

L'alimentazione della garzetta *Egretta garzetta* e dell'airone bianco maggiore *Ardea alba* nella Valle Canal Novo di Marano Lagunare (Udine)

NICOLETTA PRIVILEGGI¹, ANDREA COLLA², GLAUCO VICARIO³

¹ Via Ananian 5/1 - 34141 Trieste (privileggi@miramare.it)

² Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, Sezione Entomologica - Piazza Hortis 4, 34123 Trieste (collaa@comune.trieste.it)

³ Riserve naturali regionali Valle Canal Novo e Foci dello Stella - Marano Lagunare (UD), ufficio riserve (rmmarano@libero.it)

Riassunto – I boli di aironi bianchi maggiori e garzette rinvenuti presso i roosts nella Laguna di Marano (UD) sono stati oggetto di uno studio condotto nell'arco di due anni solari, il 2002 ed il 2004. Abbiamo analizzato 654 boli in totale, prelevati mensilmente, con l'intento di contribuire alle conoscenze sull'alimentazione di questi uccelli. Lo studio ha evidenziato nei boli una costante presenza di abbondanti resti di invertebrati, soprattutto insetti ed altri artropodi. Fondamentale nella determinazione del taxon cui attribuire i frammenti è stato l'esame del materiale di confronto presente nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. Ciò ha consentito per buona parte dei reperti un inquadramento sistematico a livello di famiglia e talora anche di genere o specie. La predazione degli aironi bianchi maggiori avviene soprattutto a carico di micromammiferi ed insetti, anche se talvolta nei boli compaiono pesci e policheti. Le garzette invece presentano una dieta più varia, catturando insetti, pesci, policheti, crostacei, molluschi, aracnidi e micromammiferi. La natura di alcuni boli, costituiti esclusivamente da resti di macroinvertebrati, porta a ritenere che quando queste prede sono abbondanti, gli aironi bianchi maggiori approfittino largamente di tale opportunità alimentare. Larve ed adulti di grosse libellule, notonette, ma anche insetti terrestri e scavatori come il grillotalpa o le larve di cicala, rappresenterebbero una componente non trascurabile della dieta delle garzette e, in misura minore, degli aironi bianchi maggiori. I frammenti chitinosi più consistenti si presentavano spesso in discreto stato di conservazione, ma per la loro resistenza ai processi digestivi si può supporre una predazione da parte di anfibii o pesci, catturati poi dagli uccelli studiati. Questo studio fornisce dettagliate informazioni sulla presenza numerica dei taxa, peculiarmente di interesse entomologico ed ittologico e quindi sulla diversità ambientale.

Abstract – Food of the Little Egret *Egretta garzetta* and of the Great Egret *Ardea alba* in the Valle Canal Novo (Marano Lagoon, Udine, Italy). The pellets of the great egret *Ardea alba* and the little egret *Egretta garzetta* collected in the Marano Lagoon (Udine, Italy) have been studied during a two year period, 2002 and 2004. 654 pellets, collected monthly at the roosts, have been analysed to gather information about the diet of these birds. This study shows an abundant and almost constant presence of remains of invertebrates, especially insects and other arthropods. Many of them have been identified up to generic, and sometimes to specific level with the help of materials preserved on the Museo di Storia Naturale di Trieste. The great egrets capture mainly micromammals and insects, but also fishes and *Polychaeta*, instead of the little egrets that feed with a great variety of prey, insects, fishes, *Polychaeta*, crustaceans, molluscs, arachnids and micromammals. Some pellets made just by macroinvertebrates testify that the great egrets like best these kind of prey, when they are plentiful. The larvae and the adults of big dragonflies, *Notonecta* and also ground insects, digger insects like *Gryllotalpa* and cicada's larvae represent an important component of the diet of the little egrets and contribute also to the diet of the great egrets. The more consistent chitinous fragments were still in a good condition but, because of their resistance to digestive processes, we can suppose a capture by amphibians or fishes plundered in their turn by the birds studied. This study gives detailed informations about the number of the taxa of entomological and ichthyological interest and consequently about environmental diversity.

INTRODUZIONE

Aironi bianchi maggiori *Ardea alba* e garzette *Egretta garzetta* sono tradizionalmente classificati come uccelli ittiofagi e, proprio per questo, sono stati studiati da numerosi autori europei e nazionali, anche in relazione alle pro-

blematiche d'impatto con l'itticoltura e quindi compresi in una serie di studi rivolti a valutare i danni agli allevamenti di pesci causati principalmente dai cormorani *Phalacrocorax carbo*. In questo senso Melotti *et al.* (1993) hanno valutato l'impatto della predazione ornitica sull'allevamento intensivo del branzino, Melotti *et al.* (1994) hanno studiato la predazione degli uccelli ittiofagi su branzini al secondo anno di allevamento intensivo, mentre Perco *et al.* (1994) hanno descritto l'impatto da specie ittiofaghe ed analizzato

Ricevuto 1 dicembre 2007, accettato dopo revisione 8 maggio 2009

metodi per la salvaguardia della produzione ittica in aree lagunari del Friuli Venezia Giulia.

Tuttavia, se prescindiamo dai numerosi studi condotti specificamente sulla predazione degli ittiofagi, pochi sono gli studi effettuati sulla dieta degli aironi e delle garzette (si veda ad es., per i contenuti stomacali, Groppali 2007), mentre permangono nella letteratura dell'ultimo decennio i molti lavori che tendono inequivocabilmente ad associare, nel prelievo di pesce ambientale, gli aironi e le garzette assieme ad altri uccelli ittiofagi obbligati, come sono per l'appunto i cormorani. Eppure Draulans (1987), producendo uno studio dettagliato sulla predazione ornitica di pesce nei corsi d'acqua, appariva molto prudente nel fare valutazioni e riportava i pochi dati della letteratura, anche le cifre erano spesso contrastanti, ma le percentuali di consumo per aironi e garzette sembravano comunque basse. Peraltro, in bibliografia non si trovano studi rivolti a dimostrare che la disponibilità di pesci come quella offerta dalle valli da pesca possa trasformare anche gli aironi e le garzette in voraci consumatori di pesce.

A tal proposito Fasola (1994) ha osservato che nessun approccio teorico o descrittivo per lo studio delle disponibilità alimentari ha stabilito se le specie di aironi nelle loro varietà sfruttino le risorse di cibo con caratteristiche particolari e se l'uso delle risorse sia opportunistico, selettivo o condizionato dalla competizione con altri consumatori.

Solo studi specifici basati sull'osservazione diretta dei predatori, anche con i più sofisticati mezzi ottici di ripresa, nonché l'analisi sempre indispensabile dei campioni alimentari, possono fornire dati scientifici attendibili sui consumi di pesce da parte dell'avifauna. Così le stragi di novellame causate dai gabbiani sono state pienamente documentate, mentre per i cormorani l'analisi dei loro boli rigurgitati ha fornito con precisione la composizione della loro dieta a molti autori europei e nazionali (cfr. Privileggi & Volponi 1999, Privileggi 2000, Privileggi 2002).

Prove che aironi e garzette siano solo parzialmente ittiofagi emergono da studi dettagliati come quelli degli Autori che abbiamo selezionato, e che citiamo qui di seguito: Cramp & Simmons (1977) indicano i pesci come componente principale della dieta dell'airone bianco maggiore, assieme ad una predazione a carico di mammiferi ed uccelli. Lo studio di Custer & Osborn (1978) sugli aironi e sulle garzette nelle acque salmastre del North Carolina è storico ma interessante perché dimostra come la ricerca del cibo avvenga in un limitato arco di tempo prima e dopo la bassa marea. La selezione dei luoghi di foraggiamento da parte di tali uccelli è fortemente condizionata dalla giusta profondità delle acque, tale da permettere il movimento dell'uccello che si regge sulle zampe immerse e si sposta a passi.

Draulans (1987) ha prodotto un'analisi dei boli di airone cenerino prelevati in diversi siti di stazionamento e riproduzione nel corso di varie stagioni; ed ha concluso che mammiferi ed invertebrati costituiscono la base della dieta, che rimane invariata anche nei confronti dopo anni. L'autore ha enfatizzato l'assenza di reperti ossei appartenenti a pesci ed uccelli nei boli, mentre ha fornito una classificazione lunga e dettagliata delle specie di artropodi i cui resti sono stati identificati. La predazione di diverse specie di piccoli mammiferi suggerisce non solo le preferenze dell'airone cenerino ma anche rivela le variazioni numeriche della popolazione nel corso degli anni di alcune specie rispetto ad altre.

Anche Magagnoli (1985) ha studiato la dieta delle garzette, che gli sembra essere molto varia, comprendendo insetti, crostacei, girini e piccoli pesci. Hafner et al. (1982) hanno osservato garzette ed aironi bianchi maggiori nella Camargue (Francia del Sud) e valutato la capacità di procurarsi il cibo. Nelle risaie il costante livello d'acqua poco profondo e la crescita esplosiva in primavera di invertebrati favoriscono gli aironi: *Triops cancriformis* (Bosc) (Crustacea Notostraca), larve di coleotteri, girini e rane sono le prede preferite. Nelle paludi d'acqua fresca con vegetazione a *Phragmites australis* (Cav. Trin.) o nelle aree più aperte, con *Scirpus maritimus* (L.) che durante l'estate riduce il livello dell'acqua, i pesci si concentrano in piccole pozze con girini e rane, larve di coleotteri, larve di ditteri, emitteri ed occasionalmente sanguisughe. Nelle acque salmastre invece si osservano solo le garzette, le cui prede preferite sono i pesci *Atherina boyeri* (Risso) e *Gasterosteus aculeatus* L. (Osteichthyes, Gasterosteiformes, Gasterosteidae).

Successivamente Hafner et al. (1986) hanno valutato diversi siti di riproduzione artificiali e naturali delle garzette nelle zone umide della Camargue, e dimostrato come le temporanee disponibilità del cibo nel corso degli anni abbiano condizionato il successo della riproduzione e la crescita dei pulli: oltre alla prevedibile disponibilità di pesci nelle paludi, gli autori hanno osservato l'alta densità di invertebrati delle risaie, che negli anni 1977 e 1978 hanno migliorato la qualità dei siti di foraggiamento e quindi il successo riproduttivo. Lo studio francese ci sembra interessante anche perché coglie l'importanza degli anellidi nella dieta delle garzette, tanto da condizionarne la riproduzione.

Fasola et al. (1993) hanno ridimensionato la componente ittiofaga della dieta di aironi bianchi maggiori, garzette ed aironi rossi nei numerosi siti di riproduzione italiani. Le loro analisi dimostrano che la dieta è varia ed oltre ai pesci comprende anfibi, crostacei, insetti acquatici, rettili, mammiferi, anellidi e molluschi. Tali componenti diventa-

no dominanti in un sito rispetto all'altro e nel corso delle stagioni. L'analisi è stata però effettuata con l'osservazione diretta degli animali in libertà e attraverso la raccolta di rigurgiti prodotti nei momenti di allarme. Già in precedenza Fasola (1986) aveva confrontato tra le varie specie di ardeidi l'interesse per diversi habitat di ricerca del cibo sia in zone dedite all'agricoltura (risaie, canali) sia in ambienti naturali (fiumi, canali, paludi). Allora i microhabitat nelle risaie erano simili per tutte le specie, ma cambiavano di molto nei fiumi e nelle zone non rurali dove si osservavano segregazioni specifiche ed anche episodi di competizione, specialmente tra garzette e nitticore e tra aironi cenerini ed aironi rossi.

Ancora Fasola (1994) ha analizzato le diete di aironi (bianco maggiore, cenerino, rosso), di nitticore e garzette in diversi siti italiani: nelle risaie del nord-ovest è risultato un prelievo di anfibi, insetti e pesci d'acqua corrente; nelle risaie e nei canali del nord-est i ciprinidi e gli insetti prevalevano sugli anfibi. Nel Delta padano sono risultati predati solo insetti e ciprinidi dagli uccelli che foraggiavano nei canali e nei laghetti, e qualche pesce d'acqua salmastra da quelli che frequentavano gli specchi lagunari. Fasola ha esteso il suo studio anche ad altri siti del Sud Europa e ha concluso che le specie osservate, sebbene siano solo parzialmente selettive circa la dimensione delle prede, tendono a servirsi opportunisticamente degli habitat e dei tipi di prede, presumibilmente catturando le più abbondanti e le più vantaggiose. Solo talvolta sono stati osservati moderati fenomeni di competizione tra specie nello stesso ambiente, così come sembrano rari gli episodi di aggressione tra individui etero od omospecifici.

Kersten *et al.* (1991) hanno studiato nelle zone umide della Camargue il comportamento e la dieta di una colonia riproduttiva di garzette; i rigurgiti dei pulli dimostravano che l'83% delle prede era costituito da gambusie (*Gambusia affinis* Baird et Girard) (Osteichthyes, Cyprinodontiformes, Poeciliidae). Tale studio dimostra un incremento del rischio di predazione per i pesci che boccheggiano in superficie di specchi d'acqua aperti. In tempi più recenti ed in ambito regionale sono stati pubblicati alcuni studi sulla dieta dei cormorani nel Friuli Venezia Giulia (Volponi & Privileggi 1999; Privileggi 2000, 2002). Parallelamente è stata studiata l'alimentazione degli aironi bianchi maggiori e degli aironi cenerini sul fiume Isonzo (Privileggi 2000), la cui presenza e crescita numerica sono state apprezzabili in quegli anni. L'indagine sulla predazione ittica di queste due specie ha dimostrato che essa appare molto limitata sia in senso quantitativo che qualitativo, nonostante la presunta disponibilità di pesce. La predazione di mammiferi, insetti e molluschi è risultata predominante, almeno nei mesi invernali.

Privileggi, nel 2001, su incarico del Comune di Marano Lagunare, ha accuratamente studiato la dieta dei cormorani che soggiornano nella stagione invernale in laguna, ed in contemporanea l'alimentazione degli aironi bianchi maggiori e delle garzette nella Riserva Naturale di Valle Canal Novo, producendo dati nuovi e specifici per quel sito.

Proprio per l'interesse scaturito da tali ricerche inedite, e a fronte di una scarsità di dati in letteratura, Privileggi ha continuato lo studio nell'intero anno successivo, confermando i dati dell'anno precedente con una maggiore attenzione per la classificazione entomologica delle prede: la predazione degli aironi bianchi maggiori è decisamente rivolta alla cattura di micromammiferi piuttosto che di pesci dello stesso habitat, mentre le garzette predano insetti, anellidi, crostacei, molluschi, pesciolini delle acque salmastre e micromammiferi. La maggior parte dei taxa è stata puntualmente classificata.

Durante il riposo notturno sui loro roost, aironi e garzette rigurgitano impasti mucosi contenenti i resti ossei indigeriti degli animali predati: sono preziosi campioni alimentari che forniscono indicazioni circa le specie di vertebrati ed altri organismi ingurgitati. I boli degli uccelli che hanno mangiato solo pesci si presentano mucosi e contengono otoliti ed altri reperti scheletrici utili a classificare con precisione le prede. Nel caso la predazione sia avvenuta a carico di micromammiferi i boli degli aironi si presentano compatti e pelosi e sono più simili alle borre emesse dai rapaci. I boli delle garzette sono più piccoli e possono essere più o meno mucosi, pelosi o anche sabbiosi, ma sempre molto consistenti ed adesi ai rami.

L'indagine sulla dieta dell'airone bianco e della garzetta, specificamente condotta nella Riserva Naturale di Valle Canal Novo nel corso di due anni interi (febbraio 2002 - febbraio 2003 e febbraio 2004 - febbraio 2005), è stata rivolta ad un'analisi dettagliata della predazione, nelle sue variazioni stagionali e mensili.

Lo studio della dieta attraverso l'analisi dei boli alimentari è stato originariamente applicato ai rapaci notturni (Strigiformi) ed in seguito anche ad altri predatori, tra cui gli uccelli ittiofagi. Per la dieta dei cormorani la tecnica ha dato molta soddisfazione ai ricercatori che l'hanno adottata, al punto che si sono prodotti numerosi saggi metodologici (Duffy & Laurenson 1983, Jobling & Breiby 1986, Gales 1988, Johnstone *et al.* 1990, Martucci & Consiglio 1991, Zijlstra 1993) che hanno valutato la grande efficacia di tali analisi. I cambiamenti temporali della nutrizione durante tutto l'anno, e non solo nella stagione fredda, provano la capacità degli uccelli ad adeguarsi alla disponibilità, anche solo temporanea, di risorse trofiche che riflettono lo stato della fauna nel loro habitat di foraggiamento. Questo studio permette di trarre informazioni dirette sulla presen-

za numerica dei taxa, peculiarmente di interesse entomologico e quindi sulla biodiversità ambientale, che rispecchia fedelmente lo stato di salute ecologica di un'area protetta, ma circondata da una forte pressione antropica.

AREA DI STUDIO

Il sito in cui è stato effettuato il lavoro di ricerca si trova nella riserva della Valle Canal Novo, costituita da una valle da pesca, non più utilizzata come tale, e da alcuni terreni seminativi che si prestano alla realizzazione di interventi di ripristino e ricostruzione di un ecosistema naturale complesso, comprensivo di ambienti umidi con vario grado di salinità.

In questa riserva, nell'area valliva, considerata la sua attiguità al centro abitato di Marano Lagunare, è stato realizzato un centro visite lagunare per la fruizione da parte dei visitatori. La riserva naturale regionale della Valle Canal-Novo interessa una superficie complessiva di 121 ettari, costituita da una ex valle da pesca di circa 35 ettari, da un'area lagunare di pochi ettari denominata "Corniolo" e da alcuni terreni seminativi, circa 80 ettari, dell'adiacente bonifica Muzzanella.

La Valle Canal Novo, un tempo utilizzata per l'allevamento ittico, si presenta come un'area lagunare, con specchi d'acqua e barene, interdette alla marea da arginature perimetrali. Due chiuse consentono di regolare il livello idrico all'interno, collegando la valle con la laguna. La valle non riceve direttamente apporti d'acqua dolce dall'entroterra, se non attraverso le precipitazioni meteoriche e tre pozzi artesiani. La gestione delle acque provenienti dai pozzi artesiani e la realizzazione di alcune opere in terra hanno permesso di differenziare la salinità da zona a zona, da 0 a 17‰₀₀, e di conseguenza d'incrementare notevolmente la biodiversità della valle.

Morfologicamente sono presenti due fasce di terra, emergenti normalmente per circa 30 cm, sistemate col metodo della mazzuolatura con vasche per l'allevamento del pesce, occupanti ognuna circa un terzo della superficie della valle, poste una ad est ed una ad ovest di un chiaro d'acqua (Vicario 2006). La profondità dell'acqua varia: nella maggior parte della valle è di circa 30/40 cm, salvo alcuni canali dove può arrivare fino a circa 200 cm, e la parte settentrionale che viene mantenuta invece, da metà febbraio ad ottobre, ad un livello particolarmente basso di 0/10 cm con parti di fondo affioranti per favorire la sosta dei limicoli.

Negli anni la maggior quantità di acqua dolce, unita ad un voluto, minor ricambio d'acqua con la laguna, ha trasformato la vegetazione delle zone emerse in quasi tutta l'area valliva. Si osserva la riduzione delle specie alo-

file *Juncus maritimus* (Lam.) e *Limonium* sp. a favore di *Phragmites australis* (Cav. Trin.); tale processo, tuttora in corso, ha una relazione con la dinamica della biocenosi faunistica. Nella parte più orientale della valle, quella più interessata dalla fruizione turistica e con maggior presenza d'acqua dolce, si è favorito, anche attraverso piantumazioni, lo sviluppo di alberi ed arbusti, in particolare *Salix* sp., *Populus alba* (L.), *Eleagnus angustifolia* (L.), *Alnus* sp., *Ulmus* sp., *Crataegus* sp. Lungo gli argini vegeta abbondante *Rubus fruticosus* (L.), *Rosa canina* (L.) e più localizzata *Tamarix gallica* (L.). Al centro della valle, presso alcune barene raggiungibili solo con l'ausilio di un natante ed isolate rispetto al resto della vegetazione arboreo-arbustiva, dimorano alcune piante di *Prunus* sp. e *Rhamnus catharticus* (L.). Queste, dal 1989 sono utilizzate come roost da garzetta ed airone bianco maggiore, con sporadica presenza di altri ardeidi. Recentemente si è aggiunto l'airone guardabuoi *Bubulcus ibis*. Allo scopo di favorire la sosta notturna degli aironi, nel 1991 si è provveduto ad aumentare il numero di possibili posatoi, con la sistemazione di alcuni alberi secchi. La raccolta dei boli è avvenuta ai piedi di tali arbusti (Fig. 9).

MATERIALI E METODI

La raccolta dei boli è stata effettuata con cadenza mensile durante le stagioni di soggiorno degli uccelli per un anno intero, da un inverno all'altro. Ad ogni data di campionamento sono stati preferiti reperti freschi ed integri, prodotti la notte precedente od il giorno prima. I boli degli aironi bianchi maggiori si presentano come grossi tubercoli più o meno ovali, allungati, spesso con un'estremità rotondeggiante e l'altra appuntita. Possono raggiungere una lunghezza di 60-70 mm ed un diametro di 25-30 mm. I boli delle garzette sono invece piuttosto rotondeggianti e di compattezza variabile a seconda del contenuto in prede. Presentano un diametro di 20-25 mm. Tutti i boli, considerati ciascuno come un distinto campione alimentare, sono stati riposti uno ad uno in buste di cellophane e conservati in ambiente aerato per favorirne l'essiccazione. L'analisi è stata compiuta mediante una paziente frammentazione, utilizzando aghi immanicati e pinzette dalle punte acuminate; con attenzione è stata estratta ogni struttura scheletrica utile all'identificazione delle prede. Solo per alcuni boli che offrivano una solida resistenza alla demolizione si è praticata una dissoluzione con detergenti, enzimi ed agenti mucolitici secondo una nostra metodica già ampiamente sperimentata per i boli dei cormorani. Sicché sotto lo stereomicroscopio abbiamo osservato otoliti di pesci, ossicini, denti e peli di micromammiferi, piume, elitre, arti, man-

dibole e mascelle di artropodi, resti di crostacei, uncini di policheti marini ed altri reperti tratti da un microcosmo di acque dolci e salmastre costiere.

Talvolta gli uccelli rigettano i loro pasti ben prima che avvenga la digestione peptica; quindi resti di piccoli pesci indigeriti sono stati preziosi per determinare dimensioni e peso delle prede abituali e compararli con le misure da noi ricavate sulla base di estrapolazioni numeriche, ottenute da otoliti e denti faringei di ciprinidi. In pratica i rigurgiti di pesciolini interi hanno confermato la correttezza delle analisi fatte sugli altri campioni alimentari. Allo stesso scopo il ritrovamento di crani interi di piccoli roditori accanto ai boli pelosi emessi dagli aironi si è rivelato utile per una più precisa classificazione dei micromammiferi predati. Gli otoliti dei Teleostei sono i componenti più importanti per l'identificazione dei pesci predati, mediante una collezione di confronto, appositamente allestita, ci è stato possibile risalire alla determinazione ed alle dimensioni della specie. La loro osservazione e misurazione è avvenuta con l'ausilio di uno stereomicroscopio e di un calibro elettronico di precisione. Essendoci una stretta corrispondenza tra la lunghezza degli otoliti e la lunghezza totale ed il peso dei pesci, è stato possibile calcolare sia la lunghezza totale sia la biomassa delle prede mediante l'impiego di relazioni biometriche originali (curve di regressione ricavate dalla collezione di confronto), create appositamente e confrontate con quelle di altri autori (Harkonen 1986, Keller 1993, Volponi 1994) ed ampiamente sperimentate nel corso di altre ricerche simili (Privileggi & Volponi 1999, Privileggi 2000). Nel caso dei denti faringei e dei *chewing pads* dei ciprinidi, vertebre ed altri occasionali reperti ossei, ci si è serviti di metodi comparativi diretti con le nostre collezioni di confronto e con la letteratura (Veldkamp 1995). Con lo stesso stereomicroscopio sono stati studiati i resti degli artropodi presenti nei campioni alimentari e poi confrontati con le immagini della letteratura. Per un'analisi più attenta ci si è valse di una comparazione diretta con le collezioni del Museo di Storia Naturale di Trieste. La classificazione degli artropodi è stata lunga in termini temporali per le ovvie difficoltà derivate dalla scomposizione in più parti del corpo degli artropodi. Ci ha aiutati la buona conservazione dell'esoscheletro e la frequente presenza di teste intere di insetti nei boli. I resti dei carapaci, delle zampe e dei telson dei crostacei ingeriti dalle garzette sono risultati alquanto conservati ed hanno consentito l'identificazione del genere o della famiglia. Piccoli uncini e setole di policheti sono stati attentamente studiati nei boli sabbiosi delle garzette, ove erano presenti. Essi costituiscono le uniche parti indigeste dei molli anellidi policheti marini, la cui classificazione è stata molto laboriosa ma significativa, perché testimoniano una predazione che per le garzette

sembra essere più importante di molte altre. La ricerca di resti indigeriti di tali invertebrati nei boli non è certo agevole: i boli con una composizione sabbiosa indirizzano la nostra attenzione su questa possibile predazione, ma spesso tali rigetti contengono otoliti di ghiozzetti. La letteratura (Brown *et al.* 1989) riporta che per molti uccelli limicoli, come il voltapietre *Arenaria interpres*, i rigetti appena raccolti contengono mandibole di policheti (tra l'altro cirripeidi, littorine, sabbia, materiale vegetale, resti di granchio), tuttavia la distinzione di uncini classificabili come setole di policheti dalle appendici degli artropodi richiede un'attenta osservazione allo stereomicroscopio.

Com'è abituale in questo tipo di ricerche si è proceduto a calcolare per ogni specie o genere predato la ricorrenza percentuale nei boli, ovvero il numero di pasti su cento in cui compare quel taxon. Questo dato è stato confrontato ed integrato, ove possibile, con la frequenza di predazione, che annovera su cento prede quante appartengono a quel taxon; questo tipo di statistica è stato conveniente per la valutazione della predazione ittica. Infine il calcolo del peso di alcune specie ittiche ha rappresentato una parte molto complicata del lavoro, ma essenziale ai fini di una valutazione precisa della biomassa.

RISULTATI

Airone bianco maggiore *Ardea alba*

Sono stati prelevati ed analizzati 338 boli di airone bianco maggiore, di cui 20 contenenti solo sabbia o residui vegetali e 318 ricchi di reperti classificabili: 181 boli nel periodo da febbraio 2002 a gennaio 2003 e 137 boli raccolti da marzo 2004 a febbraio 2005. Nel gennaio del 2002 gli aironi bianchi maggiori hanno disertato la Valle Canal Novo sicché la raccolta dei campioni alimentari è iniziata nel mese successivo; lo stesso è avvenuto nel gennaio e febbraio del 2004 (Figg. 1 e 2). Esistono comunque i dati del gennaio 2003: la dieta dell'airone bianco in quel mese invernale è stata straordinariamente varia; tra gli insetti predati sono stati identificati: Orthoptera Tettigoniidae ed *Ilyocoris cimicoides*. Le specie ittiche pescate sono state *Platyichthys flesus italicus*, *Pomatoschistus minutus*, *Rutilus erythrophthalmus* e *Carassius carassius*. Per quel che riguarda la componente ittica della dieta, le figure esprimono nei dettagli la frequenza di predazione e la biomassa percentuale in grammi (Fig. 3).

Nel gennaio 2005 la dieta è risultata più variegata, anche se la cattura dei piccoli roditori è predominante. Ancora significativa la presenza di semi nei boli misti, contenenti i resti di una piccola carpa (*Cyprinus carpio*).



9a

9b



9c



10

Figure 9-10. Dormitori: **9a,b.** Siti utilizzati come dormitori dagli ardeidi considerati; **9c.** Una garzetta nel suo roost; **10.** Una garzetta mentre preda un pesce – *Roosts: 9a,b. Places used as roost by the herons considered; 9c. A little egret in the roost; 10. A little egret preying upon a fish.*

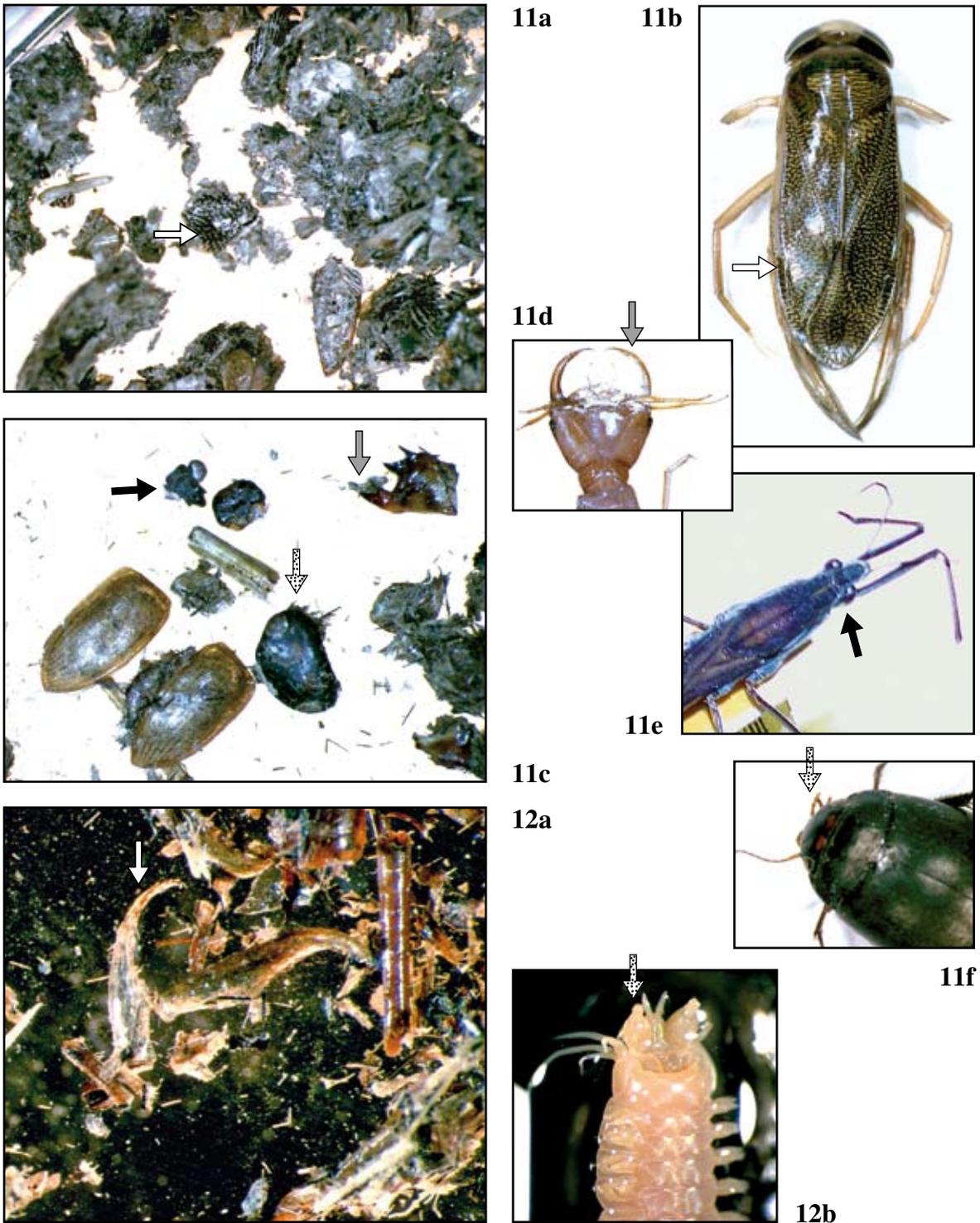


Figure 11-12. Bolo di garzetta: **11a.** Particolare del bolo frammentato, con evidenziati (freccia bianca) resti di eterottero corixide; **11b.** Corixide delle collezioni di confronto; **11c.** Particolare dello stesso bolo frammentato, con evidenziati resti di eterottero gerride (freccia nera: capo), coleottero ditisclide *Agabus bipustulatus* (freccia punteggiata: capo), presunta larva di coleottero ditisclide (freccia grigia: capo); **11d.** Larva di ditisclide delle collezioni di confronto, particolare; **11e.** Gerride delle collezioni di confronto, particolare; **11f.** *Agabus bipustulatus* delle collezioni di confronto, particolare. **12a.** Particolare del bolo frammentato, con evidenziata una mandibola di anellide polichete; **12b.** Polichete delle collezioni di confronto, in un preparato ottocentesco del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste – *Pellet of a Little Egret*; **11a.** Detail of the fragmented pellet, with remains (white arrow) of Heteroptera Corixidae; **11b.** A Corixidae from the comparison collection; **11c.** Detail of the same pellet, with remains of Heteroptera Gerridae (black arrow: head), Coleoptera Ditiscidae *Agabus bipustulatus* (punctuated arrow: head), presumably a Coleoptera Ditiscidae larva (grey arrow: head); **11d.** Larva of Ditiscidae from comparison collection, detail; **11e.** Gerridae from comparison collection, detail; **11f.** *Agabus bipustulatus* from comparison collection, detail. **12a.** Detail of the fragmented pellet, with a jaw of an Annelida Polichaeta; **12b.** Polichaeta of the comparison collection, in a preparation of 1800 century, from Museo Civico di Storia Naturale of Trieste.

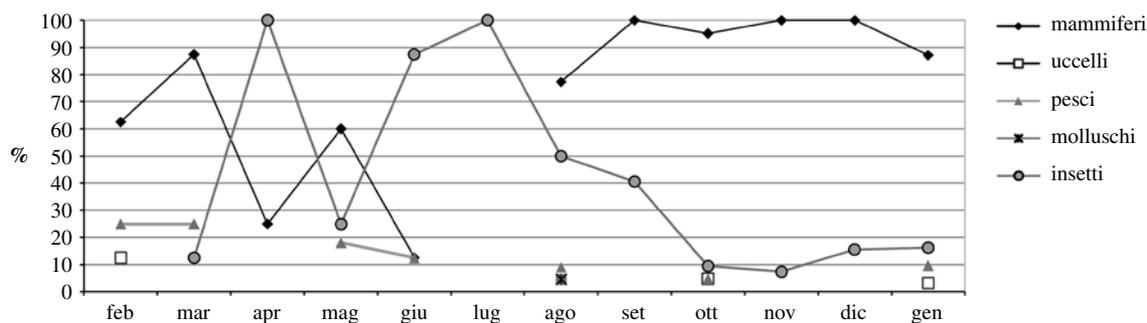


Figura 1. Predazione ittica dell'airone bianco maggiore espressa in frequenza ed in biomassa percentuale, nel gennaio 2003 – *Frequency (%) and biomass (%) of fish species captured by the Great Egret in January 2003.*

L'analisi dei campioni alimentari raccolti nel febbraio 2002 ha rivelato resti di una predazione carnivora con residui di peli, piume di pulli, ossicini vari ed otoliti di pesci che ne hanno permesso l'identificazione. I pesci predati sono rappresentati da piccole passere (*Platichthys flesus italicus*) e latterini (*Atherina boyeri*).

Nel mese di marzo 2002 la dieta dell'airone bianco maggiore conferma nei boli una ricorrenza percentuale molto elevata di micromammiferi. Lo studio degli arti scomposti ed i resti delle mascelle hanno permesso di identificare anche gli insetti beccati: grosse cavallette (Orthoptera, Tettigoniidae) ed *Ilyocoris cimicoides*. Tra i pesci predati abbiamo identificato gli otoliti di passere, latterini e ghiozzetti (*Pomatoschistus minutus*); quest'ultimo, per quanto sia pescato con una frequenza prossima a nove prede su dieci, fornisce un peso di biomassa di poco superiore al 15%.

I campioni alimentari analizzati in marzo 2004 si differenziano alquanto da quelli della stagione precedentemente considerata, anche se i micromammiferi risultano le pre-

de favorite. Tra gli insetti catturati abbiamo identificato il grillo campestre (*Gryllus campestris*).

La dieta nel mese di aprile 2002 si rivela qualitativamente analoga a quella del mese precedente. Sono stati rinvenuti campioni alimentari contenenti resti di pesci ed insetti o resti di micromammiferi ed insetti. Tra i pesci predati abbiamo identificato il *Pomatoschistus*, ma anche uno sporadico branzino (*Dicentrarchus labrax*). Per quanto riguarda gli insetti, le specie riconosciute sono diverse ed alcune di grosse dimensioni, a giustificare una dieta ricca di artropodi: *Gryllotalpa* sp., *Hydrous piceus*, *Ilyocoris cimicoides* e *Gryllus campestris*. Interessante e varia è la predazione nel mese di aprile 2004, perché accanto ai soliti topi compare anche qualche malcapitata rana, riconosciuta nei boli per la presenza di un piccolo cranio intero. Gli insetti che abbiamo identificato sono Orthoptera Acridoidea e Tettigoniidae, *Gryllotalpa* sp., *Gryllus campestris* e bruchi di Lepidoptera.

Anche nel mese di maggio 2002 prevale una raccolta di boli pelosi contenenti sia resti di Orthoptera, arti ante-

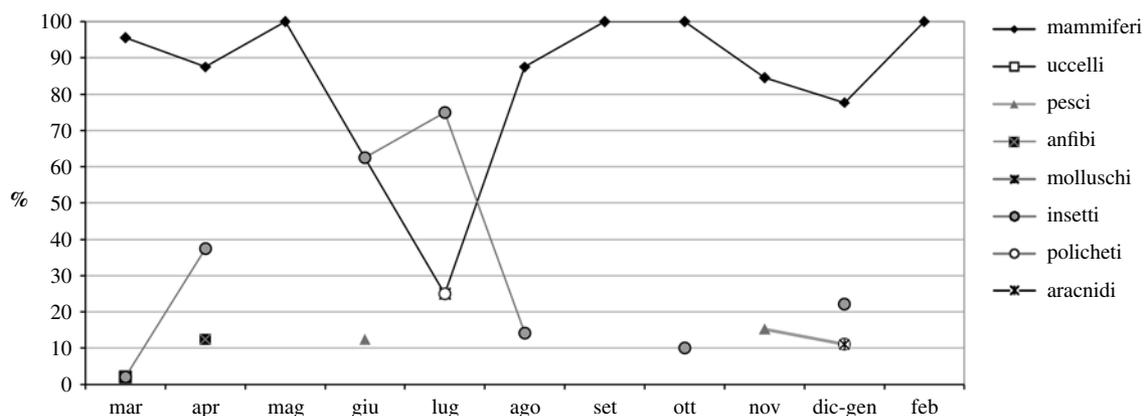


Figura 2. Ricorrenza % dei diversi gruppi tassonomici nei boli di airone bianco maggiore durante il 2002 – *% Frequency of occurrence of the different taxa in the pellets of the Great Egret during the year 2002.*

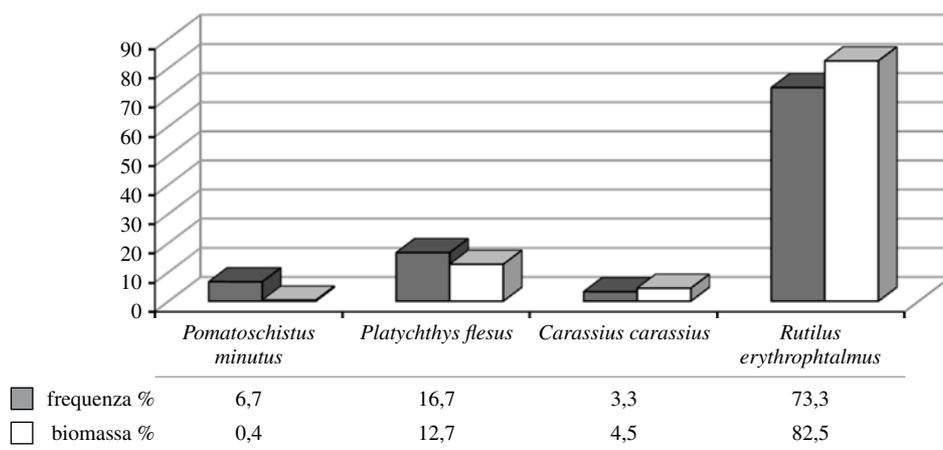


Figura 3. Ricorrenza % dei diversi gruppi tassonomici nei boli di airone bianco maggiore durante il 2004 – % Frequency of occurrence of the different taxa in the pellets of the Great Egret during the year 2004.

riori ed ali di grillotalpa, sia otoliti di ghiozzetti e branzini. Scheletri di branzini rigettati sono stati raccolti assieme ai boli. I pesci pesavano 310 g e 240 g rispettivamente. Ci ha invece deluso l'analisi dei boli di airone nel mese di maggio 2004, in quanto, nonostante il numero elevato di campioni alimentari raccolti (una ventina), la percentuale ricorrente di prede ha interessato solo i micromammiferi nella misura del 100%. In un mese che sicuramente offre disponibilità di predazione, l'interesse dell'airone bianco è stato ancora interamente rivolto alla cattura dei topi.

Nel giugno 2002, analizzando la predazione ittica, la specie di pesce maggiormente predata risulta il cefalo (Mugilidae), con esemplari di piccole dimensioni e pochi grammi. Gli insetti catturati dall'airone sono stati *Gryllotalpa* sp., grossi Hymenoptera Vespidae, *Notonecta glauca*, grossi Orthoptera, Odonata, tra cui specie del genere *Coenagrion*. Nel mese di giugno 2004 ricompaiono i pesci nella dieta (piccoli latterini di pochi grammi l'uno) assieme a grossi insetti, per rompere la monotona dieta a base di micromammiferi. Tra gli insetti abbiamo identificato *Gryllus campestris*, *Gryllotalpa* sp. ed Orthoptera Acridoidea.

Nel luglio 2002 i campioni alimentari contengono resti di micromammiferi, insetti e pesci. Tra gli insetti predati abbiamo rinvenuto grossi grillotalpa (Orthoptera, Gryllotalpidae) e libellule (Odonata Anisoptera, Aeshnidae). *Pomaschistis* è tra i pesci la vittima abituale, come del resto ratti, topi e toporagni tra i mammiferi. Nel caldo mese di luglio 2004 la dieta si è rivelata straordinariamente varia, forse per la disponibilità di altre specie appetibili ed energeticamente soddisfacenti: accanto ai topolini compaiono molluschi, grillotalpa e vermi di acque salmastre. Tra gli insetti abbiamo identificato i seguenti, tipici di quell'am-

biente umido: *Gryllus campestris*, *Gryllotalpa* sp., *Camponotus*, *Notonecta viridis* ed *Ilyocoris cimicoides*.

Nell'agosto 2002 numerose sono le specie di pesci identificate: ghiozzetti, ghiozzi e passere tra i pesci predati; Turritellidae e Hydrobiidae tra i molluschi ingeriti. Ancor più lunga è la lista degli artropodi: grosse cavallette, *Ilyocoris cimicoides*, *Gryllotalpa* sp., *Notonecta* sp., libellule e forficule. Nell'agosto 2004 la predazione si è orientata nuovamente su micromammiferi (87.5%). Tra gli insetti sono presenti: larve di libellula, libellule adulte, cavallette, *Ilyocoris cimicoides*, *Olisthopus* (= *Odontonyx*) e *Harpalus*.

La dieta nel settembre 2002 appare scarsamente variata, in quanto compaiono solo micromammiferi ed insetti; tra questi grandi cavallette (Orthoptera, Tettigoniidae) e grillotalpa (Orthoptera, Gryllotalpidae). Nel settembre 2004, nonostante le favorevoli condizioni climatiche, la dieta ritorna monotona e volta alla cattura di soli micromammiferi.

L'analisi dei campioni alimentari nell'ottobre 2002 ha rivelato una maggiore variabilità. I pesci mangiati sono piccoli ghiozzi e latterini. Tra gli insetti sono stati identificati: grilli, cavallette ed *Ilyocoris cimicoides*. Ricompaiono boli che rivelano un pasto sporadico di carne di pullus di uccello con piume impastate ad ossicini frammentati. Nell'ottobre 2004 la comparsa nei boli pelosi di qualche artropode ha reso l'analisi dei campioni alimentari più interessante. Abbiamo determinato l'Emittero Pentatomide *Nezara viridula*, *Harpalus* sp., *Agonum*, *Chromoderus affinis* e Gerridi.

Nel novembre 2002 l'airone bianco maggiore ha basato la sua alimentazione soprattutto sui micromammiferi.

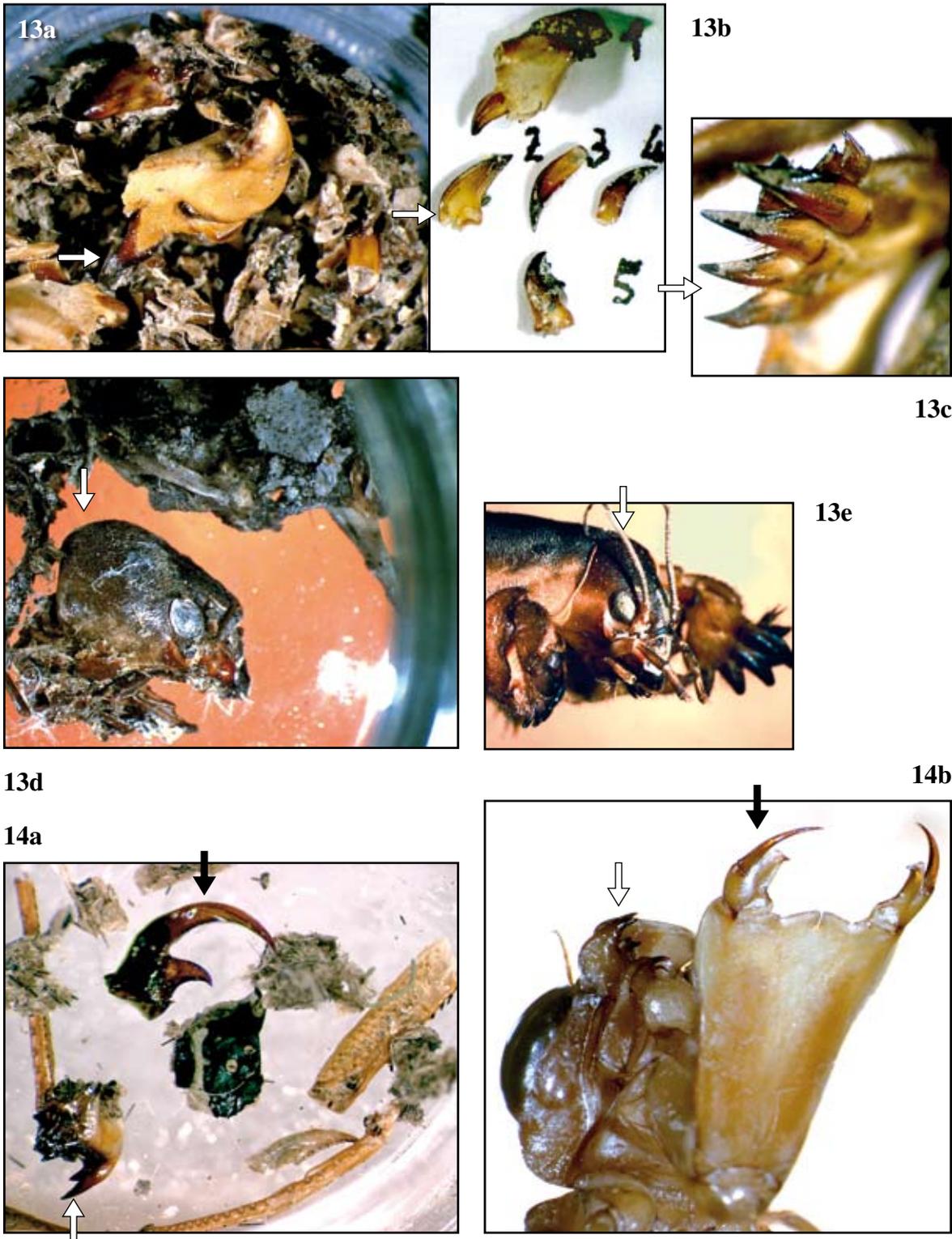


Figure 13-14. Bolo di airone bianco maggiore: **13a.** Particolare del bolo frammentato, con evidenziata una porzione della zampa fossoria di *Gryllotalpa* sp.; **13b.** Ulteriori frammenti di appendici di grillotalpa, separati e montati su cartellino; **13c.** Zampa anteriore di grillotalpa delle collezioni di confronto, particolare; **13d.** Particolare dello stesso bolo frammentato, con evidenziato un capo di grillotalpa; **13e.** Grillotalpa delle collezioni di confronto, particolare. Bolo di garzetta: **14a.** Particolare del bolo frammentato, con evidenziati mandibola e parti boccali di una larva di odonato Aeshnidae; **14b.** Capo di odonato aeshnide delle collezioni di confronto, con evidenziati i medesimi pezzi boccali – Pellet of a Great Egret: **13a.** Detail of fragmented pellet, with a portion of a digging leg of *Gryllotalpa* sp.; **13b.** Further fragments of appendix of *Gryllotalpa*, separated and placed on a label; **13c.** Fore leg of *Gryllotalpa* from comparison collection, detail. **13d.** Detail of the same fragmented pellet, with a head of *Gryllotalpa*; **13e.** *Gryllotalpa* from comparison collection, detail. Pellet of a Little Egret: **14a.** Detail of the fragmented pellet, with the jaw and mouth portions of a larva of an Odonata Aeshnidae; **14b.** Head of an Odonata Aeshnidae from comparison collection, with the same mouth portions.

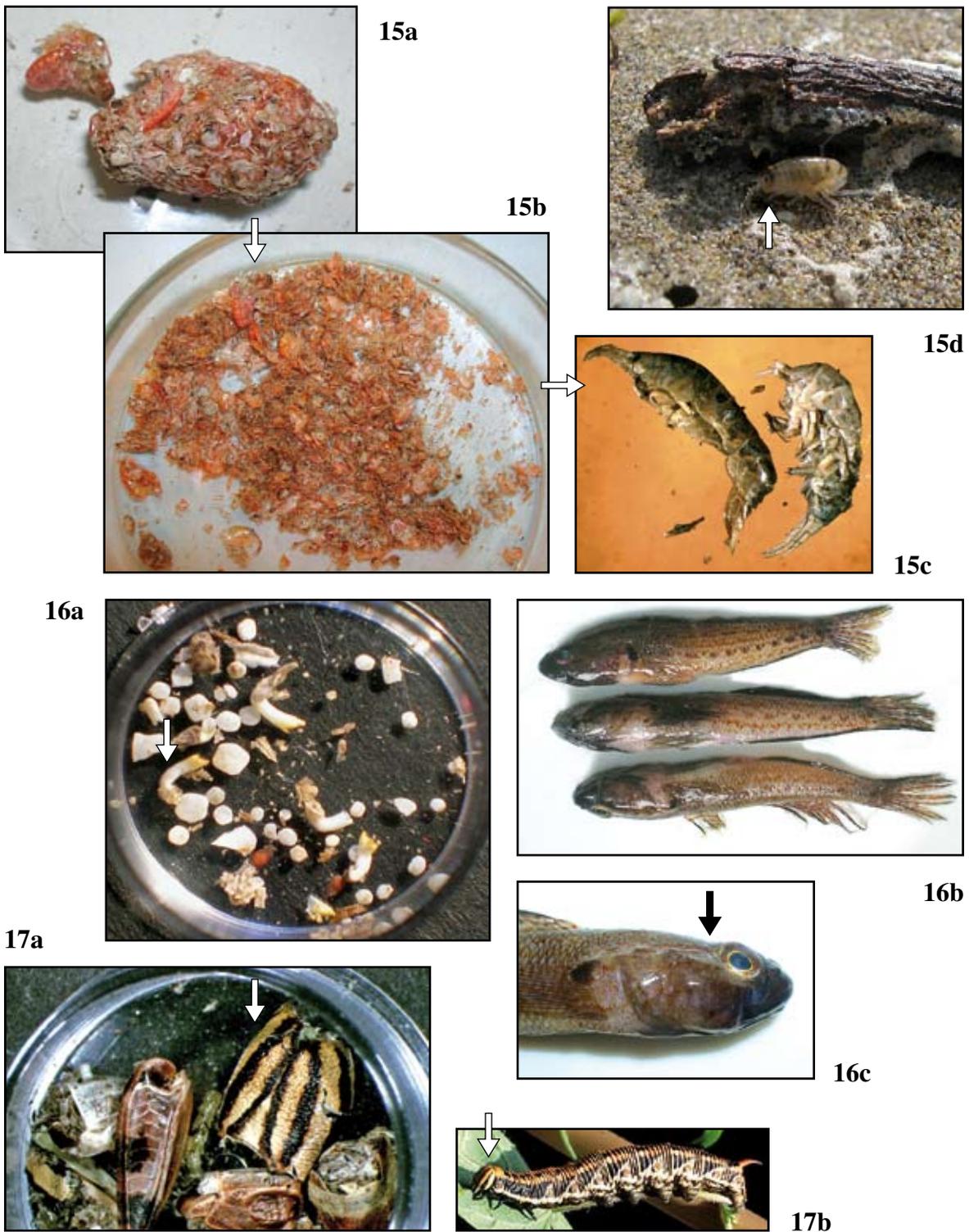


Figure 15-17. Bolo di garzetta: **15a.** Bolo intero contenente esclusivamente crostacei talitridi; **15b.** Particolare del bolo frammentato; **15c.** Due esemplari di talitridi estratti dal bolo; **15d.** Talitride nel suo ambiente naturale. Bolo di garzetta contenente prede marine: **16a.** Particolare del bolo frammentato con evidenziati resti di crostacei (freccia bianca) e otoliti di pesci, soprattutto gobiidi, tra cui *Gobius bucchichi* (freccia nera); **16b.** Tre esemplari di *G. bucchichi*; **16c.** Particolare del capo di *G. bucchichi* (freccia nera) al cui interno si trovano gli otoliti. Bolo di garzetta: **17a.** Il bolo frammentato, con evidenziato il capo di un bruco del lepidottero sfingide *Agrius convolvuli*; **17b.** bruco di *Agrius convolvuli* – Pellet of a Little Egret: **15a.** Whole pellet whit just crustaceans *Talitridae*; **15b.** Detail of the pellet after the fragmentation; **15c.** Two specimens of *Talitridae* extracted from the pellet; **15d.** Specimen of *Talitridae* in his natural habitat. Pellet of a Little Egret with marine prey: **16a.** Detail of the fragmented pellet whit remains of crustaceans (white arrow) and otoliths of fishes, overall *Gobiidae* (black arrow); **16b.** Three specimens of *Gobius bucchichi*; **c.** Detail of the head of *G. bucchichi* (black arrow), inside which lie otoliths. Pellet of a Little Egret: **17a.** The fragmented pellet, with the head of a caterpillar of the sphinx *Agrius convolvuli*; **17b.** Caterpillar of *Agrius convolvuli*.

Tra gli insetti sono stati classificati *Gryllus campestris* ed *Ilyocoris cimicoides*. Nel mese di novembre 2004 abbiamo reperito alcuni caratteristici boli mucosi, tipici di una predazione ittiofaga, ai piedi del dormitorio; la presenza di numerosi semi ed il tipo di avvolgimento mucoso hanno escluso che si trattasse di rigurgiti di altri uccelli. I resti ossei ci hanno consentito di classificare piccole carpe. Altri numerosi boli a contenuto esclusivamente peloso sotto lo stesso dormitorio e sotto un altro poco distante hanno elevato la ricorrenza dei topi predati.

Pure nel dicembre 2002 la dieta appare come una copia del mese precedente. Analizzando gli insetti predati abbiamo identificato tra gli Orthoptera *Gryllotalpa*, *Gryllus* e Tettigoniidae. Nel dicembre 2004 la dieta è risultata più variegata, espressa da cinque classi di prede: mammiferi, pesci, insetti, policheti ed aracnidi.

La composizione della dieta espressa in ricorrenza percentuale nel corso della stagione 2002 è rappresentata nella Tab. 1, mentre nella Tab. 2 viene riportata la stagione 2004.

Garzetta *Egretta garzetta*

Sono stati prelevati ed analizzati 379 boli di garzetta, di cui 32 contenenti solo sabbia o residui vegetali e 347 ricchi di reperti classificabili: 137 boli nel periodo tra febbraio 2002 e gennaio 2003 e 210 nel periodo tra marzo 2004 e febbraio 2005. Come gli aironi bianchi maggiori, nel gennaio 2002 e nel gennaio e febbraio del 2004 le garzette non hanno soggiornato nella Valle Canal Novo, così la raccolta dei campioni alimentari è iniziata nei mesi successivi (Figg. 4 e 5; Tab. 4). Nel gennaio 2003 abbiamo trovato una notevole varietà di prede. Per i mammiferi la predazione a carico di arvicole e toporagni è risultata aumentata rispetto ai mesi precedenti e la pesca si è concentrata su piccoli esemplari di ciprinidi, in particolare di triotto (*Rutilus erythrophthalmus*), che abbiamo identificato sulla base dei denti faringei reperiti nei boli. Gli insetti nei campio-

ni alimentari sono stati così classificati: *Notonecta glauca*, *Ilyocoris cimicoides* ed Orthoptera Tettigoniidae. Nel gennaio 2005 è stato osservato nei pasti delle garzette un aumento della predazione ittica che ha superato addirittura la ricorrenza percentuale degli insetti, mentre è rimasta alquanto limitata la cattura di piccoli mammiferi. Anche nei rigori invernali ricompaiono nella dieta i grossi insetti dei mesi precedenti: *Ilyocoris cimicoides*, *Notonecta glauca*, Coleoptera Elateridae, Orthoptera Tettigoniidae ed Acridoidea, Heteroptera Pentatomidae, Odonata, Coleoptera Staphilinidae, Adephaga, *Agabus bipustulatus* e *Rhantus pulverosus*. La presenza di Nereidi connota la predazione a carico di policheti marini, mentre i crostacei includono gamberetti e piccoli granchi. Varia e copiosa appare la predazione ittica nel medesimo periodo (Tab. 3).

La composizione dei boli del febbraio 2002 ha rivelato il gusto piuttosto vario della garzetta, che cattura tutto quello che si muove sotto le sue zampe e non si fissa in predazioni carnivore specifiche e monotone. Il tipo di pelo trovato nei campioni ed i pochi reperti ossei rinvenuti ci fanno pensare a micromammiferi, come il toporagno (gen. *Neomys*) e piccole arvicole. Tra i pesci predati sono stati rinvenuti il ghiozzetto cenerino (*Pomatoschistus minutus*) ed altri piccoli Gobidi. Gli insetti beccati sono in prevalenza Diptera. Nel mese di febbraio 2005 l'ultima raccolta di campioni alimentari delle garzette ha riproposto tutte le classi di predazione analizzate nel corso dell'anno solare, con un sensibile aumento percentuale della ricorrenza dei piccoli mammiferi catturati. Compare un Aracnidae Lycosidae. Il menu marino è invece costituito da quattro specie di pesci, oltre a gamberetti e nereidi. I rigori del freddo riducono drasticamente la diversità delle specie di insetti catturati: Coleoptera Elateridae, Orthoptera Tettigoniidae, *Ilyocoris cimicoides* e *Notonecta glauca*.

Nel mese di marzo 2002 la predazione a carico dei micromammiferi è variata con piccoli pesci, insetti e pulli d'uccello. Nel 12,5% dei rigetti sono comparse anche mandibole di policheti, che abbiamo classificato come ap-

Tabella 1. Composizione della dieta degli aironi bianchi espressa in ricorrenza percentuale tra febbraio 2002 e gennaio 2003 – Diet composition by frequency of occurrence (%) of great egrets between February 2002 and January 2003.

	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2003
	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	gen
n. boli	16	10	15	19	13	13	17	13	17	17	14	17
mammiferi	62,5	87,5	25	60	12,5		77,3	100	95,2	100	100	87,1
uccelli	12,5								4,7			3,2
pesci	25	25		18	12,5		9,1		4,7			9,6
molluschi							4,5					
insetti		12,5	100	25	87,5	100	50	40,6	9,5	7,4	15,4	16,1

L'alimentazione della garzetta e dell'airone bianco maggiore nella Valle Canal Novo di Marano Lagunare

Tabella 2. Composizione della dieta degli aironi bianchi espressa in ricorrenza percentuale tra marzo 2004 e febbraio 2005 – *Diet composition by frequency of occurrence (%) of great egrets between March 2004 and February 2005.*

	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004-05	2005
	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic-gen		feb
n. boli	16	13	14	14	14	12	10	10	13	12		10
mammiferi	95,6	87,5	100	62,5	25	87,5	100	100	84,6	77,7		100
uccelli	2,1											
pesci				12,5					15,3	11,1		
anfibi		12,5										
molluschi					25							
insetti	2,1	37,5		62,5	75	14,2		10		22,2		
policheti					25					11,1		
aracnidi										11,1		

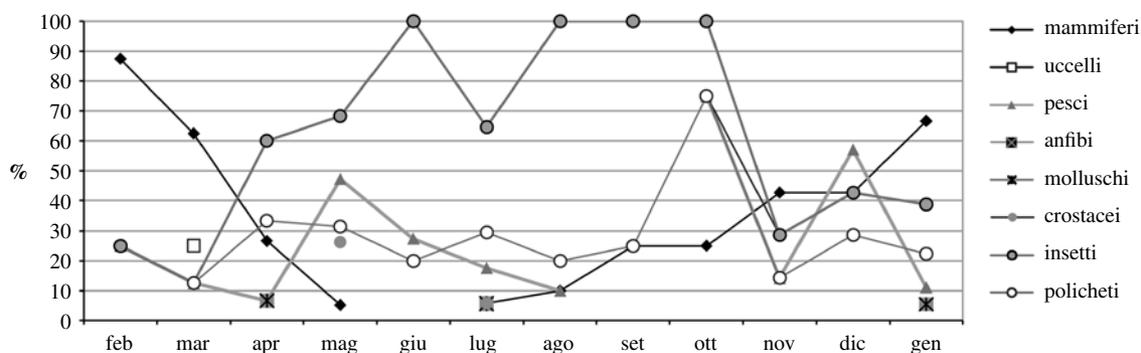


Figura 4. Predazione ittica della garzetta espressa in frequenza ed in biomassa percentuale, nel maggio 2002 – *Frequency (%) and biomass (%) of fish species captured by the Little Egret in May 2002.*

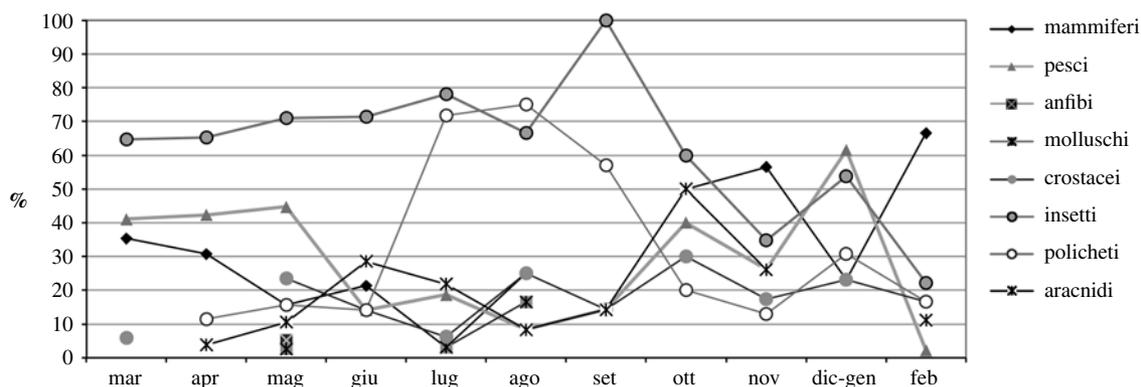


Figura 5. Predazione ittica della garzetta espressa in frequenza ed in biomassa percentuale, nel giugno 2002 – *Frequency (%) and biomass (%) of fish species captured by the Little Egret in June 2002.*

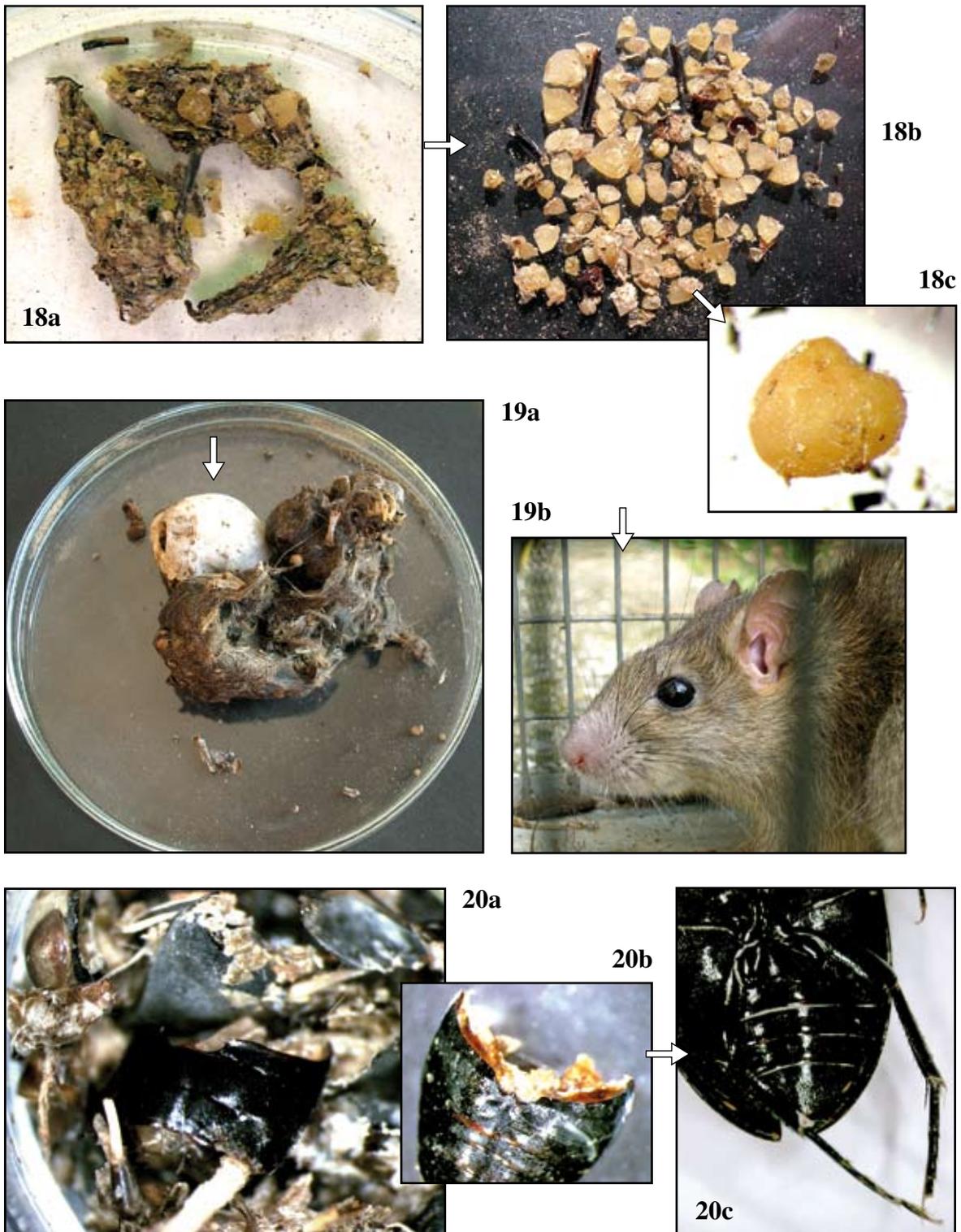
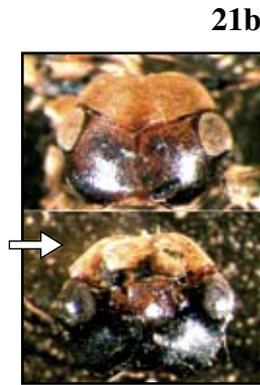


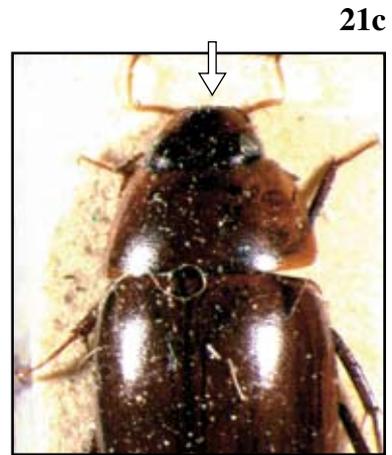
Figure 18-20. Bolo di garzetta contenente prede marine: **18a.** Bolo parzialmente intero; **18b.** Particolare del bolo frammentato con evidenziate chewing pads di ciprinidi (freccia bianca); **18c.** Chewing pad di *Cyprinus carpio* dalla collezione di confronto. Bolo di aironc bianco maggiore: **19a.** Bolo intero con resti di *Rattus norvegicus*, di cui viene evidenziato il cranio (freccia bianca); **19b.** Capo di *Rattus norvegicus*. Bolo di garzetta: **20a.** Bolo frammentato, con in primo piano alcuni sterniti addominali di un coleottero ditiscide del gen. *Agabus*; **20b.** Addome intero di *Agabus*, separato dal bolo; **20c.** *Agabus bipustulatus* delle collezioni di confronto, particolare – Pellet of a Little Egret with marine prey: **18a.** Partially whole pellet; **18b.** Detail of the fragmented pellet with evidenced chewing pads of cyprinids (white arrow); **18c.** Chewing pad of *Cyprinus carpio* from comparison collection. Pellet of a Great Egret: **19a.** Whole pellet with remains of *Rattus norvegicus*, whose skull is shown by a white arrow; **19b.** Head of *Rattus norvegicus*. Pellet of a Little Egret: **20a.** Fragmented pellet, with in foreground some abdominal sternites of a coleopteran of gen. *Agabus*; **20b.** Whole abdomen of *Agabus*, separated from the pellet; **20c.** Particular of *Agabus bipustulatus* from comparison collection.



21a



21b



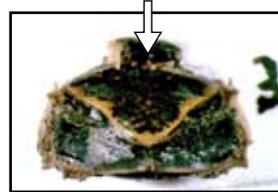
21c

22a

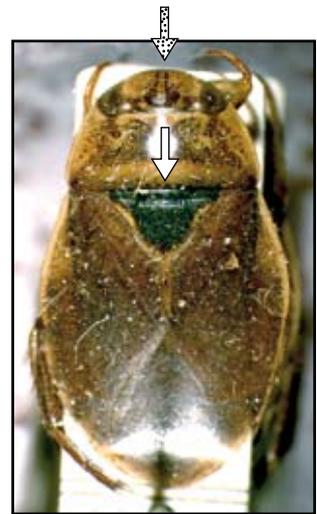


22b

22c

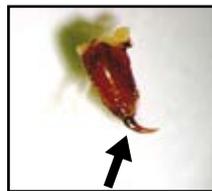


22e



22d

22f



22g



Figure 21-22. Bolo di garzetta: **21a.** Particolare del bolo frammentato, con i resti di un piccolo coleottero idrofilide, *Enochrus bicolor*; **21b.** Particolari del capo di ulteriori esemplari di *Enochrus bicolor*, estratti dallo stesso bolo; **21c.** *Enochrus bicolor* delle collezioni museali di confronto. Bolo di garzetta: **22a.** Particolare del bolo frammentato; **22b.** Frammenti di artropodi estratti dal bolo, con evidenziati un chelicero di ragno (freccia nera) e due capi dell'eterottero naucoride *Ilyocoris cimicoides cimicoides* (freccie grigie punteggiate), in visione ventrale; **22c.** Capo e pronoto di *Ilyocoris* estratti dal bolo; **22d.** Mesotorace di *Ilyocoris*, estratto dal bolo; **22e.** *Ilyocoris* delle collezioni museali di confronto; **22f.** Chelicero di ragno estratto dal bolo; **22g.** Ragno delle collezioni museali di confronto – *Pellet of a Little Egret*: **21a.** Particular of the fragmented pellet, with the remains of a small Hydrophilidae, *Enochrus bicolor*; **21b.** Particulars of the head of other two specimens of *Enochrus bicolor*, extracted from the same pellet; **21c.** *Enochrus bicolor* from comparison collection. *Pellet of a Little Egret*: **22a.** Particular of the fragmented pellet; **22b.** Fragments of arthropods extracted from the pellet, with in evidence a chelicera of a spider (black arrow) and two heads of the Naucorid heteropteran *Ilyocoris cimicoides cimicoides* (grey punctuated arrows), ventral view; **22c.** Head and pronotum of *Ilyocoris* extracted from the pellet; **22d.** Mesothorax of *Ilyocoris*, extracted from the pellet; **22e.** *Ilyocoris* from comparison collection; **22f.** Chelicera of a spider, extracted from the pellet; **22g.** Spider from comparison collection.

Tabella 3. Predazione ittica della garzetta espressa in frequenza percentuale tra marzo 2004 e febbraio 2005. Nei mesi di luglio, agosto e settembre non sono stati rinvenuti resti di osteitti nei boli – *Frequency % of fish species captured by egret between March 2004 and February 2005. In July, August and September fish remains in pellets were not found.*

	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004-05	2005
	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic-gen	feb	
n. boli	17	26	28	14	28	12	17	14	23	13	18	
<i>Dicentrarchus labrax</i>		3,4								1,2		
<i>Atherina boyeri</i>	16,2	16,1	8,3	4,5				3,3	38	32,1	2,4	
<i>Spondyliosoma cantharus</i>										1,2		
<i>Padogobius martensii</i>			36,4					14	46	58,3	36,6	
<i>Gobius niger</i>									6	3,6		
<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	10,8	6,9	8,3					9,1	4	1,2		
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>										1,2		
<i>Pomatoschistus minutus</i>	48,6	13,8	22,7							1,2	54,9	
<i>Aphanius fasciatus</i>			1,5	4,5								6,1
<i>Tinca tinca</i>	18,9		5,3									
Gobiidae	5,4	2,3	1,5									
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		11,5	1,5									
Cyprinidae		13,8	3,8	90,9								
<i>Leuciscus cephalus</i>		3,4	6,8									
<i>Chondrostoma nasus</i>		2,3										
<i>Leuciscus souffia</i>		26,4	0,8									
<i>Carassius carassius</i>			2,3									
<i>Ictalurus melas</i>			0,8									
<i>Cyprinus carpio</i>								73,6	2			
<i>Knipowitschia panizzae</i>									2			
<i>Gobius bucchichi</i>									2			

partenenti al genere *Eunice*. Tra le specie di pesci predati sono risultati molti latterini e ghiozzetti cenerini. Tra gli insetti abbiamo identificato Orthoptera Tettigoniidae. Nel marzo 2004 la dieta è risultata qualitativamente più povera. Gli insetti identificati sono *Ilyocoris cimicoides*, *Gryllus campestris*, *Notonecta glauca*, larve di Odonata Aeshnidae, *Gryllotalpa* sp. ed Orthoptera Tettigoniidae, mentre per la predazione ittica si veda la Tab. 3.

Nell'aprile 2002 i molluschi sono rappresentati da frammenti di chioccioline, mentre tra i pesci catturati figurano piccoli esemplari di ciprinidi (cavedano) e ghiozzetto cenerino. Lungo è l'elenco delle specie di insetti che abbiamo identificato dai reperti nei boli: *Orthetrum coerulescens*, Coleoptera Elateridae, *Camponotus*, *Ilyocoris cimicoides*, *Gryllotalpa* sp., Orthoptera Tettigoniidae, *Forficula auricularia*, *Notonecta* sp., *Agonum* ed Heteroptera Pentatomidae. Anche nel mese di aprile 2004 le garzette hanno predato molte classi di piccoli animali, con una preferenza per gli artropodi. L'elenco degli insetti identificati diventa più lungo rispetto al mese precedente: *Notonecta*, *Gryllotalpa*, *Gryllus*, Orthoptera Acridoidea, *Ilyocoris*, Coleoptera Elateridae, Gerridae, *Forficula*, *Lymantria*, Curcu-

lionidae e *Harpalus*. Tra gli aracnidi è stato rinvenuto un ragno Lycosidae. Varia anche la dieta ittologica; appare interessante la predazione di scardola, vairone, triotto e cavedano, tipici Cyprinidae di acqua dolce, accanto a latterini, branzino e ghiozzetti che sono pesci tipici delle acque salse e salmastre lagunari.

La garzetta nel maggio 2002 ha predato cinque classi di organismi. Tra i molluschi abbiamo identificato piccoli bivalvi, mentre tra i crostacei resti di *Gammarus*. Per quanto riguarda la predazione ittica, questa ci è parsa abbastanza ricca per cui l'abbiamo riportata in Fig. 6. Osservando le percentuali di frequenza e di biomassa si comprende come i minuti ghiozzetti di acqua salmastra, pur essendo vittime di uno stillicidio continuo da parte delle garzette, offrono per la loro piccola mole un contributo in grammi di carne predata inferiore rispetto ad altre prede, come piccole passere e latterini che, seppur poco frequenti, sono ponderalmente più importanti. Anche la lista degli insetti predati è lunga e composita: Coleoptera Coccinellidae (*Thea vigintiduopunctata*), Hymenoptera Vespoidea, libellule, *Ilyocoris cimicoides*, *Gryllotalpa* sp. ed Orthoptera Tettigoniidae. Nel maggio del 2004 i boli rivelano una compo-

Tabella 4. Predazione ittica della garzetta espressa in biomassa percentuale tra marzo 2004 e febbraio 2005. Nei mesi di luglio, agosto e settembre non sono stati rinvenuti resti di osteitti nei boli – % Biomass of fish species captured by egret between March 2004 and February 2005. In July, August and September fish remains in pellets were not found.

	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2005
	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic-gen	feb
n. boli	17	26	28	14	28	12	17	14	23	13	18
<i>Dicentrarchus labrax</i>		7,5								0,2	
<i>Atherina boyeri</i>	17,5	11,7	8,1	4,8				3,6	21,4	28,3	3,6
<i>Spondyliosoma cantharus</i>										5,3	
<i>Padogobius martensii</i>			14,1					11	23,6	44,3	40,5
<i>Gobius niger</i>									7,9	7,4	
<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	18,3	8,4	17,2					24,9	22,1	5,3	
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>										8,3	
<i>Pomatoschistus minutus</i>	29,2	1,3	10,1							0,9	51,6
<i>Aphanius fasciatus</i>			0,3	0,7							4,3
<i>Tinca tinca</i>	29,2		8,2								
Gobiidae	5,8	2,4	0,9								
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		23,9	2,5								
Cyprinidae		5	1,6	94,5							
<i>Leuciscus cephalus</i>		3,3	9,8								
<i>Chondrostoma nasus</i>		2,8									
<i>Leuciscus souffia</i>		33,5	0,8								
<i>Carassius carassius</i>			23								
<i>Ictalurus melas</i>			3,3								
<i>Cyprinus carpio</i>								60,5	17,7		
<i>Knipowitschia panizzae</i>									2		
<i>Gobius bucchichi</i>									5,3		

sizione ancora più ricca, al punto che ogni pasto comprende almeno tre classi di predazione. Gli insetti catturati sono numerosi: Orthoptera Acridoidea e Tettigoniidae, *Grylotalpa*, *Ilyocoris*, *Gryllus*, *Notonecta*, *Forficula*, *Harpalus*, Odonata Aeshnidae, Coleoptera non id. e formiche. I policheti catturati appartengono alla famiglia dei nereidi e gli aracnidi appartengono tutti ai Lycosidae. I crostacei determinati sono Talitridae, piccoli granchi (gen. *Carcinus*) e gamberetti. Per quel che riguarda la predazione ittica numerosi sono i generi di pesci catturati. Accanto a numerosi ciprinidi piccoli non identificabili vi sono altri tipici delle acque dolci regionali (scardola, vairone, triotto, cavedano, tinca, carassio), molti ghiozzetti delle acque salmastre (*Padogobius*, *Pomatoschistus*, *Aphanius*) ed alcuni delle zone lagunari (gen. *Gobius*); la predazione del pesce gatto (*Ictalurus melas*) è interessante.

La dieta della garzetta nel giugno 2002 non appare troppo varia. I policheti rinvenuti sono vermi marini appartenenti alla famiglia Nereidae ed al genere *Eunice*. Tra le specie di pesci presenti abbiamo identificato ghiozzetti minuti, piccoli cefali e latterini. Sia in termini di percentuale di predazione che di biomassa il contributo alla die-

ta ittica da parte dei piccoli cefali è predominante (Fig. 7). Ancora numericamente importanti sono risultati gli insetti, sebbene l'elenco delle specie presenti appaia più limitato rispetto ai mesi precedenti: Hymenoptera Vespidae, *Ilyocoris cimicoides* e *Grylotalpa* sp. Nel giugno 2004 le classi di predazione permangono numerose. Gli insetti catturati sono Orthoptera Acridoidea e Tettigoniidae, *Grylotalpa*, *Ilyocoris*, *Gryllus*, *Notonecta*, *Corixa*, Hymenoptera, Odonata e Coleoptera Elateridae. Compare un ragno Lycosidae, sono presenti molti Nereidae, mentre la cattura dei pesci risulta meno ricca di generi e meno abbondante rispetto ai due mesi precedenti.

La dieta nel luglio 2002 si manifesta con una variegata ricorrenza percentuale nei boli di almeno sette classi di animali predati. Spicca la comparsa degli anfibi tra i vertebrati catturati, che si aggiungono ad altre prede più numerose ed abituali. Tra le specie di molluschi presenti abbiamo identificato *Peringia* sp.. Resti di piccoli gamberetti sono stati identificati tra i crostacei, mentre continua la predazione ittica a carico di *Pomatoschistus minutus*. L'elenco degli artropodi è ricco e comprende molti insetti ed anche alcuni ragni Lycosidae, Odonata Aeshnidae, Coleop-

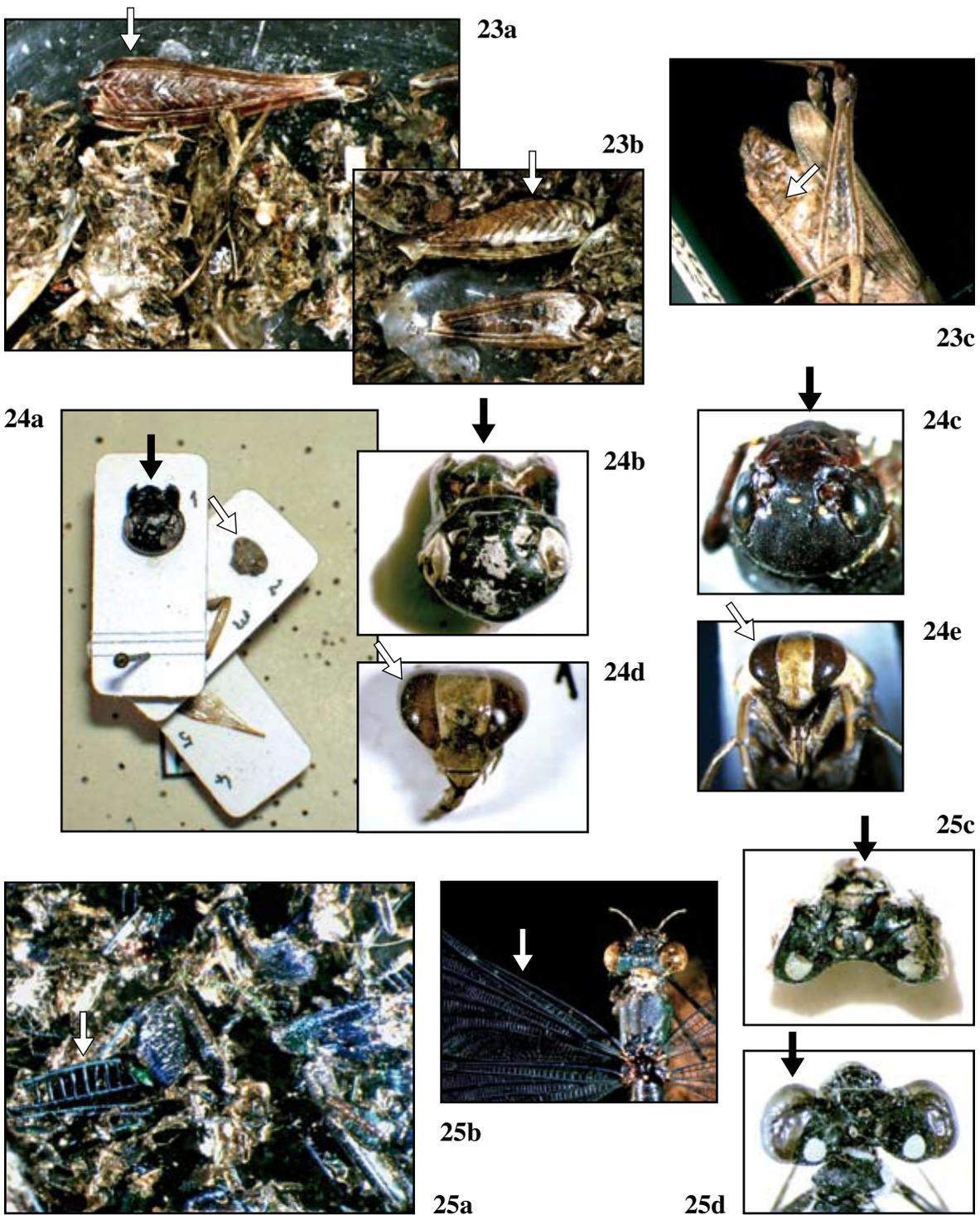


Figure 23-25. Bolo di garzetta: 23a. Particolare del bolo frammentato, con evidenziato un femore di ortottero celifero; 23b. Ulteriori femori di celiferi dello stesso bolo; 23c. Particolare di ortottero celifero delle collezioni museali di confronto. Bolo di garzetta: 24a. Frammenti di insetti separati dal bolo e montati su cartellini; 24b. Ingrandimento del capo di grillo trovato nel bolo; 24c. *Gryllus campestris* delle collezioni museali di confronto; 24d. Capo di notonetta trovato nel bolo; 24e. Notonecta delle collezioni museali di confronto. Bolo di garzetta con resti di odonati: 25a. Particolare del bolo frammentato, con evidenziato un frammento d'ala di Odonato Calopterygidae; 25b. Calopterygidae delle collezioni museali di confronto; 25c. Capo di Coenagrionidae separato dal bolo; 25d. Coenagrionidae delle collezioni museali di confronto – Pellet of a Little Egret: 23a. Particular of the fragmented pellet, with a femur of a caelifer orthopteran; 23b. Further femurs of caelifers from the same pellet; 23c. Particular of a caelifer orthopteran from comparison collection. Pellet of a Little Egret: 24a. Fragments of insects, separated from the pellet and mounted on labels; 24b. Enlargement of the head of a cricket, found in the pellet; 24c. *Gryllus campestris* from comparison collection; 24d. Head of a Notonecta found in the pellet; 24e. Notonecta from comparison collection. Pellet of a Little Egret with remains of Odonata: 25a. Particular of the fragmented pellet, with a fragment of wing of Odonata Calopterygidae; 25b. Calopterygidae from comparison collection; 25c. Head of a Coenagrionidae separated from the pellet; 25d. Coenagrionidae from comparison collection.

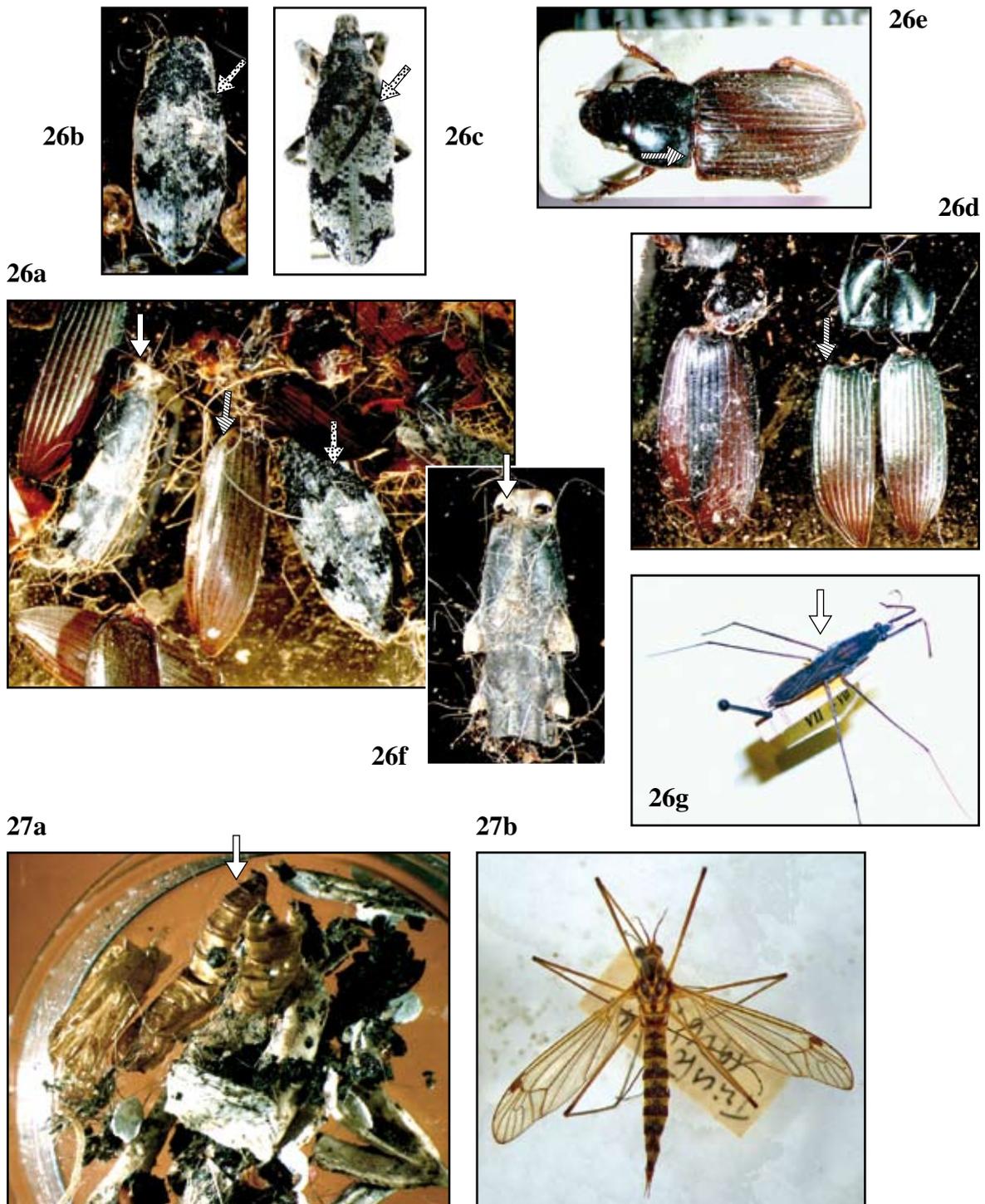


Figure 26-27. Bolo di garzetta: **26a.** Particolare del bolo frammentato, con evidenziati resti di eterotteri gerridi (freccia bianca), coleotteri carabidi (freccia con righe) e coleotteri curculionidi (freccia grigio punteggiato); **26b.** Resti del coleottero curculionide *Chromoderus affinis*, separati dal bolo; **26c.** *Chromoderus affinis* delle collezioni museali di confronto; **26d.** Resti di coleotteri carabidi della sottofamiglia Harpalinae, estratti dal bolo e ricomposti; **26e.** Coleottero del gen. *Harpalus* delle collezioni museali di confronto; **26f.** Torace di eterottero gerride estratto dallo stesso bolo, in visione ventrale; **26g.** Gerride del gen. *Gerris* delle collezioni museali di confronto. Bolo di garzetta: **27a.** Il bolo frammentato, con evidenziati i resti di una pupa di dittero tipulide; **27b.** Tipulide adulto delle collezioni museali di confronto – Pellet of a Little Egret: **26a.** Particular of the fragmented pellet, with remains of Heteroptera Gerridae (white arrow), Coleoptera Carabidae (ruled arrow) and Coleoptera Curculionidae (grey punctuated arrow); **26b.** Remains of the Coleoptera Curculionidae *Chromoderus affinis*, separated from the pellet; **26c.** *Chromoderus affinis* from comparison collection; **26d.** Remains of Coleoptera Carabidae, subfam. Harpalinae, extracted from the pellet and recombined; **26e.** Coleoptera of gen. *Harpalus* from comparison collection; **26f.** Thorax of an Heteroptera Gerridae, extracted from the same pellet, ventral view; **26g.** Gerridae of gen. *Gerris* from comparison collection. Pellet of a little egret: **27a.** The fragmented pellet, with remains of a pupa of a Diptera Tipulidae; **27b.** Adult Tipulidae from comparison collection.

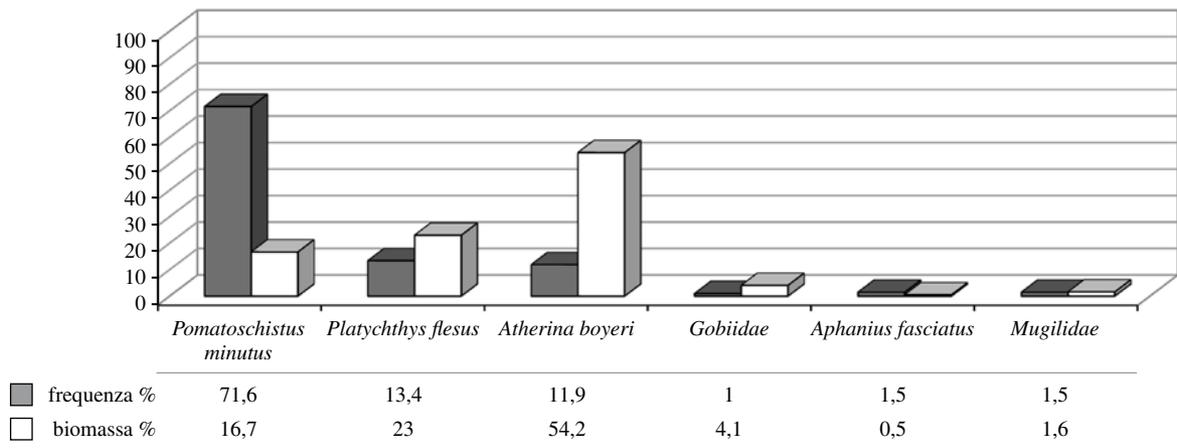


Figura 6. Predazione ittica della garzetta espressa in frequenza ed in biomassa percentuale, nel dicembre 2002 – *Frequency (%) and biomass (%) of fish species captured by the Little Egret in December 2002.*

tera Carabidae, Hymenoptera Formicidae (*Camponotus*), Heteroptera Naucoridae (*Ilyocoris cimicoides*), *Grylotalpa* sp., Orthoptera Tettigoniidae e Acridoidea. Nel mese di luglio 2004 la predazione della garzetta si rivela ancora mista ed ogni bolo esaminato contiene almeno due classi di prede. Tra gli insetti predati figurano molti esemplari che è stato possibile determinare come segue: *Dytiscus* e larve degli stessi, altri coleotteri acquatici (es. *Laccophilus hyalinus*), libellule delle famiglie Aeshnidae e Coenagrionidae (*Coenagrion*), Heteroptera acquatici (*Notonecta*, Gerridae, *Ilyocoris*), formiche del gen. *Camponotus*, nonché insetti terrestri come coleotteri carabidi (*Harpalus*, *Odontonyx*, *Agonum*) ed ortotteri come piccole cavallette, *Gryllus campestris* e *Grylotalpa*. Tra gli aracnidi vie-

ne classificato il solito ragno Lycosidae. I policheti identificati appartengono alle famiglie Nereidae ed Eunicidae. I crostacei sono *Carcinus* sp. ed altre specie appartenenti ai Talitridae. La predazione ittica in luglio comprende ghiozzetti (*Pomatoschistus minutus*), latterini (*Atherina boyeri*), carpe (*Cyprinus carpio*), ghiozzi (*Gobius*) e Labridae (gen. *Coris*).

La dieta della garzetta nell'agosto 2002 si rivela sempre molto ricca di insetti, tanto che il menu appare piuttosto cospicuo: *Grylotalpa* sp., Odonata Aeshnidae, Coleoptera Coccinellidae (*Thea vigintiduopunctata*), *Gryllus campestris*, *Ilyocoris cimicoides*, Orthoptera Tettigoniidae ed Acridoidea. I pesci catturati sono piccole carpe (*Cyprinus carpio*) del peso di poche decine di grammi. Per il me-

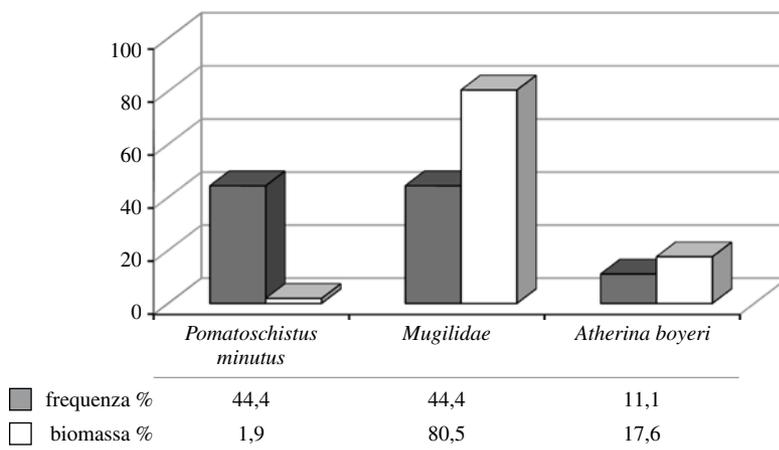


Figura 7. Ricorrenza % dei diversi gruppi tassonomici nei boli di garzetta durante il 2002 – *Frequency of occurrence of the different taxa in the pellets of the Little Egret during the year 2002.*

L'alimentazione della garzetta e dell'airone bianco maggiore nella Valle Canal Novo di Marano Lagunare

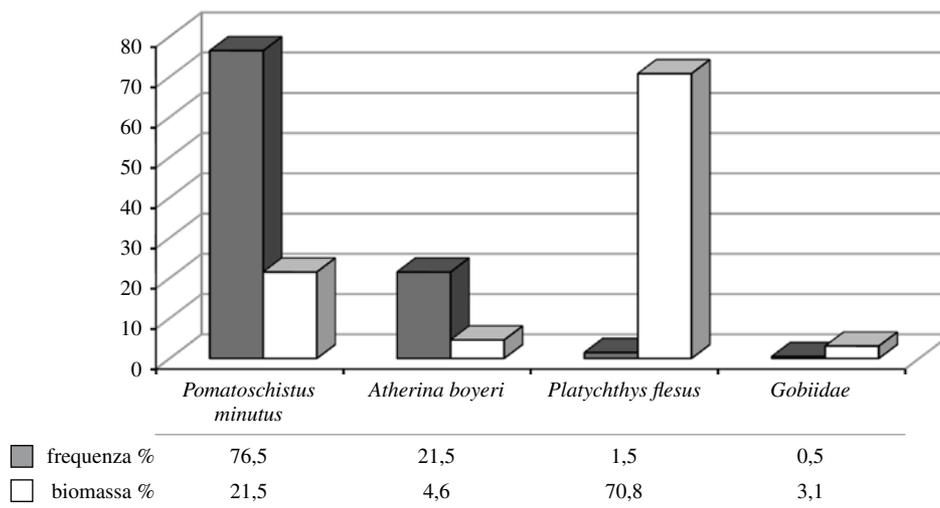


Figura 8. Ricorrenza % dei diversi gruppi tassonomici nei boli di garzetta durante il 2004 – % Frequency of occurrence of the different taxa in the pellets of the Little Egret during the year 2004.

Tabella 5. Composizione della dieta delle garzette espressa in ricorrenza percentuale tra febbraio 2002 e marzo 2003 – Diet composition by frequency of occurrence (%) of egrets between February 2002 and January 2003.

	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2003
	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic	gen
n. boli	12	11	12	13	12	12	12	10	10	10	10	13
mammiferi	87,5	62,5	26,6	5,2		5,8	10	25	25	42,8	42,8	66,6
uccelli		25										
pesci	25	12,5	6,6	47,3	27,3	17,6	10		75	14,2	57,1	11,1
anfibi						5,8						
molluschi			6,6			5,8						5,5
crostacei				26,3		5,8			75	28,5		
insetti	25	12,5	60	68,4	100	64,7	100	100	100	28,5	42,8	38,8
policheti		12,5	33,3	31,5	20	29,4	20	25	75	14,2	28,5	22,2

Tabella 6. Composizione della dieta delle garzette espressa in ricorrenza percentuale tra marzo 2004 e febbraio 2005 – Diet composition by frequency of occurrence (%) of little egrets between March 2004 and February 2005.

	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004-05	2005
	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic-gen	feb	
n. boli	17	26	28	14	28	12	17	14	23	13		18
mammiferi	35,3	30,7	15,7	21,4	3,1	25			50	56,5	23,1	66,6
pesci	41,1	42,3	44,7	14,2	18,7	8,3	14,3	40	26,1	61,5		2,2
anfibi			5,2									
molluschi					3,1	16,6						
crostacei	5,8		23,6	14,2	6,2	25	14,3	30	17,4	23,1		16,6
insetti	64,7	65,3	71	71,4	78,1	66,6	100	60	34,8	53,8		22,2
policheti		11,5	15,7	14,2	71,8	75	57,1	20	13	30,7		16,6
aracnidi		3,8	10,5	28,5	21,8	8,3	14,3	50	26,1			11,1

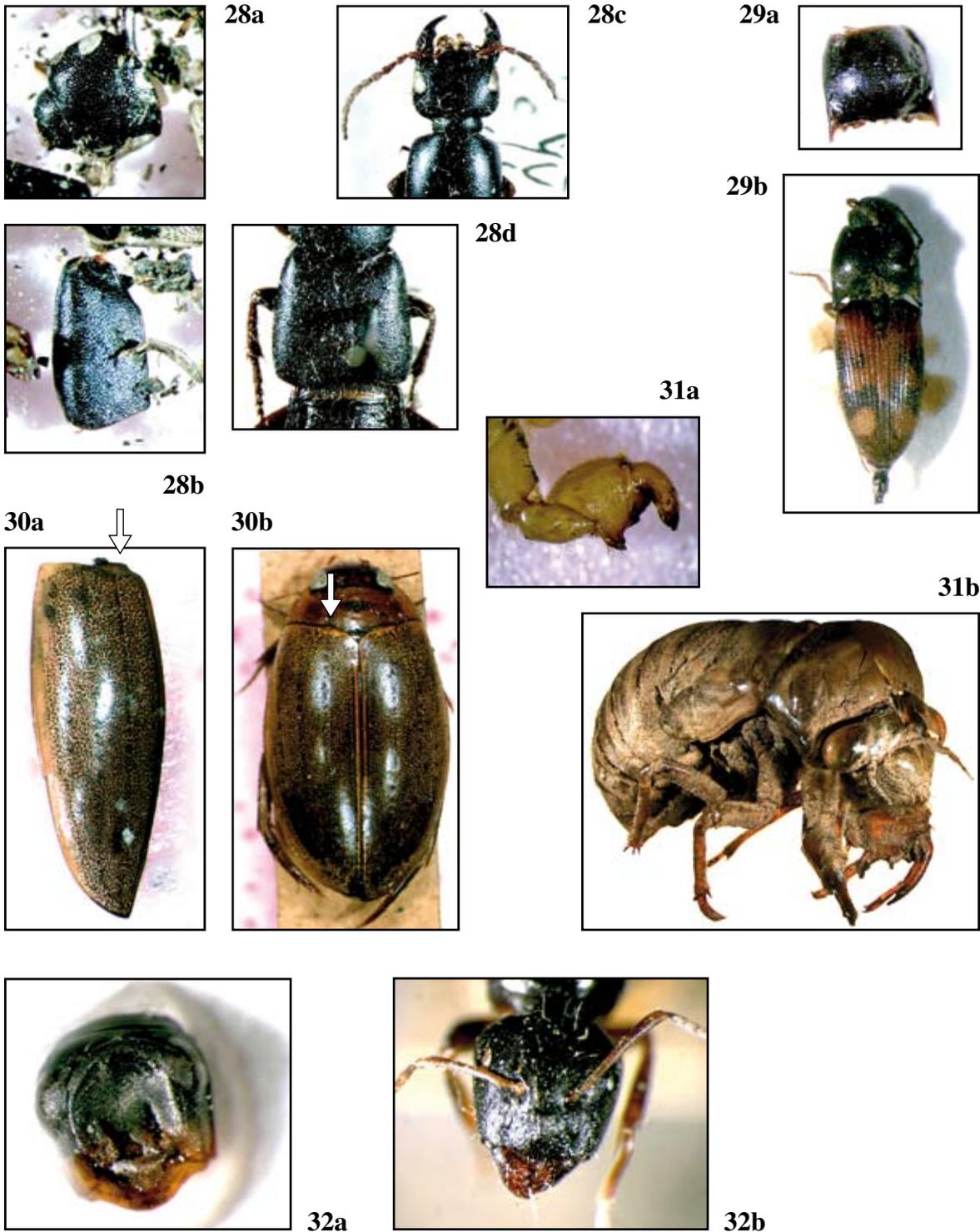


Figure 28-32. Bolo di garzetta: **28a,b.** Capo del Coleottero Stafilinidae *Ocypus ophthalmicus*, estratti dal bolo; **28c,d.** *Ocypus ophthalmicus* delle collezioni museali di confronto. Bolo di garzetta: **29a.** Pronoto di coleottero elateroideo, separato dal bolo; **29b.** Coleottero elateroideo delle collezioni museali di confronto. Bolo di garzetta: **30a.** Elitra di coleottero ditiscide *Rhantus pulverosus* separata dal bolo; **30b.** *Rhantus pulverosus* delle collezioni museali di confronto. Bolo di garzetta: **31a.** Arto anteriore di ninfa di cicala (omottero cicadide); **31b.** Ninfa di cicadide delle collezioni museali di confronto. Bolo di garzetta: **32a.** Capo deformato di imenottero formicidae separato dal bolo; **32b.** Capo di formicidae camponotino delle collezioni museali di confronto – *Pellet of a Little Egret*: **28a,b.** Head of Coleoptera Staphylinidae *Ocypus ophthalmicus*, extracted from the pellet; **28c,d.** *Ocypus ophthalmicus* from comparison collection. *Pellet of a Little Egret*: **29a.** Pronotum of an elateroid coleopteran, separated from the pellet; **29b.** Elateroid coleopteran from comparison collection. *Pellet of a Little Egret*: **30a.** Elytra of the Coleoptera Dytiscidae *Rhantus pulverosus* separated from the pellet; **30b.** *Rhantus pulverosus* from comparison collection. *Pellet of a Little Egret*: **31a.** Fore leg of a nymph of Homoptera Cicadidae; **31b.** Nymph of Cicadidae from comparison collection. *Pellet of a Little Egret*: **32a.** Deformed head of Hymenoptera Formicidae, separated from the pellet; **32b.** Head of Formicidae Camponotinae from comparison collection.

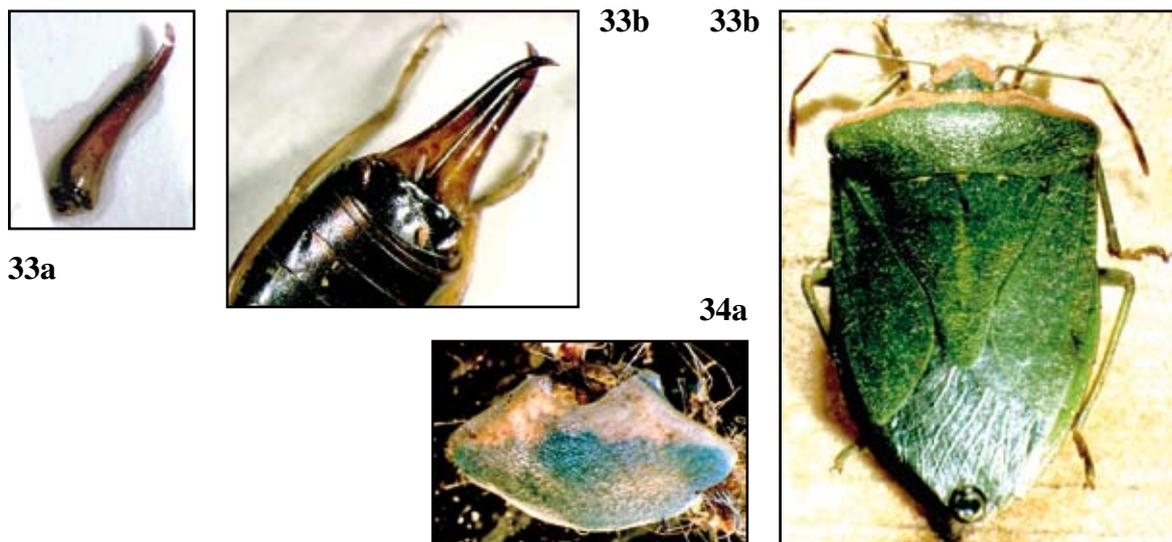


Figure 33-34. Bolo di garzetta: **33a.** Uno dei cerci addominali di un Dermattero Forficulide, separato dal bolo; **33b.** Particolare dei cerci di una forficula delle collezioni museali di confronto. Bolo di garzetta: **34a.** Pronoto dell'eterottero pentatomide *Nezara viridula*, separato dal bolo; **34b.** *Nezara viridula*, esemplare delle collezioni museali di confronto – Pellet of a Little Egret: **33a.** One of the abdominal cerci of *Dermaptera Forficulidae*, separated from the pellet; **33b.** Particular of cerci of a Forficulidae from comparison collection. Pellet of a Little Egret: **34a.** Pronotum of *Heteroptera Pentatomidae* *Nezara viridula*, separated from the pellet; **34b.** *Nezara viridula*, specimen from comparison collection.

se di agosto 2004 la dieta si riconferma varia nelle classi di predazione. La componente di insetti è sempre ricca e quasi sempre presente: libellule, anche larve e ninfe (Odonata Aeshnidae del gen. *Coenagrion*), grossi Orthoptera, *Gryllotalpa*, *Ilyocoris* e *Brychius elevatus*. Tra gli aracnidi compare il ragno Lycosidae, i policheti appartengono ai Nereidae ed agli Eunicidae, i crostacei sono piccoli e non sempre identificabili per la loro frammentazione nei boli, probabilmente granchiolini e gamberetti. Tra i pesci abbiamo trovato solo piccoli esemplari di ghiozzetto (*Padogobius martensii*).

Nel settembre 2002 gli insetti mantengono una ricorrenza costante del 100%. Le specie che abbiamo identificato sono: *Gryllus campestris* ed *Ilyocoris cimicoides*. I policheti sono ancora Nereidae. Nel mese di settembre 2004 la variegata dieta delle garzette comprende le classi di predazione dei periodi precedenti con una presenza sempre costante di insetti ma anche di policheti marini. Gli insetti identificati comprendono Orthoptera (Acridoidea e *Gryllotalpa*), Odonata (*Coenagrion*, *Calopteryx splendens*), Coleoptera Hydrophilidae (*Enochrus bicolor*) e *Agrius convolvuli*. Tra gli Aracnidi è stato classificato un ragno della fam. Lycosidae e tra i policheti presenti sono stati identificati esemplari di nereidi. Tra i pochi pesci predati ci sono piccole tinche, di poche decine di grammi l'una.

Per l'ottobre 2002 l'analisi dei boli delle garzette testimonia una dieta molto ricca di specie ed ampia nella clas-

sificazione delle prede catturate. Tra i pesci annoveriamo i ghiozzetti del genere *Pomatoschistus*, mentre tra gli insetti figurano *Gryllotalpa* ed Orthoptera Tettigoniidae. I crostacei predati sono minuscoli gamberetti. Nel mese di ottobre 2004 ricompaiono nei boli tutte le classi predate nel corso dell'anno; la loro ricorrenza percentuale è così elevata che dimostra come il menu sia vario per ogni pasto, senza preferire un tipo di predazione ad un altro. Tra gli insetti figurano Orthoptera (Acridoidea, Tettigoniidae, *Gryllotalpa*), Diptera Tipulidae (pupe), *Ilyocoris cimicoides*, Gerridae, Carabidae (*Harpalus*, *Agonum*), Odonata. Tra gli aracnidi è compreso il ragno Lycosidae, i crostacei predati sono talitridi, mentre i policheti sono rappresentati dai vermi marini appartenenti alla famiglia dei nereidi. La cattura delle specie ittiche comprende ciprinidi di poche decine di grammi (20-50 grammi) tipici delle acque dolci della riserva, nonché esemplari di latterini e ghiozzetti comuni nelle acque salmastre contigue (Tab. 3).

La dieta nel novembre 2002 è ancora variegata per la dovizia dei gruppi di appartenenza delle prede. Gli insetti predati sono *Gryllus* e *Gryllotalpa*, i pesci risultano piccoli gobidi, latterini e piccoli cefali. Nel mese di novembre 2004 aumenta la predazione dei piccoli mammiferi. Oltre ai piccoli topi compaiono gamberetti, vermi nereidi, ragni Lycosidae ed una lunga lista di insetti: *Ilyocoris cimicoides*, Coleoptera Elateridae, Dytiscidae, *Notonecta*, uova di Orthoptera, Orthoptera Acridoidea, *Gryllotalpa*, Odonata

Aeshnidae, Hymenoptera Apoidea. Per quanto riguarda la predazione ittica si veda la Tab. 3.

Al contrario di quanto si potrebbe presumere, nel mese invernale di dicembre 2002 l'alimentazione della garzetta si rivela sempre molto varia. Gli insetti identificati nei campioni alimentari che abbiamo analizzato sono: *Ilyocoris cimicoides*, Orthoptera Tettigoniidae, Coleoptera Carabidae. Per quanto riguarda i pesci catturati si vedano i dati riportati nella Fig. 8; si tratta di specie tipiche delle acque salmastre lagunari in questo periodo dell'anno. Nel dicembre 2004 si osserva nei pasti delle garzette un aumento della predazione ittica, mentre rimane alquanto limitata la cattura di piccoli mammiferi. Le singole prede sono già state elencate all'inizio di questo paragrafo per il mese di gennaio 2005. La composizione della dieta espressa in ricorrenza percentuale nel corso della stagione 2002 è rappresentata nella Tab. 5, mentre nella Tab. 6 viene riportata la stagione 2004.

DISCUSSIONE

Airone bianco maggiore

I boli degli aironi che hanno predato piccoli mammiferi si presentano sempre pelosi, coesivi, compatti e spesso grandi quanto un tubero. Il colore dei peli varia dal grigio scuro, talvolta quasi nero, fino al grigio chiaro. La tipologia del vello è assimilabile a quella del toporagno comune (*Sorex araneus*) o ancor più del toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus*), specie diffuse negli ambienti acquitrinosi e palustri dell'Italia nordorientale. Anche piccoli roditori appartenenti alla specie *Arvicola terrestris* possono esibire un pelo grigio, sebbene le forme brune sembrano essere più frequenti nella zona. Il colore scuro dei boli pelosi di airone non esclude tuttavia questi topolini, in quanto l'impasto dei loro peli vira al grigio, forse per effetto di enzimi peptici, anche nelle borre dei rapaci. Inoltre, processi di putrescenza sul terreno umido contribuiscono ad alterare l'aspetto dei peli nei rigetti. Se il colore dei peli grigi non costituisce sempre un criterio attendibile per classificare le prede degli aironi, la presenza sporadica di piccole mandibole e denti dentro il bolo o di piccoli crani rinvenuti accanto ai rigetti pelosi ci è stata invece di grande aiuto: le piccole mandibole appartengono ad arvicole o piccoli topolini, mentre i crani (Fig. 19) ci hanno consentito di identificare grossi esemplari di Surmolotto (*Rattus norvegicus*), specie molto frequente negli ambienti acquatici influenzati dall'attività umana. La predazione di piccoli mammiferi da parte degli aironi bianchi maggiori risulta costante in tutti i mesi dell'anno, data anche la loro dispo-

nibilità in tutte le stagioni, e rappresenta la risorsa di cibo più importante per la loro dieta.

Per quanto attenta ed indirizzata sia stata la ricerca di resti ossei appartenenti ad anfibii anuri, solo eccezionalmente sono stati identificati ossicini di rana. La loro presenza è stata riscontrata nell'aprile 2004, mentre i mesi estivi hanno dimostrato una monotona composizione pelosa; tuttavia dopo questa indagine siamo sempre più convinti che questo ardeide preferisca la predazione a carico di roditori.

Anche grossi insetti vengono occasionalmente catturati. Infatti, se per singoli esemplari rinvenuti nei boli non ha senso parlare della biomassa, irrilevante in quanto esprimibile in pochi grammi, sembra comunque che il contenuto di nutrienti da essi fornito sia così elevato da farne comunque prede appetibili per molte specie di aironi; tale dato trova pure una conferma nella letteratura citata nel paragrafo introduttivo. Nei boli erano presenti soprattutto grosse cavallette, libellule, grilli e grillotalpa (Fig. 13).

Nella matrice pelosa dei boli esaminati talvolta sono presenti anche otoliti di vari pesci di acqua salmastra e denti faringei dei ciprinidi di acqua dolce; solo queste strutture scheletriche ben conservate hanno permesso la classificazione delle specie ittiche predate nel corso dell'anno. Se il pasto è costituito solo da pesci, il bolo emesso appare mucoso con pochi resti ossei; ma tali reperti, espressione di una dieta ittiofaga, sono sempre più rari. La predazione ittica è veramente secondaria nella dieta dell'airone bianco maggiore rispetto a quella su mammiferi ed insetti, e l'impressione che ne abbiamo ricavato è che il consumo di pesce da parte degli aironi è progressivamente diminuito in questi ultimi anni. La ricorrenza degli otoliti nei boli non raggiunge mai percentuali elevate: appena il 12,5 % nel giugno 2004, il 15,3% nel novembre 2004, l'11,1% nel dicembre-gennaio 2005 ed addirittura assente negli altri mesi. Questi valori risultano ancora inferiori a quelli riscontrati nella stagione 2002/03, quando la ricorrenza della predazione ittica raggiungeva il 25% nel febbraio, marzo, aprile e maggio 2002, il 12,5% nel giugno 2002 ed il 10% nel gennaio 2003. Ciò ci sorprende anche perché nell'anno 2000 avevamo riscontrato una parziale dieta ittiofaga quantitativamente superiore. Le specie ittiche identificate sono interessanti perché dimostrano una certa disponibilità offerta dall'ambiente, anche se sono le garzette a trarne un profitto maggiore. La maggior parte dei pesci pescati nel 2004/05 sono risultati carpe di piccole dimensioni. Poiché le garzette negli stessi mesi manifestano una predazione molto più variegata, comprendente ampiamente anche piccoli pesci, vogliamo credere che non si tratta di una scarsa disponibilità di pesci nelle acque della riserva; tale dato va a conferma della già supposta prefe-

renza alimentare da parte dell'airone bianco maggiore nei confronti dei micromammiferi.

Per quanto riguarda la predazione ornitica, boli di aironi con impasto contenente piume sono stati raccolti nei mesi di febbraio ed ottobre 2002, nonché nel gennaio 2003. Nella stagione successiva compaiono solo nel marzo 2004. Le piume, così come le penne ed i peli, sono costituite da cheratina che resiste agli enzimi peptici della digestione, per cui compaiono nei rigetti. Borre con piume sono descritte in letteratura a proposito degli aironi cenerini (Draulans 1987, Brown *et al.* 1989). Nel nostro studio la bassa ricorrenza di tali reperti va considerata come episodi di necrofagia o di aggressione a spese di un pullus.

Occasionalmente i boli contengono semi; tali reperti talvolta sono così numerosi da indurci a pensare che siano stati beccati intenzionalmente. Avevamo ritenuto che alcuni semi racchiusi nei boli potessero essere stati accumulati nelle borse buccali o nei visceri dei roditori predati, tuttavia ulteriori osservazioni hanno correlato la presenza dei semi ad una predazione ittica. Infatti nei campioni prelevati nel novembre 2004, i semi erano ben presenti nei boli mucosi che contenevano solo i resti di piccole carpe. Pure in un bolo misto del gennaio 2005 contenente resti di una carpa erano presenti numerosi semi.

Un'altra osservazione per noi interessante è stata la presenza di formiche e piccoli insetti pazientemente beccati dagli aironi assieme a micromammiferi e piccoli pesci. Abbiamo inizialmente ritenuto che le formiche, per quanto minuscole come prede, fossero state catturate compulsivamente. Tuttavia boli mucosi con i soli esiti di una predazione ittica assieme ai semi ci hanno indotto a supporre che questi ultimi e forse anche le stesse formiche siano stati prelevati allo scopo di lasciarli poi cadere sulla superficie dell'acqua, per attirare piccoli pesci.

Già Lovell nel 1958 (in Kushlan 1976) descrive in Florida il comportamento di un airone verde (*Butorides virens*) mentre depone delle esche sulla superficie dell'acqua per attrarre le sue prede. Niethammer e Kaiser (1986) riportano la prima osservazione relativa all'uso di insetti come esca (*Ephemera*) da parte di alcuni aironi (*Butorides striata*) in Arkansas. Il fatto che la ricerca di strumenti trasformati in esca da parte di varie specie di uccelli sia un indice del loro grado di intelligenza, porta Lefebvre (2002) a stimare che gli aironi possiedano un elevato indice intellettuale. Il comportamento relativo alla pesca con esche è stato descritto da Higuchi (2008) per *Ardeola striata* in Giappone, mentre Sazima (2008) osserva alcuni giovani aironi (*Butorides striata*) in Brasile impegnati nel lancio ripetuto di frammenti di legno o frutta nell'acqua, probabilmente a prolusione di un successivo modulo predatorio.

Garzetta

La dieta delle garzette si è rivelata molto ricca di prede appartenenti a tutti i Phyla considerati. Alcuni boli si presentavano pelosi, ma più piccoli e meno compatti rispetto a quelli degli aironi bianchi. Il colore dei peli variava dal grigio antracite al grigio chiaro ma anche al nocciola. Proprio per questo riteniamo che i micromammiferi predati dalle garzette siano proprio arvicole, la cui pelliccia corrisponde alquanto ai peli rigettati nei boli. Anche le dimensioni di questi topolini, abili nuotatori, sembrano essere a misura del becco e delle fauci delle garzette. Inoltre, senza ripetere quanto già osservato per i boli pelosi degli aironi bianchi maggiori, la tipologia del vello nei rigetti può essere anche assimilabile a quella di *Sorex araneus* di colore bruno, o *Neomys anomalus* di colore grigio molto scuro. Questi piccoli mammiferi lunghi solo 12-15 cm, coda compresa, sono attivi anche durante il giorno e vengono con ogni probabilità colti dalle garzette durante le loro escursioni acquatiche. Semi erano stati riscontrati anche nei boli di qualche garzetta; riteniamo che alcuni semi racchiusi nei boli pelosi possano esser stati accumulati nelle borse buccali o nei visceri dei roditori predati.

La ricerca di resti indigeriti di anellidi policheti nei campioni alimentari (Fig. 12) non è stata certo agevole: avevamo osservato una frequente predazione di vermi marini e quindi nei boli con una composizione sabbiosa abbiamo indirizzato la nostra attenzione sui resti di questa possibile predazione, quando tali rigetti non contenevano otoliti di ghiozzetti. Così abbiamo reperito in alcuni boli numerosissimi uncini classificabili come mandibole di nereidi ed altri resti come setole di eunicidi, comuni nei fondi sabbiosi lagunari. L'importanza dei policheti nella dieta delle garzette dovrebbe essere maggiormente considerata, sia per l'apporto energetico sia per le sostanze nutrienti, che sembrano essere determinanti ai fini della riproduzione (Hafner *et al.* 1986). Frequentemente, assieme ai policheti il contenuto in sabbia era davvero cospicuo; tale componente può essere ingerita casualmente o al fine di agevolare la digestione all'interno dello stomaco ghiandolare.

Nei boli delle garzette più spesso, in quelli degli aironi talvolta, si ritrovano appendici, telson, chele ed altri resti più o meno interi di crostacei (Fig. 15), che permettono l'identificazione se non proprio specifica almeno sistematica del Phylum. E così abbiamo classificato piccoli *Carcinus*, *Eupagurus*, *Palaemon*, *Gammarus*, *Talitrus* etc., tutte specie tipiche delle acque basse della riserva naturale e delle acque costiere della laguna. La cattura di piccoli pesci (Fig. 16) si è rivelata veramente importante nella dieta delle garzette in quanto compare in quasi tutti i mesi. Nella matrice coesiva dei boli delle garzette sono spesso presen-

ti gli otoliti ben conservati dei ghiozzetti (*Pomatoschistus*, *Padogobius*, *Knipowitschia*) e dei noni (*Aphanius fasciatus*), senza significative variazioni stagionali. Compaiono pure frequentemente piccoli gobidi; inoltre *Atherina boyeri*, specie eurialina, si ritrova nei campioni alimentari delle garzette a testimoniare una presenza comune e prolungata nelle acque salmastre costiere. Diversi esemplari di ciprinidi (carpa, cavedano, triotto, naso, scardola) identificati dalla presenza dei loro denti faringei e chewing-pads nei boli, sono stati predati in quasi tutti i mesi.

Piccole passere e piccoli cefali, che erano frequenti nei boli analizzati nel 2002, non sono invece comparsi in questa indagine. Tuttavia la varietà delle specie pescate costituisce una lista lunga soprattutto nel mese di maggio 2004: *Pomatoschistus minutus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Atherina boyeri*, Gobidae, *Rutilus erythrophthalmus*, *Aphanius fasciatus*, *Leuciscus cephalus*, *Carassius carassius*, *Leuciscus souffia*, *Padogobius martensii*, *Tinca tinca*, *Ictalurus melas*.

Anche se è impossibile dai resti contenuti nei boli un calcolo preciso degli insetti predati secondo una frequenza percentuale, possiamo affermare che in termini di ricorrenza nei campioni alimentari le libellule (Fig. 25), le cavallette (Fig. 23), il grillo campestre (Figg. 24 a-c) ed il grillotalpa risultano molto comuni. In effetti, frammenti delle zampe fossorie del grillotalpa sono un reperto caratteristico nei boli, così come femori e tibie di ortotteri, elitre di coleotteri (Figg. 30, 26a-e), mandibole di cavallette e parti boccali di stadi giovanili delle libellule (Fig. 14). Tra gli eterotteri acquatici i più rappresentati sono risultati notonette (Figg. 24a, d, e), corixe (Figg. 11a, b) ed iliocori (Figg. 22a-e). Considerando oltre a queste specie anche l'insieme delle altre riscontrate, la disponibilità di cibo sotto forma di artropodi può interessare l'intero anno solare.

CONCLUSIONI

Prima di questa indagine ci eravamo posti il quesito se la disponibilità di pesci nella riserva di Valle Canal Novo fosse sufficiente per soddisfare i bisogni alimentari delle garzette e degli aironi bianchi maggiori, partendo dal presupposto scontato che essi fossero per lo più ittiofagi. La diversità delle specie predate dalle garzette testimonia invece un'apprezzabile varietà di predazione: infatti il loro ampio spettro alimentare comprende in ogni mese dell'anno micromammiferi, pesciolini, insetti, invertebrati marini, molluschi, crostacei, anfibi. Gli aironi bianchi maggiori, pur disponendo potenzialmente delle stesse prede delle garzette, trascurano i pesci tipici delle acque salmastre ed ancor più le rane, per prediligere la cattura di micromam-

miferi, che costituiscono la componente più importante della loro dieta nel corso dell'intero anno solare.

Con tale tipologia di predazione, in indagini precedenti abbiamo rapportato l'airone più ad un rapace diurno piuttosto che ad un uccello ittiofago, tanto che i suoi rigurgiti sono impasti indigesti più affini alle borre del falco di palude *Circus aeruginosus* che ai boli dei cormorani o dei gabbiani (*Larus* spp.). Tuttavia, in quest'ultima indagine abbiamo anche considerato come l'airone possa aver sviluppato una tecnica di predazione dotata di paziente attesa con la semina di esche sulla superficie dell'acqua: se così fosse, la cattura di topi nuotatori al posto dei pesci, sarebbe in origine casuale, ma potrebbe essere diventata una regola per l'abbondante presenza di tali prede. Paradossalmente, è proprio la vicina attività umana con la produzione di tanti rifiuti alimentari del mercato del pesce che alimenta la crescita numerica dei topi, che poi vengono "pescati" dagli aironi in luogo dei pesci o delle rane. Anche il sapore delle carni di un ratto che si alimenti con tali rifiuti potrebbe essere più appetibile per un uccello ittiofago. Se ci fossimo limitati a considerare la semplice analisi dei boli degli aironi, senza tutte le ipotesi suddette, saremmo potuti cadere nella banale conclusione che la riserva non abbia altro da offrire agli ardeidi ittiofagi che ratti e grosse locuste. Invece l'analisi della ricca dieta delle garzette testimonia che la riserva di Valle Canal Novo, oltre ad essere attraente per gli specchi d'acqua protetti, sicuramente offre molte risorse alimentari di cui tali ardeidi necessitano, tanto che la varietà delle specie predate, soprattutto entomologica, rappresenta un importante indicatore biologico del buono stato di salute dell'habitat naturale, nonostante una pressante influenza urbana e rurale.

Ringraziamenti – Questo lavoro è stato scritto grazie all'incoraggiamento del prof. Bruno Massa, cui va la nostra più sincera gratitudine. Si ringrazia inoltre sentitamente la dott.ssa Paola Ganis dell'Università di Trieste per il gentile contributo alla stesura finale e la dott.ssa Floriana Aleffi per la determinazione dei policheti.

BIBLIOGRAFIA

- Brown R, Ferguson ML, Lees D 1989. Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Guida al riconoscimento. F. Muzzio, Padova.
- Cramp S, Simmons KEL 1977. The birds of the Western Palearctic. Vol.1. Oxford University Press, Oxford.
- Custer T, Osborn R 1978. Feeding habitat use by colonially - breeding Herons, Egrets and Ibises in North Carolina. The Auk 95: 733-743.
- Draulans D 1988. Effects of fish-eating birds on freshwater fish stocks: an evaluation. Biological Conservation 44: 251-263.
- Draulans D, Perremans K, van Vessem J, Pollet M 1987. Analysis of pellets of the Grey Heron, *Ardea cinerea*, from colonies in Belgium. Journal of Zoology, London 169: 695-708.

- Duffy DC, Jackson S 1986. Diet studies of seabirds: a review of methods. *Colonial Waterbirds* 9: 1-17.
- Duffy DC, Laurenson L 1983. Pellets of Cape Cormorant as indicators of diet. *Condor*, 85: 305-307.
- Fasola M 1986. Resource use of foraging Herons in agricultural and nonagricultural habitats in Italy. *Colonial Waterbirds* 9 (2): 139-148.
- Fasola M 1994. Opportunistic use of foraging resources by heron communities in Southern Europe. *Ecography* 17: 113-123.
- Fasola M, Barbieri F, Prigioni C, Bogliani G 1981. Le garzaie in Italia. *Avocetta* 5: 107-131.
- Fasola M, Rosa P, Canova L 1993. The diet of Squacco Herons, Little Egrets, Night, Purple and Grey Herons in their Italian breeding ranges. *Revue Ecologie (Terre Vie)* 48: 35-45.
- Gales RP 1988. The use of otoliths as indicators of Little Penguin *Eudyptula minor* diet. *Ibis* 130: 418-426.
- Hafner H, Boy V, Gory G 1982. Feeding methods, flock size and feeding success in the Little Egret *Egretta garzetta* and the Squacco Heron *Ardeola ralloides* in Camargue, Southern France. *Ardea* 70: 45-54.
- Hafner H, Dugan P, Boy V 1986. Use of artificial and natural Wetlands as feeding sites by little Egrets (*Egretta garzetta* L.) in the Camargue Southern France. *Colonial Waterbirds* 9 (2): 149-154.
- Harkonen T 1986. Guide to the otoliths of the bony fishes of the Northeast Atlantic. Danbiu ApS, Copenhagen.
- Higuchi H 2008. Bait-fishing by the Green-backed Heron *Ardeola striata* in Japan. *Ibis* 128 (2): 285-290.
- Jobling M, Breiby A 1986. The use and abuse of fish otoliths in studies of feeding habits of marine piscivores. *Sarsia* 71: 265-274.
- Johnstone I, Harris P, Wanless S, Graves JA 1990. The usefulness of pellets for assessing the diet of adult Shags *Phalacrocorax aristotelis*. *Bird Study* 37: 5-11.
- Keller T 1993. Untersuchungen zur Nahrungskologie von in Bayern überwinterten Kormoranen *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Ornithologische Verhandlungen* 25: 81-128.
- Kersten M, Britton RH, Dugan P, Hafner H 1991. Flock feeding and food intake in little Egrets: the effects of prey distribution and behaviour. *Journal of Animal Ecology* 60: 241-252.
- Kushlan JA 1976. Feeding behavior of North American herons. *The Auk* 93: 86-94.
- Lefebvre L 2002. (A not so) bird-brained idea. *McGill Reporter* 35 (5) (on-line).
- Lovell HB 1958. Baiting of Fish by a Green Heron. *Wilson Bulletin* 70 (3): 280-281.
- Magagnoli P 1985. Ecologia trofica di Garzetta *Egretta garzetta* e Nitticora *Nycticorax nycticorax* nella Pianura Padana orientale. Tesi di laurea in Scienze Biologiche, Università di Bologna.
- Martucci O, Consiglio C 1991. Activity rhythm and food choice of Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) wintering near Rome, Italy. *Le Gerfaut* 81: 151-160.
- Melotti P, Loro F, Roncarati A, Gennai L 1994. Predazione da uccelli ittiofagi su Branzini (*Dicentrarchus labrax* L.) al secondo anno di allevamento intensivo. *Rivista Italiana di Acquacoltura* 29: 23-30.
- Niethammer KR, Kaiser MS 1983. Late summer food habits of three heron species in northeastern Louisiana. *Colonial Waterbirds* 6: 148-153.
- Perco F, Tinarelli R, Utmar P 1994. Impatto da specie ittiofaghe e metodi per la salvaguardia della produzione ittica e della fauna selvatica in aree lagunari del Friuli-Venezia Giulia. *PIM zone lagunari*: 262-274.
- Perco F, Utmar P 1993. Gli Aironi nel Friuli-Venezia Giulia: situazione attuale e storica. *Fauna* 3: 63-76.
- Privileggi N 2000 Pp. 57-86 in: Studio sull'avifauna ittiofaga della fascia costiera del Friuli-Venezia Giulia con particolare riferimento alle Lagune di Grado e di Marano. Analisi delle problematiche socio economiche. Gestione Integrata di zone umide "Wetlands" per gli anni 1999-2000. Programma interregionale IIC. Regione Autonoma Friuli- Venezia Giulia.
- Privileggi N 2002. Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) wintering in Friuli-Venezia Giulia, Northern Adriatic: specific and quantitative diet composition. *Proceeding of the 5th International Conference on Cormorants, Freising (Germany)*, December 2000. *Vogelwelt* 123, Suppl: 237-243.
- Privileggi N, Volponi S 1999. Analisi quantitativa della dieta del Cormorano *Phalacrocorax carbo* in Valle Cavanata (Friuli-Venezia Giulia) e stima del prelievo di biomassa ittica. *Avocetta* 23: 69.
- Sazima I 2008. Playful birds: cormorants and herons play with objects and practice their skills. *Biota Neotropica* 8 (2): 259-264.
- Veldkamp R 1995. The use of chewing pads for estimating the consumption of cyprinids by Cormorants *Phalacrocorax carbo*. *Ardea* 83: 135-138.
- Vicario G 2006. Monitoraggio ornitologico anno 2006. Riserva Naturale Regionale Valle Canal Novo, Comune di Marano Lagunare (UD).
- Volponi S 1994. Ecologia del Cormorano *Phalacrocorax carbo sinensis* (Aves, Pelecaniformes) nel Delta del fiume Po. Tesi di Dottorato di Ricerca, Università di Ferrara.
- Volponi S, Privileggi N 1999. Diet and predation of Great Cormorants wintering in two areas along the Northern Adriatic sea coast. *Waterbird Society: 23° Annual International Meeting and Workshops* 1999.
- Zijlstra M, van Eerden MR 1995. Pellet production and the use of otoliths in determining the diet of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*: trials with captive birds. *Ardea* 83 (1): 123-132.

APPENDICE

CHECKLIST COMPLETA DELLE PREDE ACCERTATE

MOLLUSCA, GASTROPODA

Turritellidae

Hydrobiidae

Peringia sp.

Eunicidae

Altre Fam.

Carcinus sp.

Eupagurus sp.

Palaemon sp.

Gammarus sp.

Talitridae

Talitrus saltator (Montagu, 1808)

CALOPTERYGIDAE

CALOPTERYX SPLENDENS (HARRIS, 1782)

CALOPTERYX SP.

COENAGRIONIDAE

COENAGRION SP.

Gen. sp.

Larva

Libellulidae

Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798)

Decticus sp.

GRYLLIDAE

GRYLLUS CAMPESTRIS LINNAEUS, 1758

GRYLLOTALPIDAE

GRYLLOTALPA SP.

Altri

uova

Forficulidae

Forficula auricularia Linnaeus, 1758

Corixa sp.

NAUCORIDAE

ILYOCORIS CIMICOIDES (LINNAEUS, 1758)

Notonecta sp.

Notonecta glauca (Linnaeus, 1758)

Notonecta viridis (Delcourt, 1909)

ANNELIDA, POLYCHAETA

Nereidae

ARACHNIDA, ARANEAE

Lycosidae

CRUSTACEA DECAPODA

CRUSTACEA, AMPHIPODA

Gammaridae

HEXAPODA (=INSECTA)

ODONATA

Aeshnidae

ORTHOPTERA

Tettigoniidae

Acridoidea

DERMAPTERA

HETEROPTERA

Corixidae

Notonectidae

<i>Gerris</i> sp.	Gerridae
Pentatomidae	
NEZARA VIRIDULA (LINNAEUS, 1758)	
	HOMOPTERA
Cicadidae	
neanidi e ninfe	
	COLEOPTERA
CARABIDAE	
AGONUM SP.	
OLISTHOPUS (= ODONTONYX) GLABRICOLLIS (GERMAR, 1817)	
HARPALUS SPP.	
BRYCHIUS ELEVATUS (PANZER, 1794)	Haliplidae
	Dytiscidae
<i>Laccophilus hyalinus</i> (De Geer, 1774)	
<i>Agabus (=Gaurodytes) bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)	
<i>Rhantus pulverosus</i> (Stephens, 1767)	
Dytiscidae piccoli	
<i>Enochrus bicolor</i> (Fabricius, 1792)	Hydrophilidae
<i>Hydrous piceus</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Ocyopus ophthalmicus</i> (Scopoli, 1763)	Staphylinidae
	Elateridae
CHROMODERUS AFFINIS (SCHRANK, 1781)	Curculionidae
Curculionidae di diverse specie	
	Coccinellidae
<i>Thea (=Pssyllobora) vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)	
	HYMENOPTERA
FORMICIDAE	
CAMPONOTUS SP.	
	Apoidea
	Vespidae
	LEPIDOPTERA
	Lymantriidae
<i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758) bruco	
<i>Agrius convolvuli</i> (Linnaeus, 1758) bruco	Sphingidae
	DIPTERA
Tipulidae	
Pupe	
	VERTEBRATA, OSTEICHTHYES
	Cyprinidae
<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Leuciscus souffia</i> (Risso, 1826)	
<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Rutilus erythrophthalmus</i> (Zerunian, 1982)	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	
Atherinidae	
<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)	
Percichthyidae	
<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	
Gobiidae	
<i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas, 1769)	
<i>Padogobius martensii</i> (Günther, 1861)	
<i>Knipowitschia panizae</i> (Verga, 1841)	

Privileggi et al.

Zosterisessor ophiocephalus (Pallas, 1811)

Gobius bucchichi (Steindachner, 1870)

Gobius niger jazo (Linnaeus, 1758)

Pleuronectidae

Platichthys flesus italicus (Norman, 1934)

Ictaluridae

ICTALURUS MELAS (RAFINESQUE, 1820)

Cyprinodontidae

Aphanius fasciatus (Valenciennes, 1821)

Mugilidae

Labridae

Coris julis (Linnaeus, 1758)

Sparidae

Spondylisoma cantharus (Linnaeus, 1758)

VERTEBRATA, AMPHIBIA

Anura

VERTEBRATA, MAMMALIA

Muridae

Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769)

Sorex araneus (Linnaeus, 1758)

Neomys anomalus (Cabrera, 1907)

Arvicola amphibius (=terrestris) (Linnaeus, 1758)

Mus musculus (Linnaeus, 1758)

Micromys minutus (Pallas, 1771)

PLANTAE

seme con radichetta

semi vari