

**IMPIEGO DELLA NICARBAZINA  
NEL CONTROLLO DELLA RIPRODUZIONE  
DEL COLOMBO RANDAGIO DI CITTÀ**

Bursi E. - Gelati A. - Ferraresi M. - Zannetti G. <sup>1</sup>

*Premessa*

Le modificazioni ambientali associate ai processi di urbanizzazione ed industrializzazione in atto dalla metà del secolo scorso hanno determinato situazioni microclimatiche che, soprattutto nei centri urbani, favoriscono la proliferazione di animali selvatici, più spesso uccelli, ma anche roditori, canidi e felini.

Fra gli uccelli, in particolare, assumono particolare evidenza nel senso suddetto e alle nostre latitudini i colombi che, in realtà, non sono animali di origine agrosilvestre, in quanto sono piuttosto soggetti di provenienza domestica (colombi cosiddetti "viaggiatori") rinselvaticati o randagi, che hanno allontanato o riassorbito sotto il profilo genetico popolazioni preesistenti di animali autoctoni (colombi cosiddetti "torraioi")

Del resto la città ha tutti i requisiti per ospitare grandi popolazioni animali, fornendo loro un ambiente assai più adatto di quello silvestre alla loro proliferazione e pullulazione: da fonti di cibo costanti e abbondanti a escursioni termiche più ridotte fra estate e inverno, che sono rese comunque più sopportabili da una migliore protezione dal vento e dalla larga disponibilità di sedi di riparo e di nidificazione più sicura; dall'allungamento del fotoperiodo, legato all'illuminazione artificiale intensa e protratta della città all'assenza di predatori naturali (rapaci, ecc.), che favoriscono la riproduzione e la sopravvivenza della prole ben oltre i limiti presenti in ambiente agrosilvestre.

La pullulazione di colombi in ambiente urbano provoca, per contro, gravi problemi igienico-sanitari, quali la contaminazione del suolo e la trasmissione di malattie infettive e parassitarie all'uomo, nonché gravi danni al patrimonio storico-artistico e architettonico delle città, soprattutto quelle in cui detto patrimonio è esposto all'aperto e ben si presta per ospitare queste popolazioni animali, come accade in gran parte delle città d'arte del nostro Paese, ad esempio a Firenze, a Venezia, e a Roma.

Scopo del presente lavoro è appunto quello di discutere detti rischi da pullulazione di colombi in ambiente urbano, presentando inoltre i risultati di ricerche in campo sul controllo delle popolazioni urbane di colombi randagi con trattamenti farmacologici di massa realizzati con una molecola relativamente nuova con questa finalità, la nicarbazina.

---

<sup>1</sup> Dipartimento di Sanità Animale - Sezione di Clinica Medica dell'Università di Parma.

### *Rischio da pullulazione di colombi in ambiente urbano*

Già si è accennato ai danni che possono essere prodotti dalla presenza di numeri elevati di colombi nelle città, ma il rischio maggiore per questa presenza anomala di animali incombe in particolare sulle città d'arte, il cui patrimonio artistico può subire modificazioni irreparabili per effetto delle deiezioni deposte da queste popolazioni aviarie.

In effetti, i danni estetici, architettonici ed ecologici provocati dalla presenza dei colombi in città sono direttamente proporzionali al loro numero ed alla loro concentrazione per unità di superficie.

I danni estetici, in particolare, sono rappresentati dalla presenza di nidi in grande numero che alterano l'aspetto e il profilo architettonico di edifici monumentali, a cui si devono aggiungere l'imbrattamento degli stessi edifici da colio di escrementi e da sviluppo di muffe o colonie patinate che ne alterano il colore "storico" o possono danneggiare irreparabilmente le eventuali decorazioni cromatiche, come affreschi, ecc. (Ponghellini, 1996).

E' ben nota, infatti, l'azione erosiva degli escrementi dei volatili sui materiali calcarei e lapidei, dovuta al loro contenuto in azoto non proteico, acido fosforico e sali alcalini diversi che, veicolati dall'acqua, determinano una grave corrosione della pietra stessa per formazione di composti solubili (nitrati, ecc.) che letteralmente "sciogliono" il materiale lapideo. La presenza di grandi quantità di materiale organico favorisce inoltre lo sviluppo di microrganismi sulfiduttori, che lasciano sulla superficie della pietra e del marmo la cosiddetta "farina biologica", che conferisce loro un'irreversibile colorazione bruno-rossastra (Forlani Conti, 1984).

Ulteriori problemi da pullulazione di colombi in ambiente urbano derivano dal rischio di danni fisici indiretti alle persone, prodotti dallo scivolamento sul suolo reso viscido dalle feci, dall'insudiciamento delle strade, marciapiedi, piazze, autovetture e dai conseguenti costi continuamente crescenti per i servizi di nettezza urbana. Ne mancano inconvenienti da pullulazione di insetti coprofagi (mosche, ecc.), da produzione di odori sgradevoli, da ostruzione delle grondaie con i materiali d'accumulo trasportati dagli uccelli e da disturbo da rumore prodotto nei siti dormitorio (Scirocchi, 1996).

La presenza di un cospicuo numero di colombi in ambienti ad altissima densità demografica e con grandi flussi turistici, inoltre, può essere fonte di patologie da zoonosi e da sensibilizzazione allergico-iperergica. In particolare, la contaminazione fecale dell'ambiente e la sua polverizzazione disperde per via anemofila antigeni infettivi e sensibilizzanti, a danno soprattutto delle fasce meno protette sotto il profilo immunitario (bambini, donne in gravidanza, ammalati di AIDS, ecc.) (D'Errico, 1984; Papparella, 1989).

Le malattie che possono essere diffuse dai colombi sono clamidiosi, tubercolosi, campilobatteriosi, salmonellosi, toxoplasmosi, influenza aviaria, malattia di Lyme, stafilococchi, yersiniosi, criptococchi ed altre micosi quali l'istoplasmosi e l'aspergilloso. Inoltre i principali parassiti esterni del colombo, *Argas reflexus* ed *Argas persicus*, possono veicolare l'agente eziologico della febbre Q (*Coxiella burnetii*) e nelle deiezioni e penne di tali volatili possono svilupparsi acari, causa di frequenti allergie per l'uomo (Baldaccini, 1991; AUSL Parma, 1992, 1993; Cena e coll., 1989;

Cerri e coll., 1989; Cuteri e coll., 1995; James Smith, 1995; Piccoli e coll., 1994; Soldati e coll., 1994).

### *Metodi di controllo delle nascite e di riduzione del numero dei colombi randagi in città*

Qualunque sia la metodologia prescelta per ridurre la “pressione” numerica delle popolazioni di colombi che hanno invaso un ambiente urbano, l’intervento modificatore dell’uomo non può prescindere da una pianificazione degli interventi ( Assess. Serv. Soc. San. Firenze, 1997; Baldaccini, 1984; Ballarini, 1984; Gelati, 2000; Martelli e coll., 1988), che si sviluppa secondo le seguenti fasi:

#### **FASE ORGANIZZATIVA**

Comporta lo studio di popolazione e dei suoi componenti.

- I. Identificazione della specie infestante e del fenotipo dominante;
- II. censimento delle popolazioni presenti nell’area considerata;
- III. censimento dei luoghi di nidificazione;
- IV. identificazione delle colonie più numerose;
- V. rischi per la salute umana presenti nell’area considerata e dovuti alla presenza delle popolazioni animali identificate;
- VI. identificazione dei danni architettonici già in atto o da temere nell’area considerata;
- VII. valutazione degli strumenti disponibili sul mercato per utilizzare quelli più idonei per la situazione in atto;
- VIII. programmazione di un piano d’intervento e verifiche periodiche degli obiettivi raggiunti;
- IX. predisposizione di interventi successivi per il mantenimento dei risultati ottenuti..

#### **FASE TECNICA**

##### *a) Censimento*

La valutazione della gravità del problema deve avvenire prima di intraprendere ogni tipo di intervento, anche per valutare l’efficacia delle metodologie adottate

- I. Censimento pre intervento: da eseguirsi a primavera alle prime luci dell’alba.
- II. Censimento post intervento: da eseguirsi periodicamente dopo ogni intervento.

##### *b) Applicazione di metodologie singole o associate per ridurre il numero dei colombi*

#### **OSTACOLAMENTO DELLA NIDIFICAZIONE**

Si realizza, innanzitutto con la predisposizione di ostacoli all’accesso di siti potenziali di nidificazione (sottotetti, grondaie, nicchie murarie, anfratti, ecc.) mediante mezzi fisici (reti, vetri, ecc.) che impediscono l’accesso e/o l’appoggio degli uccelli (Ballarini G., 1984; Ballarini e coll., 1989).

In sedi o strutture (cornicioni, statue monumentali, ecc.) si è ricorsi all’uso di sostanze repellenti o tali da rendere sdruciolevoli le sedi di appoggio, come sostanze vischiose o di odore ripugnante per gli animali

Analoghe funzioni di scoraggiamento della nidificazione o del solo appoggio degli uccelli hanno i dispositivi che reggono punte disposte verticalmente “a spazzola” e fissate sulle superfici da proteggere, che rendono dolorosa o insicura la sola “posa” dei colombi.

Si tratta, peraltro, di dispositivi che non possono essere collocati in tutte le sedi, richiedono una manutenzione frequente e costosa e stimolano spesso la ricerca di “soluzioni alternative” da parte dei colombi stessi, che ne vanificano la realizzazione (Dell’Olmo e coll.,1996 ).

Un altro metodo per ostacolare la nidificazione è quello della distruzione sistematica dei nidi, via via che vengono realizzati dalle coppie di colombi. E’ un procedimento efficace che, però, può suscitare reazioni negative da parte dell’opinione pubblica, in quanto deve necessariamente comportare la rottura delle uova in cova o, addirittura, l’uccisione dei nidiacei. Questo metodo, inoltre, richiede la preparazione l’attivazione di squadre di operatori “acrobati”, in grado di operare ad altezze considerevoli dal piano stradale, in condizioni di appoggio alto rischio su strutture spesso fatiscenti (tetti, cornicioni, ecc.) e, quindi, con un costoso supporto tecnico-strumentale (autoscale, sostegni di sicurezza, ecc.).

#### CONTROLLO DELLE FONTI DI ALIMENTAZIONE

La disponibilità pressochè illimitata di alimenti che qualifica l’ambiente urbano per i colombi randagi può essere controllata e teoricamente ridotta con la realizzazione di metodiche di raccolta dei rifiuti solidi urbani, fonte primaria di “becchime” di detti animali, che escludano ogni dispersione di materiale potenzialmente alimentare nell’ambiente o che, comunque, aumenti la quantità di alimenti per i randagi. Detti provvedimenti devono comprendere anche la proibizione assoluta di dispersione di becchime da parte di zoofili mediante apposite ordinanze comunali e conseguente attività repressiva da parte degli organi di polizia.

Si tratta di disposizioni assai impopolari, che gli organismi amministrativi locali non sono sempre disposti ad emanare, anche perchè spesso vanno contro interessi commerciali specifici: si pensi alle dozzine di quintali di cereali che vengono venduti quotidianamente ai turisti nella piazza San Marco a Venezia, proprio per essere distribuiti ai colombi.

#### CATTURA E SOPPRESSIONE DEI COLOMBI

Si tratta di interventi che, ancor più di quelli precedentemente illustrati, ripugnano alla gran parte dell’opinione pubblica, anche quella non spiccatamente zoofila e non possono avere, perciò, un’applicazione sistemica. Sotto il profilo tecnico, inoltre, questa metodologia .non è assolutamente risolutiva, perchè l’attività riproduttiva del colombo è di tipo opportunistico e, quindi, in breve tempo dopo il “prelievo” cruento di un certo numero di animali, la colonia di provenienza ritorna facilmente ai numeri iniziali, vanificando anche le risorse utilizzate.

#### CATTURA E LIBERAZIONE DEI COLOMBI

Poiché l’ ”homing” o “animus revertendi” , ossia la tendenza a far ritorno alla sede di origine, è ben sviluppato anche nel colombo di città, la cattura e la successiva liberazione di questo animale anche in sedi distanti centinaia di chilometri dalla

quella di origine non risolve in alcun modo il problema, in quanto si rischia di vedere ritornare i colombi in città nel giro di pochissimo tempo.

#### CATTURA E STERILIZZAZIONE CHIRURGICA (VASECTOMIA)

Questo metodo comporta la cattura, il sessaggio dei colombi e l'intervento di deferentotomia bilaterale in anestesia generale. Il metodo è sicuramente efficace, ma è assai costoso, non può essere applicato su grandi numeri di animali e comporta un'elevata percentuale di mortalità intra- e postoperatoria (Menini e coll., 1994).

#### ABBATTIMENTO CON UTILIZZO DI ARMI DA FUOCO

Questo metodo non è quasi mai praticabile in ambiente urbano o, comunque, intensamente popolato e può facilmente suscitare proteste da parte dell'opinione pubblica protezionista e animalista.

#### ELIMINAZIONE MEDIANTE AVVELENAMENTO

Questa procedura non è facilmente proponibile per i rischi connessi alla distribuzione di sostanze tossiche nell'ambiente urbano, di cui può essere difficile seguire il destino e ricuperarne i residui del materiale distribuito in eccesso.

#### USO DI REPELLENTI FISICI

Questa metodologia prevede l'utilizzo di mezzi fisici diversi, come la corrente elettrica a bassa tensione e l'emissione di ultrasuoni: hanno però un limitato raggio d'azione ed i volatili si assuefanno facilmente e in breve tempo all'emissione di ultrasuoni e addirittura alle correnti di basso voltaggio. Gli emettitori di ultrasuoni, inoltre, hanno costi elevati di acquisto e di manutenzione, mentre le strutture di protezione in cui viene immessa la corrente elettrica richiedono interventi frequenti di riparazione e pulitura dei conduttori (Rossi, 1984).

#### LOTTA BIOLOGICA

Si realizza con l'immissione nell'ambiente urbano di rapaci diurni e notturni, in grado di terrorizzare i colombi e di ridurre la capacità di conservazione numerica dello stormo o della colonia cibandosi dei novelli e delle uova

Per questo scopo sono stati usati il barbagianni (*Tyto alba*), l'allocco (*Strix aluco*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*).

I risultati di questa metodica sono discutibili. Ad esempio a Firenze, in un'esperienza fatta alcuni anni or sono, i predatori utilizzati (taccola nera) sono andati ad appollaiarsi sulla sommità del Duomo, senza concretamente sviluppare alcun effetto deterrente sulle popolazioni di colombi presenti nell'area monumentale (Comune di Firenze, 1997).

Ulteriori difficoltà di applicazione di questo metodo derivano dall'adattamento stentato e, in molti casi, impossibile dei rapaci all'ambiente urbano, tanto che in molte prove di questo tipo detti animali si sono irrimediabilmente feriti urtando in volo antenne televisive e fili elettrici sospesi ovvero sono stati travolti da autoveicoli: i più fortunati si sono rapidamente allontanati dall'ambiente urbano.

## VACCINAZIONE “ANTICONCEZIONALE”

Sono stati ipotizzati interventi vaccinali in grado di bloccare la riproduzione dei colombi attraverso l'inoculazione di F.S.H. (Ormone Follicolo stimolante), che determinerebbe la formazione di anticorpi anti-FSH inibenti la maturazione delle gonadi ( Comune di Firenze, 1997). Si tratta di metodologia ancora non ben studiata nei suoi aspetti applicativi, ma implica comunque la cattura, il sessaggio e l'inoculazione individuale di centinaia di soggetti, con costi e problemi organizzativi assai consistenti

## CONTROLLO FARMACOLOGICO DELLA RIPRODUZIONE

Una prospettiva più moderna di controllo delle nascite nelle popolazioni di uccelli inurbati è rappresentata dalla somministrazione agli stessi di sostanze ad effetto antifecondativo, in grado di deprimere per tempi più o meno lunghi l'attività riproduttiva di questi animali.

Un farmaco di largo impiego in Germania è il **busulfan**, un citostatico in grado di bloccare la spermatogenesi e la maturazione dei follicoli ovarici dopo un'unica somministrazione a dosi di 240 mg/kg p.v. ( pari a 40-60 mg per colombo) per periodi di 4-6 mesi .

Con questo sistema sarebbero perciò sufficienti due trattamenti all'anno per diminuire le “rimonte” della colonia durante l'intera annata riproduttiva.

Effetti pressoché uguali si possono ottenere con l'**azacolesterolo**, un farmaco ipocolesterolemizzante che interferisce pesantemente nella sintesi dei grassi del tuorlo fino ad inibire la fecondazione dell'uovo, se somministrato in quantità pari al 1% della dieta per cicli di 10 giorni.

Altre sostanze usate come antifecondativi negli uccelli sono di natura ormonale, come il **progesterone** e il **mestranolo**, che in effetti si sono dimostrati in grado di competere con i composti precedentemente citati nell'indurre depressione dell'attività riproduttiva (Carsanga,1996).

L'impiego pratico di queste sostanze ha trovato gravi ed insormontabili ostacoli, peraltro, nella natura ormonale o nei rispettivi effetti tossici, che hanno destato giustificato allarme in ordine ad incontrollabili inquinamenti ambientali da questi farmaci (Ballarini, 1984; Valfrè e coll. ,1992). .

## TRATTAMENTO CON NICARBAZINA

Le osservazioni eseguite nel corso delle sperimentazioni sull'impiego della **nicarbazina** nei colombi urbani hanno messo in evidenza l'assoluta atossicità dei trattamenti con questo farmaco. I rilievi clinici, di laboratorio ed anatomo-isto-patologici, hanno confermato che i dosaggi compresi entro il limite massimo (400 ppm in voliera, 800 ppm in campo) non provocano effetti sistemici indesiderati per gli animali trattati né sono presenti modificazioni anatomiche o funzionali a carico dei grandi parenchimi, che possano indurre stati di sofferenza fisica, obiettiva e soggettiva. Ciò è in perfetta assonanza e coincidenza con quanto noto da anni nella bibliografia internazionale sull'argomento ( Hughes e coll. , 1991; Hurwitz et coll.,1975). Anche i primi risultati su colombi in cattività confermano l'efficacia dei dosaggi sopraindicati nel blocco dell'ovodeposizione (Martelli e coll., 1996; Zannetti e coll., 1998).

Inoltre non vi sono rischi ambientali per quanto riguarda la dispersione del far-

maco in questione nell'ambiente, in quanto la tossicità per i mammiferi si evidenzia a dosaggi di 1 g/kg p.v./die impossibili da raggiungere in condizioni di distribuzione "controllata" nell'ambiente.

#### *Caratteristiche farmatologiche della nicarbazina come anticoncezionali negli uccelli*

La nicarbazina è un principio attivo ad azione coccidiostatica, da anni in uso in medicina e terapia aviaria e di cui sono note ed ampiamente descritte le caratteristiche farmacocinetiche e tossicologiche (Hughes et al., 1991). In particolare da tempo ha attirato l'attenzione dei ricercatori la pesante interferenza della nicarbazina sulla funzione riproduttiva degli uccelli, che fra l'altro ha giustificato la sua eliminazione dall'impiego nei broilers e negli uccelli comunque adibiti ad attività riproduttive (galine ovaiole, ecc.).

La nicarbazina, inoltre, si qualifica per la sua pressochè totale atossicità sistemica, in quanto composto del tutto privo di effetti modificatori sui principali organi e sui parenchimi vitali (Ferraresi e coll., 1997).

Inoltre l'attività farmacomodificatrice della nicarbazina riguarda solamente i processi che attingono alla maturazione dell'uovo, prima ancora che alla fecondazione e, perciò, non interferisce in processi fisiologici anche inerenti all'apparato riproduttivo (equilibri ormonali, ecc.). Si suppone, infatti, che gli effetti modificatori della nicarbazina sulla fecondità degli uccelli sia dovuta ad un'aumento della velocità taluni processi metabolici e al conseguente aumento della temperatura rettale.

#### *Osservazioni personali*

Alla luce di quanto precedentemente detto, risulta di fondamentale importanza la possibilità di realizzare un metodo di controllo incruento e privo di effetti patogeni secondari delle popolazioni di colombi randagi nei centri storici e nelle zone monumentali delle città, finalizzato a migliorare la situazione igienico-sanitaria e la conservazione dei patrimoni artistici e monumentali delle città stesse.

In questa prospettiva si è ritenuto utile sperimentare in condizioni diverse di ambiente e di operatività l'efficacia e la sicurezza d'impiego della nicarbazina quale strumento di modulazione numerica delle popolazioni aviarie.

#### ***PROVE DI CAMPO SULLA NICARBAZINA NEL CONTROLLO DELLE NASCITE DELLE POPOLAZIONI DI COLOMBI RANDAGI IN CITTÀ***

Per valutare l'efficacia di un trattamento mirato con nicarbazina su popolazioni urbane di colombi randagi si sono assunti come parametri di quantificazione della stessa l'attività riproduttiva e l'ovodeposizione, nonché le rispettive conseguenze sulla consistenza numerica delle tribù o branchi di colombi randagi stanziati in ben definiti contesti o ambienti tipicamente urbani, rilevate prima e dopo trattamento con nicarbazina.

## *Materiali e metodi*

La sperimentazione è stata eseguita negli anni 1997 e 1998 nelle sedi sottoindicate e con le modalità che si specificano di seguito

### *Sedi di effettuazione della prova:*

- Comune di Parma (PR): Centro storico
- Comune di Forlì (FO): Centro storico
- Comune di S.Felice s/P (MO): Centro storico
- Comune di Carpi (MO): Centro storico

### *Censimento pre-trattamento.*

Come già si è detto, qualunque tipo di intervento di controllo delle nascite nel colombo di città deve essere preceduto da una valutazione accurata dei risvolti biologici ed ambientali della situazione che ci si accinge a modificare. Detta valutazione non può che iniziare con la definizione quantitativa del problema, che passa necessariamente attraverso il censimento delle popolazioni aviarie sulle quali si intende agire. Nelle ricerche in oggetto, detto censimento è stato eseguito con il metodo del reticolo (Bibby e Burgess,1988), attuato con la collocazione ideale dell'area o del monumento al centro di un quadrato con lati di circa 200 metri; per superfici indivisibili e più estese si è proceduto alla definizione di più quadrati con le caratteristiche suddette.

Ognuno di detti quadrati è stato suddiviso in 4 quadranti uguali sui quali, nei giorni 1, 7 e 14 del mese precedente quello di inizio del trattamento, alle prime luci dell'alba, è stato effettuato il conteggio dei colombi presenti e visibili da due diversi punti di osservazione, identificati nel corso della definizione dei quadranti stessi e utilizzati senza modificazioni anche per tutti i conteggi successivi.

Per ciascuna stazione di osservazione, il conteggio ha avuto la durata di 5 minuti esatti. Il conteggio finale dei colombi per ciascun quadrato era costituito dalla somma dei numeri di colombi conteggiati nelle 8 stazioni presenti su ciascun quadrato.

Per i quadranti che comprendevano nel loro perimetro ideale strade o viali, il conteggio con il metodo del reticolo è stato integrato dai dati rilevati con il metodo del transetto (Bibby e Burgess,1988), *in cui* l'osservatore percorreva un percorso longitudinalmente la strada e contava i colombi che via via incontrava sul suo tragitto, sommandone i rispettivi numeri a quelli che, quadrante per quadrante, erano stati precedentemente conteggiati.

### Trattamento.

La somministrazione del mangime medicato con nicarbazina ha avuto inizio di norma nel mese di marzo ed è stata protratta fino al mese di ottobre dello stesso anno. In alcune sedi di sperimentazione che saranno più oltre specificate, l'inizio della somministrazione del mangime medicato è slittata di alcuni mesi, ma è sempre stata rispettata la scadenza del mese di ottobre per l'interruzione del trattamento.

L'intervento di controllo dell'attività riproduttiva mediante somministrazione protratta e controllata di nicarbazina è stato rivolto esclusivamente a volatili di taglia e biologia riferibile ai colombi "di città" precedentemente descritti.



Detta esclusività di “target” farmacomodificatore è stata assicurata, innanzitutto, attraverso la somministrazione del becchime trattato con questo farmaco in quantità il più possibile adeguate al numero di animali da trattare, in modo da non lasciare sul terreno residui consistenti del materiale alimentare medesimo.

E' stata cura, inoltre, del personale addetto di garantire la distribuzione dell'alimento in ore fisse ed in luoghi altrettanto fissi, da rispettare al minuto, sia per favorire l'assuefazione e, addirittura, l' “attesa” degli animali (il colombo è un animale molto abitudinario !) per l'alimento stesso, sia per impedire che il farmaco potesse essere assunto da animali con altri pattern comportamentali (rapaci, animali notturni, ecc.). In questo medesimo ordine di idee, è stato utilizzato per la prova un becchime a base di mais a chicchi molto grossi, per impedire che lo stesso venisse assunto da altri uccelli granivori di taglia più piccola (passeri, storni, ecc.).

La somministrazione di nicarbazina è stata effettuata utilizzando un mangime a base di granella di mais in cui era stato adsorbito il principio attivo in concentrazione pari a **800 mg/kg** (ppm) di prodotto finito. Sono stati somministrati in media 30 grammi/capo/die di tale mangime, affinché non ne rimanessero residui nelle aree di distribuzione.

Le sedi di effettuazione delle prove oggetto dello studio sono state localizzate nella parte monumentale dei centri storici delle città precedentemente citate, in aree ed edifici in cui esistevano condizioni ottimali per realizzare gli obiettivi della prova medesima, soprattutto per quanto atteneva al censimento delle popolazioni di colombi ivi localizzate nelle diverse fasi della sperimentazione.

Sono state perciò escluse aree sulle quali gravitassero tribù consistenti di altri uccelli selvatici (tortore, storni, passeri, ecc.), nonché aree in cui l'attività di censimento trovasse obiettive difficoltà di espletamento (aree a traffico intenso o di accesso difficile o limitato per i colombi o per gli sperimentatori, ecc.) e non sono state incluse nei gruppi di trattamento popolazioni di colombi in cui il censimento pre-trattamento avesse dimostrato la presenza di qualsivoglia stato di malattia, nonché un rapporto “anziani”/“novelli” diverso da quello ritenuto fisiologico per l'ambiente.

#### *Censimento post-trattamento*

Il primo controllo delle modificazioni della dinamica della popolazione di colombi in ciascuna area è stato fatto in tre rilevamenti mensili successivi all'interruzione del trattamento con nicarbazina e con i metodi descritti per il censimento pre-trattamento.

Attraverso l'osservazione diretta della popolazione presente in questa fase della prova nelle medesime aree si è così definito anche un profilo della popolazione di colombi presente al momento. Tale profilo è stato costruito per categorie di età e distinguendo i soggetti “dell'anno”, ossia i “novelli” nati durante il trattamento con il preparato in discussione, dai soggetti già in riproduzione nel periodo in esame.

Inoltre sui soggetti trovati morti per qualsivoglia motivo sono stati eseguiti accertamenti anatomo- ed istopatologici accurati, soprattutto per quanto attiene all'apparato riproduttore.

#### Design della prova

La prova in oggetto per le sue caratteristiche farmacologiche e operative-applica-

tive assume una specifica connotazione di “studio-pilota”. Non è infatti ipotizzabile uno studio più controllato (gruppi di controllo, ecc.) di effetti modificatori di un farmaco su una popolazione animale inserita in un contesto ambientale difficilmente ripetibile, come è quello urbano.

Per questo motivo, la tecnica comparativa si è espressa in forma di studio sequenziale degli effetti del trattamento farmacologico in esame sulle stesse popolazioni animali, in momenti diversi rispetto al trattamento medesimo.

Il controllo dei possibili errori è stato agevolmente attuato operando su diversi contesti ambientali, in sedi urbane diverse, lontane l’una dall’altra e con differenti condizioni ambientali.

Altrettanta cura è stata posta nell’evitare errori di valutazione delle fluttuazioni delle popolazioni aviarie su cui si è effettuata la ricerca.

Inoltre la verifica quantitativa dell’effetto farmacologico, ossia il censimento di controllo post-trattamento, è stata fatta in tempi relativamente lontani dall’interruzione del trattamento, non prima comunque della fine dell’inverno successivo. In questo momento, in effetti, le popolazioni selvatiche escono dalla selezione operata dai rigori dell’inverno, che “livellano” la consistenza relativa delle popolazioni stesse con l’eliminazione dei soggetti più anziani. Questo effetto, alle nostre latitudini ed in ambiente urbano, ha conseguenze abbastanza ripetibili e quasi costanti, nel senso che alla fine dell’inverno le tribù di colombi, di norma, sono mediamente costituite, come già si è detto, dal 20% di soggetti di oltre un anno di età (“anziani”) e dall’80% di cosiddetti “novelli”, ossia nati nell’ultima annata riproduttiva.

Un aumento percentuale del numero di “anziani” e un conseguente calo di “novelli”, dunque, segnala senza alcun dubbio una riduzione dell’efficienza riproduttiva nella stagione precedente il censimento stesso.

#### Modalità di accertamento dell’efficacia del trattamento con nicarbazina

L’accertamento dell’efficacia della preparazione farmaceutica oggetto della sperimentazione in causa è stato fatto sulla base dei seguenti parametri:

1) modificazione numerica assoluta delle popolazioni censite all’inizio delle prove e nei mesi successivi all’interruzione della somministrazione della nicarbazina; modificazione del rapporto “anziani/novelli” nei due momenti della singole prove (indicati alla lettera 1);

I centri coinvolti nella presente ricerca sono stati i seguenti:

**Parma** - 9 sedi, studiate fra febbraio e ottobre 1997

**Forlì** - 1 sede studiata fra giugno e ottobre 1997

**S. Felice sul Panaro** - 1 sede studiata fra febbraio e ottobre 1997

**Carpi** - 9 sedi, di cui 4 studiate fra marzo e ottobre 1996 e 5 studiate fra marzo e ottobre 1997

Si è ritenuto opportuno, inoltre, distinguere i dati raccolti per centri con una o più sedi, per anno (‘96-‘97) e per durata; in particolare il centro di Forlì, con uno studio della durata di 4 mesi, è stato considerato centro di studio breve, mentre tutti gli altri centri, sedi di 7-8 mesi di osservazione, sono stati intesi come centri di studio lungo.

Lo scopo della prova è stato quello di verificare la possibilità che con la somministrazione di nicarbazina si ottenesse una riduzione delle popolazioni di colombi nelle sedi-centri in studio.

Per ogni centro sede di osservazioni si sono raccolti dati tali da consentire l'acquisizione per un censimento o conta di base e di un censimento o conta finale.

Due centri, Parma e Carpi, hanno compreso ognuno 9 sedi e per gli stessi, quindi, è stato possibile calcolare delle medie sommando i censimenti delle varie sedi all'inizio ed al termine del trattamento

I dati così ottenuti e tabulati in ogni momento della prova sono stati elaborati secondo il metodo statistico dell'ANOVA con software specifico.

### *Risultati*

I risultati delle nostre osservazioni sono riportati nelle tab. 1, 2, 3 e 4 per quanto attiene alla valutazione degli effetti del trattamento con nicarbazina sulle popolazioni di colombi presenti nelle diverse sedi di ricerca, mentre nella tab. 5 sono riportati i dati relativi a fenomeni avversi rilevati sugli animali oggetto della prova, potenzialmente riferibili al trattamento con nicarbazina.

### *Discussione*

I dati ottenuti nei due censimenti, riportati in dettaglio in tab. 1, mostrano le frequenze osservate nelle sedi dei centri di Parma e di Carpi e nelle sedi-centri di S. Felice sul Panaro e di Forlì.

Dall'esame più attento della suddetta tabella, si rileva innanzitutto una certa variabilità numerica fra sedi dello stesso centro, specie per Parma (estremi 120 - 1500 al tempo basale), fra anni delle rilevazioni, ad esempio Carpi, in cui si hanno nel 1996 valori estremi iniziali di 64 e 260, mentre nel 1997 gli stessi valori estremi iniziali corrispondono a 100 e 262. I valori iniziali dei centri con una sola sede appaiono facilmente inscrivibili fra gli estremi ricordati, benchè tendenti a livello elevato.

L'esame dei dati riportati nella tab. 2, in cui sono riportate medie e dati dell'ANOVA (analisi della varianza), consente di rilevare che nel centro di Parma, la media iniziale di  $357,6 \pm 150,3$  ( $m \pm ES$ ) si abbassa dopo 8 mesi di trattamento a  $179,7 \pm 96,1$  mentre nel centro di Carpi (cumulo degli anni 1996 e 1997) la media iniziale di  $139,6 \pm 24,34$  si abbassa a  $87 \pm 16,575$ .

Nonostante la notevole variabilità dei gruppi, l'ANOVA sui dati originali, indica decrementi medi statisticamente altamente significativi (fra tempi  $F = 11,65$ ,  $P < 0,01$ ), senza differenza fra i due centri, nonostante il divario fra le medie iniziali ( $F = 3,43$ ;  $0,05 < P < 0,10$  per l'interazione TE x CE,  $F = 2,04$ ;  $P > 0,05$  fra i centri a tempo basale).

Per ulteriore prudenza si è applicata la stessa ANOVA ai dati trasformati (logaritmi), ottenendo risultati pressochè analoghi ( $F = 20,34$  e  $P < 0,001$  fra tempi,  $F = 1,31$  e  $P > 0,05$  per l'interazione TE x CE e  $F = 3,33$ ;  $0,05 < P < 0,10$  per il confronto delle medie iniziali).

E' comunque ben documentato l'effetto di forte riduzione delle medie a seguito di trattamento con nicarbazina ( $P < 0,01 - 0,001$ ), senza alcuna differenza significativa fra i due centri.

Questi risultati indicano che tutte le sedi e i centri considerati nella presente ricerca hanno popolazioni di colombi ugualmente e globalmente sensibili alla nicarbazina.

Tabella 1 – Centri e sedi studiate, ai tempi indicati numero dei colombi censiti

CENTRI	SEDI (entro centri)	Censimenti ai tempi	
		Inizio del trattamento (data)	Termine del trattamento (data – durata)
		<b>Febbraio 1997</b>	<b>Ottobre 1997 (8 mesi)</b>
<b>PARMA</b>	Pilotta – P.za della Pace	514	92
	V.S. Alessandro – S. Bartolomeo	120	22
	V. e P.za Garibaldi	125	76
	Duomo – S. Giovanni	150	129
	P.zza S. D’Acquisto	390	200
	Ex Consorzio	1500	933
	Borgo Parmigianino	130	28
	S. Annunziata- Borgo Catena	140	115
	P.za Picelli	150	23
		<b>Marzo 1996</b>	<b><u>Ottobre 1996 (7 mesi)</u></b>
	P.za Castello – Torre Uccelliera	260	169*
	Duomo	104	116
	P.za Bertesi – V. Fontana	64	35
	S. Maria della Pieve	84	98
<b>CARPI</b>		<b>Marzo 1997</b>	<b><u>Ottobre 1997 (7 mesi)</u></b>
	V. Ramazzini	150	56**
	Angolo Borgo Fortino	103	14
	P.za Garibaldi	262	85
	V. S. Francesco	130	70
	Duomo	100	140
		I. Febbraio 1997	<b>Ottobre 1997 (8 mesi)</b>
<b>S.FELICE sul Panaro</b>	Castello	280	100
		<b>Giugno 1997</b>	<b>Ottobre 1997 (4 mesi)</b>
<b>FORLI’</b>	Rocca di Ravaldino	200	63

\* di cui 18 novelli (10,65% dei censiti); \*\* di cui 5 novelli (8,92% dei censiti)

na, perchè in tutti i centri, al termine del trattamento, il numero dei colombi è apparso significativamente ridotto.

Lo studio su tutti i centri per quanto riguarda i dati di frequenza ha fornito i risultati esposti in tab. 3, ove i valori dei conteggi iniziali e finali sono stati distinti per l’anno 1996 (unico centro Carpi), per l’anno 1997 (Carpi e tutti gli altri centri), entro

Tabella 2 – Medie  $\pm$  ES dei colombi censiti nei centri con più sedi (Parma e Carpi) all'inizio (TE 1) e al termine (TE 2) del trattamento. Confronti delle medie come indicato sui dati originali e sui dati trasformati (logaritmi)

CENTRI (CE)											
PARMA					CARPI						
TEMPI DELLO STUDIO (TE)					TEMPI DELLO STUDIO (TE)						
TE 1			TE 2		TE 1			TE 2			
N	TOTAL	m $\pm$ ES	N	TOTAL	m $\pm$ ES	N	TOTAL	M $\pm$ ES	N	TOTALE	m $\pm$ ES
	<u>E</u>			<u>E</u>			<u>E</u>				
9	3219	357,6 $\pm$ 150,3	9	1618	179,7 $\pm$ 96,136	9	1257	139,6 $\pm$ 24,34	9	783	87 $\pm$ 16,575

N (Numero delle sedi)

Confronti delle medie con ANOVA, come indicato, valori di F e di P

Dati originali					Dato trasformati (logaritmi)				
	FRA CE a TE 1	FRA TEMPI TE 1 vs. TE 2	FRA CENTRI CE 1 vs. CE 2	INTERAZIONE TE x CE		FRA CE a TE 1	FRA TEMPI TE 1 vs. TE 2	FRA CENTRI CE 1 vs. CE 2	INTERAZIONE TE x CE
<b>F</b>	2,04	11,65	1,58	3,43	<u>F</u>	3,33	20,34	1,18	1,31
<b>P</b>	> 0,05	< 0,01	> 0,05	> 0,05 < 0,10	<b>P</b>	>0,05 <0,10	< 0,001	> 0,05	> 0,05

Tabella 3 – Approfondimento dell’ANOVA entro il centro di Carpi per confrontare i dati di anni diversi. Altri simboli e abbreviazioni come nella tabella precedente. Confronti di medie con ANOVA, come indicato, valori di F e di P

ANNI											
1996						1997					
TEMPI						TEMPI					
TE 1			TE2			TE1			TE2		
N (numero delle sedi)	TOTALE	m ± ES	N	TOTALE	M ± ES	N	TOTALE	m ± ES	N	TOTALE	m ± ES
	4	512	128 ± 44,751	4	418	104,5 ± 33,84	5	745	149 ± 29,705	5	365
<b>Confronti delle medie con ANOVA, come indicato</b>											
	<b>FRA ANNI a TE 1</b>	<b>FRA TEMPI TE 1 vs. TE 2</b>	<b>FRA ANNI '96 vs. '97</b>	<b>INTERAZIONE TE X ANNI</b>							
<b>F</b>	0,17	7,96	0,019	2,05							
<b>P</b>	> 0,05	< 0,05	> 0,05	> 0,05							

l'anno 1997 per durata breve (centro di Forlì) e lunga (Parma, Carpi, S. Felice) e, infine, entro il termine lungo, per dimensione dei centri (Parma e Carpi grossi centri, S. Felice piccolo centro). In questa tabella è comunque possibile obiettivamente in tutti i centri un calo dei colombi al termine delle osservazioni.

La stessa tabella riporta anche il calo percentuale rispetto al valore iniziale di ogni centro. Questo valore è variabile, in quanto compreso fra un minimo di 18,35% (nell'anno '96, Carpi) e un massimo di 68,5% (anno '97, breve termine, Forlì). Queste differenze trovano riscontro nel valore generale di "chi quadrato" = 72,62 ( $P < 0,001$ ), valore altamente significativo.

Per quello che riguarda l'effetto del trattamento con nicarbazina sul numero finale dei **novelli**, per la complessità e la specificità dei conteggi sono stati rilevati solamente i dati finali di studio per una sede di Carpi 1996 e per un'altra sede dello stesso centro per l'anno 1997 (tab. n. 4). Detti dati, pur limitati ( $18/169 = 10,65\%$  dei censiti del 1996 e  $5/56 = 8,92\%$  dei censiti del 1997) indicano comunque la presenza di valori dei conteggi dei novelli ben lontani da un ipotetico 50% dei censiti.

Una valutazione globale dei dati ottenuti nella ricerca in oggetto e riportate nelle tabelle sopra illustrate mette in evidenza che le pur modeste differenze rilevate fra i cali dei conteggi di colombi registrati in tempi, sedi e durate del trattamento con nicarbazina riguardano ambedue gli anni o periodi delle rilevazioni (l'efficacia minima è stata rilevata nel 1996), nonchè, entro l'anno 1997 ed in ordine crescente di efficacia, i due centri grossi e il centro più piccolo entro il lungo termine, mentre il massimo di efficacia si registra nel breve termine.

Alla luce dei dati precedentemente illustrati e discussi, appare comunque assai documentato per la nicarbazina un effetto di riduzione della popolazione urbana di colombi, sia per quanto riguarda il calo della totalità dei colombi presenti nelle diverse sedi di ricerca, sia per quanto attiene al numero dei novelli "dell'anno".

Il numero di animali morti o evidentemente ammalati nel corso dello studio si è mantenuto entro limiti di assoluta normalità in tutte le sedi di prova ed in tutti i periodi considerati.

Per acquisire ulteriori dati su eventuali effetti tossici dei trattamenti in questione, tutti i soggetti rinvenuti morti o in fin di vita sono stati sottoposti ad accertamenti necroscopici e batteriologici, che hanno costantemente evidenziato lesioni anatomo-patologiche e riscontri batteriologici significativi per *Salmonella*, *Mycoplasma*, *E. coli*, nè sono mancati reperti altamente sospetti per pseudopeste aviaria.

Detti rilievi inducono a ritenere che in nessun punto o sede di osservazione e di ricerca siano insorte fenomenologie individuali o di gruppo e, ancor meno, casi di decesso riferibili, anche in via ipotetica, al trattamento con nicarbazina.

### *Considerazioni conclusive*

Quanto precedentemente riferito e discusso in argomento di trattamento anticoncezionale di colombi randagi in ambiente urbano con nicarbazina consente le seguenti conclusioni:

a) Il trattamento con nicarbazina, alle dosi e con le modalità applicate nella prova, si è dimostrato in grado di ridurre in maniera significativa le popolazioni di colombi

Tabella 4 – Per tutti i centri (entro alcuni centri somma delle sedi) variazioni del numero di colombi censiti all’inizio e al termine del trattamento. Frequenze e calo % dei valori iniziali per gli anni indicati e, entro il 1997, entro trattamento breve (4 mesi) e lungo (7 –8 mesi). Calcolo di  $\chi^2$  generale, metodo di Brandt – Snedecor

Anno	Centro	Durata dello studio	Inizio (I)	Termine (T)	I + T	Calo % del valore iniziale
96	Carpi	Lungo	512	418	930	18,35
97	Forli	Breve	200	63	263	68,5
97	Parma	Lungo *	3219	1618	4837	49,73
97	Carpi	Lungo *	745	365	1110	51,00
97	S. Felice sul Panaro	Lungo **	280	100	380	64,28
<b>Totali di colonna</b>			<b>4956</b>	<b>2564</b>	<b>7520</b>	<b>48,26</b>

Analisi generale (4 gradi di libertà (GL) :  $\chi^2 = 72,623217$ ,  $P < 0,001$

\* Inoltre, grosso centro

\*\* Inoltre, piccolo centro



randagi in ambiente urbano, attraverso un effetto di riduzione dell'ovodeposizione di uova feconde, in pieno accordo con quanto già rilevato nel corso di osservazioni su colombi in cattività e in ambiente urbano.

b) La riduzione delle popolazioni di colombi randagi in ambiente urbano si realizza soprattutto a carico dei "novelli", ossia dei colombi "dell'anno", mentre la popolazione "adulta" è modulata solamente dal turn-over fisiologico delle popolazioni di colombi randagi.

c) La mortalità nei singoli branchi, benchè sorvegliata e monitorata attentamente nel corso della prova e nel successivo e protratto periodo di osservazione, si è mantenuta su valori del tutto normali per la specie e per le rispettive condizioni ambientali.

d) La provata efficacia della nicarbazina nel controllo delle nascite di popolazioni inurbate di colombi randagi, associata alla sua altrettanto provata sicurezza di impiego per gli animali, gli esseri umani e l'ambiente, consentono di proporre l'impiego nel controllo dei problemi igienico-sanitari, urbanistici di protezione ambientale, associati alla pullulazione incontrollata dei colombi randagi in città.

e) L'effetto dell'interferenza della nicarbazina sulla funzione riproduttiva dei colombi, infine, è confrontabile (ed in qualche caso superiore) a quello prodotto da altre sostanze (azacolesterolo, busulfan, ecc.) già in uso o proposte per il controllo delle popolazioni aviari inurbate.

**RESUME** - Les AA. reportent sur les resultats positifs observés avec l'utilisation de la nicarbazine pour controler la reproduction des pigeons sauvages de cité.

**SUMMARY** - The AA refer about the positive results of the treatment of wild urban pigeons with nicarbazine for the control of their reproduction.

### *Bibliografia*

ASSESSORATO ALLA SOLIDARIETÀ E SERVIZI SOCIO-SANITARI DEL COMUNE DI FIRENZE : "Il colombo di città, biologia e contenimento". ed. Comune Aperto, Firenze, 1997.

AZIENDA UNITÀ SANITARIA LOCALE DI PARMA: "L'andamento delle malattie infettive nell'USL 4 negli anni 1985-1991". Quaderni della prevenzione, 1992.

AZIENDA UNITÀ SANITARIA LOCALE DI PARMA : "Le malattie infettive nel territorio dell'USL 4 anno 1992". Quaderni della prevenzione, 1993.

BALDACCINI N.E. : "Il colombo come vettore di agenti infettivi e parassitari". In: Atti del 2° Convegno Internazionale " Malattie infettive nell' Arco Alpino", Siusi 21-23 marzo, Provincia Autonoma di Bolzano, 1991.

BALDACCINI N.E. : "Inurbamento: processo attivo alla ricerca di spazi da colonizzare". In: Atti del Convegno "Il controllo delle popolazioni ornitiche sinantropiche (piccioni e storni) : problemi e prospettive", Roma 10-11 ottobre 1993, Istituto Superiore di Sanità, 2-4, 1996.

- BALDACCINI N.E.: "Considerazioni biologiche e comportamentali sul colombo in città." Giornata di studio "Piccioni in città", Siena 16 marzo, Comune di Siena, 9-19, 1984.
- BALLARINI G. : "Linee d'intervento sulle popolazioni di colombi in città". Giornata di studio "Piccioni in città", Siena, Comune di Siena, 69-88, 1984.
- BALLARINI G., BALDACCINI N.E., PEZZA F. : "Colombi in città. Aspetti biologici, sanitari e giuridici. Metodologie di controllo". Istituto Nazionale di biologia della Selvaggina, Documenti Tecnici, 6, 1-58, 1989.
- BARONI A., BURLINI C., CARAVELLO GU., FABBRIS L., GATTA M.: "La rilevazione di popolazioni di piccioni urbani per la tutela ambientale e l'igiene pubblica". 3° Conv. Inter. "Malattie infettive dell'arco alpino", Siusi allo Sciliar, 4-85, 1994.
- BIBBY C.J., BURGESS N.D. : "Bird Census Techniques". Academic Press, London, 1988.
- CARSANIGA G. : "Controllo dei colombi di città a Bolzano: analisi di un'esperienza pilota". In: Atti del convegno " Il controllo delle popolazioni ornitiche sinantropiche (piccioni e storni) : problemi e prospettive", Roma 10 -11 ottobre, Istituto Superiore di Sanità, 74-78, 1996.
- CENA A., DONDO A., PISTONE G. : " Su alcuni casi di salmonellosi nei piccioni torraioli della città di Torino". Nuovo Progresso Veterinario, 44 (8), 289-290, 1989.
- CERRI D., ANDREANI E., SALVI G., PERELLI G. : "Il piccione di città quale vettore di agenti patogeni per l'uomo e gli animali" - In: Atti del Conv. Intern. "Inquinamento Ambientale e Popolazioni Animali", Pisa 3-4 ottobre Istituto Patologia Speciale e Clinica Medica Veterinaria, Pisa, 195-203, 1989.
- CUTERI V., VALENTE C. : " Clamidiosi negli animali domestici: problematiche epidemiologiche". Archivio Veterinario Italiano, 46 (6), 233-242, 1995.
- D'ERRICO A. : "Piccioni ed antropozoonosi". Giornata di studio "Piccioni in città", Siena 16 marzo, Comune di Siena, 21-27, 1984.
- DELL'OLMO G., AGRIMI U. : "Sostanze repellenti e tossiche, dissuasori acustici e ruolo dei predatori naturali nel controllo degli uccelli sinantropici infestanti : esperienze e prospettive". In: Atti del convegno "Il controllo delle popolazioni ornitiche sinantropiche (piccioni e storni) : problemi e prospettive", Roma 10 -11 ottobre, Istituto Superiore di Sanità , 94-100, 1996.
- GELATIA. : "Esperienze di controllo delle popolazioni urbane di colombi con nicarbazina". In: Atti del Convegno: " Colombi e storni: controllo e gestione", Modena 15 dicembre, 2000.
- FERRARO F., NISOLI C., MAFFEO G., BALLABIO R. : "Effetti della somministrazione di un inibitore prolattinico nei piccioni". O. & D.V., 13 (11), 49, 1992.
- FORLANI CONTI M. : "Inquinamento e restauro". Giornata di studio "Piccioni in città", Siena 16 marzo, Comune di Siena, 53-57, 1984.
- HUGHES BL., JONES JE., TOLER JE., SOLIS JE., CASTALDO DJ. : "Effects of exposing broiler breeders to nicarbazin contaminated feed". Poultry Science, 70 (3), 476-482, 1991.

- HURWITZ S., BORNSTEIN S., LEV Y. : “ Some responses of laying hens to induced arrest of egg production”. Poultry Science, 54 (2), 415-422, 1975.
- JAMES L. SMITH : “Arthritis, Guillain-Barrè Syndrome, and other sequelae of *Campylobacter jejuni*”. Journal of food protection, 58, 1153-1170, 1995.
- MANTOVANI A. : “ Uccelli urbani e Sanità pubblica veterinaria”. In: Atti del Convegno “Il controllo delle popolazioni ornitiche sinantropiche (piccioni e storni) : problemi e prospettive”, Roma 10-11 ottobre, Istituto Superiore di Sanità, 60-64, 1996.
- MARTELLI P., BONATI L., GELATI A., FERRARESI M., MONTELLA L., CABASSI E., ZANNETTI G. : “Effetti della nicarbazina sull’attività riproduttiva del colombo”. Atti SISVet, 47, 1283, 1993.
- MENINI L., CONETTINI., DE VITTOR GL., GUSPERTI G., POCOBELLI M., SANSONI L., TOFFALI P. : “ Interventi di controllo sanitario e di sterilizzazione sulla popolazione di *Columba Livia* della città di Verona”. O. & D.V., 10, 37-42, 1994.
- PAPPARELLA V. : “Pericolosità dei colombi nelle aree urbane: Inquinamento e popolazioni animali”. Atti del Conv. Inter. su “Inquinamento ambientale e popolazioni animali”, Pisa 3-4 ottobre, Italia, 1989.
- PICCOLI L., BERZERO R., CRESCENTE MD., CAPELLI G. : “Presenza di *Campylobacter* e *Salmonella* in escrementi di colombo (*Columba Livia* forma domestica ) nella città di Venezia”. O. & D.V., 15 (12), 53-56, 1994.
- PONGHELLINI M. : “Ricerche sui colombi catturati nella città di Parma: problemi sulla salute pubblica”. Tesi, Scuola di Specializzazione in Tecnologia avicola e Patologia aviaria, Napoli, 1996.
- ROSSI G. : “Effetti biologici degli ultrasuoni”. Giornata di studio “Piccioni in città”, Siena 16 marzo, Comune di Siena, 59-63, 1984.
- SIROCCHI A. : “ Il servizio internazionale disinfezione e disinfestazione nel controllo della fauna ornitica sinantropica”. In: Atti del convegno “Il controllo delle popolazioni ornitiche sinantropiche (piccioni e storni) : problemi e prospettive”, Roma 10-11 ottobre, Istituto Superiore di Sanità, 65-66, 1996.
- SOLDATI G., PAVESI M., FONTANA M.C., GELMINI L., PONGOLINI S., CRISTONI P.P. : “Determinazione della prevalenza di alcuni agenti eziologici in piccioni di cattura della città di Modena”. Ricerche di Biologia della Selvaggina, 24, 324, 1994.
- VALFRÈ F., MORETTI V.M., MACRÌ A., DE FILIP G. : “Nicarbazina: impiego nell’alimentazione dei broilers e valutazione dei residui”. O. & D.V., 13 (10), 11, 1992.
- ZANNETTI G., FERRARESI M., GELATI A., FERRI M. : “Effetti della Nicarbazina sull’attività riproduttiva del colombo: nota preliminare su esperienze di campo”. In: Atti del I° Conv. Naz. sulla Fauna Urbana, Roma, 122, 1997.