

## DISTRIBUZIONE DEL RE DI QUAGLIE, *CREX CREX*, IN PROVINCIA DI BELLUNO E ANALISI DI VOCAZIONALITÀ IN AMBIENTE GIS (GRUIFORMES, RALLIDAE)

**Riassunto.** Nel corso delle estati 2001 e 2002 nell'ambito del progetto europeo ACCELERATES è stata indagata la distribuzione del re di quaglie (*Crex crex*) in provincia di Belluno secondo il sistema di monitoraggio nazionale. L'indagine della distribuzione ha permesso di esaminare i principali parametri ecologici che definiscono l'habitat del rallide: tali parametri sono stati utilizzati per l'analisi della vocazionalità del territorio della provincia di Belluno per la specie in esame. L'analisi è stata effettuata secondo il metodo della combinazione lineare ponderata proprio dell'analisi multicriteria, attraverso l'impiego del GIS Idrisi32. Le elaborazioni finalizzate alla produzione di suitability maps sono state suddivise in due fasi. La prima fase è consistita nell'identificare il set di criteri che influenza la vocazionalità del territorio (uso del suolo e caratteristiche geomorfologiche), e nell'identificare in che modo queste variabili agiscano come factors o come constraints. La seconda fase è consistita nel valutare l'importanza di ciascun factor o constraint rispetto all'altro. La mappa di suitability prodotta ha evidenziato che la distribuzione reale e quella potenziale del re di quaglie in Provincia di Belluno sono sostanzialmente corrispondenti. Le discrepanze sono da imputare, nel caso di assenza della specie in territori apparentemente vocati, alla mancata valutazione di alcuni parametri ambientali e, nel caso di presenza della specie in territori apparentemente non idonei, alla metodologia di analisi del territorio, che deve essere in parte affinata.

**Summary.** *Distribution of the Corn Crane, Crex crex, in the Belluno province (NE Italy) and GIS-based land suitability analysis (Gruiformes, Rallidae).*

During summer 2001 and 2002, within the framework of the European ACCELERATES project, the distribution of the Corn Crane (*Crex crex*) has been investigated in the Belluno province. The main ecological parameters, which define the habitat of this specie, have been examined and used for the analysis of land suitability. The analysis has been performed using the weighted linear combination method, within the multi-criteria analytical framework, using the Idrisi32 GIS software. Data processing aimed at producing suitability maps was carried out in two steps. The first step consisted of identifying the set of criteria that influences suitability (land use and morphological characteristics) and finding out how these variables act as factors or as constraints. The second step consisted of appraising the relative importance of all factors and constraints with respect to each other. The suitability map obtained highlighted an essential correspondence between the real and potential distributions of the Corn Crane within the Belluno province. Discrepancies are due either to the misvaluation of some environmental parameters, in the case of species absence from suitable areas, or to the approach to territorial analysis used, which needs to be sharpened, when the Corn Crane is present in apparently unsuitable territories.

### INTRODUZIONE

Nella seconda metà del ventesimo secolo, il paesaggio europeo ha conosciuto rapidi cambiamenti nell'uso del territorio agricolo a causa dello sviluppo tecnologico e del tipo di gestione messa in atto in relazione ai cambiamenti

socioeconomici e politici: tutto ciò ha determinato forti impatti nella diversità biologica (GIUPPONI & TORRESAN, 2002).

Il progetto europeo ACCELERATES (Assessing Climate Change Effects on Land use and Ecosystems from Regional Analysis to The European Scale, 2001-2003), si è posto proprio l'obiettivo di valutare l'impatto delle variazioni di uso del suolo agricolo sulla biodiversità (ACCELERATES, 1999). Per contribuire al raggiungimento di questo obiettivo, un gruppo di ricercatori dell'Università di Padova ha lavorato sull'individuazione di relazioni tra l'uso del suolo agricolo e la distribuzione di alcune specie assunte come indicatori di biodiversità nel contesto della provincia di Belluno. Come noto, infatti, l'osservazione della presenza o dell'assenza e dell'abbondanza di un bioindicatore può essere indice di salute dell'ambiente e delle modificazioni subite dalle biocenosi a seguito di cambiamenti d'uso del suolo (PAOLETTI, 1999).

Tra le specie ornitologiche, il re di quaglie è una di quelle che ha risentito maggiormente della trasformazione del paesaggio agrario verificatasi con l'avvento della rivoluzione industriale in tutta Europa (VENETO AGRICOLTURA, 2004). Infatti, essendo una specie il cui habitat elettivo è costituito dai prati, la sua distribuzione è influenzata dalla combinazione intensificarsi - abbandono delle pratiche colturali, nonché dalla tipologia di pratiche agricole adottate.

Il lavoro che qui si presenta descrive le attività di censimento realizzate al fine di individuare le aree di presenza del re di quaglie in provincia di Belluno, e le attività di sviluppo di una metodologia per la realizzazione di mappe di suitability.

## MATERIALI E METODI

La provincia di Belluno ha un'estensione di 3.678 km<sup>2</sup>, un'altitudine media di 1.323 m, una minima di 168 m ed una massima di 3.314 m s.l.m. Il 41% della superficie del territorio provinciale si trova ad una quota al di sopra dei 1.500 m: si tratta, dunque, di una provincia a carattere tipicamente alpino.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, quella di Belluno è una provincia decisamente montuosa (il 19% della superficie comprende aree rocciose), forestale (il 57% della superficie è a boschi) ed agricola (i prati ed i coltivi coprono il 12% della superficie, i pascoli e le praterie il 7%) (elaborazione dati della Provincia di Belluno).

I tipi di prati prevalenti sono quelli asciutti ed i pascoli. La loro superficie, però, dal 1991 al 1997, si è ridotta del 3,8% (REGIONE VENETO GIUNTA REGIONALE, 2002): ad un tendenziale calo della prima categoria, dal 2000 al 2001, si è opposto l'incremento della seconda quale effetto di Agenda 2000.

I prati, come precedentemente detto, costituiscono l'habitat del re di quaglie: si tratta di una specie la cui vita è strettamente intrecciata con la nostra, perché l'ambiente che oggi preferisce è stato creato da noi (VENETO AGRICOLTURA, 2004).

La specie era stata classificata come "in pericolo" di estinzione nella "Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia" (LIPU-WWF, 1999). Secondo la più recente valutazione dello stato di conservazione della specie nell'Unione Europea (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004), il re di quaglie è classificato come "Depleted".

Sfortunatamente, però, se la perdita di habitat e l'intensificazione dell'agricoltura rappresentano una minaccia per la nidificazione di questa specie all'interno delle Zone a Protezione Speciale (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004) ancora di più lo sono al di fuori di queste aree nelle quali i prati da sfalcio collinari e montani stanno regredendo (M. Gustin, com. pers.) e nelle quali non sono previste misure di gestione a salvaguardia del rallide. Queste sono le ragioni per cui la scelta tra possibili specie bioindicatrici è caduta proprio sul re di quaglie.

Propedeutica all'effettuazione dei censimenti è stata un'analisi geografica finalizzata ad individuare in modo oggettivo le aree agricole su cui effettuare i rilievi. Per questa analisi si è sviluppata una macro nel GIS Idrisi32 della Clark Labs: in sostanza la macro seleziona le aree agro-pastorali all'interno di celle di 3x3 km della mappa dell'uso del suolo. Successivamente la macro seleziona aggregati costituiti da quattro celle (ovvero aree estese 36 km<sup>2</sup>), in ciascuna delle quali almeno il 25% della superficie sia destinata ad un uso agricolo.

Questa analisi ha individuato tre ambiti geografici sui quali concentrare i censimenti: la Val Belluna e l'Alpago, il Comelico-Cadore e l'Ampezzano (fig. 1). L'overlay tra la mappa ottenuta dall'analisi sopra illustrata e la Carta Tecnica Regionale (in scala 1:20.000) ha permesso di individuare gli opportuni percorsi da seguire per l'esecuzione dei censimenti di questo rallide.

I censimenti si sono svolti durante la tarda primavera degli anni 2001 e 2002 durante i quali si sono monitorate rispettivamente la Val Belluna e l'Alpago ed il Comelico-Cadore.

I censimenti al canto sono stati realizzati seguendo quanto previsto dal sistema nazionale di monitoraggio del re di quaglie: le uscite sono state effettuate in entrambi gli anni durante le prime due settimane di giugno, periodo in cui il maschio conquista l'arena e si esibisce di notte (DAL FARRA & CASSOL, 1996) in canti bisillabi (GALLO-ORSI & CASSOL, 1998) per la conquista delle femmine. Dopo una prima fase di ascolto (cinque minuti) se non si rilevava la presenza del maschio ad orecchio, si applicava la tecnica del playback consistente nella riproduzione di strofe di canto per trenta secondi, pausa per trenta secondi, riproduzione di altre strofe di canto per trenta secondi, attesa di risposta per cinque minuti. I maschi in questo modo rispondono al richiamo riprodotto dal registratore che identificano con un maschio competitore (ROSSI, 2006). Per questa attività sono state utilizzate delle registrazioni fornite dal Dottor Michele Cassol. Ogni punto di ascolto è stato georeferenziato attraverso un ricevitore GPS della Garmin, strumento impiegato anche per rilevare le tracce dei percorsi stradali. I prati in cui si rilevava la presenza della specie venivano rivisitati nella giornata successiva per compilare la scheda di rilievo del monitoraggio nazionale, per effettuare i rilievi floristici, per caratterizzare il sito a livello morfologico-strutturale e per realizzare una documentazione fotografica dei luoghi.

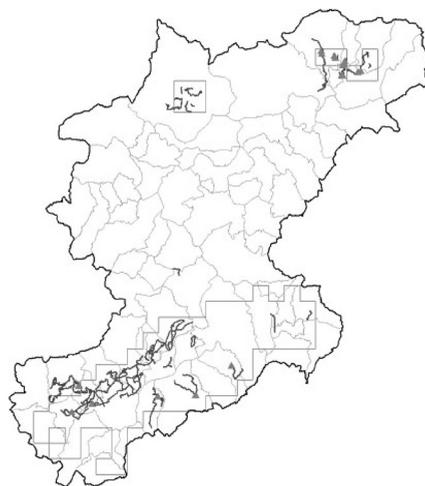
Durante i censimenti del 2001 e del 2002 si sono rilevati 19 maschi, di cui 8 nella Val Belluna e Alpago e 11 nel Comelico-Cadore (fig. 2). Il maggior numero di soggetti è stato rilevato tra gli 800 e i 1.400 m s.l.m, in prati pingui e pascoli abbandonati esposti ad est, sud-est e sud-ovest, caratterizzati da una inclinazione compresa tra 0° e 30°.

Questi parametri assieme a quello dell'uso del suolo sono stati impiegati per l'analisi della vocazionalità territoriale della provincia di Belluno.

L'analisi della vocazionalità è stata effettuata secondo il metodo della combinazione lineare ponderata (Weighted Linear Combination, WLC) proprio dell'analisi multicriteria (Multi Criteria Evaluation, MCE). L'analisi multicriteria è uno strumento a supporto delle decisioni che combina informazioni provenienti da più criteri per formare un indice di valutazione. I criteri (criteri) possono essere fattori (factors), cioè variabili decisionali che possono esaltare o ridurre l'idoneità di una alternativa, o vincoli (constraints), cioè limiti alle alternative (EASTMAN, 2001). Nella WLC il modo in cui i fattori si compensano gli uni con gli altri è determinato da un set di pesi che indicano la relativa importanza di un fattore rispetto un altro.

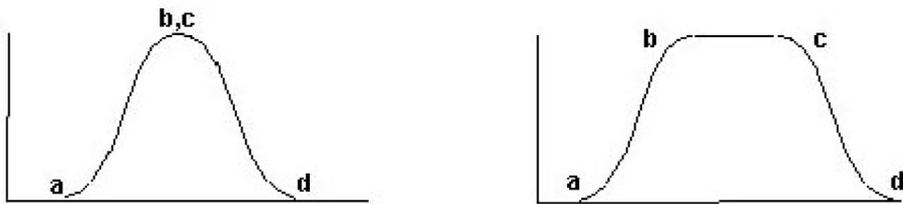


**Fig. 1.** Ambiti oggetto di censimento del re di quaglie individuati attraverso l'analisi geografica.

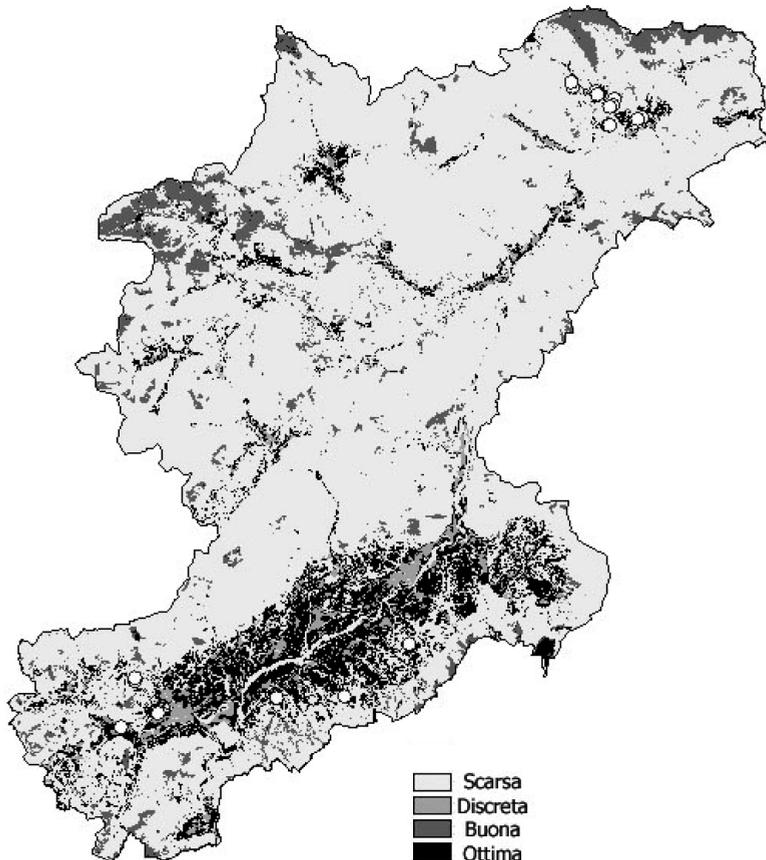


**Fig. 2.** Percorsi effettuati durante i censimenti del biennio 2001-2002 e localizzazione dei maschi cantori (triangoli grigi).

La prima fase di analisi della vocazionalità è consistita, una volta identificati i criteri che influenzano la vocazionalità del territorio, nello standardizzare ogni mappa fattoriale di tipo raster (con risoluzione di 25 m) all'interno di un range di valori che va da 0 a 255 in alcuni casi impiegando specifiche funzioni fuzzy di tipo sigmoideale che identificano, al crescere del valore del fattore, intervalli di vocazionalità crescente, ottimale e quindi decrescente (fig. 3) ed in altri casi attraverso funzioni con un approccio user-defined.



**Fig. 3.** Funzioni fuzzy di tipo sigmoideale impiegate nella standardizzazione delle mappe criteriali.



**Fig. 4.** Mappa di vocazionalità classificata in quattro classi con i punti (cerchi bianchi) in cui si è rilevata la presenza del re di quaglie nel biennio 2001-2002.

Il factor uso del suolo è stato standardizzato attribuendo valore 255 alla categoria prati e coltivi, 200 a quella pascoli e praterie e 50 alle aree urbanizzate. Il factor altitudine è stato standardizzato supponendo una distribuzione di tipo sigmoidale decrescente della possibilità di trovare il rallide rispetto alla quota, considerando un range altitudinale 200-1.700 m. Le stesse considerazioni valgono per l'inclinazione, prendendo in considerazione questa volta come range 0-25°. La standardizzazione del constraint uso del suolo ha permesso di eliminare quelle categorie nelle quali è praticamente impossibile trovare insediamenti di re di quaglie.

La seconda fase è consistita nel ponderare l'importanza reciproca di ciascun factor e constraint: il modulo WEIGHT di Idrisi32 utilizza una tecnica di confronto a coppie per aiutare l'utente a sviluppare un set di pesi la cui somma vale 1 (da 1/9 - quando il criterio è estremamente meno importante - a 9 - quando il criterio è estremamente più importante) e calcola una ratio che indica ogni inconsistenza che avrebbe potuto crearsi durante il processo di confronto. Per ogni ripetuto aggiustamento, il modulo permette di modificare i pesi in modo da raggiungere valori di ratio sempre più bassa.

L'ultima fase dell'analisi, eseguita attraverso il modulo MCE di Idrisi32, è consistita nella sintesi dei giudizi e nell'ordinamento delle alternative che si sono tradotti nella produzione di una mappa di vocazionalità con valori estesi su una scala da 0 a 255, che è stata riclassificata in quattro categorie (scarsa, discreta, buona ed alta vocazionalità) per facilitarne la lettura (fig. 4).

## RISULTATI

Dalla suitability map emerge che più del 20% della superficie della provincia di Belluno risulta essere idonea all'insediamento della specie: in particolare il 12% della superficie ha vocazionalità "ottima", il 7% "buona" ed il 2% "discreta".

Attraverso la funzione Extract di Idrisi GIS, si è eseguita un'analisi per verificare la bontà della mappa di vocazionalità rispetto alla reale distribuzione del re di quaglie rilevata tramite i censimenti del biennio 2001-2002: l'11% dei soggetti censiti cade in aree con scarsa vocazionalità, il 5% in aree con discreta vocazionalità, l'84% dei soggetti in zone ad ottima vocazionalità e nessun soggetto è stato censito in aree con buona vocazionalità. La stessa analisi è stata effettuata tenendo in considerazione oltre ai 19 maschi cantori censiti nel 2001 e 2002 anche quelli segnalati in provincia di Belluno a partire dagli anni '90 (CASSOL et al., 2001): in questo caso la percentuale di maschi in aree a buona vocazionalità raggiunge il 18% mentre quella dei soggetti in zone ad ottima vocazionalità si abbassa al 68%.

## DISCUSSIONE

La modellazione geografica in ambiente GIS qui descritta rappresenta il punto di partenza per futuri sviluppi, visto che si è consapevoli di alcuni fattori limitanti la qualità dei risultati: mancanza di dati quantitativi che caratterizzano la nicchia ecologica del rallide e limitato periodo di effettuazione dei rilievi di

campo e quindi ridotto numero di punti di accertata presenza (GIUPPONI & COLETTI, 2003). Ciò nonostante il metodo di analisi della vocazionalità può essere considerato valido, cioè i fattori ambientali presi in esame possono essere considerati utili per la realizzazione di un modello ecologico riferito alla specie *Crex crex*.

Nonostante alcune discrepanze tra l'accertata presenza del rallide e l'apparente non idoneità del territorio (da attribuire alla necessità di affinamento del processo di analisi), si ritiene che la metodologia proposta possa fornire un utile contributo in termini ecologici in quanto all'oggettivazione dei parametri che descrivono le esigenze della specie e alla seguente validazione del modello in base ai dati sperimentali derivanti dai censimenti, pur essendo a tutt'oggi non così numerosi.

In ogni caso si vuole mettere in risalto come la mappa di vocazionalità possa costituire uno strumento operativo a supporto delle decisioni per gli enti competenti sulla tutela del territorio.

## Bibliografia

- ACCELERATES, 1999. Description of the work, Proposal no. EVK2-2000-00567.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.
- CASSOL M., CIBIEN A., DAL FARRA A., 2001. Il re di quaglie *Crex crex* (Linnaeus, 1758) nella provincia di Belluno: nuovi dati distributivi. In: Bon M., Scarton F. (red.), Atti 3° Convegno Faunisti Veneti, *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, suppl. al vol. 51: 192-196.
- DAL FARRA A., CASSOL M., 1996. Accertata nidificazione del re di quaglie, *Crex crex*, in Provincia di Belluno e nuovi dati distributivi nel feltrino. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 45 (1994): 141-144.
- EASTMAN J.R., 2001. Idrisi32, Release 2, Guide to GIS and Image Processing, Volume 2, ©1987-2001, Clark University.
- GALLO-ORSI U., CASSOL M., 1998. Conservazione del Re di quaglie (*Crex crex*) nel Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi. *LIPU*.
- GIUPPONI C., COLETTI L., 2003. Creazione di mappe di "suitability" e rilievi sperimentali in ambiente GIS per il re di quaglie (*Crex crex* L.) in provincia di Belluno, *Atti della 7° Conferenza Nazionale ASITA*, Verona, 2: 1209-1214.
- GIUPPONI C., TORRESAN C., 2002. ACCELERATES - La vulnerabilità degli agroecosistemi europei di fronte ai cambiamenti ambientali. *AIAM News, Notiziario dell'Associazione Italiana di Agrometeorologia*, anno 6 - n. 1 - Gennaio 2002.
- LIPU, WWF - Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F. (a cura di), 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. *Riv. ital. Orn.*, Milano, 69 (1): 3-43.
- PAOLETTI M.G., 1999. Using bioindicators based on biodiversity to assess landscape sustainability. *Agriculture, ecosystem and environment*, 74 (1-3): 1-18.
- REGIONE VENETO GIUNTA REGIONALE, 2002. Reg. CE 1257/99, Piano di Sviluppo Rurale - PSR 2000.
- ROSSI F., 2006. Un sovrano in carenza di regni - L'indagine sullo *status* del re di quaglie in Trentino. *Natura Alpina, Speciale Uccelli*, Museo Tridentino di Scienze Naturali, 3/4: 103-107.
- VENETO AGRICOLTURA, 2004. Re di quaglie. Monitoraggio, tutela e conservazione nella Riserva Naturale Orientata di Pian di Landro Baldassare. *Veneto Agricoltura*.

## Indirizzo dell'autrice:

Chiara Torresan - Via Dolomiti 34, I-38057 Pergine Valsugana (TN); chiaratorresan@yahoo.it