

2. RECUPERO DELLA RAZZA E GESTIONE RIPRODUTTIVA

2.1 Ricostituzione della razza

La razza di pollo Milanino è una razza sintetica derivante dall'incrocio di due razze standard e dalla selezione di caratteri peculiari nelle generazioni successive allo scopo di fissare un fenotipo distintivo. La razza fu selezionata all'inizio del 1900 da un allevatore milanese e si diffuse a livello locale in allevamenti tradizionali e familiari per la produzione di carne e uova (vedi capitolo 1). A partire dagli anni '50, l'avicoltura conosce una profonda trasformazione, caratterizzata dalla diffusione di ibridi commerciali altamente produttivi e dallo sviluppo di sistemi intensivi di allevamento, nasce e si consolida negli anni un comparto avicolo autonomo e specializzato che causa la scomparsa delle razze locali nel comparto avicolo. Molte razze sono sopravvissute negli allevamenti a scopo amatoriale, ma altre sono andate incontro ad una progressiva riduzione numerica fino alla completa estinzione, come nel caso della razza Milanino (Zanon e Sabbioni, 2001).

La ricostituzione della razza Milanino è stata possibile ripetendo lo schema di incrocio originale e selezionando i caratteri distintivi della razza. L'incrocio è descritto nei manuali di avicoltura dell'epoca e prevede l'accoppiamento di un maschio di razza Valdarno bianco, o più correttamente Valdarnese bianca, con femmine di razza Orpington varietà bianca. La Valdarnese bianca è una razza locale toscana molto rustica e apprezzata per la qualità della carne (Gualtieri et al., 2006), mentre la Orpington è una razza inglese pesante utilizzata per la produzione di carne, ma considerata anche una buona ovaia con produzione di uova a guscio pigmentato durante tutto l'anno.

Il progetto di ricostituzione della razza Milanino è iniziato nel 2009 con il repe-

rimento di capi di razza Valdarnese bianca e Orpington bianca presso aziende agricole e allevatori amatoriali. In totale, 3 galli di razza Valdarnese bianca e 12 galline di razza Orpington Bianca sono stati trasferiti presso il Centro Zootecnico Didattico Sperimentale (CZDS) dell'Università degli Studi di Milano (Lodi) e utilizzati come riproduttori nel periodo primaverile-estivo nel 2010.



Centro Zootecnico Didattico Sperimentale dell'Università degli Studi di Milano (Lodi)

La generazione filiale (F1) è stata allevata secondo linee guide standard di allevamento avicolo durante tutto il periodo di crescita e poi selezionata in base a criteri morfologici e di parentela per individuare i capi di rimonta. I capi selezionati sono stati organizzati in quattro gruppi familiari e utilizzati per la stagione riproduttiva successiva adottando un metodo di gestione dei riproduttori che è stato costantemente ripetuto negli anni fino ad oggi.

2.2 Gestione dei riproduttori

I capi selezionati per la riproduzione sono organizzati in gruppi familiari gestiti in monta naturale e con incubazione artificiale delle uova da cova per la schiusa della progenie. Le famiglie sono costituite da un maschio e un numero variabile di femmine, da 1 a 10 in funzione dei capi disponibili, e sono allevate a terra su lettiera permanente in recinti (3 x 2 m) attrezzati con nidi individuali manuali, mangiatoie a tramoggia manuali e abbeveratoi nipples automatici.

I capi sono allevati in locali chiusi con ambiente completamente condizionato per garantire i seguenti parametri microclimatici: fotoperiodo 15L:10B (L=luce; B=buio), temperatura 18°C, umidità relativa (UR) 50-60%, qualità dell'aria garantita da un impianto di ventilazione forzata in pressione positiva. I polli sono alimentati a volontà con un mangime standard commerciale per riproduttori (16% PG e 2,6% Ca). Di norma, la selezione è fatta nel periodo autunnale (ottobre-novembre), i gruppi familiari sono organizzati nel mese di



Riproduttori di razza Milanino allevati in gruppi familiari in ambiente chiuso presso il Centro Zootecnico Didattico Sperimentale (Università degli Studi di Milano, Lodi)

dicembre e la stagione riproduttiva si svolge da gennaio a luglio. Tutti i riproduttori sono sottoposti a caratterizzazione morfologica secondo le indicazioni delle linee guida FAO (2012) che prevedono la registrazione di caratteri qualitativi e quantitativi (vedi capitolo 3).

I dati di ovodeposizione sono registrati costantemente durante tutta la fase di riproduzione: il numero di uova deposte e di scarto (guscio malformato, incrinato/rotto, sporco, di colore anomalo) e il peso dell'uovo sono registrati giornalmente per famiglia. Le uova da cova sono marcate con la data di deposizione e la famiglia di provenienza, per il riconoscimento della parentela alla schiusa; le uova sono conservate in un locale a microclima controllato (16°C e 70% UR) per periodi variabili fino ad un massimo di 15 giorni allo scopo di incubare contemporaneamente un maggior numero di uova e schiudere gruppi di pulcini più numerosi. L'incubazione artificiale è svolta adottando parametri microclimatici standard tipici della specie *Gallus gallus*: 37,7°C da 1 a 21 giorni; 50-60% UR da 1 a 18 giorni e 70% da 19 a 21 giorni. La speratura delle uova da cova è svolta a diverse età (giorno 7 e/o giorno 18 di incubazione) e tutte le uova non fecondate e con embrione morto sono eliminate. I parametri di incubazione artificiale sono registrati per famiglia e corrispondono a: fertilità, mortalità embrionale/incubato, mortalità embrionale/fertile, schiuso/incubato, schiuso/fertile.

Alla schiusa, tutti i pulcini sono pesati, marcati all'ala con targhetta metallica numerata e vaccinati per la malattia di Marek (vaccino Cryomarex Rispens+Hvt, Boehringer Ingelheim Animal Health, Italia). A 8 giorni di vita, si svolge la



*A sinistra: speratura dell'uovo da cova con embrione vivo al settimo giorno d'incubazione
A destra: pulcini di razza Milanino alla schiusa in incubazione artificiale*

vaccinazione per la malattia di Newcastle (vaccino BIO-VAC B1) che prevede un primo richiamo dopo 21 giorni ed un secondo richiamo prima della fase riproduttiva. Dal 2010 al 2019, i pulcini sono stati allevati presso il CZDS in ambiente controllato secondo linee guida standard di allevamento avicolo da 1 a 40-50 giorni di vita e successivamente sono stati trasferiti presso aziende agricole esterne convenzionate per completare la fase di crescita all'aperto. La selezione avveniva nel periodo autunnale e solo i capi selezionati per la riproduzione erano trasferiti al CZDS a fine anno, come indicato in precedenza. Dal 2020, i capi svolgono l'intero ciclo di crescita presso il CZDS allo scopo di garantire un maggiore controllo sanitario.

Tutti i riproduttori sono sottoposti periodicamente a test sanitari prima e durante la stagione riproduttiva. I test sanitari sono mirati al controllo delle seguenti patologie: salmonellosi, pullorosi/tifosi aviare, micoplasmosi e influenza aviare. Tutti i test sanitari sono svolti dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e della Emilia-Romagna.

Il programma di allevamento e gestione dei riproduttori è stato autorizzato annualmente dall'Organismo Preposto al Benessere Animale dell'Università degli Studi di Milano e l'autorizzazione è diventata permanente dal 2018 (OPBA_95_2018).

2.3 Criteri di selezione e schema di accoppiamento

La selezione dei riproduttori è basata su criteri morfologici e di parentela e negli ultimi anni sono stati considerati anche indici genetici. I caratteri morfologici

considerati sono i seguenti: livrea bianca, piumaggio candido soffice e abbondante, tarsi bianchi, cresta semplice molto sviluppata nei maschi e peso vivo. I capi con i caratteri desiderati sono organizzati in gruppi familiari in base alla parentela e si applica uno schema di accoppiamento che permette il controllo del livello di consanguineità nelle generazioni successive. Lo schema di accoppiamento utilizzato costantemente fin dalla prima generazione corrisponde al *'circular population mating'* indicato per la gestione delle piccole popolazioni (De Rochambeau, 1979). In sintesi, la discendenza delle femmine rimane all'interno della stessa linea familiare nelle generazioni successive, mentre la discendenza dei maschi ruota progressivamente sulle diverse linee femminili, come riportato in Figura 2.1.

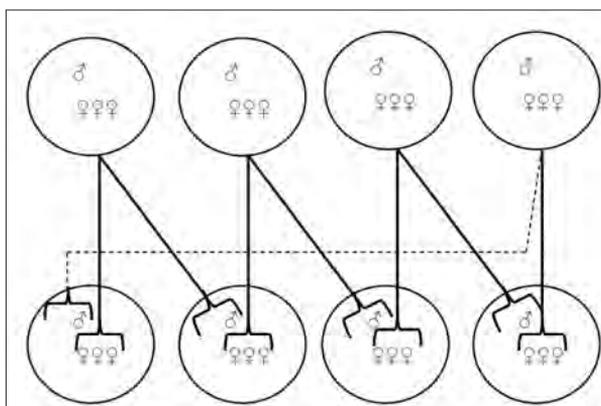


Figura 2.1 – 'Circular population mating', gli accoppiamenti avvengono in modo casuale all'interno di ogni gruppo, a ciascuna generazione la progenie femminile rimane nel gruppo parentale, mentre i maschi si spostano in quella adiacente

Nel 2020, i capi dell'intera popolazione disponibile per la rimonta sono stati sottoposti a caratterizzazione genetica con marcatori molecolari microsatelliti e i genotipi sono stati analizzati per l'identificazione di linee familiari diverse, per la valutazione di indici genetici di variabilità individuale e di parentela familiare. I risultati sono stati utilizzati per selezionare i riproduttori allo scopo di conservare la maggiore variabilità possibile nella popolazione e per definire piani di accoppiamento che garantissero il più basso indice di parentela familiare. Le analisi genetiche sono state effettuate dal laboratorio di Genetica Molecolare dell'Università degli Studi di Torino, ricercatrice responsabile dr.ssa Dominga Soglia, con il quale si è sviluppata da tempo una proficua collaborazione di ricerca sulla tematica di interesse comune 'Conservazione di biodiversità in avicoltura'.

2.4 Risultati e caratteristiche riproduttive

Il numero di riproduttori e di gruppi familiari allevati ogni anno dal 2011 al 2021 è riportato in Tabella 2.1. I riproduttori sono stati rinnovati annualmente, ad eccezione del 2019 durante il quale sono stati mantenuti gli stessi riproduttori dell'anno precedente nel secondo anno di vita. Nei primi anni e fino al 2015, la popolazione in riproduzione è stata progressivamente aumentata in accordo con il programma del progetto di ricerca CoVAL (Regione Lombardia, progetto n. 1723, bando 2010), svolto dal 2012 al 2015, dedicato alla conservazione delle razze avicole lombarde. Negli anni successivi, la dimensione della popolazione è stata progressivamente ridotta e si è stabilizzata a cinque linee familiari, corrispondenti a quelle identificate con caratterizzazione genetica con marcatori molecolari microsatelliti della popolazione.

In generale, il ciclo di ovodeposizione iniziava ogni anno a gennaio ed era controllato per periodi variabili da 24 a 30 settimane totali in funzione di condizioni contingenti; all'inizio del ciclo di ovodeposizione tutti i capi avevano superato i 6 mesi di vita e la produzione di uova era elevata fin dalle prime settimane. Nel 2020, i capi schiusi e selezionati per la rimonta sono stati allevati costantemente presso il CZDS, di conseguenza è stato possibile monitorare l'età alla maturità sessuale, corrispondente a 19-20 settimane di età, e il ciclo di ovodeposizione è stato registrato per un intero anno da agosto 2020 a luglio 2021. I dati relativi alla performance di ovodeposizione registrata nelle generazioni successive da F1 a F10 nel periodo 2011-2021 sono riportati in Tabella 2.2. Il

Anno	Generazione	Famiglie	Maschi	Femmine	PVM*	PVF**
2011	F1	4	4	17	3233	2165
2012	F2	5	5	18	2801	2006
2013	F3	5	5	24	3184	2374
2014	F4	10	10	50	3563	2546
2015	F5	9	9	40	3117	2746
2016	F6	8	8	25	3017	2569
2017	F7	7	7	22	2847	2225
2018	F8	6	6	39	3601	2648
2019	F8	5	5	34	3670	3189
2020	F9	5	5	27	nd	nd
2021	F10	5	5	25	3412	2419

* PVM = Peso Vivo Maschi (grammi) ** PVF = Peso Vivo Femmine (grammi)

Tabella 2.1 – Numerosità delle linee familiari e dei capi allevati per la riproduzione dal 2011 al 2021 e peso vivo medio nei due sessi

ritmo di ovodeposizione registrato in F1 è stato molto elevato, sia come picco produttivo (82%) sia come produzione media di uova/capo/settimana (4,1), tuttavia è diminuito progressivamente nelle generazioni successive. Nell'ultimo anno, in corrispondenza dell'introduzione di indici genetici, si è osservato un netto miglioramento della capacità produttiva. Infatti, nel 2021, il picco di ovodeposizione è aumentato al 70% e la produzione media di uova/capo/settimana a 3,3, nonostante la durata del ciclo di ovodeposizione corrispondesse a 51 settimane, quindi ad un periodo produttivo nettamente superiore agli anni precedenti. Il peso dell'uovo è risultato variare nel tempo da 57 a 63 g, ad eccezione del 2011 durante il quale il peso dell'uovo è stato inferiore. Il peso medio dell'uovo non ha evidenziato un andamento particolare nel corso del tempo e probabilmente le differenze osservate fra anni diversi sono il risultato di fattori che influenzano tale caratteristica riproduttiva, come il peso delle galline, l'età alla maturità sessuale, la durata del periodo di ovodeposizione.

La curva di ovodeposizione registrata durante la stagione riproduttiva in F3 nel 2013 e in F10 nel 2021 è riportata in Figura 2.2. Nel 2013, la curva di ovodeposizione è stata registrata in un periodo limitato dell'anno e ha evidenziato una elevata produzione di uova nel periodo febbraio-marzo e un progressivo calo produttivo nel successivo periodo aprile-giugno. Nel 2021, la curva di ovodeposizione è stata registrata per 12 mesi a partire dalla maturità sessuale e ha evidenziato diversi picchi produttivi distribuiti nel corso dell'anno, incluso un picco primaverile come già registrato nel 2013. Un primo picco di ovodeposizione di breve durata, circa 4 settimane, è stato registrato in autunno, nel periodo settembre-ottobre, durante il quale il massimo produttivo ha raggiunto

Anno	Picco ovodeposizione	Produzione uova/capo/sett.	Peso uovo
2011	82	4,1	52
2012	74	3,2	59
2013	70	3,2	61
2014	50	2,6	57
2015	54	1,7	58
2016	63	2,4	58
2017	63	2,6	63
2018	53	2,3	63
2019 ¹	40	1,4	62
2020	67	2,4	58
2021	70	3,3	57

¹ Capi al secondo ciclo di ovodeposizione

Tabella 2.2 – Picco di ovodeposizione (%), produzione media settimanale di uova per gallina (N) e peso medio dell'uovo (g) registrati annualmente dal 2011 al 2021

il 67%; un secondo picco produttivo più prolungato nel tempo, circa 12 settimane, è stato registrato nel periodo dicembre-marzo, durante il quale il picco di ovodeposizione ha raggiunto il 70%; infine, un terzo periodo produttivo si è svolto da marzo a luglio, in totale 18 settimane, durante il quale la produzione di uova è diminuita mantenendo una media generale del 49%. In 51 settimane di ovodeposizione, le galline Milanino hanno deposto una media di 191 uova/capo, con variazioni da 158 a 249 uova/capo in funzione della linea familiare. La deposizione delle uova avviene durante tutto il periodo diurno, con due momenti di maggiore frequenza (circa il 30% delle uova della giornata) osservati al mattino, dalle 8 alle 10, e al pomeriggio, dalle 12 alle 16.

La curva del peso dell'uovo registrata durante l'intero ciclo di ovodeposizione in F10 nel 2021 è riportata in Figura 2.3. Il peso iniziale dell'uovo è 43 g, aumenta progressivamente a 60 g in corrispondenza della 29^a settimana di ovodeposizione e rimane poi costante fino alla fine del ciclo produttivo. L'andamento del peso dell'uovo è correlato positivamente al peso vivo delle galline, infatti anche il peso vivo medio era 2072 g all'inizio dell'ovodeposizione ed è poi aumentato a 2419 g alla fine del ciclo produttivo, indicando che la produzione di uova è iniziata durante la fase di crescita, in corrispondenza del raggiungimento dell'85% del peso vivo adulto.

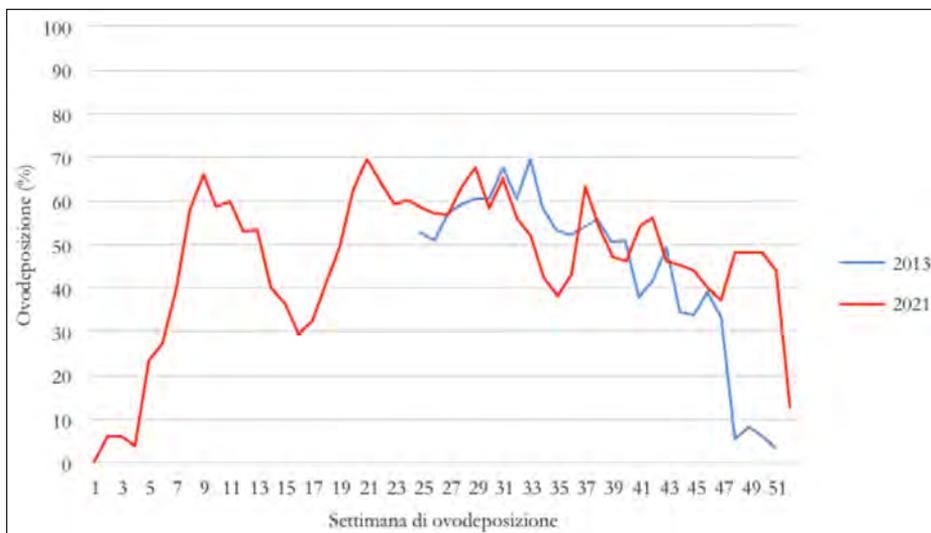


Figura 2.2– Curva di ovodeposizione registrata in F3 da gennaio a luglio nel 2013 (settimana 25-51) e in F10 da agosto 2020 a luglio 2021 (settimana 1-51)

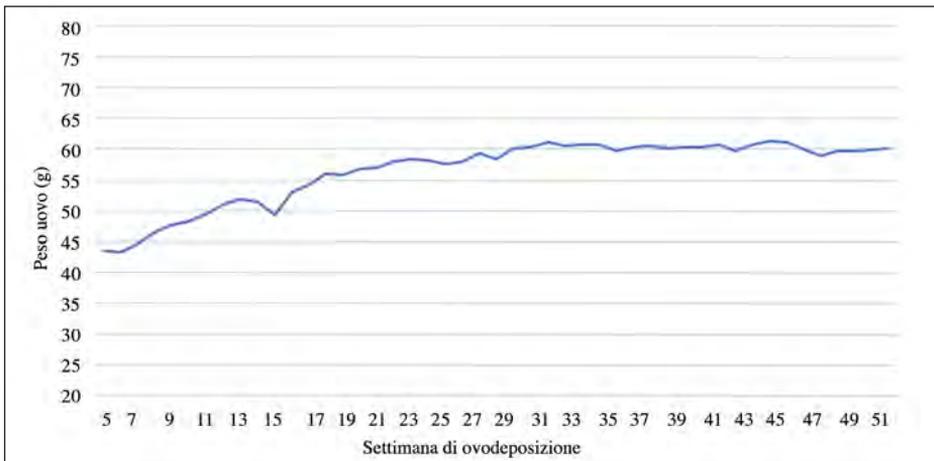


Figura 2.3 – Peso medio dell'uovo registrato nel 2021 dalla 5^a alla 51^a settimana di ovodeposizione (% ovodeposizione > 10% dalla 5^a settimana)

Il valore medio di fertilità registrato annualmente è progressivamente diminuito dal 95 al 75%, con una variabilità fra linee familiari aumentata nel corso degli anni. Infatti, il range di fertilità familiare è stato 86-98% nel 2012, 60-100 nel periodo 2015-2017 e 33-96% nel 2021. Il valore medio schiusa/fertile registrato annualmente è stato ampiamente variabile, dal valore minimo del 51% registrato in F1 nel 2011 al valore massimo dell'84% in F10 nel 2021. La variabilità del valore di schiusa dipende da diversi fattori, come il numero totale di incubazioni svolte nell'anno, il periodo di incubazione, i giorni di conservazione delle uova da cova e le linee familiari, di conseguenza un confronto fra generazioni (anni) successive è molto difficile.

La conservazione delle uova da cova, che ha un effetto rilevante sulla percentuale di schiusa è stato studiato in anni consecutivi dal 2012 al 2014 (Figura 2.4). Prolungare la conservazione delle uova da cova oltre 4 giorni causa un evidente calo di schiusa e l'ulteriore conservazione oltre i 10 giorni una ulteriore diminuzione. In particolare, nel 2013 la percentuale schiusa/fertile è stata 93% nelle uova conservate fino a 4 giorni, 74% nelle uova conservate da 5 a 9 giorni e 44% nelle uova conservate da 10 a 14 giorni (Figura 2.4). Nel 2021, la schiusa/fertile è stata 89% in uova conservate fino a 7 giorni prima dell'incubazione, confermando i valori precedenti. Tali risultati suggeriscono di non prolungare la conservazione dell'uovo da cova oltre i 4 giorni per ottimizzare il successo di schiusa; tuttavia, il numero ridotto di galline in riproduzione non sempre permette di rispettare questa regola e nella maggior parte dei casi la frequenza di incubazione è di 14 giorni.

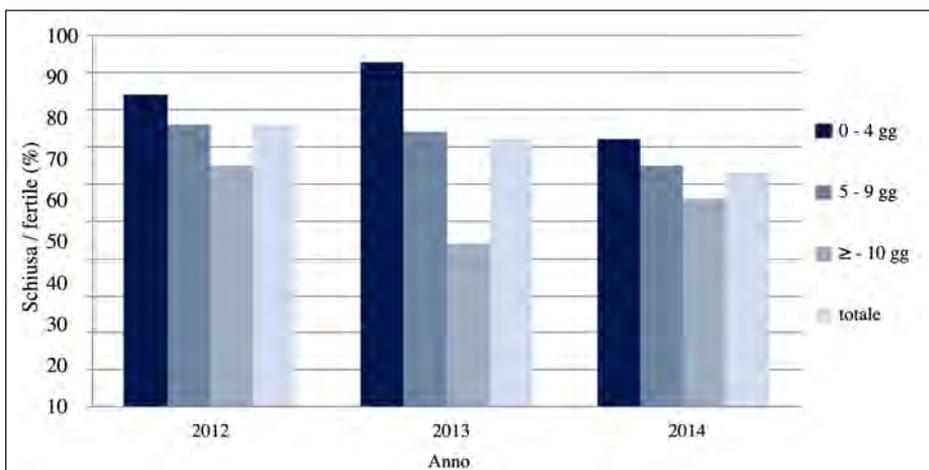


Figura 2.4 – Schiusa/nova fertili (%) calcolata in funzione dei giorni di conservazione dell'uovo da cova

La percentuale schiusa/fertile è ampiamente variabile in funzione della linea familiare e tale variabilità è aumentata nel corso delle generazioni, analogamente al valore di fertilità. Nel 2012, il valore schiusa/fertile è variato da 65% a 83% in funzione dei gruppi familiari e range simili sono stati osservati anche in anni successivi fino al 2017. Negli ultimi anni la variabilità fra linee familiari è aumentata e nel 2021 si è registrato un valore minimo di 36% e un valore massimo del 100%.

Ad oggi, la selezione dei riproduttori non ha mai considerato parametri riproduttivi, avendo adottato come unici obiettivi la conservazione della massima variabilità genetica e il controllo della consanguineità. In futuro, l'ampliamento della numerosità della popolazione potrebbe permettere di considerare l'inclusione di alcuni parametri riproduttivi nei criteri di selezione con un potenziale miglioramento della performance riproduttiva della razza.

Bibliografia

- De Rochambeau H, Chevalet C, Malafosse A (1979) Le contrôle de la consanguinité dans les petites populations. *Bulletin Technique du Département de Génétique Animale, INRA*, 31.
- FAO (2012) *Phenotypic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines No. 11. Rome.* <http://www.fao.org/3/i2686e/i2686e00.pdf>
- Gualtieri M, Pignattelli P, Cristalli A (2006) Pollo di razza Valdarnese bianca. In: *Risorse genetiche animali autoctone della Toscana. Agenzia Regionale per lo sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale. Press Service, Firenze*, pp 37-45.
- Zanon A, Sabbioni A (2001) Identificazione e salvaguardia genetica delle razze avicole italiane. *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Parma*, 21, pp. 117-134.