5 - CARTE DELLE VOCAZIONI FAUNISTICHE

L'analisi della distribuzione delle specie animali tramite la statistica multivariata è stata utilizzata con sempre maggior frequenza negli ultimi anni. I "**Modelli** di **Valutazione Ambientale**" (**MVA**) sviluppati tramite queste tecniche prendono in esame i rapporti tra le specie e gli ambienti in cui esse sono distribuite e sono efficaci strumenti per pianificare la gestione dell'ambiente ed il suo uso sostenibile (POMPILIO, MERIGGI, 2001).
Esempi evidenti di campi in cui l'uso dei MVA può essere di interesse sono la pianificazione dei ripopolamenti e delle reintroduzioni. Un MVA indica le aree potenzialmente adatte per la reintroduzione di una specie o le zone in cui la densità di popolazione è inferiore alla capacità portante dell'ambiente e quindi incrementabile con il rilascio di nuovi individui. Anche la pianificazione del prelievo venatorio può ricevere un utile supporto dai MVA che, se formulati correttamente, mettono in evidenza aree occupate da maggiore o minore densità di fauna, nelle quali sia necessario attuare diversi livelli di intensità di prelievo.
Esistono due categorie di MVA**:** i modelli deduttivi o soggettivi e quelli empirici o oggettivi. Nei primi le informazioni sulle relazioni tra specie e ambienti sono desunte dalla bibliografia o dall'esperienza di esperti, nei secondi queste relazioni sono sintetizzate mediante metodi matematici e statistici volti a determinare una funzione di classificazione (MORRISON *et al*., 1992).
Il MVA viene elaborato a partire da dati di distribuzione in grado di indicare la presenza o l'assenza di una specie (animale o vegetale). Questi dati, che si presentano sotto forma di coppie di coordinate geografiche, sono trasformati in aree campione (maglie quadrate di un reticolo o "*buffers*" circolari), la cui estensione deve essere confrontabile con l'ambito spaziale (il "territorio" di un ungulato, ad esempio) in cui vive la specie oggetto dell'analisi. Tramite l'uso di software GIS ("*Geographic Information Systems*") all'interno di ogni area campione sono misurate quante più numerose variabili ambientali. Fra esse più comunemente utilizzate sono, per esempio, l'estensione di diverse tipologie di ambiente (ottenibile da cartografie tematiche o immagini aeree), informazioni sul rilievo, l'esposizione e la pendenza dei pendii (estratti da modelli altimetrici digitali), nonché informazioni sulla presenza di competitori, predatori, fattori di disturbo o climatici.
Nei modelli oggettivi le variabili ambientali sono correlate con i dati di presenza/assenza della specie tramite tecniche statistiche multivariate, quali la regressione logistica o l'analisi discriminante. L'analisi multivariata seleziona il gruppo di variabili ambientali che meglio permette di spiegare la distribuzione osservata. Utilizzando queste variabili, inserite in un'equazione, è possibile applicare i risultati a nuovi territori e predire la presenza (o l'assenza) della specie. Se i dati di partenza iniziali sono più accurati delle semplici presenza/assenza (derivanti da censimenti), MVA più complessi permettono di elaborare delle stime di densità di popolazione potenziale.
I risultati dei modelli di idoneità ambientale sono sintetizzati in carte di vocazionalità faunistica, che evidenziano gli ambienti potenzialmente idonei alla specie tramite punteggi di idoneità, probabilità di presenza o densità potenziale (SPAGNESI, TOSO, 1990).

5.1 - Tipica fauna alpina

Per ciascuna specie sono stati costruiti tre modelli: uno deduttivo ("*modello a punti*", basato su dati di letteratura e su giudizi esperti) e due empirici (basati sulla regressione logistica e sulla statistica bayesiana; ASPINALL, 1992; ASPINALL, VEITCH, 1993).
Per la formulazione dei *modelli empirici* si sono analizzate localizzazioni puntuali individuate in base ai dati di presenza (ricavati dalle località dei conteggi dei comprensori alpini e dalle segnalazioni dei parchi) e in base a una distribuzione casuale all'interno dell'arco alpino piemontese (generata da un apposito software che lavora in ambiente GIS) a rappresentazione della disponibilità ambientale. Per ciascuna localizzazione puntuale (sia di presenza della specie, sia casuale) è stato considerato un intorno (*buffer*) di forma circolare di raggio 250 m per il fagiano di monte e per la coturnice e di 100 m per la pernice bianca. All'interno di ogni buffer si sono misurate, mediante il software GIS ArcView 3.2, 14 variabili fisiche e 31 variabili vegetazionali (**tabb. 5.1** e **5.2**). Tra quellevegetazionali, si sono considerate anche le tipologie in cui sono divise le categorie forestali. Nel caso di facies vegetazionali poco rappresentate sul territorio, i modelli sono stati sviluppati accorpando alcune categorie. Le caratteristiche dei buffer di presenza sono state confrontate con

quelle dei buffer casuali, al fine di individuare le variabili ambientali e fisiche significativamente associate alla presenza e quindi di caratterizzare ecologicamente le diverse specie.

Tab. 5.1 - Variabili ambientali utizzate nei modelli nei "**M**odelli di **V**alutazione **A**mbientale" (**MVA**).	
Altitudine [m s.l.m.]	massima
	media
	minima
Pendenza [%]	massima
	media
	minima
Esposizione versanti del buffer	% area esposta a Nord
	% area esposta a Est
	% area esposta a Sud
	% area esposta a Ovest
	% area piana
	numero classi di esposizione
% aree del buffer per ogni tipologia vegetazionale	
Diversità coperture vegetazionali (Indice di SHANNON)	

Superfici forestali	**Superfici non forestali**
Abetine	*Prato-pascoli*
Acero-tiglio-frassineti	*Praterie*
Arbusteti montanbi	*Praterie inutilizzate*
Boscaglie pioniere	*Praterie rupicole*
Castagneti	*Cespuglieti*
Alneti	*Cespuglieti pascolabili*
Boschi ripari	*Saeminativi*
Querceti di roverella	*Coltivi abbandonati*
Querceti di rovere	*Zone umide*
Olmo-istrieti	*Aree urbanizzate*
Pinete (pino silvestre)	*Rocce, macereti, ghiacci*
Faggete	*Greti*
Peccete	*Corsi d'acqua e laghi*
Pinete (pino uncinato)	**Tab. 5.2** - Tipologie vegetazionali utizzate nei modelli nei "**M**odelli di **V**alutazione **A**mbientale" (**MVA**).
Laricete e cembrete	
Arbusteti subalpini	
Rimboschimenti	
Unità mosaivo	

Tramite analisi statistiche dettagliate si è ricavata una funzione di classificazione della presenza della specie in esame. Il modello derivato è stato applicato ad una griglia sovrapposta all'area di studio costituita da maglie di 400 m di lato (16 ha), per ognuna delle quali è stata calcolata la probabilità di presenza. Poiché la maggior parte delle segnalazioni recenti dei galliformi è stata ricavata dai dati dei censimenti primaverili ed estivi, le carte di idoneità basate sui modelli empirici vanno interpretate come *esclusive del periodo riproduttivo*. Per quanto riguarda la pernice bianca ed il fagiano di monte la distribuzione invernale non dovrebbe differire molto da quella riproduttiva (BOCCA, SPANÒ, 1988a, 1988b), mentre nel caso della coturnice sono assai probabili spostamenti stagionali in relazione all'innevamento (SPANÒ, BOCCA, 1988b). Il *modello deduttivo* è stato costruito utilizzando le fonti nel seguito citate.

- *informazioni bibliografiche* sulle specie in esame**:** BERNARD-LAURENT, 1994; BOCCA, 1990; BOCCA 1987; BOCCA, MAFFEI, 1984; BORDIGNON, 1993; BORDIGNON, MOTTA, 1989; BOUCHE, 1989; CUCCO *et al.*, 1996; DE FRANCESCHI, 1985; FASEL, ZBINDEN, 1983; GILIO *et al*., 2003; GIOVO, JANAVEL, 2003; MAGNANI, 1988; MERIGGI *et al*., 1998; MINGOZZI *et al*., 1988b; POMPILIO *et al*., 2003; QUAGLINO, MOTTA, 1988; RANCI, ORTIGOSA, 2000; REGIONE VALLE D'AOSTA, 2001; ROSSOTTO, 2001.
- *pareri di esperti* (Radames BIONDA, Massimo BOCCA, Carlo BORGO, Andrea DE MATTEIS, Luca GIRAUDO, Lucia POMPILIO, Elisa RAMASSA, Luca ROTELLI); è stato predisposto un questionario per gli esperti locali; le risposte sono state incorporate ai dati dei letteratura.

L'analisi dettagliata delle informazioni ha permesso di formulare un "*modello a punti*", in cui l'idoneità dell'ambiente viene stabilita da un'equazione in cui entrano le variabili ritenute significative, ciascuna con un peso diverso a seconda delle esigenze della specie. I tre modelli elaborati sono poi stati validati, cioè si è valutata la percentuale di località di abbattimento (non utilizzate per costruire i modelli) ricadenti all'interno dell'area di presenza potenziale. Le carte di vocazionalità proposte rappresentano la media aritmetica dei valori di probabilità di presenza ottenuti con i due modelli ritenuti più affidabili dalla validazione. Nel caso della lepre variabile, di cui si disponeva di un numero di dati ridotto, la carta è stata ottenuta con il solo modello deduttivo a punti.
Date le notevoli differenze climatiche e vegetazionali che si manifestano lungo il gradiente Sud-Nord dell'arco alpino piemontese, si è ritenuto opportuno sviluppare i modelli (sia empirici sia deduttivi) separatamente per cinque zone climaticamente omogenee (**fig. 5.1**)**:** Per la costruzione dei modelli, le cinque zone sono sempre state trattate separatamente. Le carte ottenute sono state poi affiancate per produrre un risultato generale per tutta la Regione.

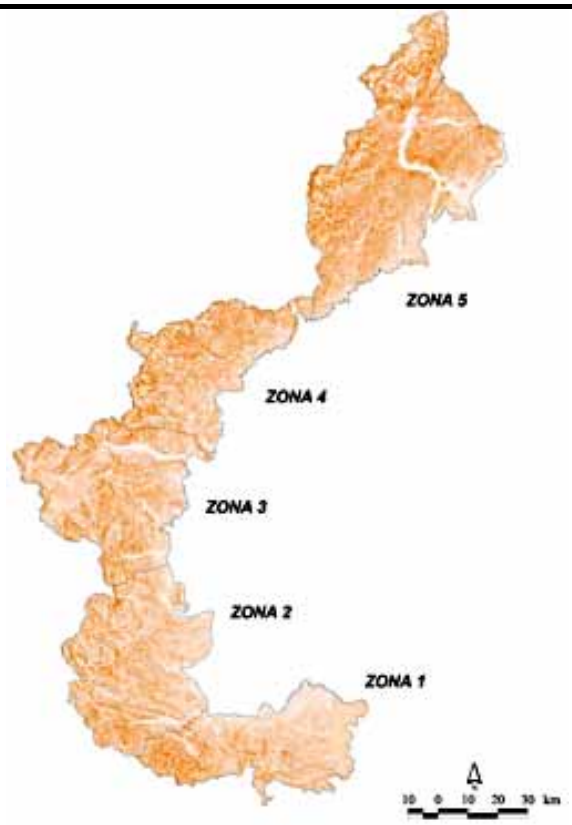


Fig. 5.1 - Le cinque zone nelle quali è stato suddiviso l'arco alpino piemontese per la preparazione dei modelli di vocazionalità per la tipica fauna alpina.

- **zona 1** - Alpi Marittime, comprendenti le Valli del Monregalese, la Val Tanaro, la Val Pesio, la Val Gesso e la Val Vermenagna (comprensori alpini CN5, CN6, CN7, parchi naturali delle Alpi Marittime e della Valle Pesio);
- **zona 2** - Valle Stura, Val Grana, Val Maira, Val Varaita, Valle Po (comprensori alpini CN1, CN2, CN3, CN4 e Parco della fascia fluviale del Po (tratto cuneese);
- **zona 3** - Val Pellice, Val Chisone e Val Susa (comprensori alpini TO1, TO2, TO3, parchi naturali della Val Troncea, Orsiera-Rocciavrè e Gran Bosco di Salbertrand);
- **zona 4** - Valli di Lanzo, Valle Orco, Val Soana, Val Chiusella (comprensori alpini TO4, TO5, Parco
- Nazionale del Gran Paradiso);
- **zona 5** - Valli Biellesi, Vercellesi e del Verbano-Cusio-Ossola (comprensori alpini BI1, VC1, VCO1, VCO2, VCO3, parchi naturali dell'Alpe Veglia-Devero, Val Sesia e Val Grande).

Per la redazione dei modelli si sono utilizzati dati ambientali estrapolati dalla cartografia tematica disponibile per la Regione Piemonte. Le informazioni relative alla vegetazione sono state ricavate dai Piani Territoriali Forestali (IPLA - Regione Piemonte). Per i caratteristi topografici (quota, pendenza, esposizione) si sono utilizzati i dati del modello altimetrico digitale della Regione Piemonte, versione informatizzata DTM_Piem 2.0.
I dati di presenza delle specie sono stati utilizzati per formulare i modelli empirici (statistici). Si è deciso a priori di non utilizzare le località degli abbattimenti poiché non sufficientemente precise. Nel caso delle specie della tipica fauna alpina, che presentano territori ristretti e specifiche esigenze ecologiche, questi dati avrebbero abbassato la resa dei modelli empirici. Pertanto, sono state utilizzate le seguenti fonti di dati**:**

- località dei conteggi dei comprensori alpini della regione. I dati dei conteggi non sono disponibili per la lepre variabile;
- avvistamenti nei parchi naturali e nazionali piemontesi (Alpe Veglia-Alpe Devero, Val Troncea, Gran Paradiso, Orsiera-Rocciavrè, Gran Bosco di Salbertrand, Alpi Marittime, Fascia Fluviale del Po - tratto cuneese);
- osservazioni personali degli autori e di alcuni coordinatori e tecnici-faunistici regionali.

Fagiano di monte - *Tetrao tetrix*

Sulle Alpi piemontesi, in periodo riproduttivo, il fagiano di monte seleziona ambienti caratterizzati da un'alta diversità di tipi forestali, pendenza non troppo elevata ed esposizione prevalente a Nord. Sono selezionati i lariceti montani, le larice-cembrete su rodoreto-vaccinieto, i cespuglieti montani e subalpini, i cespuglieti pascolabili e gli alneti ad ontano verde; vengono evitate le faggete, sia pure che miste ad altre latifoglie e le zone con estesi affioramenti rocciosi. Evita le quote inferiori a 1.300 ÷ 1.400 m e quelle superiori a 2.200 ÷ 2.300 m. La carta di vocazionalità (**fig. 5.2**) rappresenta una media delle probabilità di presenza calcolate con i due modelli ritenuti più affidabili dalla validazione, ovvero il modello a punti e l'approccio bayesiano.
La superficie potenziale stimata copre nel suo insieme qusi 256.000 ha, di cui il 31% è rappresentato da aree di presenza molto probabile ($p > 0,75$). Le aree potenzialmente idonee sono caratterizzate da boschi di conifere a prevalenza di larice e cembro con ricco sottobosco arbustivo, alneti ad ontano verde, cespuglieti montani e subalpini, praterie al margine dei boschi o dei cespuglieti. Il

limite superiore coincide in pratica con il limite della vegetazione arborea (in media 2.300 m s.l.m.), mentre il limite inferiore è in media di 1.300 m s.l.m., con minimi di circa 1.000 m s.l.m. nella zona 1 (Alpi Marittime) e localmente nella zona 2 (Valli Stura, Grana, Maira, Varaita e Po). Le **figg. 5.3** ÷ **5.7** presentano i modelli separatamente per le cinque zone con evidenziaizione dei confini dei diversi istituti di gestione presenti.

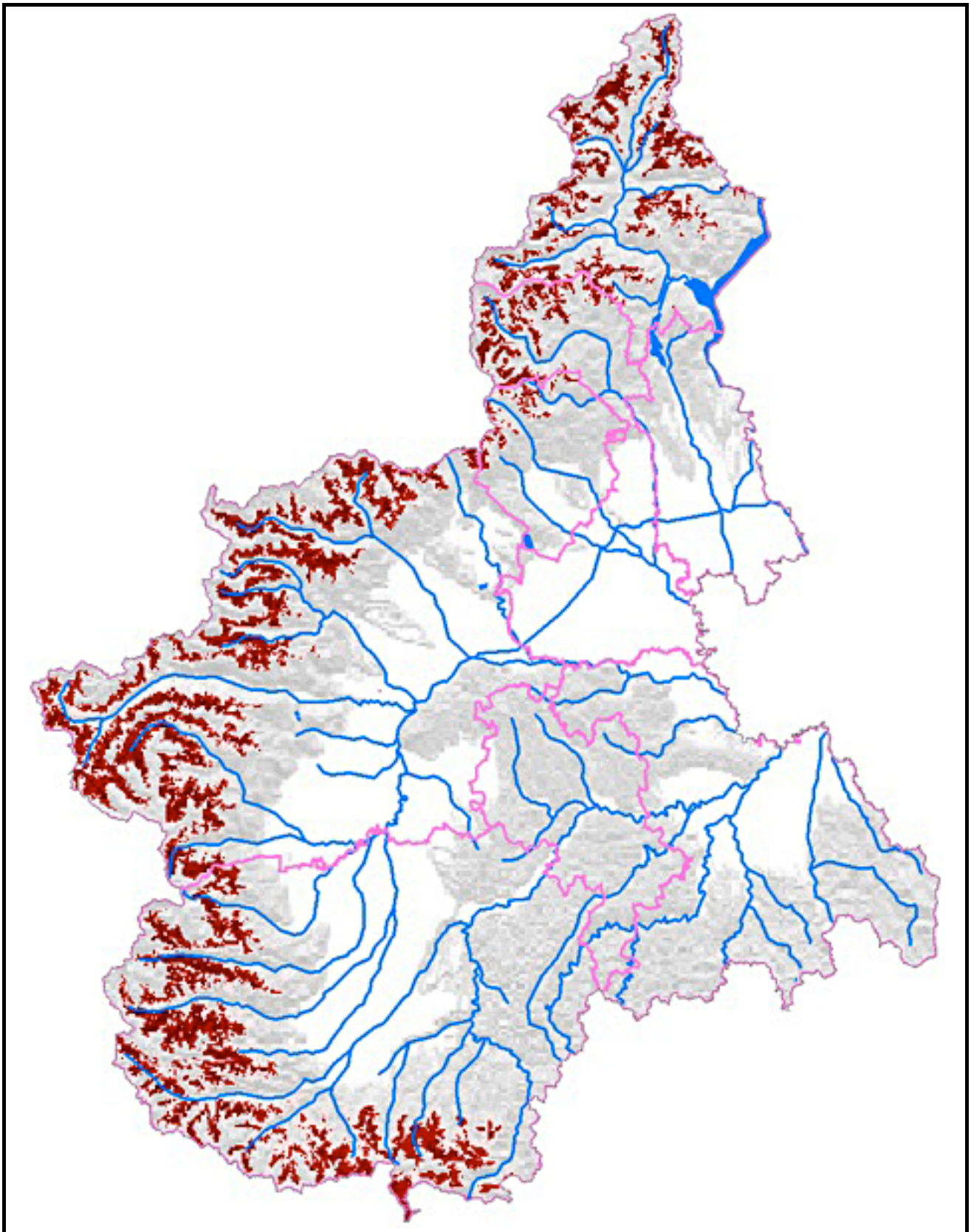


Fig. 5.2 - Distribuzione potenziale del fagiano di monte.

Tab. 5.3 - Fagiano di monte. Stima dell'estensione dell'area potenziale (probabilità di presenza p > 0,50) nei cinque settori geografici considerati, suddivisa per tipologia di istituto di gestione. Per ogni zona è presentata la superficie potenziale in ettari [ha], la percentuale che questa rappresenta rispetto alla superficie totale e la ripartizione percentuale della superficie potenziale tra i vari Istituti di gestione.

Zone	Superficie totale [ha]	P > 0,50	Superficie potenziale				
			Non venabile		Venabile		Totali
			Parchi	**Ist.prov.**	**AFV**	**CA**	
zona 1 (CA CN5-6-7)	165.698	Ha	9.172	1.479	6.590	15.911	**33.152**
		% sup. tot.	5,5	0,9	4,0	9,6	20,0
		% sup pot.	27,7	4,5	19,9	48,0	
zona 2 (CA CN1-2-3-4)	218.185	Ha	923	4.400	9.037	41.702	**56.062**
		% sup. tot.	0,4	2,0	4,1	19,1	25,7
		% sup pot.	1,6	7,8	16,1	74,4	
zona 3 (CA TO1-2-3)	211.076	Ha	7.913	4.611	5.584	42.447	**60.555**
		% sup. tot.	3,7	2,2	2,6	20,1	28,7
		% sup pot.	13,1	7,6	9,2	70,1	
zona 4 (CA TO4-5)	167.199	Ha	9.432	5.277	0	30.553	**45.262**
		% sup. tot.	5,6	3,2	0	18,3	27,1
		% sup pot.	20,8	11,7	0	67,5	
zona 5 (CA BI1-VC1-VCO1-2-3)	337.744	Ha	7.703	8.250	4.329	40.277	**60.559**
		% sup. tot.	2,3	2,4	1,3	11,9	17,9
		% sup pot.	12,7	13,6	7,1	66,5	
Totali	**1.099.902**	Ha	**35143**	**24017**	**25540**	**170890**	**255590**
		% sup. tot.	3,2	2,2	2,3	15,5	23,2
		% sup pot.	13,7	9,4	10,0	66,9	

In **tab. 5.3** sono riportate in dettaglio le superfici potenziali stimate, suddivise per tipologia di istituto. Il 77 % circa della superficie potenziale complessiva riguarda aree in cui si pratica la caccia (67 % circa all'interno dei CA, 10 % all'interno delle AFV), il restante 23 % aree in cui la caccia è vietata (parchi 13,7 %, istituti di protezione provinciali 9,4 %). In media la superficie potenziale rappresenta circa il 23 % della superficie totale dei CA, con valori minimi del 18 % nel Piemonte settentrionale (zona 5) e massimi del 29 % nelle valli Pellice, Chisone e Susa (zona 3).

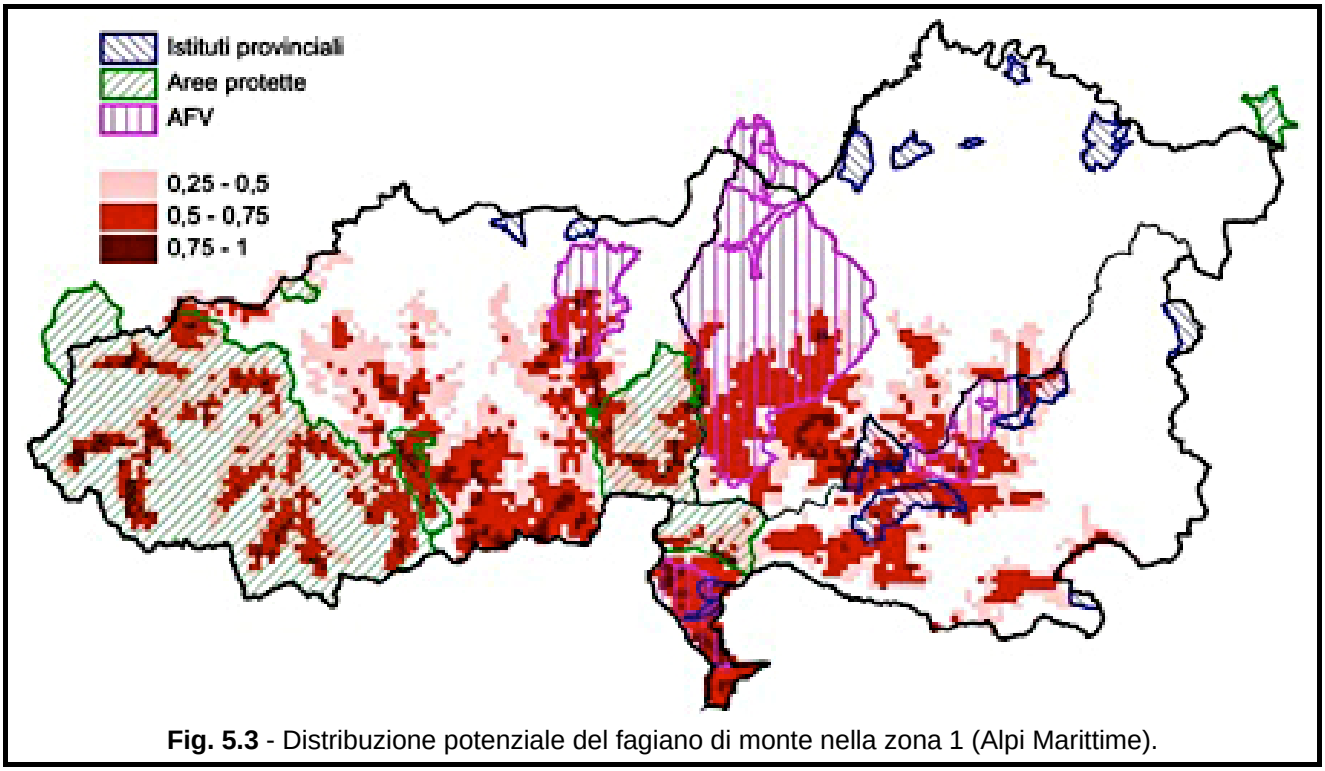


Fig. 5.3 - Distribuzione potenziale del fagiano di monte nella zona 1 (Alpi Marittime).

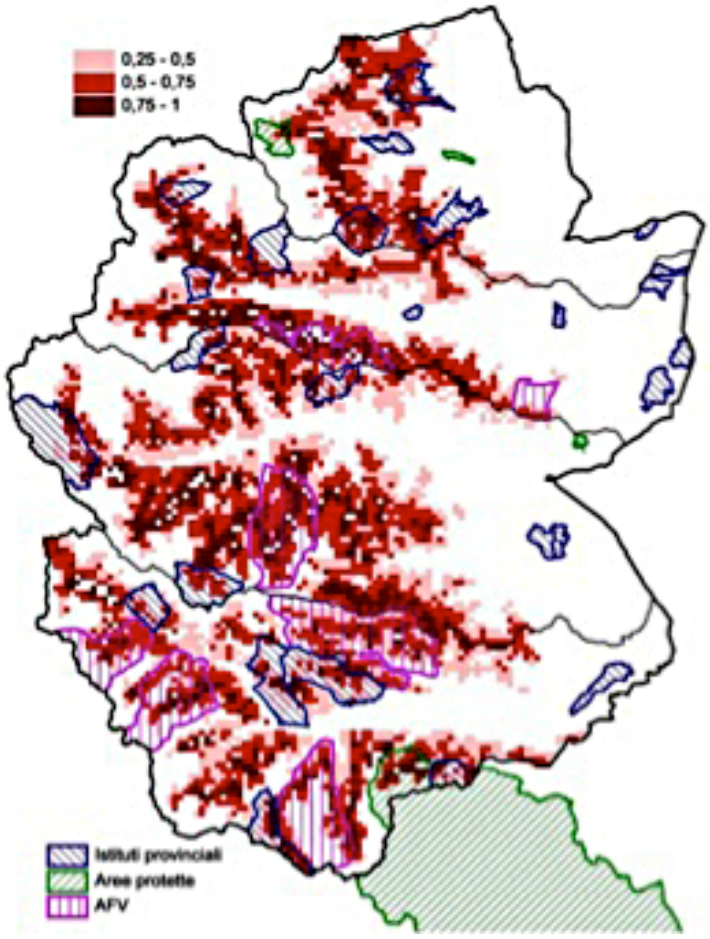


Fig. 5.4 - Distribuzione potenziale del fagiano di monte nella zona 2 (valli Stura, Grana, Maira, Varaita, Po).

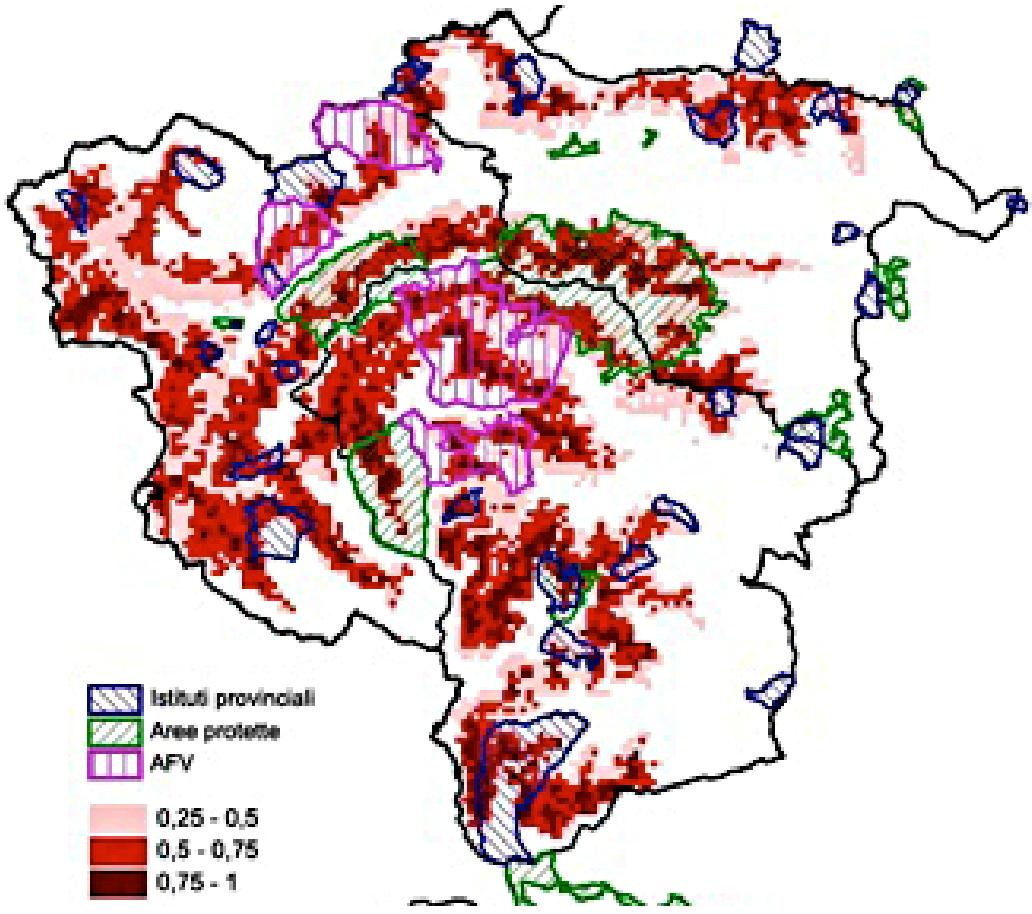


Fig. 5.5 - Distribuzione potenziale del fagiano di monte nella zona 3 (valli Pellice, Chisone e Susa).

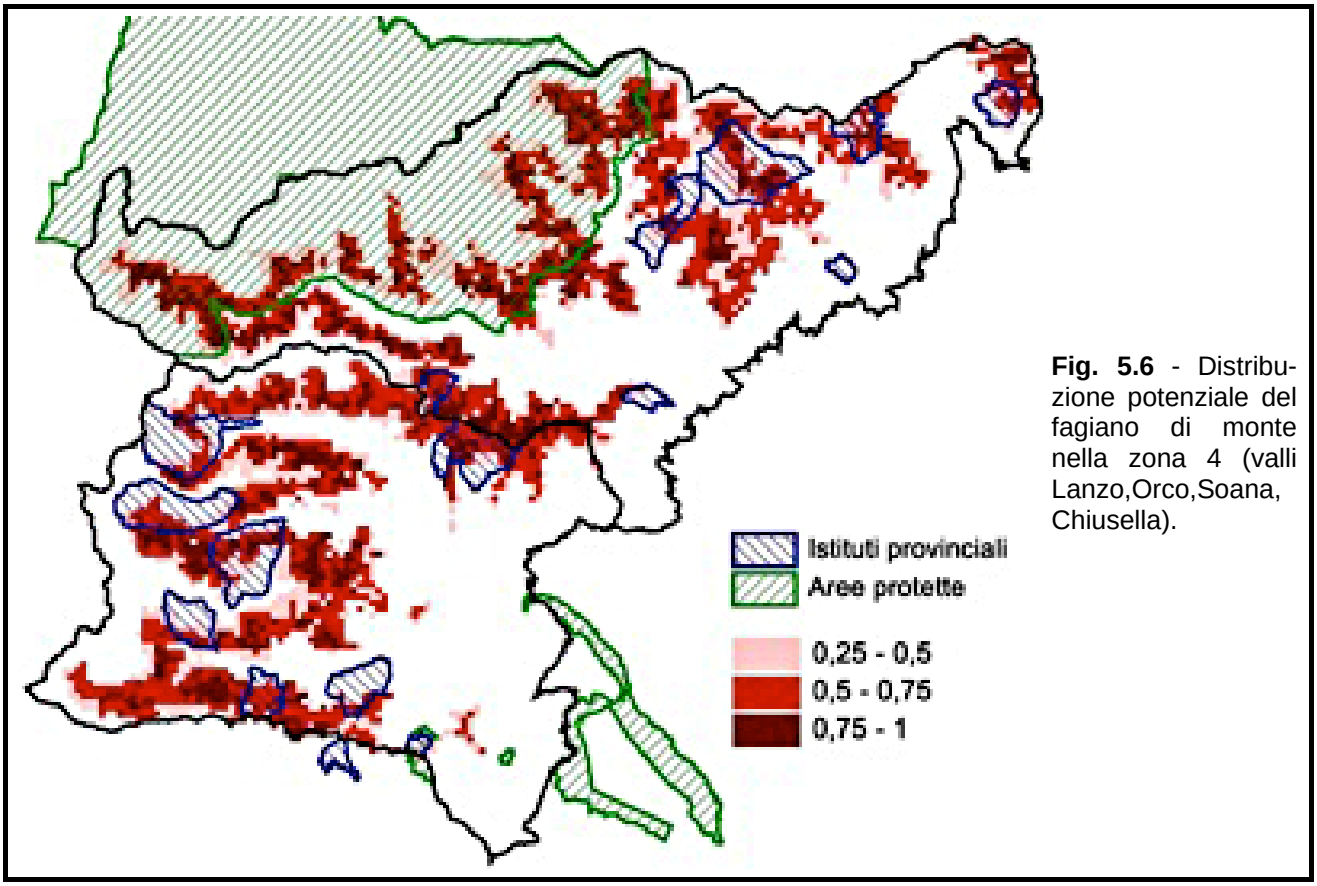


Fig. 5.6 - Distribuzione potenziale del fagiano di monte nella zona 4 (valli Lanzo,Orco,Soana, Chiusella).

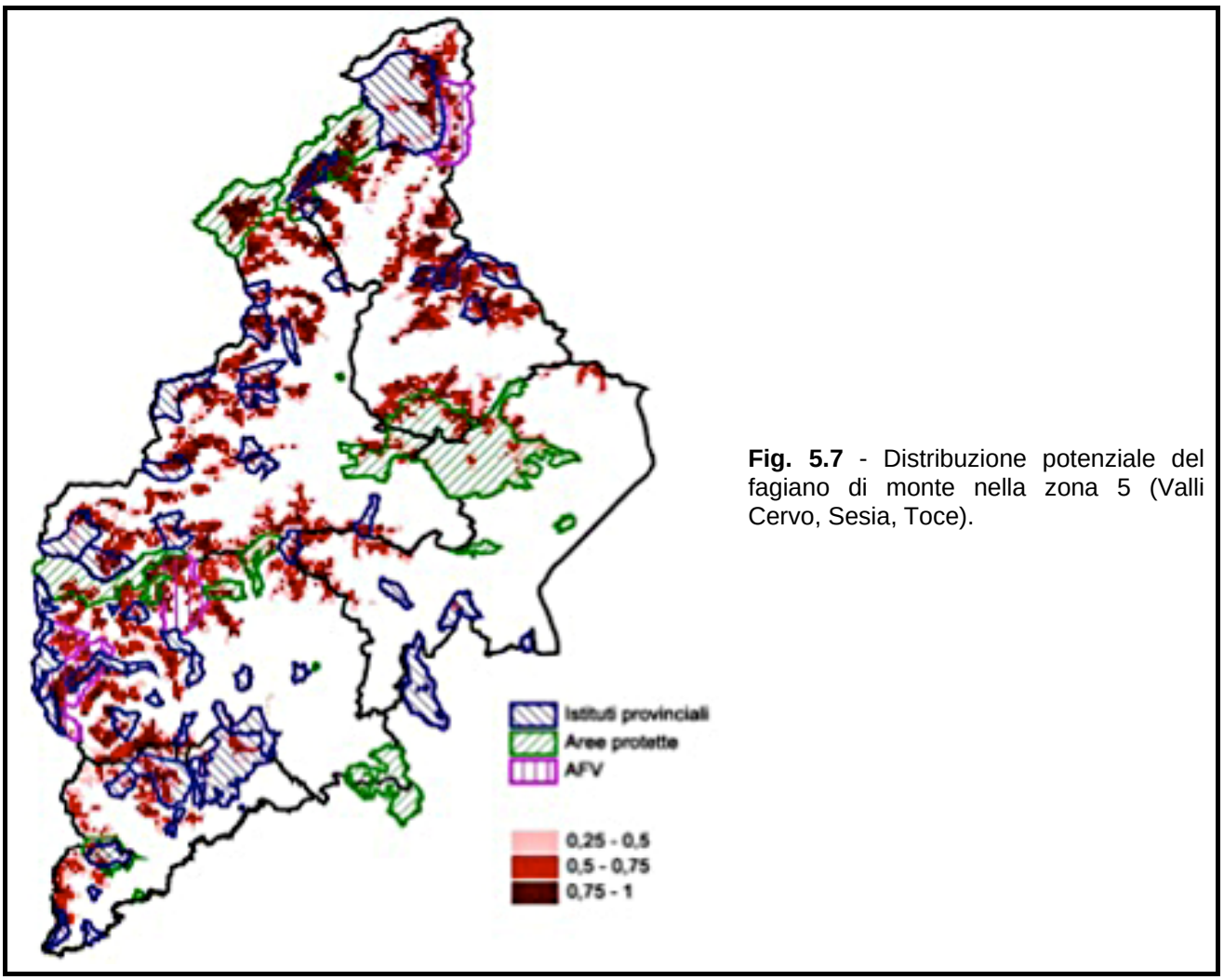


Fig. 5.7 - Distribuzione potenziale del fagiano di monte nella zona 5 (Valli Cervo, Sesia, Toce).

Pernice bianca - *Lagopus mutus*

Le variabili che condizionano la diffusione sulle Alpi piemontesi sono la quota, l'esposizione, la presenza di praterie rupicole e gli ambienti rocciosi. Le praterie rupicole con affioramenti rocciosi costituiscono l'ambiente di elezione. La specie evita gli le superfici forestali e almeno nel cuneese, è diffusa presso corpi idrici, grazie all'elevata densità di insetti appetiti dai pulli. Le aree favorite sono entro le quote 2.300 ÷ 2.800 m s.l.m., con elevate variabilità di esposizioni e pendenze.

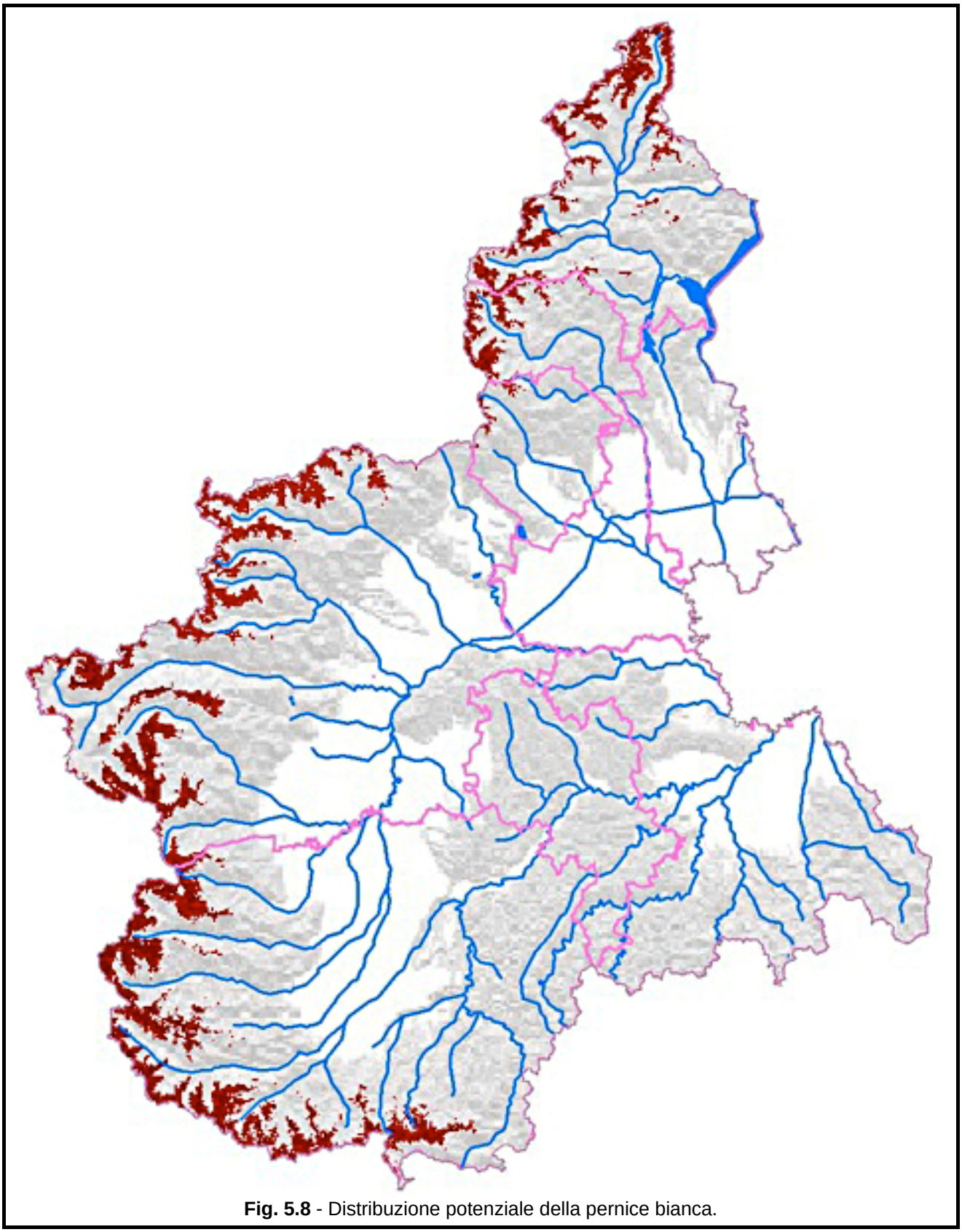


Fig. 5.8 - Distribuzione potenziale della pernice bianca.

La carta di vocazionalità (**fig. 5.8**) rappresenta una media delle probabilità di presenza dai due modelli ritenuti più affidabili dalla validazione, quello a punti e l'approccio bayesiano. L'area potenzialmenta idonea ha superficie di circa 189.000 ha, il 38% del totale delle celle considerate (quelle comprese tra 1.500 e 3.500 m s.l.m.). L'area potenziale è compresa tra 2.000 e 3.200 m s.l.m., con limiti inferiori di circa 1.700 m s.l.m. nelle Alpi Marittime e 1.800 m s.l.m. nella zona 5. Il dettaglio delle singole zone è presentato nelle **figg. 5.9 ÷ 5.13**; in **tab. 5.4** sono riportate le superfici potenziali divise per zona e per Istituto di gestione. Nel territorio non venabile sono incluse anche le ZPS, in quanto il D.L. 251/2006 stabilisce il divieto di caccia al loro interno. L'area potenziale varia tra il 14 % nella zona 5 ed il 21 % nella zona 2. Il 37 % dell'area potenziale è in territorio venabile, il 63 % in territorio non venabile (compresa la superficie occupata dalle ZPS).

Tab. 5.4 - Estensione dell'area potenziale (probabilità di presenza p > 0,50) nei cinque settori geografici considerati, suddivisa per istituto di gestione. Per ogni zona è presentata la superficie potenziale in ettari [ha], la percentuale rispetto a quella totale, la ripartizione percentuale della superfici potenziali tra i vari Istituti di gestione. La superficie degli Istituti provinciali, delle AFV e dei Parchi è al netto delle ZPS (nei casi con sovrapposizione tra ZPS e altri Istituti di gestione, le superfici sono conteggiate come non venabili).

Zone	Superficie totale [ha]	P > 0,50	Superficie potenziale				
			Non venabile		Venabile		**Totali**
			Parchi	**Ist.prov.**	**AFV**	**CA**	
zona 1 (CA CN5-6-7)	165.698	Ha	19.444	469	1.275	4.441	25.629
		% sup. tot.	11,7	0,3	0,8	2,7	15,5
		% sup pot.	75,9	1,8	5,0	17,3	
zona 2 (CA CN1-2-3-4)	218.185	Ha	27.340	992	1.663	15.530	**45.525**
		% sup. tot.	12,5	0,5	0,8	7,1	20,9
		% sup pot.	60,1	2,2	3,7	34,1	
zona 3 (CA TO1-2-3)	211.076	Ha	10.225	3.378	2.302	24.141	**40.046**
		% sup. tot.	4,8	1,6	1,1	11,4	19,0
		% sup pot.	25,5	8,4	5,7	60,3	
zona 4 (CA TO4-5)	167.199	Ha	15477	3385	0	11634	**30496**
		% sup. tot.	9,3	2,0	0	7,0	18,2
		% sup pot.	50,8	11,1	0	38,1	
zona 5 (CA BI1-VC1-VCO1-2-3)	337.744	Ha	37.641	692	455	8.446	**47.234**
		% sup. tot.	11,1	0,2	0,1	2,5	14,0
		% sup pot.	79,7	1,5	1,0	17,9	
Totali	**1.099.902**	Ha	**110.127**	**8.916**	**5.695**	**64.192**	**188.930**
		% sup. tot.	10,0	0,8	0,5	5,8	14,0
		% sup pot.	58,3	4,7	3,0	34,0	

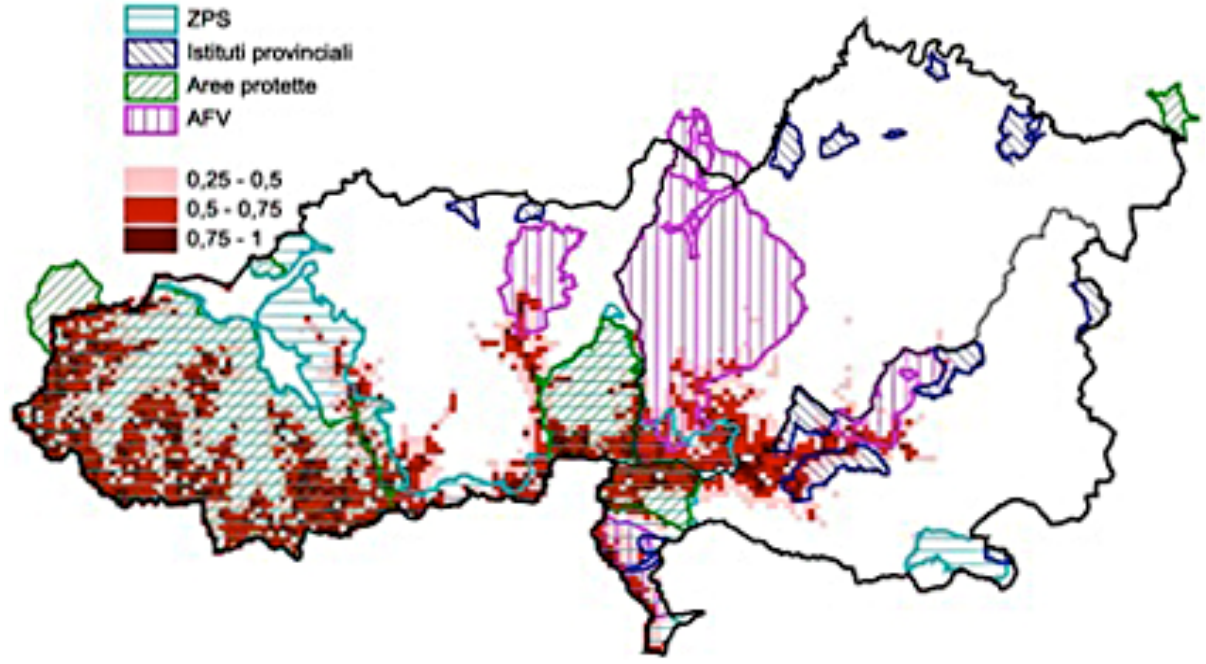


Fig. 5.9 - Distribuzione potenziale della pernice bianca nella zona 1 (Alpi Marittime).

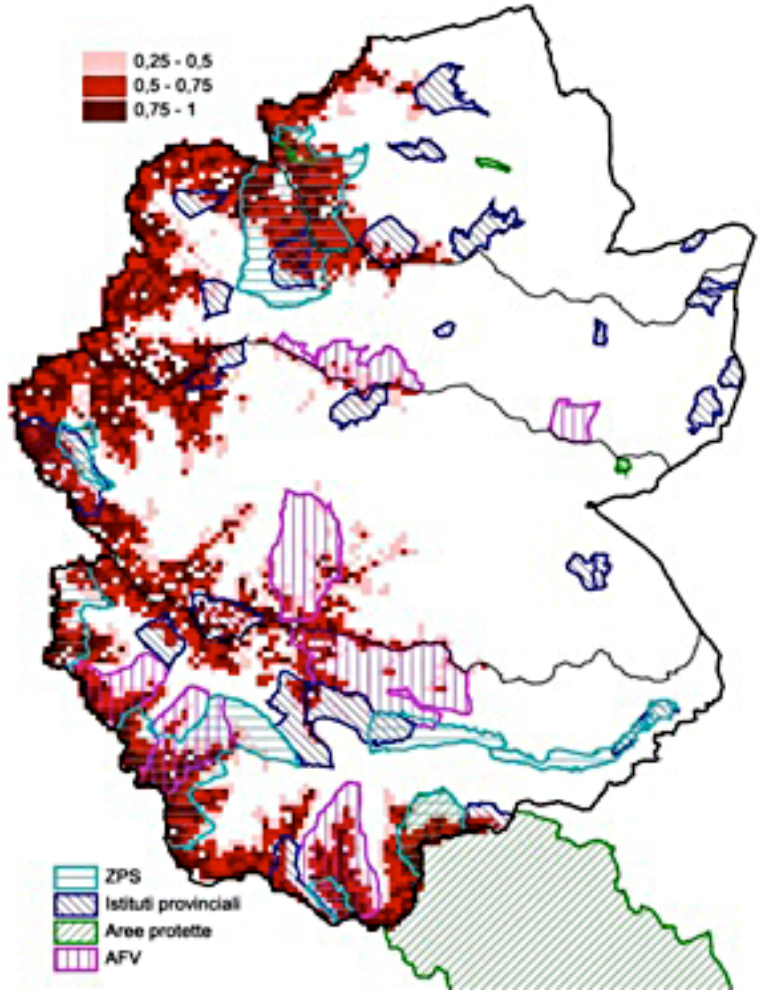


Fig. 5.10 - Distribuzione potenziale della pernice bianca nella zona 2 (valli Stura, Grana, Maira, Varaita, Po).

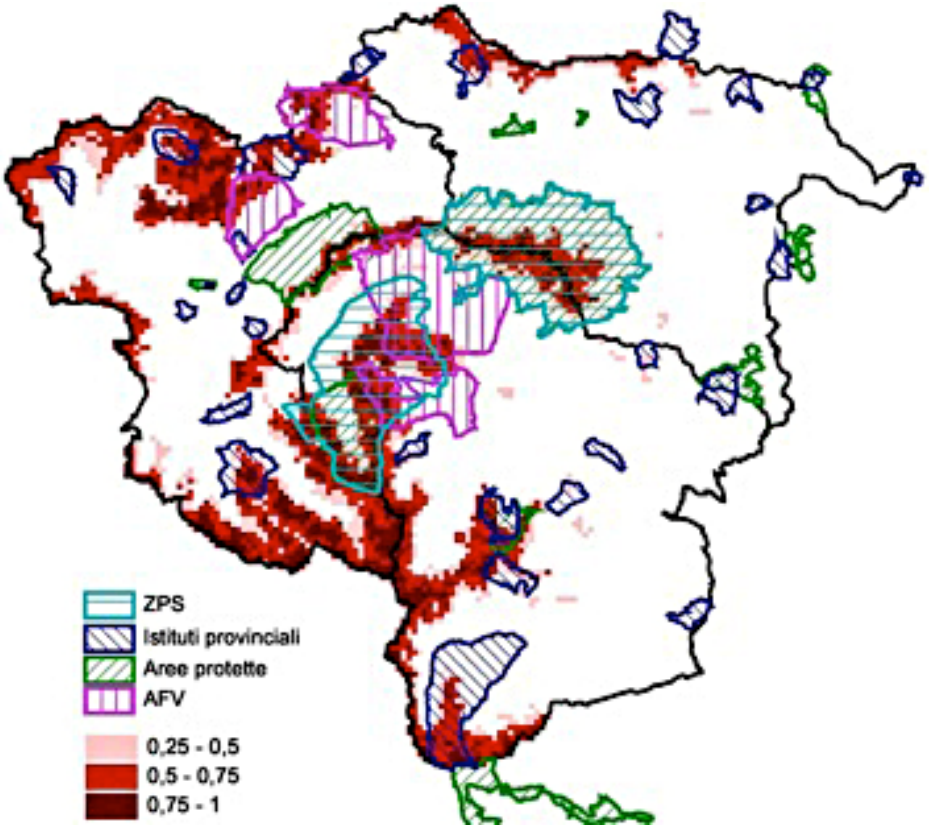


Fig. 5.11 - Distribuzione potenziale della pernice bianca nella zona 3 (valli Pellice, Chisone e Susa).

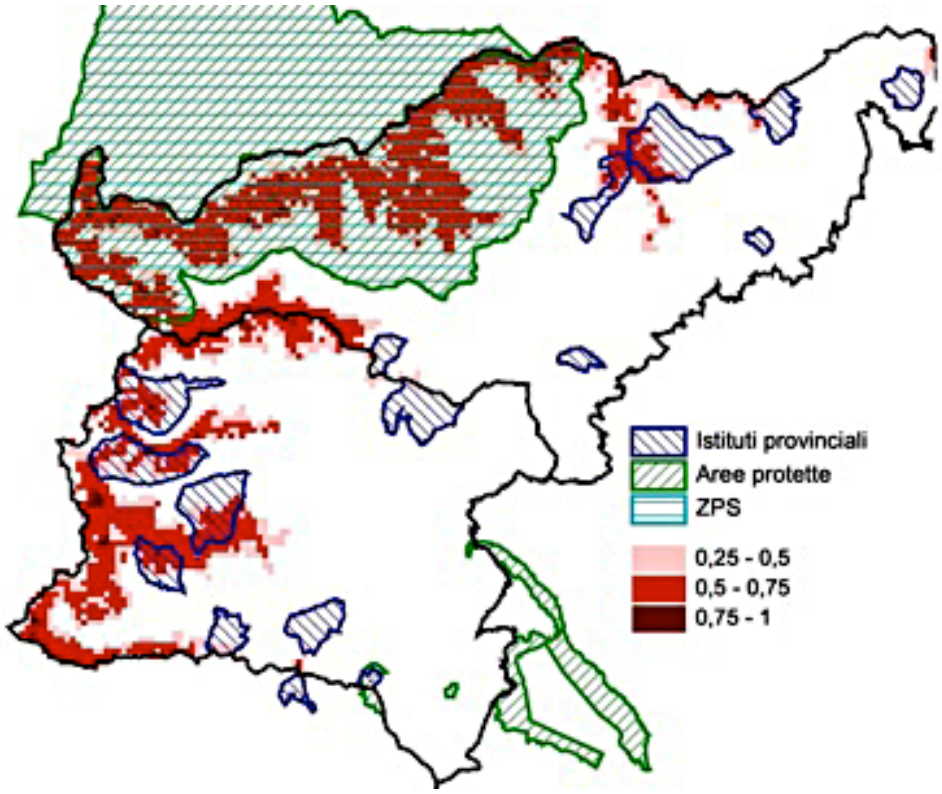


Fig. 5.12 - Distribuzione potenziale della pernice bianca nella zona 4 (valli Lanzo,Orco,Soana, Chiusella).

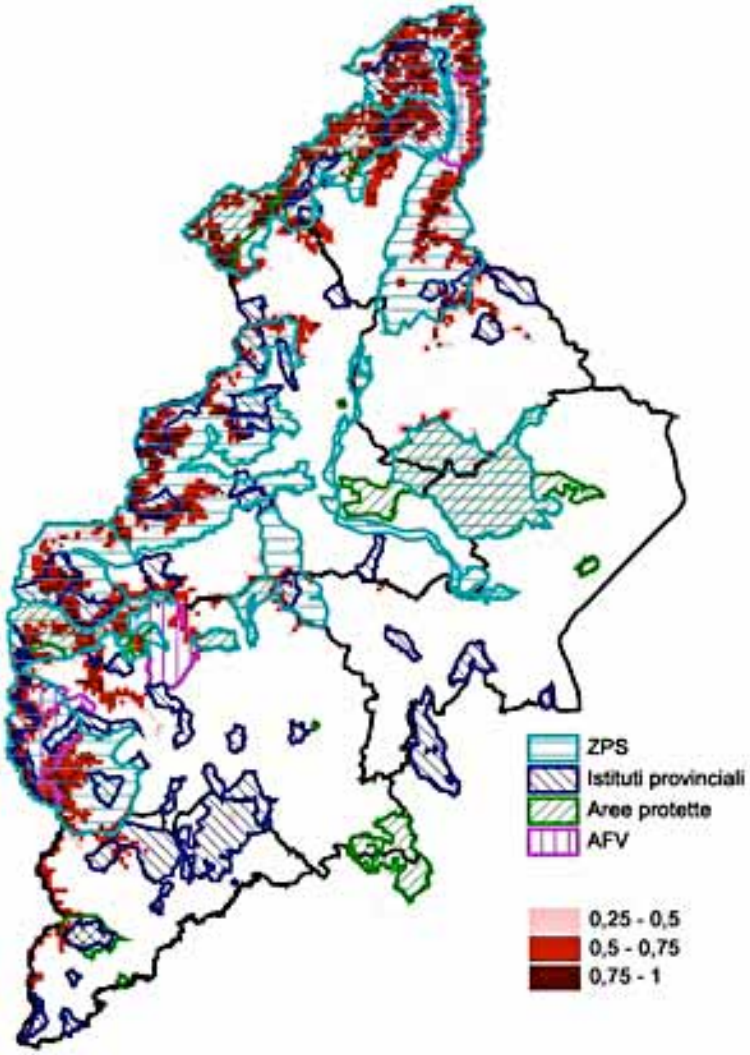


Fig. 5.13 - Distribuzione potenziale della pernice bianca nella zona 5 (Valli Cervo, Sesia, Toce).

Coturnice - *Alectoris graeca*

Per la coturnice sono state elaborate due carte di distribuzione potenziale**:** una carta riproduttiva ed una di svernamento (da dicembre a marzo). La carta di vocazionalità del periodo riproduttivo (**fig. 5.14**) rappresenta una media delle probabilità di presenza ottenute con i due modelli ritenuti più affidabili dalla validazione (modello a punti e approccio bayesiano). La carta di svernamento (**fig. 5.15**) è stata costruita applicando il solo modello a punti, in quanto i dati di presenza utilizzati per i modelli empirici sono stati ricavati dai conteggi primaverili ed estivi e dalle segnalazioni dei parchi, concentrate al di fuori del periodo invernale.
Le variabili ambientali che presentano differenze significative tra punti di presenza e punti di controllo casuale e che sono state utilizzate per la costruzione dei modelli empirici, sono risultate la quota, l'esposizione e la diversità di ambiente. La presenza della coturnice risulta positivamente correlata con quella di praterie rupicole, di affioramenti rocciosi e in alcune aree del Piemonte, di praterie (Torinese, Alpi Marittime) e di cespuglieti pascolabili (Torinese). Risultano inoltre positivamente associate alla presenza l'esposizione prevalente a Sud ed un'elevata diversità ambientale. La specie evita invece le zone con copertura forestale, sia di latifoglie che di conifere.
La superficie riproduttiva potenziale interessa il 37 % delle celle con quota media compresa tra 1.200 e 3.000 m s.l.m., pari a circa 251.000 ha, il 27 % dei quali rappresentati da aree con elevata vocazionalità (probabilità di presenza > 0,75). L'area di svernamento è di poco più ampia e si estende su un totale di 317.000 ha circa (il 16 % dei quali con p > 0,75). Le due superfici sovrappongono per 83.000 ha.
L'area di svernamento potrebbe essere stata sovrastimata in quanto gli ambienti utilizzati, al di sotto del limite della vegetazione arborea, sono soggetti a rapida evoluzione serale, non evidenziabile dalle carte di uso del suolo e vegetazionali impiegate per costruire i modelli. Si auspica che in futuro vengano condotti degli studi sulla reale disponibilità di ambienti idonei alla specie nell'orizzonte montano, ove gli ambienti aperti di origine antropica (pascoli, prati da sfalcio, coltivi di cereali vernini,...) tendono a coprirsi di arbusti se non più utilizzati (LOMBARDI, CAVALLERO, 2000).

Tab. 5.5 - Coturnice. Stima dell'estensione dell'area potenziale (probabilità di presenza p > 0,50) nei cinque settori geografici considerati, suddivisa per tipologia di istituto di gestione. Per ogni zona è presentata la superficie potenziale in ettari [ha], la percentuale che questa rappresenta rispetto alla superficie totale e la ripartizione percentuale della superficie potenziale tra i vari Istituti di gestione.

Zone	Superficie totale [ha]	P > 0,50	Superficie potenziale				
			Non venabile		Venabile		**Totali**
			Parchi	**Ist.prov.**	**AFV**	**CA**	
zona 1 (CA CN5-6-7)	165.698	Ha	12.302	960	2.023	9.638	**24.923**
		% sup. tot.	7,4	0,6	1,2	5,8	15,0
		% sup pot.	49,4	3,9	8,1	38,7	
zona 2 (CA CN1-2-3-4)	218.185	Ha	2.695	7.866	7.830	49.337	67.728
		% sup. tot.	1,2	3,6	3,6	22,6	31,0
		% sup pot.	4,0	11,6	11,6	72,8	
zona 3 (CA TO1-2-3)	211.076	Ha	5.277	3.001	4.153	25.743	**38.173**
		% sup. tot.	2,5	1,4	2,0	12,2	18,1
		% sup pot.	13,8	7,9	10,9	67,4	
zona 4 (CA TO4-5)	167.199	Ha	12.453	5.338	0	22.631	**40.422**
		% sup. tot.	7,4	3,2	0,0	13,5	24,2
		% sup pot.	30,8	13,2	0,0	56,0	
zona 5 (CA BI1-VC1-VCO1-2-3)	337.744	Ha	12.369	12.000	6.181	49.613	**80.163**
		% sup. tot.	3,7	3,6	1,8	14,7	23,7
		% sup pot.	15,4	15,0	7,7	61,9	
Totali	**1.099.902**	Ha	**45.096**	**29.165**	**20.187**	**156.962**	**251.409**
		% sup. tot.	4,1	2,7	1,8	14,3	22,9
		% sup pot.	17,9	11,6	8,0	62,4	

Gli ambienti idonei alla presenza risultano essere i pascoli alpini con scheletro affiorante, le aree improduttive a vegetazione erbacea alpine ed i macereti, con quote medie comprese tra 1.200 e 2.700 m s.l.m. circa per il periodo riproduttivo, e tra 700 e 2.500 m s.l.m. per lo svernamento. Nelle

aree con maggiore probabilità di presenza il limite inferiore per il periodo riproduttivo sale a 1.400 ÷ 1.600 m s.l.m; per lo svernamento le quote medie risultano comprese tra un limite inferiore di 1.000 ÷ 1.100 m s.l.m. ed un limite superiore di 2.200 ÷ 2.400 m s.l.m.

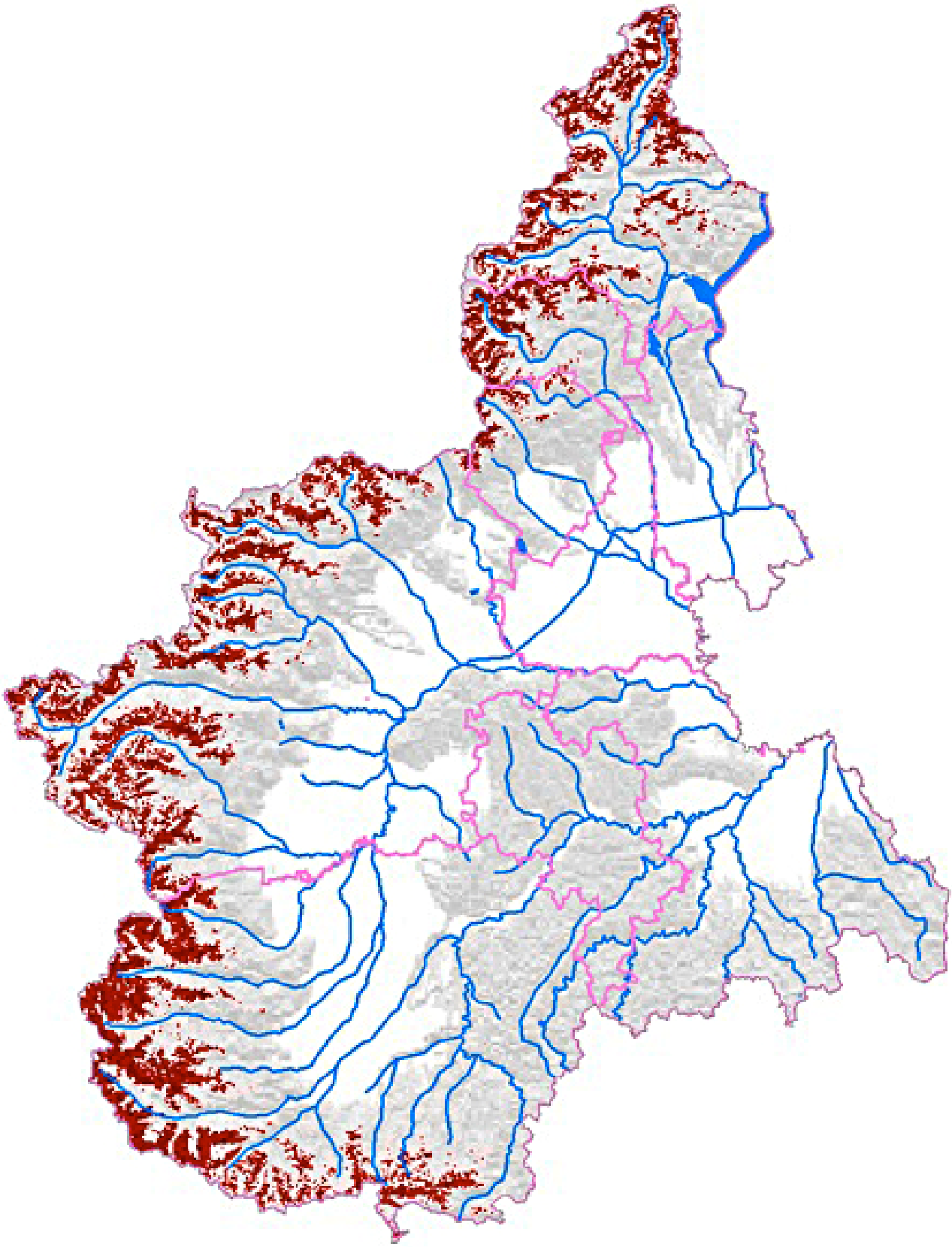


Fig. 5.14 - Distribuzione potenziale della coturnice nella stagione riproduttiva.

Occorre segnalare che, nel caso di questa specie, si è probabilmente sovrastimato l'uso delle aree aperte al di sotto del limite della vegetazione arborea. Queste aree sono caratterizzate da dinamiche

vegetazionali rapide, che non sono rilevabili dalle carte vegetazionali regionali. Pertanto, potrebbero in realtà trovarsi già in stadi serali avanzati (cespuglieti o boscaglie pioniere), non più idonei per la coturnice.

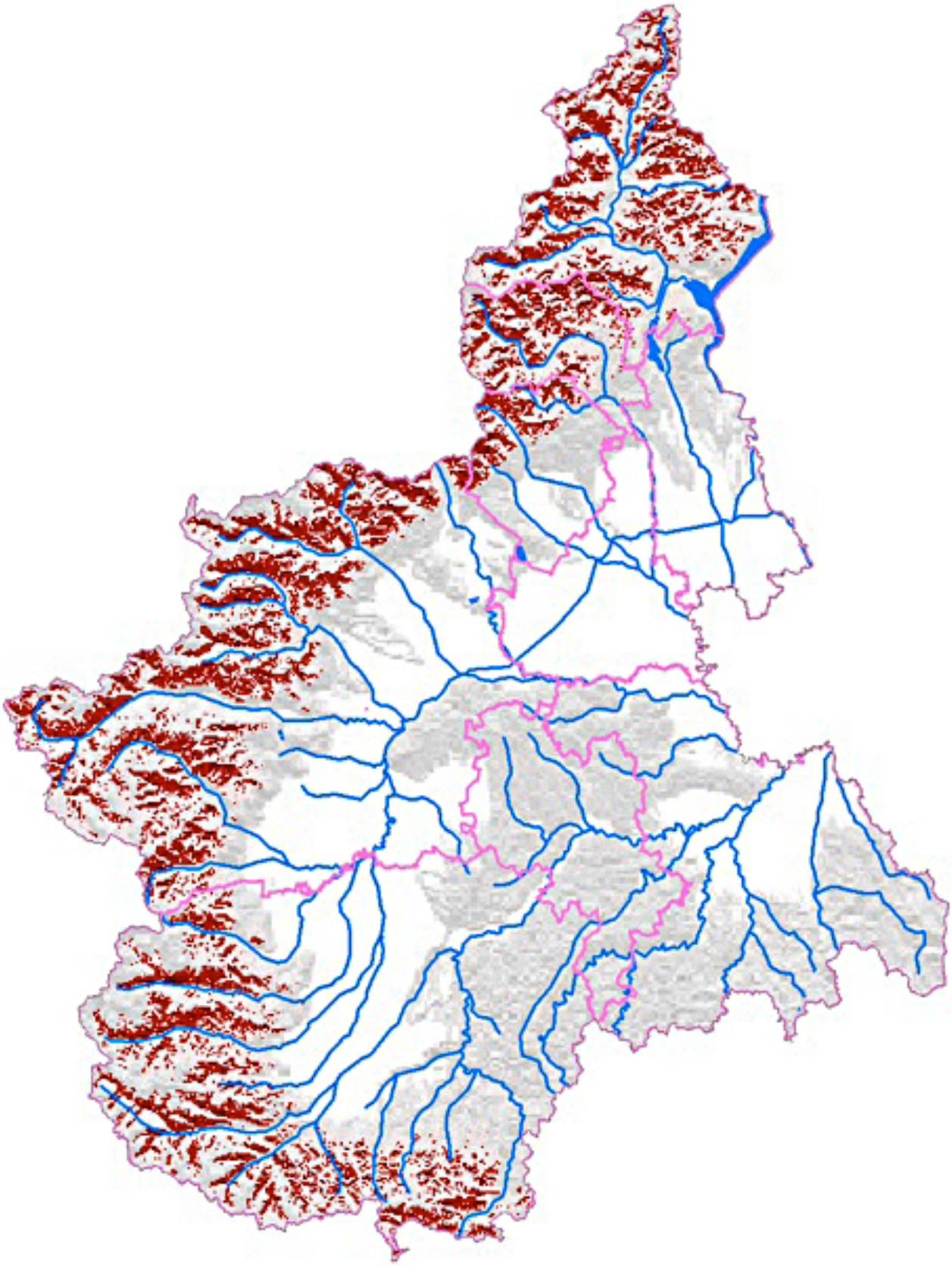


Fig. 5.15 - Distribuzione potenziale della coturnice nella stagione di svernamento.

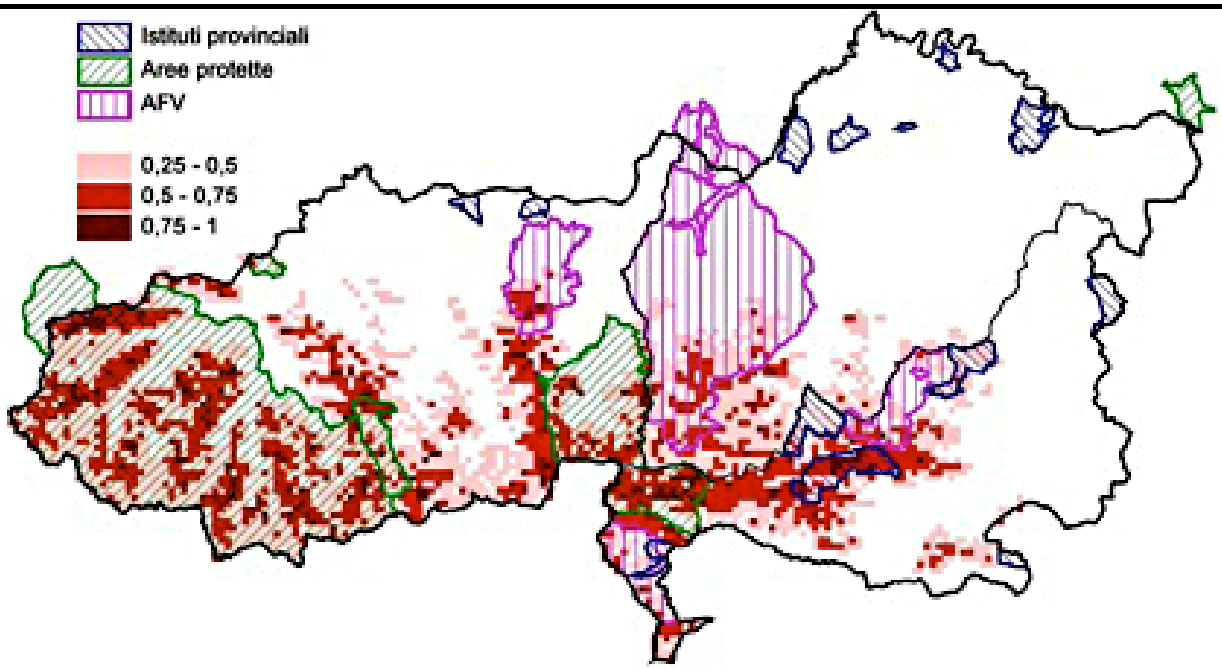


Fig. 5.16 - Distribuzione potenziale della coturnice nella zona 1 (Alpi Marittime).

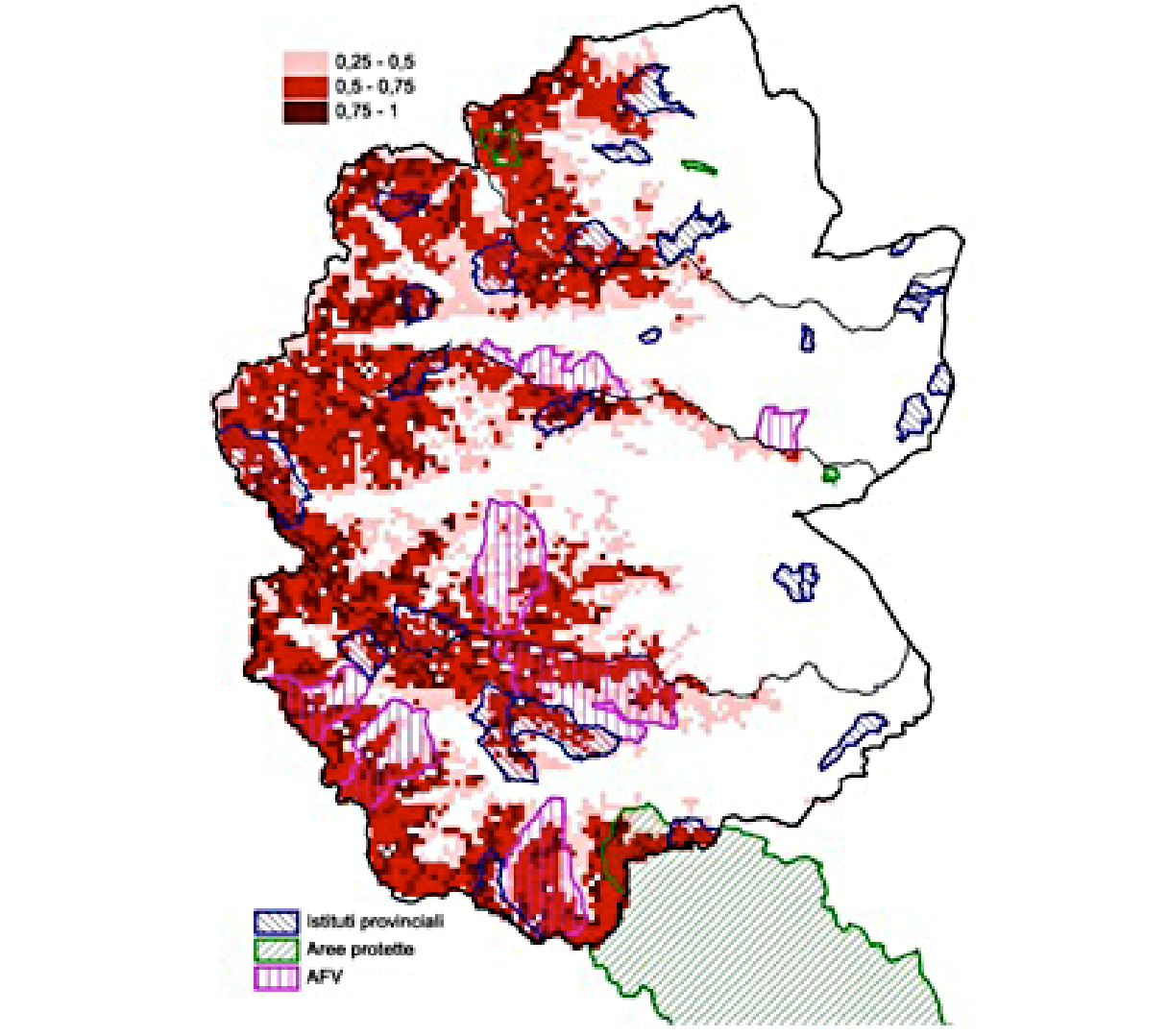


Fig. 5.17 - Distribuzione potenziale della coturnice nella zona 2 (valli Stura, Grana, Maira, Varaita, Po).

Il dettaglio del modello costruito per il periodo riproduttivo per le cinque zone è presentato nelle **figg.**

5.16 ÷ 5.20 e nella **tab. 5.5**. In tabella la superficie potenziale è ripartite tra le diverse tipologie di istituti di gestione. L'area potenziale rappresenta il 23 % della superficie regionale, il 70,4 % è compresa in territorio venabile (8,0 % nelle AFV, 62,4 % nei CA), il restante 29,6 % in territorio non venabile (17,9 % all'interno di Parchi, 11,6 % all'interno di istituti di protezione provinciali).

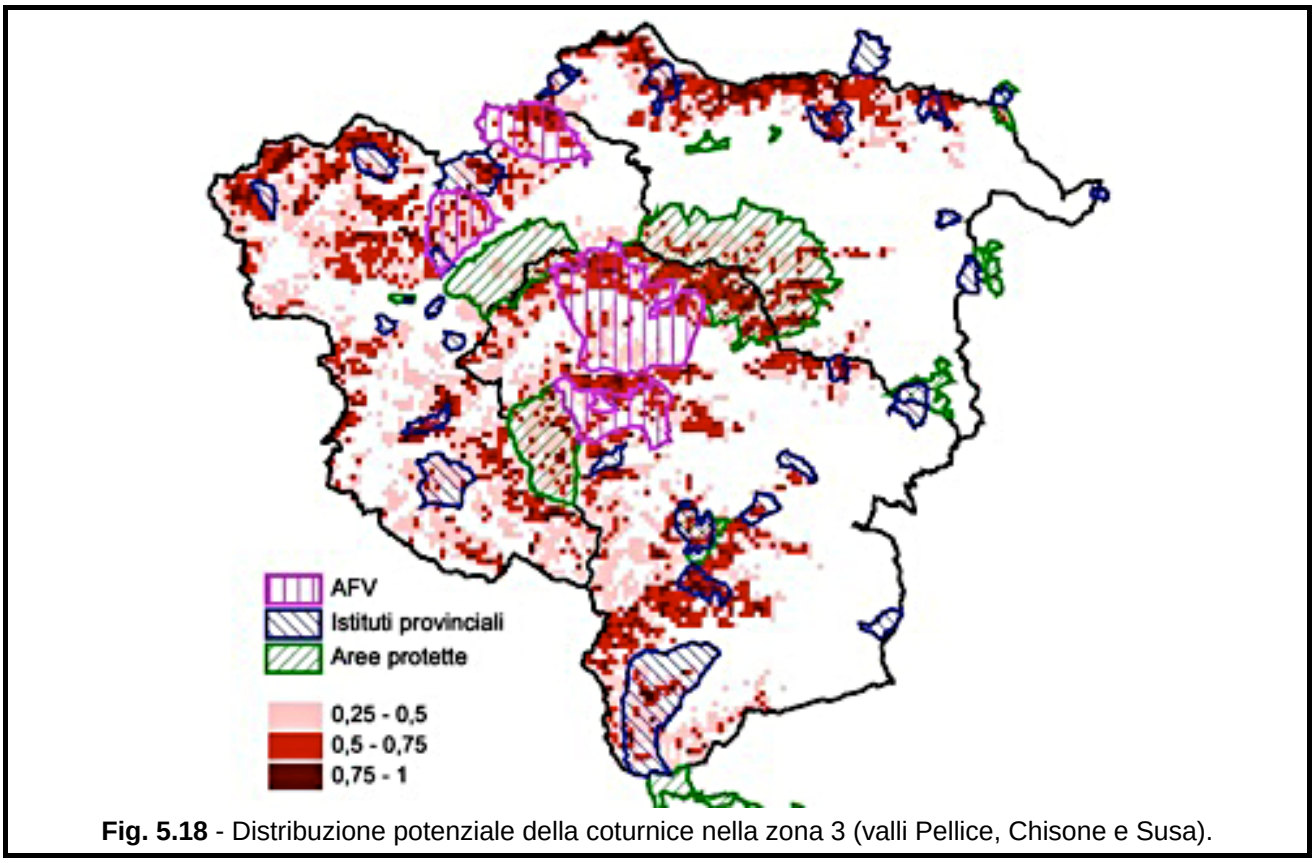


Fig. 5.18 - Distribuzione potenziale della coturnice nella zona 3 (valli Pellice, Chisone e Susa).

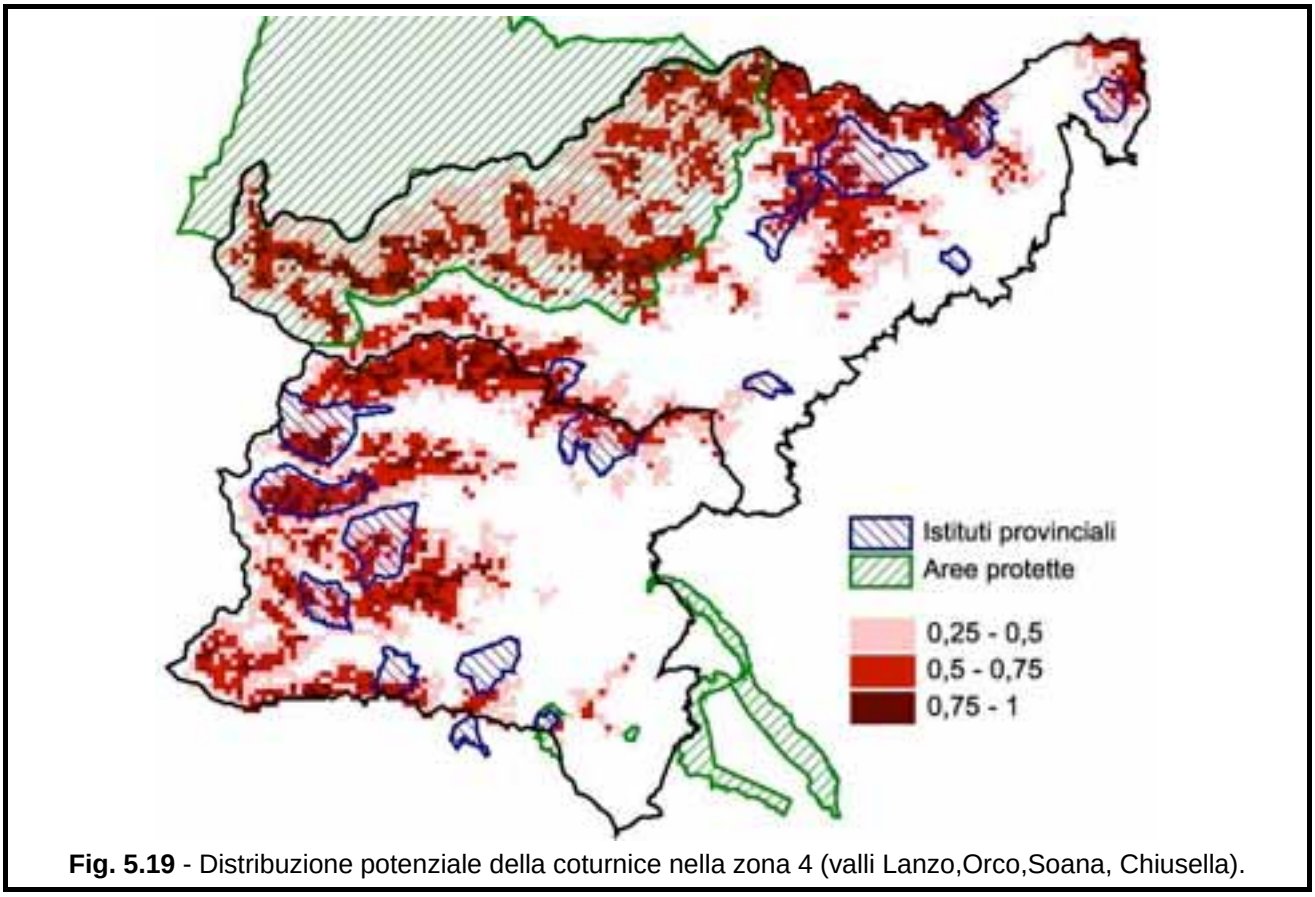


Fig. 5.19 - Distribuzione potenziale della coturnice nella zona 4 (valli Lanzo,Orco,Soana, Chiusella).

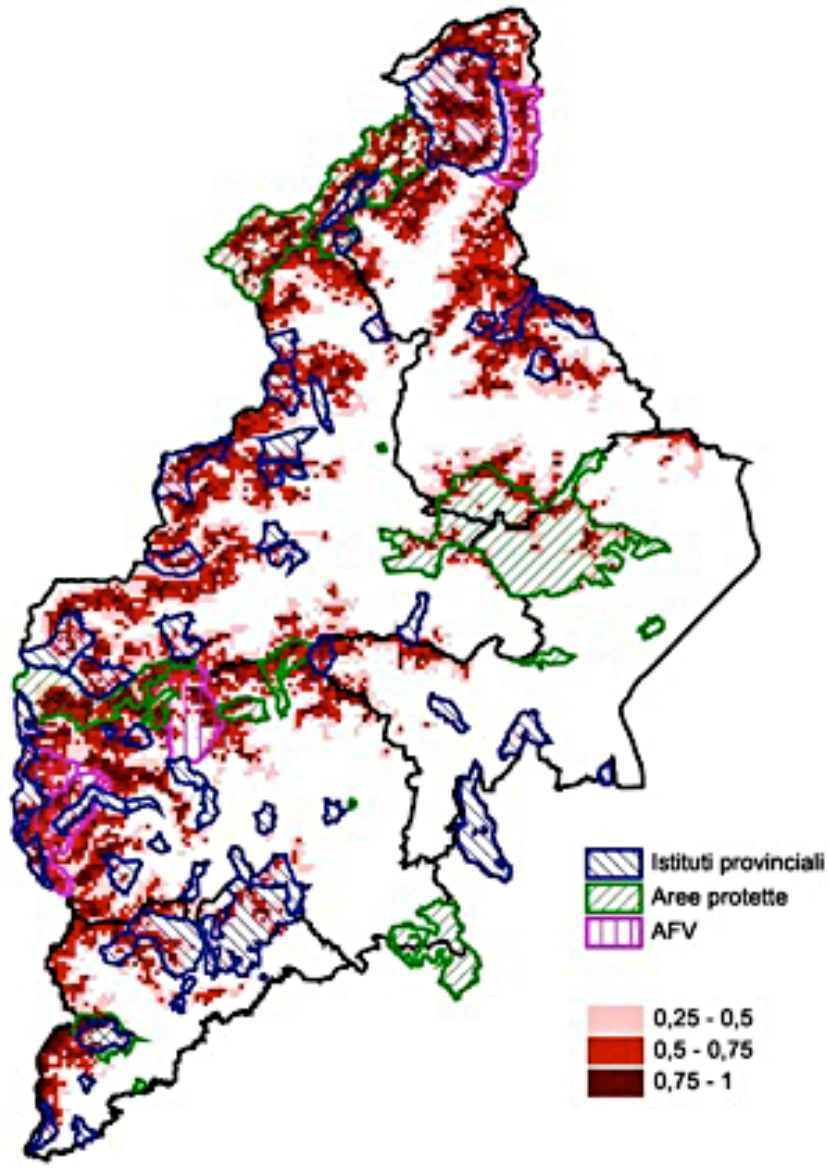


Fig. 5.20 - Distribuzione potenziale della coturnice nella zona 5 (Valli Cervo, Sesia, Toce).

Lepre variabile alpina - *Lepus timidus*

La carta di vocazionalità per la lepre variabile (**fig. 5.21**) è stata costruita impiegando il solo modello deduttivo, preparato utilizzando dati bibliografici e pareri di esperti. I due modelli empirici hanno infatti fornito risultati poco soddisfacenti, con basse percentuali di classificazione corretta dei punti di presenza. Questo risultato dipende dall'esiguo numero di dati disponibili; per la lepre variabile, infatti, non vengono effettuati conteggi e le uniche segnalazioni utilizzabili sono fornite dai parchi del Gran Paradiso, dell'Alpe Veglia-Alpe Devero e delle Alpi Marittime. Queste localizzazioni, pur essendo raccolte con un buon grado di precisione, descrivono tre situazioni locali e non estrapolabili all'intero territorio regionale.
Nella zona delle Alpi Marittime si osserva una selezione positiva per i prato-pascoli, i prati stabili e le abetine ed una selezione negativa per i castagneti e le faggete. Nelle valli Orco e Soana i punti di presenza della specie sono caratterizzati da quote maggiori e pendenze minori dei punti di controllo casuali. La presenza risulta inoltre positivamente correlata con l'estensione dei prato-pascoli e delle formazioni di larice e cembro. Nel parco dell'Alpe Veglia-Alpe Devero la lepre variabile seleziona positivamente i boschi misti di larice e peccio, i lariceti pascolivi, i lariceti dei campi di massi, i rodoreto-vaccinieti e tra gli ambienti aperti, le praterie ed i prato-pascoli. Si osserva una selezione negativa per le formazioni pure di abete rosso ed i lariceti montani. Anche in quest'area, la presenza della lepre variabile è associata a pendenze minori rispetto ai punti di controllo.

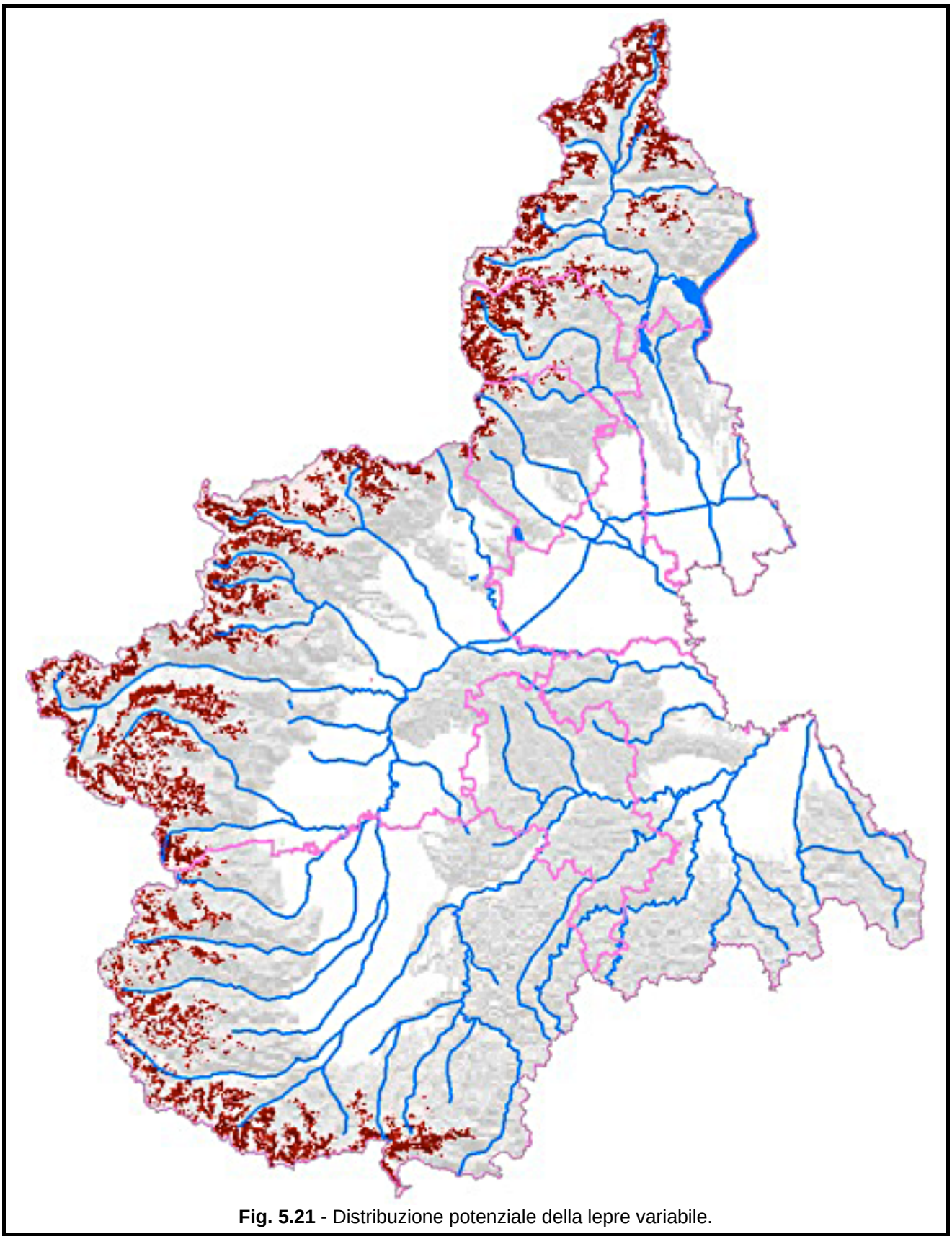


Fig. 5.21 - Distribuzione potenziale della lepre variabile.

La superficie potenzialmente idonea risulta essere di circa 254.000 ha, pari al 30 % dell'area su cui è stato applicato il modello (celle con quota media compresa tra 1.000 e 3.000 m s.l.m. sulle Alpi Marittime, tra 1.200 e 3.000 m s.l.m. nelle altre zone). L'area potenziale è caratterizzata da quote medie comprese tra 1.500 e 2.900 m s.l.m.; il limite inferiore sale a 1.700 m s.l.m. e quello

superiore scende a 2.500 m s.l.m. se si considera l'area maggiormente vocata (con probabilità di presenza > 75 %).
In **tab. 5.6** e nelle **figg. 5.22 ÷ 5.26** sono riportate in dettaglio le stime per le cinque zone. Il 23 % circa della superficie regionale risulta idonea alla presenza della specie, con estremi del 16 % nella zona 1 e del 30 % nella zona 4 (valli Lanzo, Orco, Soana, Chiusella). Il 65 % circa dell'area potenziale è compresa in territorio venabile, il restante 35 % all'interno dei aree protette e di Istituti di protezione provinciali.

Tab. 5.6 - Lepre variabile. Stima dell'estensione dell'area potenziale (probabilità di presenza p > 0,50) nei cinque settori geografici considerati, suddivisa per tipologia di istituto di gestione. Per ogni zona è presentata la superficie potenziale in ettari [ha], la percentuale che questa rappresenta rispetto alla superficie totale e la ripartizione percentuale della superficie potenziale tra i vari Istituti di gestione.

Zone	Superficie totale [ha]	P > 0,50	Superficie potenziale				
			Non venabile		Venabile		**Totali**
			Parchi	**Ist.prov.**	**AFV**	**CA**	
zona 1 (CA CN5-6-7)	165.698	Ha	19.038	661	2.274	8.554	**30.527**
		% sup. tot.	11,5	0,4	1,4	5,2	18,4
		% sup pot.	62,4	2,2	7,4	28,0	
zona 2 (CA CN1-2-3-4)	218.185	Ha	1.016	3.468	5.378	24.546	**34.408**
		% sup. tot.	0,5	1,6	2,5	11,3	15,8
		% sup pot.	3,0	10,1	15,6	71,3	
zona 3 (CA TO1-2-3)	211.076	Ha	10.157	5.310	5.479	37.775	**58.721**
		% sup. tot.	4,8	2,5	2,6	17,9	27,8
		% sup pot.	17,3	9,0	9,3	64,3	
zona 4 (CA TO4-5)	167.199	Ha	15.738	6.669	27.302	**49.709**	
		% sup. tot.	9,4	4,0	0,0	16,3	29,7
		% sup pot.	31,7	13,4	0,0	54,9	
zona 5 (CA BI1-VC1-VCO1-2-3)	337.744	Ha	12.987	14.000	6.507	46.971	**80.465**
		% sup. tot.	3,8	4,1	1,9	13,9	23,8
		% sup pot.	16,1	17,4	8,1	58,4	
Totali	**1.099.902**	Ha	**58.936**	**30.108**	**19.638**	**145.148**	**253.830**
		% sup. tot.	5,4	2,7	1,8	13,2	23,1
		% sup pot.	23,2	11,9	7,7	57,2	

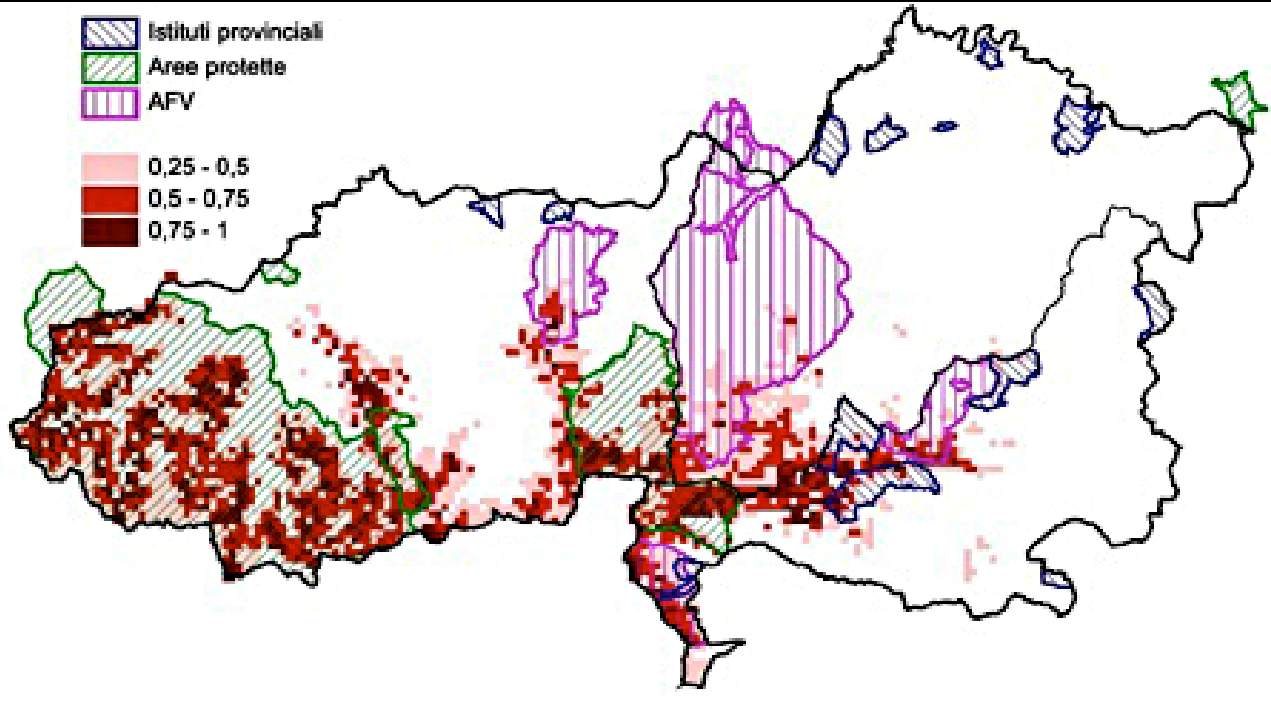


Fig. 5.22 - Distribuzione potenziale della lepre variabile nella zona 1 (Alpi Marittime).

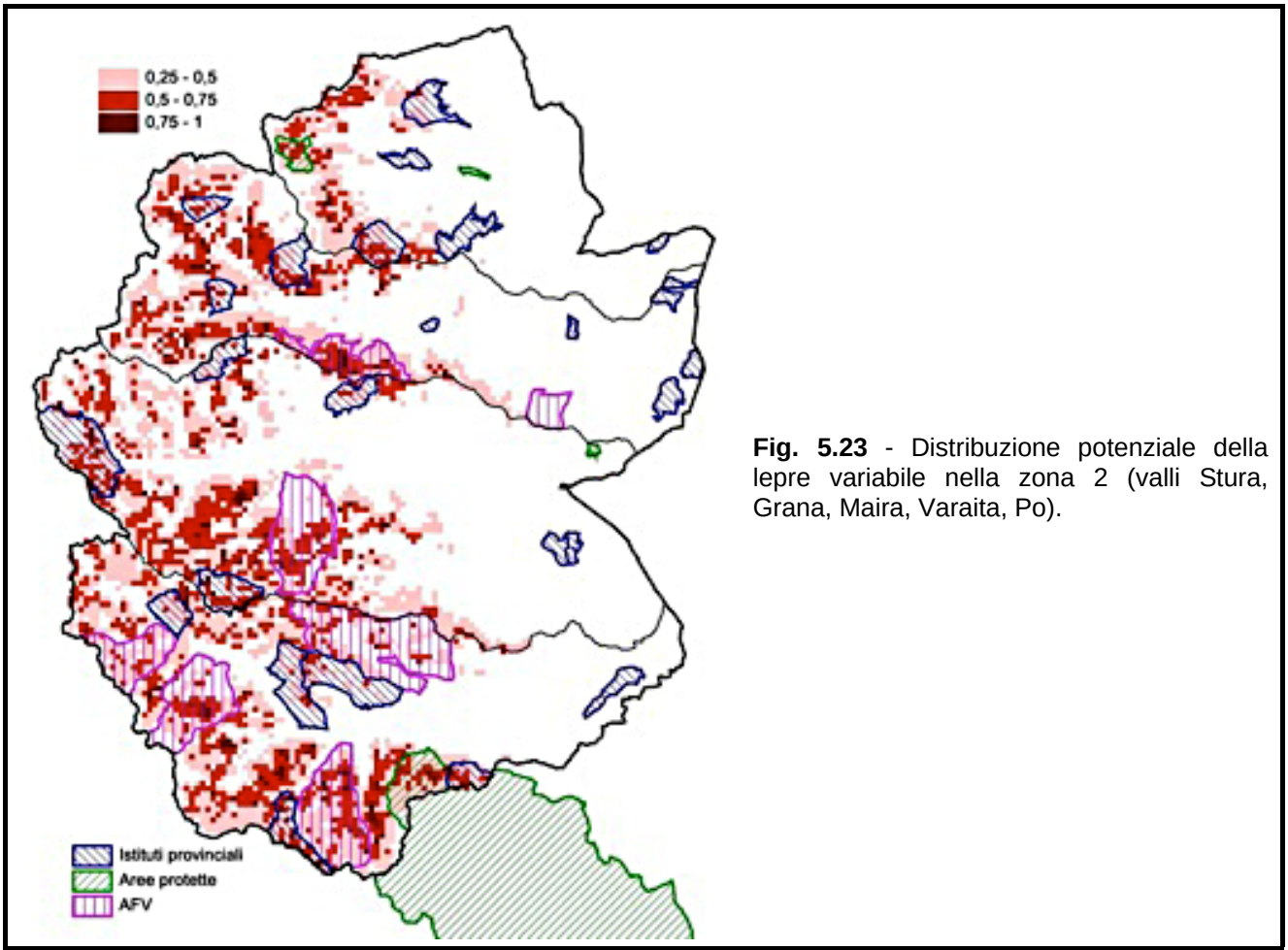


Fig. 5.23 - Distribuzione potenziale della lepre variabile nella zona 2 (valli Stura, Grana, Maira, Varaita, Po).

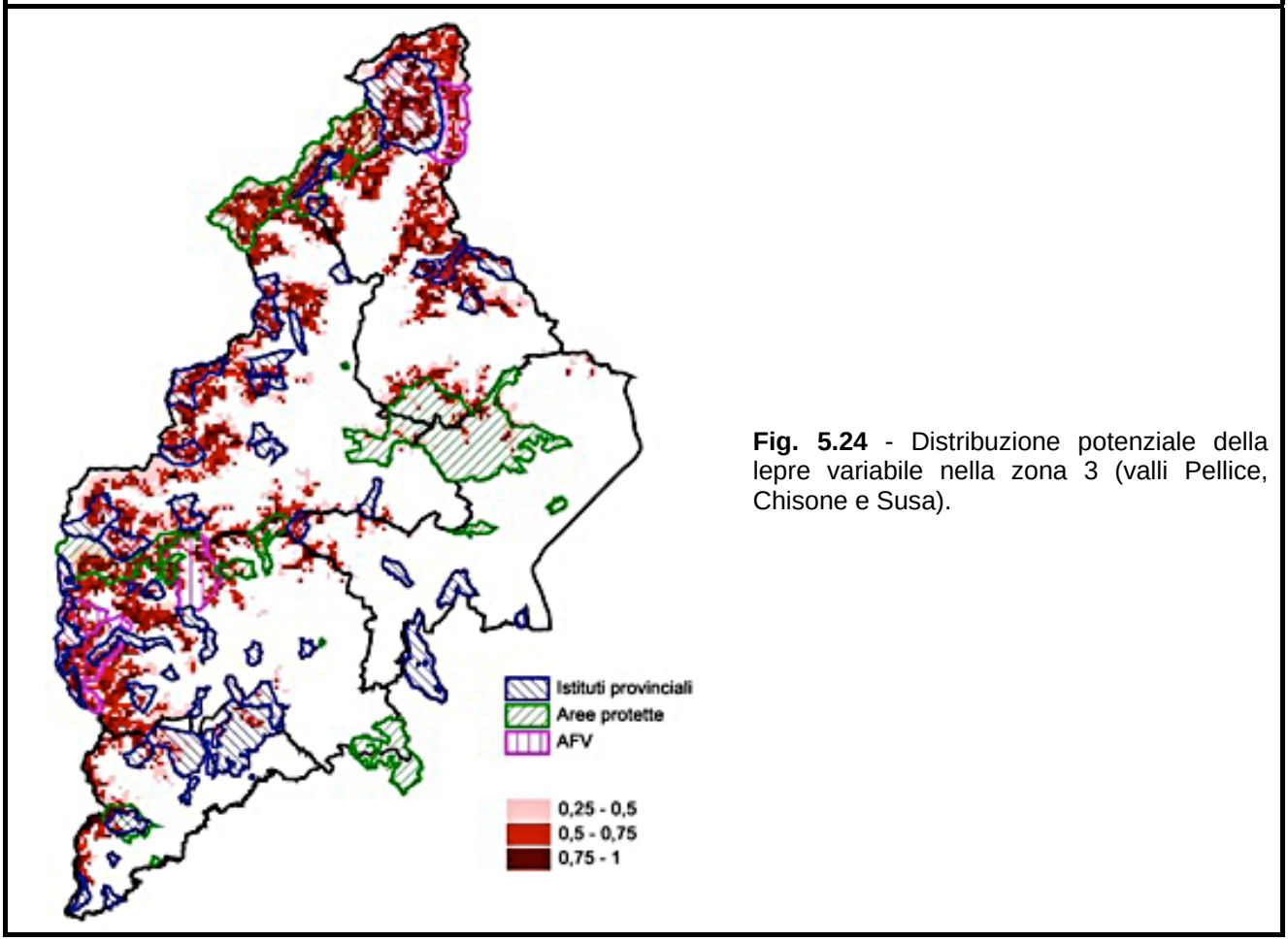


Fig. 5.24 - Distribuzione potenziale della lepre variabile nella zona 3 (valli Pellice, Chisone e Susa).

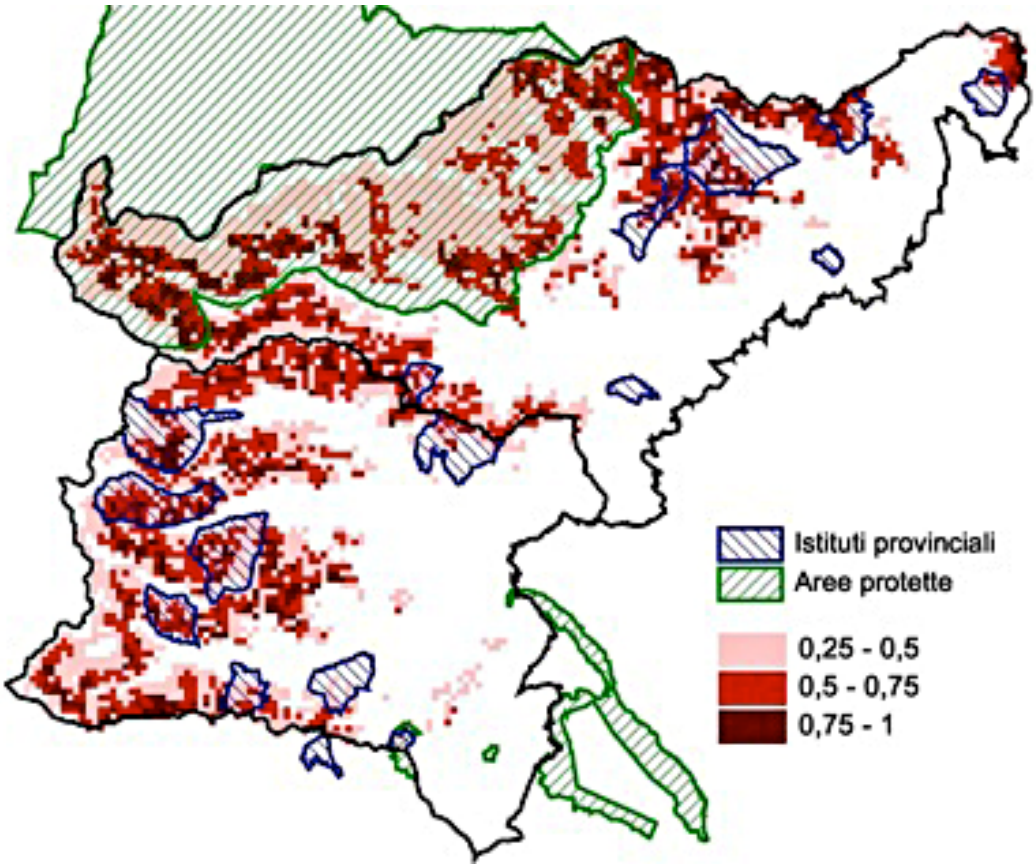


Fig. 5.25 - Distribuzione potenziale della lepre variabile nella zona 4 (valli Lanzo,Orco,Soana, Chiusella).

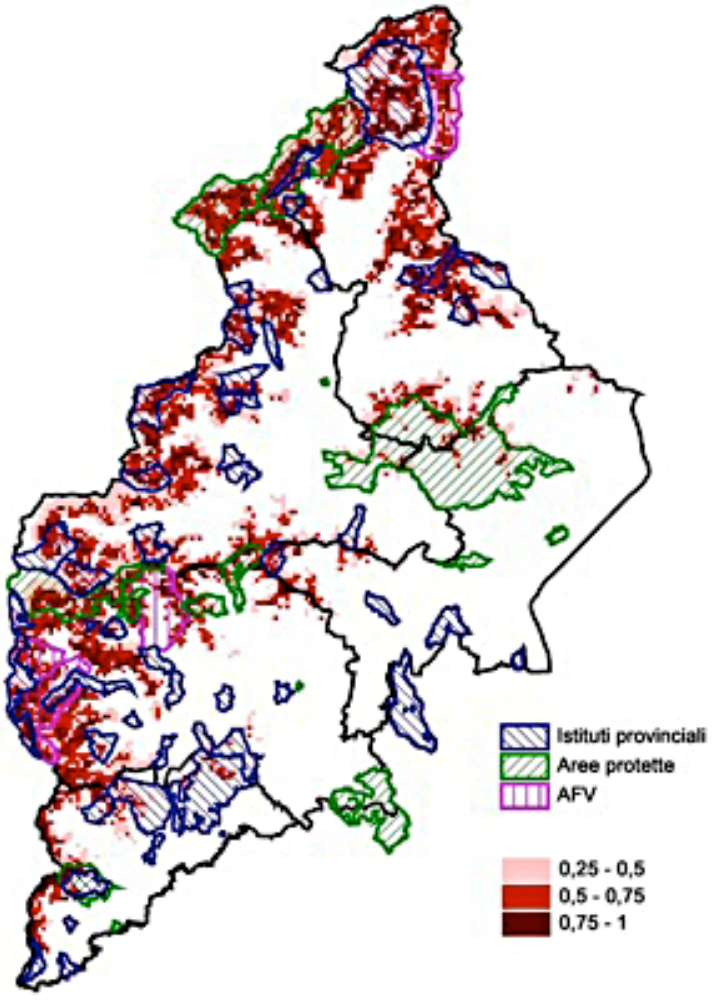


Fig. 5.26 - Distribuzione potenziale della lepre variabile nella zona 5 (Valli Cervo, Sesia, Toce).

5.2 - Ungulati

I dati di partenza di queste analisi sono relativi alle località di abbattimento degli ungulati selvatici (cervo, camoscio, capriolo) e sono forniti all'Osservatorio Regionale sulla Fauna Selvatica dagli Istituti di gestione della caccia (Comprensori Alpini ed Ambiti Territoriali di Caccia). L'analisi è stata ristretta unicamente al capriolo, camoscio e cervo, in quanto gli insiemi di dati disponibili per il daino ed il muflone sono troppo esigui.
In considerazione delle differenze ambientali tra la zona alpina e l'area di pianura, si sono separate le analisi relative alle due zone. Sono stati quindi elaborati quattro modelli separati (cervo e camoscio unicamente nella Zona Alpi, capriolo sia nella zona Alpi sia in quella di pianura).
Si sono scartati i dati relativi ad abbattimenti avvenuti in aree coincidenti o molto vicine tra loro (< 500 m di distanza l'una dall'altra), in modo da garantire l'indipendenza statistica dei campioni. Attorno a ciascun dato, tramite il software ArcGIS 8.3 (© ESRI 2003) si sono tracciate aree campione circolari di raggio pari a 500 metri. Ciascuna area copre dunque un'area pari a 78,5 ha, appropriata per l'analisi della distribuzione di specie di Ungulati. Secondo le indicazioni di LAYMON e BARRET (1986) infatti, le aree campione non dovrebbero essere più ampie di circa un quarto dell'areale medio delle specie studiate. Studi di radiotelemetria indicano che i territori delle specie studiate vanno da 184 ha nel camoscio (VON HARDENBERG *et al*., 2000) a circa 200 ha nel capriolo (MAUBLANC, 1986; LAMBERTI *et al*., 2001) a 1500 ha nel cervo (LUCCARINI, MAURI, 2000). Le aree campione scelte per le analisi hanno una dimensione intermedia tra queste aree e sembrano appropriate per tutte e tre le specie considerate.
All'interno di ciascun buffer circolare si sono misurate le percentuali di copertura (0 ÷ 100 %) di 9 tipologie ambientali derivate dalla cartografia digitale CORINE Land Cover (UNIONE EUROPEA, 1993). Tramite il Modello Digitale Altimetrico della Regione Piemonte si sono misurate le percentuali di territorio all'interno di fasce altitudinali con equidistanza di 300 m, di nove diverse esposizioni, tre livelli di pendenza nella Zona Alpi e due livelli di pendenza in pianura. La **tab. 5.7** riassume le 29 variabili ambientali utilizzate per la Zona Alpi e le 21 scelte nella zona di pianura.

Zona	Descrizione
ALPI	Territorio urbanizzato, costruzioni, strade
ALPI	Coltivi
ALPI	Boschi di latifoglie
ALPI	Boschi misti
ALPI	Boschi di Conifere
ALPI	Cespuglieti e brughiere
ALPI	Vegetazione rada
ALPI	Pascoli alpini
ALPI	Aree rocciose, nevai
ALPI	Quota infeiore a 600 m s.l.m.
ALPI	Quota compresa tra 600 e 900 m s.l.m.
ALPI	Quota compresa tra 900 e 1200 m s.l.m.
ALPI	Quota compresa tra 1200 e 1500 m s.l.m.
ALPI	Quota compresa tra 1500 e 1800 m s.l.m.
ALPI	Quota compresa tra 1800 e 2100 m s.l.m.
ALPI	Quota compresa tra 2100 e 2400 m s.l.m.
ALPI	Quota superiore a 2400 m
ALPI	Esposizione nulla
ALPI	Esposizione a NORD
ALPI	Esposizione a SUD
ALPI	Esposizione ad EST
ALPI	Esposizione ad OVEST
ALPI	Esposizione a NORD-OVEST
ALPI	Esposizione a NORD-EST
ALPI	Esposizione a SUD-OVEST
ALPI	Esposizione a SUD-EST
ALPI	Pendenza 0° ÷ 30°
ALPI	Pendenza 30° ÷ 60°
ALPI	Pendenza 60° ÷ 90°

Zona	Descrizione
PIANURA	Territorio urbanizzato, costruzioni, strade
PIANURA	Aree boscate
PIANURA	Fiumi, laghi ed aree umide
PIANURA	Coltivazioni estensive, con di spazi naturali
PIANURA	Coltivazioni intensive
PIANURA	Boschi in fase di ricostituzione
PIANURA	Pascoli naturali, brughiere, cespuglieti
PIANURA	Quota minore di 300 m s.l.m.
PIANURA	Quota compresa tra 300 e 600 m s.l.m.
PIANURA	Quota superiore a 600 m s.l.m.
PIANURA	Esposizione nulla
PIANURA	Esposizione a NORD
PIANURA	Esposizione a SUD
PIANURA	Esposizione ad EST
PIANURA	Esposizione ad OVEST
PIANURA	Esposizione a NORD-OVEST
PIANURA	Esposizione a NORD-EST
PIANURA	Esposizione a SUD-OVEST
PIANURA	Esposizione a SUD-EST
PIANURA	Pendenza 0° ÷ 30°
PIANURA	Pendenza > 30°

Tab. 5.7 - Elenco delle variabili ambientali utilizzate nelle analisi sulle distribuzioni potenziali degli ungulati nelle Alpi ed in pianura.

In un secondo momento, per ciascuna delle tre specie sono stati localizzati, all'interno dell'area di studio, un numero di punti casuali, ma non sovrapposti con i punti di presenza, per ciascuno dei quali sono state calcolate le percentuali delle variabili elencate nella succitata tabella.
L'analisi statistica si è basata sul confronto tra le aree di presenza sicura con le aree casuali, in cui le specie sono state arbitrariamente supposte assenti. In un prima fase si è fatto uso dell'Analisi della Varianza Univariata (ANOVA) per verificare l'effetto di ciascuna delle variabili ambientali sulla presenza di Ungulati. Le percentuali sono state preventivamente trasformate secondo la funzione $x = \arcsin(p)^{½}$ al fine di rispettare la condizione di normalità ed omogeneità delle varianze, necessaria per l'esecuzione di test statistici parametrici.
Per selezionare il set di variabili ambientali in grado di predire con la migliore precisione la probabilità di presenza delle tre specie si è adottata la regressione logistica binaria. Le variabili ambientali utilizzate non sono indipendenti tra loro (ad esempio rocce e ghiacciai tendono ad essere localizzati a quote alte, i centri abitati nei fondovalle). Questo fatto può comportare problemi nell'applicazione di modelli di regressione multivariati (SOKAL, ROHLF, 1995). Per questo motivo, prima dell'applicazione della regressione logistica è stata calcolata una matrice di correlazione tra le diverse variabili e si è proceduto ad eliminare, in ogni coppia significativamente correlata, la variabile meno significativa sulla base dei risultati dell'ANOVA univariata.
I coefficienti forniti dalla regressione logistica sono stati utilizzati per elaborare valori di probabilità di presenza su 3.000 punti (6.000 per il capriolo) disposti casualmente sul territorio indagato. Per mezzo del modulo Geostatistical Analyst del software ArcGis 8.3, utilizzando una classificazione di tipo IDW (*Inverse Distance Weighting*), è stato quindi possibile elaborare carte di distribuzione potenziale delle tre specie nell'arco alpino piemontese.
Occorre sottolineare che le carte nel seguito presentate indicano le aree (ambienti) più "adatte" alle specie. Non rappresentano le attuali distribuzioni. Per es. il capriolo, allo stato attuale e per mancanza di meccanismi naturali di regolazione delle popolazioni, presenta un'areale di distribuzione più ampio rispetto a quello potenzialmente più adatto alla specie.

Camoscio - *Rupicapra rupicapra*

L'ANOVA ha evidenziato effetti significativi di 18 delle 29 variabili considerate. Nelle aree di presenza del camoscio si riscontra la prevalenza di pascoli alpini, vegetazione rada e boschi (sia di conifere che di latifoglie), mentre cespuglieti, aree urbane e coltivi sono meno rappresentati nelle aree di presenza della specie rispetto a quelle in cui essa non è stata segnalata (**fig. 5.27**).
Sono eneralmente evitate le aree sotto i 1.200 m s.l.m. (**fig. 5.28**). Il camoscio seleziona in maniera simile la maggior parte delle esposizioni di versante (a parte una lieve preferenza per le esposizioni ad Ovest) e sembra inoltre più frequente in aree con pendenze intermedie (30° ÷ 60°).
La regressione logistica binaria seleziona in totale 9 variabili ambientali, classificando correttamente il 65,9 % dei dati originali (77,1 % delle presenze, 54,7 % delle assenze). La carta di distribuzione potenziale individuata dalla funzione di classificazione logistica è riportata in **fig. 5.29**.

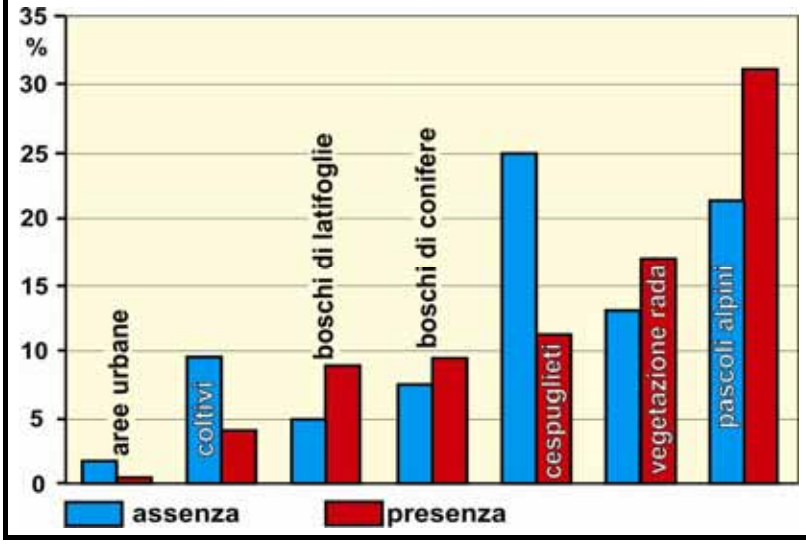


Fig. 5.27 - Camoscio. Variabili ambientali che influenzano in modo significativo (in base all'ANOVA univariata) la distribuzione della specie. La presenza di pascoli alpini, di aree a vegetazione rada e boschi è significativamente superiore nelle aree dove il camoscio è presente, mentre cespuglieti, coltivi e aree urbane sono evitati.

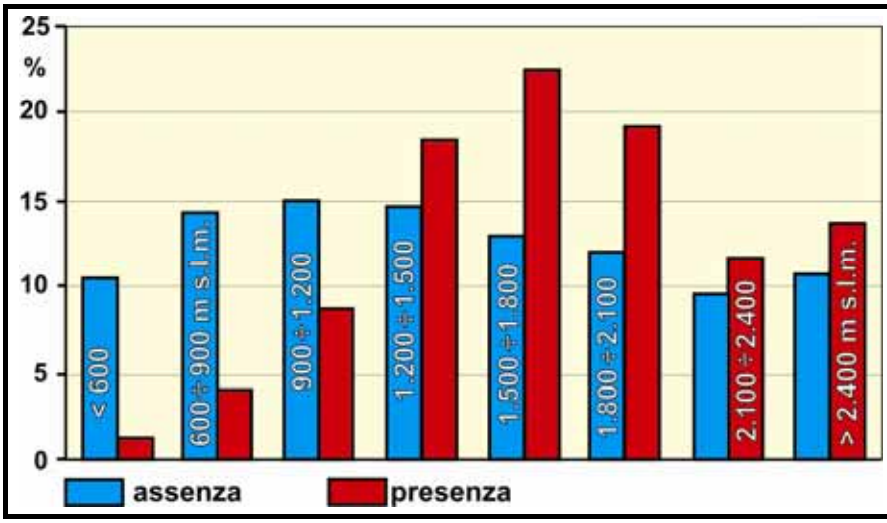


Fig. 5.28 - Camoscio: percentuale di territorio all'interno di otto fasce altitudinali. La specie tende a preferire aree superiori ai 1.200 metri.

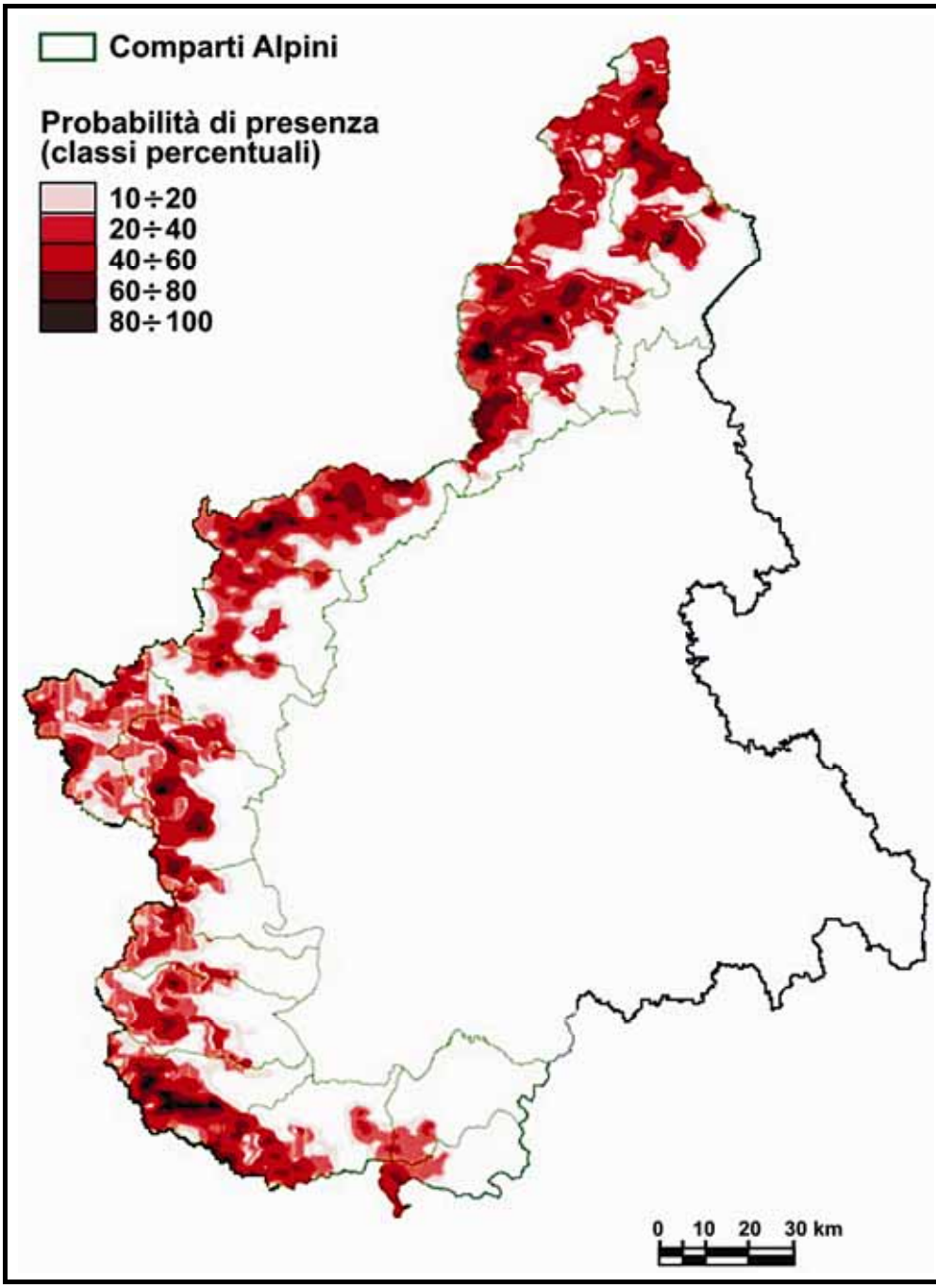


Fig. 5.29 - Camoscio. Carta della distribuzione potenziale.

Capriolo - *Capreolus capreolus*

Per il capriolo, in Zona Alpi, 16 variabili su 29 risultano significative all'ANOVA univariata. Nelle unità campione di presenza di tale specie si riscontrano proporzioni significativamente maggiori di boschi misti e di conifere, mentre aree urbane e zone rocciose sono meno rappresentate nelle unità campione di presenza rispetto a quelle di assenza (**fig. 5.30**). Sono evitate le quote inferiori ai 600 m e quelle al di sopra dei 1.800 m (**fig. 5.31**). La specie mostra una certa tendenza ad evitare le aree esposte a Nord ed a preferire quelle meglio esposte (Sud - Est); si nota inoltre una selezione positiva, ma non molto marcata, per i pendii più dolci (0° ÷ 30°).

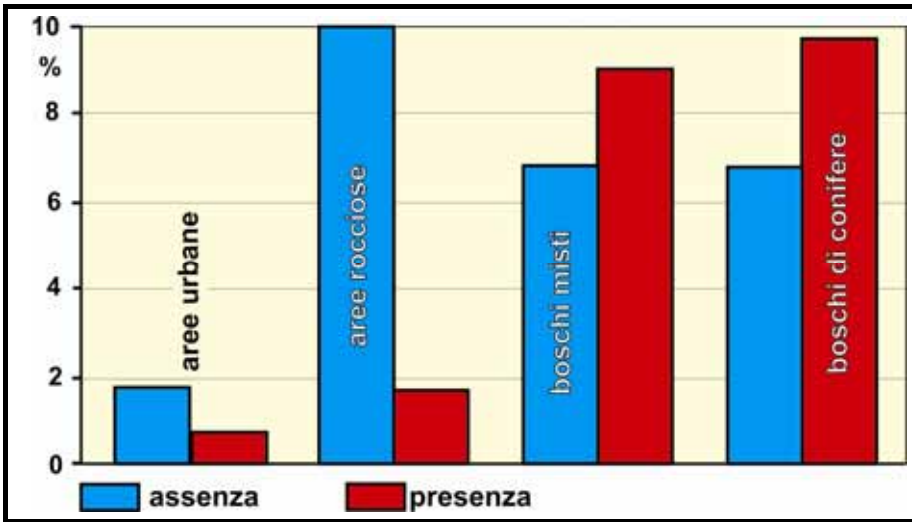


Fig. 5.30 - Capriolo (Zona Alpi). Variabili ambientali che influenzano in maniera significativa (in base all'ANOVA univariata) la distribuzione della specie. La presenza di boschi è significativamente superiore nelle aree dove il capriolo è presente; aree rocciose ed urbanizzate sono evitate.

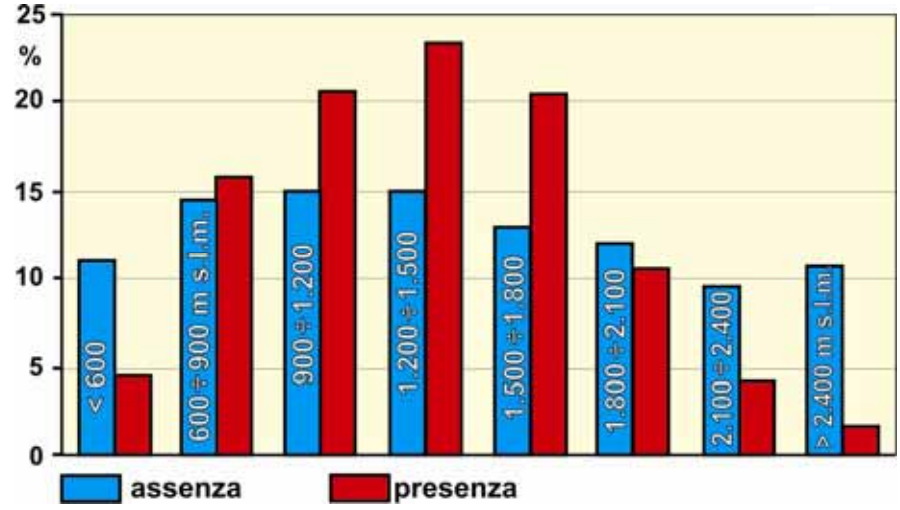


Fig. 5.31 - Capriolo (Zona Alpi). Percentuali di territorio entro otto fasce altitudinali. La specie tende a preferire aree con maggiore presenza di quote comprese tra i 900 ed i 1.800 metri.

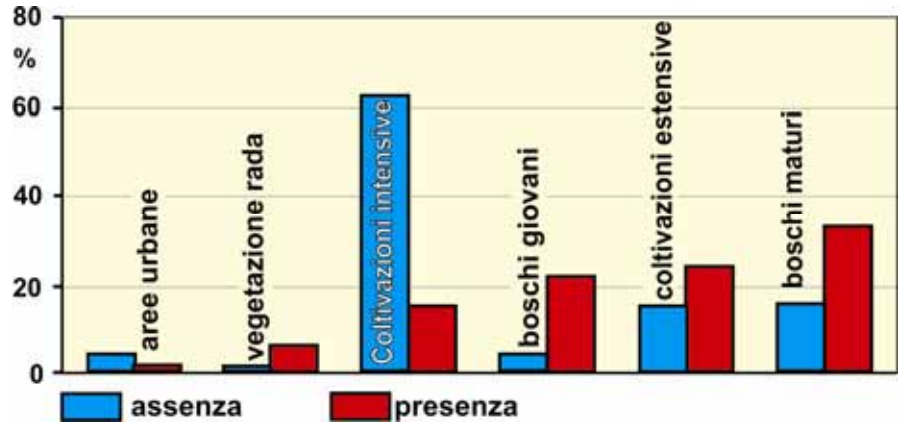


Fig. 5.32 - Capriolo (zona di pianura). Variabili ambientali che influenzano in modo significativo la distribuzione della specie. Il capriolo evita le aree urbane e quelle ad agricoltura intensiva, mentre favorisce le aree di agricoltura estensiva con presenza di spazi naturali, i boschi e vegetazione naturale rada (brughiere, pascoli, cespugli,…).

Nella zona di pianura 17 variabili su 20 risultano significative all'ANOVA univariata. In pianura il capriolo seleziona le aree con una maggiore disponibilità di vegetazione rada, boschi e coltivazioni estensive, ed evita aree urbanizzate ed agricoltura intensiva (**fig. 5.32**). Le quote di presenza sono

principalmente al di sopra dei 300 m e su pendii esposti ad Ovest o Nord - Ovest (**fig. 5.33**). Il modello di regressione logistica seleziona 8 variabili ambientali nella Zona Alpi e 4 nella zona di pianura e classifica il 64,9 % dei casi originali nella Zona Alpi (76,2 % delle presenze, 53,6 % delle assenze) e l'83,7 % di quelli in pianura (85,4 % delle presenze, 82,0 % delle assenze). La carta di distribuzione potenziale è riportata in **fig. 5.34**.

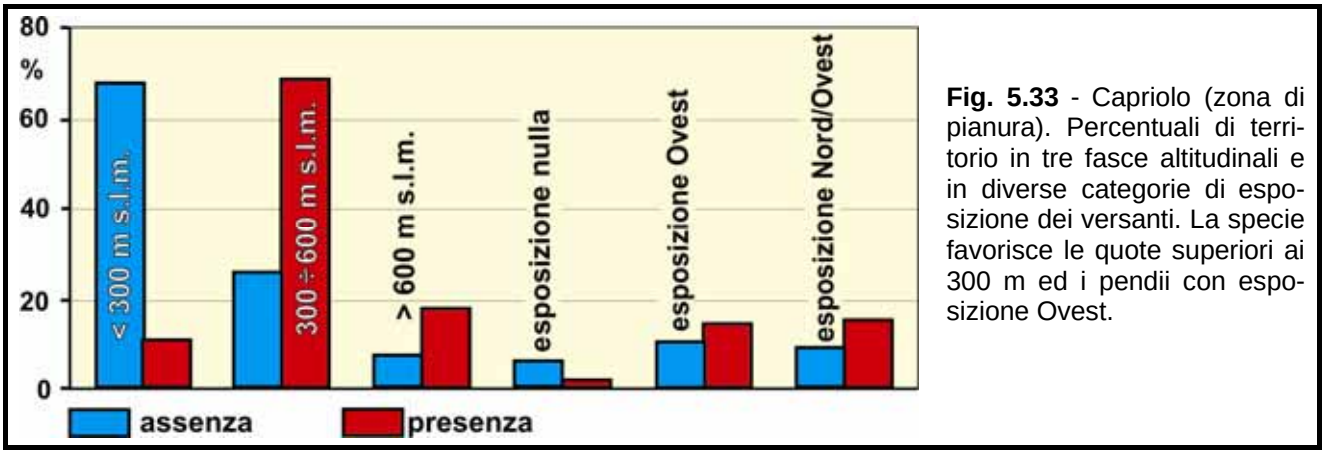


Fig. 5.33 - Capriolo (zona di pianura). Percentuali di territorio in tre fasce altitudinali e in diverse categorie di esposizione dei versanti. La specie favorisce le quote superiori ai 300 m ed i pendii con esposizione Ovest.

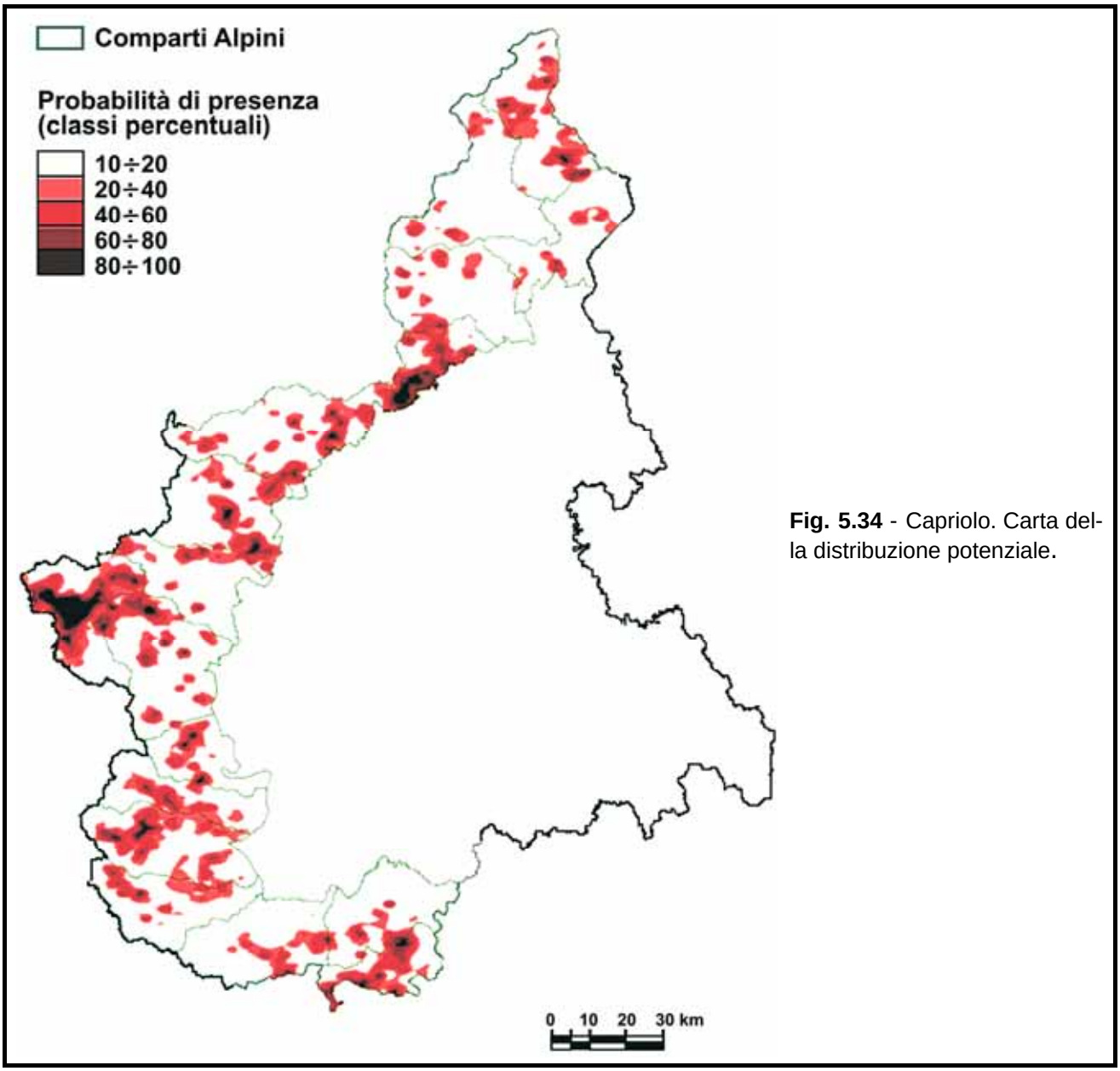


Fig. 5.34 - Capriolo. Carta della distribuzione potenziale.

Cervo - *Cervus elaphus*

La distribuzione potenziale è riportata in **fig. 5.35**. 15 variabili su 29 risultano significative all'ANOVA univariata. Nelle aree di presenza si riscontrano proporzioni significativamente superiori alla media di boschi di conifere e di coltivi, mentre aree urbane e zone rocciose sono meno rappresentate rispetto alle aree di assenza (**fig. 5.36).**

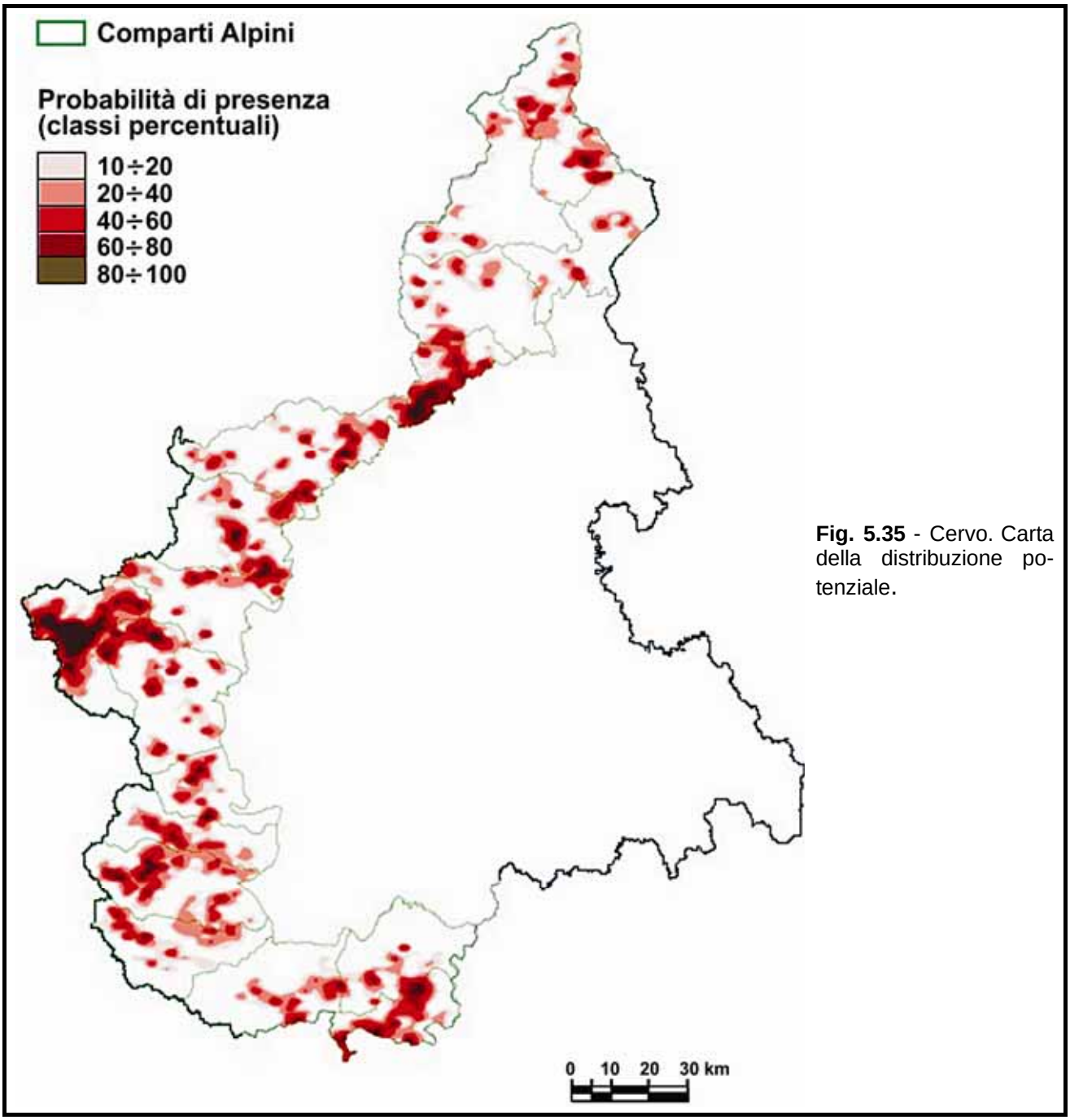


Fig. 5.35 - Cervo. Carta della distribuzione potenziale.

Dal punto di vista delle quote frequentate, si riscontra la tendenza ad evitare le quote inferiori a 900 m e quelle al di sopra dei 1.800 m (**fig. 5.37**). Si osserva inoltre una preferenza per aree caratterizzate da esposizioni meridionali (Sud-Est), ed un evitamento, abbastanza marcato, dei pendii più ripidi. Il modello logistico ha individuato 7 variabili discriminanti. La percentuale di dati di presenza/assenza correttamente classificati è pari al 71,2 % (68,6 % delle presenze, 73,8 % delle assenze).

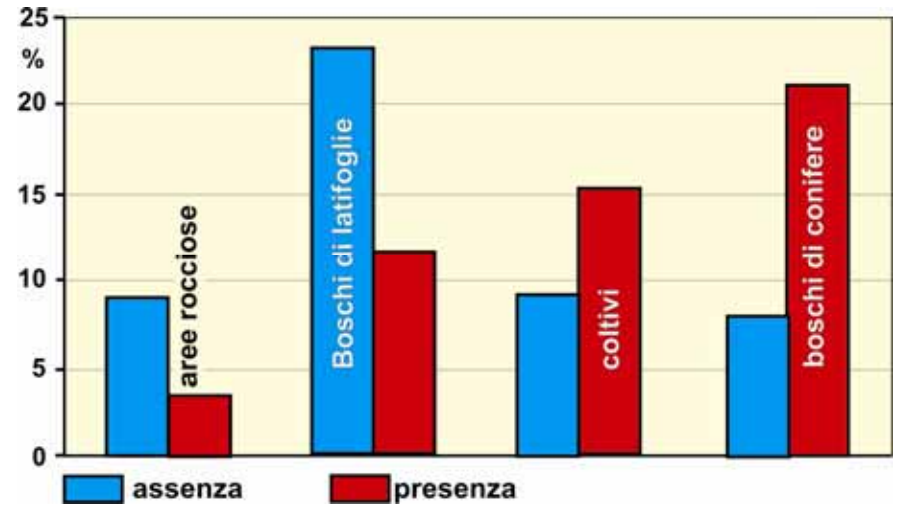


Fig. 5.36 - Cervo. Variabili ambientali che influenzano in modo significativo la distribuzione della specie. La presenza di boschi di conifere e coltivi è significativamente superiore nelle aree dove il cervo è presente, mentre aree rocciose e boschi di latifoglie sono evitati.

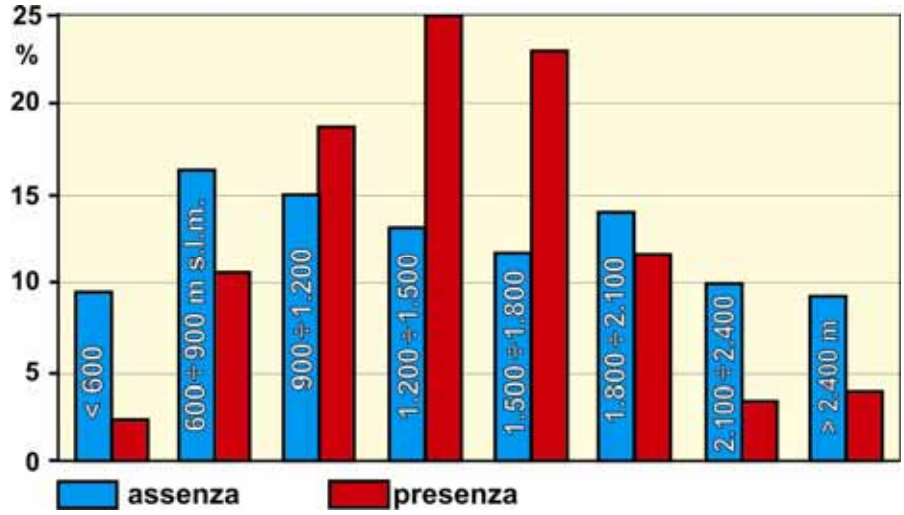


Fig. 5.37 - Cervo. Percentuali di territorio all'interno di otto fasce altitudinali. La specie tende a preferire aree con maggiore presenza di quote comprese tra i 900 ed i 1.800 metri.