

M. ANSALDI (\*), L. CORTOPASSI (\*\*), F. GARBARI (\*)

## ECOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE DI POPOLAMENTI APUANO-APPENNINICI DI *GERANIUM ARGENTEUM* L.

**Riassunto** - Questo studio ha definito la distribuzione di *Geranium argenteum* in Toscana: una sola stazione sulle Alpi Apuane, a 1650 m s.l.m. (Pania della Croce) su roccia calcarea, due stazioni sull'Appennino, da 1800 a 1970 m s.l.m. (Scaloni e Sprone di M. Vecchio) su roccia silicea. Per quanto riguarda gli aspetti legati alla demografia, è stata valutata l'estensione della superficie occupata e il numero delle piante presenti: la totalità delle stazioni censite rientra in 4 celle della griglia avente lati di 2 km, per una superficie di 16 km<sup>2</sup>. Questi dati hanno permesso la valutazione, secondo i criteri IUCN (2006), della categoria di rischio (per la Toscana): EN (*endangered*).

**Parole chiave** - *Geranium argenteum*, Alpi Apuane, Appennino tosco-emiliano.

**Abstract** - *Conservation ecology of Geranium argenteum L. populations from Apuan Alps and Apennines districts.* This research defined the distribution of *Geranium argenteum* in Tuscany: only one spot in the Apuan Alps, at 1650 m a.s.l. (Pania della Croce) on calcareous rock, two spots in the Apennine, 1800 to 1970 m a.s.l. (Scaloni di Monte Vecchio and Sprone di Monte Vecchio) on siliceous rock.

The area of occupancy of the species and the number of specimens for each population were evaluated: all the detected spots are comprised in 4 cells, each of 4 km square of the grid, for a total amount of 16 km<sup>2</sup>. In accordance with the IUCN criteria (2006), our data support the inclusion of this species, as regards Tuscany, in the risk category EN (*endangered*).

**Key words** - *Geranium argenteum*, Apuan Alps, Tuscan-Aemilian Apennine.

### INTRODUZIONE

È stato intrapreso uno studio sulla distribuzione e la demografia di *Geranium argenteum* L. (Geraniaceae), che in area apuana e appenninica riveste un significato relittuale e dal punto di vista conservazionistico assume una rilevante importanza, tenendo conto che *G. argenteum* è segnalato in Toscana e in Emilia soltanto in pochissime località.

### Area di distribuzione

*G. argenteum* è distribuito sulle Alpi occidentali e orientali e in poche stazioni dell'Appennino settentrionale (Alessandrini & Bonafede, 1996). Il suo areale va dalle Alpi Goriziane (Kun) alle Alpi Bergamasche con poche stazioni nelle Alpi occidentali e nel Delfinato, Appennino Tosco-Emiliano, Alpi Apuane e Appennino Umbro.

Sulle Alpi Apuane si trova esclusivamente sulla Pania della Croce, mentre sull'Appennino Tosco-Emiliano è presente sul Monte Cimone, sul Monte Corno alle Scalle, sul Monte Spigolino, sul Monte Montese, sull'Alpe di Vallestrina e sull'Alpe di Caciaia. In Umbria è stato segnalato sui Monti delle Fonti presso il Sasso Borghese, ma mai più ritrovato (Pignatti, 1982; Ferrarini, 1970).

### Habitat, origine e distribuzione paleogeografica

*G. argenteum* è una specie litofita, glareicola, calcicolo-preferente che cresce tra le fessure delle rocce delle rupi di vetta, sui ghiaioni e nei macereti in ambienti di alta montagna, tra 1600 e 2200 m (Ferrarini, 1966). Preferisce substrati di tipo calcareo, ma sull'Appennino vive esclusivamente su rocce silicee (macigno).

È una specie di origine alpina poi migrata verso Sud durante le fasi del periodo glaciale quaternario. In questo modo ha colonizzato le Apuane e l'Appennino ed è rimasto sulle Alpi solo in quei siti che non furono interessati dalla copertura glaciale, dove oggi viene interpretato come relitto microtermico.

### Stato di conservazione

La specie è inserita nella Lista Rossa della Regione Toscana (Conti *et al.*, 1997) con la sigla LR (*Lower Risk*); è inoltre specie protetta in questa regione secondo l'All. C., L.R. 56/2000. È anche inserita nel Repertorio Naturalistico Toscano (Di Fazio *et al.*, 2004; Sposimo & Castelli, 2005).

### MATERIALI E METODI

È stata effettuata dapprima una indagine bibliografica relativa alla flora delle Alpi Apuane e dell'Appennino tosco-emiliano. Importanti contributi alla conoscenza della distribuzione di *G. argenteum* nell'area oggetto di studio sono stati forniti da E. Ferrarini, che ha studiato per anni la flora di altitudine delle Alpi Apuane e del vicino Appennino (Ferrarini, 1966, 1967, 1970, 1972, 1979, 1982, 1992; Ferrarini & Alessandrini, 1988).

Sono poi stati consultati l'Erbario del Museo Botanico dell'Università di Pisa (PI) e l'Erbario Centrale dell'Università di Firenze (FI).

A seguire sono stati effettuati diversi sopralluoghi di campagna durante i quali sono stati utilizzati, oltre gli usuali strumenti d'indagine, un navigatore satellitare (GPS) e un altimetro.

(\*) Dipartimento di Biologia, via Luca Ghini 5, 56126 Pisa. E-mail: mansaldi@biologia.unipi.it; fgarbari@biologia.unipi.it

(\*\*) Via Lombardi 30, 55045 Marina di Pietrasanta (LU), Italy. E-mail: vivaiocorazza@vivaiocorazza.com

In ognuna delle località segnalate in bibliografia, dove la presenza della specie è stata confermata, sono stati rilevati i seguenti dati: inclinazione del suolo, litologia, esposizione prevalente, superficie occupata, quota altitudinale nel punto più basso, quota altitudinale nel punto più alto, copertura totale, copertura relativa delle varie specie costituenti la fitocenosi e consistenza della popolazione.

In alcuni casi è stato possibile contare direttamente le piante; in altri è stata effettuata una stima del numero degli individui basandosi sul numero di piante che crescono in 1 m<sup>2</sup> e rapportando poi il risultato all'area sulla quale è presente la popolazione.

I rilevamenti vegetazionali sono stati effettuati utilizzando il metodo di Braun-Blanquet.

I dati distributivi sono stati riportati su cartografia digitale (CTR 1:10000) mediante l'utilizzo del software Arc-view GIS 3.2.

Per la misura della superficie occupata (AOO) e dell'areale la IUCN (2006) prevede l'utilizzo di un reticolo formato da celle quadrate di 2 km di lato. Per il calcolo della superficie occupata (AOO) si sommano le aree delle celle contenenti almeno una stazione.

La categoria di rischio è stata valutata secondo i criteri IUCN (2006).

## RISULTATI

La prima segnalazione di *G. argenteum* in area apuana si deve a Parlatore (1848-1896); tale segnalazione trova successiva conferma in Caruel (1860), in Ferrarini (1966, 1970, 1972) e in Ferrarini *et al.* (1997).

Sull'Appennino *G. argenteum* viene segnalato per la prima volta da Bertoloni (1833-1854) sul Monte Corno alle Scale e successivamente anche da Parlatore (1848-1896) sul Monte Cimone e sul Corno alle Scale; da Caruel (1860) sul Monte Corno alle Scale e sul Monte Mandromini; da Baroni (1908) sul Monte Cimone e sull'Alpe di Caciaia; da Ferrarini (1979, 1982, 1992) e da Ferrarini & Alessandrini (1988) sul Monte Vecchio, sul Monte Prado, sull'Alpe di Vallestrina, sul Monte Cimone e sul Corno alle Scale.

## Sopralluoghi

In base ai dati bibliografici e di erbario sono stati pianificati i seguenti sopralluoghi in area apuana:

1. Pania della Croce (11/7/2005).
2. Monte Corchia (16/7/2005).
3. Passo di Sella (4/8/2006). In questa zona *G. argenteum* non è mai stato segnalato, ma è stato effettuato comunque un sopralluogo poiché a Passo Sella si verificano condizioni di habitat idonee alla presenza della specie.

In area appenninica:

1. Monte Vecchio (12/7/2005, 13/8/2006).
2. Monte Prado (12/7/2005).
3. Monte Spigolino (10/8/2005, 4/6/2006).
4. Monte Corno alle Scale (15/8/2005, 4/6/2006).
5. Monte Giovo (7/8/2005).
6. Monte Libro Aperto (5/8/2005).
7. Monte Rondinaino (1/7/2005). Anche per questa zona non si sono mai avute segnalazioni, ma il sito è

stato indicato (*in verbis*) da Pietro Petrucci, il quale era sicuro di aver notato e fotografato qualche pianta di *G. argenteum* in un canalone sotto la cima.

Le località situate completamente al di fuori della Regione Toscana (M. Cimone, Alpe di Vallestrina) non sono state indagate.

In alcune località (M. Spigolino, M. Corno alle Scale) situate lungo la linea spartiacque e quindi lungo il confine regionale, è stato verificato che la presenza di *G. argenteum* è limitata, sia pure per pochi metri, al versante emiliano.

## Stazione apuana della Pania della Croce

La stazione apuana si trova alla base del Canale dell'Inferno, nella Pania della Croce, a circa 1650 m di altitudine, sul sentiero n. 126 che dalla Focetta del Puntone conduce fino alla vetta. Il sentiero attraversa un'esigua popolazione di *G. argenteum* per cui le piante crescono sia a destra che a sinistra di esso, ma con maggior preferenza verso il lato destro.

## Geologia

La roccia (che costituisce gran parte della Pania della Croce) appartiene alla formazione del calcare massiccio, rappresentata da calcari madreporici bianchi e grigi subsaccaroidi. Il suolo, che deriva dalla frantumazione di questa roccia carbonatica, è di tipo rendzina con profili e spessore molto sottili. Il pH si aggira intorno a 8,1 con una percentuale di CO<sub>2</sub> del 58,7% (Ferrarini, 1966).

## Clima

Le Alpi Apuane hanno uno sviluppo da Nord-Ovest a Sud-Est, parallelamente alla linea di costa. L'estrema vicinanza al mare determina un clima caratterizzato da temperature fresche in estate con abbondanti piogge e temperature basse in inverno, con abbondanti precipitazioni nevose. La Pania possiede un microclima piuttosto fresco, per cui in molte «buche» (espressione di fenomeni di carsismo) permangono accumuli di neve anche in estate. Il vento dominante proviene da Sud-Ovest (Ferrarini, 1966).

## Caratterizzazione stazionale

*G. argenteum* è un costituente della vegetazione ipsofila, formata da specie che mostrano notevoli adattamenti a un ambiente severo, quasi privo di acqua, con forte soleggiamento estivo, spesso spazzato dai venti e con notevoli coperture nevose in inverno (Ferrarini, 1966). Le specie vegetali che vivono in questo ambiente hanno spesso una forma a cuscinetto, sono molto appressate al suolo, possiedono grosse e profonde radici e spesso hanno foglie ricoperte da peli. Qui dominano le emicriptofite con poche terofite, qualche geofita e scarse camefite.

La stazione comprende circa 324 esemplari, di cui 94 con dimensioni circa di 20 x 20 cm e 230 con dimensioni minori di 20 x 20 cm (Tab. 1).

L'area dove vive *G. argenteum* si trova alla base di un canalone di valanga costituito prevalentemente da clasti frantumati di varie dimensioni e da una copertura edafica quasi inesistente. Le piante vivono tra le rocce sviluppando le grosse radici nelle fessure o tra i clasti

Tab. 1 - Caratterizzazione della stazione apuana della Pania della Croce.

Nome stazione	Pania della Croce (Focetta del Puntone)
Superficie mq	20 x 13 m
Altitudine	1645-1655 m
Esposizione	NW
Substrato geologico	Calcere massiccio
Inclinazione	15%
Copertura totale	25%
Data	11/07/2005
Fenologia <i>Geranium argenteum</i>	+++

sparsi. Esse crescono esclusivamente in un'area molto limitata in cui, per gravità, si accumula un maggiore spessore nevoso in inverno.

STAZIONI APPENNINICHE

**Litologia**

La formazione geologica prevalente è costituita da macigno oligocenico che determina un pendio dolce sul versante padano (versante a franapoggio) e un pendio anche assai ripido sul versante tirrenico (versante a reggipoggio) (Ferrarini, 1979).

**Clima**

La catena appenninica ha un andamento da WNW a ESE. Questo favorisce abbondanti precipitazioni, ma in misura minore rispetto alle Alpi Apuane. Ciò si verifica perché i venti prevalenti occidentali si scaricano prima su di esse, quindi in misura minore sull'Appennino. Le precipitazioni sono più abbondanti sul versante tirrenico che su quello padano; i periodi più piovosi si verificano tra settembre e maggio, con un massimo in ottobre-novembre; sono invece più scarse nel periodo compreso tra giugno e agosto, con un minimo in agosto (Ferrarini, 1979).

**Stazione di Monte Vecchio**

La stazione di *G. argenteum* sul Monte Vecchio è piuttosto estesa: 150 x 100 m circa di superficie occupata; è in gran parte difficilmente praticabile o addirittura inaccessibile, per cui sono state censite solo due aree: gli Scaloni e lo Sprone del versante Nord (Tab. 2).

**Gli Scaloni**

*Geranium argenteum* cresce in prevalenza nelle fessure delle rocce, spesso verticali, o su pendii (anche molto acclivi e irraggiungibili) alla base delle rupi, poco colonizzati dalla vegetazione.

Questa zona, in inverno, è interessata da abbondanti precipitazioni nevose, ma data la notevole pendenza, la neve presto scompare e già alla fine di maggio o ai primi di giugno l'area appare scoperta. *G. argenteum* fiorisce dalla seconda metà di giugno fino a settembre.

La stazione è costituita da 6 balzi rocciosi e in ognuno di essi sono state contate o stimate le piante presenti. Poiché la zona è molto impervia si è dovuto fare una stima complessiva da cui è risultato che le piante presenti sono circa 340 disposte nel seguente modo:

- 1° balzo (1870-1910 m): circa 80 piante.
- 2° balzo (1880- 1900): circa 50 piante.
- 3° balzo(1910-1940): circa 15 piante.
- 4° balzo(1960-1965): circa 100 piante.
- 5° balzo(1965-1970): circa 70 piante.
- 6° balzo(1970): circa 20 piante.

I cuscinetti sono generalmente di discrete dimensioni (20 x 20 cm) almeno per il 50%. Il restante 50% è costituito da piante più piccole e da semenzali.

I cuscinetti sono compatti e poco espansi. Si è avuto modo di osservare alcune differenze morfo-anatomiche a carico dei fiori e delle foglie: in questa stazione le piante presentano foglie col picciolo non molto lungo e fiori generalmente tendenti a un rosa tenue.

Tutte le piante crescono sul versante Nord-Ovest, in territorio toscano, ad eccezione di un'unica pianta trovata su una roccia esposta a Sud-Est nel primo balzo degli Scaloni.

**Sprone di Monte Vecchio**

In questa zona la vegetazione è più abbondante e con un grado maggiore di copertura rispetto agli Scaloni ed in

Tab. 2 - Caratterizzazione delle stazioni appenniniche di Monte Vecchio.

Nome stazione	Scaloni di Monte Vecchio	Sprone di Monte Vecchio
Superficie mq	100 x 10	70 x 65
Altitudine	1850-1970 m	1800-1865 m
Esposizione	NNW	N
Substrato geologico	Arenaria (Macigno)	Arenaria (Macigno)
Inclinazione	50-70%	45-55%
Copertura totale	40%	60%
Data	12/07/2005	13/08/2006
Fenologia <i>Geranium argenteum</i>	+++	+00

particolare è dominata da *Rhododendron ferrugineum* L., *Vaccinium gaultherioides* Bigelow e *Vaccinium vitis-idaea* L. Le rocce affioranti sono scarse e prevalentemente situate nella parte più alta della stazione, per cui *G. argenteum* cresce soprattutto su pendii ghiaiosi poco acclivi o addirittura su suoli più o meno inerbiti. La popolazione è divisa in due parti da un canale: la parte a Sud che è molto ampia (50 x 65 m) e la parte a Nord che è assai più ridotta (15 x 35 m), in cui sono state contate complessivamente 126 piante. Le due parti hanno caratteristiche ecologiche identiche.

Per censire la sub-popolazione più grande si è dovuti ricorrere e una stima, con riferimento al numero delle piante che crescono nella sub-popolazione piccola. L'intera popolazione è risultata costituita da circa 800 piante. La maggior parte di esse ha un diametro maggiore o uguale a 20 cm, ma ci sono comunque anche piante più piccole e più giovani. Le piante sono più numerose nella zona medio-bassa e, man mano che si va verso l'alto, si rarefanno e si concentrano nella parte meridionale più rocciosa.

Lo Sprone di Monte Vecchio, avendo esposizione a Nord, rimane coperto dalla neve per gran parte dell'anno e si libera da essa in tarda primavera, alla fine di maggio-inizio di giugno.

#### Monte Corno alle Scale

La stazione del M. Corno alle Scale si trova completamente nel territorio della Regione Emilia Romagna; si sviluppa sul versante Nord-Ovest (versante emiliano), caratterizzato da rupi verticali spesso inaccessibili. Per censire la popolazione si è dovuta effettuare una stima utilizzando anche il binocolo.

Le piante sono molto numerose e almeno il 60% supera i 20 cm di diametro.

La maggior parte cresce direttamente nelle crepe delle rocce, ma una discreta percentuale cresce su suolo inerbite o su suolo ghiaioso quasi privo di vegetazione.

Sono state stimate o contate in totale circa 440 piante distribuite nel modo seguente:

1. 73 piante su suolo ghiaioso con pendenza di 40° e con poca copertura erbosa, a circa 1860 m.
2. Circa 30 piante su un pendio erboso con pendenza di 15°, a circa 1880 m.
3. 23 piante tra 1880 e 1885 m, di cui 12 sulle rupi e 11 tra l'erba.

4. Circa 50 piante su un pendio molto erboso con pendenza di 15°, a 1900 m.

5. Circa 150 piante su 2 rupi verticali e circa 20 piante su suolo erboso alla base delle rupi (1900-1910 m).

6. Circa 100 piante su una rupe quasi verticale: quasi tutte le piante crescono sulla roccia e solo una decina su suolo erboso (1910-1920 m).

7. 9 piante su una roccia subito al di sotto della cima (Punta Sofia) a 1945 m.

La maggior parte della popolazione si trova sulle rupi tra 1860 e 1920 m, ma un'esigua quantità di piante (solo 9) è stata trovata subito al di sotto della vetta su una roccia semicoperta dalla vegetazione.

Questa seconda stazione ha caratteristiche di esposizione e di copertura leggermente differenti da quella principale (Tab. 3).

Durante i mesi di agosto 2005 e giugno 2006 circa il 50% delle piante dell'intera popolazione sono state trovate in piena fioritura e i fiori erano per la maggior parte di colore rosa tenue.

Le piante che crescono sotto la cima hanno dimensioni ridotte rispetto a quelle delle rupi e non superano i 20 cm di diametro; 3 di esse sono molto piccole: poco più che semenzali.

#### Monte Spigolino

Anche la stazione del M. Spigolino, come quella del Corno alle Scale, si trova, per pochi metri, nel territorio dell'Emilia Romagna.

La popolazione di *G. argenteum* sul Monte Spigolino occupa un'area molto ampia, caratterizzata da rocce affioranti intervallate da brevi zone inerbite, con suoli di modesta entità.

*G. argenteum* cresce sia sulle rupi che sul terreno più o meno ghiaioso, ma sempre poco coperto dalla vegetazione.

La maggior parte delle piante mostra fiori di colore rosa tenue o quasi bianchi, con petali grandi e quasi sovrapposti.

Per censire la popolazione è stata effettuata una stima, riferendosi al numero di piante che crescono nei prati sopra le rupi, poiché la popolazione si trova in una zona molto impervia e di difficile accessibilità. In tutto la popolazione è risultata costituita da circa 900 piante.

Subito al di sopra delle rupi, su un suolo più profondo

Tab. 3 - Caratterizzazione delle stazioni appenniniche di Monte Corno alle Scale.

Nome stazione	Monte Corno alle Scale (rupi)	Monte Corno alle Scale (cima)
Superficie mq	60 x 20 m	1,60 x 2 m
Altitudine	1860-1920m	1945m
Esposizione	NNW	N
Substrato geologico	Arenaria (Macigno)	Arenaria (Macigno)
Inclinazione	35-70%	70%
Copertura totale	40-80%	50%
Data	15/08/2005	4/06/2006
Fenologia di <i>Geranium argenteum</i>	++0	+++

e molto inerbite, sono state trovate 13 piante di modeste dimensioni, quasi soffocate dalla vegetazione circostante più vigorosa. Alcune di esse erano fiorite, ma i fiori erano spesso danneggiati da insetti, a differenza di quelli delle piante delle rupi che erano invece quasi tutti integri (Tab. 4).

**Altre stazioni segnalate**

Sono inoltre state indagate le seguenti località, ma senza risultati positivi:

1. Monte Libro Aperto.
2. Monte Giovo.
3. Monte Rondinaino.
4. Monte Prado.
5. Monte Corchia (Alpi Apuane).
6. Passo di Sella (Alpi Apuane).

**NOTE SULLA VEGETAZIONE E HABITAT DELL'AREA APPENNINICA**

Si è notato che la roccia silicea, che caratterizza largamente le porzioni più elevate dell'Appennino Tosco-Emiliano, permette lo sviluppo di una vegetazione costituita prevalentemente da graminacee, poiché gli spessori dei suoli che si formano dalla disgregazione della roccia sono piuttosto consistenti e ricchi di umidità. Abbondanti sono quindi le Emicriptofite (H) e in misura minore le Camefite (Ch), mentre più scarse sono le Geofite (G) e le Terofite (T).

La Tabella 5 riassume la quota massima e minima e l'esposizione prevalente delle stazioni indagate.

La Figura 1 indica l'esposizione prevalente delle stazioni indagate di *G. argenteum*, la Figura 2 rappresenta la quota altitudinale prevalente.

La maggior parte degli individui si trova nella fascia altitudinale compresa tra 1750 e 1850 m.

Poiché durante lo studio sono state percepite alcune differenze morfo-anatomiche tra le piante che vivono nella stazione apuana e quelle presenti in area appenninica, sono state effettuate numerose misure su campioni di fiori e foglie di diversa provenienza. I dati sono quindi stati sottoposti ad analisi statistica, dalla quale è risultato che le piante della popolazione apuana presentano effettivamente differenze significative rispetto alle popolazioni appenniniche (Cortopassi *et al.*, 2008).

**ASPETTI DI CONSERVAZIONE E VALUTAZIONE DELLA CATEGORIA DI RISCHIO (IUCN, 2006)**

*Geranium argenteum* è inserito nella Lista Rossa della Regione Toscana (Conti *et al.*, 1997) nella categoria LR. Secondo le norme in uso (IUCN, 2006) il criterio A non è applicabile, perché non è possibile una misura (o una stima) dell'entità della riduzione della popolazione, in quanto mancano dati antecedenti.

Il criterio B, diviso in B1 e B2, è applicabile. Il criterio B2 considera la superficie occupata (AOO: *area of occupancy*). Nel nostro caso si tratta di 4 celle con una superficie totale di 16 km<sup>2</sup> (AOO < 500 km<sup>2</sup>), anche se 2 di queste celle risultano occupate da stazioni poste sul confine regionale.

Questo valore, in concomitanza con l'accertamento di almeno due sottocriteri, consente di inserire la specie nella categoria EN (*endangered*). Il sottocriterio (a) è soddisfatto dato che la superficie occupata risulta molto frammentata (*severely fragmented*); il sottocriterio (bii) (*continuing decline*) è soddisfatto vista l'impossibilità di confermare 3 stazioni note in letteratura e vista la contrazione della superficie occupata.

Il criterio C e il criterio D non sono applicabili poiché non è stato calcolato il numero di individui maturi.

Il criterio E, poiché riguarda analisi quantitative, non è applicabile per mancanza di dati.

In base alla superficie occupata, si propone per *G. argenteum* la categorizzazione EN [B2ab(ii)].

**CONCLUSIONI**

L'indagine effettuata permette di definire la distribuzione di *Geranium argenteum* in Toscana:

Stazioni confermate	Pania della Croce; Scaloni di Monte Vecchio;
Stazioni confermate solo in territorio emiliano	Monte Spigolino; Monte Corno alle Scale
Stazioni non confermate	Monte Prado; Monte Libro Aperto
Stazioni nuove	Sprone di Monte Vecchio

*G. argenteum* è stato ritrovato solo in 4 delle stazioni segnalate.

Nome stazione	Monte Spigolino (rupi)	Monte Spigolino (pendio erboso)
Superficie mq	150 x 25 m	3,50 x 6 m
Altitudine	1740-1765 m	1745 m
Esposizione	NW	W
Substrato geologico	Arenaria (Macigno)	Arenaria (Macigno)
Inclinazione	20%	10%
Copertura tot.	25%	95%
Data	10/08/2005	4/06/2006
Fenologia di <i>Geranium argenteum</i>	++0	0++

Stazione	Quota minima	Quota massima	Numero individui	Esposizione
Pania della Croce	1645	1655	324	NE
Scaloni di Monte Vecchio	1850	1950	340	NNW
Sprone di Monte Vecchio	1800	1865	800	N
Monte Spigolino	1740	1765	900	NW
Monte Corno alle Scale	1860	1945	440	NNW
Totale			2804	

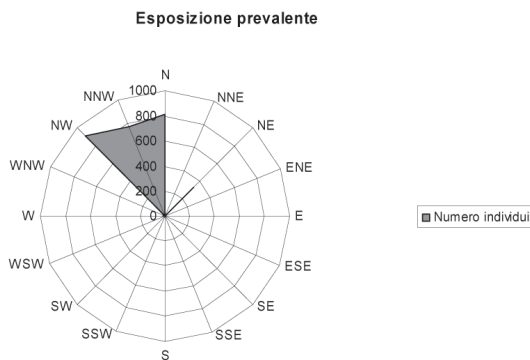


Fig. 1 - Esposizione prevalente delle stazioni indagate di *G. argenteum*.



Fig. 2 - Quota altitudinale prevalente.

Tutte le stazioni indagate sono state censite ed è stata effettuata una stima della popolazione presente. Per ognuna delle stazioni è stata rilevata la cenosi vegetale, indicando l'indice di copertura con cui le varie specie compaiono. Per ogni stazione sono poi stati misurati vari parametri: esposizione, inclinazione, superficie occupata, substrato geologico, altitudine e copertura totale.

È risultato che la stazione apuana è la più piccola e l'unica presente su roccia calcarea. Le stazioni appenniniche si trovano su roccia silicea. La stazione apuana è anche quella a quota più bassa (1645 m) ed era molto più ampia in passato, come dimostrano due campioni di erbario, ma oggi è ridotta ad una piccola area alla base della parte cacuminale della Pania della Croce. Uno dei motivi della riduzione della stazione apuana potrebbe essere rappresentato dal calpestio provocato dai numerosi escursionisti, soprattutto nei punti più frequentati (sentiero, cima).

Un altro motivo potrebbe essere rappresentato dalla presenza di una popolazione, di recente introduzione, di mufloni, i quali possono aver danneggiato le piante che si trovavano nelle parti più alte e sulla cima.

È stata individuata una nuova stazione di *G. argenteum* in corrispondenza dello Sprone di Monte Vecchio, della quale non si hanno citazioni bibliografiche. Le piante trovate in questa zona sono molto più abbondanti e numerose rispetto a quelle degli Scaloni. Ciò probabil-

mente è dovuto al fatto che la popolazione dello Sprone si trova esposta a Nord (quella degli Scaloni è esposta a NNW), dove si accumula più neve in inverno e rimane più fresca in estate.

L'esposizione prevalente e la distribuzione altitudinale confermano il significato di *G. argenteum* quale relitto microtermico.

Infine è stata valutata la categoria di rischio (IUCN, 2006), che è risultata EN [B2ab(ii)].

#### BIBLIOGRAFIA

- Alessandrini A., Bonafede F., 1996. Atlante della Flora protetta della Regione Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna, Assessorato Territorio, Programmazione e Ambiente, Bologna.
- Baroni E., 1908. Supplemento generale al Prodromo della flora toscana di T. Caruel. Firenze.
- Bertoloni A., 1833-1854. Flora italica. Bononiae, 10 voll.
- Caruel T., 1860. Prodromo della flora toscana. Firenze, 767 pp.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. Univ. Camerino, 139 pp.
- Cortopassi L., Analdi M., Garbari F., 2008. Intraspecific variation in populations of *Geranium argenteum* (Geraniaceae) of the Apuan Alps and Northern Apennines, Italy. XII Congresso internazionale OPTIMA (Organisation for Plant Taxonomy in the Mediterranean Area. Pisa, 10-16 settembre 2007. *Boccone*, in stampa.
- Di Fazio L., Foggi B., Lombardi L., 2004. Le piante degli ambienti rupestri delle Alpi Apuane. Ecologia, distribuzione e conservazione, 246 pp. Edizioni Tassinari, Firenze.

- Ferrarini E., 1966. Studi sulla vegetazione di altitudine delle Alpi Apuane. *Webbia* 21: 521-600.
- Ferrarini E., 1967. Studi sulla vegetazione di altitudine delle Alpi Apuane. *Webbia* 22: 295-404.
- Ferrarini E., 1970. Considerazioni sull'origine della flora e sulla oscillazione dei piani di vegetazione delle Alpi Apuane. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia Nuova Serie* 1: 68-87.
- Ferrarini E., 1972. Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe. *Webbia* 27 (2): 551-582.
- Ferrarini E., 1979. Note floristiche sull'Appennino Settentrionale (dal Passo della Cisa al Passo delle Radici). *Webbia* 33: 235-267.
- Ferrarini E., 1982. Carta della vegetazione dell'Appennino toscano-emiliano dal Passo della Cisa al Passo delle Radici. Note illustrative. *Bollettino del Museo di Storia Naturale della Lunigiana* 2: 5-25.
- Ferrarini E., Alessandrini A., 1988. Aspetti della flora e della vegetazione dell'Appennino Settentrionale dal M. Maggiorasca alle Alpi Apuane e al M. Fumaiolo. *Memorie dell'Accademia Lunigianese di Scienze «G. Capellini»* 51-53 (1981-83): 3-57.
- Ferrarini E., 1992. Considerazioni sulle ricerche floristiche nelle Alpi Apuane. Atti del Convegno «Studi sulla flora dell'Appennino settentrionale ed Alpi Apuane», Sarzana 13-15 giugno 1991. Accad. Lunig. Sc. «G. Capellini», La Spezia.
- Ferrarini E., Pichi Sermolli R.E.G., Bizzarri M.P., Ronchieri I., 1997. Prodomo alla Flora della Regione Apuana. Vol 2. Accad. Lunig. Sc. «G. Capellini».
- IUCN, 2006. Guideline for using the IUCN Red List Categories and Criteria: Version 6.2. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Subcommittee in December 2006.
- Parlatore F., 1848-1896. Flora italiana. Firenze, 11 voll.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Vol. 2. Edagricole, Bologna.
- Sposimo P., Castelli C. (a cura di), 2005. La biodiversità in Toscana. Specie e habitat in pericolo. Archivio del Repertorio Naturalistico Toscano (RENATO). Regione Toscana, Firenze.
- [http://www.rete.toscana.it/sett/pta/natura/biodiversita/lrn56-2000\\_\\_integr-29-1-02\\_.pdf](http://www.rete.toscana.it/sett/pta/natura/biodiversita/lrn56-2000__integr-29-1-02_.pdf)

(ms. pres. il 2 aprile 2008; ult. bozze il 12 maggio 2009)