



*Parco dell'Adamello*

## **Rilevamenti floristico-vegetazionale nella ZSC IT2070001 "Torbiere del Tonale"**



**relazione tecnica generale**

settembre 2016

dott. Biologo **Guido Brusa**  
via Corridoni 97  
21100 Varese  
tel. 0332 310807 / 329 2166897  
guido.brusa@libero.it



# Indice

1	Introduzione .....	1
2	Habitat di interesse comunitario.....	2
2.1	Descrizione .....	2
2.1.1	Laghi e stagni distrofici naturali (cod. 3160) .....	3
2.1.2	Formazioni erbose boreo-alpine silicicole (cod. 6150) .....	5
2.1.3	Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (Molinion caeruleae) (cod. 6410) .....	7
2.1.4	Torbiere alte attive (cod. 7110*) .....	9
2.1.5	Torbiere di transizione e instabili (cod. 7140) .....	11
2.2	Comunità vegetali non considerate come habitat .....	13
2.3	Nuova delimitazione cartografica.....	15
2.3.1	Stato di fatto .....	15
2.3.2	Validazione della mappa .....	16
2.4	Stato di conservazione .....	19
2.5	Aggiornamento del Formulario Standard .....	21
3	Hamatocaulis vernicosus.....	23
3.1	Verifica sul terreno .....	23
3.2	Analisi del campione di erbario .....	25
3.3	Conclusioni riguardo la ricerca.....	30
4	Bibliografia.....	31
5	Allegati .....	32
5.1	Rilievi fitosociologici .....	32
5.2	Punti di osservazione .....	37
5.3	Valori degli indicatori per lo stato di conservazione .....	39
5.4	Materiale digitale .....	44



## 1 Introduzione

La presente relazione tecnica costituisce il resoconto finale riguardante l'incarico affidato allo scrivente dal Parco dell'Adamello (Comunità Montana di Valle Camonica) e avente come oggetto di ricerca gli habitat di interesse comunitario (Allegato I della Direttiva 92/43/CE) e la specie vegetale *Hamatocaulis* (=Drepanocladus) *vernicosus* (Allegato II della Direttiva 92/43/CE) all'interno del SIC IT2070001 "Torbiere del Tonale".

Nello specifico, le attività previste dall'incarico sono le seguenti:

1. mappatura degli habitat di interesse comunitario presenti nel SIC IT2070001 mediante rilievo diretto sul posto, georeferenziazione in sistema di coordinate compatibile con le piattaforme informatiche e banche dati regionali, restituzione cartografica della mappa degli habitat in formato shapefile - redazione di relazione tecnica d'accompagnamento;
2. validazione statistica della mappa degli habitat mediante stima della affidabilità e redazione della relativa relazione tecnica;
3. censimento delle popolazioni di *Hamatocaulis* (=Drepanocladus) *vernicosus*, compresa realizzazione cartografia distribuzione della specie in formato shape file, redazione della relativa relazione tecnica;
4. valutazione degli habitat di interesse comunitario secondo le modalità definite nel Progetto LIFE GESTIRE di Regione Lombardia, elaborazione dello stato di conservazione degli habitat mediante relativa relazione tecnica.

Occorre evidenziare che a seguito del DM del MATTM datato 15 luglio 2016, pubblicato sulla GU n. 186 del 10 agosto 2016 e denominato "Designazione di 37 zone speciali di conservazione (ZSC) della regione biogeografica alpina e di 101 ZSC della regione biogeografica continentale insistenti nel territorio della Regione Lombardia, ai sensi dell'art. 3, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357", il SIC IT2070001 è stato designato come ZSC.

## 2 Habitat di interesse comunitario

I dati ufficiali sugli habitat di interesse comunitario, cioè inclusi nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, sono contenuti nel Formulario Standard (FS) Natura 2000 del SIC IT2070001. Il FS è stato ottenuto consultando il sito web ufficiale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ([ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE\\_2015/](ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_2015/)) e si riferisce all'invio più recente alla Commissione Europea (gennaio 2016). I dati sugli habitat di interesse comunitario contenuti nel FS sono riferiti all'aggiornamento di dicembre 2015.

A seguito della recente revisione degli habitat di interesse comunitario operata dall'Osservatorio Regionale per la Biodiversità in Lombardia (ORBL), sono stati presi in considerazione anche i dati sugli habitat elaborati dall'ORBL stesso. Questi dati sono sostanzialmente coincidenti con quelli del FS, implicando unicamente una modesta variazione nella superficie dell'habitat. Tali dati sono stati trasmessi al Ministero dell'Ambiente da parte di Regione Lombardia.

L'attribuzione dello stato di habitat di interesse comunitario alle comunità vegetali è stata effettuata considerando i Manuali ufficiali a disposizione, sia a livello comunitario (European Commission, 2013) che a livello nazionale (Biondi & Blasi, 2009). Inoltre, si è tenuta in preminente considerazione la declinazione della definizione degli habitat alla scala regionale, in fase di elaborazione da parte di OB (gli elaborati sono stati messi a disposizione su cortese concessione dell'Università degli Studi dell'Insubria).

Le informazioni sugli habitat nel SIC sono state verificate nella stagione vegetativa 2016 mediante sopralluoghi sul terreno. La verifica è stata compiuta anche mediante l'analisi di immagini aeree o satellitari, in particolare di quelle più recenti liberamente consultabili. Tra queste immagini sono state in particolare impiegate quelle del Geoportale Nazionale (data ripresa: giugno 2011 e agosto 2012) e soprattutto del Bing Aerial Imagery (settembre-ottobre 2012), queste ultime le più dettagliate disponibili per l'area di studio. Pur cercando di mantenere un quadro complessivo coerente a quanto riportato nel FS, questo processo di verifica ha portato a una revisione dell'elenco degli habitat, con l'intento di rendere in maggior misura corrispondente la distribuzione e lo stato di conservazione degli habitat alla situazione presente nel SIC.

Gli aggiornamenti sugli habitat di interesse comunitario, sia sotto il profilo tipologico che cartografico, sono stati sviluppati in accordo alle definizioni e norme tecniche stabilite da OB.

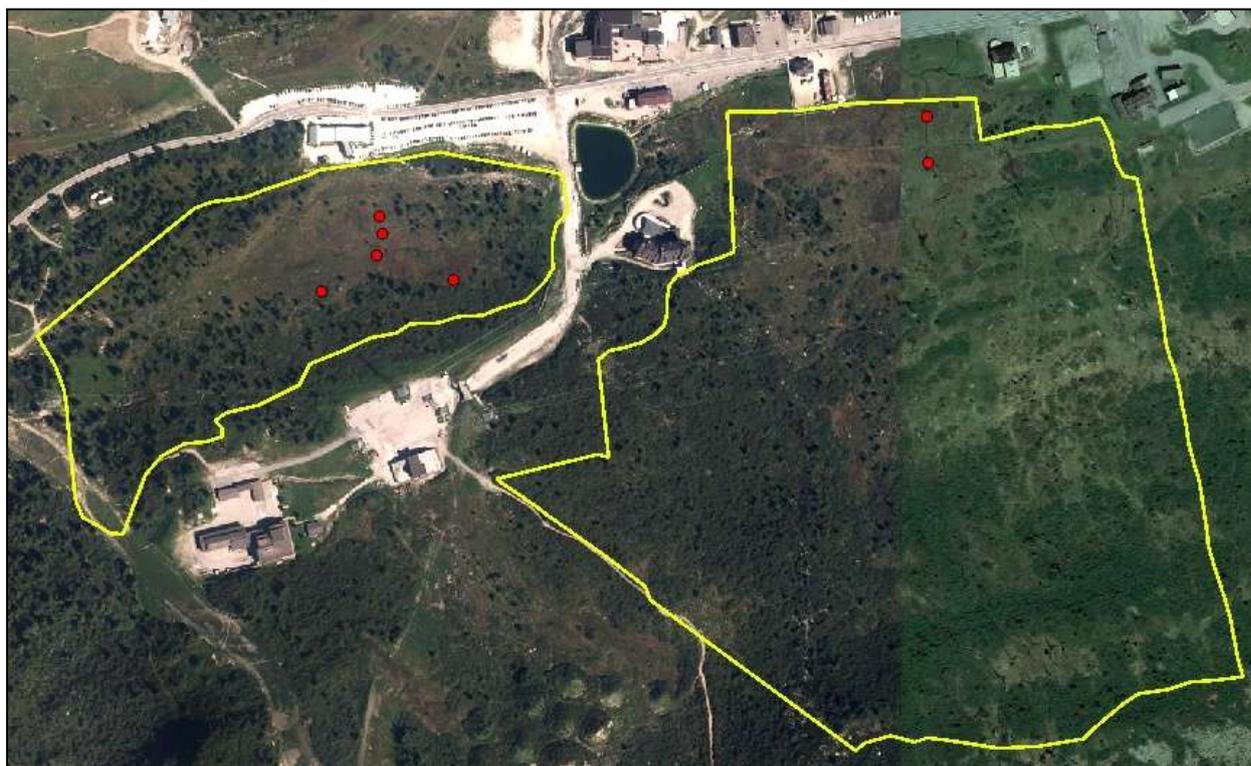
### 2.1 Descrizione

Per ciascun habitat di interesse comunitario riconosciuto nel SIC viene riportata una descrizione, comprendente la localizzazione delle superfici attribuite all'interno del SIC, le relazioni riscontrate con i fattori ecologici e la caratterizzazione floristico-vegetazionale, quest'ultima suffragata da rilievi fitosociologici (v. Allegato 5.1) svolti a luglio 2016 ed eseguiti secondo le modalità esposte da AA.VV. (2014).

### 2.1.1 Laghi e stagni distrofici naturali (cod. 3160)

Localizzazione:

L'habitat è stato assegnato nella torbiera ovest a piccole raccolte d'acqua, aventi una superficie di qualche metro quadrato e la maggior parte delle quali di origine artificiale e risalenti alla I Guerra Mondiale. Nella torbiera est l'habitat è stato invece assegnato a pozze probabilmente di origine naturale, quantunque anch'esse di modeste dimensioni. In generale, si tratta di ambienti relativamente stabili e riconducibili alla tipologia della pozza ("pool" in inglese), citata nel codice EUNIS (C1.4: Permanent dystrophic lakes, ponds and pools) relazionata all'habitat 3160 (European Commission, 2013). Più precisamente sono state individuate come habitat di interesse comunitario quattro pozze nella torbiera ovest e due in quella est. Data la modesta dimensione delle pozze, la distribuzione nel SIC è stata restituita come puntiforme, ovvero sulla base delle indicazioni di OB come poligono di forma circolare avente un diametro di 3 m. Un'eccezione è costituita da una delle due pozze nella torbiera est, quella situata più a sud, che data la relativa superficie e la forma allungata è stata invece restituita come poligono.



Caratterizzazione ecologica:

L'habitat è legato a raccolte d'acqua povere in nutrienti, tipiche delle torbiere. L'acqua, almeno in alcune pozze, oltre che essere limpida, è ricca di acidi umidi e per questo assume una colorazione bruna. La profondità è variabile, in genere di almeno un metro. Le sponde sono in genere verticali e quindi i rapporti catenali con le comunità vegetali torbigene limitrofe sono limitati.



rilievo n. 1



rilievo n. 3

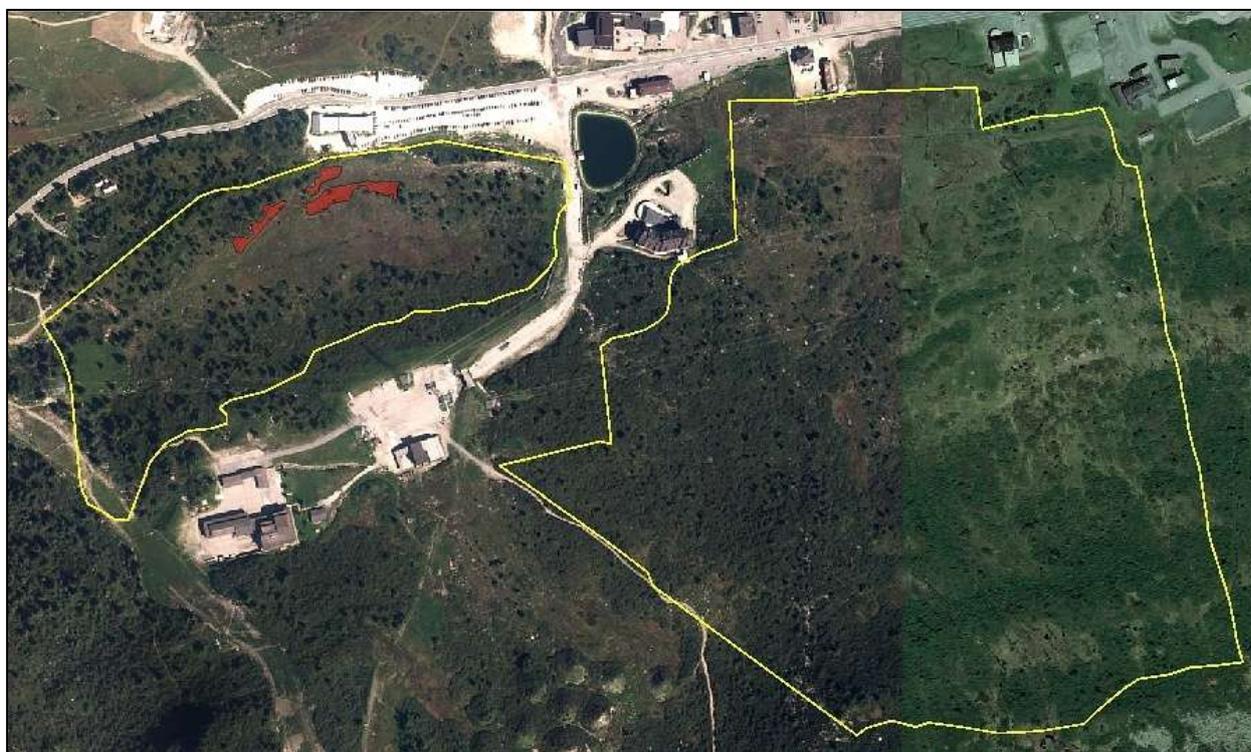
#### Caratterizzazione floristico-vegetazionale:

Le comunità vegetali presenti nell'habitat sono peculiarmente paucispecifiche. Presenza significativa è quella dell'idrofita carnivora *Utricularia minor* s.s., considerata specie a rischio di estinzione in Italia (Endangered: Scoppola & Spampinato, 2005). La presenza di questa specie, che forma estese masse di fusti clorotici, è stata considerata fondamentale per l'attribuzione dell'habitat 3160, essendo considerata specie indicatrice di questo habitat. Di conseguenza alle pozze che presentano condizioni di acque oligotrofiche, ma sono prive di *Utricularia minor*, non è stato assegnato l'habitat 3160. Con l'eccezione di *Utricularia minor*, caratteristica di *Utricularietea intermedio-minoris* ovvero della classe fitosociologica in cui sono rappresentate le raccolte d'acqua nelle torbiere, tutte le altre specie nella comunità sono tipiche di torbiera bassa (classe Scheuchzerio-Caricetea), evidenziando così i rapporti catenali con le comunità di questo ambiente. Presenza pressoché costante è quella di *Carex rostrata*. I muschi presentano talvolta estesi tappeti flottanti.

## 2.1.2 Formazioni erbose boreo-alpine silicicole (cod. 6150)

### Localizzazione:

Alcuni lembi di prateria alpina sono stati individuati nella torbiera posta a ovest. Quelli assegnati all'habitat 6150 corrispondono agli aspetti in maggior misura conservati e quindi floristicamente più tipici e meritevoli di conservazione. Si tratta inoltre delle superfici continue più estese di prateria alpina, delimitati in tre poligoni posti a nord della zona occupata dalle comunità torbigene. Altri lembi di prateria alpina sono infatti presenti nelle vicinanze, ma rappresentano aspetti di transizione verso gli arbusteti, in particolare ad *Alnus viridis*, oppure sono fortemente contaminati da specie erbacee e cespugli di ricostituzione del mantello forestale. In altre situazioni ancora, in particolare nella parte più occidentale della stessa torbiera, sono presenti situazioni di transizione verso nardeti degradati e quindi di valore nettamente trascurabile. Nella torbiera est non sono stati rilevati esempi significativi di prateria alpina.



### Caratterizzazione ecologica:

L'habitat è insediato su modesti affioramenti rocciosi costituiti da depositi massivi di origine glaciale. La scarsa pedogenesi, e subordinatamente la pregressa utilizzazione come pascolo, è probabilmente alla base del mantenimento di questi lembi di prateria sino ai giorni nostri. La pendenza è piuttosto modesta, mentre l'esposizione è prevalentemente meridionale. Sembrano prevalere limitazioni edafiche che rallentano l'evoluzione verso gli arbusteti e quindi verso il bosco, quantunque localmente si assista all'ingresso di specie di queste comunità.



rilievo n. 6



rilievo n. 5

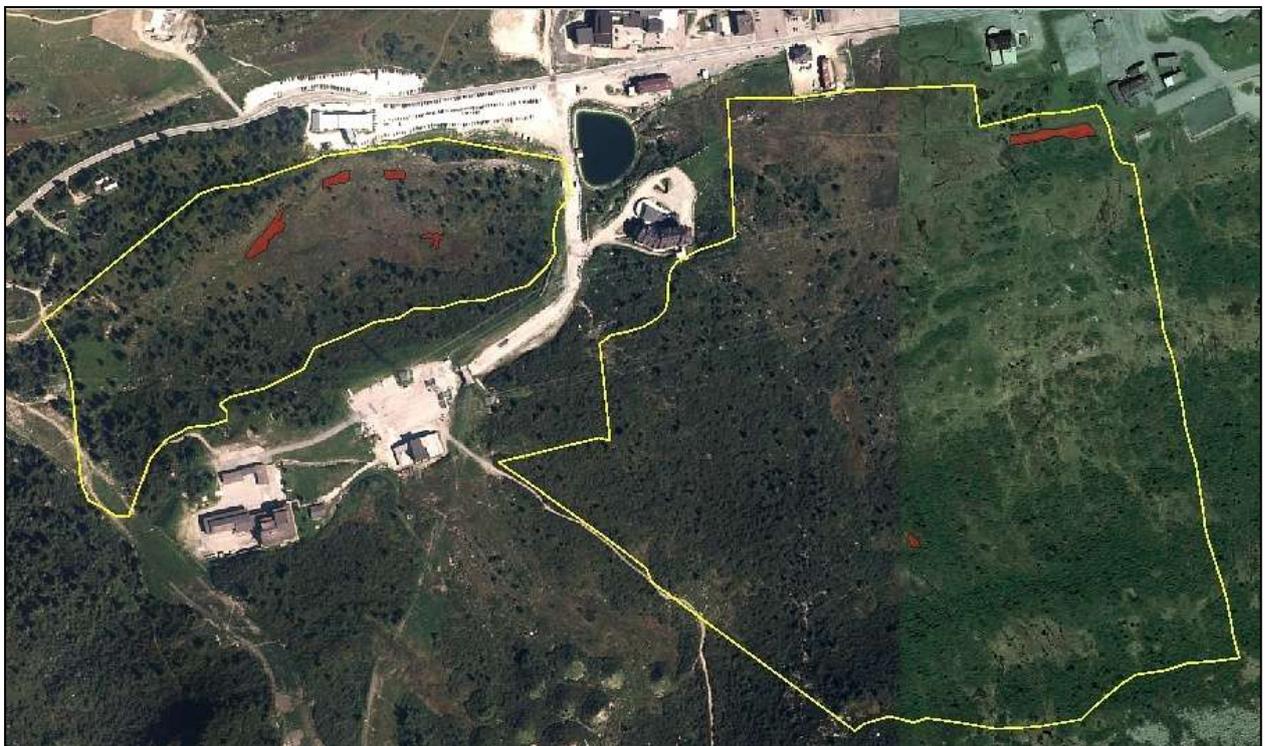
#### Caratterizzazione floristico-vegetazionale:

Le comunità vegetali sono riconoscibili per la peculiare presenza *Festuca scabriculum* subsp. *luedii*, specie del gruppo di *F. varia* formante grossi cespi emisferici che di rado divengono coalescenti. Si tratta dunque di un “varieto” quasi monospecifico, in cui spicca il ricco contingente di specie delle praterie alpine di origine secondaria (classe *Nardetea strictae*). Il grado di arbustamento è variabile, ma localmente è indicatore di un’incipiente evoluzione verso formazioni pre-forestali. Le formazioni a *Festuca scabriculum* subsp. *luedii*, rientranti nell’alleanza fitosociologica *Festucion variae*, sono state inserite tra le comunità attribuibili all’habitat 6150 dal Manuale Italiano (Biondi & Blasi, 2009).

### 2.1.3 Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*) (cod. 6410)

Localizzazione:

L'habitat è generalmente presente in stretto contatto con le comunità di torbiera, di cui ne rappresenta uno stadio di relativo affrancamento dalla falda, con conseguente termine dell'attività torbigena. E' quindi localizzato contiguamente alle comunità torbigene; spesso è anche in contatto con i nardeti degradati. Per l'habitat 6410 sono stati individuati quattro poligoni nella torbiera ovest e due in quella est, di cui uno localizzato sul pendio occupato dall'alneta. Piccoli lembi di molinieto sono presenti anche all'interno delle comunità torbigene, ma data anche la loro connotazione ecologica, sono stati considerati come varianti di queste comunità.



Caratterizzazione ecologica:

Le comunità di questo habitat sono legate a depositi di torba non più attivi, ma ancora condizionati dalla sottostante falda d'acqua. Si tratta, in generale, dalle fase finale dell'evoluzione della torbiera. Sulla genesi dell'habitat, ha però fortemente influito l'attività antropica, sia direttamente, per modifiche nei regimi idrologici, che indirettamente, per l'attività di pascolamento.



rilievo n. 9



rilievo n. 10

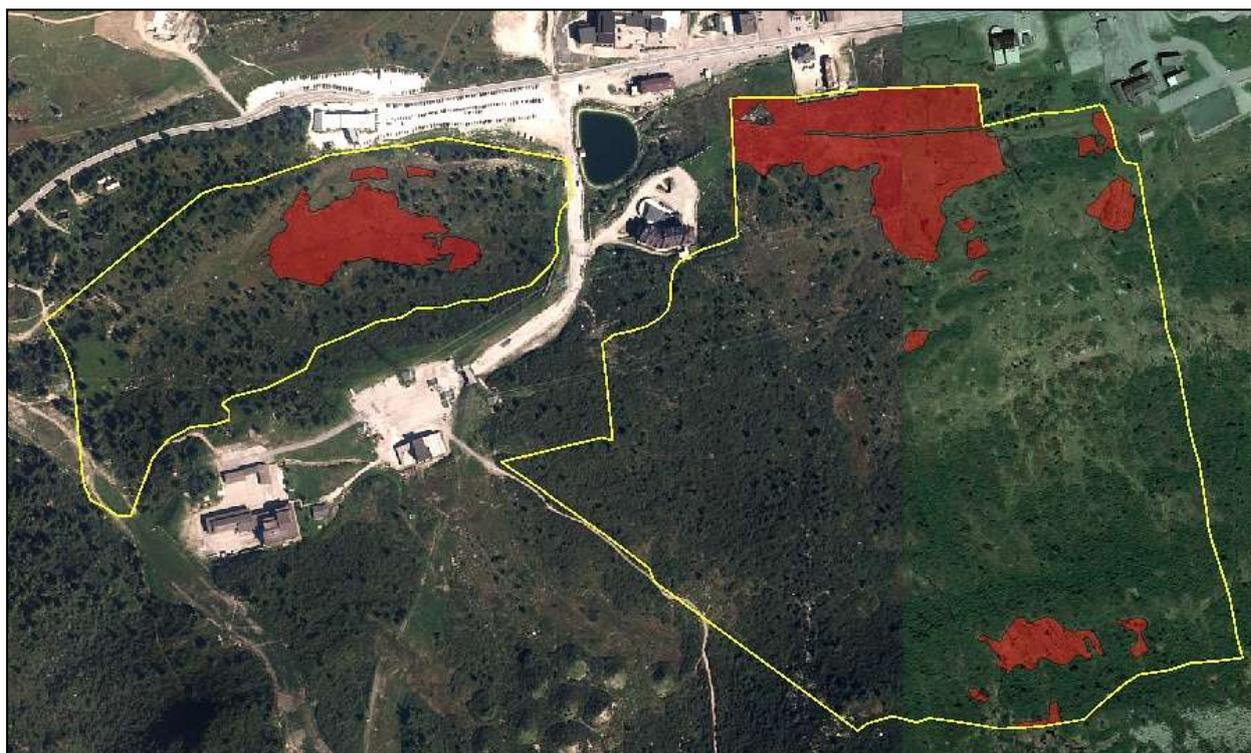
#### Caratterizzazione floristico-vegetazionale:

Le comunità vegetali sono caratterizzate da *Molinia caerulea*, presente sia con la sottospecie *caerulea*, a sottolineare la stretta relazione ecologica con le comunità torbigene, sia con la sottospecie *arundinacea*, più consona a situazioni di affrancamento dalla falda d'acqua. Prevalgono le specie delle praterie igrofile (Molinio-Arrhenatheretea), anche se il contingente di specie delle torbiere (Scheuchzerio-Caricetea e Oxycocco-Sphagnetetea) è piuttosto consistente, soprattutto nelle situazioni di contatto con le comunità torbigene. Il fatto che si tratti di una comunità di transizione influenzata dall'attività antropica è rimarcato dalle specie delle praterie alpine secondarie (Nardetea strictae), la cui presenza è infatti segnale di pascolamento. Di rado si riscontra la presenza di specie indicatrici di evoluzione verso il bosco (es. *Agrostis schraderiana* e *Homogyne alpina*).

## 2.1.4 Torbiere alte attive (cod. 7110\*)

Localizzazione:

L'habitat è stato assegnato ad alcune estese aree situate sia nella torbiera ovest che in quella est. Nella prima, l'habitat è situato nella depressione posta al centro della torbiera stessa e in due piccole aree poste al suo limite nord. Nella torbiera est, l'habitat occupa una vasta area presso il confine nord e subordinatamente è presente in alcune zone umide a margine di quest'area; è inoltre stato riscontrato nei pianori lungo il versante occupato dall'alneta. Occorre evidenziare che l'habitat 7110\* risulta a mosaico con l'habitat 7140, coabitando in quasi tutti i poligoni assegnati a questo ultimo habitat (v. Paragrafo 2.3.1).



Caratterizzazione ecologica:

L'habitat è costituito da cumuli (hummock o Bülten), più raramente da tappeti, formati da specie del genere *Sphagnum*. L'habitat occupa piccole superfici (circa 2-10 mq), sebbene ben delimitate, in quanto si ergono di qualche decina di centimetri sopra il piano campagna e quindi sono più o meno svincolate dalla falda d'acqua (torbiera di tipo ombrogeno). Di conseguenza, il pH dell'acqua non è, o lo è solo parzialmente, condizionato dal sistema bicarbonato della falda, essendo soggetto all'azione tampone del materiale organico accumulato (torba) e degli sfagni, che creano un microambiente acido e oligotrofico. La presenza di cumuli e tappeti sembra avere una disposizione apparentemente casuale nelle zone di torbiera presenti nel SIC. Alcuni cumuli risultano in fase senescente, nella maggior parte dei casi per naturale evoluzione, oppure danneggiati per evidente azione antropica diretta (automezzi) o indiretta (pascolamento di ovini).



rilievo n. 12



rilievo n. 13

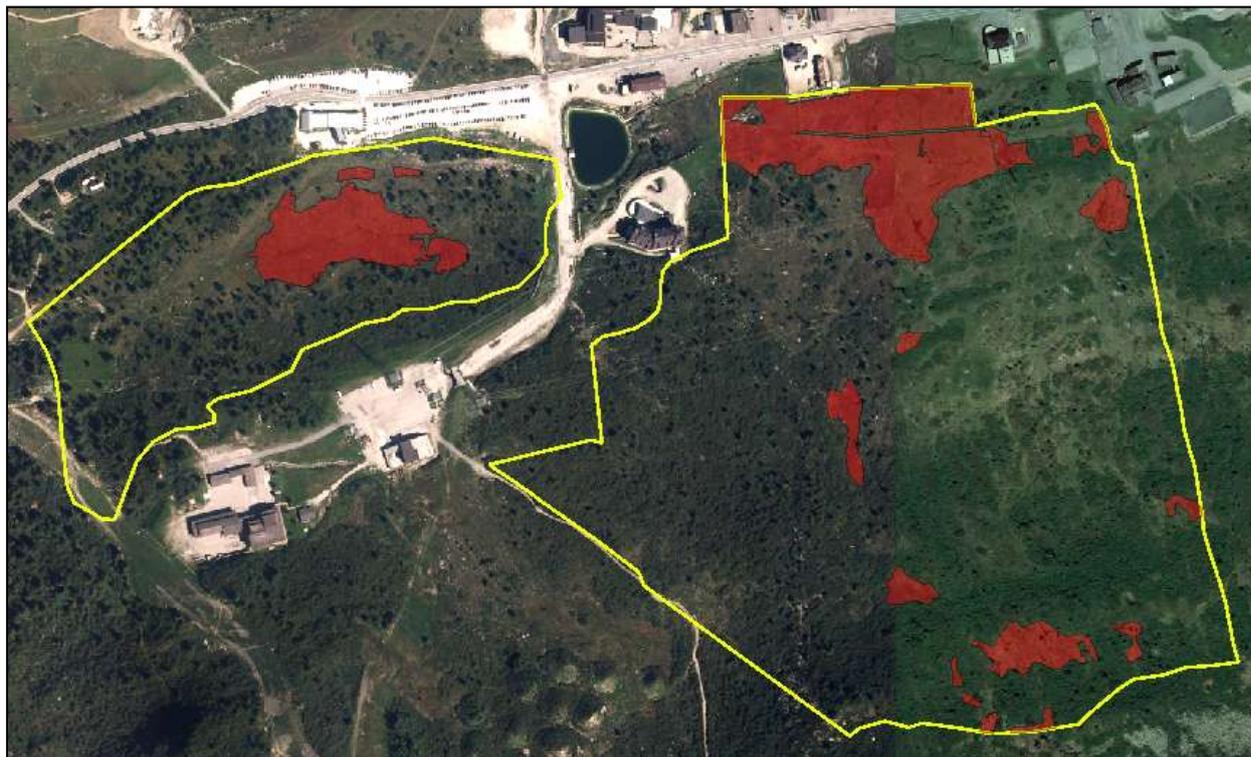
#### Caratterizzazione floristico-vegetazionale:

Le comunità vegetali che si rinvenno nei cumuli e tappeti sono costituite, sia in termini di numerosità che di abbondanza relativa, da specie della classe fitosociologica Oxycocco-Sphagnetea, che comprende le vegetazioni delle torbiere alte (bog o Hochmoor). Seppure fortemente localizzate in termini di superficie, si tratta delle uniche situazioni nelle Alpi meridionali che possono essere ricondotte a questo particolare habitat. Tra gli sfagni, sono presenti unicamente specie tipiche di torbiera alta, in particolare *Sphagnum rubellum*, mentre tra le altre briofite spicca la presenza del politrice di torbiera (*Polytrichum strictum*). Anche le specie di piante vascolari sono rivelatrici di questo habitat, con la presenza particolarmente indicativa di *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Drosera rotundifolia* e *Vaccinium microcarpum*. Le specie di Scheuchzerio-Caricetea, ovvero delle torbiere basse, sono di fatto nettamente subordinate. Nelle fasi senescenti, i cumuli si impoveriscono floristicamente, esibendo una scarsa abbondanza di sfagni e viceversa l'incremento di quella dei micro-arbusti (*Juniperus nana*, *Vaccinium myrtillus* e *V. uliginosum*, ecc.).

### 2.1.5 Torbiere di transizione e instabili (cod. 7140)

Localizzazione:

L'habitat è stato attribuito ad alcune ampie aree situate sia nella torbiera ovest che in quella est. Nello specifico nella prima torbiera è ubicato nella depressione posta al centro e in due piccole aree posta al margine nord. In quella est, l'habitat occupa una vasta area presso il confine nord e subordinatamente in alcune zone umide a margine di quest'area; è presente inoltre sul versante occupato dall'alneto, presso alcuni pianori. Occorre evidenziare che l'habitat 7140 risulta a mosaico con l'habitat 7110\*, ma rispetto a quest'ultimo è in genere arealmente assai più diffuso nei singoli poligoni (v. Paragrafo 2.3.1).



Caratterizzazione ecologica:

L'habitat si riscontra dove la falda è superficiale e impregna in modo consistente lo strato di torba, che quindi risulta cedevole al passo. Si possono comunque riscontrare situazioni dove la falda soggiace ad una relativa maggior profondità, determinando così condizioni più asciutte sulla superficie. In antitesi, l'habitat si osserva anche presso alcune sorgenti, che formano un flusso laminare superficialmente alla torba. Si tratta dunque di torbiere soligene, dove il pH dell'acqua è soprattutto condizionato dal sistema bicarbonato della falda.



rilievo n. 17



rilievo n. 21

#### Caratterizzazione floristico-vegetazionale:

Le comunità vegetali ascritte a questo habitat presentano una composizione floristica fortemente variabile, quantunque pressoché continua, condizionata in prevalenza dal variare del grado di reazione dell'acqua (più alto presso le sorgenti). Negli aspetti più tipici, si hanno comunità dominate da *Carex rostrata* o da *Trichophorum caespitosum*, oppure codominate da entrambe le specie. Nel complesso prevalgono nettamente le specie di Scheuchzerio-Caricetea, in quanto a tutti gli effetti si tratta di torbiere basse sotto il profilo dell'influenza della falda. Come è tuttavia tipico per l'habitat 7140, sono presenti numerose specie di "muschi bruni" (brown moss o Braunmoos), perlopiù appartenenti alle famiglie delle Amblystegiaceae e delle Calliergonaceae, come *Campyllum stellatum* e *Scorpidium* sp.pl., mentre tra gli sfagni sono unicamente presenti specie di torbiera bassa della sect. Subsecunda (es. *Sphagnum auriculatum*). Nelle comunità rilevate è localmente rimarchevole il contingente di specie basifile (*Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata*, *Triglochin palustre*, ecc.), che si rinviene più cospicuamente presso le sorgenti e quindi dove le acque sono in minor misura acida. Tuttavia non si può considerare queste comunità come proprie delle torbiere basse alcaline, in quanto mancano le specie basifile maggiormente rappresentative di queste comunità (*Carex davalliana* e *C. flava*, *Pinguicula alpina*, *Schoenus* sp.pl., ecc.), tra cui anche briofite (*Calliergon giganteum*, *Calliergonella cuspidata*, *Scorpidium scorpioides*, ecc.), oppure sono estremamente localizzate presso le sorgenti (come *Trichophorum alpinum* e il muschio *Palustriella falcata*). All'opposto, sono presenti specie nettamente acidofile (*Carex lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Lycopodiella inundata*, ecc.).

## 2.2 Comunità vegetali non considerate come habitat

Gli habitat riconosciuti sul terreno e riportati nei precedenti paragrafi sono quelli che rientrano tra i principali obiettivi di conservazione del SIC, istituito primariamente per la conservazione degli habitat di torbiera. Più in generale, sono gli habitat che in maggior misura corrispondono alla fedele interpretazione del Manuale ufficiale della Commissione EUR28 (European Commission, 2013) e che chiaramente possono essere riconosciuti sul terreno senza dover ricorrere a sofisticate speculazioni floristico-vegetazionali che allo stato di fatto non trovano riscontro nel Manuale europeo. Un'eccezione è costituita dall'habitat 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole", la cui individuazione nel SIC risulta però consona alla definizione generica desumibile dalla denominazione ufficiale dell'habitat.

Durante i rilevamenti sono state riscontrate alcune comunità vegetali affini a quelle riconducibili ad altri habitat di interesse comunitario, ad esempio ricorrendo all'interpretazione esposta nel Manuale Italiano (Biondi & Blasi, 2009). Queste comunità vegetali sono inoltre citate per il SIC in oggetto all'interno di un documento concernente il Piano di Gestione della ZPS IT2070401 (Lasen, 2013). Nella presente ricerca, queste comunità non sono state rilevate come habitat di interesse comunitario per i motivi di seguito riportati.

- Arbusteti alpini, relazionabili all'habitat 4060 "Lande alpine e boreali"

Nel SIC si tratta di formazioni arbustive a *Juniperus nana* e *Rhododendron ferrugineum*, presenti in diverse aree del SIC, quantunque sempre in relazione dinamica e compenstrate con le comunità ad *Alnus viridis*, assai più diffuse. L'habitat 4060 sembra essere localmente espresso in modo evidente sotto il profilo floristico-vegetazionale, sebbene limitato a superfici modeste inferiori alla soglia minima (500 mq) stabilita da AA.VV. (2014) per l'individuazione cartografica di questo habitat. Si tratta dunque di una comunità irrilevante dal punto di vista conservazionistico, soprattutto se paragonata con l'estesa espressione degli arbusteti a *Juniperus nana* e *Rhododendron ferrugineum* in altre zone della catena alpina anche alla sola scala regionale.



- Saliceti, relazionabili all'habitat 4080 "Boscaglie subartiche di *Salix* spp."

Queste comunità arbustive sono presenti unicamente in due macchie di arbusti nella parte nord-est nella torbiera orientale. La macchia più a ovest è dominata da *Alnus viridis*, pochi sono gli arbusti del genere *Salix* e quindi non si propone assolutamente un inquadramento in questo habitat. La macchia più a est, che si estende su una superficie di 40 mq, è in effetti dominata da specie del genere *Salix*, in particolare da *S. foetida*. In considerazione dell'estensione del concetto dell'habitat 4080 effettuata dal Manuale Italiano (Biondi & Blasi, 2009), la comunità in oggetto potrebbe essere attribuita a questo habitat.



Tuttavia la superficie di questa macchia è irrisoria, notevolmente inferiore alla superficie minima (500 mq) che AA.VV. (2014) indicano per questo habitat. Inoltre, vi è il rischio che l'arbusteto si espanda a danno delle comunità torbigene, assai notevolmente più rilevanti e caratterizzanti il SIC.

- Nardeti, relazionabili all'habitat 6230\* "Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)"

Comunità secondarie di tipo pascolivo sono presenti a margine delle aree torbigene e nelle radure degli arbusteti, in particolare di quelli ad *Alnus viridis*. La presenza di *Nardus stricta* è in genere dominante su tutte le altre specie, così che la comunità è paucispecifica, soprattutto per l'elevata pressione del pascolamento. Non mancano tuttavia situazioni di codominanza, soprattutto alla presenza di ristagno idrico dove è presente *Deschampsia cespitosa*, e persino di relativa maggior ricchezza floristica nella comunità, ma soltanto su superfici estremamente ridotte.



Il Manuale europeo EUR28 riporta per questo habitat: "Species-rich sites should be interpreted as sites which are remarkable for a high number of species. In general, the habitats which have become irreversibly degraded through overgrazing should be excluded". Data la situazione riscontrata di generale floristico delle comunità, si è ritenuto opportuno non attribuire lo stato di habitat di interesse comunitario ad alcun nardeto presente nel SIC. Si tratterebbe inoltre di un habitat prioritario che avrebbe messo in secondo piano parte delle torbiere (cod. 7140) e distolto importanti risorse destinate alla gestione del SIC e delle comunità torbigene in particolare, che sono l'obiettivo di conservazione preminente del Sito. Oltre a tutto, avrebbe dato un eccessivo peso alla gestione legata al pascolamento, necessario per mantenere i nardeti in relazione al loro rango di habitat prioritario, con possibili dirette ripercussioni negative sulle fragili comunità torbigene su cui insiste già una pressione dell'attività pascoliva.

- Consorzi ad alte erbe o megaforbieto, relazionabili all'habitat 6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile"

Si tratta di modesti lembi a margine dell'alneta ad *Alnus viridis* oppure in piccole radure all'interno di questo arbusteto; di rado si osservano esili e discontinue fasce lungo i corsi d'acqua. Questi lembi di megaforbieto sono in rapida transizione verso l'alneta e da questa non chiaramente separabili, oltre che poco caratterizzati sul piano floristico. In definitiva, si tratta di comunità vegetali palesemente non riconducibili a quelle tipiche dell'habitat 6430.



## 2.3 Nuova delimitazione cartografica

### 2.3.1 Stato di fatto

La Figura 1 mostra la mappa degli habitat come ridisegnata sulla base dei riscontri sul terreno e del processo di fotointerpretazione effettuati durante la presente ricerca. Nella medesima mappa è riportato il confine dell'unico habitat di interesse comunitario (7140) segnalato in precedenza nel FS ufficiale. Tale confine è stato disegnato sulla base della cartografia messa a disposizione dall'OB.

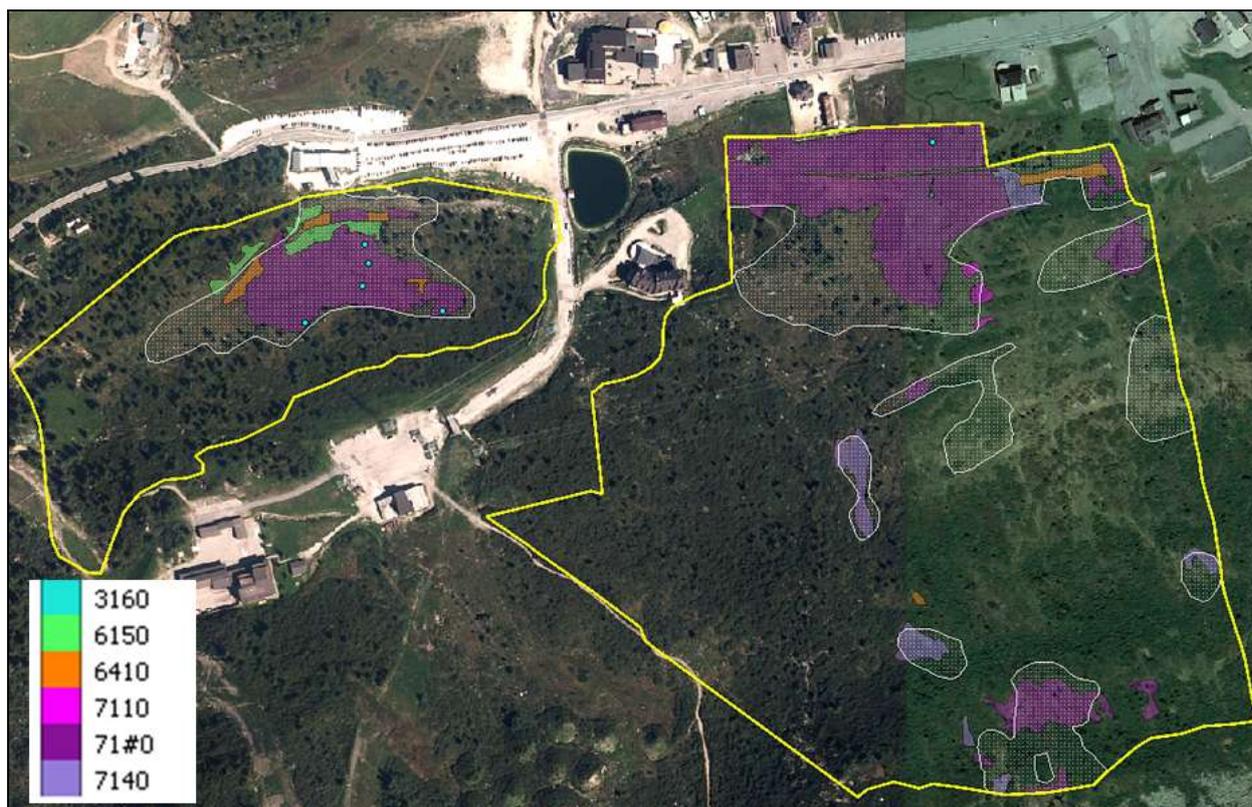


Figura 1. Nuova mappa degli habitat di interesse comunitario (v. legenda) nel SIC IT2070001; il codice 71#0 indica le aree in cui gli habitat 7110\* e 7140 risultano essere disposti a mosaico. E' rappresentando anche l'unico habitat di interesse comunitario (7140: campitura bianca) segnalato in precedenza nel FS.

La superficie complessiva degli habitat di interesse comunitario nel SIC IT2070001 sulla base della nuova mappa è riportata nella Tabella 1.

Tabella 1. Superficie degli habitat di interesse comunitario nel SIC IT2070001 sulla base della nuova mappa.

Habitat	Superficie (ha)
3160	0.01
6150	0.25
6410	0.25
7110*	5.33
7140	5.85
Totale	11.69

Come si può osservare dalla mappa, la distribuzione dell'habitat 7110\* risulta sempre sovrapposta a quella dell'habitat 7140 (codice nella mappa: 71#0). I due habitat risultano infatti distribuiti a mosaico nella maggior parte delle aree torbigene presenti nel SIC, come già evidenziato da Lasen (2013): "a livello cartografico (secondo gli habitat di Natura 2000) quest'area torbosa va interpretata come mosaico tra 7110\* e 7140". La discriminazione a una scala di dettaglio sufficiente a separare i due habitat richiederebbe un accurato lavoro di rilevamento topografico alla scala sub-metrica, che in termini pratici non aggiungerebbe alcun aiuto concreto per la conservazione di entrambi gli habitat. Di conseguenza nei poligoni in cui si è verificata l'esistenza di un mosaico tra 7110\* e 7140, si è preferito attribuire il codice generico 71#0. La superficie di questi poligoni è stata quindi conteggiata nella Tabella 1 sia per l'habitat 7110\* che per il 7140.

La superficie dell'habitat 7140 riportata nel FS è di 12.05 ha, mentre dai dati a disposizione dell'OB risulta di poco inferiore, ovvero di 12.02 ha. Rispetto a quanto verificato sul terreno, la superficie dei poligoni attribuiti complessivamente agli habitat torbigeni (7110\*, 7140 e il mosaico 71#0) è pari a 5.93, ovvero meno della metà della superficie in precedenza attribuita al solo habitat 7140. Si deve rilevare che questa differenza è dovuta all'imprecisa delimitazione dell'habitat 7140 nella precedente cartografia, come evidenziato dalla validazione della nuova mappa degli habitat (v. Paragrafo 2.3.2 e Allegato 5.2). Pertanto la superficie degli habitat torbigeni non ha ragionevolmente subito una contrazione rispetto al recente passato in cui è stata realizzata la precedente cartografia.

### 2.3.2 Validazione della mappa

La procedura impiegata per la validazione della mappa degli habitat è stata derivata da una pubblicazione del National Park Service (NPS) del U.S. Department of the Interior, riguardante la validazione quantitativa delle carte di vegetazione (Lea & Curtis, 2010). Tale procedura prevede la generazione di punti casuali di osservazione per ciascuna categoria rappresentata nella mappa e quindi la verifica sul terreno del tipo di vegetazione presente in ciascun punto. Per il calcolo dell'accuratezza della mappa, i dati raccolti sono inseriti in un foglio elettronico allegato alla summenzionata pubblicazione.

Nello specifico è stata utilizzata la seguente densità di campionamento, basata sulla superficie di ciascuna categoria nella mappa:

- <2 ha: 10 osservazioni;
- tra 2-6 ha: 5 osservazioni ogni ettaro;
- >6 ha: al massimo 30 osservazioni.

La distribuzione dell'habitat 3160, essendo arealmente limitata e in genere di tipo puntiforme, non è stata sottoposta a validazione. Gli habitat 7110\* e 7140, per la loro distribuzione solitamente a mosaico, sono stati analizzati congiuntamente come cod. 71#0. Per tutti questi motivi, il numero di punti di osservazione utilizzato per la validazione della mappa nel SIC è riportato nella Tabella 2.

**Tabella 2. Numero di punti di osservazione nel processo di validazione della mappa degli habitat nel SIC IT2070001.**

Habitat	Superficie (ha)	Num. punti osservazione
6150	0.25	10
6410	0.25	10
71#0	5.92	30
no_habitat	40.60	30
Totale		80

La categoria “no\_habitat” comprende la superficie del SIC non assegnata ad alcun habitat di interesse comunitario (si veda anche il Paragrafo 2.2 per una relazione di dettaglio tra questa categoria e alcune comunità vegetali). La distribuzione dei punti di osservazione, ottenuta al GIS impostando una distanza minima di 10 m per gli habitat 6150 e 6410, 20 m per 71#0 e 60 m per “no\_habitat”, è mostrata nella Figura 2.

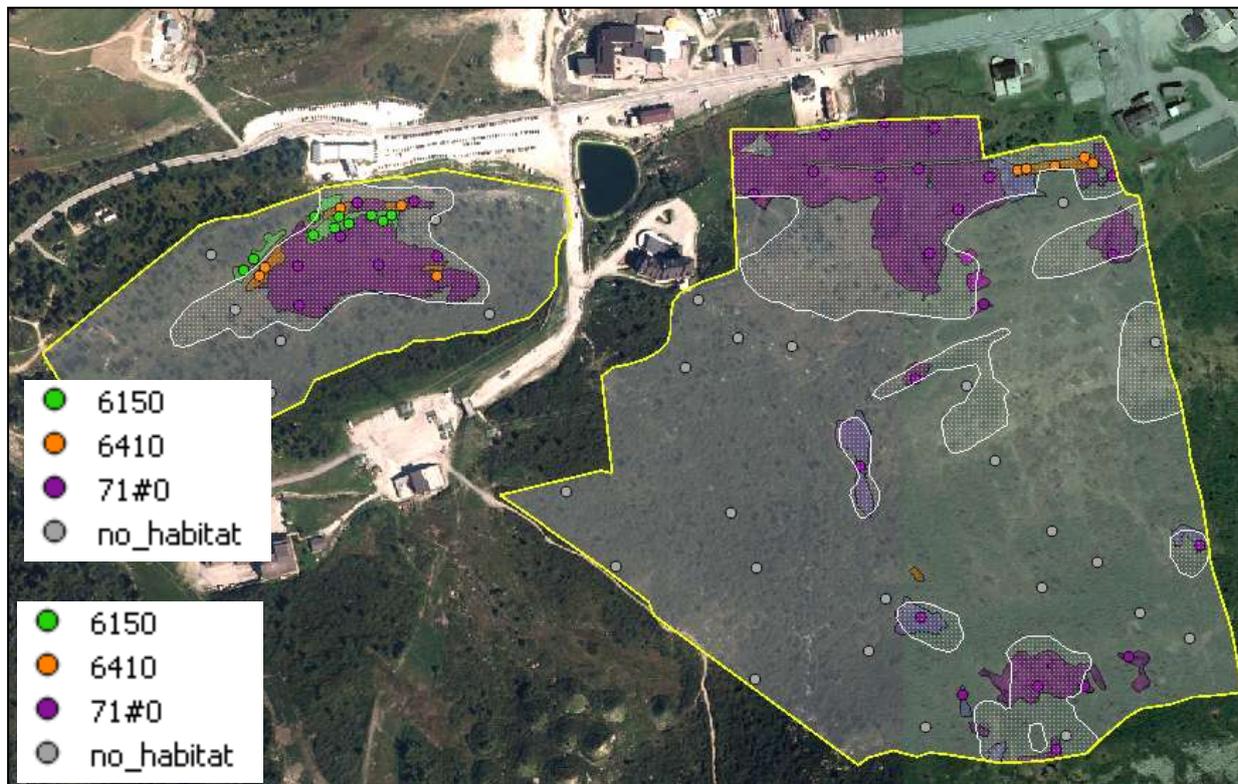


Figura 2. Distribuzione dei punti di osservazione per la validazione della mappa degli habitat nel SIC IT2070001. E' rappresentato anche l'unico habitat di interesse comunitario (7140: campitura bianca) segnalato in precedenza nel FS.

Il risultato della verifica sul terreno in ciascun punto di osservazione è riportato nell'Allegato 5.2. La Tabella 3 riporta in sintesi i medesimi risultati.

Tabella 3. Matrice di confusione risultata dal processo di validazione della nuova mappa degli habitat nel SIC IT2070001 (v. Allegato 5.2 per i dati disaggregati).

		Terreno				Totale
		6150	6410	71#0	no_habitat	
Mappa	6150	8	1		1	10
	6410		8	1	1	10
	71#0			29	1	30
	no_habitat				30	30
	Totale	8	9	30	33	80

Sulla base dei dati della matrice di confusione, sono stati calcolati i parametri “user’s accuracy” e “producer’s accuracy” per la valutazione dell’accuratezza della stima sui singoli habitat. I valori di questi due parametri sono riportati nella Tabella 4. La “user’s accuracy”, che stima “quanto è vera” ciascuna categoria nella mappa, è superiore o uguale all’80% per tutti gli habitat analizzati. La “producer’s accuracy”, che stabilisce “quanto non viene omesso” da ciascuna categoria nella mappa rispetto a quanto risulta nella realtà, non è inferiore all’88.9%. Non si evidenzia quindi una particolare imprecisione a livello di singolo habitat.

**Tabella 4. Stima dell'accuratezza per ciascuna categoria nella nuova mappa del SIC IT2070001.**

		accuracy (%)	
		user's	producer's
<b>Habitat</b>	<b>6150</b>	80.0	100.0
	<b>6410</b>	80.0	88.9
	<b>71#0</b>	96.7	99.6
	<b>no_habitat</b>	100.0	99.4

Il valore del coefficiente Kappa di Cohen, che rappresenta il grado di accuratezza e affidabilità in una classificazione statistica, è stato stimato per l'intera mappa in 90.8%, con un intervallo di confidenza (al 95%) compreso tra 84.3-97.3%. Questi valori corrispondono a un accordo "quasi perfetto" (Landis & Koch, 1977) tra dato cartografico e dato sul terreno.

In definitiva, la nuova mappa realizzata risulta coerente con la realtà sul terreno, sia nel suo complesso, che rispetto ai singoli habitat.

A fini comparativi, è stata applicata la medesima procedura di calcolo alla precedente cartografia che riportava unicamente l'habitat 7140. In questa valutazione, gli altri habitat rilevati nella presente ricerca sono stati assegnati alla categoria "no\_habitat", in quanto non rilevati come habitat nella precedente cartografia. L'Allegato 5.2 riporta nella colonna "old\_habitat" se il punto di osservazione ricade all'interno del perimetro dell'habitat 7140 sulla base della precedente cartografia. La Tabella 5 riporta i risultati in sintesi.

**Tabella 5. Matrice di confusione ottenuta dal processo di validazione della precedente mappa degli habitat nel SIC IT2070001.**

		Terreno		Totale
		7140	no_habitat	
<b>Mappa</b>	<b>7140</b>	26	20	46
	<b>no_habitat</b>	4	30	34
	<b>Totale</b>	30	50	80

Sulla base dei dati della matrice di confusione, sono stati calcolati i parametri "user's accuracy" e "producer's accuracy" (Tabella 6). Entrambi i valori di accuratezza sono relativamente bassi per l'habitat 7140, a indicare che nella mappa esistono aree attribuite come torbiera ma che in realtà non sono questo habitat e, viceversa, altre aree non riportate come torbiera ma che in realtà lo sono.

**Tabella 6. Stima dell'accuratezza per ciascuna categoria nella precedente mappa nel SIC IT2070001.**

		accuracy (%)	
		user's	producer's
<b>Mappa</b>	<b>7140</b>	56.5	62.3
	<b>no_habitat</b>	88.2	85.5

Per la precedente mappa il valore del coefficiente Kappa di Cohen è stato stimato mappa in 42.2% e con un intervallo di confidenza (al 95%) compreso tra 21.7-62.6%. Questi bassi valori corrispondono a una accuratezza da "discreta" a "moderata" (Landis & Koch, 1977).

In definitiva, la precedente mappa risulta inaccurata rispetto a quella prodotta nella presente ricerca.

## 2.4 Stato di conservazione

Secondo le linee guida comunitarie (Evans & Arvela, 2011) e nazionali (MATTM-ISPRA, 2014), la valutazione dello stato di conservazione degli habitat di interesse comunitario a livello nazionale deve avvenire sulla base dei seguenti quattro criteri:

- distribuzione (area);
- range;
- struttura e funzioni;
- prospettive future per la sopravvivenza.

Nella presente ricerca, svolta alla scala di singolo Sito della RN2000, il range non può essere valutato, essendo questo criterio calcolabile mediante un algoritmo sviluppato alla sola scala nazionale.

Il criterio della distribuzione (area) sarebbe invece applicabile mediante un raffronto diretto tra l'ammontare della superficie occupata da ciascun habitat durante due diverse campagne di monitoraggio all'interno di un Sito. Nel presente caso si è operata un'ampia revisione degli habitat presenti nel SIC IT2070001 e pertanto non è possibile un raffronto diretto tra il dato riportato nel FS e quanto rilevato, nemmeno per gli habitat torbigeni nel loro complesso (v. Paragrafo 2.3).

I restanti due criteri, la combinazione tra struttura e funzioni e le prospettive future per la sopravvivenza, possono essere invece proficuamente applicate al SIC in oggetto, poiché si basano su rilevamenti e considerazioni raccolte direttamente sul terreno e basate in prevalenza sulle comunità vegetali che rappresentano gli habitat di interesse comunitario.

Lo stato di conservazione degli habitat nel SIC è stato valutato sulla base delle indicazioni riportate in AA.VV. (2014), considerando unicamente la combinazione tra struttura e funzioni e le prospettive future. Sotto il profilo applicativo, sono in fase di elaborazione e quindi di pubblicazione i metodi di calcolo e le soglie per ciascun indicatore da parte di ORBL (Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Università degli Studi dell'Insubria). A questi elaborati si è fatto riferimento nel presente documento.

Per il calcolo degli indicatori, sono stati impiegati i rilievi floristico-vegetazionali eseguiti in ciascun habitat e riportati nell'Allegato 5.1.

Lo stato di conservazione desunto da ciascun indicatore è stato riferito alle seguenti tre condizioni:

- **favorevole (FV)**: condizione "ottimale" per la conservazione dell'habitat, che è in grado di prosperare senza alcun cambiamento della gestione e delle strategie attualmente in atto;
- **sfavorevole-inadeguato (U1)**: condizione "discreta" per la conservazione dell'habitat, che richiede (eventualmente) un cambiamento delle politiche di gestione, ma non a rischio di estinzione;
- **sfavorevole-cattivo (U2)**: condizione "mediocre" per la conservazione dell'habitat, che risulta in serio pericolo di estinzione (almeno a livello locale).

Per ciascun indicatore, lo stato di conservazione è stato valutato sulla mediana calcolata su tutti i valori dei rilievi eseguiti nell'habitat in esame.

I valori di ciascun indicatore per tutti gli habitat nel SIC IT2070001 sono riportati nell'Allegato 5.3.

Infine, per ogni habitat nel SIC IT2070001 si è operata una sintesi del suo stato di conservazione, considerando come valutazione finale per la combinazione tra struttura e funzione e per le prospettive future il valore mediano tra tutti gli indicatori riferiti a ciascuno dei due criteri

analizzati. Nel caso di valore mediano intermedio tra due condizioni dello stato di conservazione, è stata attribuita la condizione più bassa. La Tabella 7 riporta la sintesi di quanto elaborato.

**Tabella 7. Sintesi dello stato di conservazione per gli habitat nel SIC IT2070001, suddiviso per la combinazione tra struttura e funzione e per le prospettive future.**

Habitat	Struttura e funzioni	Prospettive future
3160 "Laghi e stagni distrofici naturali"	U1	FV
6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole"	FV	FV
6410 "Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (Molinion caeruleae)"	U1	FV
7110* "Torbiere alte attive"	FV	U1
7140 "Torbiere di transizione e instabili"	FV	FV

Per ciascun habitat sono di seguito esposte alcune considerazioni sullo stato di conservazione, proponendo soluzioni per incrementarne le condizioni.

#### 3160 "Laghi e stagni distrofici naturali"

La struttura e in particolare le funzioni risultano in una condizione sfavorevole-inadeguata (U1). A questa valutazione concorre soprattutto la relativa elevata frequenza di specie "non tipiche" che sono presenti nella comunità e che derivano dalle comunità spazialmente limitrofe alle pozze. Anche il numero di specie significative è scarso. Questo stato di fatto deriva, in massima parte, dalla modestissima superficie delle pozze e dal profilo "verticale" delle sponde che non consente la colonizzazione da parte degli sfagni, se non in via eccezionale, specie di muschi che garantiscono l'attecchimento di specie significative dal punto di vista conservazionistico. In alcune pozze la colorazione dell'acqua non è quella tipica dell'habitat, soprattutto dove si riscontra lo sviluppo di alghe. Un miglioramento generale della condizione dell'habitat può essere raggiunto incrementando leggermente la superficie delle pozze, senza comunque interessare l'habitat 7110\*, e subordinatamente realizzando sponde meno inclinate. Deve essere inoltre assolutamente vietata l'abbeverata e l'insoglio degli animali domestici.

#### 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole"

Queste praterie sono in una condizione favore (FV) di conservazione, nonostante la modesta superficie. Tra gli indicatori, riveste una certa preoccupazione il grado di arbustamento, che dovrà essere valutato attentamente nei prossimi anni per verificare eventuali interventi di contenimento nella colonizzazione di specie arboree o arbustive.

#### 6410 "Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (Molinion caeruleae)"

L'habitat presenta delle valutazioni non sempre ottimali, in particolare per quanto riguarda le funzioni. Queste valutazioni sono da ricollegarsi alla modesta e frammentata superficie occupata dall'habitat nel SIC e soprattutto dalla sua genesi. Si tratta infatti di comunità vegetali legate a depositi di torba non più attivi, ma ancora condizionati dalla sottostante falda d'acqua, cioè rappresentano lo stadio terminale della torbiera. Un lieve incremento del pascolamento potrebbe essere utile al miglioramento della condizione dell'habitat, ma questa attività potrebbe avere delle pesanti ripercussioni negative sulle spazialmente limitrofe comunità torbigene. Poiché esiste un legame diretto nella dinamica evolutiva con queste ultime comunità, si ritiene al momento di non suggerire alcun intervento.

#### 7110\* "Torbiere alte attive"

Struttura e funzioni sono in un complessivo stato favorevole di conservazione (FV), tanto che nessun indicatore per questo criterio è risultato sfavorevole. Tuttavia emergono segnali contrastanti dagli indicatori per le prospettive future. Si sono infatti riscontrati valori relativamente elevati per l'indicatore di arbustamento/forestazione, anche se principalmente in

connessione alla presenza di specie micro-arbustive che sono usuali nella fase terminale dell'evoluzione del cumulo di sfagni. Di fatto non si assiste nel SIC a una invasione di grandi arbusti come è invece accaduto sull'omonimo SIC sul lato trentino del passo. Sono però presenti alcuni esemplari di *Pinus mugo* s.s. all'interno delle torbiere, la cui presenza appare potenzialmente pericolosa per la conservazione dell'habitat 7110. Si ritiene opportuno un loro taglio al fine del contenimento di questo arbusto, in particolare nella torbiera est. Un ulteriore elemento di negatività nella valutazione, nonché in maggior misura preoccupante, è legato ai danni riscontrati sul tappeto di sfagni. Questi danneggiamenti sono da attribuire al pascolamento da parte di ovini nella torbiera est, soprattutto a causa del calpestio; è inoltre notevole la quantità di escrementi lasciata da questi animali in un habitat oligotrofico. Si ritiene opportuno non vietare il pascolamento all'interno del SIC, piuttosto di regolamentarlo e limitarlo il più possibile alle zone occupate da pascoli (nardeti) e da alnete, consentendo comunque l'abbeverata agli animali in situazioni meno pregiate sotto il profilo conservazionistico.

#### 7140 "Torbiere di transizione e instabili"

E' sicuramente l'habitat in maggior misura mantenuto in condizioni ottimali nel SIC, anche in relazione all'estensione che raggiunge. La relativa scarsa presenza di specie tipiche indicatrici è poco rilevante, in quanto sono presenti numerose specie legate comunque alle torbiere in senso lato, quantunque non propriamente tipiche dell'habitat 7140. Di scarsa rilevanza è pure il valore dell'indicatore di drenaggio, in quanto le torbiere di transizione sono potenzialmente in successione con quelle alte: un'evoluzione da 7140 a 7110\* può addirittura rappresentare una situazione positiva. Diversamente dall'habitat 7110\*, non emerge un'azione così negativa del pascolamento, ma questo è legato al minor impatto che ne deriva sull'habitat 7140. Occorre comunque limitare anche per questo habitat l'attività di pascolamento, seppur in misura meno stringente rispetto a quella dell'habitat 7110\*, ad esempio nelle aree di torbiera poste più in quota nella torbiera est.

## 2.5 Aggiornamento del Formulario Standard

Sulla base di tutte le informazioni raccolte, si propone l'aggiornamento dei dati riportati nel FS relativamente agli habitat di interesse comunitario come riportato nella Tabella 8.

**Tabella 8. Proposta di modifica dei dati nella Tabella 3.1 del FS per gli habitat nel SIC IT2070001.**

Cod.	Tipi di habitat dell'Allegato I				Qualità dei dati	Rappresent.	Valutazione del sito		
	PF	NP	Sup. (ha)	Grotte (n)			Sup. rel.	Grado conserv.	Valutaz. globale
3160			0.01		G	B	C	B	B
6150			0.25		G	B	C	A	A
6410			0.25		G	A	C	B	B
7110			5.33		G	A	C	A	A
7140			5.85		G	A	C	A	A

PF: per gli habitat che possono avere prioritaria oppure non prioritaria (6210, 7130, 9430), inserire una "x" nella colonna PF se la forma è prioritaria.

NP: per un habitat che non esiste più nel sito inserire "x" (facoltativo).

Superficie: è possibile inserire valori decimali.

Grotte: per i tipi di habitat 8310 e 8330 (grotte) inserire il numero di grotte, se non è disponibile una stima della superficie.

Qualità dei dati: G=buona (per esempio: proveniente da indagini); M=media (per esempio: sulla base di dati parziali con alcune estrapolazioni); P=scarsa (per esempio: sulla base di una stima approssimata).

Rappresentatività: A=rappresentatività eccellente; B=buona rappresentatività; C=rappresentatività significativa; D=presenza non significativa.

Superficie relativa: A,  $100 > = p > 15\%$ ; B:  $15 > = p > 2\%$ ; C:  $2 > = p > 0\%$ .

Grado di conservazione: A=conservazione eccellente; B=buona conservazione; C=conservazione media o limitata.

Valutazione globale: A=valore eccellente; B=valore buono; C=valore significativo.

Si ritiene opportuno modificare quanto riportato nella sezione 4.1 del FS, relativamente alle "Altre caratteristiche del sito", come segue:

- Area adiacente a impianti turistici e di risalita, prevalentemente occupata da torbiere acide e intermedie. Sono presenti molte pozze circolari, originate dall'esplosione di granate durante la Prima Guerra Mondiale, numerose sorgenti e percolazioni che danno origine a un cospicuo reticolo di ruscelli. Sui versanti più acclivi crescono arbusteti a prevalenza di *Alnus viridis* e lembi di pascoli acidofili (soprattutto nardeti floristicamente impoveriti) che, unitamente alle zone umide, danno origine a un variegato mosaico vegetazionale.

Inoltre, è necessario modificare il contenuto della sezione 4.2 "Qualità e importanza" del FS:

- L'obiettivo primario di conservazione del Sito è la tutela del mosaico di aree umide, in particolare degli habitat di torbiera (3160, 7110\* e 7140), e delle specie vegetali rare che in essi crescono, come *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Dactylorhiza cruenta*, *Lycopodiella inundata*, *Scheuchzeria palustris*, *Vaccinium microcarpum* e *Utricularia minor*, nonché dei cumuli di sfagno e dei tappeti di muschi bruni. La gestione naturalistica del Sito è essenzialmente indirizzata a questo obiettivo primario. Nel Sito e nel bacino a esso conferente, le attività antropiche devono essere compatibili con la tutela delle aree umide, fermo restando il rispetto dell'economia locale e in particolare di quella di tipo tradizionale.

Il summenzionato elenco di specie vegetali può essere eventualmente integrato e comunque deve essere coordinato con quanto riportato nella Tabella 3.3 del FS. Da quest'ultima Tabella, dovrebbero però essere stralciate le specie di scarsa importanza conservazionistica o quelle non caratterizzanti in modo significativo le comunità vegetali nel SIC (*Campanula barbata*, *Campanula scheuchzeri*, *Rhododendron ferrugineum*, *Saxifraga aizoides*, ecc.).

### 3 Hamatocaulis vernicosus

#### 3.1 Verifica sul terreno

La segnalazione originaria, da cui deriva l'inserimento di *Hamatocaulis* (=Drepanocladus) *vernicosus* nel Formulario Standard del SIC IT2070001, è plausibile che provenga da una pubblicazione di Valerio Giacomini (1938), di cui si riporta l'estratto originale nella Figura 3.

141 **Drepanocladus vernicosus** (Lindb.) Warnst.:  
*Hypnum* Lindb.  
Passo del Tonale, nello sfagneto (m. 1880).

**Figura 3.** Estratto originale della segnalazione di *Hamatocaulis* (=Drepanocladus) *vernicosus* per la torbiera del Tonale (Giacomini, 1938, pag. 107).

Poiché la pubblicazione riguarda il territorio della provincia di Brescia, è ragionevole supporre che la segnalazione si riferisca al versante lombardo del Passo del Tonale e quindi ragionevolmente al SIC IT2070001. Il muschio è stato raccolto “nello sfagneto”, quindi in una torbiera, posta a 1880 m s.l.m. L'isoipsa associata a questa quota, come si può desumere dalla Figura 4, interseca nel SIC soltanto la torbiera est, e più precisamente la zona nord di questa torbiera, dove si estende la maggior superficie delle comunità attribuite agli habitat torbigeni (7110\* e 7140).



**Figura 4.** Le zone di torbiera (evidenziate in rosa; habitat 7110\* e 7140, v. Paragrafo 2.3.) nel SIC IT2070001 (linea gialla) in relazione all'isoipsa 1800 m (linea rossa).

Per questo motivo, oltre ad aver indagato tutti gli habitat torbigeni nel SIC, la ricerca di *Hamatocaulis vernicosus* è stata particolarmente meticolosa nella zona nord della torbiera est. In relazione alla particolare ecologica di questo muschio (Atherton et al., 2010; Hedenäs, 1989; Štechová et al., 2008) appartenente alla famiglia delle Calliergonaceae, si è inoltre prestata una

maggior attenzione nelle ricerche alle situazioni in cui flussi d'acqua sorgiva incontravano strati di torba all'interno di torbiere alte.

Durante i numerosi sopralluoghi, in numerosi punti delle torbiere nel SIC si è riscontrata la presenza di specie di brown mosses appartenenti alle famiglie delle Calliergonaceae o delle Amblystegiaceae. Tra queste specie con aspetto superficialmente simile a *Hamatocaulis vernicosus*, sono state riscontrate in particolare *Palustriella falcata*, *Sanionia uncinata*, *Warnstorfia exannulata* e *Scorpidium cossonii* (Figura 5). Soprattutto quest'ultima specie è risultata relativamente comune nelle torbiere del SIC, inclusa la parte nord della torbiera est.

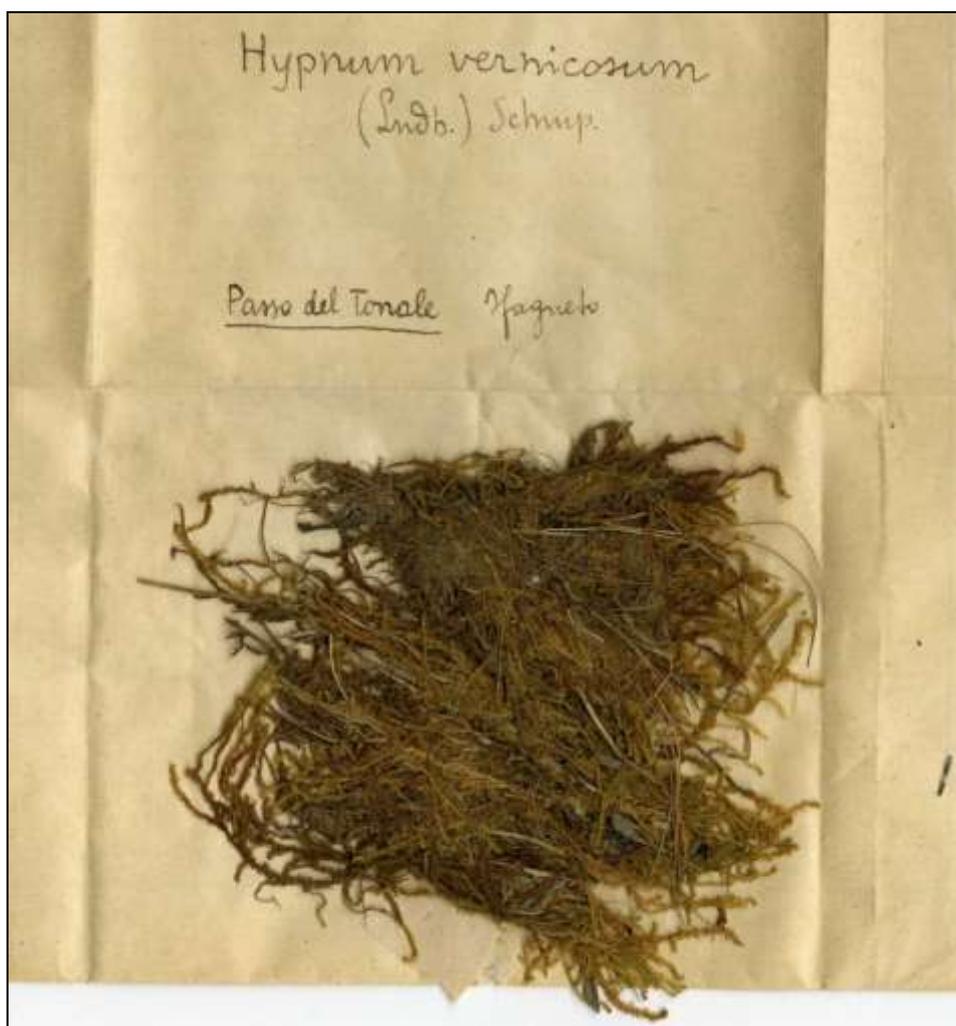


**Figura 5.** Specie di brown mosses con aspetto simile a *Hamatocaulis vernicosus* e rinvenute nel SIC IT2070001. In alto, a sinistra: *Palustriella falcata*; in alto, a destra: *Sanionia uncinata*; in basso: comunità mista a *Warnstorfia exannulata* (freccia verde) e *Scorpidium cossonii* (freccia celeste).

In tutti i sopralluoghi effettuati, non è stato comunque possibile rinvenire alcuna popolazione del muschio *Hamatocaulis vernicosus* all'interno del SIC IT2070001.

### 3.2 Analisi del campione di erbario

Presso l'Erbario del Museo di Scienze di Brescia (hbBS) è custodito (HERBARIUM V. Giacomini) un campione di muschio raccolto da Valerio Giacomini e denominato *Hypnum vernicosum* (Lindb.) Schimp. Sulla busta che contiene il campione, sono riportati i dati stazionali indicati nella sua pubblicazione (Giacomini, 1938), da cui deriva la segnalazione di *Hamatocaulis vernicosus* per il SIC IT2070001. Di questo campione di erbario viene mostrata una scansione nella Figura 6.



**Figura 6.** Il campione di muschio conservato presso l'Erbario del Museo di Scienze di Brescia (hbBS) e raccolto nello "sfagneto" del Passo del Tonale da Valerio Giacomini.

Sulla busta che contiene il campione di muschio, è riportato il binomio *Hypnum vernicosum* associato a due Autori: Lindberg (=Lindb.) e Schimper (Schimp.). L'abbinamento di questo binomio a questi due Autori non trova un riscontro negli elenchi dei sinonimi, dove si riporta unicamente *Hypnum vernicosum* Lindb. (si veda: Aleffi et al., 2008; Tropicos.org, 2016) oppure *Hypnum vernicosum* Mitt. (si veda: Smith & Smith, 2004). Anche *Drepanocladus vernicosus* (Lindb.) Warnst., citato nella pubblicazione di Giacomini (1938), non trova un riscontro, trovandosi questo binomio come *D. vernicosus* (Mitt.) Warnst. (si veda: Tropicos.org, 2016).

Tralasciando le questioni nomenclaturali, l'aspetto macroscopico del muschio raccolto da Giacomini non corrisponde affatto a quello tipico di *H. vernicosus*. Piuttosto si accosta in maggior misura a quello di *Scorpidium cossonii*, come si può osservare dalla tavola allestita in Figura 7. In effetti, quest'ultima specie è stata riscontrata in pressoché tutte le zone di torbiera all'interno del SIC, incluse quelle poste attorno all'isoipsa 1800 m nella torbiera est.



**Figura 7.** In alto: particolare del campione di erbario raccolto da Valerio Giacomini e attribuito a *H. vernicosus*. In basso, foto per un confronto macroscopico (immagini tratte da una fonte autorevole, l'Inventario Nazionale Svizzero della Flora dei Muschi: <http://www.nism.uzh.ch>): a sinistra, *H. vernicosus*; a destra, *Scorpidium cossonii*.

*Scorpidium cossonii* è stata considerata una specie controversa sotto il profilo tassonomico ed è stata separata in modo convincente da *S. revolvens* soltanto in tempi relativamente recenti (Hedenäs, 1989). In alcune flore moderne, *S. cossonii* non veniva contemplata come specie

distinta da *S. revolvens*, ad esempio secondo Smith (1978); oppure, era persino considerata un'espressione nell'ambito della variabilità di *H. vernicosus*, come secondo Crum & Anderson (1981). Data l'effettiva elevata somiglianza e quindi il perseverare di una relativa incertezza nei caratteri diagnostici tra le diverse specie, *H. vernicosus* è stata ampiamente confusa soprattutto con *Palustriella falcata*, *Sanionia uncinata* e proprio *Scorpidium cossonii* (Hedenäs, 2014). Tutte queste tre specie di brown mosses sono state rinvenute nelle torbiere del Tonale, come in precedenza accennato.

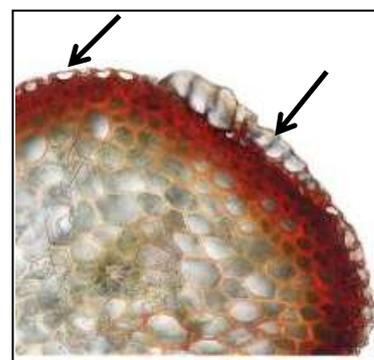
Si è inoltre proceduto all'analisi del campione di erbario di Valerio Giacomini, al fine di esaminare le caratteristiche microscopiche utili per poterlo attribuire come *H. vernicosus* oppure come *S. cossonii*. Al fine di rendere più comprensibile e immediata la comparazione, sono state allestite anche le tavole di Figura 8 e di Figura 9.

Di seguito sono esposti i risultati di questa analisi (immagini esemplificative modificate da Lüth, 2009).

#### Ialoderma sul fusticino

Lo ialoderma è lo strato di cellule ialine poste sulla parte superficiale del fusticino e aventi un lume cellulare con dimensioni notevolmente maggiori rispetto alle sottostanti, formanti tutte assieme il cortex. Lo ialoderma si può distinguere dagli altri strati di cortex eseguendo una sezione trasversale del fusticino.

Nel campione di Giacomini gli strati più superficiali del cortex sono deteriorati, probabilmente per l'età del campione. Tuttavia in una sezione tra le molte eseguite è evidente uno strato di cellule notevolmente più grandi delle sottostanti. Di conseguenza, nel campione di Giacomini è presente uno ialoderma.

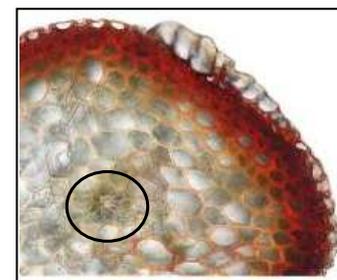


ialoderma (frecce)

#### Cordone centrale nel fusticino

Il cordone centrale è un gruppo di cellule poste al centro del fusticino. In una sezione trasversale del fusticino, queste cellule si riconoscono dalle vicine per avere un lume cellulare molto più piccolo.

Nel campione di Giacomini è chiaramente presenta un cordone centrale.

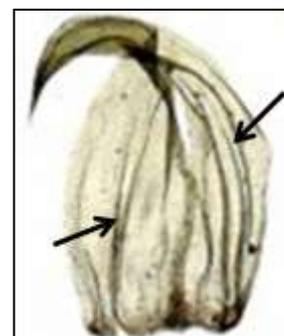


cordone centrale (cerchiato)

#### Pieghe sulla foglia

Si tratta di pieghe nella trama di cellule, disposte lungo più o meno parallelamente all'asse maggiore della foglia. Al microscopio, queste pieghe appaiono come striature, ovvero come linee ispessite di colore scuro.

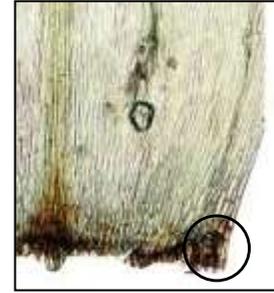
A causa dell'età del campione di Giacomini, si osservano delle rotture nella foglia, così che queste possono essere superficialmente scambiate con delle increspature. Tuttavia, vere pieghe fogliari non sono visibili nelle foglie del campione di Giacomini.



pieghe fogliari (frecce)

Cellule alari

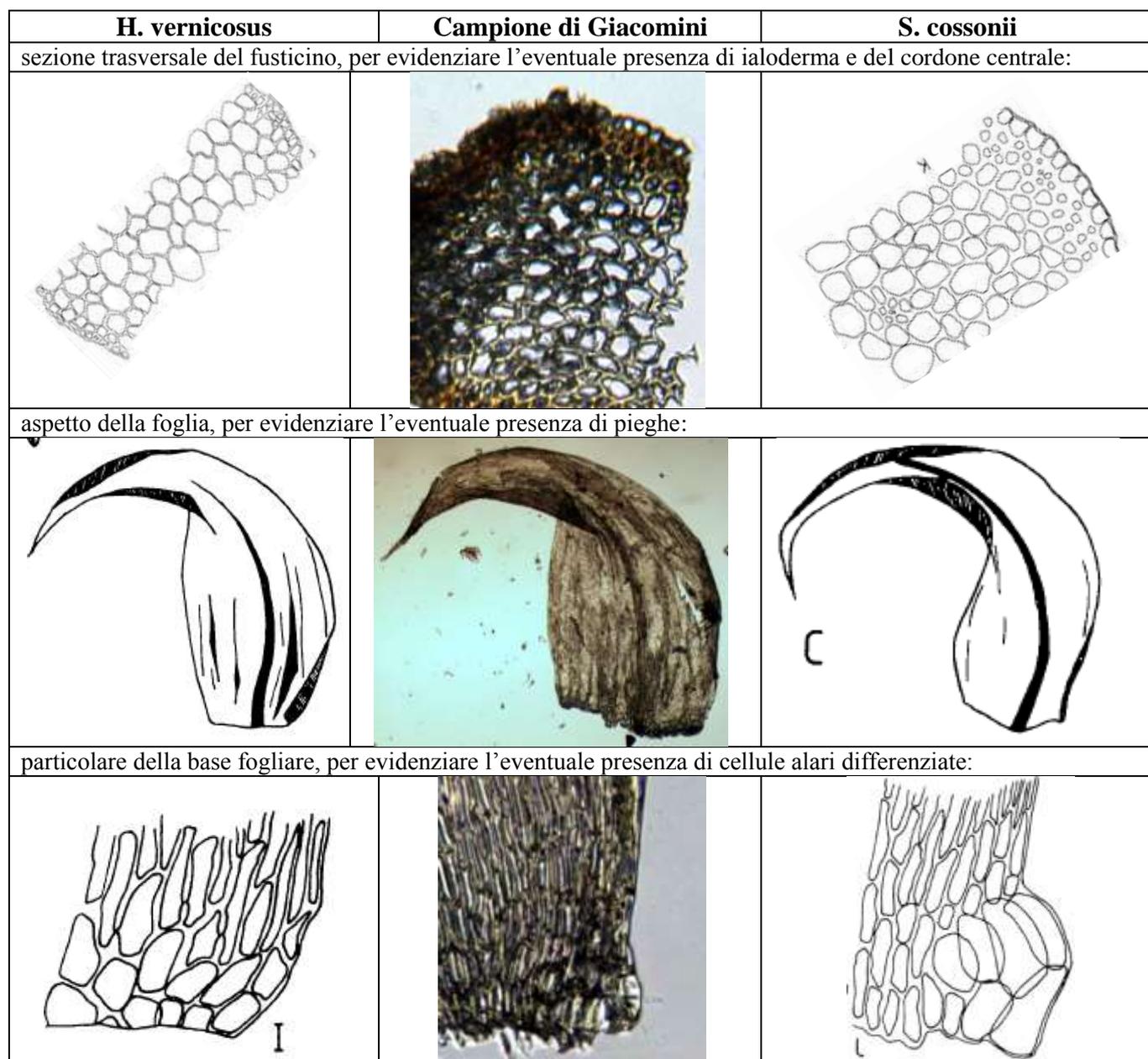
Le cellule alari, o angolari, sono localizzate ad entrambi gli angoli basali della foglia e si riconoscono dalle altre cellule basali per differente forma e spesso anche per diverso colore. In fase di preparazione, può succedere che le cellule alari si rompano quando le foglie sono staccate dal fusticino. Nel campione di Giacomini, in almeno alcune foglie si osservano chiaramente alcune cellule alari.



cellule alari (cerchiate)

<b>H. vernicosus</b>	<b>Campione di Giacomini</b>	<b>S. cossonii</b>
sezione trasversale del fusticino, per evidenziare l'eventuale presenza di ialoderma e del cordone centrale:		
aspetto della foglia, per evidenziare l'eventuale presenza di pieghe:		
particolare della base fogliare, per evidenziare l'eventuale presenza di cellule alari differenziate:		

**Figura 8.** Tavola con i caratteri diacritici a livello microscopico tra *H. vernicosus* e *S. cossonii* (immagini tratte da Lüth, 2009) a confronto con quelli fotografati sul campione di erbario raccolto da Valerio Giacomini e attribuito a *H. vernicosus*.



**Figura 9.** Tavola con i caratteri diacritici a livello microscopico tra *H. vernicosus* e *S. cossonii* (disegni tratti da Hedenäs, 1989) a confronto con quelli fotografati sul campione di erbario raccolto da Valerio Giacomini e attribuito a *H. vernicosus*.

Occorre sottolineare che la non chiarissima espressione dei caratteri nel campione di Giacomini è dovuta all'età dello stesso. I risultati di questa analisi sono riassunti nella Tabella 9.

**Tabella 9.** Caratteri diacritici tra *H. vernicosus* e *S. cossonii* (secondo Hedenäs, 1989, 2014) e relativo riscontro nel campione di erbario raccolto da Valerio Giacomini.

<b>Carattere</b>	<b>Campione di Giacomini</b>		
cordone centrale nel fusticino:	<i>H. vernicosus</i>	assente	
	<i>S. cossonii</i>	presente	X
ialoderma sul fusticino:	<i>H. vernicosus</i>	assente	
	<i>S. cossonii</i>	presente	X
pieghe nelle foglie:	<i>H. vernicosus</i>	presenti	
	<i>S. cossonii</i>	assenti	X
cellule alari nelle foglie:	<i>H. vernicosus</i>	assenti	
	<i>S. cossonii</i>	presenti	X

### 3.3 Conclusioni riguardo la ricerca

In relazione alle indagini effettuate, si è giunti alle seguenti conclusioni:

- a seguito delle ricerche effettuate sul terreno, non sono state individuate popolazioni di *Hamatocaulis vernicosus* nelle torbiere del SIC IT2070001;
- il campione di muschio raccolto da Valerio Giacomini, conservato presso l'Erbario del Museo di Scienze di Brescia (hbBS) e da cui deriva la segnalazione di *Hamatocaulis vernicosus* per il SIC IT2070001, appartiene a una specie simile (*Scorpidium cossonii*).

In conclusione, allo stato attuale delle conoscenze non esistono prove fondate della presenza di *Hamatocaulis vernicosus* nel SIC IT2070001.

#### 4 Bibliografia

- AA.VV. 2014. Formulazione del programma di monitoraggio scientifico della rete Azione D1. Progetto LIFE GESTIRE. ERSAF e Università degli Studi dell'Insubria- Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate.
- Atherton I., Bosanquet S. D., Lawley M. (Eds.). 2010. Mosses and liverworts of Britain and Ireland: a field guide. British Bryological Society.
- Aleffi M., Tacchi R., Cortini Pedrotti C., 2008. Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy. *Bocconea*, 22: 5-254.
- Biondi E., Blasi C. 2009. Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat. Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare - Società Botanica Italiana. [<http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>].
- Crum H., Anderson L.E. 1981. Mosses of Eastern North American, vol. 2. Columbia University Press.
- European Commission. 2013. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28. European Commission, DG Environment.
- Evans D., Arvela M. 2011. Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Topic Centre on Biological Diversity.
- Giacomini V., 1938. Muschi della Provincia di Brescia. II Contribuzione. *Comment. Ateneo Brescia per l'anno 1937 - XV E.F.*: 85-116.
- Hedenäs L. 1989. The Genera *Scorpidium* and *Hamatocaulis*, gen. nov., in Northern Europe. *Lindbergia*, 15: 8-36.
- Hedenäs L. 2014. Calliergonaceae. *Flora of North America North of Mexico*, 28: 384-403. Oxford University Press.
- Landis J.R., Koch G.G. 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33: 159-174.
- Lasen C. 2013. Inquadramento botanico. In: Studio Terra Viva, Relazione - elaborato 01, Piano di Gestione della ZPS IT2070401 «Parco Naturale dell'Adamello», Piano di Gestione del SIC IT2070012, Piano di Gestione del SIC IT2070006 «Pascoli di Crocedomini - Alta Val Caffaro», pagg. 75-98.
- Lea C., Curtis A.C. 2010. Thematic accuracy assessment procedures: National Park Service Vegetation Inventory, version 2.0. Natural Resource Report NPS/2010/NRR—2010/204. National Park Service.
- Lüth M. (ed.), 2009. Bildatlas der Moose Deutschlands. Amblystegiaceae-Thuidiaceae. Faszikel 6.
- MATTM-ISPRA. 2014. Linee guida per le regioni e le province autonome in materia di monitoraggio delle specie e degli habitat di interesse comunitario - valutazione e rendicontazione ai sensi dell'art. 17 della direttiva habitat.
- Scoppola A., Spampinato G. 2005. Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia - Atlante delle specie a rischio di estinzione. Società Botanica Italiana, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Università degli studi della Tuscia, Università degli Studi di Roma 'La Sapienza'.
- Smith A.J.E. 1978. The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press.
- Smith A.J.E., Smith R. 2004. The moss flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press.
- Štechová T., Hájek M., Hájková P., Navrátilová J. 2008. Comparison of habitat requirements of the mosses *Hamatocaulis vernicosus*, *Scorpidium cossonii* and *Warnstorfia exannulata* in different parts of temperate Europe. *Preslia*, 80: 399-410.
- Tropicos.org. 2016. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org> (pagina web visitata il 02/09/2016).

## 5 Allegati

### 5.1 Rilievi fitosociologici

In tutte le tabelle:

- a: strato arbustivo;
- nessuna lettera: strato erbaceo;
- b: strato muscinale.

#### 3160 "Laghi e stagni distrofici naturali"

	n° ril.	1	2	3	5	4
	num.spp. vascolari	3	3	3	3	4
	num.spp. briofite ( <sup>b</sup> )	0	0	2	4	0
<hr/>						
Utricularietea intermedio-minoris						
Utricularia minor L.		4	5	3	4	3
Scheuchzerio-Caricetea						
Carex rostrata Stokes		1	1	1	3	.
Carex lasiocarpa Ehrh.		+	1	.	.	.
<sup>b</sup> Warnstorfia sarmentosa (Wahlenb.) Hedenäs		.	.	2	2	.
<sup>b</sup> Pseudocalliergon trifarium (F. Weber & D. Mohr) Loeske		.	.	3	.	.
Carex limosa L.		.	.	2	.	.
<sup>b</sup> Sphagnum subsecundum Nees		.	.	.	1	.
<sup>b</sup> Sphagnum papillosum Lindb.		.	.	.	+	.
Carex dioica L.		.	.	.	r	.
<sup>b</sup> Scorpidium cossonii (Schimp.) Hedenäs		.	.	.	r	.
Carex nigra Reichard		.	.	.	.	1
Eriophorum angustifolium Honck.		.	.	.	.	1
Juncus alpinoarticulatus Chaix		.	.	.	.	+
<hr/>						
Ubicazione dei rilievi (X, Y; in UTM32-WGS84):						
1: 621179,5123688						
2: 621172,5123665						
3: 621252,5123637						
4: 621112,5123626						
5: 621175,5123707						

## 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole"

	n° ril.	7	6	8
num.spp. strato arbustivo (a)	0	1	0	
num.spp. strato erbaceo	17	23	25	
<b>Nardetea strictae</b>				
<i>Festuca scabriculmis</i> (Hack.) K. Richt. subsp. <i>luedii</i> Markgr.-Dann.	5	4	4	
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	1	2	2	
<i>Nardus stricta</i> L.	1	1	+	
<i>Carex sempervirens</i> Vill.	+	+	1	
<i>Phyteuma betonicifolium</i> Vill.	+	1	+	
<i>Campanula barbata</i> L.	r	+	+	
<i>Galium pumilum</i> Murray	+	.	.	
<i>Avenula versicolor</i> (Vill.) M. Laínz	r	.	.	
<i>Arnica montana</i> L.	r	.	r	
<i>Trifolium alpinum</i> L.	r	.	1	
<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	1	+	
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	.	+	+	
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre subsp. <i>apiifolia</i> (Scop.) Nyman	.	+	+	
<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	.	+	r	
<i>Viola thomasiana</i> Songeon & Perr.	.	r	r	
<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) Crantz	.	r	r	
<i>Gentiana acaulis</i> L.	.	r	+	
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	.	.	+	
<b>Compagne</b>				
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench subsp. <i>arundinacea</i> (Schrank) K. Richt.	1	1	1	
<i>Polygala chamaebuxus</i> L.	1	1	2	
<i>Lotus corniculatus</i> L.	+	+	+	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	+	+	+	
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	+	+	1	
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	r	+	r	
<i>Juniperus nana</i> Willd.	1	2	.	
<sup>a</sup> <i>Larix decidua</i> Mill.	.	r	.	
<i>Silene nutans</i> L.	.	r	.	
<i>Thesium alpinum</i> L.	.	r	.	
<i>Daphne striata</i> Tratt.	.	+	r	
<i>Vaccinium uliginosum</i> L. subsp. <i>microphyllum</i> (Lange) Tolm.	.	.	+	
<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>rubra</i>	.	.	r	

Ubicazione dei rilievi (X, Y; in UTM32-WGS84):

6: 621056,5123704

7: 621112,5123709

8: 621128,5123722

## 6410 "Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (Molinion caeruleae)"

	n° ril.	9	10	11
	num.spp.	19	18	14
<b>Molinio-Arrhenatheretea</b>				
Molinia caerulea (L.) Moench subsp. caerulea		3	2	4
Potentilla erecta (L.) Raeusch.		3	2	1
Agrostis stolonifera L.		r	.	.
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.		r	2	.
Alchemilla glabra agg.		.	3	.
Carex pallescens L.		.	+	.
Taraxacum officinale agg.		.	+	.
Cirsium heterophyllum (L.) Hill		.	r	.
Molinia caerulea (L.) Moench subsp. arundinacea (Schrank) K. Richt.		.	2	2
<b>Scheuchzerio-Caricetea e Oxycocco-Sphagnetea</b>				
Carex panicea L.		2	+	.
Trichophorum caespitosum (L.) Hartm.		2	.	.
Viola palustris L.		r	.	.
Eriophorum vaginatum L.		2	.	+
Carex nigra Reichard		1	.	r
Epilobium palustre L.		.	r	.
Eriophorum angustifolium Honck.		.	r	2
Juncus filiformis L.		.	.	1
<b>Nardetea strictae</b>				
Nardus stricta L.		2	1	1
Festuca rubra L. subsp. commutata (Gaudin) Markgr.-Dann.		1	.	.
Gentiana acaulis L.		+	.	.
Calluna vulgaris (L.) Hull		+	.	r
Luzula sudetica (Willd.) Schult.		+	.	+
Anthoxanthum odoratum L. subsp. nipponicum (Honda) Tzvelev		+	.	1
Leontodon helveticus Mérat emend. Widder		.	+	.
Carex sempervirens Vill.		.	.	r
<b>Compagne</b>				
Homogyne alpina (L.) Cass.		r	.	.
Trifolium hybridum L. subsp. hybridum		r	.	.
Vaccinium vitis-idaea L.		r	.	.
Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv. ex Schrank & Mart.		r	r	.
Agrostis schraderiana Bech.		.	r	.
Leontodon hispidus L. subsp. hyoseroides (Welw. ex Rchb.) Murr		.	r	.
Ranunculus serpens Schrank		.	r	.
Festuca rubra L. subsp. rubra		.	1	+
Crocus vernus (L.) Hill		.	.	r

Ubicazione dei rilievi (X, Y; in UTM32-WGS84):

9: 621190,5123739

10: 621228,5123668

11: 621885,5123783

## 7110\* "Torbiere alte attive"

	n° ril.	12	14	13	15	16
	num.spp.vasc.	11	13	17	11	8
	num.spp.briof. (b)	5	4	4	5	4
<b>Oxycocco-Sphagnetea</b>						
<sup>b</sup> Sphagnum rubellum Wilson		4	4	3	3	1
Calluna vulgaris (L.) Hull		2	4	1	+	+
Eriophorum vaginatum L.		2	1	1	+	3
Trichophorum caespitosum (L.) Hartm.		2	r	3	3	+
<sup>b</sup> Polytrichum strictum Menzies ex Brid.		2	+	r	+	+
Molinia caerulea (L.) Moench subsp. caerulea		1	+	+	1	2
Andromeda polifolia L.		+	+	1	1	1
Carex pauciflora Lightf.		+	+	+	1	+
Drosera rotundifolia L.		+	.	+	+	.
<sup>b</sup> Mylia anomala (Hook.) Gray		r	.	.	.	.
<sup>b</sup> Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.		3	1	.	.	.
<sup>b</sup> Sphagnum papillosum Lindb.		+	.	.	1	.
<sup>b</sup> Sphagnum angustifolium (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen		.	1	2	4	5
<sup>b</sup> Sphagnum magellanicum Brid.		.	.	4	+	1
Vaccinium microcarpum (Turcz. ex Rupr.) Schmalh.		.	.	+	.	.
<b>Scheuchzerio-Caricetea</b>						
Eriophorum angustifolium Honck.		+	+	1	r	r
Carex nigra Reichard		.	3	.	.	.
Carex dioica L.		.	.	+	.	.
Menyanthes trifoliata L.		.	.	r	.	.
Pinguicula vulgaris L.		.	.	r	.	.
Carex lasiocarpa Ehrh.		.	.	+	r	.
Carex rostrata Stokes		.	.	.	+	.
<b>Compagne</b>						
Potentilla erecta (L.) Raeusch.		+	+	+	+	1
Empetrum hermaphroditum Hagerup		2	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus L.		r	r	r	.	.
Deschampsia flexuosa (L.) Trin.		.	1	.	.	.
Vaccinium uliginosum L. subsp. microphyllum (Lange) Tolm.		.	1	.	.	.
Luzula sudetica (Willd.) Schult.		.	r	.	.	.
Juniperus nana Willd.		.	.	1	.	.
Nardus stricta L.		.	.	+	.	.

Ubicazione dei rilievi (X, Y; in UTM32-WGS84):

12: 621805,5123752

13: 621749,5123818

14: 621111,5123673

15: 621214,5123655

16: 621184,5123651

## 7140 "Torbiere di transizione e instabili"

	n° ril.	17	18	20	21	19
	num.spp.vasc.	6	8	8	15	17
	num.spp.briof. <sup>(b)</sup>	3	3	5	3	5
<b>Scheuchzerio-Caricetea</b>						
	Carex rostrata Stokes	4	2	2	2	+
<sup>b</sup>	Scorpidium revolvens (Sw. ex anon.) Rubers	4	2	1	1	r
	Eriophorum latifolium Hoppe	2	+	1	+	r
	Carex dioica L.	+	r	r	1	2
<sup>b</sup>	Campylium stellatum (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen	r	+	1	3	4
<sup>b</sup>	Warnstorfia sarmentosa (Wahlenb.) Hedenäs	2	.	r	.	+
	Carex lasiocarpa Ehrh.	r	1	.	.	.
	Equisetum palustre L.	+	.	.	.	.
	Carex limosa L.	.	+	.	.	.
<sup>b</sup>	Pseudocalliergon trifarium (F. Weber & D.Mohr) Loeske	.	3	.	.	r
	Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.	.	r	+	+	r
	Carex echinata Murray	.	.	1	.	.
<sup>b</sup>	Sphagnum auriculatum Schimp.	.	.	+	.	.
<sup>b</sup>	Scorpidium cossonii (Schimp.) Hedenäs	.	.	+	3	1
	Carex panicea L.	.	.	.	1	+
	Pinguicula vulgaris L.	.	.	.	+	1
	Parnassia palustris L.	.	.	.	+	r
	Juncus alpinoarticulatus Chaix	.	.	.	r	+
	Primula farinosa L.	.	.	.	r	+
	Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv. ex Schrank & Mart.	.	.	.	r	r
	Triglochin palustre L.	.	.	.	1	.
	Menyanthes trifoliata L.	.	.	.	.	+
	Carex hostiana DC.	.	.	.	.	1
	Lycopodiella inundata (L.) Holub	.	.	.	.	2
<b>Oxycocco-Sphagnetea</b>						
	Trichophorum caespitosum (L.) Hartm.	r	3	4	3	4
	Andromeda polifolia L.	.	r	.	.	.
	Molinia caerulea (L.) Moench subsp. caerulea	.	.	+	+	+
	Drosera rotundifolia L.	.	.	.	.	r
<b>Compagne</b>						
	Potentilla erecta (L.) Rausch.	.	.	+	.	.
	Utricularia minor L.	.	.	.	1	.
	Euphrasia alpina Lam.	.	.	.	2	3

Ubicazione dei rilievi (X, Y; in UTM32-WGS84):

17: 621840,5123767

18: 621191,5123665

19: 621219,5123684

20: 621177,5123665

21: 621255,5123657

## 5.2 Punti di osservazione

Coordinate espresse in UTM32-WGS84. La colonna “Old\_habitat” denota se il punto di osservazione ricade all’interno dei poligoni della precedente mappa riportante unicamente l’habitat 7140.

ID	Mappa	Terreno	Note	Old_habitat	X	Y
0	no_habitat	no_habitat	arbusteto a rododendro e ginepro, con ontano	no	621494	5123562
1	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621750	5123175
2	no_habitat	no_habitat	alneta con rododendro e ginepro	no	621897	5123739
3	no_habitat	no_habitat	arbusteto a rododendro e ginepro, con ontano	no	621933	5123352
4	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621570	5123347
5	no_habitat	no_habitat	alneta	no	620968	5123499
6	no_habitat	no_habitat	nardeto (con ginepro)	no	621609	5123585
7	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621420	5123349
8	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621543	5123405
9	no_habitat	no_habitat	alneta con rododendro e ginepro	sì	621900	5123167
10	no_habitat	no_habitat	nardeto (igrofilo)	no	621795	5123542
11	no_habitat	no_habitat	alneta (con ginepro, passaggio a varieto)	no	621227	5123721
12	no_habitat	no_habitat	nardeto (con ginepro)	no	622032	5123271
13	no_habitat	no_habitat	nardeto (igrofilo)	sì	621014	5123624
14	no_habitat	no_habitat	alneta con rododendro e ginepro	no	621508	5123635
15	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621874	5123326
16	no_habitat	no_habitat	nardeto (arbustato)	no	621824	5123462
17	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621052	5123534
18	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621569	5123227
19	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621284	5123620
20	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621707	5123313
21	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621366	5123429
22	no_habitat	no_habitat	arbusteto a rododendro e ginepro, con ontano	no	621550	5123595
23	no_habitat	no_habitat	alneta (con mugo)	no	621979	5123298
24	no_habitat	no_habitat	arbusteto a rododendro e ginepro, con ontano	no	620989	5123683
25	no_habitat	no_habitat	alneta con rododendro e ginepro	sì	621996	5123589
26	no_habitat	no_habitat	pista da sci	no	620850	5123452
27	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621689	5123258
28	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621063	5123591
29	no_habitat	no_habitat	alneta	no	621886	5123387
30	71#0	71#0	.	sì	621755	5123685
31	71#0	71#0	.	sì	621643	5123813
32	71#0	71#0	.	sì	621702	5123767
33	71#0	71#0	.	sì	621205	5123741
34	71#0	71#0	.	sì	621082	5123629
35	71#0	71#0	.	sì	621951	5123684
36	71#0	71#0	.	sì	621631	5123773
37	71#0	71#0	.	sì	621743	5123776
38	71#0	71#0	.	sì	622043	5123372
39	71#0	71#0	.	sì	621819	5123767
40	71#0	71#0	.	sì	621759	5123820
41	71#0	71#0	.	sì	621587	5123816
42	71#0	71#0	.	sì	621566	5123749

ID	Mappa	Terreno	Note	Old_habitat	X	Y
43	71#0	71#0	.	sì	621144	5123740
44	71#0	71#0	.	sì	621228	5123682
45	71#0	71#0	.	no	621967	5123251
46	71#0	71#0	.	sì	621889	5123151
47	71#0	71#0	.	no	621920	5123219
48	71#0	71#0	.	sì	621785	5123732
49	71#0	71#0	.	sì	621740	5123550
50	71#0	71#0	.	sì	621080	5123672
51	71#0	71#0	.	sì	621870	5123219
52	71#0	71#0	.	no	621789	5123210
53	71#0	71#0	.	sì	621746	5123294
54	71#0	no_habitat	nardeto (igrofilo)	sì	621951	5123768
55	71#0	71#0	.	sì	621167	5123674
56	71#0	71#0	.	sì	621126	5123703
57	71#0	71#0	.	sì	621681	5123455
58	71#0	71#0	.	sì	621706	5123826
59	71#0	71#0	.	no	621813	5123631
60	6410	no_habitat	nardeto (igrofilo)	sì	621046	5123670
61	6410	71#0	.	sì	621920	5123788
62	6410	6410	.	sì	621126	5123733
63	6410	6410	.	sì	621848	5123774
64	6410	6410	.	sì	621191	5123736
65	6410	6410	.	sì	621040	5123660
66	6410	6410	.	sì	621889	5123779
67	6410	6410	.	sì	621929	5123781
68	6410	6410	.	sì	621858	5123775
69	6410	6410	.	sì	621230	5123661
70	6150	6410	.	sì	621135	5123717
71	6150	6150	.	sì	621120	5123712
72	6150	6150	.	sì	621160	5123726
73	6150	6150	.	no	621023	5123667
74	6150	6150	.	sì	621124	5123724
75	6150	6150	.	no	621098	5123724
76	6150	6150	.	sì	621171	5123720
77	6150	6150	.	no	621034	5123679
78	6150	no_habitat	nardeto (con ginepro)	sì	621181	5123726
79	6150	6150	.	sì	621097	5123705

### 5.3 Valori degli indicatori per lo stato di conservazione

#### 3160 “Laghi e stagni distrofici naturali”

Questi sono gli indicatori e le relative soglie per l’habitat 3160:

<b>I. Struttura:</b>	
-	dominanza specie tipiche indicatrici (%): ottimale, $\geq 85$ ; discreta, $\geq 50$ ; mediocre, $< 50$ ;
✓	trasparenza e colore dell’acqua (giudizio esperto): ottimale, limpida e con riflessi più o meno accentuati di marrone; discreta, intorbidita ma ancora più o meno marrone; mediocre, altre combinazioni.
<b>II. Funzioni:</b>	
-	specie tipiche indicatrici [%]:ottimale, $\geq 80$ ; discreta, $\geq 65$ ; mediocre, $< 65$ ;
-	specie significative (Allegati 93/43/EC, specie protette regionali, Liste Rosse, endemiche) [n.]: ottimale, $\geq 3$ ; discreta, $\geq 2$ ; mediocre, $< 2$ .
<b>III. Prospettive future:</b>	
✓	minacce e pressioni [giudizio esperto]: ottimale, basse-B; discreta, medie-M; mediocre, alte-A;
-	indicatori di eutrofizzazione - nitrofile [%]: ottimale, $= 0$ ; discreta, $\leq 1$ ; mediocre, $> 1$ .
-	indicatori di degrado - drenaggio [%]: ottimale, $\leq 35$ ; discreta, $\leq 80$ ; mediocre, $> 80$ .

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori per ciascun rilievo (Allegato 5.1):

Indicatori	Soglie		n° rilievo					mediana
	ottimale- discreto	discreto- mediocre	1	2	3	4	5	
<b>Struttura</b>								
dominanza specie tipiche indicatrici [%]	85	50	99	93	100	99	100	99
trasparenza e colore dell’acqua (giudizio esperto)	O-D	D-M	O	O	D	D	D	D
<b>Funzioni</b>								
specie tipiche indicatrici (%)	80	65	67	67	100	75	88	75
specie significative (n.)	3	2	2	2	2	2	2	2
<b>Prospettive future</b>								
minacce e pressioni (giudizio esperto)*	B-M	M-A	B	B	B	A	M	B
indicatori di evoluzione - drenaggio (%)	35	80	1	7	0	0	0	0
indicatori di eutrofizzazione - nitrofile (%)	0	1	0	0	0	1	0	0

\* minacce e pressioni per singolo rilievo:

1: nessuna

2: nessuna

3: nessuna

4: K02.03 - Eutrofizzazione (naturale) (A) [sviluppo di alghe verdi filamentose]

5: K02.03 - Eutrofizzazione (naturale) (M) [sviluppo di alghe verdi filamentose]

## 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole"

Questi sono gli indicatori e le relative soglie per l'habitat 6150:

<b>I. Struttura:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ copertura totale, Strato Erbaceo [%]: ottimale, ≥90; discreta, ≥70, mediocre, &lt;70;</li> <li>- dominanza specie tipiche indicatrici, Strato Erbaceo [%]: ottimale, ≥55; discreta, ≥20, mediocre, &lt;20;</li> <li>- forme biologiche, Emicriptofite + Camefite [n.]: ottimale, ≥32; discreta, ≥21, mediocre, &lt;21.</li> </ul>
<b>II. Funzioni:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- presenza specie tipiche indicatrici, Strato Erbaceo [%]: ottimale, ≥20; discreta, ≥10, mediocre, &lt;10;</li> <li>- specie significative (Allegati 93/43/EC, specie protette regionali, Liste Rosse ecc.) [n.]: ottimale, ≥7; discreta, ≥3, mediocre, &lt;3.</li> </ul>
<b>III. Prospettive future:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ minacce e pressioni [classe + alta]: ottimale, basse-B; discreta, medie-M; mediocre, alte-A;</li> <li>- indicatori di evoluzione - arbustamento/forestazione [%]: ottimale, ≤10; discreta, ≤45; mediocre, &gt;45;</li> <li>- indicatori di eutrofizzazione - nitrofile [%]: ottimale, ≤0.5; discreta, ≤10; mediocre, &gt;10;</li> <li>✓ indicatori di degrado - copertura Nardus stricta [%]: ottimale, =0; discreta, ≤12.5; mediocre, &gt;12.5;</li> <li>✓ gestione dell'habitat [giudizio esperto]: ottimale, O, non utilizzato (prateria naturale), se utilizzato il carico di bestiame è sostenibile; discreta, D, utilizzo saltuario; mediocre, M, utilizzo intensivo.</li> </ul>

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori per ciascun rilievo (Allegato 5.1):

Indicatori	Soglie		n° rilievo			mediana
	ottimale-discreto	discreto-mediocre	6	7	8	
<b>Struttura</b>						
copertura totale, strato Erbaceo (%)	90	70	75	90	90	90
dominanza specie tipiche indicatrici, strato Erbaceo (%)	55	20	48	71	59	59
forme biologiche, Emicriptofite + Camefite (n.)	32	21	21	15	24	21
<b>Funzioni</b>						
presenza specie tipiche indicatrici, strato Erbaceo (%)	20	10	18	31	20	20
specie significative (n.)	7	3	6	3	7	6
<b>Prospettive future</b>						
minacce e pressioni (giudizio esperto)*	B-M	M-A	B	B	B	B
indicatori di evoluzione - arbustamento/forestazione (%)	10	45	32	17	28	28
indicatori di eutrofizzazione - nitrofile (%)	0.5	10	0	0	0	0
indicatori di degrado - copertura Nardus stricta (%)	0	12.5	6.75	6.75	0.50	6.75
gestione dell'habitat (giudizio esperto)	O-D	D-M	O	O	O	O

\* minacce e pressioni per singolo rilievo:  
6: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)  
7: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)  
8: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)

6410 “Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*)”

Questi sono gli indicatori e le relative soglie per l’habitat 6410:

<b>I. Struttura:</b>	
✓	copertura totale - Strato Erbaceo [%]: ottimale, $\geq 90$ ; discreta, $\geq 70$ , mediocre, $< 70$ ;
-	dominanza specie tipiche dominanti+indicatrici - Strato Erbaceo [%]: ottimale, $\geq 80$ ; discreta, $\geq 55$ ; mediocre, $< 55$ ;
-	stratificazione - specie perenni a portamento erbaceo [n.]: ottimale, $\geq 18$ ; discreta, $\geq 12$ ; mediocre, $< 12$ .
<b>II. Funzioni:</b>	
-	presenza specie tipiche dominanti+indicatrici nello strato erbaceo [%]: ottimale, $\geq 35$ ; discreta, 20; mediocre, $< 20$ ;
-	specie significative (Allegati 93/43/EC, specie protette regionali, Liste Rosse ecc.) [n.]: ottimale, $\geq 5$ ; discreta, $\geq 2$ ; mediocre, $< 2$ .
<b>III. Prospettive future:</b>	
✓	minacce e pressioni [classe + alta]: ottimale, basse-B; discreta, medie-M; mediocre, alte-A;
-	indicatori di evoluzione - arbustamento/forestazione [%]: ottimale, $\leq 1$ ; discreta, $\leq 30$ ; mediocre, $> 30$ ;
-	indicatori di evoluzione - drenaggio [%]: ottimale, $\leq 1$ ; discreta, $\leq 15$ ; mediocre, $> 15$ ;
-	indicatori di eutrofizzazione - nitrofile [%]: ottimale, $\leq 2$ ; discreta, $\leq 15$ ; mediocre, $> 15$ ;
-	indicatori di degrado - piante esotiche [%]: ottimale, $\leq 0.1$ ; discreta, $\leq 1$ ; mediocre, $> 1$ ;
✓	gestione dell’habitat [giudizio esperto]: ottimale, O, tradizionale; discreta, D, saltuaria; mediocre, M, nulla o intensiva.

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori per ciascun rilievo (Allegato 5.1):

Indicatori	Soglie		n° rilievo			mediana
	ottimale-discreto	discreto-mediocre	9	10	11	
<b>Struttura</b>						
copertura totale, strato Erbaceo (%)	90	70	95	90	100	95
dominanza specie tipiche dominanti+indicatrici, strato Erbaceo (%)	80	55	56	44	70	56
stratificazione - specie perenni a portamento erbaceo (n.)	18	12	17	17	12	17
<b>Funzioni</b>						
presenza specie tipiche dominanti+indicatrici, strato erbaceo (%)	35	20	21	18	15	18
specie significative (n.)	5	2	2	1	2	2
<b>Prospettive future</b>						
minacce e pressioni (giudizio esperto)*	B-M	M-A	B	B	A	B
indicatori di evoluzione - arbustamento/forestazione (%)	1	30	0	0	0	0
indicatori di evoluzione - drenaggio (%)	1	15	12	6	10	10
indicatori di eutrofizzazione - nitrofile (%)	2	15	0	0	0	0
indicatori di degrado - piante esotiche (%)	0.1	1	0	0	0	0
gestione dell’habitat (giudizio esperto)	O-D	D-M	D	D	D	D

\* minacce e pressioni per singolo rilievo:

9: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)

10: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)

11: A04.02.02 - pascolo non intensivo di pecore (A); G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)

## 7110\* "Torbiere alte attive"

Questi sono gli indicatori e le relative soglie per l'habitat 7110\*:

<b>IV. Struttura:</b>	
-	dominanza specie tipiche dominanti, rispetto a tutti gli strati [%]: ottimale, $\geq 60$ ; discreta, 60-30; mediocre, $< 30$ ;
✓	caratteristiche dell'habitat - Idratazione strato torboso [giudizio esperto]: ottimale, O, cumuli ben rilevati, isolati o confluenti tra loro (in genere costituiti prevalentemente dall'accumulo di torba di sfagno), oppure tappeto di sfagni pressoché ininterrotto; discreta, D, cumuli poco rilevati (di solito riscontrabili in concomitanza di grossi cespi di graminoidi che supportano il cumulo in termini preponderanti), oppure tappeto di sfagni discontinuo ma comunque ben sviluppato; mediocre, M, cumuli scarsamente rilevati (tendenza verso torbiera intermedia o bassa, ma presenza di specie tipiche di torbiera alta), oppure tappeto di sfagni fortemente discontinuo.
<b>V. Funzioni:</b>	
-	specie tipiche (dominanti + indicatrici), rispetto a tutti gli strati [%]: ottimale, $\geq 70\%$ ; discreta, $\geq 45\%$ ; mediocre, $< 45\%$ ;
-	specie significative (Allegati 93/43/EC, specie protette regionali, Liste Rosse, endemiche) [n. specie]: ottimale, $\geq 4$ ; discreta, $\geq 1$ ; mediocre, =0.
<b>VI. Prospettive future:</b>	
✓	minacce e pressioni [classe + alta]: ottimale, basse-B; discreta, medie-M; mediocre, alte-A;
-	indicatori di evoluzione - arbustamento/forestazione [%]: ottimale, $\leq 1$ ; discreta, $\leq 10$ ; mediocre, $> 10$ ;
-	indicatori di eutrofizzazione - nitrofile [%]: ottimale, =0; mediocre, $> 0$ ;
✓	indicatori di degrado - danni tappeto di sfagno [giudizio esperto]: ottimale, O, assenti; discreta, D, localizzati e $\leq 15\%$ ; mediocre, M, diffusi o $> 15\%$ .

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori per ciascun rilievo (Allegato 5.1):

Indicatori	Soglie		n° rilievo					mediana
	ottimale- discreto	discreto- mediocre	12	13	14	15	16	
<b>Struttura</b>								
dominanza specie tipiche dominanti (%)	60	30	72	81	38	91	70	72
caratteristiche dell'habitat, idratazione strato torboso (giudizio esperto)	O-D	D-M	D	O	O	O	O	O
<b>Funzioni</b>								
specie tipiche (%)	70	45	81	62	67	94	92	81
specie significative (n)	4	1	5	10	4	6	4	5
<b>Prospettive future</b>								
minacce e pressioni (giudizio esperto)*	B-M	M-A	A	A	B	B	B	B
indicatori di evoluzione - arbustamento/forestazione (%)	1	10	9	4	3	0	0	3
indicatori di eutrofizzazione - nitrofile (%)	0	0	0	0	3	0	0	0
indicatori di degrado - danni tappeto di sfagno (giudizio esperto)	O-D	D-M	D	M	D	O	D	D

\* minacce e pressioni per singolo rilievo:

12: A04.02.02 - pascolo non intensivo di pecore (A); G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (M)

13: A04.02.02 - pascolo non intensivo di pecore (A); G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (M)

14: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)

15: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)

16: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)

## 7140 “Torbiere di transizione e instabili”

Questi sono gli indicatori e le relative soglie per l'habitat 7140:

<b>I. Struttura:</b>	
✓	copertura totale del solo Strato muscinale [%]: ottimale, $\geq 50$ ; discreta, $\geq 20$ ; mediocre, $< 20$ ;
-	dominanza specie tipiche indicatrici - Strato Erbaceo [%]: ottimale, $\geq 95$ ; discreta, $\geq 60$ ; mediocre, $< 60$ ;
-	dominanza specie tipiche indicatrici - Strato Muscinale [%]: ottimale, $\geq 95$ ; discreta, $\geq 85$ ; mediocre, $< 85$ ;
✓	caratteristiche dell'habitat - Idratazione strato torboso [giudizio esperto]: ottimale, O, strato torboso ben sviluppato, costantemente intriso d'acqua e più o meno “piatto”, oscillante al calpestio; discreta, D, strato torboso ben sviluppato, periodicamente in disidratazione, presenza di avvallamenti con costante ristagno d'acqua; mediocre, M, strato torboso scarsamente sviluppato, se ben sviluppato soggetto a prolungati periodi di siccità, avvallamenti con presenza solo momentanea di acqua.
<b>II. Funzioni:</b>	
-	specie tipiche indicatrici nello strato erbaceo + strato muscinale [%]: ottimale, $> 85$ ; discreta, $\geq 45$ ; mediocre, $< 45$ ;
-	specie significative (Allegati 93/43/EC, specie protette regionali, Liste Rosse, endemiche) [n.]: ottimale, $\geq 4$ ; discreta, $\geq 1$ ; mediocre, =0.
<b>III. Prospettive future:</b>	
✓	minacce e pressioni [giudizio esperto]: ottimale, basse-B; discreta, medie-M; mediocre, alte-A;
-	indicatori di evoluzione - arbustamento/forestazione [%]: ottimale, =0; discreta, $\leq 5$ ; mediocre, $> 5$ ;
-	indicatori di eutrofizzazione - nitrofile [%]: ottimale, =0; discreta, $\leq 10$ ; mediocre, $> 10$ ;
-	indicatori di degrado - drenaggio [%]: ottimale, =0; discreta, $\leq 15$ ; mediocre, $> 15$ .

La tabella seguente riporta i valori degli indicatori per ciascun rilievo (Allegato 5.1):

Indicatori	Soglie		n° rilievo					mediana
	ottimale-discreto	discreto-mediocre	17	18	19	20	21	
<b>Struttura</b>								
copertura totale, strato muscinale (%)	50	20	70	55	60	20	60	60
dominanza specie tipiche indicatrici, strato erbaceo (%)	95	60	77	99	44	92	61	77
dominanza specie tipiche indicatrici, strato muscinale (%)	95	85	100	100	100	100	100	100
caratteristiche dell'habitat, idratazione strato torboso (giudizio esperto)	O-D	D-M	O	O	O	O	O	O
<b>Funzioni</b>								
specie tipiche indicatrici, strato erbaceo e strato muscinale (%)	85	45	67	64	48	67	35	64
specie significative (n.)	4	1	3	6	8	3	7	6
<b>Prospettive future</b>								
minacce e pressioni (giudizio esperto)*	B-M	M-A	A	B	B	B	B	B
indicatori di evoluzione - arbustamento/forestazione (%)	0	5	0	0	0.3	0	0.1	0
indicatori di eutrofizzazione - nitrofile (%)	0	10	0	0	0.3	0	0.1	0
indicatori di degrado - drenaggio (%)	0	15	0	0.2	23.9	1.0	18.6	1.0

\* minacce e pressioni per singolo rilievo:

17: A04.02.02 - pascolo non intensivo di pecore (A); G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (M)

18: A04.02.02 - pascolo non intensivo di pecore (B); G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B);

H05.01, spazzatura e rifiuti solidi (B)

19: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)

20: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B); H05.01, spazzatura e rifiuti solidi (B)

21: G01 - sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative (B)

## 5.4 Materiale digitale

Costituiscono parte integrante dei risultati della presente ricerca, il seguente materiale digitale:

1. copia della presente relazione in formato
  - a. editabile (MS-Word): relazione.docx
  - b. e non editabile
    - i. pdf ad alta: relazione\_alta.pdf
    - ii. pdf a bassa risoluzione: relazione\_bassa.pdf
  
2. shapefile con la nuova mappa degli habitat (UTM32-WGS84); è necessario evidenziare che lo shapefile contiene poligoni sovrapposti tra gli habitat 7110\* e 7140: habitat\_IT2070001.zip
  
3. nuova mappa degli habitat (formato pdf su foglio A3) mappa\_habitat.pdf