

# Contributo alla conoscenza della vegetazione pastorale del comprensorio della Val Piora (Cantone Ticino)

Autor(en): **Nucera, Emiliano / Lonati, Michele / Pavia, Giovanni**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Memorie / Società ticinese di scienze naturali, Museo cantonale di storia naturale**

Band (Jahr): **11 (2012)**

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-981651>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Contributo alla conoscenza della vegetazione pastorale del comprensorio della Val Piora (Cantone Ticino, Svizzera)

Emiliano Nucera<sup>1</sup>, Michele Lonati<sup>2</sup>, Giovanni Pavia e Geo Galbusera<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agridea Ticino, A Ramel 18, CH-6593 Cadenazzo (emiliano.nucera@agridea.ch)

<sup>2</sup> Dipartimento di agronomia, selvicoltura e gestione del territorio, Università di Torino, I-10095 Grugliasco (michele.lonati@unito.it)

**Riassunto.** In occasione della "48 ore della biodiversità in Val Piora" (24-25 luglio 2010) e nel mese di agosto 2010 sono state svolte indagini sulle superfici coperte da vegetazione pastorale non degradate né colonizzate da altri tipi di vegetazione. Sono stati identificati due gruppi di vegetazione inquadrati in due subassociazioni del *Sieversio-Nardetum strictae*: subass. *trifolietosum pratensis* (Gruppo 1) e subass. *typicum* (Gruppo 2). Per le due subassociazioni sono stati calcolati gli indici di Shannon, di equità, la diversità specifica e lo spettro biologico. Tali parametri sono stati confrontati tramite test ANOVA. Sono state analizzate le relazioni delle vegetazioni studiate con l'attività alpicolturale e sono stati proposti i carichi di bestiame applicabili in funzione degli obiettivi di gestione.

## Contribution to the knowledge of the pastoral vegetation of the Piora Valley (Canton Ticino, Switzerland)

**Abstract.** During the "48 hours of biodiversity in the Piora Valley" (July 24-25 2010) and during the month of August 2010 surveys were carried out on surfaces covered by pastoral vegetation not degraded nor colonized by other kinds of vegetation. Two groups of vegetation have been identified and classified in two subassociations of the *Sieversio-Nardetum strictae*: subass. *trifolietosum pratensis* (Groups 1) and subass. *typicum* (Group 2). For each of the two groups diversity indexes, species evenness, species diversity and biological spectrum were calculated. These parameters were compared using an ANOVA test. We analyzed the relationship between vegetation and a pastoral activity and proposed appropriate pasture loads according to the management goals.

**Keywords:** biodiversity, pastoral management, alpine meadows and pastures, *Sieversio-Nardetum strictae*

## INTRODUZIONE

Il comprensorio della Val Piora è un sito di notevole interesse naturalistico, come dimostrato da numerosi studi riguardanti le rilevanze zoologiche e botaniche. Le attuali conoscenze botaniche hanno infatti permesso di censire quasi 400 taxa, catalogati dal Centro della Rete Svizzera di Floristica (CRSF), variamente distribuiti nei differenti ambienti del comprensorio. Poco rappresentati sono invece gli studi volti a caratterizzare le comunità vegetali diffuse su ampie porzioni di superficie, che considerino cioè anche gli aspetti vegetazionali (composizione delle specie e rapporti di abbondanza tra esse), tra i quali alcuni lavori sulle zone umide e sulle zone di transizione tra quest'ultime e i pascoli alpini (KOCH 1928, SELLDORF 1979, 1981; GEISLER & SELLDORF 1986).

Gran parte della superficie del comprensorio di Piora è occupata da prato-pascoli e pascoli (attuali o pregressi), che oltre all'interesse naturalistico costituiscono la risorsa di base per l'attività alpicolturale ed esprimono una forte valenza paesaggistica, con ricadute non trascurabili sulla fruizione pubblica e sull'attrazione turistica.

Lo studio delle comunità vegetali, il loro inquadramento nei taxa fitosociologici e la comprensione della loro distribuzione spaziale costituisce un valido sistema di interpretazione e classificazione degli ambienti che può fornire un valido elemento di supporto per le osservazioni dei diversi specialisti delle discipline biologiche (DELARZE & GONSETH 2008).

Il comprensorio di Piora, oltre che per la peculiarità degli ambienti e le attività del Centro di Biologia Alpina (CBA), è conosciuto per le produzioni casearie di pregio che vi sono ottenute. La comprensione delle relazioni esistenti tra l'attività alpicolturale e le vegetazioni pascolive presenti risulta di fondamentale importanza per armonizzare le attività di ricerca scientifica, la tutela della biodiversità e del paesaggio e le attività dell'imprenditoria agricola.

In occasione della manifestazione "48 ore della biodiversità in Val Piora" è parso opportuno dare un primo contributo alla conoscenza delle comunità pascolive presenti, poiché esse rappresentano in termini di superficie un'ampia porzione del comprensorio e la loro fisionomia e composizione sono in diretta relazione con l'attività pastorale.

Il presente lavoro si pone come obiettivo l'analisi della vegetazione pascoliva, il suo inquadramento fitosociologico, la comprensione degli aspetti dinamici legati al pascolamento e la definizione di parametri tecnici volti a conciliare le attività produttive con gli obiettivi di conservazione della biodiversità.

#### AREA DI STUDIO, MATERIALI E METODI

Le indagini vegetazionali hanno interessato due aree della superficie dell'alpeggio. La prima area comprende: (a) il versante SE del Lago Ritóm (località Camoghè, prato registrato nell'Inventario Federale dei prati e pascoli secchi d'importanza nazionale), (b) il versante NW e W presso il Lago Tom, (c) il Piano di Lecc e (d) Scüd. La seconda area indagata include il settore compreso tra il passo del Sole e il più precisamente: (a) superfici a Nord dell'Alpe Carorescio (oltre il sentiero), (b) porzione Nord e Sud Est di Piano Grande (c) aree limitrofe al Passo del Sole e (d) Piano del Sole (tab. 1).

I rilievi sono stati concentrati sulle superfici coperte dalle vegetazioni pascolive più estese, evitando le zone umide, le superfici in avanzato stadio di colonizzazione arbustiva, i megaforbietti e romiceti e le aree pascolate più intensamente. I rilievi sono stati realizzati in zone a vegetazione omogenea, individuando aree di saggio rappresentative di ciascuna formazione.

La composizione della vegetazione è stata indagata combinando il metodo fitopastorale (DAGET & POISSONET 1971) e quello fitosociologico (BRAUN-BLANQUET 1932). Tutte le specie toccate da uno spillone inserito nel cotico lungo un transetto lineare di 20 punti di rilievo sono state identificate e annotate. Per ogni specie è stato registrato il numero assoluto di contatti ( $FS_i$ ) ed è stato calcolato il Contributo Specifico (CS%) secondo l'equazione seguente (DAGET & POISSONET 1971):

$$(1) \quad CS_i = \frac{FS_i}{\sum_{i=1}^n FS_i} \cdot 100 \quad ;$$

Per ogni transetto è stato compilato un elenco floristico completo (entro una superficie di m<sup>2</sup> circondante il transetto), comprensivo delle specie "occasionalmente" (non toccate dallo spillone). Queste sono state annotate con il simbolo "+", con significato di "specie presente con abbondanze minori o uguali a 1%".

I valori di CS% di ciascuna specie sono stati convertiti secondo gli indici di abbondanza/dominanza di BRAUN-BLANQUET (1932), preventivamente trasformati secondo la scala proposta da VAN DER MAAREL (1979) e sono stati sottoposti ad una *cluster analysis* (algoritmo: legame medio; matrice di somiglianza: distanza euclidea) per la classificazione.

Lo spazio ecologico delle vegetazioni rilevate è stato determinato utilizzando il sistema di bioindicazione di Landolt (LANDOLT 1977): per ogni rilievo sono stati calcolati i valori medi di ciascun indice, ponderandoli sul CS% di ogni specie. La matrice così ottenuta è stata sottoposta a *Principal Component Analysis* (PCA) (WHITTAKER 1967, PERSSON 1981, PIGNATTI 1998), rappresentando graficamente le prime due componenti principali sugli assi cartesiani.

Per ogni rilievo sono stati calcolati l'indice di biodiversità di SHANNON, l'indice di equitabilità e la diversità specifica. Sono state inoltre determinate le abbondanze delle forme biologiche secondo RAUNKIAER (1934). Tali parametri sono stati utilizzati per confrontare i gruppi di vegetazione precedentemente individuati tramite la *cluster analysis*, utilizzando una ANOVA a una via. Non è stata realizzata nessuna trasformazione dei dati, in quanto i requisiti di omogeneità delle varianze erano rispettati.

Al fine di quantificare l'offerta foraggera e fornire indicazioni sui carichi di bestiame applicabili è stato determinato il *valore pastorale* (VP) di ogni vegetazione indagata, utilizzando gli *indici di qualità specifica* (IQS) riportati in DAGET & POISSONET (1971). La conversione in carichi di bestiame applicabili è stata svolta secondo CAVALLERO *et al.* (2007) ed espressa in "carichi normali" (1 UBGFG 100d) secondo l'ordinanza concernente i contributi d'estivazione (OCEst, 14 novembre 2007).

Tab.1 – Localizzazione dei rilievi vegetazionali.

Rilievo	Toponimo	Coor x	Coor y	Altitudine
1	Alpe Ritóm	694830	154800	1880
2	Piano di Lecc	695710	155645	1950
3	Motta	696180	155970	2080
4	Scüd	696454	156140	2030
5	Lago di Tom	696175	156175	2075
6	Lago di Tom	695975	156450	2035
7	Sotto l'Uomo	69965	154997	2080
8	N Alpe Carorescio	700365	155381	2130
9	N Piano Grande	701203	155171	2230
10	SE Piano Grande	701704	154682	2240
11	Passo del Sole	701983	154333	2230
12	Piano del Sole	701445	154355	2290
13	S Ganon	700272	154706	2200

**RISULTATI E DISCUSSIONE**

**Inquadramento fitosociologico**

La vegetazione rilevata è nel complesso ascrivibile al *Sieversio-Nardetum strictae* (= *Geo montani-Nardetum strictae*), alleanza *Nardion strictae*, che descrive pascoli oligotrofici a dominanza di *Nardus stricta* del piano subalpino e alpino. L'attribuzione alla suddetta associazione è confermata dalla presenza di numerose specie caratteristiche di associazione e alleanza, quali *Leontodon helveticus*, *Hieracium alpinum*, *Phyteuma betonicifolium*, *Pulsatilla vernalis*, *Pulsatilla alpina*, *Campanula barbata*, *Hieracium piliferum*, *Pseudorchis albida* e *Gentiana purpurea*.

La *cluster analysis* ha evidenziato la presenza di due distinti gruppi di vegetazione, riferibili a due subassociazioni del *Sieversio-Nardetum strictae* (fig. 1, appendice 1):

**Gruppo 1:** comprende i rilievi di bassa altitudine ed è ascrivibile alla subass. *trifolietosum pratensis*. Tra le specie differenziali di subassociazione si evidenziano alcune specie di ambienti meso-oligotrofici, tra le quali *Festuca nigrescens*, *Ranunculus montanus*, *Phleum alpinum*. Sebbene siano parzialmente presenti anche all'interno del Gruppo 2, nei rilievi di maggiore altitudine tendono a divenire meno abbondanti/frequenti. Inoltre alcune specie differenziali della subass. *trifolietosum pratensis* (*Arnica montana*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypochoeris uniflora*, *Lotus corniculatus*) sono pressoché esclusive del Gruppo 1, confermandone l'attribuzione fitosociologica. La subass. *trifolietosum pratensis* descrive i pascoli più fertili osservabili entro il *Sieversio-Nardetum strictae* (LÜTH *et al.* 2010).

**Gruppo 2:** comprende i rilievi di elevata altitudine ed è ascrivibile alla subass. *typicum*. Tra le specie differenziali di subassociazione nessuna è veramente esclusiva, evidenziando fenomeni di transizione tra i due gruppi.

Nel presente lavoro, pur con le difficoltà legate ad un data-set limitato di rilievi, il *Sieversio-Nardetum strictae* è stato attribuito, nei livelli gerarchici superiori, all'ordine *Caricetalia curvulae* e alla classe *Caricetea curvulae*, a causa del cospicuo numero di specie caratteristiche attribuibili a tali unità fitosociologiche (appendice 1). Al contrario le specie caratteristiche di Calluno-Ulicetea (qui considerate ingressive) sono poco diffuse nei nostri rilievi (sia per frequenza, sia per abbondanza) e pressoché circoscritte ai rilievi di bassa altitudine del Gruppo 1 (tab. 2). Per tale motivo l'attribuzione qui proposta del *Sieversio-Nardetum strictae* ai livelli gerarchici superiori è concorde alla classica attribuzione all'ordine *Caricetalia curvulae* (GRABHERR & MUCINA 1993, THEURILLAT *et al.* 1994, AESCHIMANN *et al.* 2004) e si trova invece in disaccordo con l'attribuzione all'ordine *Nardetalia strictae* recentemente riproposta da LÜTH *et al.* (2010).

Numerose sono le specie compagne che consentono di differenziare ulteriormente i due gruppi vegetazionali individuati. Il Gruppo 1

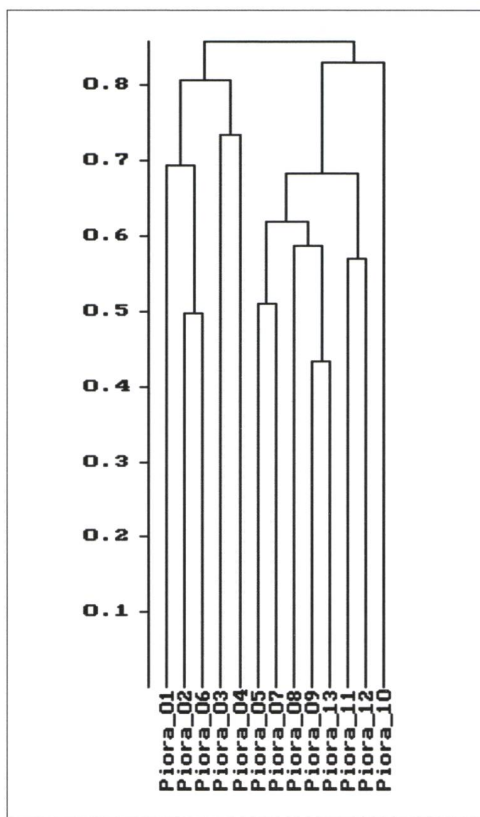
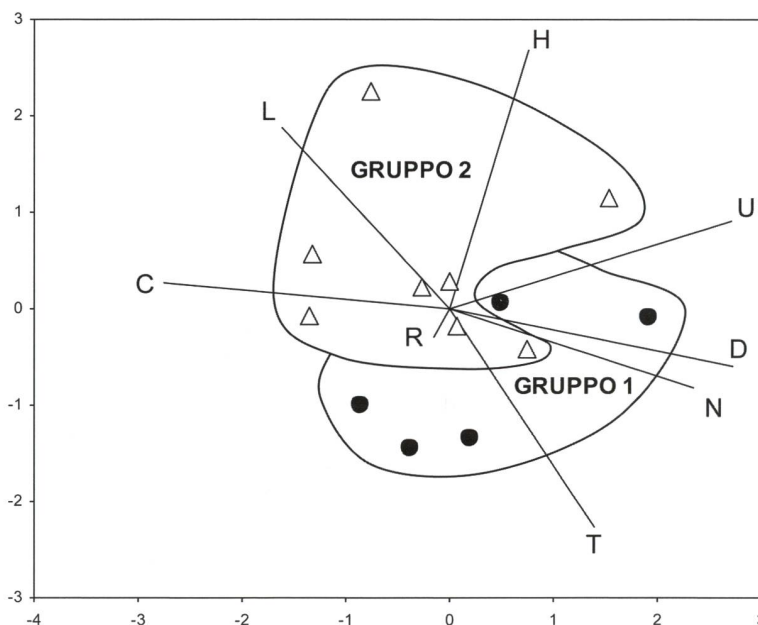


Fig. 1 – Dendrogramma tramite *cluster analysis* dei rilievi.

è caratterizzato dalla importante presenza di specie compagne ingressive di *Festuco-Brometea*, tipiche di ambienti xerici di bassa altitudine, e da specie compagne ingressive di *Molinio-Arrhenatheretea*, solo sporadicamente presenti nel Gruppo 2, che denotano la presenza di suoli più ricchi in elementi nutritivi. Il Gruppo 2 è invece caratterizzato dalla presenza di specie compagne ingressive di *Salicetea herbaceae*, tipiche di ambienti nivali di altitudine che spesso accompagnano le specie proprie dei pascoli oligotrofici di altitudine (GIACOBINI & PIGNATTI 1955). Nel Gruppo 2 si

Fig. 2 – Spazio ecologico delle vegetazioni indagate ottenuto tramite *Principal Component Analysis* dei valori medi ponderati degli indici di LANDOLT (1977) calcolati per ogni rilievo.



osserva inoltre un cospicuo numero di specie compagne ingressive di *Vaccinio-Picetea*, tra cui numerose specie fruticose e arbustive tipiche degli ambienti di altitudine (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium gaultherioides*, *Loiseleuria procumbens*, *Rhododendron ferrugineum* e *Juniperus communis subsp. nana*).

Si evidenzia ancora un discreto numero di specie ingressive di *Seslerietea albicantis* e *Carici rupestris-Kobresietea*, interessanti perché legate alla presenza di affioramenti calcarei (Carta geologica semplificata da L. J. KRIGE 1913-1916, base 1:50000). La presenza di specie calcicole appare più frequente entro i rilievi appartenenti al Gruppo 1 di bassa altitudine, sebbene localmente anche ad elevata altitudine si possano osservare abbondantemente specie proprie di substrati calcarei, come per esempio nel rilievo 10 dove si osservano con elevati valori di abbondanza *Carex atrata*, *Festuca quadriflora*, *Salix serpyllifolia*, ecc.

La suddivisione vegetazionale in due gruppi è confermata dall'analisi dello spazio ecologico effettuata mediante l'impiego degli indici ecologici di Landolt (fig. 2): il Gruppo 1 (bassa altitudine) appare ben separato ecologicamente dal Gruppo 2 (elevata altitudine) per valori elevati dell'indice di temperatura (T), legato alla minore altitudine, per valori elevati dell'indice di azoto (N) e di dispersione (D), che denotano suoli relativamente più ricchi in elementi nutritivi e caratterizzati da granulometria più fine.

#### Biodiversità e relazioni con l'attività pastorale

I due gruppi vegetazionali individuati presentano differenze significative di ricchezza specifica (numero di specie) e dell'indice di Shannon (valori medi maggiori nel Gruppo 1 rispetto al Gruppo 2), mentre le differenze non risultano significative per l'indice di equità (tab. 3). Tale osservazione si trova in accordo con quanto riportato da LUTH *et al.* (2010) sulle Alpi orientali, dove la subass *trifolietosum* è indicata più ricca in termini di biodiversità della subass. *typicum*. Nel caso

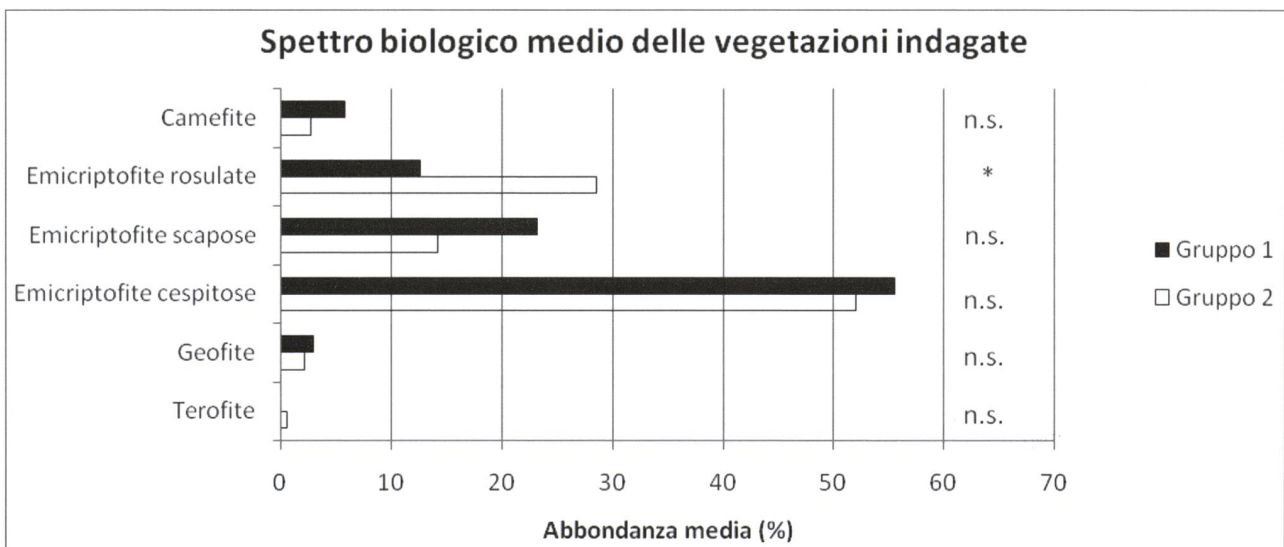
in esame la maggior ricchezza specifica delle vegetazioni del Gruppo 1 rispetto al Gruppo 2 può essere compresa considerando le migliori condizioni edafico-climatiche ed il ruolo che le matrici litologiche a reazione alcalina hanno nel favorire l'ingresso delle specie calcicole (appendice 1).

I valori non significativamente differenti di equità osservata tra i due gruppi indicano una ripartizione delle diverse specie della comunità (rispetto alla situazione teorica massima raggiungibile) molto simile. I valori di equità misurati sono decisamente elevati (78% e 72% rispettivamente nel Gruppo 1 e nel Gruppo 2), indicando che nessuna delle specie presenti nelle comunità rilevate è nettamente dominante sulle altre (se non localmente).

In questi ambienti il pascolo condotto in maniera piuttosto estensiva è assimilabile ad un disturbo di media o debole intensità, che favorisce elevati valori di equità ed impedisce la specializzazione delle comunità (NAVEH & WHITTAKER 1979; PIGNATTI *et al.* 1991). Le vegetazioni studiate sono infatti situate in condizioni di versante (eccezion fatta per i rilievi 2 e 6 situati in condizioni di piano umido e pingue) dove il pascolamento avviene per lo più in maniera libera, durante il passaggio delle mandrie, o in maniera guidata durante il giorno. Tuttavia, come già ricordato, le vegetazioni del gruppo 2 esibiscono corteggi floristici tipici di situazioni vicine allo stato di vegetazione potenziale e sono quindi meno suscettibili agli effetti del pascolamento sulla fisionomia e sulla composizione.

Lo spettro biologico delle vegetazioni considerate mostra la netta dominanza delle emicriptofite (fig. 3), seguite a distanza dalle camefite, dalle geofite e dalle terofite (quest'ultime presenti solo nel gruppo 2). Tra le emicriptofite si hanno sensibili variazioni tra i due gruppi particolarmente per l'habitus delle rosulate che è significativamente più rappresentato nelle vegetazioni del gruppo 2. A tal riguardo KRÖNER (2003) ricorda che più le piante aderiscono al suolo, maggiore è l'indipendenza dal

Fig. 3 – Spettro biologico (RAUNKIAER 1934) delle vegetazioni osservate e confronto tramite ANOVA della loro abbondanza nei due gruppi. \* = valori significativamente differenti per  $P < 0.05$ ; n.s. = valori non significativamente differenti.



	GRUPPO 1		GRUPPO 2		P
	Media	Errore Standard	Media	Errore Standard	
n. specie	32.2	3.3	21.3	1.8	**
Shannon	3.91	0.24	3.14	0.13	**
Equitabilità	0.78	0.03	0.72	0.03	ns

clima esterno e maggiore è la capacità di accumulo di calore nella copertura fogliacea. Tale considerazione vale a confermare quindi un più importante contributo dei fattori del determinismo abiotico nelle vegetazioni in quota.

### Conservazione

Le principali minacce che gravano sulle vegetazioni esaminate riguardano essenzialmente l'errata modulazione del pascolo che può manifestarsi in linee generali attraverso il sovrapascolamento o, viceversa, il sottopascolamento. Nel primo caso il rischio è di incorrere in modificazioni della composizione vegetazionale che vedono l'aumento delle specie più adattate al pascolo e l'insorgenza di specie spinose o velenose (*Cirsium spinosissimum*, *Veratrum album* ecc.) e, in caso di eccessivi accumuli di fertilità, delle nitrofile (*Rumex* spp., *Senecio alpinus* ecc.), come già è ampiamente visibile in vaste aree del comprensorio.

Nel secondo caso il rischio è di favorire eccessivamente le vegetazioni oligotrofiche e la colonizzazione arbustiva, riducendo così la diversità specifica e le nicchie ecologiche disponibili. Anche queste situazioni sono già diffuse nel comprensorio, sulle superfici non più regolarmente utilizzate.

L'obiettivo di conservare la composizione delle vegetazioni studiate adduce la necessità, dove non sono presenti prescrizioni di legge (caso del rilievo 1 eseguito su un prato secco d'interesse nazionale), introdurre l'analisi della vegetazione stessa per definire i carichi di bestiame mantenibili.

CAVALLERO *et al.* (2007) quantificano i carichi di bestiame applicabili alle diverse vegetazioni in funzione della loro composizione e degli obiettivi dell'utilizzazione, in particolare dimostrano sulle Alpi Occidentali che un carico di bestiame pari al 20% di quello massimo ammissibile è sufficiente a stabilizzare le vegetazioni interessate (tab. 4).

### CONCLUSIONI

Le vegetazioni pascolive indagate sono state inquadrare nell'associazione *Sieversio-Nardetum strictae* e successivamente differenziate in due gruppi, parzialmente sovrapposti per composizione vegetazionale, attribuibili a due differenti subassociazioni. Il Gruppo 1 è stato attribuito alla subass. *trifolietosum pratensis* ed è caratterizzato dalla presenza di specie proprie dei prati pingui (*Molinio-Arrenateretea*) e di specie calcicole e dei prati secchi (*Seslerietea albicantis*, *Carici rupestris-Kobresietea* e *Festuco-Brometea*). Il Gruppo 2 è stato attribuito alla subass. *typicum*. Entro quest'ultimo gruppo si osservano specie tipiche delle vallette nivali (appartenenti alla classe *Salicetea herbaceae*) e specie legate ad affioramenti calcarei di altitudine.

La sintassonomia ancora oggi dibattuta sull'inclusione del *Sieversio-Nardetum* alla classe *Calluno-Ulicetea* o alla classe *Caricetea curvulae* è probabilmente alla base della separazione poco netta tra la vegetazione dei due gruppi individuati, tenuto conto del fatto che recentemente il *Sieversio-Nardetum* è stato riattribuito sulle Alpi orientali all'ordine Nardetalia (classe *Calluno-Ulicetea*) (LÜTH *et al.* 2010). Nel presente lavoro si è preferito adottare il classico schema sintassonomico indicato da GRABHERR & MUCINA (1993) e MUCINA *et al.* (1993), attribuendo il *Sieversio-Nardetum* alla classe *Caricetea curvulae*.

Le vegetazioni del Gruppo 1 esibiscono una maggior ricchezza floristica dovuta all'ambiente più favorevole (temperature più elevate, maggiore fertilità del suolo, suoli più evoluti) e all'abbondanza delle specie calcicole e di ambienti termo-xerofili, mentre le vegetazioni del Gruppo 2 risultano meno ricche in termini di specie e sono molto adattate alle condizioni ecologiche degli ambienti di quota.

I legami con l'attività pastorale sono più evidenti nelle vegetazioni del Gruppo 1, che ad ora appaiono equilibrate e stabili in relazione

Tab. 3 – Diversità specifica, indice di Shannon e di Equitabilità dei due gruppi di vegetazione individuati. \*\* = valori significativamente differenti per  $P < 0.01$ ; n.s. = valori non significativamente differenti.

	GRUPPO 1		GRUPPO 2	
	Media	Errore Standard	Media	Errore Standard
VP	23	2.3	12	2.1
Carico Mantenibile Massimo	0.92	0.13	0.39	0.06
Carico Mantenibile Consigliato (per categorie di bestiame esigenti)	0.69	0.1	1.28	0.05
Carico Mantenibile Consigliato (per categorie di bestiame poco esigenti)	0.55	0.08	4.22	0.04
Carico Mantenibile Consigliato minimale (obiettivo di conservazione)	0.41	0.02	0.08	0.01

Tab. 4 – Valore Pastorale (VP) e Carichi mantenibili e consigliati. Il Valore Pastorale è stato calcolato secondo DAGET & POISONET (1971). I carichi sono stati determinati secondo CAVALLERO *et al.* (2007) e sono espressi in Carichi Normali [1UBG 100d<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>] secondo "ordinanza concernente i contributi d'estivazione" del 14 novembre 2007.

alla stabilità delle tecniche gestionali adottate. Le vegetazioni del Gruppo 2, pur essendo legate a condizioni ecologiche estreme manifestano anch'esse gli effetti del pascolamento che induce il rallentamento della colonizzazione da parte degli elementi del *Vaccinio-Picetea*. La conservazione di tali vegetazione e la conciliazione con le attività pastorali è possibile introducendo l'uso di parametri gestionali (e di Piani di pascolo) basati sulla capacità di carico effettivamente sostenibile dalla vegetazione. Ulteriori studi sarebbero necessari per comprendere a fondo le vegetazioni dell'intero comprensorio e definire linee gestionali volte alla valorizzazione delle attività pastorali e del loro ruolo nella conservazione della biodiversità.

### RINGRAZIAMENTI

Si desidera ringraziare il Museo cantonale di storia naturale, organizzatore dell'evento, il Centro di Biologia Alpina di Piora che ha concesso la gentile ospitalità e la strumentazione e tutti i partecipanti per la piacevole compagnia e gli utili confronti.

### BIBLIOGRAFIA

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER M. D. & THEURILLAT J. P. 2004. Flora alpina. Vol. 1. Bologna, Zanichelli, 1159 pp.
- BRAUN-BLANQUET J. 1932. Plant sociology. New York and London, McGraw-Hill Book Company, 439 pp.
- CAVALLERO A., ACETO P., GORLIER A., LOMBARDI G., LONATI M., MARTINASSO B. & TAGLIATORI C. 2007. I tipi pastorali delle Alpi piemontesi. Bologna, Alberto Perdisa Editore, 464 pp.
- DAGET P. & POISSONET J. 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Ann. Agron., 22(1): 5-41.
- DELARZE R. & GONSETH Y. 2008. Lebensräume der Schweiz. Oekologie - Gefährdung - Kennarten. Hep Ott Verlag AG, 424 pp.
- GEISSLER P. & SELLDORF P. 1986. Vegetationskartierung und Transektanalyse im subalpinen Moor von Cadagno di Fuori (Val Piora, Ticino). Saussurea, 17: 35-70.
- GIACOMINI V. & PIGNATTI S. 1955. Flora e vegetazione dell'Alta Valle del Braulio, con speciale riferimento ai pascoli di altitudine. Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Milano, 11(2-3): 1-194.
- GRABHERR G. & MUCINA L. (Eds.). 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation. Jena, Gustav Fischer Verlag, 523 pp.
- KOCH W. 1928. Die Höhere Vegetation der subalpinen Seen und Mooregebiete des Val Piora (St. Gotthard-Massiv). Z. Hydrol., 4(3): 131-175.
- KÖRNER C. 2003. Alpine plant life: functional plant ecology of high mountain ecosystems. 2<sup>nd</sup> ed. 2003. Springer-Verlag, Germany, 344 pp.
- LANDOLT E. 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 64, 1-208.
- LÜTH C., TASSER E., NIEDRIST G., DALLA VIA J. & TAPPEINER U. 2010. Classification of the *Sieversio montanae-Nardetum strictae* in a cross-section of the Eastern Alps. Plant Ecol., online first<sup>TM</sup>, 10 July 2010.
- MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T. (Eds.). 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation. Jena, Gustav Fischer Verlag, 578 pp.
- PERSSON S. 1981. Ecological indicator values as an aid in the interpretation of ordination diagrams. J. Ecol., 69: 71-84.
- PIGNATTI S. 1998. I boschi d' Italia. Torino, UTET, 680 pp.
- RAUNKIAER C.C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford, Oxford University Press, 632 pp.
- SELLDORF P. 1979. Zur Erfassung von Bewirtschaftungseinflüssen in Pufferzonen alpiner Moore am Beispiel Piora. Semesterarbeit Geobot. Inst. ETHZ, 110 pp.
- SELLDORF P. 1981. Die Ausscheidung von Schutzgebieten im Gebirge mit Hilfe der Grünlandkartierung und Transektanalyse. Angewandte Pflanzensoziologie, 26: 211-230.
- THEURILLAT J.-P., AESCHIMANN D., KÜPFER P. & SPICHTIGER R. 1994. The higher vegetation units of the Alps. Colloques phytosociologiques, 23: 190-239.
- WHITTAKER R. H. 1967. Gradient analysis of vegetation. Biol. Rev., 42: 207-264.

Appendice 1 – Tabella fitosociologica dei rilievi.

Codice rilievo	GRUPPO 1					GRUPPO 2								Presenza	Frequenza
	30 NE2100RIL01	30 NE2100RIL02	30 NE2100RIL03	30 NE2100RIL04	30 NE2100RIL05	30 NE2100RIL06	30 NE2100RIL07	30 NE2100RIL08	30 NE2100RIL09	30 NE2100RIL10	30 NE2100RIL11	30 NE2100RIL12	30 NE2100RIL13		
Quota (m)															
Esposizione (°N)															
Pendenza (°)															
<b>Specie caratt. e differenziali di Sieversio-Nardetum strictae e Nardion strictae</b>															
<i>Leontodon helveticus</i>	.	.	.	.	+	2a	1	2a	2a	2b	2b	2b	2a	9	IV
<i>Hieracium alpinum</i>	.	.	.	+	.	+	1	.	.	.	+	+	.	5	II
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Pulsatilla vernalis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Pulsatilla alpina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Campanula barbata</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Hieracium piliferum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Pseudorchis albida</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Gentiana purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	I
<b>Specie diff. subass. trifolietosum pratensis</b>															
<i>Festuca nigrescens</i>	2a	2a	2a	2b	2a	1	1	2b	1	+	1	.	.	11	V
<i>Ranunculus montanus</i>	1	.	1	1	+	.	.	+	.	.	.	.	+	6	III
<i>Phleum alpinum</i>	.	2b	3	.	1	+	.	2a	.	.	.	.	.	5	II
<i>Arnica montana</i>	.	+	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	5	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2a	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Hypochoeris uniflora</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Lotus corniculatus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Trifolium pratense subsp. nivale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		
<b>Specie diff. subass. typicum</b>															
<i>Nardus stricta</i>	1	2b	2b	.	2a	1	2b	2b	2b	3	1	+	.	11	V
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	+	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	9	IV
<i>Geum montanum</i>	1	2a	+	.	2a	+	+	+	1	.	.	.	.	8	IV
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Pedicularis tuberosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<b>Specie caratt. di Caricetalia curvulae e Caricetea curvulae</b>															
<i>Trifolium alpinum</i>	.	.	.	1	2a	2b	2a	1	2b	2b	+	.	.	8	IV
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	.	.	.	.	2a	2a	2a	1	2b	2a	.	6	III
<i>Helictotrichon versicolor</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	+	2b	.	1	1	6	III
<i>Potentilla aurea</i>	.	2a	.	.	+	.	2a	2a	1	.	.	.	.	5	II
<i>Agrostis rupestris</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	2a	2b	.	4	II
<i>Luzula sudetica</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	2a	1	1	.	.	4	II
<i>Carex curvula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	2b	.	3	2b	4	II
<i>Euphrasia minima</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	+	3	II
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	.	3	II
<i>Luzula lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	I
<b>Specie compagne</b>															
<b>Specie caratt. di Nardetalia strictae e Calluno-Ulicetea</b>															
<i>Galium pumilum</i>	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3	II
<i>Hieracium pilosella</i>	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	II
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	II
<i>Botrychium lunaria</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Achillea millefolium AGGR.</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<b>Specie ingressive di Festuco-Brometea e unità sub.</b>															
<i>Trifolium montanum</i>	1	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	II
<i>Thymus serpyllum s.l.</i>	+	+	.	2a	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	4	II
<i>Briza media</i>	2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I



Codice rilievo	GRUPPO 1					GRUPPO 2								Presenza	Frequenza
	30 NE2100RIL01	30 NE2100RIL02	30 NE2100RIL03	30 NE2100RIL04	30 NE2100RIL05	30 NE2100RIL06	30 NE2100RIL07	30 NE2100RIL08	30 NE2100RIL09	30 NE2100RIL10	30 NE2100RIL11	30 NE2100RIL12	30 NE2100RIL13		
Quota (m)															
Esposizione (°N)															
Pendenza (°)															
<i>Cirsium acaule</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<b>Specie ingressivo di Molinio-Arrhenatheretea e unità sub.</b>															
<i>Poa alpina</i>	.	1	1	2a	.	+	+	2a	1	.	2a	1	1	10	IV
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	II
AGGR.	.	+	1	.	2a	.	+	.	.	.	.	.	.	4	II
<i>Achillea millefolium</i>	1	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	II
<i>Taraxacum officinale</i> AGGR.	1	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3	II
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	II
<i>Festuca violacea</i> s.l.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	3	II
<i>Trifolium badium</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Trifolium thalii</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Crepis aurea</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	2	I
<i>Dactylis glomerata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Tragopogon pratensis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Molinia coerulea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Caltha palustris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	I
<b>Specie ingressivo di Salicetea herbaceae e unità sub.</b>															
<i>Carex foetida</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	3	II
<i>Alchemilla pentaphyllea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2a	+	.	3	II
<i>Gnaphalium supinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	I
<i>Salix herbacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	I
<b>Specie ingressivo di Vaccinio-Picetea e unità sub.</b>															
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	.	+	+	2a	1	7	III
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	4	II
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	.	.	4	II
<i>Loiseleuria procumbens</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>nana</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Luzula sieberi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	I
<b>Specie ingressivo di Seslerietea albicantis e Carici rupestris-Kobresietea e unità sub.</b>															
<i>Lotus alpinus</i>	.	.	+	1	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	4	II
<i>Anthyllis vulneraria</i> s.l.	.	.	.	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	1	3	II
<i>Helianthemum nummularium</i> s.l.	2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Cardus defloratus</i> s.l.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Potentilla crantii</i>	1	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Myosotis alpestris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	2	I
<i>Oxytropis campestris</i> s.l.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Astragalus alpinus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Gentiana nivalis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Biscutella laevigata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Sesleria caerulea</i>	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Dryas octopetala</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I

Codice rilievo	GRUPPO 1					GRUPPO 2								Presenza	Frequenza
	30 NE2100RIL01	30 NE2100RIL02	30 NE2100RIL03	30 NE2100RIL04	30 NE2100RIL05	30 NE2100RIL06	30 NE2100RIL07	30 NE2100RIL08	30 NE2100RIL09	30 NE2100RIL10	30 NE2100RIL11	30 NE2100RIL12	30 NE2100RIL13		
<i>Nigritella rhellicani</i> AGGR.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Acinos alpinus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Erigeron alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	I
<i>Carex atrata</i> s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	1	I
<i>Festuca quadriflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	I
<i>Salix serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	I
<i>Silene acaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	I
<b>Altre specie compagne</b>															
<i>Campanula scheuchzeri</i>	1	+	+	.	.	.	+	1	.	.	+	.	1	7	III
<i>Solidago virgaurea</i>	+	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	7	III
<i>Anthoxantum alpinum</i>	.	.	.	.	1	1	1	1	+	1	.	1	.	7	III
<i>Carex sempervirens</i>	2a	1	.	.	2a	3	2b	.	1	.	.	.	.	6	III
<i>Polygonum viviparum</i>	.	+	.	2a	.	1	.	.	.	.	+	.	2b	5	II
<i>Soldanella alpina</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	2b	.	2a	4	II
<i>Agrostis tenuis</i>	1	2b	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	II
<i>Centaurea nervosa</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	II
<i>Bartia alpina</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2a	3	II
<i>Potentilla grandiflora</i>	.	.	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	3	II
<i>Astranzia minor</i>	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	3	II
<i>Alchemilla alpina</i> AGGR.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Silene vulgaris</i>	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Gypsophila repens</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	+	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Carex humilis</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Poa chaixi</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Avenella flexuosa</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2a	.	.	.	2	I
<i>Gentiana lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	I
<i>Viola biflora</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Plantago media</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Daphne mezereum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Carex echinata</i>	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Carex nigra</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Dianthus sylvestris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Cirsium spinosissimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	I
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	I
<i>Achillea erba-rotta</i> subsp. <i>moschata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	I
<b>N° tot di specie</b>	<b>42</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>38</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>19</b>		

