

**Cladonia** L. subgenus **Cladina** (Nyl.) Vain.[*Cladonia* P.Browne]<sup>1</sup>*C. stygia* (Foto W. von Brackel)

Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

**Famiglia:** *Cladoniaceae* Zenker 1827 - **Nome comune:** Licheni delle renne

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN
V	ALP	CON	MED	Italia (2016) <sup>2</sup>
	U1(-)	U1(-)	U1(-)	NE

<sup>1</sup>Sulla base di studi recenti, il sottogenere *Cladina* è stato trasferito in *Cladonia*, diventandone sinonimo (Ahti e Depriest, 2001; Carbonero *et al.*, 2002). La direttiva si riferisce esclusivamente alle specie che presentano il morfotipo di "Cladina".

<sup>2</sup>La direttiva tutela in All. V il sottogenere *Cladina* nel suo complesso. La recente valutazione del grado di minaccia si riferisce invece alle singole specie presenti in Italia: ricadono nella categoria EN *Cladonia ciliata* Stirt. s.l., *C. mediterranea* P.A.Duvign. & Abbayes, *C. portentosa* (Dufour) Coem., *C. stellaris* (Opiz) Pouzar & Vězda; nella categoria LC *C. arbuscula* (Wallr.) Flot. s.l., *C. mitis* Sandst., *C. rangiferina* (L.) F.H.Wigg.; nella categoria DD *C. stygia* (Fr.) Ruoss.

**Corotipo.** Le diverse specie afferenti a questo *taxon* presenti in Italia sono suddivisibili in quattro gruppi a seconda della distribuzione corologica ed altitudinale. Le specie distribuite dalla zona artica alla zona temperato-montana/temperato-alpina sono *C. stellaris* e *C. stygia*; le specie distribuite dalla zona artica alla zona submediterraneo-montana sono *C. arbuscula*, *C. mitis* e *C. rangiferina*; le specie distribuite dalla zona temperata alla zona mediterranea, con affinità subatlantica, sono *C. ciliata* e *C. portentosa*. L'unica specie a distribuzione mediterraneo-macaronesica (non ascrivibile al nome comune di "lichene delle renne") è *C. mediterranea*.

**Distribuzione in Italia.** Ad oggi in Italia sono note 485 segnalazioni di presenze puntuali di specie di *Cladina* (Ravera *et al.*, 2015). Le specie a distribuzione da artica a temperato-montana/temperato-alpina si trovano esclusivamente tra le fasce subalpina ed alpina delle Alpi (*C. stellaris*: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto; *C. stygia*: Valle d'Aosta), mentre quelle con distribuzione da artica a submediterraneo-montana sono presenti, a partire dalla fascia montana, anche in alcune località dell'Appennino settentrionale (*C. mitis*: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Emilia-Romagna, Toscana) e nelle isole (*C. arbuscula*: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Toscana, Sardegna; *C. rangiferina*: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Emilia-Romagna, Toscana, Marche, Sicilia). Le specie a distribuzione temperato-mediterranea e mediterraneo-macaronesica si possono trovare dalla fascia mediterranea fino a quella montana (*C. ciliata*: Veneto, Liguria, Toscana, Lazio, Calabria, Sicilia; *C.*



*C. stellaris* (Foto J. Nascimbene)

*portentosa*: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Liguria, Toscana, Sardegna) o esclusivamente in quella mediterranea (*C. mediterranea*: Liguria, Toscana, Lazio, Campania, Sardegna, Sicilia) (Nimis, 2016).

**Biologia.** I licheni sono una simbiosi che coinvolge più micobionti contemporaneamente (ascomiceti e basidiomiceti) e uno o più fotobionti (di solito alghe verdi e/o cianobatteri) che si organizzano in un corpo vegetativo (tallo) pluristratificato (Spribille *et al.*, 2016). Il tallo delle *Cladina* ha come fotobionte

un'alga verde (*Trebouxia*). La forma di crescita di questi licheni è di tipo fruticoso a portamento eretto, ossia somigliante ad un frutice (arbusto), con un diametro di circa 10-12 cm e numerose ramificazioni prevalentemente tricotomiche, tetracotomiche o anisotomiche, che possono mostrare una direzione prevalente a seconda della specie. Rispetto al Genere, i talli di *Cladina* sono caratterizzati dall'assenza dello strato superiore di cellule fungine (ife) appressate, chiamato *cortex*. In habitat idonei, i talli tendono a formare tappeti di "cuscinetti" (*mat*) densi e spessi, anche piuttosto estesi, nei quali spesso la parte basale muore, andando a formare necromassa sulla quale le parti superiori del tallo continuano a svilupparsi (Crittenden, 2000). La propagazione del tallo avviene principalmente per via vegetativa, tramite frammentazione con raggio di dispersione inferiore a 100 m (Ruoss & Ahti, 1989; Heinken, 1999) ma la cui efficacia sul lungo termine è comprovata (Crittenden, 2000), almeno nel caso in cui l'ambiente non venga disturbato in modo cronico.

**Ecologia.** Tutte le specie italiane si rinvencono su substrati oligotrofici da acidi a subneutri, in siti da abbastanza a molto assolati e privi di eutrofizzazione, in ambienti indisturbati o poco antropizzati (Nimis & Martellos, 2008). Si tratta di specie per lo più terricole, su suolo sia minerale sia humificato, che talvolta si sviluppano anche su muschi, resti vegetali o legno marcescente. *C. arbuscula*, *C. mitis* e *C. rangiferina* riescono a colonizzare in modo generico posizioni più o meno esposte agli agenti atmosferici, mentre *C. stellaris*, più xerofila delle precedenti, predilige posizioni molto ben riparate e nelle quali permane a lungo la copertura nevosa. Questo contingente di specie tipizza l'habitat di direttiva 4060 "Lande alpine e boreali". *C. ciliata*, *C. mediterranea* e *C. portentosa* sono più igrofile e trovano l'optimum ecologico in situazioni più umide e con elevata presenza di briofite; le prime due specie si trovano generalmente in ambienti di dune costiere, mentre l'ultima soprattutto nelle brughiere e nelle praterie aride dell'entroterra. Anche *C. stygia* è una specie piuttosto igrofila, che si rinviene di norma nelle torbiere a sfagni. In genere, la maggiore copertura da parte dei licheni delle renne si osserva in stadi avanzati della successione lichenica, dove il suolo non è più completamente minerale ma già almeno in parte humificato; tuttavia, queste specie possono essere presenti, con minori valori di copertura, anche in stadi meno avanzati.

**Comunità di riferimento.** Le sinusie licheniche di riferimento appartengono al *Cladonion arbusculae* Klement 1950, alleanza della quale sono caratteristiche la maggior parte delle specie. Trovano l'optimum in particolare nel *Cladonietum mitis* Krieger 1937 *C. mitis* e *C. arbuscula*, mentre *C. stellaris* caratterizza il *Cladonietum stellaris* Frey 1927; *C. ciliata* e *C. portentosa*, oltre che nel *Cladonietum mitis*, si possono trovare anche in stadi meno evoluti nel *Cladonietum foliaceae* Klement



1955. *C. mediterranea* è caratteristica del *Cladonietum mediterraneae* Des Abbayes 1947, il corrispettivo del *Cladonietum mitis* in area mediterraneo-macaronesica. Le specie a distribuzione settentrionale e montano-alpina possono comparire anche in comunità del *Cetrarion nivalis* Klement 1955.

**Criticità e impatti.** Un fattore di minaccia comune a tutte le *Cladina* nell'areale italiano è rappresentato dalla distruzione e successiva frammentazione dell'habitat causato delle attività antropiche, che ha portato al declino di diverse



*Cladonia rangiferina* (Foto J. Nascimbene)

specie (Ravera *et al.*, 2015). In genere, il pascolamento e la raccolta eccessivi hanno minacciato i licheni delle renne nell'Europa settentrionale già in tempi storici. Pascolamento, calpestio, incendi e inquinamento sono potenziali fattori di disturbo anche nei siti di presenza italiani (Ravera *et al.*, 2015), così come potrebbero esserlo, a lungo termine e almeno per alcune specie, gli effetti del cambiamento climatico (van Herk *et al.*, 2002).

Tra le criticità, la maggiore è certamente la scarsità di studi riguardanti le comunità licheniche epigee in Italia che impedisce un'informazione completa sul ruolo ecologico delle specie negli habitat di riferimento e le interazioni con la vegetazione vascolare.

Attualmente, non esistono protocolli di monitoraggio standardizzati per le comunità licheniche epigee né informazioni riguardanti l'estensione delle comunità in cui sono state individuate le specie di *Cladina*. Inoltre, l'assenza di una verifica (anche storica) delle segnalazioni riferite a *C. arbuscula*, impedisce la separazione tra le due sottospecie *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot. subsp. *arbuscula* e *Cladonia arbuscula* subsp. *squarrosa* (Wallr.) Ruoss. Infine, appare urgente la verifica della presenza di *C. stygia* sul territorio italiano poiché, benché la specie sia segnalata per la Valle d'Aosta (dove risulta protetta in virtù della legge regionale n. 45, del 7 dicembre 2009), non vi è alcuna informazione dettagliata sui siti in cui è stata osservata e i campioni raccolti sono andati perduti (Nimis, comm. pers.). In generale appare quindi indispensabile un lavoro preliminare di verifica delle stazioni note dalla bibliografia di riferimento.

**Tecniche di monitoraggio.** L'attività di monitoraggio deve essere svolta da operatori esperti, in grado di utilizzare tecniche analitiche specifiche al fine di distinguere i *taxa* nell'ambito del genere *Cladonia*. Il monitoraggio includerà i siti in cui è nota la presenza della specie sulla base di dati bibliografici attendibili e precisi raccolti in idonei data-base. La rarità di alcune *Cladina* e la loro difficoltà di ritrovamento, possono tuttavia portare a rilievi negativi anche in siti di presenza nota, per cui si raccomanda la ripetizione su lungo periodo dei rilevamenti. In ciascun sito occorre definire in campo la superficie occupata dall'habitat idoneo delimitandola opportunamente tramite punti GPS raccolti lungo il perimetro e riportati in ambiente GIS in modo da costruire il poligono occupato e calcolarne l'area. A seguire, sulla base della distribuzione non omogenea delle popolazioni di *Cladina* spp., si applicherà un campionamento su due livelli di tipo SACS (*strip adaptive cluster sampling*). Saranno individuati *random* un numero statisticamente significativo di unità di campionamento iniziali (CI), proporzionale all'estensione di ciascuna area rilevata. Tali unità avranno un'estensione ottimale di 1x1 m. Se il lichene *target* risulta presente in una unità CI, sarà valutata la percentuale di copertura della specie in quell'unità e in tutte le unità adiacenti (della stessa dimensione di 1x1 m), definite unità di



*Cladonia arbuscula* (Foto J. Nascimbene)

campionamento secondarie (CS). Questo processo procederà finché non saranno individuate CS prive di talli di *Cladina*. Un'applicazione simile è riportata da Giordani *et al.* (2015).

#### **Stima del parametro popolazione.**

Nei licheni fruticosi che tendono a formare “cuscinetti” (e.g. *Cladina*, *Stereocaulon*, *Cetraria*) non sono circoscrivibili individui singoli (Beard & DePriest 1996). Ad oggi mancano totalmente dati relativi alla dimensione e alla densità delle popolazioni nel tempo (inclusi, ad esempio dati relativi a sopravvivenza, fecondità, tasso di crescita, correlazione tra

popolazioni). Per *Cladonia* subgenus *Cladina* la Direttiva 92/43/CEE non prevede l'obbligo di rendicontare la consistenza della popolazione (Evans & Arvela, 2011); gli Stati Membri sono però tenuti ad eseguire i monitoraggi delle popolazioni, in modo da poter effettuare la valutazione del loro stato di conservazione e dei *trend* a livello di Regione Biogeografica (*assessment* esennale *ex art.* 17). Nell'ottica di valutare stato e *trend* delle popolazioni può essere utilizzata la località come unità di popolazione.

**Stima della qualità dell'habitat per la specie.** Per stimare la qualità dell'habitat è necessario valutare la pressione antropica, sia in relazione a contaminazione da sostanze azotate, sia correlata alla presenza e all'intensità dei fenomeni di disturbo delle attività connesse alla fruizione turistica (calpestio, apertura di sentieri e/o strade, ecc.) soprattutto nelle stazioni costiere, ma anche dei fenomeni legati strettamente alle infrastrutture turistiche montane (gestione e manutenzione degli impianti sciistici). Nelle stazioni montane, inoltre, occorre considerare l'eventuale pressione del pascolo e valutarne l'intensità.

**Indicazioni operative.** *Frequenza e periodo:* dal momento che i licheni non presentano una vera e propria stagione di quiescenza come le piante, è possibile effettuare il monitoraggio in qualsiasi periodo dell'anno; occorre naturalmente tenere in considerazione il fatto che nei mesi invernali gli ambienti in cui si trovano le specie montane-alpine sono resi impraticabili dalla copertura nevosa, pertanto si consiglia di operare in un periodo dell'anno in cui l'attività di campo sia più agevole per gli operatori.

*Giornate di lavoro stimate all'anno:* le giornate di lavoro sono da stimare in funzione della distanza delle stazioni, e quindi del tempo necessario a raggiungerle, e della loro dimensione, sulla quale si definisce il numero di unità CI.

*Numero minimo di persone da impiegare:* una squadra di due operatori.

S. Ravera, G. Gheza