

Monitoraggio Ungulati selvatici Anno 2008

1. Materiali e metodi

Per la primavera 2008, il pellet group count è stato applicato con le stesse modalità individuate lo scorso anno, vale a dire campionamento a doppio stadio selezionando in modo random le maglie del reticolo UTM (UC di 1Kmx 1Km) e all'interno di queste, estrazione casuale di n. 2 transetti (SUC 500x2 m).

Quest'anno il campionamento è stato realizzato esclusivamente dal personale PNALM, pertanto la raccolta dati non ha riguardato la zona di protezione esterna.

Con lo scopo di migliorare l'accuratezza del campionamento e ridurre la varianza delle stime finali, nella strategia di campionamento sono stati identificati n. tre strati, basati principalmente sulla differente distribuzione del Cervo nel Parco (la specie che negli scorsi campionamenti aveva creato più problemi per quanto riguardava la riduzione della varianza). Per definire gli strati, è stata considerata la distanza dei siti di rilascio dei cervi effettuata negli anni '70, supponendo che attualmente la densità dei cervi sia inversamente proporzionale alla distanza dai punti di rilascio (vedi relazione 2007).

Attraverso il programma Arc Wiev 3.2 sono state identificate le Unità Campionarie (UC) che per il 70 % della superficie ricadevano all'interno del confine del Parco. Sono state infine eliminate come lo scorso anno tutte quelle maglie considerate impercorribili.

L'estrazione è stata condotta su un totale di 433 maglie UTM così suddivise (Fig. 2):

- ✓ strato 1: 92 maglie
- ✓ strato 2: 222 maglie
- ✓ strato 3: 119 maglie

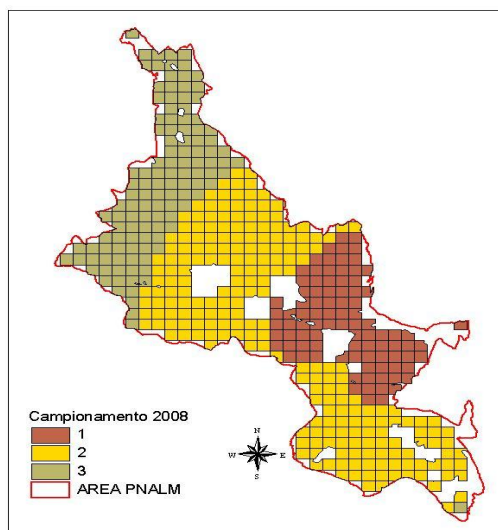


Figura 2. Distribuzione degli strati all'interno dell'area Parco.

Attraverso i risultati ottenuti con lo scorso campionamento, è stata misurata la perdita di precisione al diminuire della percentuale di area campionata utilizzando il metodo del bootstrap con il programma Resampling. La perdita di precisione relativa ad ogni strato e misurata calcolando l'ampiezza degli intervalli di confidenza per sotto-campionamenti dell'8 e del 6%, ha dato i seguenti risultati (Tab. 2):

Percentuale	strato		
	3	2	1
8%	9	13	13
6%	23	34	30

Tabella 2. Misura della perdita di precisione con sottocampionamenti dell'8 e del 6% misurati attraverso il programma RESAMPLING e relativi ai dati registrati nel 2007.

Come si evince dalla Tabella 2 la minore perdita di precisione si registra campionando l'8% dell'area di studio in tutti e tre gli strati.

Infine, nella definizione del *sample size* ossia del numero di UC da campionare, tenendo conto della varianza ottenuta nel campionamento 2007, è stata applicata la formula dell'allocazione di Neyman. Nella tabella sottostante (Tab. 3) sono riportati i valori ottenuti considerando un *simple size* complessivo di 37 UC:

strato	UC
1	25
2	9
3	3

Tabella 3. Numero di UC da campionare secondo l'allocazione di Neyman (Thompson et al, 1998)

Secondo questo schema per lo strato 1 andrebbe campionato il 25% delle UC disponibili ed il 4% e il 2,5% rispettivamente per lo strato 2 e 3.

Sulla base dei risultati sopradescritti e delle risorse umane e temporali a disposizione, è stato stabilito di campionare il 12% per lo strato 1 e l'8% per gli altri due strati ottenendo: 11 UC per lo strato 1, 17 UC per lo strato 2 e 9 UC per lo strato 3.

Per quanto riguarda il tasso di defecazione sono stati utilizzati valori bibliografici di 20 pellet/giorno per il capriolo e 25 pellet/giorno per il cervo. Il tasso di decomposizione di 204 giorni è stato calcolato considerando i giorni intercorsi tra la caduta del 50 % delle foglie in autunno (circa il 15 ottobre) e il giorno di campionamento in cui erano state visitate il 50 % delle UC.

2. Risultati

Il campionamento è cominciato il 25 aprile e si è concluso l'11 giugno 2008 per un totale di 28 giorni di lavoro di campo considerando n. 2 squadre indipendenti. Complessivamente sono stati registrati 3168 gruppi di escrementi così suddivisi:

Specie	Gruppi escrementi
Camoscio	8
Capriolo	431
Cervo	2141
Cinghiale	210
Lepre	378

Per il lavoro di campo sono state impiegate 67 ore comprensive di tempi di raggiungimento, rientro e spostamento tra i diversi transetti. I diversi tempi sono riassunti nella tabella sottostante (Tab.4):

	Minimo	Massimo	Media
Controllo transetto 500 m	40 minuti	185 minuti	86 minuti
Tempo di raggiungimento	0 minuti	180 minuti	26 minuti
Tempo di rientro	0 minuti	100 minuti	22 minuti
Tempo transetto precedente	0 minuti	90 minuti	8 minuti

Tab.4 Valori minimi, medi e massimi dei tempi impiegati per il controllo del transetto e gli spostamenti.

2.1 Risultati cervo

Numero medio di pellet group e varianza

Il numero medio di gruppi di pellet nelle UC all'interno degli strati, varia da un minimo di 10.676 nello strato 2 ad un massimo di 71.545 nello strato 1 (Tab.5). I valori di varianza relativi alle UC risultano nettamente maggiori rispetto a quelli delle sotto unità campionarie (SUC), infatti, relativamente alle UC si passa da un minimo di 100.642.857 (strato 3) ad un massimo di 7.302.222.727 (strato 1) per un valore medio (\pm DS) di 2.509.485.832 (\pm 4.150.650.651). D'altra parte per le SUC, si passa da un minimo di 33 (strato 2) ad un massimo di 2.107 (strato 1) per un valore medio (\pm DS) di 730 (\pm 1193).

Strato	n. UC	Numero medio pellet nelle UC	Uh	Wh	Media pesata	Vaianza UC	Varianza SUC	Varianza totale strato	Varianza pesata strato
1	11	71545	92	0,2	15201	7.302.222.727	2.107	584.466.444	2.111.854
2	17	10676	222	0,5	5474	125.591.912	33	6.822.030	97408
3	9	12500	119	0,3	3435	100.642.857	50	11.734.619	103.341
Tot					24.110				2.312.604

Tab.5: Stima del numero medio di gruppi di pellet di cervo e della varianza della media all'interno dei tre strati di campionamento (campionamento 2008).

Stima di densità dei cervi nel PNALM

La densità media del cervo nell'area di studio risulta di 4,7 cervi/ km², , variabile da un minimo di 4,1 ad un massimo di 5,4 cervi/ km² (Tab.6).

Numero medio pellet nelle UC dell'area	Limite inferiore IF 95%	Limite superiore IF 95%	TdA medio (gg)	F	Densità media cervi (1km ²)	Limite inferiore	Limite superiore
24.110	20797	27424	204	25	4,7	4,1	5,4

Tab.6 Stime di densità del cervo nel PNALM dove: Tempo di Accumulo (TdA)= 204 giorni; Tasso di defecazione (F)= 25 pellet /cervo/giorno.

Stima di densità dei cervi strato-specifica

Il numero medio di pellet group/100 ha varia da 47.500 nello strato 1 a 6.042 nello strato 3. Le densità medie del Cervo calcolate applicando il tasso di defecazione di 25 pellet group/giorno e un tasso di accumulo di 204 giorni variano da un massimo di 9 ad un minimo di 1 capo/100 ha (Tab.7).

Strato	Numero medio pellet nelle SUC	ES della media	Limite inf. IF 95%	Limite sup. IF 95%	Densità media dei pellet group (100ha)	Limite inf. dei pellet group (ha)	Limite sup. dei pellet group (ha)	Densità media cervi (100ha)	Limite inf.	Limite sup.
1	72	24,4	17,2	126	71.545	10.700	83.470	14,0	3,4	24,7
2	11	2,62	5,1	16	10.676	3.906	9.684	2,1	1,0	3,2
3	13	3,46	4,3	21	12.500	4.130	7.954	2,5	0,8	4,1

Tab.7 Stima di densità del cervo nei tre strati del PNALM utilizzando: Tempo di Accumulo (TdA)= 204 giorni,; Tasso di defecazione (F)= 25 pellet /cervo/giorno. Campionamento 2008.

2.2 Risultati capriolo

Numero medio di pellet group e varianza

Il numero medio di gruppi di pellet nelle UC all'interno degli strati, varia da un minimo 2.773 nello strato 1 ad un massimo di 7.000 nello strato 3 (Tab.8). I valori di varianza relativi alle UC risultano nettamente maggiori rispetto a quelli delle SUC, infatti, relativamente alle UC si passa da un minimo di 6.000.000 (strato 3) ad un massimo di 50.336.397 (strato 2) per una valore medio (\pm DS) di 21.818.193 (\pm 24.746.651). D'altra parte per le SUC, si passa da un minimo di 24(strato 1) ad un massimo di 42 (strato 2) per una valore medio (\pm DS) di 35 (\pm 10).

Strato	n. UC	Numero medio pellet nelle UC	Uh	Wh	Media pesata	Vaianza UC	Varianza SUC	Varianza totale strato	Varianza pesata strato
1	11	2.773	92	0,2	589	9.118.182	24	729.815	2.637
2	17	6.647	222	0,5	3.408	50.336.397	42	2.734.224	39.041
3	9	7.000	119	0,3	1.922	6.000.000	38,50	699.580	6.161
Totale					5.921				47.838

Tab.8 Stima del numero medio di gruppi di pellet di capriolo e della varianza della media all'interno dei tre strati di campionamento (campionamento 2008).

Stima di densità dei caprioli nel PNALM

La densità media del capriolo nell'area di studio risulta di 1,5 capriolo/ km², variabile da un minimo di 1.3 ad un massimo di 1.6 caprioli/ km² (Tab.9).

Numero medio pellet nelle UC dell'area	Limite inferiore IF 95%	Limite superiore IF 95%	TdA medio (gg)	F	Densità media caprioli (1km ²)	Limite inferiore	Limite superiore
5.921	5.471	6371	204	20	1,5	1.3	1.6

Tab.9 Stime di densità del capriolo nel PNALM dove: Tempo di accumulo (TdA)=204 giorni; Tasso di defecazione (F)=20 pellet/capriolo/giorno.

Stima di densità dei capriolo strato-specifica

Il numero medio di pellet group/100 nei tre strati risulta abbastanza omogeneo con variazioni che oscillano tra 2.773 nello strato 1 a 7.000 nello strato 3. Le densità medie del capriolo calcolate applicando il tasso di defecazione di 20 pellet group/giorno ed un tasso di accumulo di 204 giorni risultano più o meno di 1 capo/100 ha (Tab.10).

Strato	Numero medio pellet nelle SUC	ES della media	Limite inf. IF 95%	Limite sup. IF 95%	Densità media dei pellet group (100ha)	Limite inf. dei pellet group (ha)	Limite sup. dei pellet group (ha)	Densità media cervi (100ha)	Limite inf.	Limite sup.
1	3	24,41	0,7	5	2.773	1.601	6.274	0,7	0,2	1,2
2	7	1,6	3,2	10	6.647	2.476	6.172	1,6	0,8	2,5
3	7	0,929	4,8	9	7.000	3.094	7.196	1,7	1,2	2,3

Tab. 10. Stima di densità del capriolo nei tre strati del PNALM utilizzando: Tempo di Accumulo (TdA)= 204 giorni;; Tasso di defecazione (F)= 20 pellet /cervo/giorno. Campionamento 2008.

2.3 Confronto con il 2007

Cervo

Dal confronto dei risultati ottenuti negli ultimi due campionamenti sembrerebbe esserci stato un aumento medio della densità di popolazione sia a livello complessivo di area parco che strato specifica (Tab. 11, 12).

Anno	Densità media cervo (1km ²)	Limite inferiore	Limite superiore
2007	2,3	2,1	2,5
2008	4,7	4,1	5,4

Tab. 11 Confronto dei valori medi di densità per il cervo (anno 2007, 2008)

2007				
Strato	Numero medio pellet nelle SUC	Densità media cervi (100ha)	Limite inf.	Limite sup.
1	47,5	9,0	2,0	15,7
2	6,7	1,3	0,7	1,8
3	6,0	1,1	0,8	1,5
2008				
Strato	Numero medio pellet nelle SUC	Densità media cervi (100ha)	Limite inf.	Limite sup.
1	72	14,0	3,4	24,7
2	11	2,1	1,0	3,2
3	13	2,5	0,8	4,1

Tab. 12 confronto densità media del cervo strato-specifica (anno 2007, 2008)

In realtà la sovrapposizione degli intervalli di confidenza tra le due annualità consente di ritenere che l'apparente aumento di densità rientri nella variabilità di campionamento piuttosto che ad un reale incremento della densità.

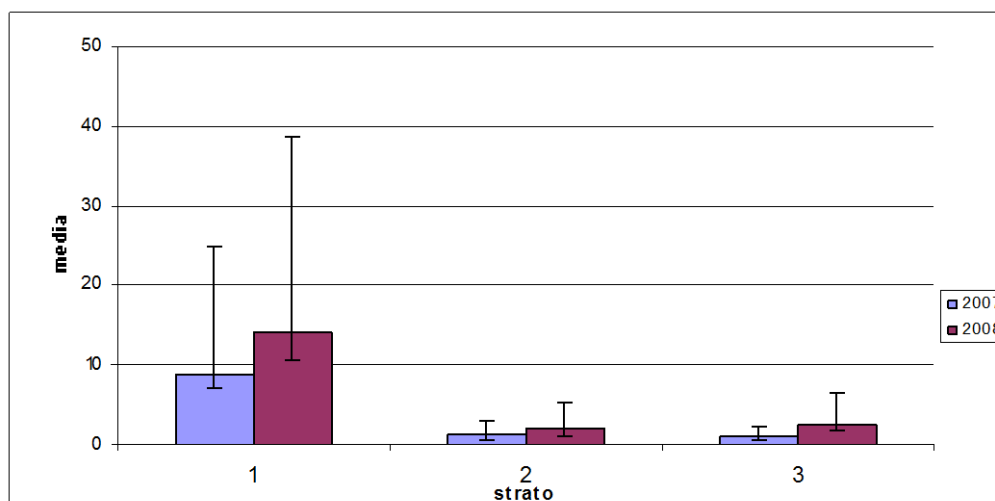
Comunque, considerato che nel 2007 erano state campionate anche porzioni di ZPE, è stato condotta una nuova analisi per verificare se le UC ricadenti in ZPE e pertanto a bassa densità, in qualche modo avessero potuto condizionare le densità medie.

E' stata pertanto effettuata una nuova elaborazione dei dati 2007 considerando esclusivamente le UC del 2007 che ricadevano nell'area parco (n=37) (Tab. 13).

	2007 N=37			2008 N=36		
Strato	media	Limite inf.	Limite sup.	media	Limite inf.	Limite sup.
1	8,9	1,8	16	14	3,4	24,7
2	1,2	0,7	1,7	2,1	1	3,2
3	0,9	0,5	1,3	2,5	0,8	4,1

Tab. 13 confronto densità media del cervo strato-specifica (anno 2007 UC ricadenti in area parco, 2008)

La sovrapposizione parziale di questi ultimi dati sono un'ulteriore conferma che l'aumento della popolazione che sembra emergere dalle tabelle è in realtà dovuto alla variabilità del campionamento.



Capriolo

Per quanto riguarda il capriolo, come messo in evidenza nelle tabelle 11 e 12, c'è una certa coerenza dei dati tra le due annualità sia per l'intera area di studio che all'interno dei tre strati.

Anno	Densità media capriolo (1km ²)	Limite inferiore	Limite superiore
2007	1	1.03	1.12
2008	1,5	1.3	1.6

Tab. 11 Confronto dei valori medi di densità per il capriolo (anno 2007, 2008)

2007				
Strato	Numero medio pellet nelle SUC	Densità media cervi (100ha)	Limite inf.	Limite sup.
1	4,0	0,9	0,4	1,5
2	4,3	1,0	0,6	1,5
3	5,1	1,2	0,7	1,7
2008				
Strato	Numero medio pellet nelle SUC	Densità media cervi (100ha)	Limite inf.	Limite sup.
1	3	0,7	0,2	1,2
2	7	1,6	0,8	2,5
3	7	1,7	1,2	2,3

Tab. 12 confronto densità media del capriolo strato-specifica (anno 2007, 2008)

3. Discussione

Come già discusso nella precedente relazione (Latini, 2007) i risultati dell'applicazione della tecnica del pellet count nel PNALM, portano a concludere che il campionamento effettuato consente di stimare la densità del cervo, ma non di ottenere una quantificazione del numero di cervi realmente presenti sull'area di studio. Inoltre, va sottolineato che il pellet count pur essendo una tecnica valida e sperimentata resta pur sempre un indice; sarebbe pertanto opportuno che fosse affiancato da altre tecniche che al momento sono di difficile applicazione (sia per quanto riguarda le risorse umane che economiche e di tempo).

Per quanto riguarda il cervo, ulteriori informazioni sulla struttura di popolazione deriveranno dalle osservazioni dei branchi che sono state condotte a fine ottobre ed i cui risultati sono in corso di elaborazione.

4. Ringraziamenti

Infine, desidero ringraziare in primo luogo la Dott.ssa Sulli per la fiducia accordatami, il Dott. Leonardo Gentile per aver messo a disposizione il personale del Servizio Sorveglianza, le Guardie del Parco, il Dott. Alessandro Asprea, Valentina Lo russo e i numerosi volontari che hanno collaborato alla realizzazione del lavoro di campo.