National Focal Point FAO
For Animal Genetic Resources
AnGR

Valutazione del grado di rischio di erosione genetica delle razze iscritte al Registro Volontario Regionale Regione Lazio

Attività realizzata per conto di ARSIAL nell'ambito della L. Reg. 1 marzo 2000, n. 15 e con il contributo dell'Intervento 10.2.1 del PSR Lazio 2014/2022 - CUP F85E22000480009.

ARSIAL PROTOCOLLO ESTERNO ENTRATA 0017705/2024 con data: 24/12/2024 09:22:10

Valutazione del grado di rischio di erosione genetica delle Risorse Genetiche Animali iscritte al Registro Volontario Regionale (RVR) al 31/12/2023

1) Premessa

Sin dagli anni 70, in seguito alla diffusione di poche razze cosmopolite a discapito delle razze locali, meno produttive ma perfettamente adattate all'ambiente di allevamento in cui si erano evolute, il tema della tutela della biodiversità è diventato una priorità nel mondo scientifico e produttivo.

L'Italia è uno dei paesi più ricchi di biodiversità zootecnica e maggiormente attivi nella sua conservazione.

Già dagli anni 70, raccogliendo le indicazioni della FAO contenute nella pubblicazione "Conservation of Animal Genetic Resources" del 1975, e anticipando di molto la Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD) firmata a Rio de Janeiro del 1992, il progetto finalizzato del CNR "Difesa delle risorse genetiche delle popolazioni animali", rese possibile il censimento e la caratterizzazione di molti tipi genetici autoctoni (TGA), dando vita ad un processo di tutela e valorizzazione di molte popolazioni locali altrimenti destinate ad una rapida scomparsa.

Oggi, in Italia, l'importante azione di conservazione e valorizzazione del patrimonio zootecnico autoctono è svolta dal Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF) nell'ambito dell'ordinamento sulla riproduzione degli animali di razza pura (Reg.UE 2016/1012 e D.Lgs 51/2018), dalle Regioni attraverso i Programmi di Sviluppo Rurale (CSR), e dalle Associazioni Allevatori, deputate alla tenuta dei Libri Genealogici, il tutto all'interno di un quadro tecnico/normativo comunitario (Politica Agricola Comune) e nazionale (Piano strategico nazionale della PAC 2023-2027), sulla base delle "Linee guida per la conservazione e la caratterizzazione della biodiversità vegetale, animale e microbica di interesse per l'agricoltura", oggi in fase di aggiornamento, e delle numerose linee guida internazionali (European Strategy for Animal Genetic Resources, Genomic characterization of animal genetic resources, Innovations in cryoconservation of animal genetic resources, In vivo conservation of animal genetic resources).

Elemento fondamentale di tale strategia di conservazione e valorizzazione è il monitoraggio continuo delle popolazioni oggetto di intervento allo scopo di decidere, nel modo più efficiente possibile, quali risorse genetiche conservare, con quali strumenti intervenire e come correggere le politiche e azioni intraprese, se si dovesse rendere necessario.

2) Determinazione dello stato di rischio di estinzione o di erosione genetica

I dati sulla consistenza numerica di una popolazione sono gli elementi fondamentali per determinare lo stato di rischio di estinzione o di erosione genetica di razze a limitata diffusione. Su tali dati, generalmente, si decide se avviare interventi di salvaguardia e quali azioni intraprendere.

Tuttavia, solo in seguito al monitoraggio della dinamica dei parametri demografici e genetici di popolazione è possibile una razionale valutazione delle azioni intraprese e dei risultati conseguiti e/o conseguibili.

Risulta pertanto indispensabile un monitoraggio continuo, che consenta un analisi *dei trend* di variazione nel tempo dei principali parametri di valutazione, utili nella modulazione e, se necessario, nella rimodulazione degli interventi di salvaguardia.

Nella presente relazione, la classe dello stato di rischio di estinzione viene assegnata seguendo le linee giuda FAO (In vivo conservation of animal genetic resources. FAO Guidelines No. 14. 2013). La FAO definisce cinque classi del livello di rischio di erosone genetica prendendo in considerazione i seguenti parametri:

a. numero totale delle femmine (Nf) destinate alla riproduzione;
b. numero totale dei maschi (Nm) destinati alla riproduzione;
c. percentuale di femmine destinate alla riproduzione con maschi della stessa razza (le femmine destinate all'incrocio industriale, che pertanto producono meticci, non vengono considerate in quanto non contribuiscono al rinnovo della popolazione);
d. presenza di piani di conservazione e/o recupero attivi (in situ ed ex situ);
e. numero effettivo della popolazione (Ne), così come definito da Wright (1931) e moltiplicato per 0,7 come suggerito da Santiago e Caballero (1995).

In assenza di informazioni disponibili per gli ultimi dieci anni, la razza viene classificata nella categoria di rischio sconosciuto, mentre se non esistono individui viventi, ma esiste sufficiente germoplasma per la ricostituzione, la razza viene considerata Crioconservata.

Oltre alla Categoria di Rischio, vengono forniti ulteriori parametri, sia genetici che demografici, che consentono una valutazione più approfondita dello stato di rischio delle singole popolazioni ed offrono elementi utili alla valutazione dei piani di intervento messi in atto.

3) Metodologia applicata

In accordo alle linee guida FAO, sopra menzionate, la valutazione ha attribuito lo stato di rischio delle risorse genetiche iscritte al RVR-Lazio utilizzando sei categorie di rischio (Estinta, Crioconservata, Critica, Danneggiata, Vulnerabile, Non a Rischio), Le sottocategorie contemplate nelle linee guida FAO di Critica conservata e Danneggiata conservata, non sono state considerate in quanto, per ciascuna delle risorse genetiche considerate, esistono piani di conservazione sia a livello nazionale (PSRN) che a livello regionale (CSR).

Sono stati inoltre calcolati e tabulati i parametri riportati di seguito.

a. Il **numero effettivo della popolazione (Ne)**, così come definito da Wright (1931)

$$Ne = 4*Nm*Nf/Nm+Nf$$

dove:

Nm =numero di maschi in età riproduttiva

Nf = numero di femmine in età riproduttiva

Per il calcolo della popolazione effettiva, sono stati considerati soltanto le femmine in età riproduttiva e i maschi vivi abilitati alla monta naturale o maschi non più in vita ma di cui si conserva il seme per le fecondazioni artificiali. Mentre la popolazione totale (N) comprende gli animali in età riproduttiva e gli allievi/allieve (animali in età non riproduttiva non destinati alla macellazione).

b) Il **tasso di inbreeding (ΔF)** della popolazione ed il livello cumulato in 50 anni (ΔF-50), proposto dall' European Federation of Animal Science nel 1998 e attualmente utilizzato per la classificazione del grado di rischio nel databank European Farm Animal Biodiversity Information System (EFABIS), calcolato come:

$$\Delta F = 1/(2Ne)$$

c) Il **tasso di crescita della popolazione (r)**, stimato secondo quanto riportato da Gandini et al. 2004:

$$r_n = \text{anti-log}\ [\ (\log N_2 - \log N_1)/t\ ]$$

dove:

r_n = tasso di crescita annuale stimato;

N_1 ad N_2 = consistenza della popolazione rilevata ad un certo intervallo di tempo;

t = tempo intercorso tra i due censimenti.

Mediante il tasso di crescita è possibile prevedere l'evoluzione futura di una popolazione, sotto l'ipotesi di condizioni invariate, in *t* anni con la semplice relazione

$$N_t = N_0 r^t$$

Se il tasso di crescita r_n è uguale ad uno, la popolazione è stabile ed N_t, sarà uguale ad N_0, se il rapporto è maggiore o minore dell'unità, la popolazione sarà rispettivamente, in crescita o in declino.

I dati relativi alla consistenza dei riproduttori maschili e femminili, alla consistenza della popolazione totale al numero di allevamenti ad alla consistenza media per allevamento derivano, quando non diversamente indicato, da un'indagine fatta presso gli Enti Selezionatori, incaricati anche della tenuta ed aggiornamento dei Libri Genealogici. Tutti i dati sono aggiornati al 31/12/2023.

Mentre, la categoria di rischio per le due risorse genetiche autoctone iscritte al Registro Volontario della Regione Lazio dal 2006, ma al momento non iscritte al Libro Genealogico, è stata determinata sulla base

dei dati demografici forniti dall'ARSIAL (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio) che ha svolto e svolge attività di censimento e caratterizzazione.

5). Analisi della classe del livello di rischio di erosone genetica e dinamica di popolazione delle razze iscritte al Registro Volontario Regionale.

I principali parametri demografici e genetici, derivanti dall'indagine condotta in base alle consistenze verificate al 31/12/2023, sono riportati nelle tabelle 1 e 2. Rispetto all'anno precedente si osserva una diminuzione del grado di rischio per l'Asino Ragusano, che passa dalla classe Danneggiata alla classe Vulnerabile, mentre per le razze caprina Grigia Ciociara ed ovina Sopravissana, si registra un aumento del grado di rischio, da Danneggiata a Critica e da Vulnerabile a Danneggiata, rispettivamente.

Nel complesso oltre la metà dei Tipi Genetici Autoctoni iscritti al RVR-Lazio si trovano in una situazione di rischio medio (Danneggiata), un terzo in uno stato di rischio elevato (Critica) e solo tre razze (il 15%) ricadono nello stato di rischio Vulnerabile e quindi moderato.

La tabella 3 fornisce una visione complessiva delle variazioni della classe di rischio, nell'ultimo settennio, per le 20 razze su cui è stata richiesta la valutazione. Tre razze (Capra Grigia Ciociara, Cavallo Lipizzano e Pecora Sopravissana) hanno fatto registrare una variazione negativa, con un aumento del rischio; per cinque razze (Asino Ragusano, Bovino Maremmano, Capra Bianca Monticellana, Capra Capestrina e Suino Casertano) si registra una diminuzione del rischio; mentre, i restanti 12 Tipi Genetici non hanno avuto alcuna variazione della classe dello stato di rischio.

Destano particolare preoccupazione, oltre alle basse consistenze di alcune popolazioni, la forte differenza tra popolazione censita (N) e il numero effettivo della popolazione (Ne), espressa in termini percentuali, in particolar modo quando associati a tassi di crescita negativi (inferiori all'unità), a tassi di consanguineità elevati (ΔF-50 maggiori di 20) e percentuale di femmine sul totale dei riproduttori maggiori dell'80%.

In particolare, le tre razze caprine fanno registrare Valori di Ne bassi in valore assoluto e del 76 - 84% più bassi di N, valori di consanguineità elevati (ΔF-50 tra 25 e 31) e tassi di crescita bassi (0.9) o estremamente bassi (0.6-0.7) [Tabella 1]. Al contempo, queste razze presentano un numero estremamente ridotto di riproduttori maschili e di allevamenti, ed un'altissima percentuale di femmine sul totale dei riproduttori [Tabella 2].

Una situazione analoga si registra anche per le tre razze suine che fanno registrare una elevata differenza tra Ne ed N (-79, -95%), tassi di crescita negativi (r 0.8, 0.9) o stazionari (r 1.0) ed alta percentuale di femmine sul totale dei riproduttori (0.85, 0.89%). Per contro, queste tre razze sono caratterizzate da un

consistente numero di allevamenti ed un minore valore di consanguineità prevista a 50 anni (ΔF-50 minore di 20).

Le quattro razze asinine fanno registrare nel complesso, le più basse differenze tra Ne ad N (-68, -19), tassi di crescita positivi (r 1.1-1.2), bassi valore di consanguineità prevista a 50 anni (ΔF-50 1-13), un più equilibrato rapporto femmine presenti/riproduttori totali ed un adeguato numero di allevamenti.

Le cinque razze equine presentano una bassa differenza tra Ne ed N, bassi valori di consanguineità prevista, tassi di crescita stazionari o in crescita (r 1.0-1.1), un equilibrato rapporto di femmine sul totale dei riproduttori ed un numero congruo di allevamenti. Fanno eccezione il Cavallo Maremmano (Ne vs. N -80% e rapporto femmine/riproduttori = 93%) ed il Cavallo Agricolo Italiano da Tiro Pesante Rapido (Ne vs. N -74%, rapporto femmine/riproduttori = 88%). Quest'ultimo, che ha nel Lazio la maggior consistenza regionale (circa il 30% della consistenza nazionale), presenta anche un tasso di crescita negativo (r = 0.9) con un calo, rispetto allo scorso anno, sia delle fattrici che degli stalloni.
Tuttavia, la classificazione del grado di rischio assegnata in base ai parametri demografici disponibili, potrebbe non rispecchiare completamente il reale grado di rischio.
Per quanto riguarda gli equidi infatti, appare indispensabile un indagine più approfondita, in quanto per le razze asinine ed equine, più che in altre specie, il numero di maschi censenti si discosta notevolmente dal numero di maschi che effettivamente partecipano alla creazione della generazione successiva. La presenza di numerosi castroni o di maschi interi destinati esclusivamente ad attività sportiva o ricreativa, è molto diffusa e difficilmente determinabile dai dati demografici ottenibili dai Libri Genealogici o dalla Banca Dati Nazionale.

Per la razza Bovina Maremmana si registra la più alta consistenza (N = 12.351) e un numero di allevamenti, non elevato, ma compatibile con gli obiettivi di conservazione. Tuttavia, diversi parametri indicano che la popolazione versa ancora in una situazione di vulnerabilità, caratterizzata da una bassa popolazione effettiva (Ne = 861), con un decremento del 93% rispetto alla popolazione censita, il più alto registrato tra le 22 Tipi Genetici iscritti al RVR-Lazio e valori particolarmente elevati nel rapporto femmine/riproduttori (0.97), anche in questo caso il valore più alto registrato. Tali parametri fanno presupporre un alto livello di consanguineità nella popolazione, con conseguente rapida perdita di variabilità genetica.
Anche in questo caso, l'applicazione rigida delle sogli di parametrizzazione adottate in questo report, restituiscono una situazione (e di conseguenza una classificazione) non completamente aderente al grado di rischio reale. Infatti, secondo i criteri FAO, una popolazione è classificata vulnerabile se vengono censiti

un numero di maschi > 35, un numero di fattrici tra 3600 e 7200 quando le fecondazioni in purezza sono inferiori all'80%, ed un livello di consanguineità superiore a 0.5%. Tuttavia, questo National Focal Point, ha calcolato che la percentuale di femmine in età riproduttiva fecondate in purezza in questa razza è pari al 46% (dati 2019, https://www.fao.org/dad-is/browse-by-country-and-species/en/). Se si tenesse conto di questo dato, come indicato anche nei Regolamenti (UE) N.1974/2006 e N.445/2002, le fattrici realmente utilizzate per la creazione della nuova generazione sarebbero 3220, determinando un aumento del grado di rischio (da Vulnerabile a Danneggiata).

Un quadro sostanzialmente sovrapponibile si ottiene dall'analisi dei dati registrati per la Pecora Sopravissana.

Un discorso a parte va fatto per le due razze reliquie presenti nel RVR-Lazio. Le popolazioni di Pollo Ancona e Coniglio Leprino di Viterbo sono in crescita, passando da 10 unità registrate nel 2018 a 50 e 124 soggetti rispettivamente, registrati nel 2023, con tassi di crescita particolarmente elevati (r = 1.3 e 4.6 rispettivamente). Tuttavia, i numeri assoluti, ancora estremamente bassi per queste popolazioni, l'alto tasso di inbreeding previsto e il numero estremamente ridotto di allevamenti, richiederebbero un intervento diretto per la razionale gestione di queste popolazioni.

In conclusione, le razze iscritte al RVR-Lazio mantengono un grado del rischio di erosione genetica sostanzialmente stabile [Tabella 3], a conferma della validità dei piani di sostegno del PSR per il mantenimento *in-situ*, con alcune eccezioni positive (popolazioni asinine) ed alcune eccezioni negative (popolazioni caprine e suine).

Tuttavia, appare opportuno:

- focalizzare maggiormente gli sforzi sul numero di riproduttori maschili e sul rapporto femmine/riproduttori totali, molto al di sopra dell'ideale 80% consigliato dalla FAO, in quasi tutte le razze considerate. A parità di consistenza totale, ciò porta ad una diminuzione del numero effettivo della popolazione (Ne) secondo la precisa relazione rappresentata nella figura 1;
- dare continuità al monitoraggio delle dinamiche di popolazione, da svolgere anche su base regionale e provinciale e la pianificazione ed esecuzione di opportuni piani di intervento differenziati in base alla classe di rischio, in modo da gestire in modo efficiente ed ottimale le diverse situazioni riscontrate.

6) Bibliografia consultata

Gandini C.G., L. Ollivier, B. Danell, O. Distl, A. Georgoudis, E. Groeneveld, E. Martyniuk, J.A.M. van Arendonk, J.A. Woolliams. (2004). Criteria to assess the degree of endangerment of livestock breeds in Europe. Livestock Production Science, Volume 91, Pages 173-182.

FAO – In vivo conservation of animal genetic resources. (2013). Commission on genetic resources for food and agriculture. Rome 2013.

Santiago E, Caballero A (1995). Effective size of populations under selection. Genetics, 139: 1013–1030.

Wright S. (1931). Evolution in Mendelian Populations. Genetics (16) 1931.

Tabella 1. Caratteristiche Genetiche e Categoria di rischio di erosione genetica assegnata secondo la classificazione FAO. (consistenze al 31/12/2023).

Denominazione del Tipo Genetico Autoctono	Popolazione Totale (N)	Numero effettivo della popolazione (Ne)	Differenza tra Popolazione Effettiva (Ne) e Popolazione Censita (N) in %	ΔF-%	ΔF-50	Tasso di crescita 2022-2023 (r)	Categoria di rischio
Asino dell'Amiata	2858	2055	-28	0.024	1	1.1	Danneggiata
Asino di Martina Franca	1512	1222	-19	0.041	2	1.1	Danneggiata
Asino Ragusano	5013	1597	-68	0.031	2	1.2	Vulnerabile
Asino Viterbese	303	188	-38	0.265	13	1.1	Critica
Maremmana	12351	861	-93	0.058	3	1.0	Vulnerabile
Bianca Monticellana	474	98	-79	0.510	25	**0.6**	Danneggiata
Capestrina	491	80	-84	0.625	31	**0.9**	Danneggiata
Ciociara Grigia	337	81	-76	0.617	31	**0.7**	Critica
Lipizzano	408	353	-13	0.142	7	1.0	Critica
Cavallo Maremmano	3724	756	-80	0.066	3	1.1	Danneggiata
Cavallo Romano della Maremma Laziale	501	356	-29	0.140	7	1.1	Critica
Cavallo Tiro Pesante Rapido (TPR)	5151	1314	-74	0.038	2	**0.9**	Danneggiata
Tolfetano	2135	1337	-37	0.037	2	1.1	Danneggiata
Pony di Esperia	1842	811	-56	0.062	3	1.1	Danneggiata
Leprino di Viterbo	124	118	-5	0.425	21	4.6	Critica
Sopravissana	6350	1054	-83	0.047	2	**0.9**	Vulnerabile
Ancona	50	24	-52	**2.076**	**104**	1.3	Critica
Apulo-Calabrese	6062	307	-95	0.163	8	1.0	Danneggiata
Casertana	1013	129	-87	0.388	19	**0.9**	Danneggiata
Cinta Senese	1552	319	-79	0.157	8	**0.8**	Danneggiata
Capra Fulva	33	11	-67	**4.583**	**229**	1.0	Critica
Pecora Quadricorna	52	30	-42	**1.666**	**83**	1.4	Critica

Tabella 2. Caratteristiche demografiche

Denominazione del Tipo Genetico Autoctono	Popolazione Totale (N)	Numero di maschi in età riproduttiva (Nm)	Numero di femmine in età riproduttiva (Nf)	Proporzione di femmine sul totale dei riproduttori [Nf/(Nm+Nf)]	Numero Allevamenti	Consistenza media per allevamento	* Incidenza Regionale sul patrimonio Nazionale (%)
Asino dell'Amiata	2858	712	1846	0.72	902	3.2	47
Asino di Martina Franca	1512	446	971	0.69	450	3.4	7
Asino Ragusano	5013	450	3537	0.89	723	6.9	1
Asino Viterbese	303	60	219	0.78	84	3.6	93
Bovino Maremmano	12351	222	6999	**0.97**	223	55.4	69
Capra Bianca Monticellana	474	**26**	435	**0.94**	12	39.5	95
Capra Capestrina	491	**21**	427	**0.95**	19	25.8	80
Capra Grigia Ciociara	337	**22**	254	**0.92**	12	28.1	97
Cavallo Lipizzano	408	190	165	0.46	211	1.9	57
Cavallo Maremmano	3724	203	2718	**0.93**	1961	1.9	37
Cavallo Romano della Maremma Laziale	501	137	255	0.65	194	2.6	84
Cavallo Tiro Pesante Rapido (TPR)	5151	372	2813	0.88	714	7.2	28
Cavallo Tolfetano	2135	451	1292	0.74	676	3.2	85
Pony di Esperia	1842	241	1273	0.84	262	7.0	91
Coniglio Leprino di Viterbo	124	48	76	0.61	**5**	24.8	99
Pecora Sopravissana	6350	277	5451	**0.95**	57	111.4	48
Pollo Ancona	50	**7**	43	0.86	**3**	16.7	36
Apulo - Calabrese	6062	86	715	0.89	92	65.9	2
Casertana	1013	38	210	0.85	33	30.7	21
Cinta Senese	1552	94	524	0.85	108	14.4	1
Capra Fulva	33	3	30	0.91	-	-	100
Pecora Quadricorna	52	10	30	0.75	**2**	26	100

*fonte Anagrafe zootecnica nazionale

Tabella 3. Variazione temporale della Classe di Rischio.

Denominazione del Tipo Genetico Autoctono	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020	31/12/2021	31/12/2022	31/12/2023
Asino dell'Amiata	Danneggiata	Danneggiata	Danneggiata	-	-	Danneggiata	Danneggiata
Asino di Martina Franca	Danneggiata	Danneggiata	Danneggiata	-	-	Danneggiata	Danneggiata
Asino Ragusano	Danneggiata	Danneggiata	Danneggiata	-	-	Danneggiata	**Vulnerabile**
Asino Viterbese / Asino di Allumiere	Critica	Critica	Critica	-	-	Critica	Critica
Bovino Maremmano	Danneggiata	Danneggiata	Danneggiata	-	-	**Vulnerabile**	**Vulnerabile**
Capra Bianca Monticellana	Critica	Critica	**Danneggiata**	-	-	**Danneggiata**	**Danneggiata**
Capra Capestrina	Critica	Critica	Critica	-	-	**Danneggiata**	**Danneggiata**
Capra Grigia Ciociara	Critica	Critica	Critica	-	-	**Danneggiata**	**Critica**
Cavallo Lipizzano	Danneggiata	Danneggiata	Danneggiata	-	-	**Critica**	**Critica**
Cavallo Maremmano	Danneggiata	Danneggiata	Danneggiata	-	-	Danneggiata	Danneggiata
Cavallo Romano della Maremma Laziale	Critica	Critica	Critica	-	-	Critica	Critica
Cavallo Tiro Pesante Rapido (TPR)	Vulnerabile	Vulnerabile	Vulnerabile	-	-	**Danneggiata**	**Danneggiata**
Cavallo Tolfetano	Danneggiata	Danneggiata	Danneggiata	-	-	Danneggiata	Danneggiata
Pony di Esperia	Danneggiata	Danneggiata	Danneggiata	-	-	Danneggiata	Danneggiata
Coniglio Leprino di Viterbo	Sconosciuto	Critica	Critica	-	-	Critica	Critica
Pecora Sopravissana	Vulnerabile	Vulnerabile	**Danneggiata**	-	-	Vulnerabile	**Danneggiata**
Pollo Ancona	Critica	Critica	Critica	-	-	Critica	Critica
Apulo - Calabrese	Danneggiata	Danneggiata	Danneggiata	-	-	Danneggiata	Danneggiata
Casertana	Critica	Critica	**Danneggiata**	-	-	**Danneggiata**	**Danneggiata**
Cinta Senese	-	-	-	-	-	Danneggiata	Danneggiata
Capra Fulva	-	-	Critica	-	-	Critica	Critica
Pecora Quadricorna	-	-	Critica	-	-	Critica	Critica
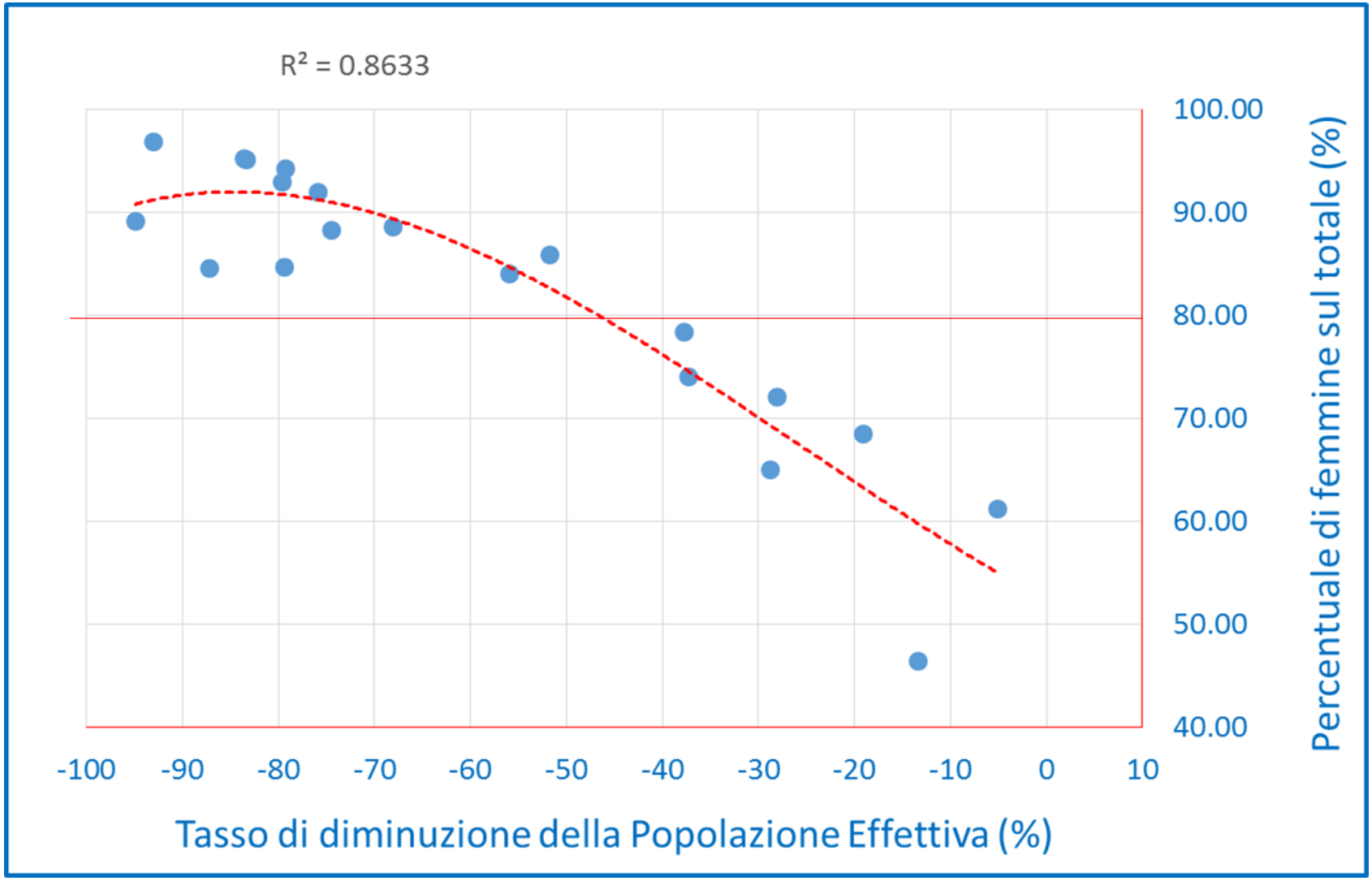
Figura 1. Relazione tra rapporto femmine/riproduttori totali: [Nf/(Nm+Nf)] e variazione tra popolazione effettiva (Ne) e popolazione censita (N): [(Ne-N)/N]