente a protezione delle colture usufruendo del sostegno e della collaborazione delle amministrazioni locali e della consulenza di esperti del settore, piuttosto che sostenere rigide posizioni di sterile contrapposizione.

Con l'attuazione del piano, l'Amministrazione ha infatti dato un preciso segnale di interesse ed attenzione nei confronti del "problema cormorano" e delle legittime richieste di intervento da parte delle aziende produttive. Questo sembra aver ulteriormente stimolato il passaggio, in parte già in atto nelle aziende più aperte e rivolte al mercato, da un atteggiamento di passività ad un comportamento dialettico ma attivo volto alla ricerca di una soluzione capace di limitare l'impatto degli ittiofagi. Per la prima volta dopo anni di generale inattivismo, è stata riscontrata la predisposizione di misure di difesa che in alcune valli è stata estesa e precisa. La diffusione, anche per imitazione, dell'uso appropriato di misure di protezione passiva via via a tutte le aziende del comprensorio è senz'altro uno dei presupposti fondamentali per ottenere una riduzione complessiva della predazione non solo su scala locale ma dell'intero comprensorio deltizio. E' peraltro ovvio che le aziende che non predisporranno sufficienti misure di protezione saranno quelle che verranno a soffrire il maggior impatto da parte dei cormorani.

Le potenzialità del piano di gestione integrata e l'opportunità che le misure di protezione vengano via via messe in opera da tutte o dalla maggior parte delle aziende, sono emerse evidenti nel corso dei sopralluoghi nelle valli e dai colloqui con i vallicoltori. A partire dall'inizio delle operazioni previste dal piano sperimentale, nelle valli che avevano messo in opera misure adeguate di protezione e dissuasione (passiva e attiva) non sono più stati rilevati gruppi di cormorani in pesca sociale (invece frequenti tra settembre a novembre), ma piuttosto la presenza di individui singoli o di piccoli gruppi. Nelle valli in cui i proprietari non sono intervenuti o sono intervenuti in modo tardivo o parziale, la frequentazione da parte dei cormorani è invece continuata per tutto il periodo invernale. Esempio quanto avvenuto in Valle Sagrada dove la mancata messa in opera di una qualsiasi azione di dissuasione ha

favorito persino l'insediamento di un dormitorio i cui occupanti, sino a diverse centinaia di individui, hanno gravitato sulle valli meno protette del circondario.

Continuazione del piano

Sulla base dell'esperienza acquisita, nonché delle osservazioni e dei riscontri ricevuti dalle aziende, si possono indicare alcune modifiche o integrazioni delle attività da svolgere al fine di ottimizzare gli interventi e conseguire migliori risultati.

Per quanto riguarda l'attività di sorveglianza del territorio, si conferma l'importanza di un attento monitoraggio tanto dei siti già noti come sede di dormitorio, quanto delle aree potenzialmente adatte all'insediamento di nuovi dormitori e di colonie di nidificazione (in particolare le aree golenali e le foci dei rami minori del Po). L'esperienza condotta nel primo anno di svolgimento del piano ha evidenziato quanto quest'azione di monitoraggio sia impegnativa e al tempo stesso essenziale non solo per il raggiungimento degli obiettivi del piano, ma anche per la costante verifica dell'efficacia degli interventi e la valutazione complessiva dei risultati ottenuti.

Dal mese di agosto sino ad aprile-maggio è anche opportuno compiere a cadenza almeno quindicinale il censimento della popolazione di cormorani compiendo conteggi contemporanei ai dormitori. Contestualmente alle attività di censimento ai dormitori è anche opportuno lo svolgimento di censimenti nelle valli allo scopo di valutare sia la frequentazione e la distribuzione dei cormorani nelle aree di foraggiamento, sia l'efficacia delle misure di prevenzione nel ridurre la predazione nelle valli. Questo permetterebbe di valutare anche l'entità dei fenomeni di temporanea immigrazione dalle aree prossime al Delta veneto (per es. Laguna di Venezia).

Per quanto riguarda gli interventi prevenzione, considerato che le aziende hanno lamentato una precoce predazione da parte di gruppi di cormorani in pesca sociale nei mesi di settembre ed ottobre, quando il pesce è ancora disperso negli ampi bacini dell'estensivo e pressoché indifendibile, si ritiene opportuno: (i) anticipare l'inizio delle operazioni ai dormitori sin dal mese di settembre quando nei dormitori delle Sacca degli Scardovari e del Po di Maistra cominciano a riunirsi i primi consistenti nuclei di cormorani; (ii) contrastare sin dalle prime fasi l'occupazione dormitori satelliti lungo i tratti fluviali a valle della strada statale Romea così come l'insediamento in nuovi dormitori e di colonie nidificanti. Di pari passo, va stimolata presso le aziende la concreta attuazione di interventi per la modifica dei posatoi che favoriscono l'assembramento dei cormorani all'interno delle valli e la messa in opera sin dalla fine dell'estate dei mezzi di protezione fisica (fili, reti orizzontali e/o verticali) accordando nel caso anche l'autorizzazione a compiere abbattimenti selettivi e a scopi puramente rafforzativi, di un limitato numero di esemplari.

Per terminare, è opportuno ricordare che la popolazione europea di cormorano continua a crescere numericamente e ad espandersi di areale, seppure a ritmi ridotti rispetto al passato; pertanto il "problema cormorano" continuerà a presentarsi, se non ad acuirsi, anche in futuro costituendo di fatto una variabile ambientale importante per la gestione e la conservazione delle valli da pesca.

I risultati ottenuti dal primo anno di svolgimento del "piano cormorano" indicano che la mitigazione se non la risoluzione del conflitto tra vallicoltura e conservazione del cormorano (e della altre specie ittiofaghe) può avvenire solo attraverso una sinergia di azioni che comprenda una gestione pubblica consapevole ed avveduta del territorio e la progressiva messa a regime di un sistema efficace di protezione delle aree produttive più vulnerabili.

RINGRAZIAMENTI

Questa ricerca è stata condotta per conto dell'Assessorato Caccia e Pesca dell'Amministrazione Provinciale di Rovigo. Lo svolgimento delle molteplici attività di campagna e di laboratorio ha coinvolto molte persone che hanno in vario modo collaborato fattivamente. In particolare, desidero ringraziare: Alessandro Costato e Francesco Veronese dell'Ufficio Caccia; i Vigili Provinciali; il direttore Giuseppe Arcangeli e tutto il personale tecnico del Laboratorio di Adria dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie; i numerosi collaboratori ai censimenti dei dormitori tra i quali Eddy Boschetti, Davide Emiliani, Lara Marangoni, Daniela Mengoni, Paolo Ronconi, Davide Tartari.

Bibliografia

- BAZ H., SELLERS R., EKINS G., 1998 - Cormorant *Phalacrocorax carbo*. In: Gilbert G., Gibbons D.W., Evans J. (eds.). Bird monitoring methods. *The Royal Society for the Protection of Birds*. The Lodge, Sandy, UK.: 71-77
- BOLDREGHINI P., VOLPONI S., SANTOLINI R., CHERUBINI G., UTMAR P., 1997 - Recent trend of the Cormorant population wintering in the Northern Adriatic. *Ekologia Polska*, 45: 197-200.
- BREGNBALLE T., GOSS-CUSTARD J.D., LE V. DIT DURELL S.E., 1997 - Management of cormorant numbers in Europe: a second step towards a European Conservation and management plan. Pp. 62-132. In: van Dam C., Asbirk S. (eds.). *Cormorants and human interests. IKC Natuur Beheer*, Wageningen, The Netherlands.
- CHERUBINI G., MANZI R., BACCETTI N., 1993 - La popolazione di Cormorano *Phalacrocorax carbo sinensis* svernante in Laguna di Venezia. *Riv. ital. Ornitol.*, 63: 41-54.
- COMMISSIONE MINISTERIALE NAZIONALE UCCELLI ITTIOFAGI, 1998 - Relazione finale gruppo di lavoro "uccelli ittiofagi". Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali.
- DUMEIGE B. 1993. Bilan de l'opération d'effarouchement du gran cormoran conduite en Brenne au cours del l'hiver 1991-1992. *Bull. Mens. Office National Chasse*, 178: 30-35.
- GLAHN J.F., D.S. REINHOLD & SLOAN C.A. 2000. Recent population trends of Double-crested Cormorants wintering in the delta region of Mississippi: Responses to roost dispersal and removal under a recent depredation order. *Waterbirds*, 23(1): 38 - 44.
- KELLER T.M., (in stampa) - Cormorant management in Bavaria, Southern Germany: shooting as a proper management tool? In: proceedings 5th International Conference on Cormorants. *Die Vogelwelt*.
- MOTT D.F., ANDREWS K.J., LITTAUER G.A., 1992 - An evaluation of roost dispersal for reducing cormorant activity on catfish ponds. *Proc. East. Damage Control. Conf.*, 5: 205-211.
- TROILLET B., 1993 - Un nouveau moyen d'effarouchement: le fusil laser. *Bulletin Mensuel Office National Chasse*, 178: 50-54
- VOLPONI S., 1996 - Cormorani e attività produttive: nuove dall'Europa. *Laguna*, 2/96: 26-37.

- VOLPONI S., 1997 - Cormorants wintering in the Po Delta: estimates of fish consumption and possible impact on aquaculture production. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XXVI: 323-332.
- VOLPONI S., BARBIERI C., 1999 - Il Cormorano nel Delta del Po veneto: insediamento ed evoluzione della popolazione svernante. In: Atti II Convegno Faunisti Veneti. Pp. 63-68.
- VOLPONI S., CHERUBINI G., UTMAR P., 1999 - Population development of wintering and breeding great cormorants in the northern Adriatic, Italy. XXIII annual meeting Waterbird Society.
- VOLPONI S., ROSSI R., 1998 - Predazione degli uccelli ittiofagi in acquacoltura estensiva: valutazione dell'impatto e sperimentazione di mezzi di dissuasione incruenta. *Biologia Marina Mediterranea*, 5(3): 1375-1384.
- WRIGHT G., (in stampa). - Turn-over within a wintering cormorant population and its effect on the impact of cormorant shooting – results from radio tracking on Loch Leven, Scotland. In: proceedings international symposium "Interaction between fish and birds: implications for management". University of Hull, Hull, UK.

Indirizzo dell'autore:

Dipartimento di Biologia, Sezione di Biologia evolutiva, Università di Ferrara, Via Borsari 46, 44100 Ferrara