

Dinamica di insediamento e rapporto con l'ittiofauna delle colonie di Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) del Lago Ceresio per l'anno 2010

Rapporto



Committente: Cantone Ticino, Ufficio della caccia e della pesca

Autore: Silvia Gandolla, biologa faunista

Collaboratore: Simone De Tomasi, biologo faunista

Sommario

Mandato	2
Introduzione	2
Monitoraggio delle popolazioni	3
Metodologia	3
Risultati e discussione.....	5
Situazione sul Ceresio	5
Situazione generale della zona insubrica	6
Interazioni tra le colonie.....	9
Analisi della dieta.....	14
Metodologia	14
Scelta del metodo.....	14
Raccolta	14
Preparazione dei campioni, estrazione degli elementi necessari e smistamento	14
Pesatura degli elementi selezionati e calcolo della biomassa del prelievo.....	15
Allestimento di un archivio informatico di tutti gli elementi raccolti	16
Risultati e discussione.....	17
Confronto 2008/2010.....	21
Conclusione	23
Bibliografia.....	24

Mandato

Il presente rapporto fa seguito al mandato conferito dall'Ufficio della caccia e della pesca con l'incarico di supporto all'analisi dell'alimentazione dei cormorani (*Phalacrocorax carbo*) in collaborazione con il tesista Simone De Tomasi dell'Università dell'Insubria. Inoltre viene trattata anche l'evoluzione dell'insediamento della popolazione di cormorano sul Ceresio durante l'anno 2010.

Introduzione

Nell'arco del 2010 la composizione ittica del lago di Lugano sembrerebbe essere cambiata. Secondo le osservazioni dei pescatori, la specie dominante non sarebbe più il gardon (*Rutilus rutilus*), bensì il pesce persico (*Perca fluviatilis*).

Per questa ragione si è ritenuto opportuno effettuare una ulteriore analisi della dieta dei cormorani presenti sul lago, così da poterla paragonare con quella svolta nel 2008/2009.

Inoltre, a partire dall'inverno 2009, la popolazione di cormorani del Ceresio ha cominciato a mostrare dinamiche anomale e a diminuire drasticamente durante l'inverno, in totale controtendenza rispetto alle colonie circostanti. Poiché negli anni è stato riscontrato più volte un interscambio tra le colonie del Ceresio e quelle delle zone limitrofe (osservazione di anelli provenienti dalla Palude Brabbia), si è ritenuto utile attivare una campagna di monitoraggio mirata a valutare la consistenza numerica delle popolazioni di cormorano che stazionano nel periodo di svernamento in tutti i principali bacini insubrici. A tale fine è stato messo a punto un ampio programma di coordinamento delle attività di censimento, coinvolgendo il Cantone Ticino e le province italiane dell'area insubrica.

Questo documento riassume i risultati e le rispettive analisi.

Monitoraggio delle popolazioni

Metodologia

I diversi enti territoriali della zona insubrica avevano finora agito autonomamente, realizzando conteggi con modalità e tempi assolutamente disomogenei. Poiché tale sistema produceva dati non comparabili e in parte inattendibili, si è deciso di organizzare un sistema di monitoraggio coordinato su ampia scala territoriale sulla base di un protocollo condiviso. Il monitoraggio è stato pianificato con frequenza mensile a partire dall'ottobre 2010 (arrivo dei primi contingenti svernanti) ed è proseguito lungo tutto il periodo annuale.



Figura 1: Distribuzione dei posatoi soggetti a censimenti nell'area di studio.

Negli ultimi anni, in un numero sempre maggiore di colonie una frazione di cormorani tende a restare nella nostra regione anche durante il periodo estivo. In alcuni casi avviene anche la nidificazione. Per questo motivo si è deciso di effettuare i conteggi durante tutto l'anno.

I censimenti sono effettuati in tutti i posatoi, in contemporanea, il secondo giovedì di ogni mese, rispettivamente il primo giorno utile successivo nel caso di condizioni meteorologiche avverse nella data convenuta.

I conteggi sono effettuati all'imbrunire, nel momento in cui gli animali rientrano al posatoio notturno dalle aree di alimentazione. Al fine di censire la totalità degli individui del dormitorio, dopo il conteggio preliminare degli animali già posati sugli alberi sono regolarmente conteggiati anche gli animali che progressivamente raggiungono in volo il posatoio. Per facilitare il compito degli operatori si è provveduto ad adottare una scheda di censimento standardizzata, corredata di una serie di voci aggiuntive atte a fornire il maggior numero di informazioni utili ad inquadrare l'evoluzione dei diversi posatoi.

Nella scheda di censimento è pure inserita un'immagine da satellite o da CTR (Carta Tecnica Regionale), al fine di poter mappare mensilmente le dimensioni del dormitorio al momento del conteggio, evidenziando eventuali contrazioni o espansioni della superficie colonizzata.

Le direzioni di provenienza degli stormi nella fase di rientro al dormitorio vengono indicate sulla mappa con l'ausilio di frecce orientate. La consistenza numerica in relazione alla direzione di provenienza viene a sua volta indicata sulla scheda. Tali informazioni possono infatti rivelarsi molto utili all'elaborazione di un quadro generale dell'utilizzo dei diversi corpi idrici da parte dei cormorani per scopi trofici.

Le schede di censimento opportunamente compilate vengono raccolte subito dopo il conteggio e i dati vengono archiviati in un foglio elettronico.









 Monitoraggio standardizzato del Cormorano 		
nell'area insubrica		
SCHEDA CENSIMENTO MENSILE		
Provincia: VCO	Comune: Verbania	Località: Fondo Toce
		
Dimensioni dormitorio	Cerchiare sulla mappa lo spazio interessato dalla presenza di cormorani al momento del conteggio	
Rilevatore	Vassura	Data 14/10/2010
Condizioni meteo-climatiche	<input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	
Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> forte	% superficie ghiacciata 0
Ora inizio	17:00	Ora fine 18:45
Punto di rilevamento	<input type="checkbox"/> da barca <input checked="" type="checkbox"/> da terra	Distanza rilevatore-dormitorio 280-400m
Segnare la posizione del rilevatore con una crocetta sulla mappa		
Numero totale individui censiti	160	
Direzione di provenienza cormorani	Segnare la direzione con una freccia sulla mappa e la % di individui	
Campione classi d'età *	Numero ind. controllati: 160	N adulti: 150 N non adulti: 10
Presenza individui marcati *	Colore anello:..... Zampa dx/sx:..... Colore anello:..... Zampa dx/sx:..... Colore anello:..... Zampa dx/sx:..... Colore anello:..... Zampa dx/sx:.....	
Nidificazione	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Numero totale nidi individuati
Indicare sulla mappa la localizzazione dei nidi / superficie interessata dalla nidificazione		
Stato occupazione nidi	<input type="checkbox"/> in costruzione <input type="checkbox"/> adulti in cova <input type="checkbox"/> puli nel nido <input type="checkbox"/> nido non più occupato	

Figura 2: Esempio di stesura di una scheda di censimento mensile

Risultati e discussione

Situazione sul Ceresio

Fino all'inverno 2009-2010 sul lago erano presenti un solo posatoio notturno (quello noto di Santa Margherita) e qualche sporadico posatoio diurno. Durante la campagna 2010-2011 sono stati rilevati due ulteriori posatoi notturni, entrambi di piccole dimensioni (30-70 individui): il primo alla foce della Magliasina, a Caslano, il secondo a Vico Morcote, vicino al porto. Il sito di Vico Morcote è comparso solo di recente; per questo motivo non vi sono conteggi fino al mese di febbraio. Non c'è ragione di pensare che queste due ultime colonie si siano formate con uccelli provenienti da altri bacini. Potrebbe essere piuttosto una strategia di risparmio energetico causata dalla scarsità di cibo, per evitare i lunghi viaggi di ritorno all'imbrunire e risparmiare così le proprie forze, gli uccelli si soffermerebbero in piccoli *roost* direttamente nelle rispettive zone di pesca.

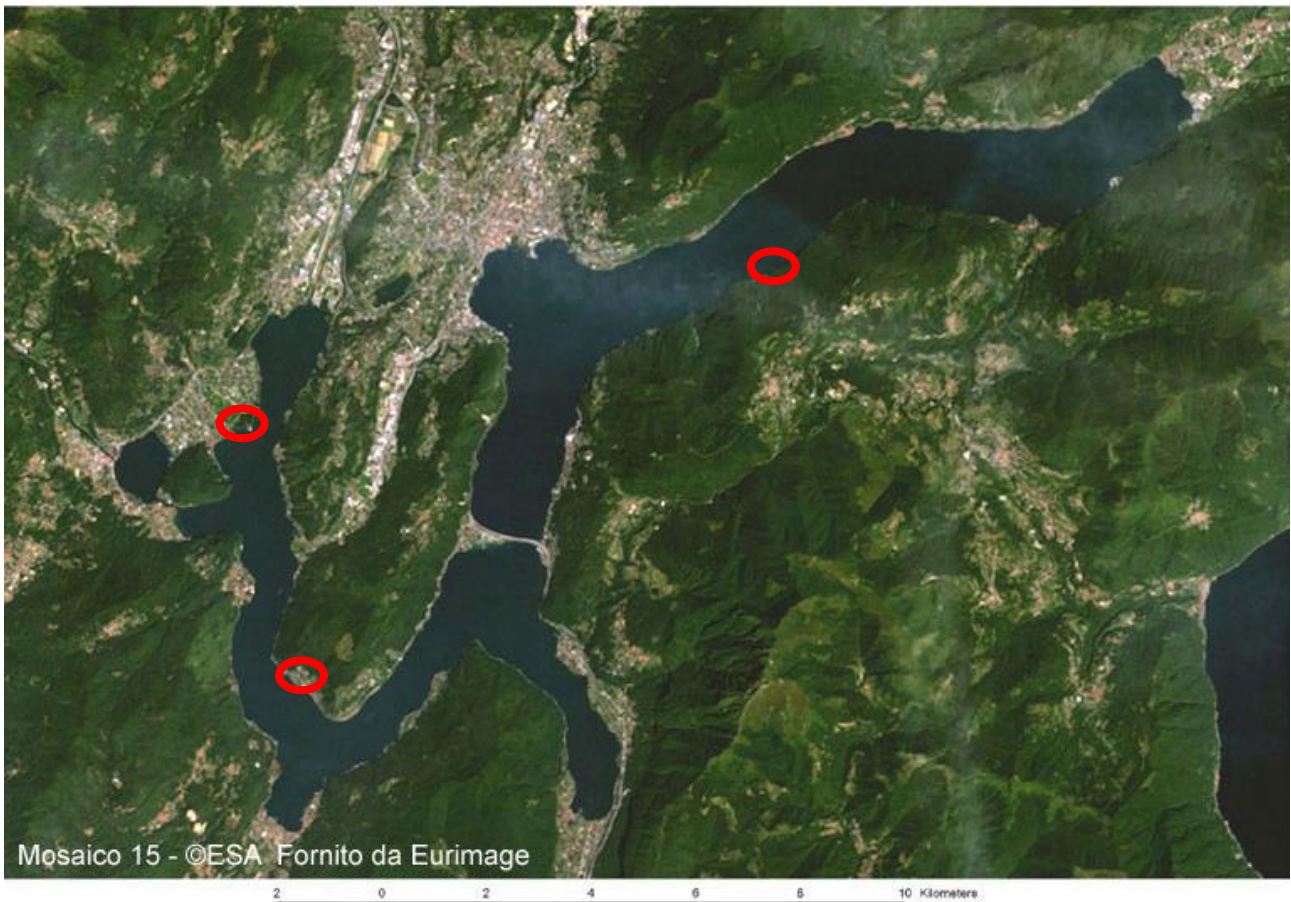


Figura 3: Posizione attuale dei 3 dormitori di cormorani sul lago Ceresio. Da sinistra a destra: Foce della Magliasina, Vico Morcote e Santa Margherita.

I censimenti condotti sul Ceresio (Figura 4) mostrano un iniziale arrivo di 876 cormorani, presenti già nel mese di ottobre, cui fa seguito probabilmente durante il mese di dicembre, una drastica riduzione del numero di individui, fino ad arrivare alla modesta cifra di circa 270 esemplari che si è stabilizzata fino a febbraio (ultimo mese censito). Va sottolineato che la repentina diminuzione registrata nel principale posatoio del Ceresio è in assoluta controtendenza rispetto alla maggior parte delle altre colonie monitorate, che non hanno invece subito nel medesimo periodo perdite così significative. Solo nelle colonie della Palude Brabbia è stata infatti riscontrata una simile forte diminuzione di effettivi nello stesso periodo.

Se la colonia di Santa Margherita avesse mantenuto una presenza costante durante tutto l'inverno, sarebbe stata la più grande tra tutte quelle censite nella zona insubrica.

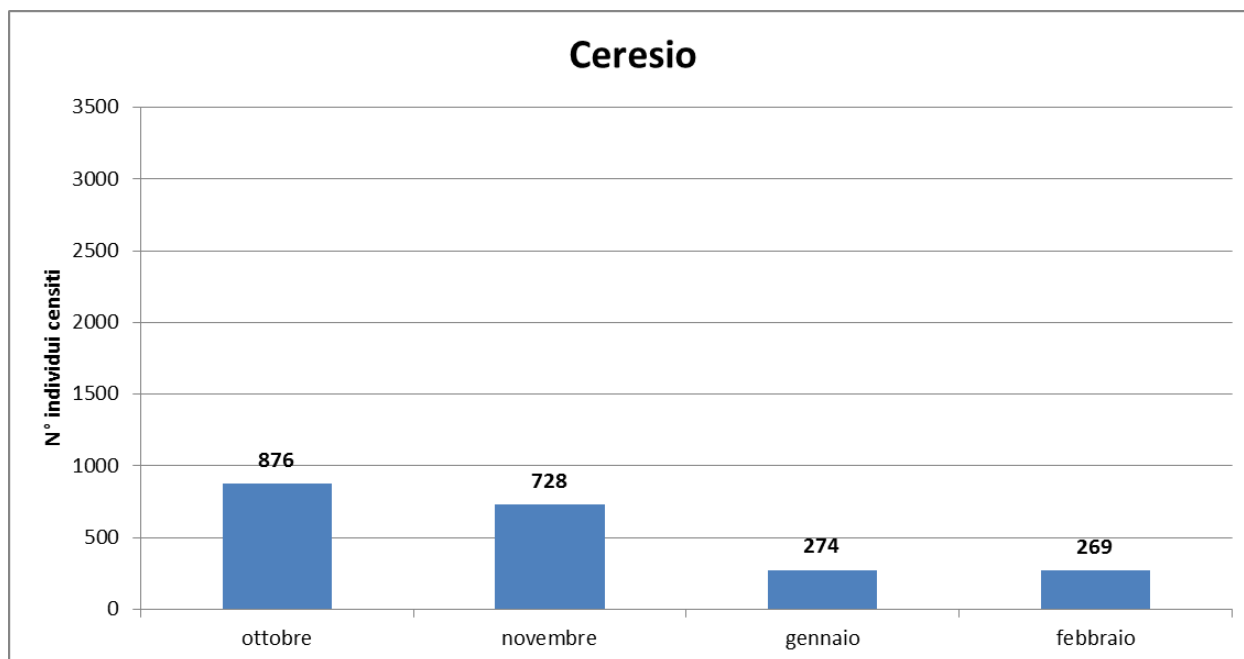


Figura 4: Numero di cormorani censiti nei dormitori sul Ceresio (Santa Margherita e Foce della Magliasina) da ottobre 2010 a febbraio 2011 (manca il dato relativo al mese di dicembre causa l'impossibilità di effettuare il conteggio).

Situazione generale della zona insubrica

Come previsto dal piano di monitoraggio, la popolazione svernante di cormorani presente nell'area insubrica è stata censita con periodicità mensile a partire dal mese di ottobre 2010.

L'esecuzione sincrona dei conteggi mensili presso tutti i posatoi ha permesso di evitare eventuali doppi conteggi legati a possibili spostamenti di individui tra le diverse aree di *roost*. Ciò ha consentito di ottenere una stima assai attendibile della effettiva dimensione del contingente svernante presente sul territorio. I dati raccolti nei primi 5 mesi di monitoraggio sono riportati nella Tabella 1.

Osservando l'andamento complessivo delle presenze nel periodo ottobre 2010-gennaio 2011 risulta, in accordo con la fenologia della specie, che nel territorio insubrico la presenza di individui nei mesi invernali sia considerevole già a partire dal mese di ottobre.

Il calo di presenze del mese di dicembre, evidenziato nella Figura 5, è in realtà poco significativo, poiché mancano i dati del Ceresio a causa delle condizioni atmosferiche avverse nella data stabilita e nei giorni successivi.

Non è inoltre stato possibile inglobare nel confronto mensile le informazioni dei conteggi nei *roost* della Provincia di Varese relative al mese di febbraio, a causa della mancata consegna dei dati in tempi utili per l'analisi.

Durante i mesi centrali del periodo di svernamento, nei quali di norma la specie registra i valori massimi di presenza, il numero medio di cormorani presenti nell'area insubrica è risultato pari a circa 3.000 animali, con un picco massimo intorno alle 3.300 unità nel mese di novembre.

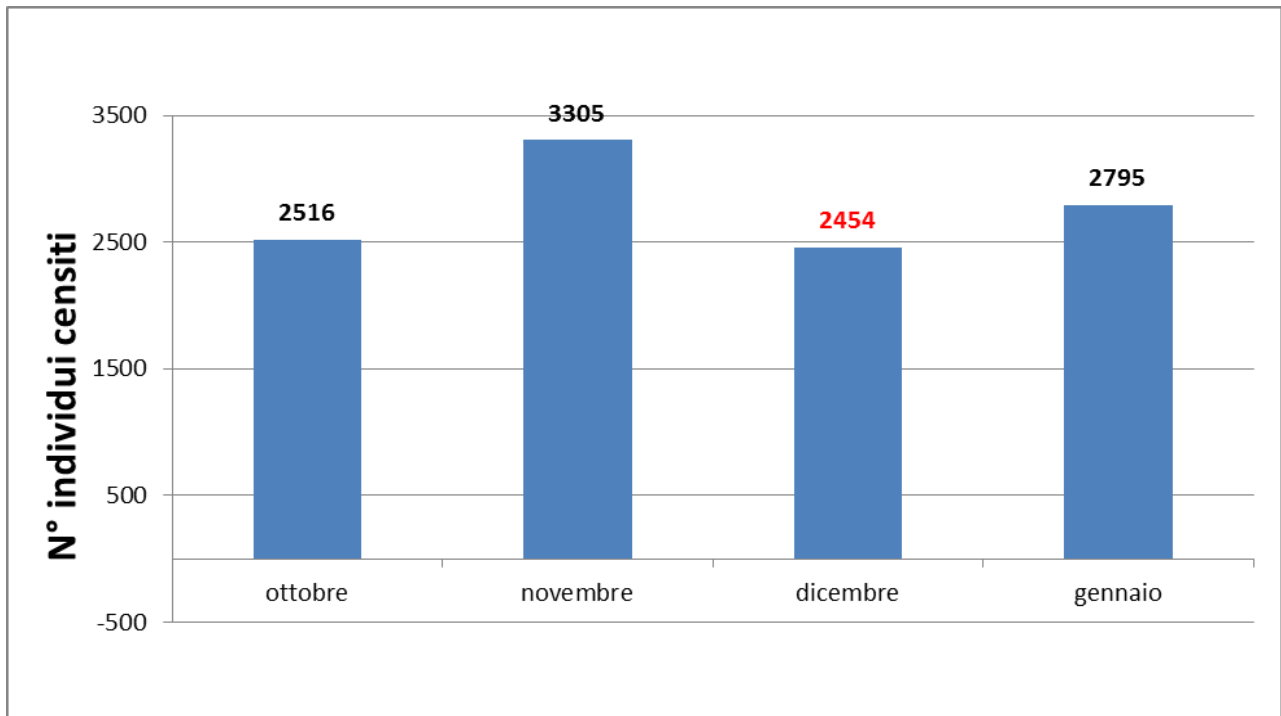


Figura 5: Numero totale di cormorani censiti sul territorio insubrico tra ottobre 2010 e gennaio 2011 (per il mese di dicembre manca il dato relativo al Ceresio causa l'impossibilità di effettuare il conteggio)..

Alcuni dati sulle singole colonie:

Sul Lago di Como le colonie di maggiori dimensioni sono quelle di Faggeto e Punta di Olgiasca, con punte di presenza superiori rispettivamente ai 300 e ai 200 individui.

Fiume Adda. Di considerevole entità sembra essere il numero di cormorani che staziona nei due posatoi lungo il fiume (Isola della Torre e Toffo), che assommano complessivamente nel mese di novembre a ben 336 unità. Sarebbe utile a tal proposito verificare se l'attività trofica di questi uccelli sia concentrata prevalentemente verso l'ittiofauna dell'Adda o attinga piuttosto al Lago di Como.

Il posatoio posto presso la foce dell'Adda prelacuale, dopo aver ospitato 57 individui nel mese di novembre, nei mesi a seguire non ha più visto la presenza dei cormorani. Con molta probabilità, si tratta di un piccolo posatoio temporaneo costituitosi in seguito al frazionamento di un posatoio vicino più grande.

Verbano. Nell'area del Lago Maggiore importanti concentrazioni di individui sono state registrate presso i posatoi di Fondo Toce, Magadino, Laveno e Villa Tesio, dove hanno stazionato mediamente diverse centinaia di uccelli.

Palude Brabbia. La popolazione risulta essere molto nutrita; nei tre posatoi presenti nell'area è stato conteggiato un numero medio di circa 550 cormorani tra ottobre 2010 e gennaio 2011.

Colonie minori. Due posatoi di ridotte dimensioni (Lago Tana e Castelli di Cannero), oggetto di segnalazioni della presenza di cormorani negli anni passati, sembrano ormai essere abbandonati.

Tabella 1: Dati relativi ai primi 6 conteggi mensili di cormorani nelle 23 aree di roost monitorate (da ottobre 2010 a febbraio 2011). Il dormitorio di Santa Margherita sarebbe sotto la giurisdizione della provincia di Como, viene elencato però come dormitorio ticinese perché i conteggi sono stati effettuati dalle autorità Cantionali.

PROVINCIA CANTONE	COMUNE	LOCALITÀ	14.10.2010	11.11.2010	09.12.2010	09-15/01/2011	10.02.2011
COMO	Alserio	Lago di Alserio	62	90	45	59	43
COMO	Faggeto	Faggeto	300	350	250	300	340
COMO	Pusiano	Isola dei Cipressi	10	46	81	123	106
COMO	Bellagio	Punta Spartivento	39	22	26	17	22
LECCO	Brivio	Isola della Torre	145	257	217	201	175
LECCO	Civate	Penisola Isella	0	48	35	42	34
LECCO	Civate	Rio Torto			16	21	22
LECCO	Colico	Punta di Olgiasca	78	122	215	198	259
LECCO	Colico	Foce Adda		57	0	0	0
LECCO	Calco	Toffo	52	79	79	65	44
TICINO	Magadino	Bolle di Magadino	219	172	212	164	173
TICINO	S.Margherita	S.Margherita	876	705	-	202	209
TICINO	Caslano	Foce Magliasina		23	-	72	60
VCO	Cannero	Castelli di Cannero	0	0	0	/	/
VCO	Verbania	Fondo Toce	150	212	239	238	193
VCO	Crevoladossola	Lago Tana	0	0	0	/	/
NOVARA	Dormelletto	Villa Tesio		72	260	369	227
VARESE	Laveno	Gallerie di Laveno	159	173	196	287	
VARESE	Luino	Diga di Creva	15	11	26	24	
VARESE	Angera	Isola Partegora	8	22	13	9	
VARESE	Casale Litta	Brabbia (Agricola Paludi)	183	433	261	208	
VARESE	Varano Borghi	Brabbia (Canale Brabbia)		375	240	155	
VARESE	Ternate	Brabbia (ex. Tiro a volo)	220	36	43	41	

Interazioni tra le colonie

Ottobre-novembre. Le analisi comparative degli effettivi censiti nei vari dormitori (Figure 7 e 8 mostrano che durante la prima lieve diminuzione di cormorani sul Ceresio, tra ottobre e novembre (da 876 a 728), il numero totale di individui sull'intera zona insubrica è per contro aumentato (da



Figura 6: Anello rinvenuto nella colonia di Santa Margherita nel novembre 2010, proveniente da un cormorano inanellato nella Palude Brabbia.

2516 a 3305). Si potrebbe quindi ipotizzare che parte degli individui del Lago di Lugano si siano spostati in colonie limitrofe, aggiungendosi ai migratori ancora in arrivo da Nord. In questo periodo l'aumento è più o meno importante in quasi tutte le colonie. Solo le Bolle di Magadino, la Punta Spartivento a Bellagio e la diga di Creva sulla Tresa mostrano delle diminuzioni e vanno quindi scartate dalle possibili destinazioni per questo periodo. Anche Ternate, in realtà, ha subito un sensibile calo di presenze, ma ciò è spiegabile -con l'aumento nelle colonie adiacenti.

Durante i censimenti del 2008-2009 sul Ceresio sono stati osservati spesso cormorani inanellati alla Palude Brabbia. Un anello rotto di questo luogo è stato trovato nella colonia di Santa Margherita nel novembre 2010. Ciò prova un interscambio tra le colonie del Ceresio e quelle del lago di Varese (Casale Litta, Varano Borghi e

Ternate), dove l'aumento complessivo è risultato discretamente abbondante.

Non è poi da escludere che nei mesi di ottobre e novembre il passaggio migratorio fosse ancora parzialmente in atto e che alcuni esemplari di passaggio, non trovando disponibilità trofiche sufficienti, abbiano poi continuato il loro viaggio verso Sud negli altri bacini insubrici.

I conteggi di dicembre non hanno potuto essere analizzati poiché incompleti.

Novembre-gennaio. In questi mesi avviene il drastico calo sul Ceresio, peraltro in concomitanza con una contrazione della quantità totale dei cormorani insubrici. Le perdite sono simili: 510 individui sul Ceresio e 454 nella zona insubrica. Anche la diminuzione complessiva di individui nelle colonie della Palude Brabbia risulta della stessa entità (476), per cui è da escludere che gli animali vi si siano trasferiti.

Al posatoio di Villa Tesio i cormorani sono invece aumentati di 297 unità e anche altre colonie hanno registrato incrementi, pur se modesti. Ciò lascerebbe supporre che, accanto a uno spostamento interno, avvenuto però più verosimilmente tra la Palude Brabbia e il basso Verbano, potrebbe anche essersi verificata anche un effettiva partenza di qualche centinaio di esemplari. In mancanza di un progetto di inanellamento specifico esteso a tutte le colonie insubriche tali ipotesi non sono né verificabili né tanto meno quantificabili.

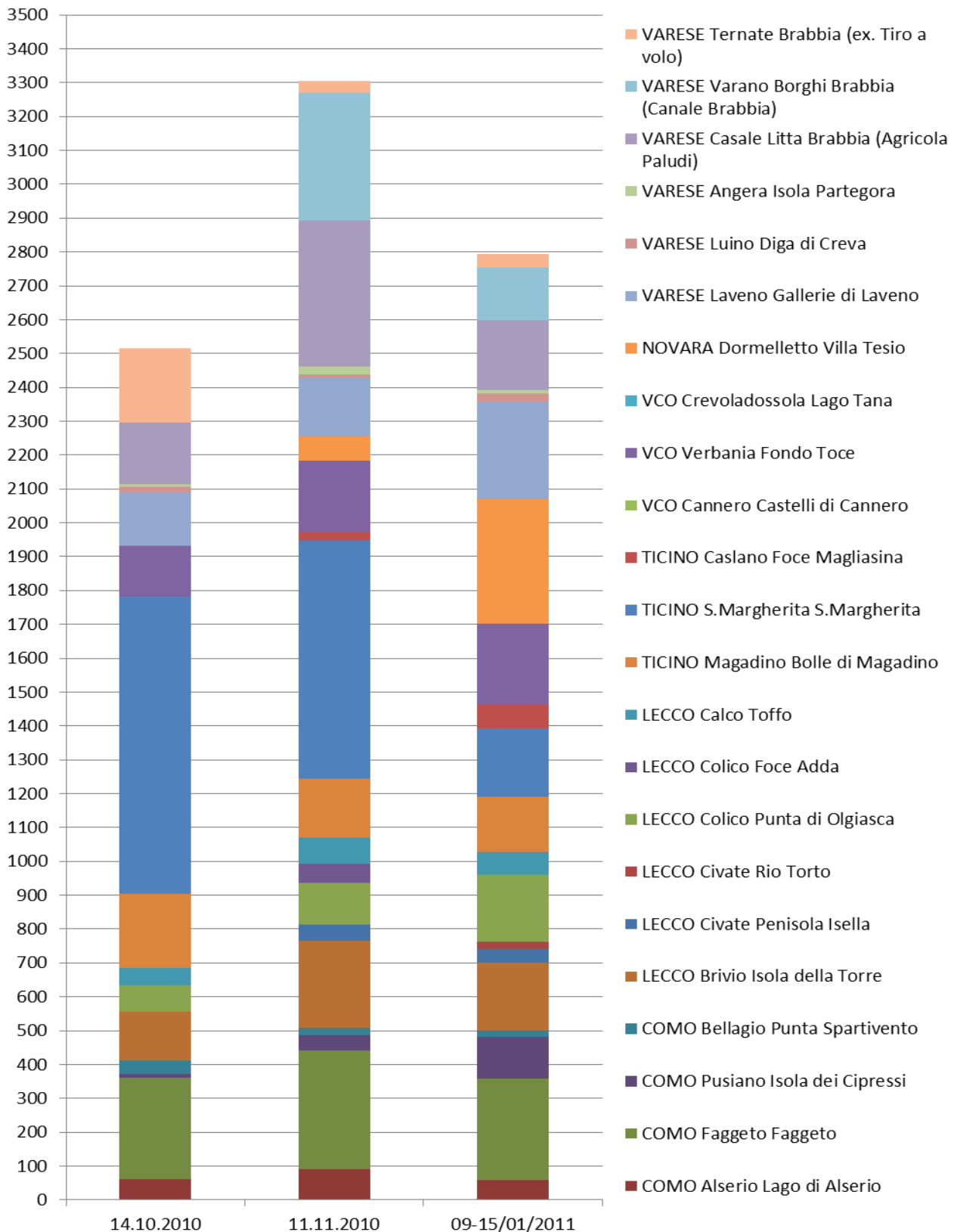


Figura 7: Numero di cormorani censiti nei dormitori della zona insubrica durante i mesi di ottobre, novembre e gennaio 2010-2011. Il mese di dicembre è stato tralasciato causa la mancanza dei dati relativi al Ceresio.). Il dormitorio di Santa Margherita sarebbe sotto la giurisdizione della provincia di Como, viene elencato però come dormitorio ticinese perché i conteggi sono stati effettuati dalle autorità Cantionali.

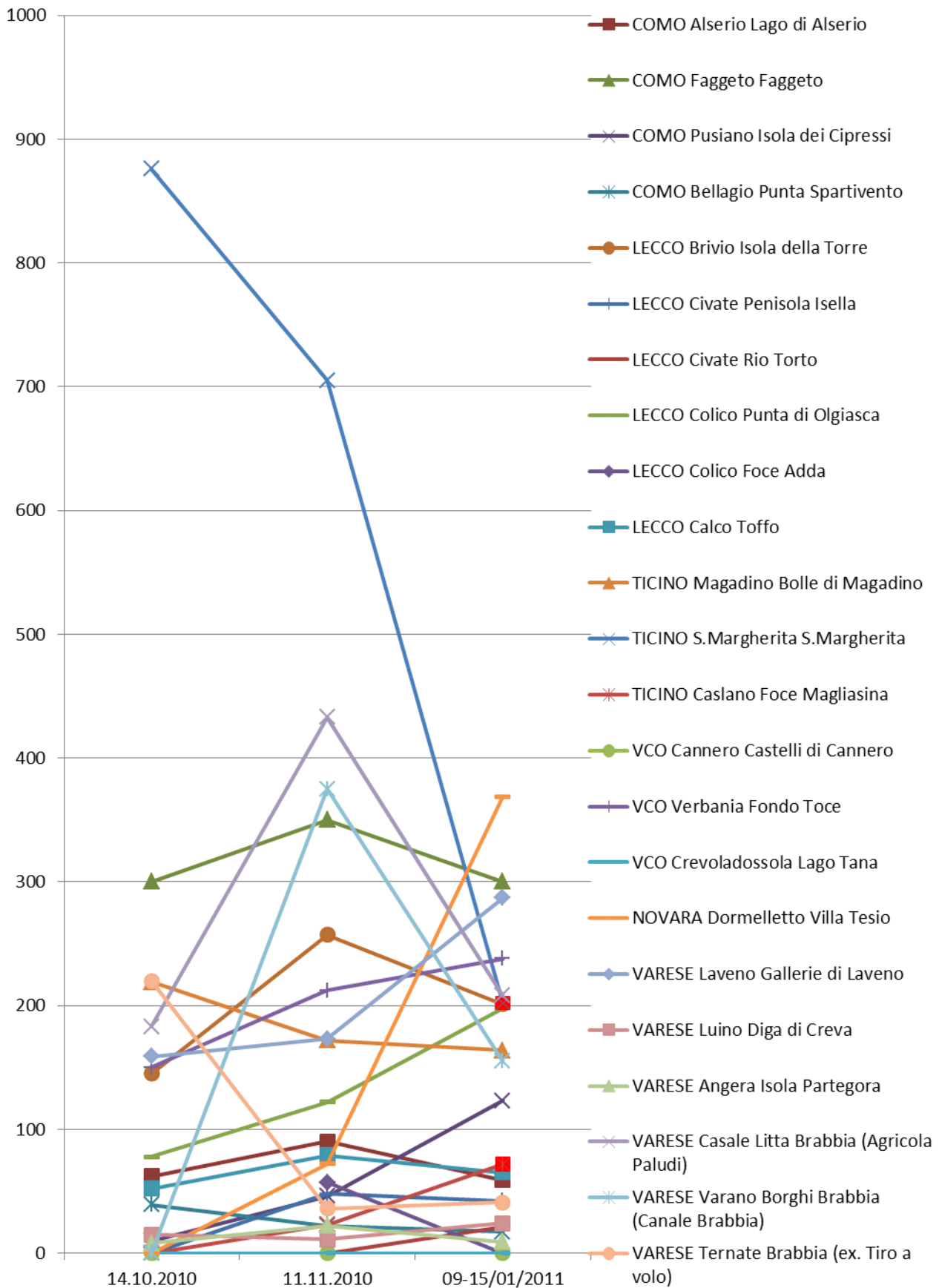


Figura 8: Andamento del numero di individui nei vari dormitori della zona insubrica durante i mesi di ottobre, novembre e gennaio 2010-2011. Il mese di dicembre è stato tralasciato causa la mancanza dei dati relativi al Ceresio.). Il dormitorio di Santa Margherita sarebbe sotto la giurisdizione della provincia di Como, viene elencato però come dormitorio ticinese perché i conteggi sono stati effettuati dalle autorità Cantionali.

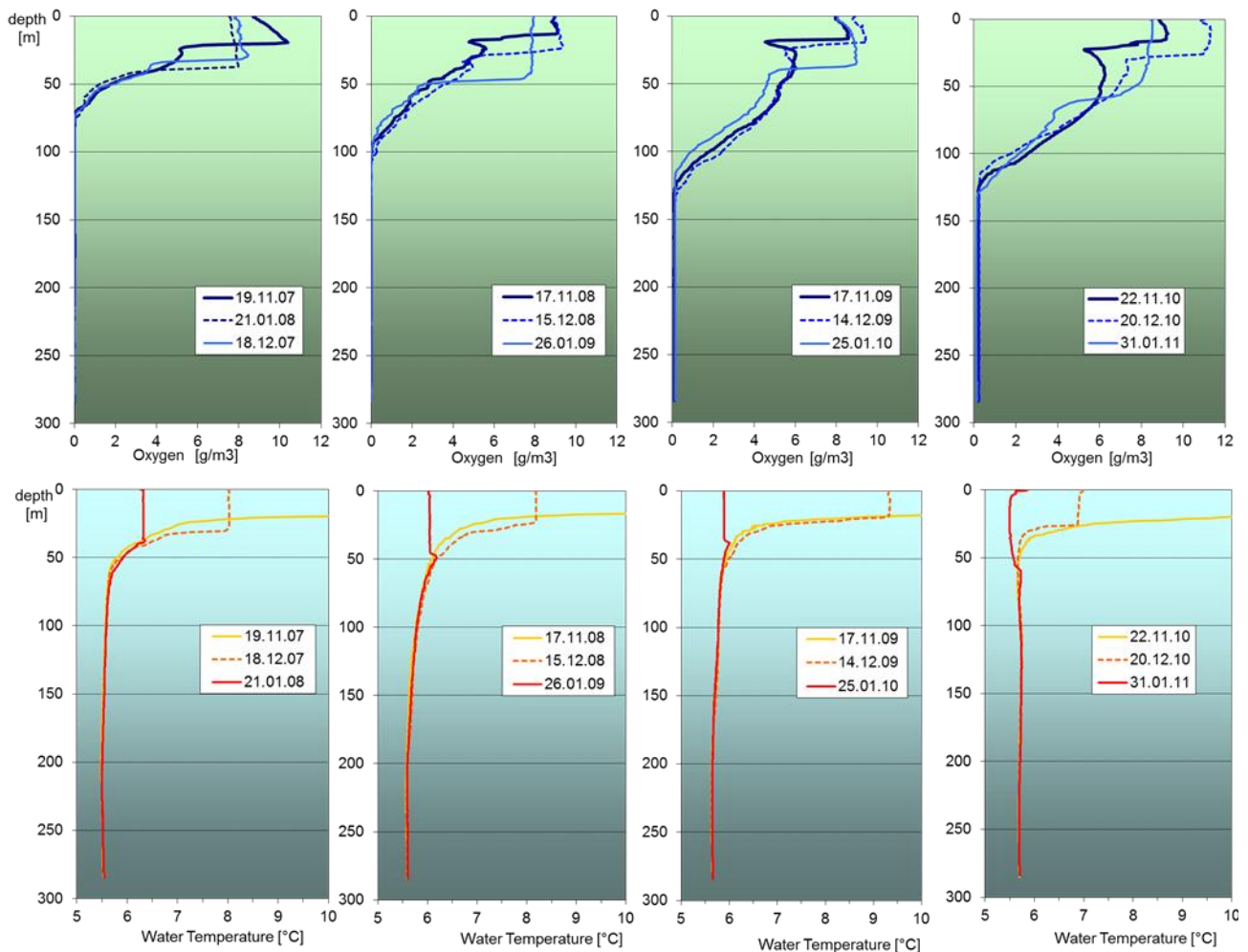


Figura 9: Saturazione di ossigeno (in alto) temperatura della colonna d'acqua (in basso) nel Ceresio negli inverni 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011 (da novembre a gennaio; dati SUPSI). Si noti come nell'inverno 2010-2011 la temperatura nei primi 50 metri sia più bassa rispetto agli altri anni.

Durante l'inverno 2009-2010 la popolazione del Ceresio si era comportata in modo analogo (Figura 10), passando da una quantità iniziale di 2200 cormorani in ottobre e novembre a 1350 in dicembre e a soli 216 in gennaio.

Si era allora ipotizzato che ci fosse meno pesce del normale e che i pesci rimasti si fossero spostati più in profondità. I grafici fisico-chimici del lago (Figura 9) evidenziano che, con il diminuire della temperatura, la saturazione dell'ossigeno aumenta anche a quote più profonde (fino a 40-50 m di profondità). Tale fenomeno induce un ampliamento dello spazio vitale dei pesci, che possono quindi distribuirsi maggiormente lungo la colonna d'acqua, anche grazie ad una redistribuzione delle fonti alimentari. Meno pesci distribuiti in uno spazio più vasto potrebbero rendere la caccia degli uccelli ittiofagi meno efficace.

L'ipotesi potrebbe valere anche per il 2010-2011. Non solo: la situazione di quest'ultima stagione potrebbe essersi rivelata ancora più estrema, poiché la temperatura del lago è stata molto più bassa degli altri anni, portando a una buona saturazione d'ossigeno anche ben oltre ai 50 metri di profondità già a partire da novembre.

La teoria più probabile, che non esclude comunque la prima, resta però quella di un effettiva diminuzione della popolazione e quindi della densità dei pesci.

Come si vedrà in seguito, dall'analisi della dieta dell'inverno 2010-2011 risulta che i cormorani hanno mangiato in media molto meno rispetto agli anni passati e al loro optimum, indicando un certo grado di stress alimentare. Potrebbe essere questo il fattore che ha maggiormente influito sulla partenza di buona parte della colonia.

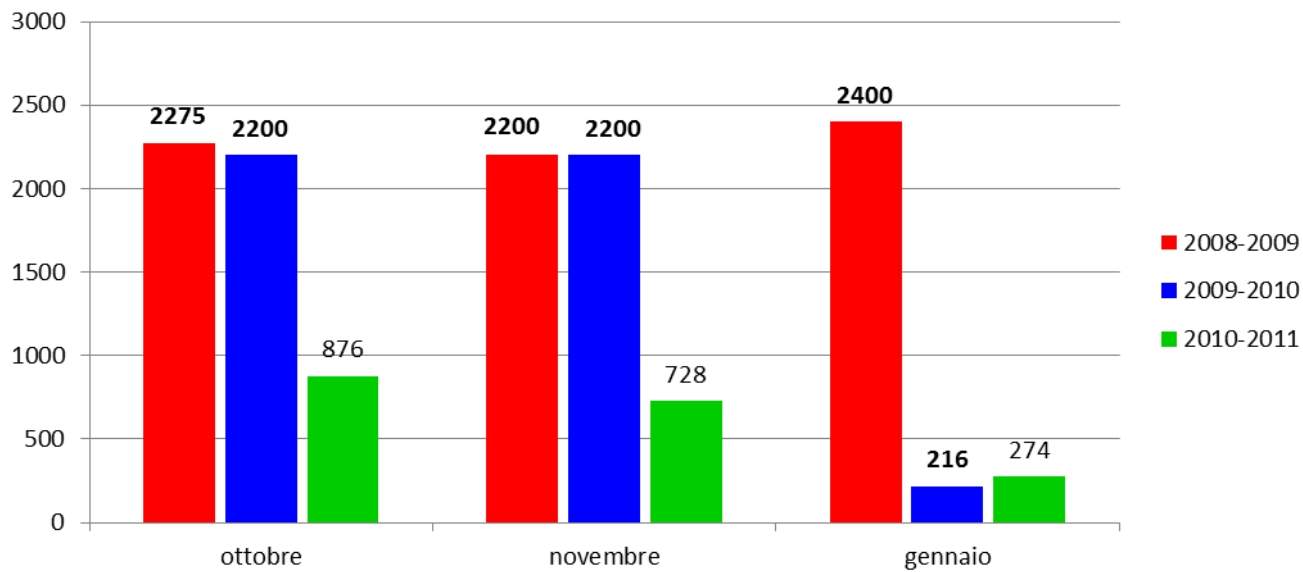


Figura 10: Andamento della popolazione di cormorani sul Ceresio nei mesi di ottobre, novembre e gennaio delle tre ultime stagioni di svernamento (fonte dati pregressi: Gandolla, 2008).

Analisi della dieta

Metodologia

Scelta del metodo

Lo studio sulla dieta è stato effettuato mediante l'analisi delle borre, o *pellet*.

Indipendentemente dal numero dei pasti e delle specie predate, un cormorano adulto rigurgita una borra al giorno (Johnstone *et al.*, 1990; Zijlsta & Van Eerden, 1995), che è ricoperta di muco e contiene i resti ossei non digeriti dei pesci mangiati nelle 24 ore precedenti (Veldkamp, 1995 a).



Figura 11: Borra di cormorano (foto: Emiliano Medici).

Raccolta

Il campionamento è avvenuto nel dormitorio di Santa Margherita, dove sono state raccolte 31 borre in cinque uscite effettuate in aprile, giugno, novembre e dicembre. Sono stati raccolti solo i campioni che si presentavano a vista perfettamente integri, perlustrando tutta l'area del posatoio. La raccolta di un numero sufficientemente elevato di campioni si è rivelata assai difficoltosa: durante la caduta, infatti, le borre possono spezzarsi, venire calpestate da altri animali (p. es. cervi e camosci) o predate dalle volpi.

Tabella 2: Date di raccolta delle borre e numero di campioni prelevati.

Data di raccolta	N° Campioni	N° campioni utili
18 aprile	8	7
16 giugno	1	1
17 novembre	18	12
21 novembre	4	3
27 dicembre	8	8

Preparazione dei campioni, estrazione degli elementi necessari e smistamento

Al termine della fase di pulitura e setacciatura, otto dei 39 *pellet* sono risultati essere privi di contenuti ossei e costituiti unicamente da rigurgiti mucosi. La presenza di rigurgiti mancanti dei contenuti ossei è una consuetudine piuttosto frequente e spesso riscontrata in diversi lavori che hanno avuto per oggetto lo studio della dieta degli uccelli ittiofagi.

Per eliminare il muco le borre sono state messe a macerare durante alcuni giorni in vasetti di vetro immersi in una soluzione di acqua e detergente (Figura 12-A). I campioni sono poi stati sottoposti a ripetuti lavaggi attraverso una serie di 3 setacci a maglia decrescente (2mm, 0.71mm, 0.28mm) al fine di separare i resti solidi per dimensione e di eliminare le tracce di muco rimaste (Figura 12-B). Le 3 frazioni utili ricavate sono state poste in filtri di carta assorbente e fatte asciugare a temperatura ambiente per qualche giorno (Figura 12-C). Una volta secchi, gli elementi di interesse sono stati separati dagli altri resti (sabbia, vegetali e frazioni ossee indeterminabili).

Gli elementi utili alla determinazione sono i seguenti:

- 2 dei 3 elementi otolitici presenti nell'orecchio interno dei pesci;
- asterischi e lapilli, presenti in tutti i pesci;
- placche masticatorie o *chewing pad* e denti faringei, presenti esclusivamente nei Ciprinidi;

- scaglie (la cui identificazione specifica è stata possibile solo per i pesci persici);
- resti di molluschi e gamberi ed eventuali parassiti.

Per smistare gli elementi nelle frazioni più fini ci si è serviti di uno stereomicroscopio. Gli elementi utili sono stati accoppiati (quando presenti in numero pari) e separati per dimensioni e specie ittiche di appartenenza.

Tutti gli elementi utili alla determinazione trovati in ogni singolo *pellet* sono stati disposti in scatole di Petri su di un supporto di nastro biadesivo (Figura 12-D).



Figura 12: A: macerazione della borra in una soluzione di acqua e detergente. B: Lavaggio sui setacci. C: asciugatura su carta assorbente. D: smistamento degli elementi utili alla determinazione.

La determinazione delle specie è stata effettuata sulla base del confronto con un atlante di riferimento di otoliti, vertebre, *chewing pad* e denti faringei delle principali specie ittiche dei laghi insubrici, allestita in occasione di un precedente studio (Gagliardi *et al*, 2007). Le informazioni riguardo tipo, grandezza, e numero di ogni elemento sono state integrate per ottenere il numero totale di individui e le specie di pesci presenti in ogni singola borra.

Pesatura degli elementi selezionati e calcolo della biomassa del prelievo

Le pesate sono state effettuate con una bilancia elettronica (Sartorius M2P).

Per ogni pesce esaminato, quando presenti sono stati pesati gli asterischi o i *chewing pad*.

Per ogni tipologia di elemento e per ogni specie ittica determinata, agli elementi pesati sono state applicate le equazioni ottenute dalle analisi statistiche effettuate sulla base del *data set* dell'atlante di riferimento (Gagliardi *et al*, 2007). Sono state utilizzate le equazioni del tipo $Y = AXB$, dove la variabile X è costituita dal peso del singolo elemento e la variabile Y è il peso ricavato dal pesce predato.

È stata poi calcolata una media risultati dei pesi di tutti i pesci suddivisi per specie e classe di età (giovani della classe 0+ o adulti), la quale è stata poi attribuita d'ufficio ai pesci dei quali non è stato possibile calcolare il peso a causa della carenza o delle cattive condizioni di conservazione degli elementi necessari.

Ai pesci rimasti indeterminati è stato attribuito il risultato della media calcolata sui valori di tutte le specie già determinate. Ai pesci determinati solo a livello di genere, famiglia o ordine, è stato invece attribuito il valore medio dei risultati ottenuti da tutte le specie appartenenti al relativo gruppo; il tutto tenendo sempre in considerazione l'età dell'individuo.

Allestimento di un archivio informatico di tutti gli elementi raccolti

Contemporaneamente alla separazione e alla determinazione degli elementi, è stato allestito un archivio informatico, nel quale sono state immagazzinate tutte le informazioni utili alla successiva analisi dei dati. Per ogni elemento individuato sono state riportate le seguenti informazioni: data e luogo della raccolta, borra d'appartenenza, tipo dell'elemento, numero progressivo dell'elemento, lato dell'elemento (se presente in numero pari nel pesce), ordine, famiglia, genere e specie del pesce di appartenenza, numero progressivo del pesce determinato, valori numerici delle biometrie rilevate sull'elemento.

Risultati e discussione

Nel corso del 2010 la raccolta di campioni si è rivelata particolarmente difficile a causa dell'esiguo numero di esemplari presenti nel dormitorio. Per questo motivo il numero delle borre studiate è nettamente inferiore rispetto a quello del 2008.

Nei 31 *pellet* analizzati è stato trovato un totale di 289 pesci appartenenti ad almeno 4 specie diverse (Tabella 3). Non è tuttavia da escludere che in presenza di un campione meno ridotto si sarebbe potuta incontrare una composizione ittica più ricca e con proporzioni leggermente diverse, soprattutto per quanto riguarda i valori minori.

Nelle specie del genere *Rutilus* (gardon, pigo e triotto) la morfologia degli elementi ossei analizzati è troppo simile per permettere una determinazione a livello specifico. Per questo motivo le tre specie sono state considerate come un unico gruppo (*Rutilus* sp.).

Tabella 3 Specie ittiche rinvenute nelle borre campionate nel 2010.

ordine	famiglia	genere, specie, sottospecie	nome comune
Cipriniformes	Cyprinidae	<i>Rutilus</i> sp.	gardon, pigo, triotto
Cipriniformes	Cyprinidae	<i>Leuciscus cephalus cabeda</i>	cavedano
Perciformes	Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	pesce persico
Gadiformes	Gadidae	<i>Lota lota</i>	bottatrice

Tabella 4: Specie rinvenute nelle borre nei mesi di aprile, novembre e dicembre 2010 e relative percentuali.

apr.10

nome comune	N°	% pesci
gardon, pigo, triotto	8	30.77
pesce persico	16	61.54
cavedano	2	7.69
TOTALE	26	

nov.10

nome comune	N°	% pesci
gardon, pigo, triotto	128	66.32
pesce persico	58	30.05
ciprinidi ind.	4	2.07
bottatrice	3	1.55
TOTALE	193	

dic.10

nome comune	N°	% pesci
gardon, pigo, triotto	52	83.87
pesce persico	9	14.52
cavedano	1	1.61
TOTALE	62	

Ai pesci rimasti totalmente o parzialmente indeterminati a causa delle cattive condizioni dei loro elementi ossei (determinazione solo a livello di ordine o di famiglia) è stata attribuita d'ufficio un'identità in base alle percentuali dei pesci determinati calcolate per classe d'età (0+ o adulti). I risultati sono riportati in dettaglio nella Figura 13.

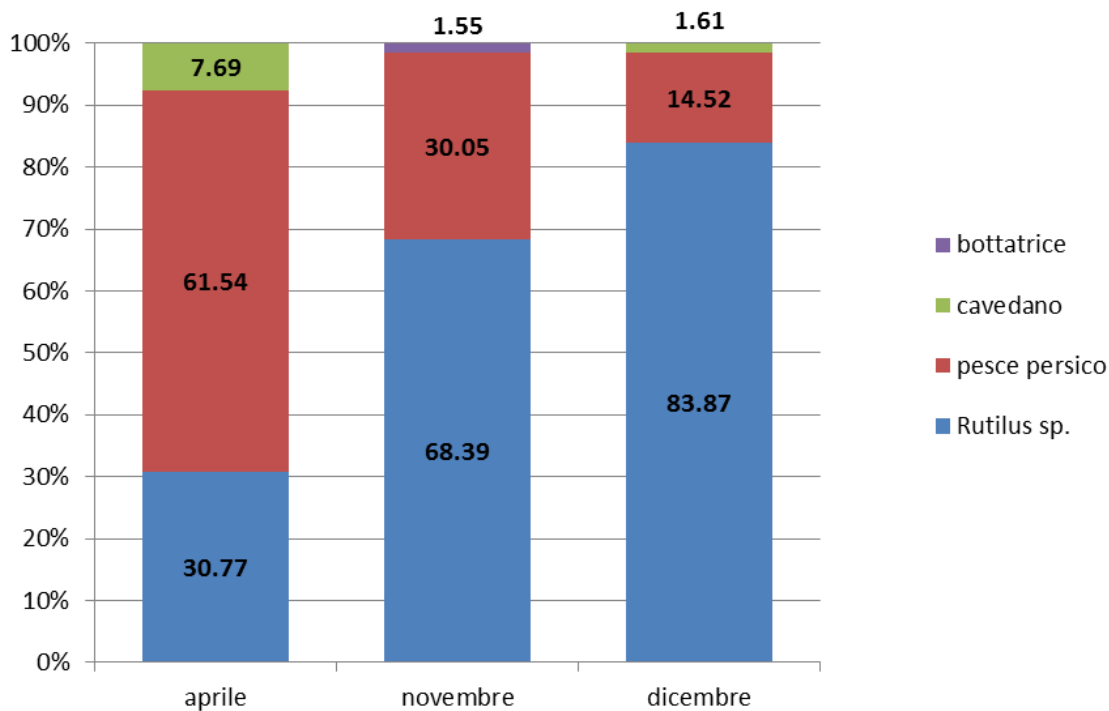


Figura 13: Percentuale delle specie ittiche predate dalla popolazione di cormorani del Ceresio nei mesi di aprile, novembre e dicembre 2010 (dopo la ripartizione degli indeterminati).

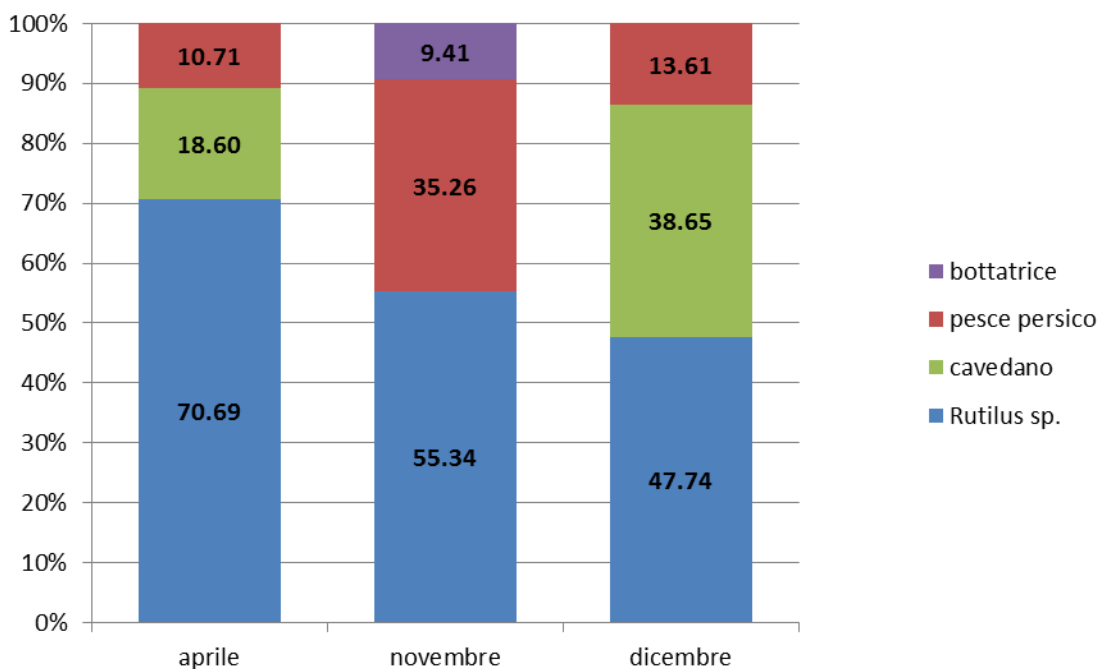


Figura 14: Peso percentuale delle specie predate dalla popolazione di cormorani del Ceresio nei mesi di aprile, novembre e dicembre 2010 (dopo la ripartizione degli indeterminati).

Pigo e Triotto sono ormai specie assai rare, se non addirittura estinte nel Ceresio a causa della forte concorrenza da parte del nuovo arrivato gardon (B. Polli, com. pers.). Per questo motivo non è fuori luogo considerare il gruppo *Rutilus sp* come rappresentato pressoché unicamente dalla specie gardon. Ne è stata quindi utilizzata la formula per calcolare il peso dell'intero genere. In giugno è stato trovato un unico *pellet*, contenente solo pesce persico. Siccome un campione isolato non può essere considerato rappresentativo, i dati di questo mese vengono unicamente citati, senza essere utilizzati a livello statistico.

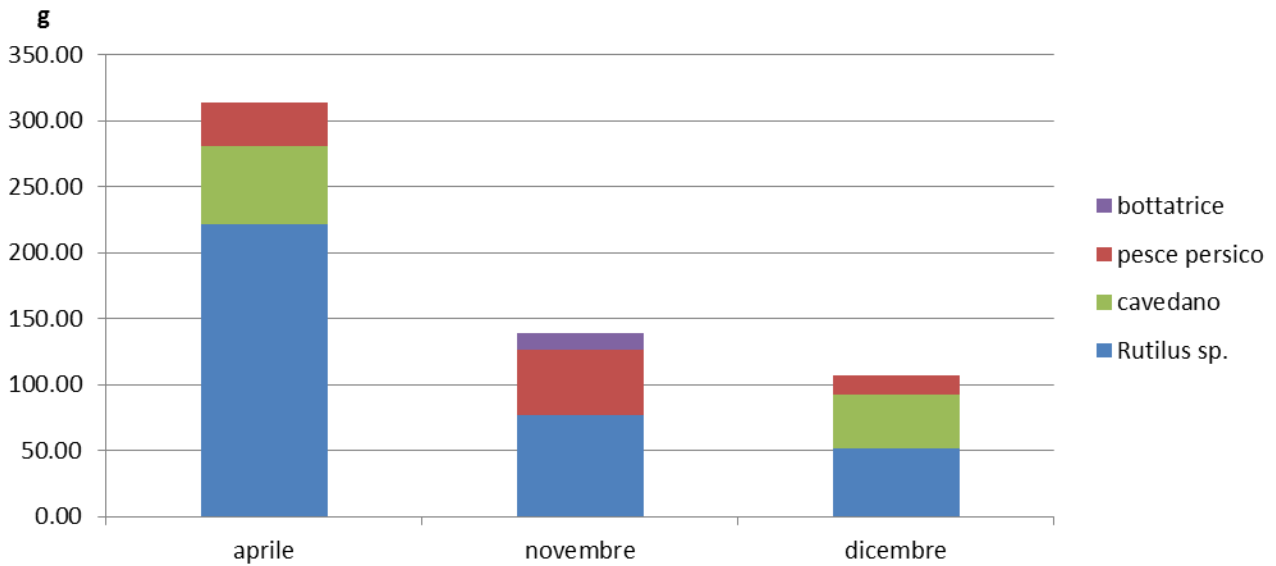


Figura 15: Peso medio per borra delle specie predate dalla popolazione di cormorani del Ceresio nei mesi di aprile, novembre e dicembre 2010.

In ogni borra è risultato essere presente un numero variabile di prede, da un minimo di 1 a un massimo di 27 pesci di diverse taglie (da meno di 1g a 290.59g).

La dieta media giornaliera di ogni individuo corrisponde a 314.16g in aprile, 139.53g in novembre e 107.24g in dicembre. La suddivisione percentuale ponderale delle specie predate è riportata nella Figura 14. I risultati si situano molto al disotto del valore ottimale, che è attorno ai 500g, con qualche variazione stagionale (Gandolla, 2010). Ciò indica un elevato stress alimentare, un fattore che potrebbe aver causato la precoce partenza dei cormorani.

Da aprile a dicembre il numero di gardon predati aumenta sensibilmente, ma il peso in realtà diminuisce. Ciò è imputabile al fatto che in autunno i cormorani cominciano a catturare sempre più giovani del tipo 0+, i quali costituiscono però solo una minima parte del peso totale dei pesci mangiati. Gli 0+ trovati nei campioni appartengono tutti al gruppo *Rutilus sp.*

I dati riguardanti i cavedani sono da considerare con prudenza. Le borre analizzate sono poche e i valori di piccola entità, tanto che potrebbero essere casuali e rischierebbero di venire sovrastimati. Nel mese di dicembre è stato trovato un solo cavedano, del peso di 331.55g, corrispondente al 38.65% del peso medio di pesci mangiati singolarmente in un giorno, una percentuale che un numero maggiore di campioni potrebbe sia confermare sia smentire.

In tutti e tre i mesi analizzati non è stato trovato alcun 0+ di persico. La maggior parte dei persici predati (62.09-77.78%) si situa comunque tra i 5-15g di peso (ca. 1 anno di età), il restante quasi interamente tra i 15-50g, solo in qualche raro caso vengono superati i 50g e mai i 100g.

Questi dati appaiono anomali, se consideriamo che i pescatori nel 2010 non hanno riscontrato un manco di persici adulti e che i cormorani hanno più volte mostrato di apprezzare anche pesci parecchio grandi, anche oltre i 500g (pur se soprattutto per quanto riguarda i ciprinidi). Inoltre in bibliografia sono riportati diversi casi di predazione di persici adulti, anche se non viene mai specificato in che proporzione (Keller, 1995).

Tale risultato è probabilmente riconducibile al fatto che durante i primi anni di vita il persico tende a stare in grandi banchi, che si riducono di numero man mano che gli individui crescono diminuendo così la loro vulnerabilità nei confronti degli uccelli ittiofagi. I ciprinidi, al contrario, formano grossi banchi anche da adulti, e per questo motivo nella dieta del cormorano sono presenti tutte le classi di età. Inoltre è possibile che ci sia un certo grado di discriminazione dovuta alla forma del persico, che ha un rapporto altezza/lunghezza di circa 0.3 che diventa ca. 0.4 quando solleva la pinna dorsale a raggi spinosi. Con l'età questi diventano molto duri e potrebbero ostacolare sia la cattura che l'ingestione. 0.3 che diventa ca. 0.4 quando solleva la pinna dorsale a raggi spinosi.

Alla luce del consumo medio giornaliero e del numero di cormorani presenti sul Ceresio a partire dall'ottobre 2010, diviene possibile calcolare il totale della biomassa prelevata dalla colonia in

novembre e dicembre. Il dato mancante dei conteggi del mese di dicembre è stato estrapolato calcolando il valore medio tra il totale di novembre e quello di gennaio. Moltiplicando il numero di cormorani per il peso medio delle borre e per i giorni del mese si ottiene il valore del prelievo mensile totale, che corrisponde a 3'047.41kg in novembre e a 1'665.48kg in dicembre. Come termine di paragone, nello stesso periodo la pesca professionale ha fornito rispettivamente 1934kg e 1029kg di pesce.

Tabella 5: Stima del prelievo totale da parte della popolazione di cormorani del Ceresio nei mesi di novembre e dicembre 2010.

		peso medio/borra (g)	cons.tot./d (kg)	cons. tot/mese (kg)
novembre 728 cormorani	<i>Rutilus</i> sp.	77.21	56.21	1686.35
	cavedano	0.00	0.00	0.00
	pesce persico	49.20	35.82	1074.45
	bottatrice	13.12	9.55	286.61
	Totale	139.53	101.58	3047.41

		peso medio/borra (g)	cons.tot./d (kg)	cons. tot/mese (kg)
dicembre 501 cormorani (estrapolazione)	<i>Rutilus</i> sp.	51.19	25.65	795.07
	cavedano	41.44	20.76	643.66
	pesce persico	14.60	7.31	226.75
	bottatrice	0.00	0.00	0.00
	Totale	107.24	53.73	1665.48

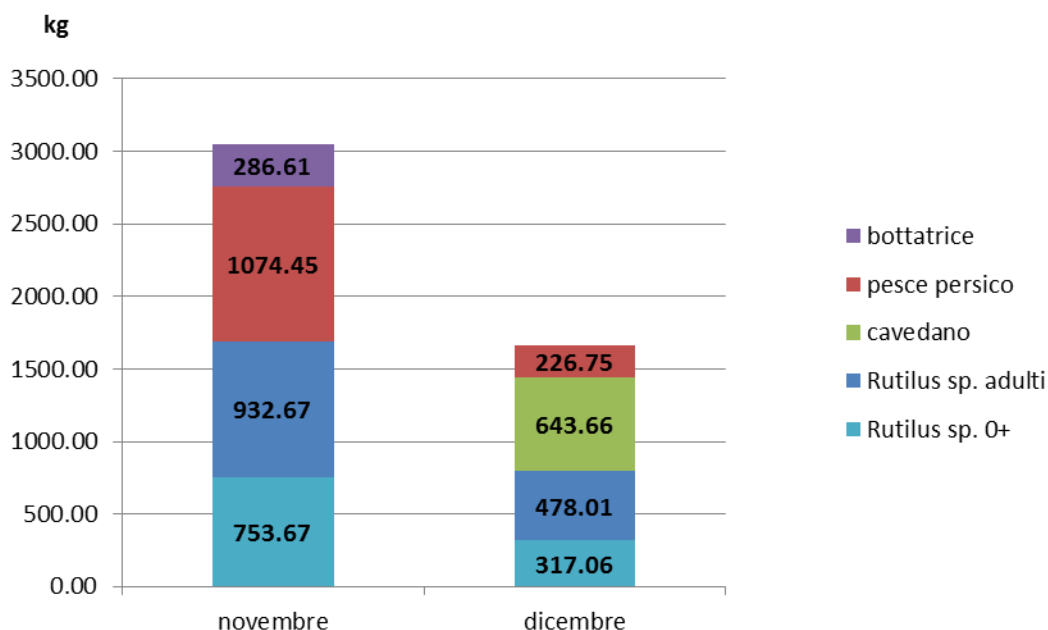


Figura 16: Stima del prelievo totale da parte della popolazione di cormorani del Ceresio nei mesi di novembre e dicembre 2010.

Confronto 2008/2010

Rispetto al 2008 è rilevante la differenza riscontrata nella composizione ittica della dieta dei cormorani.

Nella precedente campagna di analisi il gardon corrispondeva a circa il 99% delle specie predate, sia in peso sia in numero di individui, con lievissime variazioni stagionali. Nel 2010 il gardon resta sempre una parte importante dell'alimentazione, ma in quantità minore e con enormi oscillazioni da un mese all'altro (Figure 13 e 14).

Ne consegue in particolare una sensibile differenza nella predazione del persico, che dallo 0.58% delle specie predate è passato a una quantità tra il 14.51% e il 61.54% a seconda del mese. Tale incremento potrebbe essere correlato con la proficua riproduzione di questa specie riscontrata negli ultimi anni (B. Polli, com. pers.), ciò che spiegherebbe anche la presenza -massiccia di individui 1+ (di un anno di età) nelle borre.

Nonostante il rinvenimento nelle borre di una nuova specie, la bottatrice (*Lota lota*), nel 2010 il numero totale di specie è diminuito. Rispetto al 2008 mancano infatti all'appello il lucioperca (*Stizostedion lucioperca*), il persico sole (*Lepomis gibbosus*), la scardola (*Scardinius erythrophthalmus*) e il coregone (*Coregonus* sp.). Il numero di borre esaminate nel 2010, va ricordato, è però molto minore rispetto al 2008.

Tabella 6: Specie predate dalla popolazione di cormorani del Ceresio nel 2008 e nel 2010

Specie predate	2008	2010
<i>Rutilus sp.</i>	X	X
scardola	X	
cavedano	X	X
lucioperca	X	
pesce persico	X	X
persico sole	X	
coregone	X	
bottatrice		X

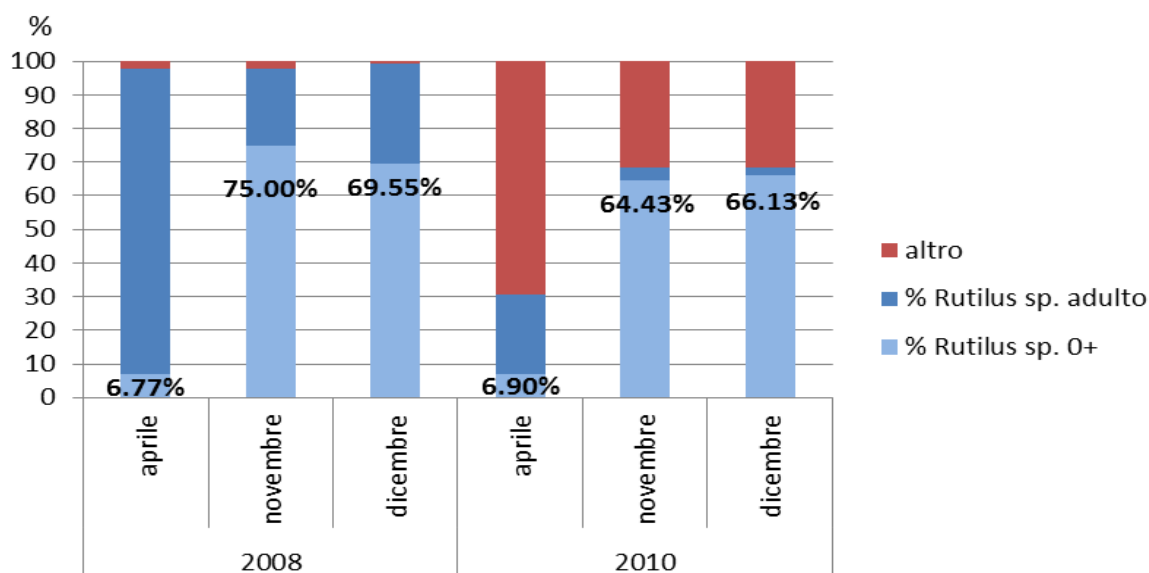


Figura 17: Percentuale di *Rutilus* sp. 0+ e adulti sul totale dei pesci predati dalla popolazione di cormorani del Ceresio nei mesi di aprile, novembre e dicembre 2008 e 2010.

La percentuale di 0+ predati è rimasta quasi immutata. Nel 2008 i giovani gardon erano presenti in un numero minore di borre, ma in concentrazioni assai elevate, fino a 180 individui per borra. Nel 2010 invece le prede sono più distribuite, ma con picchi di soli 26 esemplari per borra. Ciò potrebbe lasciar supporre che le coorti di giovani pesci siano attualmente costituite di più gruppi, ma molto meno numerosi.

La percentuale di gardon adulti catturata dai cormorani è sensibilmente diminuita, confermando la tendenza riscontrata anche nella pesca professionale, che dal 2008 ha subito un calo del 55.05% (calcolo effettuato tenendo conto anche dei giorni di battuta).

Il consumo medio giornaliero è diminuito molto. Nel 2008 corrispondeva all'optimum per la specie, con 490.81 g/d in novembre e 522.30 g/d in dicembre. Nel 2010 invece risultano rispettivamente 139.53 g/d e 107.24 g/d. Se ne può dedurre che la situazione trofica, pressoché ideale al momento delle precedenti analisi, è ora potenzialmente insufficiente al sostentamento di una grande colonia di cormorani.

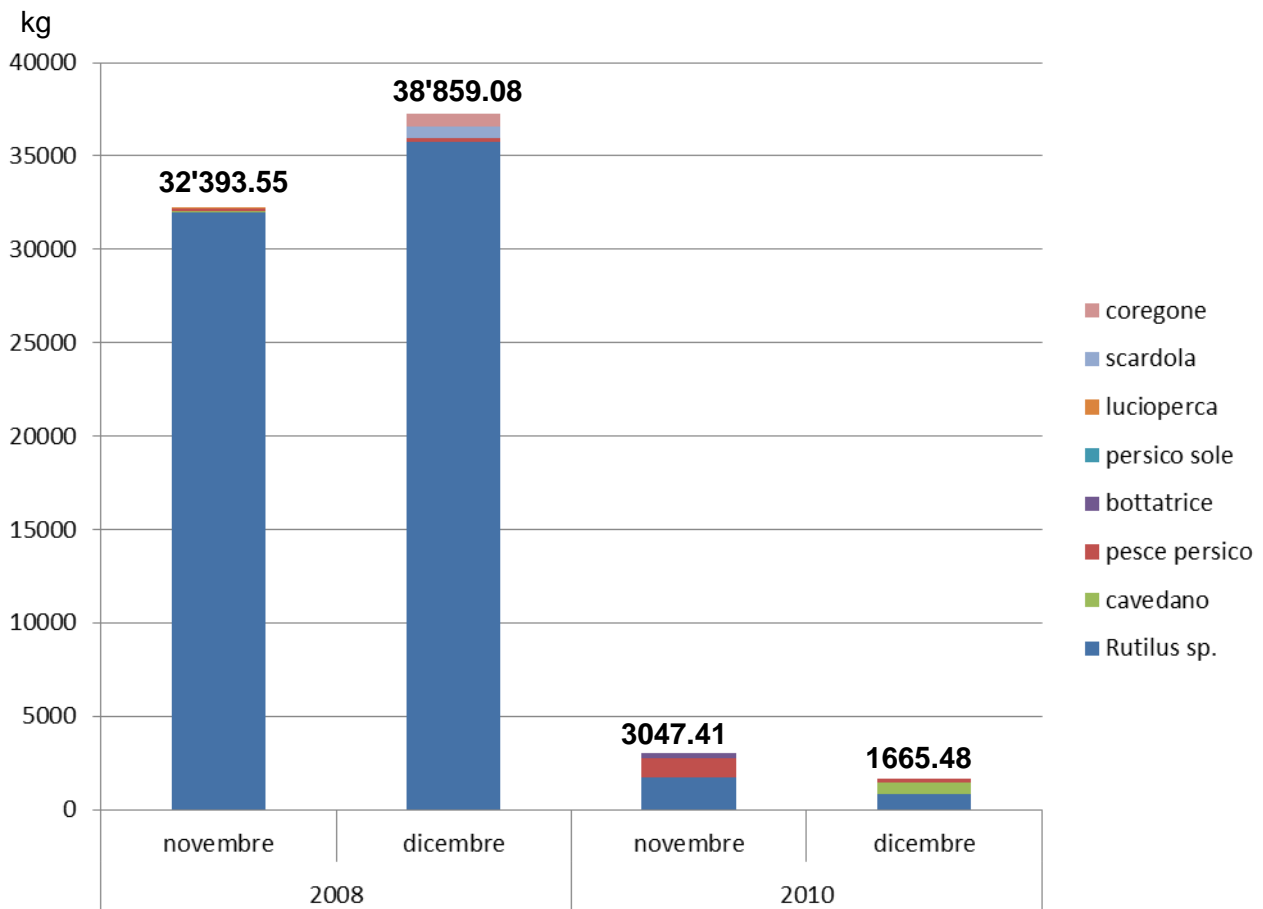


Figura 18: Biomassa ittica prelevata dalla popolazione di cormorani del Ceresio nei mesi di novembre e dicembre 2008 e 2010.

Il prelievo totale di biomassa da parte della colonia durante i mesi esaminati è diminuito addirittura del 93.39% (Figura 18). Ciò è sicuramente correlato con il drastico calo del numero di cormorani nonché del loro consumo medio giornaliero.

Conclusione

Nel 2010 l'alimentazione dei cormorani del Ceresio è decisamente cambiata rispetto al 2008. Le differenze riscontrate rispecchiano con ogni probabilità le mutazioni avvenute nella condizione ittica del lago, almeno per quanto riguarda il *range* di pesca di questi uccelli. Al tempo della prima campagna di analisi si era in presenza di un vero e proprio *boom*, sia per il numero di cormorani presenti, sia per l'incremento del gardon, che popolava il lago a tappeto. La situazione trofica di quell'anno era quindi ottimale, tanto da supportare per l'intero inverno una colonia di uccelli ittiofagi di oltre 2000 esemplari.

A partire dalla fine del 2009 il gardon è andato in crisi, diminuendo drasticamente e influenzando di conseguenza anche la popolazione di cormorani, che ha subito una sensibile contrazione. Le cause di questo evento non sono ancora del tutto chiare, ma è improbabile che gli uccelli ittiofagi ne siano l'unica causa. L'interazione tra prede e predatori, infatti, è difficilmente schematizzabile in semplici rapporti di causa-effetto, bensì è frequentemente identificabile come una rete di interazioni interdipendenti sottoposte all'influenza di diversi fattori quali, ad esempio, variabili ambientali, parassiti, migrazioni delle varie specie (tra bacini diversi o nel lago stesso), eccetera. I dati del 2010 hanno anche confermato un certo grado di interconnessione tra i cormorani del Ceresio e alcune altre colonie della zona insubrica. Per capirne meglio la dinamica serve ora un mappaggio più dettagliato delle colonie, che preveda anche l'inanellamento di un certo numero di esemplari.

Al momento assistiamo a una fase molto importante di assestamento dell'equilibrio tra cormorani e ittiofauna del Lago di Lugano. È quindi necessario proseguire il monitoraggio anche nei prossimi anni in modo costante e approfondito.

Bioggio, 4 maggio 2011

Silvia Gandolla, biologa faunista

Simone De Tomasi, biologo faunista (collaboratore scientifico)

Bibliografia

- GAGLIARDI A., MARTINOLI A., PREATONI D., WAUTERS L.A., 2007. From mass of body elements to fish biomass: a direct method to qualify food intake of fish eating birds. *Hydrobiologia*, 583: 213-222
- GANDOLLA S., 2010. Dinamica di insediamento e interazione con l'ittiofauna di una colonia di Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) del Lago Ceresio. Tesi di laurea. Università degli Studi dell'Insubria.
- JOHNSTONE I.G., HERRIS M.P., WANLESS S., GRAVES J.A., 1990. The usefulness of pellets for assessing the diet of adult shag. *Bird Study*, 37 : 5-11
- KELLER T., 1995. Foods of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering in Bavaria, Southern Germany. *Ardea*: 83(1).
- VELDKAMP R., 1995. Diet of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Wanneperveen. The Netherlands with special reference to bream, *Abramis brama*. *Ardea*, 83(1): 143-155
- ZIJLSTRA M., VAN DOBBEN W.H., 1995. Pellets production and the use of otoliths in determining the diet of cormorants *Phalacrocorax carbo*: trials with captive birds. *Ardea*: 83(1): 123-131.