



PARCO  
NATURALE  
DOLOMITI  
FRIULANE



PROGRAMMA PER LA COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA -  
SLOVENIA 2007-2013 IN ATTUAZIONE DEL PROGETTO CLIMAPARKS  
"CAMBIAMENTI CLIMATICI E GESTIONE DELLE AREE PROTETTE"

## **Monitoraggio di habitat e specie floristiche del Parco naturale delle Dolomiti Friulane** *(Ciadin della Meda - Val Settimana - Claut - PN)*



## **RELAZIONE FINALE**

DOTTORI FORESTALI ASSOCIATI  
CASSOL E SCARIOT

Via Stadio, 18 32036 Sedico (BL)

Tel/Fax 0437-852760 C.F./P.IVA 01094400254

Sedico  
Gennaio 2013

## Indice

<b>PREMESSA</b> .....	2
<b>1. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO</b> .....	4
<b>2. MONITORAGGIO DELLE COMUNITÀ VEGETALI NELL'AMBITO DI PLOT PERMANENTI</b> ----	5
2.1 ASPETTI GENERALI E PROBLEMATICHE DI MONITORAGGIO .....	7
2.2 SCELTA DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO (PLOT E MICROPLOT) E DELIMITAZIONE DELLE AREE .....	8
2.3 LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLO "STATO ZERO" .....	14
2.4 ELABORAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO DEI PERMANENT PLOT .....	26
<b>3. ANALISI DEI SUOLI</b> .....	27
<b>4. INSTALLAZIONE <i>DATALOGGER</i> DI TEMPERATURA</b> .....	29
4.1 <i>DATALOGGER</i> DI TEMPERATURA .....	29
4.1.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL MODELLO TR-51I .....	29
4.1.2 SPECIFICHE TECNICHE DEL <i>DATALOGGER</i> TR-51I .....	30
4.1.3 DOWNLOAD DEI DATI .....	32
4.2 SCHERMO SOLARE .....	33
4.3 LOCALIZZAZIONE DEL <i>DATALOGGER</i> DI TEMPERATURA .....	33
<b>5. ELABORAZIONE DELLA CARTA FITOSOCIOLOGICA</b> .....	36
5.1 METODOLOGIA .....	37
5.2 INQUADRAMENTO SECONDO LE SERIE DI VEGETAZIONE .....	38
5.3 UNITÀ VEGETAZIONALI RILEVATE .....	39
<b>6. ALLEGATI</b> .....	54
6.1 SCHEDE RIASSUNTIVE RILIEVI	
6.2 ANALISI DEI SUOLI	
6.3 CARTA FITOSOCIOLOGICA	
6.4 ALLEGATO FOTOGRAFICO ALLA CARTA FITOSOCIOLOGICA	
6.5 CD DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	

## Premessa

Come ben descritto nel documento PROGETTAZIONE DI UNA METODOLOGIA UNIFORMATA DI MONITORAGGIO E DI ANALISI DELL'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA BIODIVERSITÀ del Museo Friulano di Storia Naturale, *negli ultimi 100 anni la temperatura dell'aria a livello globale ha registrato un aumento medio di circa  $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  (95% CI; IPCC, 2007) ed è previsto che tale tendenza prosegua nel futuro (IPCC 2001, 2007). Molte specie hanno mostrato variazioni di distribuzione sia latitudinale sia altitudinale, con spostamenti verso le aree polari o verso quote superiori. Nelle Alpi l'aumento della temperatura dell'aria è stato circa il doppio di quanto riscontrato a livello mondiale (Böhm et al. 2001), con un significativo aumento delle temperature estive, particolarmente severo dagli anni '70 in poi (Casty et al. 2005). Il problema dell'attuale impatto dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi sta nelle tempistiche del cambiamento stesso: le correnti variazioni climatiche stanno agendo su scala temporale umana, mentre i meccanismi adattativi delle specie si innescano in tempi enormemente più lunghi senza garantire un recupero dei danni subiti. Per quanto riguarda i sistemi biologici, molte specie hanno mostrato variazioni di distribuzione sia latitudinale, sia altitudinale, con spostamenti verso le aree polari o verso quote superiori. Inoltre, le stesse specie hanno manifestato variazioni di abbondanza, fenologia, alterazione delle modalità di interazione interspecifica con fenomeni di invasione da parte di specie aliene e conseguenti variazioni della composizione della comunità vegetale d'origine (Hughes, 2000; Chapin et al., 2005). Alle alte quote e alle elevate latitudini le componenti biologiche si trovano al limite delle proprie capacità di sopravvivenza e gli ecosistemi sono prevalentemente controllati da fattori abiotici; proprio per tale motivo lo studio degli impatti del cambiamento climatico sugli ecosistemi vegetali di alta quota lungo gradienti altitudinali fornisce buoni risultati ed è comparabile alle ricerche effettuate lungo gradienti latitudinali, con il vantaggio che le aree in quota rappresentano hot spot di biodiversità (Diaz et al., 2003). Per quanto riguarda gli ecosistemi vegetali, la vegetazione di alta quota è considerata altamente sensibile e vulnerabile ai cambiamenti climatici a lungo termine (Gottfried et al. 1998; Theurillat e Guisan, 2001) benché alcuni autori ritengano che gli impatti del cambiamento climatico a breve termine siano limitati a causa della crescita lenta e dei lunghi cicli vitali delle specie alpine (Pauli et al., 1999). Negli ultimi 50 anni la sensibilità degli ecosistemi vegetali alpini è stata evidenziata dall'innalzamento di 120-340 metri dei limiti di distribuzione di specie legnose ed arbustive (Kullman, 2002), dalla migrazione altitudinale di piante dell'orizzonte alpino e nivale (Grabherr et al., 1994; Walther et al., 2005; Pauli et al., 2007), da cambiamenti della composizione di comunità vegetali entro quadrati permanenti di monitoraggio (Keller et al., 2005; Bahn & Körner, 2003; Pauli et al., 2007). Numerosi studi sulle comunità vegetali pioniere di alta quota e sugli arbusteti al limite vegetazionale dimostrano che la vegetazione dell'orizzonte alpino e nivale risponde in modo rapido e flessibile alle sollecitazioni climatiche, diversamente ipotizzato da Theurillat e Guisan (2001), che ipotizzano che la vegetazione alpina sia caratterizzata da notevole inerzia e che solo incrementi di temperatura superiori a  $2^{\circ}\text{C}$  possano indurre significativi cambiamenti. Sulla base di tali considerazioni il Museo Friulano di Storia Naturale, nell'ambito del Progetto di cooperazione*

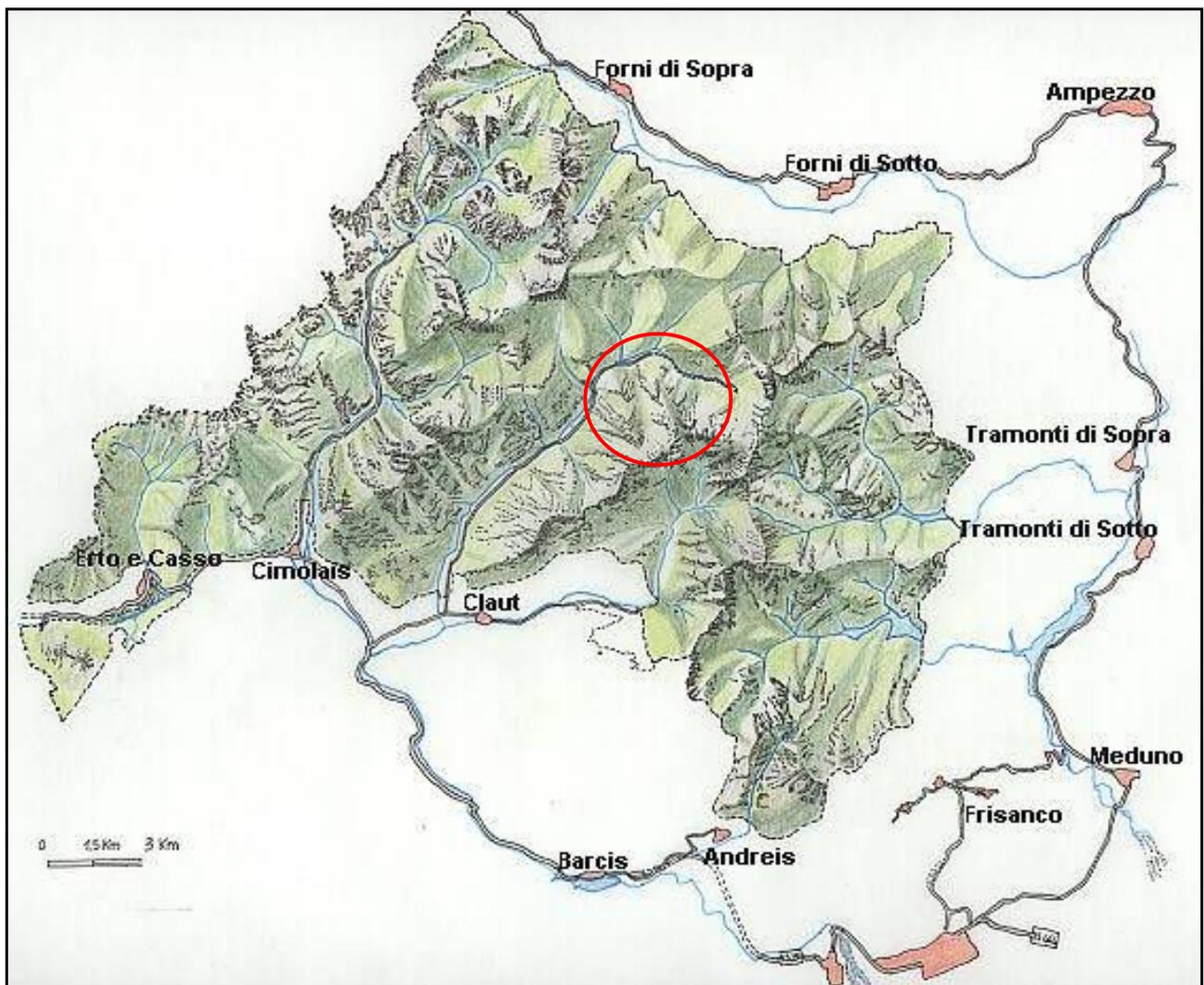
*transfrontaliera denominato Climaparks, ha ideato un protocollo atto alla valutazione ed al monitoraggio, sia a breve sia a medio-lungo termine, degli impatti del cambiamento climatico sulle componenti vegetali degli ecosistemi terrestri e, dove possibile, anche sulle loro potenziali interazioni con componenti particolarmente sensibili della componente abiotica (in particolare della criosfera) nel territorio Friulano per un periodo di circa 15-20 anni, in particolare per quanto riguarda il Parco Regionale delle Dolomiti Friulane e il Parco Regionale delle Prealpi Giulie.*

## 1. Localizzazione dell'area di studio

L'area di studio è localizzata nel cuore del Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane, in Val Settimana, nel comune di Claut (PN).

Il sito ove son stati eseguiti i rilievi corrisponde al circo glaciale del "Ciadin della Meda", ad una quota che oscilla tra i 1940 m s.l.m e i 2000 m s.l.m. L'area è raggiungibile dalla Val Settimana, risalendo la Val della Meda per il sentiero CAI 375, oltrepassando il Bivacco Goitan (1810 m s.l.m.) sino al sovrastante anfiteatro glaciale circondato dal Cimon delle Tempie ad Ovest, Cima Podestine e Cima della Meda a Sud e la Forcella della Meda ad Est. Nella carta che segue è cerchiata in rosso l'area di studio.

Dal punto di vista logistico è stato utilizzato come punto d'appoggio il Bivacco Goitan collocato al margine inferiore dell'area di studio a 1800 metri di quota. Per raggiungere il bivacco sono necessarie mediamente 2,5 ore che possono diventare anche 3,5 per trasportare tutti i materiali e il necessario per il pernottamento. Dal bivacco, in circa mezz'ora, si raggiunge la prima area di rilevamento.



## 2. Monitoraggio delle comunità vegetali nell'ambito di Plot permanenti

Le metodologie impiegate hanno fatto riferimento al protocollo di monitoraggio elaborato dal Museo Friulano di Storia Naturale riportato nel documento PROGETTAZIONE DI UNA METODOLOGIA UNIFORMATA DI MONITORAGGIO E DI ANALISI DELL'IMPATTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULLA BIODIVERSITÀ (Udine, 2011). In particolare viene proposto un approccio multidisciplinare che comprende diversi aspetti del territorio, sia nella fase di rilevamento sul campo sia per il successivo trattamento dei dati, secondo uno specifico protocollo di ricerca. L'analisi a livello di specie e di comunità è stata realizzata prevalentemente attraverso la strategia dei quadrati permanenti, che permettono di analizzare in dettaglio le variazioni della vegetazione su aree di limitata estensione. Di seguito si riportano gli aspetti salienti del protocollo di monitoraggio del Progetto Climaparks in riferimento all'analisi della sola componente vegetale e degli aspetti ad essa legati.

*Per il monitoraggio a livello di specie e di comunità una delle strategie di maggiore successo è l'impiego di quadrati permanenti o permanent plot (Pauli et al. 2007), che permettono di analizzare in dettaglio le variazioni sia della flora che della vegetazione su aree di limitata estensione.*

*I permanent plot potranno essere installati in corrispondenza comunità vegetali di particolare vulnerabilità ambientale (come ad esempio le comunità di valletta nivale) il cui monitoraggio fornisca elementi che permettano di individuare e quantificare gli impatti del cambiamento climatico, coinvolgendo anche specie ad elevata sensibilità e vulnerabilità ambientale.*

*L'impiego di permanent plot risulta molto utile anche lungo gradienti altitudinali (Pauli et al. 2007) e/o ecologici poiché permette di associare gli eventuali cambiamenti osservati nella componente vegetale ad uno o più fattori ambientali (come, ad esempio, il gradiente di temperatura, di permanenza del manto nevoso) e di quantificarne l'impatto su comunità e/o specie target, nonché di individuare eventuali situazioni a diverso livello di vulnerabilità (per esempio anche in funzione degli orizzonti altitudinali considerati).*

*Inoltre, sarebbe opportuno, dove possibile, associare il monitoraggio della vegetazione nei permanent plot al monitoraggio di componenti abiotiche (ad esempio ghiacciai, nevai, forme periglaciali, permafrost) dipendenti dalle condizioni climatiche per la loro conservazione e dinamismo (Cannone et al. 2008). Questo tipo di approccio, infatti, permette di verificare (e quantificare) se la risposta biologica agli input del cambiamento climatico è simile (in termini di direzione e magnitudo) a quella del comparto abiotico e se vi è concordanza temporale delle due componenti (biotica ed abiotica) rispetto all'input climatico e/o ambientale., nonché di verificare se vi sia un'eventuale accelerazione delle risposte ambientali rispetto al driver climatico (Cannone et al., 2008).*

*In tutti i siti di studio il protocollo di monitoraggio prevederà un'analisi preliminare delle caratteristiche fisionomiche e fitosociologiche della vegetazione, con determinazione dei pattern di distribuzione della vegetazione in relazione ai principali gradienti ambientali attraverso la*

realizzazione di rilievi fitosociologici (Braun Blanquet, 1964). I risultati ottenuti permetteranno di individuare le tipologie di comunità vegetali più idonee per il monitoraggio a lungo termine, e di procedere alla selezione dei siti per la realizzazione dei quadrati permanenti.

Le dimensioni dei quadrati permanenti dovranno tener conto della minimum area delle comunità vegetali interessate (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974; Lévesque, 1996; Cannone, 2004), in modo da realizzare un monitoraggio sia a livello di specie che di comunità. In particolare, per comunità vegetali con prevalente fisionomia erbacea ed arbustiva la dimensione del plot deve essere di almeno 5 x 5 m (pari a 25 mq), mentre per la vegetazione forestale la dimensione del plot dovrebbe essere almeno pari a 10 x 10 m (ossia 100 mq). Per ciascun tipo di comunità vegetale sarà opportuno prevedere l'installazione di almeno due (ottimale 3-4) permanent plot, affinché si disponga di un numero di repliche che permetta di considerare sufficiente la quantità di dati acquisiti del loro successivo trattamento con analisi statistiche. Nel caso di permanent plot posti lungo un gradiente altitudinale, sarebbe opportuno prevedere due repliche per ciascuna quota a parità di tipologia vegetazionale.

Nell'ambito di ciascun sito di studio le attività di monitoraggio riguarderanno l'analisi della composizione floristica delle comunità vegetali e delle sue variazioni, oltre alla distribuzione spaziale ed al dinamismo delle singole specie che le compongono. A livello di ciascun permanent plot il protocollo di monitoraggio prevederà una strategia multipla di rilevamento in modo da fornire dati esaustivi sulla composizione floristica, copertura e frequenza delle singole specie, ricchezza floristica, struttura della vegetazione e disposizione spaziale delle specie. Ogni permanent plot andrà caratterizzato riportando i seguenti parametri: localizzazione (sia con coordinate GPS che sulla cartografia), principali parametri topografici (quota, esposizione, pendenza), tipo di substrato, caratterizzazione geomorfologica (es. circo glaciale, valle, versante, cresta, ecc), pietrosità superficiale (% blocchi, % ciottoli, % ghiaia, % sabbia e materiale fine). A tal fine occorre dividere ogni plot in sub-plot di 1x1 m all'interno dei quali sarà realizzato il campionamento, basato sull'integrazione di differenti metodologie (Figura 1):

a) **rilievo fitosociologico 1 m<sup>2</sup>**: va effettuato su tutti i 25 sub-plot di 1x1 m, riportando la copertura % vegetale totale, la copertura % di ogni strato di vegetazione (arborea, arbustiva, erbacea, muscinale), l'elenco delle singole specie con la loro copertura % (espressa in cifre da 0 a 100% e non utilizzando indici di copertura);

b) **rilievo fitosociologico 100 cm<sup>2</sup>**: ciascun sub-plot di 1x1 m viene diviso in piccole celle da 10x10 cm (utilizzando una griglia mobile di 1x1 m che può essere posta al di sopra del sub-plot) all'interno di ciascuna cella da 10x10 cm sarà realizzato il rilievo fitosociologico seguendo la stessa metodologia del punto precedente. Questo tipo di rilievo richiede molto tempo per la sua realizzazione, soprattutto in situazioni con vegetazione molto densa, e comporta anche il rischio di un significativo "trampling effect" dovuto allo stazionamento del rilevatore, che comporta un calpestio del sub-plot con conseguente disturbo alla componente vegetale stessa. Per questo motivo si consiglia di effettuare questo tipo di rilievo solo su alcuni sub-plot, ad esempio ai quattro vertici del plot da 5x5 m, in modo che il calpestio ed il disturbo siano ridotti ai minimi termini;

c) **point intercept method**: va effettuato su tutti i 25 sub-plot di 1x1m; all'incrocio di ciascun nodo della griglia (con celle da 10x10 cm) posta su ciascun sub-plot viene registrata la presenza delle specie. Per ciascun nodo vengono individuati 4 settori e per ciascun nodo viene indicato il numero di contatti (che sono al massimo 4, con 1 contatto per ogni settore). In questo modo, il dato del point intercept può essere utilizzato anche come parametro quantitativo oggettivo per il calcolo della copertura % delle singole specie (Cannone, 2004).

L'utilizzo del rilievo 100 cm<sup>2</sup> e del point intercept permette di ottenere anche un dato di distribuzione spaziale delle specie all'interno del plot e, nel tempo, di poter ottenere dati sia sulle variazioni di composizione floristica e di % copertura delle singole specie sia della loro precisa localizzazione all'interno del plot (con anche potenziali informazioni su possibili effetti di competizione interspecifica).

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Figura 1 - Schema della suddivisione di un permanent plot di 5 x 5 m in 25 sub-plot, ciascuno di 1 x 1 m (da Cannone, 2004).

## 2.1 Aspetti generali e problematiche di monitoraggio

L'analisi a livello di specie e di comunità è stata realizzata prevalentemente attraverso la strategia dei quadrati permanenti sopra descritta, che permettono di analizzare in dettaglio le variazioni della vegetazione su aree di limitata estensione. In particolare si è operato nel seguente modo:

1. scelta dei punti di campionamento (plot 5X5 m) e loro delimitazione con picchetti e filo, creando una griglia interna contenente 25 sub-plot (1X1 m) tracciata con picchetti posti sui 4 vertici collegati anch'essi con filo colorato e rilievo dei 4 vertici del plot con GPS;
2. scelta dei punti di campionamento (microplot 1X1 m) e loro delimitazione con picchetti posti sui 4 vertici; rilievo del punto centrale dell'area con GPS;
3. rilievo fitosociologico delle aree scelte;

4. nei plot a vegetazione più rada (driadeto e valletta nivale) esecuzione dei rilievi secondo il protocollo di monitoraggio (rilievo fitosociologico dei 25 sub-plot da 1 m<sup>2</sup>, delle aree da 10X10 cm dei 4 sub-plot da 1 m<sup>2</sup> più esterni posti ai vertici del plot e metodo del *point intercept*);
5. nei plot a vegetazione più densa esecuzione del solo rilievo fitosociologico dei 25 sub-plot da 1 m<sup>2</sup>;

In riferimento al protocollo di monitoraggio precedentemente descritto sono emerse alcune problematiche legate ad aspetti tecnici del rilievo in campo:

1. Non sempre è stato possibile individuare superfici omogenee di vegetazione di 25 mq; nei casi in cui sia stato eseguito un rilievo su unità vegetazionali particolari (vallette nivali confinate in buche o doline carsiche di ridotta estensione) è stato scelto di condurre il monitoraggio su di una superficie inferiore; nel caso specifico il Plot 4 è stato delimitato su un'area di 2 mq.
2. Il rilievo secondo il protocollo di monitoraggio da effettuarsi nelle aree di 100 cm<sup>2</sup> (rilievo tipo b) è stato eseguito solamente in situazioni vegetazionali pioniere (nel caso specifico nel Plot 2, rappresentato da un Driadeto, e Plot 3, valletta nivale acidofila), mentre in aree di prateria chiusa è apparso difficile se non irrealizzabile. Questo in relazione all'impossibilità di riconoscere la componente di graminacee in aree troppo ristrette. Su 100 cm<sup>2</sup>, infatti, risulta impossibile capire, in assenza di spigatura, quale graminacea sia presente quando se ne mescolano 3-4 dalle foglie simili (es. nel plot 1 *Poa alpina*, *Trisetum alpestre*, *Sesleria cerulea* etc.).
3. Un problema simile al precedente si è verificato nelle fasi di rilievo con il metodo del *Point intercept*: in aree a vegetazione densa sono presenti troppe sovrapposizioni di individui vegetali. Inoltre, con un minimo spostamento della griglia mobile, i valori del rilievo variano consistentemente. Il risultato cambia anche a seconda del punto di osservazione del rilevatore, quindi dall'inclinazione data all'osservazione. Il metodo è pertanto applicabile solo in situazioni vegetazionali semplici (firmeti, ghiaioni etc.).

## 2.2 Scelta dei punti di campionamento (plot e microplot) e delimitazione delle aree

Per i motivi riportati nel paragrafo precedente si è scelto di installare complessivamente 3 plot da 25 m<sup>2</sup> (Plot 1, 2, 3) e un Plot da 2 m<sup>2</sup> (Plot 4) sui quali sono state fatte le indagini di monitoraggio in base al protocollo (ad eccezione delle situazioni problematiche in precedenza descritte). Inoltre, sono stati definiti altri 4 microplot da 1 m<sup>2</sup> (microplot 1, 2, 3, 4) in situazioni vegetazionali che si ritenevano interessanti al fine del monitoraggio, ma estese su aree molto ristrette se non puntiformi. Le aree prescelte sono state delimitate con del filo colorato piantando prima, ai 4 vertici del quadrato di 5 m X 5m, 4 picchetti in ferro segnalati con un cappuccio in plastica rosso (Figura 2). A distanza di un metro l'uno dall'altro, lungo i lati del plot, sono stati infissi nel terreno altri picchetti in ferro che sono serviti in seguito, con l'ausilio del filo colorato, a delimitare internamente all'area i sub-plot di 1X1 m. Ogni plot è stato dotato di un cartello che riporta al suo interno il rispettivo numero e le indicazioni relative allo studio in corso (Figura 3). I 4 vertici delle aree di 25 mq sono stati rilevati con GPS ed il dato è stato in seguito scaricato su GIS in formato *shape* (.shp).



Figura 2 - delimitazione del Plot 1.



Figura 3 - cartellino con indicazioni relative al progetto Climaparks installato in corrispondenza dei 4 plot.

La scelta della localizzazione dei plot e dei microplot è stata fatta contemporaneamente allo studio vegetazionale dell'area, privilegiando le vallette nivali cartografate e le situazioni dinamiche in evoluzione. In particolare gli aspetti vegetazionali rilevati sono i seguenti:

- Plot 1** Situazione vegetazione complessa, in evoluzione, con *Salix reticulata* specie guida
- Plot 2** Driadeto ricco di *Gentiana froelichii*
- Plot 3** Seslerieto/Firmeto acidificato con *Loiseleuria procumbens* e *Vaccinium gaultherioides*
- Plot 4** Valletta nivale a *Salix herbacea*
- Microplot 1** Aggruppamento a *Carex ferruginea*
- Microplot 2** Valletta nivale basifila a *Salix retusa*
- Microplot 3** Nucleo di Rodoreto acidofilo
- Microplot 4** Dosso acido a *Loiseleuria procumbens*

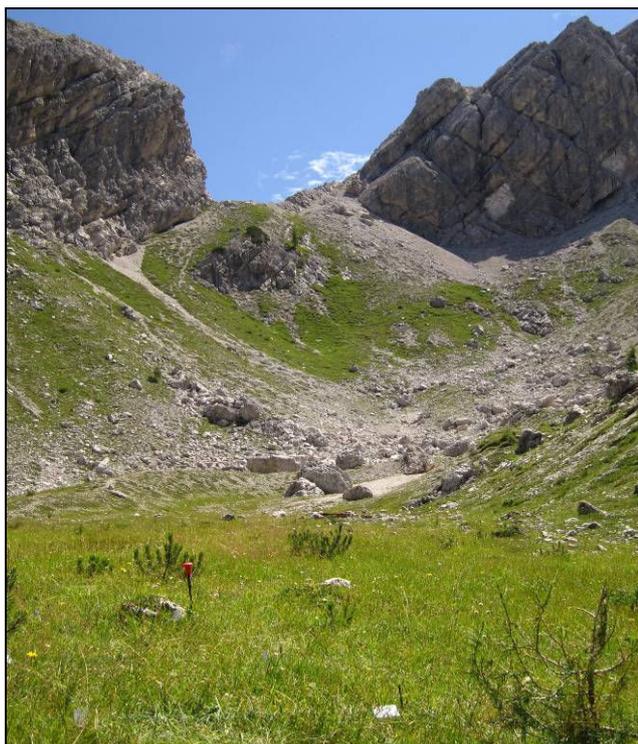


Figura 4 - PLOT 1

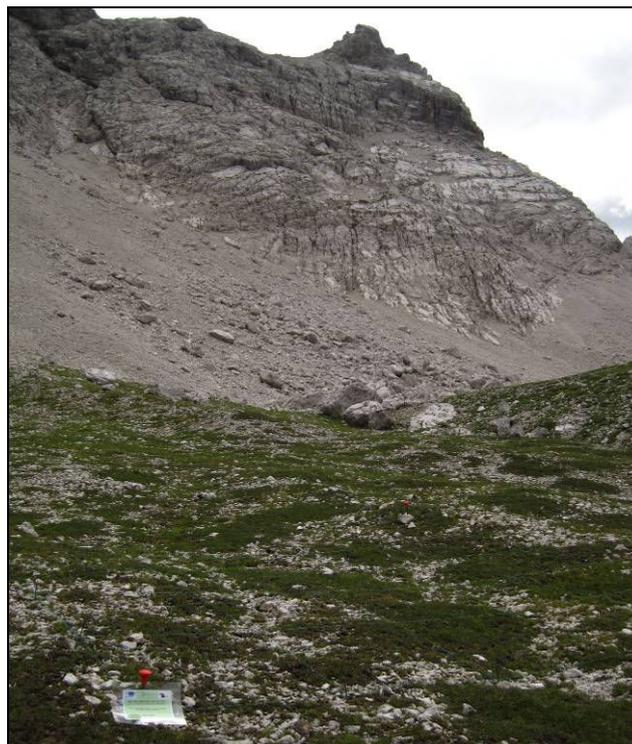


Figura 5 - PLOT 2



Figura 6 - PLOT 3



Figura 7 - PLOT 4

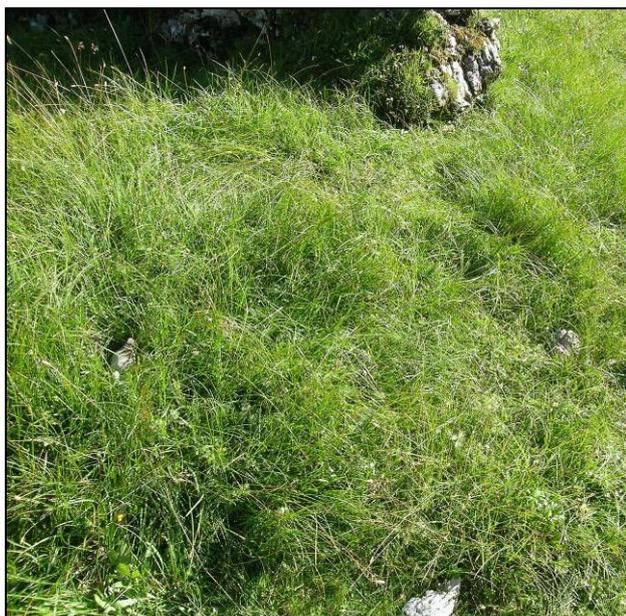


Figura 8 - MICROPLOT 1



Figura 9 - MICROPLOT 2

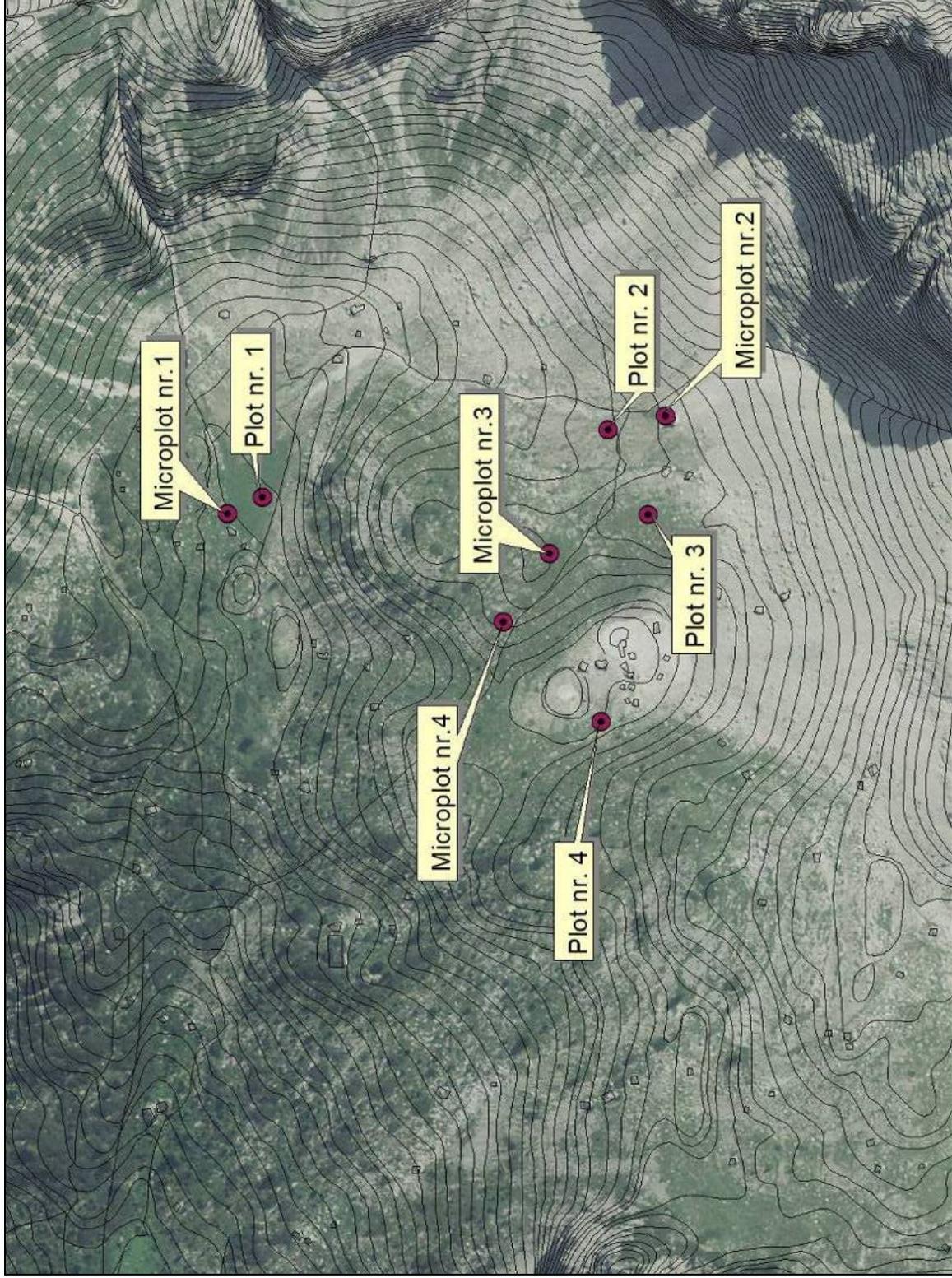


Figura 10 - MICROPLOT 3



Figura 11 - MICROPLOT 4

La localizzazione di Plot e Microplot è riportata nelle due immagini seguenti: la prima su ortofoto con CTR e la seconda su una foto dell'area scattata da Forcella della Meda, con indicati i punti dei Plot (P) e dei Microplot (M).





## 2.3 La campagna di monitoraggio dello "stato zero"

I rilievi sono stati effettuati a partire dal 10 luglio 2012, data nella quale è stata fatta una prima ricognizione dell'area e sono state fatte le prime valutazioni su dove collocare le aree di rilievo. Il lavoro di campagna si è concluso con l'installazione del *datalogger* di temperatura, di cui si parlerà nei paragrafi successivi, che è avvenuta il 26 di ottobre. Per i rilievi hanno lavorato dalle 4 alle 8 persone al giorno.

Sotto sono riportate le date e le rispettive fasi di studio:

DATA	FASI DI MONITORAGGIO
10.07.2012	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prima valutazione fitosociologica e scelta posizionamento plot</li><li>• Delimitazione dei quadrati 5X5 e rilievo GPS Plot 1, 2, 3, 4</li><li>• Rilievo fitosociologico plot 1, 2, 3, 4</li></ul>
dal 31.07.2012 al 01.08.2012	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rilievi per carta fitosociologica</li><li>• Delimitazione quadranti 1X1 m nei Plot 1 e 2</li><li>• Rilievo 1x1 m nel Plot 1</li><li>• Rilievo 1X1 m, 10x10 cm del Plot 2</li></ul>
dal 06.08.2012 al 08.08.2012	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rilievi per carta fitosociologica</li><li>• Posizionamento e rilievo fitosociologico dei 4 Microplot</li><li>• Delimitazione quadranti 1X1 m nei Plot 3 e 4</li><li>• Rilievo <i>point intercept</i> nel Plot 2</li><li>• Rilievo 1x1 m Plot 3</li><li>• Rilievo 1x1 m, 10X10 cm e <i>point intercept</i> nel Plot4</li><li>• Prelievo di campioni suolo e analisi degli orizzonti *</li></ul>
26.10.2012	<ul style="list-style-type: none"><li>• Installazione del <i>datalogger</i> di temperatura *</li></ul>

\* Fasi di monitoraggio che sono descritte nei successivi paragrafi

I rilievi svolti per la delineazione della *carta fitosociologica* sono descritti dettagliatamente nel capitolo 5. Per quanto riguarda invece le analisi del suolo e l'installazione del *datalogger* di temperatura le informazioni riguardanti tali fasi del progetto si trovano rispettivamente nei capitoli 3 e 4.

La scelta del posizionamento dei plot permanenti è derivata, come precedentemente detto, dalla realizzazione della carta fitosociologica dell'area e dai rilievi fitosociologici effettuati secondo il metodo *Braun Blanquet*. I risultati ottenuti da tali rilievi hanno permesso di individuare le tipologie di comunità vegetali più idonee al monitoraggio a lungo termine e di procedere alla selezione dei siti per la realizzazione dei quadrati di 25 m<sup>2</sup>.

Di seguito si riportano i 4 rilievi relativi ai 4 punti in cui sono stati successivamente posti i *permanent plot* e i 4 rilievi relativi ai Microplot di 1 m<sup>2</sup>.

**PLOT 1 SITUAZIONE VEGETAZIONE COMPLESSA, IN EVOLUZIONE, CON *SALIX RETICULATA* SPECIE GUIDA**

Quota: 1938 m s.l.m.

Pendenza: 3°

Esposizione: Ovest

Copertura strato erbaceo: 95%

Copertura strato arbustivo: 5%

Rocciosità: 1%

	<b>Specie</b>	<b>Copertura</b>
1	<i>Poa alpina</i> L.	1
2	<i>Sesleria varia</i> (Jacq.) Wettst.	2
3	<i>Carex ferruginea</i> Scop.	1
4	<i>Agrostis alpina</i> Scop.	2
5	<i>Salix reticulata</i> L.	1
6	<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	1
7	<i>Soldanella alpina</i> L.	1
8	<i>Leontodon hispidus</i> L. / <i>Crepis aurea</i> (L.) Cass.	1
9	<i>Potentilla aurea</i> L.	1
10	<i>Homogyne discolor</i> (Jacq.) Cass.	2
11	<i>Polygonum viviparum</i> L.	+
12	<i>Alchemilla</i> cfr. <i>decumbens</i>	+
13	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link	1
14	<i>Parnassia palustris</i> L.	+
15	<i>Trollius europaeus</i> L.	+
16	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>alpestris</i> (Kit.) Asch. et Gr.	1
17	<i>Dryas octopetala</i> L.	+
18	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+
19	<i>Salix retusa</i> L.	+
20	<i>Euphrasia pulchella</i> Kerner	1
21	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	+
22	<i>Larix decidua</i> Miller	+
23	<i>Pinus mugo</i> Turra	1
24	<i>Vaccinium gaultherioides</i> Bigelow	1
25	<i>Biscutella laevigata</i> L. ssp. <i>laevigata</i>	+
26	<i>Ranunculus alpestris</i> L.	+
27	<i>Armeria alpina</i> Willd.	+
28	<i>Carex capillaris</i> L.	+
29	<i>Cerastium coriunthiacum</i> Vest	+
30	<i>Trisetum alpestre</i> (Host) Beauv.	+
31	<i>Pedicularis elongata</i> Kerner	+
32	<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	+
33	<i>Gentianella anisodonta</i> (Borbás) Love	+
34	<i>Carex ornithopodioides</i> Hausm.	+
35	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	+
36	<i>Carex firma</i> Host	+
37	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Swartz	+
38	<i>Trisetum argenteum</i> (Willd.) R. et S.	+

	Specie	Copertura
39	<i>Ranunculus montanus</i> Willd.	+
40	<i>Primula wulfeniana</i> Schott	+

### PLOT 2 - DRIADETO RICCO DI *GENTIANA FROELICHII*

Quota: 1990 m s.l.m.

Pendenza: 5°

Esposizione: Nord

Copertura strato erbaceo: 70%

Muschi e Licheni: < 1%

Rocciosità: 30% (macereto stabilizzato)

	Specie	Copertura
1	<i>Dryas octopetala</i> L.	3
2	<i>Carex firma</i> Host	2
3	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>alpestris</i> (Kit.) Asch. et Gr.	+
4	<i>Biscutella levigata</i> L. ssp. <i>laevigata</i>	1
5	<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.	1
6	<i>Gentiana froelichii</i> Jan	1
7	<i>Polygonum viviparum</i> L.	+
8	<i>Achillea oxyloba</i> (DC.) Sch.-Bip.	+
9	<i>Ranunculus alpestris</i> L.	+
10	<i>Salix retusa</i> L.	+
11	<i>Pinguicula alpina</i> L.	+
12	<i>Soldanella minima</i> Hoppe	+
13	<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.	+
14	<i>Valeriana saxatilis</i> L.	+
15	<i>Sesleria sphaerocephala</i> Ardoino	+
16	<i>Armeria alpina</i> Willd.	+
17	<i>Salix alpina</i> Scop.	+
18	<i>Trisetum alpestre</i> (Host) Beauv.	+
19	<i>Trisetum argenteum</i> (Willd.) R. et S.	+
20	<i>Valeriana elongata</i> Jacq.	+
21	<i>Saxifraga caesia</i> L.	+
22	<i>Festuca nitida</i> Kit.	+
23	Licheni	+
24	Muschi	+

### PLOT 3 SESLERIETO/FIRMETO ACIDIFICATO CON *LOISELEURIA PROCUMBENS* E *VACCINIUM GAULTHERIODES*

Quota: 2002 m s.l.m.

Pendenza: 3°

Esposizione: NNE

Copertura strato erbaceo: 98%

Muschi e Licheni: < 1%

Rocciosità: 2%

	Specie	Copertura
1	<i>Carex sempervirens</i> Vill.	1
2	<i>Sesleria varia</i> (Jacq.) Wettst.	1
3	<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	1
4	<i>Vaccinium gaultherioides</i> Bigelow	1
5	<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	1
6	<i>Arctostaphylos alpinus</i> (L.) Sprengel	1
7	<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh.	1
8	<i>Erica carnea</i> L.	1
9	<i>Carex firma</i> Host	1
10	<i>Dryas octopetala</i> L.	2
11	<i>Salix alpina</i> Scop.	1
12	<i>Primula wulfeniana</i> Schott	1
13	<i>Leontodon helveticus</i> Merat	1
14	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link	1
15	<i>Agrostis alpina</i> Scop.	2
16	<i>Gentiana clusii</i> Perr. et Song.	+
17	<i>Parnassia palustris</i> L.	+
18	<i>Ranunculus alpestris</i> L.	+
19	<i>Polygonum viviparum</i> L.	+
20	<i>Trisetum alpestre</i> (Host) Beauv.	1
21	<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	+
22	<i>Ranunculus hybridus</i> Biria	+
23	<i>Pinus mugo</i> Turra	+
24	<i>Homogyne discolor</i> (Jacq.) Cass.	1
25	<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.	1
26	<i>Euphrasia pulchella</i> Kerner	+
27	<i>Pinguicula alpina</i> L.	+
28	<i>Vaccinium myrtillus</i> i.	+
29	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>alpestris</i> (Kit.) Asch. et Gr.	+
30	<i>Gentianella anisodonta</i> (Borbás) Love	+
31	<i>Biscutella laevigata</i> L. ssp. <i>laevigata</i>	+
32	<i>Bartsia alpina</i> L.	+
33	<i>Valeriana saxatilis</i> L.	+
34	<i>Euphrasia minima</i> Jacq. ex DC.	+
35	<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	1
36	Funghi (melanoleuco)	+
37	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	+
38	<i>Horminum pyrenaicum</i> L.	+
39	<i>Rhodothamnus chamaecistus</i> (L.) Rchb.	+
40	<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre ssp. <i>alpina</i>	+
41	<i>Pedicularis rosea</i> Wulfen	+
42	<i>Poa alpina</i> L.	+
43	<i>Soldanella alpina</i> L.	+
44	<i>Leontodon hispidus</i> L.	+
45	<i>Viola biflora</i> L.	+
46	<i>Soldanella minima</i> Hoppe	+
47	<i>Gentiana froelichii</i> Jan	+

	Specie	Copertura
48	<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.	+
49	Licheni	+
50	Muschi	+

#### PLOT 4 - VALLETTA NIVALE A *SALIX HERBACEA*

Quota: 1975 m s.l.m.

Pendenza: -

Esposizione: -

Copertura strato erbaceo: 97%

Briofite e licheni: 40%.

Rocciosità: 3%

	Specie	Copertura
1	<i>Alchemilla decumbens</i> Buser	3
2	<i>Poa alpina</i> L.	2
3	<i>Leontodon helveticus</i> Merat / <i>Crepis aurea</i> (L.) Cass.	2
4	<i>Salix herbacea</i> L.	2
5	<i>Carex parviflora</i> Host	1
6	<i>Euphrasia pulchella</i> Kerner	+
7	<i>Veronica alpina</i> L.	1
8	<i>Salix retusa</i> L.	1
9	<i>Polygonum viviparum</i> L.	1
10	<i>Homogyne discolor</i> (Jacq.) Cass.	1
11	<i>Soldanella pusilla</i> Baumg. / <i>Soldanella alpina</i> L.	1
12	<i>Festuca nitida</i> Kit.	+
13	<i>Armeria alpina</i> Willd.	+
14	<i>Potentilla brauneana</i> Hoppe	+
15	<i>Carex capillaris</i> L.	+
16	Muschi	1
17	Licheni	1

#### MICROPLOT 1 - AGGRUPPAMENTO A *CAREX FERRUGINEA*

Quota: 1938 m s.l.m.

Pendenza: -

Esposizione: -

Copertura strato erbaceo: 100%

Copertura strato arbustivo: -

Rocciosità: -

	Specie	Copertura
1	<i>Alchemilla</i> cfr. <i>decumbens</i>	1
2	<i>Carex ferruginea</i> Scop.	60

3	<i>Euphrasia pulchella</i> Kerner	<1
4	<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	4
5	<i>Geum rivale</i> L.	30
6	<i>Leontodon hispidus</i> L.	1
7	<i>Poa alpina</i> L.	3
8	<i>Polygonum viviparum</i> L.	1
9	<i>Sesleria varia</i> (Jacq.) Wettst.	5
10	<i>Soldanella alpina</i> L.	1
11	<i>Trollius europaeus</i> L.	1
12	<i>Viola biflora</i> L.	<1

### MICROPLOT 2 - VALLETTA NIVALE BASIFILA A SALIX RETUSA

Quota: 1990 m s.l.m.

Pendenza: 5°

Esposizione: N

Copertura strato erbaceo: 95%

Copertura strato arbustivo: -

Muschi: 30%

Rocciosità: -

	Specie	Copertura
1	<i>Achillea oxyloba</i> (Dc.) Sch.-Bip.	<1
2	<i>Armeria alpina</i> Willd.	2
3	<i>Carex firma</i> Host	8
4	<i>Carex ornithopodioides</i> Hausm.	5
5	<i>Carex parviflora</i> Host	2
6	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	3
7	<i>Festuca nitida</i> Kit. Ex Schur	15
8	<i>Parnassia palustris</i> L.	1
9	<i>Ranunculus Alpestris</i> L.	3
10	<i>Sagina saginoides</i> (L.) Karsten	<1
11	<i>Salix alpina</i> Scop.	5
12	<i>Salix retusa</i> L.	55
13	<i>Salix waldsteiniana</i> Willd.	1
14	<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.	1
15	<i>Soldanella minima</i> Hoppe	4

### MICROPLOT 3 – NUCLEO DI RODORETO ACIDOFILO

Quota: 2000 m s.l.m.

Pendenza: 5°

Esposizione: N

Copertura strato erbaceo: 30%

Copertura strato arbustivo: 60%

Licheni: 1%

Rocciosità: -

	Specie	Copertura
1	<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	30
2	<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	1
3	<i>Vaccinium gaultherioides</i> Bigelow	25
4	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	2
5	<i>Agrostis alpina</i> Scop.	15
6	<i>Biscutella levigata</i> L. Ssp. <i>Laevigata</i>	<1
7	<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	1
8	<i>Carex firma</i> Host	1
9	<i>Dryas octopetala</i> L.	4
10	<i>Euphrasia pulchella</i> Kerner	1
11	<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	4
12	<i>Homogyne discolor</i> (Jacq.) Cass.	<1
13	<i>Leontodon helveticus</i> Merat	<1
14	<i>Lotus alpinus</i> (Dc.) Schleicher	<1
15	<i>Parnassia palustris</i> L.	<1
16	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link	1
17	<i>Soldanella minima</i> Hoppe	<1
18	<i>Vaccinium vitis Idaea</i> L.	1
19	<i>Viola biflora</i> L.	<1
20	Licheni	1

#### MICROPLOT 4 - DOSSO ACIDO A LOISELEURIA PROCUMBENS

Quota: 1975 m s.l.m.

Pendenza: 15°

Esposizione: NO

Copertura strato erbaceo: 99%

Copertura strato arbustivo: -

Rocciosità: -

	Specie	Copertura
1	<i>Agrostis alpina</i> Scop.	10
2	<i>Arctostaphylos alpinus</i> (L.) Sprengel	20
3	<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	1
4	<i>Carex capillaris</i> L.	<1
5	<i>Carex firma</i> Host	1
6	<i>Carex sempervirens</i> Vill.	2
7	<i>Dryas octopetala</i> L.	<1
8	<i>Euphrasia pulchella</i> Kerner	<1
9	<i>Gentianella anisodonta</i> (Borbás) Love	<1
10	<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	1
11	<i>Homogyne discolor</i> (Jacq.) Cass.	10
12	<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	75
13	<i>Parnassia palustris</i> L.	1

	Specie	Copertura
14	<i>Primula wulfeniana</i> Schott	5
15	<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	1
16	<i>Sesleria varia</i> (Jacq.) Wettst.	2
17	<i>Soldanella alpina</i> L.	<1
18	<i>Trisetum alpestre</i> (Host) Beauv.	1
19	<i>Vaccinium gaultherioides</i> Bigelow	5
30	<i>Viola biflora</i> L.	<1

Dopo aver selezionato e delimitato con picchetti e spago colorato i plot, sono stati delimitati i sub-plot con il metodo riportato nel paragrafo 3.2. In ognuno dei sub-plot di 1x1 metro è stato condotto un rilievo fitosociologico riportando la copertura vegetale % totale, quella delle singole specie, la % di roccia affiorante, di terriccio e di necromassa. Si inserisce in seguito, a titolo dimostrativo, una scheda di rilievo dei quadranti 1x1m.

Progetto Climaparks - Parco Naturale Dolomiti Friulane  
Relazione finale

Rilievi Climaparks  
Luglio-Agosto 2012

PLOT n° 3 SUB-PLOT 1x1 m n°      CELLA 10x10cm n°      Data 06.08.2012  
Rilevatore Simmetta

SPECIE	(25)			(24)			(23)
Trisetum alpestre	25%	Sesleria varia	10%	Carex sempervirens			40
Rhododendron hirs.	15	Carex sempervir.	12%	Agrostis alpina			3
Dryas octopet.	15	Trisetum alpestre	5%	Carex firma			3
Leontodon hisp.	3%	Dryas octop.	20%	Sesleria varia			5%
Homopne discolor	2%	Polygonum vivip.	<1%	Dryas octopetala			8%
Selaginella selag.	<1%	Primula wulf.	10%	Leontodon hispidus			7%
Anthyllis alp.	2%	Agrostis alpina	6%	Campanula schat.			<1%
Ranunculus alp.	<1%	Carex firma	22%	Primula wulf.			3%
Primula vulgaris	7%	Loiseleuria pr.	3%	Ranunculus polustris			1%
Ranunculus polustr.	<1%	Vaccinium gault.	1%	Homopne discolor			4%
Pinguicula alp.	2%	Ranunculus alp.	<1%	Euphrasia			1%
Carex semperv.	3%	Euphrasia	<1%	Soldanella alpina			5%
Carex firma	20%	Anthyllis alpestr.	<1%	Anthyllis alpestris			3%
Soldanella alp.	3%	Homopne discolor	4%	Biscutella longica			1%
Tofieldia calyc.	<1%	Soldanella alp.	1%	Gentiana amara			<1%
Euphrasia pulchella	<1%	Pinus mugo	1	Huperzia selago			<1%
Vaccinium myrt.	<1%	Leontodon hisp.	1%	Selaginella selagin.			1%
Campanula Sch.	<1%	Huperzia selago	<1%	Tofieldia calyculata			<1%
Bartsia alp.	1%	Pinguicula alp.	<1%	Ranunculus alp.			<1%
Biscut. longica	1%	Bartsia alp.	<1%	Loiseleuria proc.			2%
Sesleria v.	3%	Rhodod. hisp.	1%	Bartsia alp.			2%
Rhododendron hirs.	1%	Rhododendron hirs.	<1%	Vaccinium gault.			2%
Aster bellid.	<1%	<del>Trisetum alpestre</del>	3	Polygonum vivip.			1%
Huperzia selago	<1%	Campanula sch.	<1%	Rhodod. hispidus			1%
Agrostis alp.	2%	Selaginella sel.	1%	NECROMASSA			3%
		Aster bellid.	<1%	TERRA			1%
POCC. AFFIOR.	<1%	Ranunc. alpestris	<1%	Pulsatilla alpina			1%
DETERTO	/	Tofieldia calyc.	<1%				
TERRA		DETERTO	1%				
NECROM	4%						
COBERTURA TOT							

Figura 12 - esempio scheda rilievo 1x1 m effettuato nei sub-plot 23, 24, 25 del Plot 1.



Per i medesimi plot (2 e 4) è stato condotto il rilievo della distribuzione delle specie con il metodo del *point intercept*; tale rilievo è stato effettuato su tutti i 25 sub-plot del Plot 2 e sui 2 sub-plot che costituiscono il Plot 4. La determinazione della specie condotta all'incrocio di ciascun nodo della griglia mobile usata per il rilievo è stata effettuata ponendosi con lo sguardo perpendicolare al terreno nel punto di incrocio della griglia. Il corrispondente numero della specie rispetto all'elenco del rilievo fitosociologico è stato poi trascritto all'interno di una griglia che simulava la griglia mobile posizionata sul terreno. Qui di seguito si riporta l'esempio di un rilievo condotto con il metodo del *point intercept*.

21.07.2012

PLOT 2  
Point intercept

Plot 2  
subplot 1

1 1	2 1	2 1	1 1	† †	1 1	2 2	3 3	1 1
6 1	1 1	1 1	1 1	† †	- -	2 2	3 2	1 1
- -	1 1	1 1	2 -	- -	- -	2 2	1 1	1 1
- 6	1 1	1 1	- -	- -	- -	- -	1 1	1 2
- 6	1 -	- -	2 -	- -	- 1	2 2	- 1	- -
- 1	1 1	- -	1 -	- -	- -	2 2	2 1	- -
6 -	1 -	10 10	1 1	- -	1 2	- -	- -	- 1
- -	1 1	10 10	1 1	- -	2 2	- -	- -	1 1
- -	- -	6 6	- 1	1 2	2 2	- -	- 2	- 1
- 2	1 1	1 6	- 1	1 2	2 2	- -	2 1	- 1
- 1	1 1	1 1	- 1	1 1	1 1	- 1	- -	1 2
1 1	1 1	1 -	1 1	1 1	1 1	1 1	- -	1 1
- 1	1 1	1 2	2 1	1 1	2 2	1 1	1 2	- -
1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	- -	- -	- 1	- 2
1 2	- 2	2 2	1 1	1 1	1 2	- -	1 2	- -
2 2	2 2	2 2	1 1	1 1	1 1	2 -	2 2	- -
1 1	1 1	1 6	5 5	5 5	1 2	- 1	1 -	- -
1 1	1 2	2 6	1 5	5 5	2 2	1 2	2 2	- -

Figura 15 - esempio di scheda di monitoraggio delle specie con il metodo del *point intercept*.

Tutti i dati raccolti nella campagna di monitoraggio Climaparks del Parco Naturale Dolomiti Friulane (rilievi 1x1 m<sup>2</sup>, rilievi 100 cm<sup>2</sup>, rilievi con il metodo *point intercept*) sono riportati in Allegato 6.1.

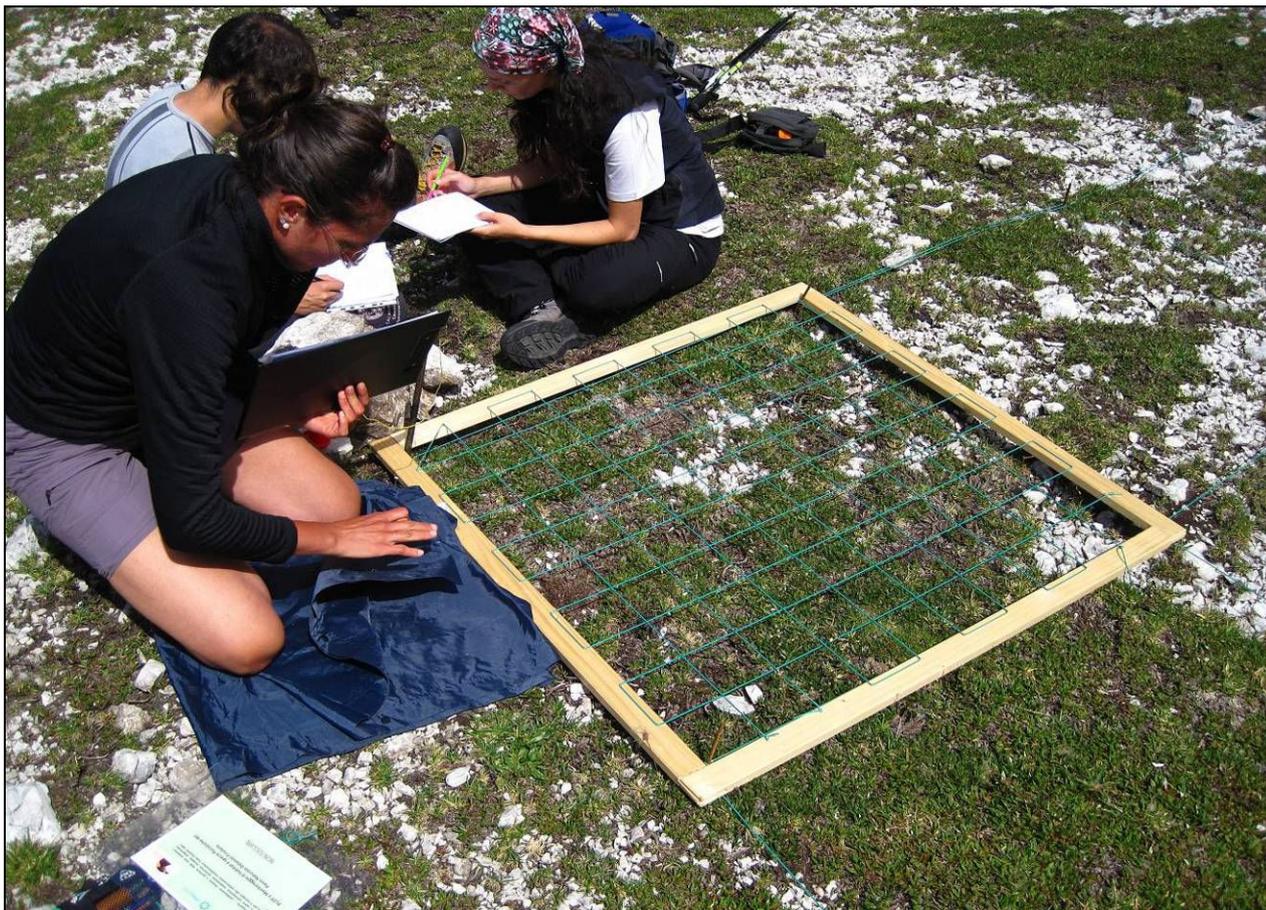


Figure 16 e 17 - Alcune immagini dello svolgimento dei rilievi.

## 2.4 Elaborazione dei dati di monitoraggio dei permanent plot

Come riportato nel protocollo di monitoraggio i dati ottenuti dal monitoraggio dei permanent plot possono essere utilizzati per numerose elaborazioni relative, ad esempio, alla ricchezza ed al turnover di specie nell'ambito del singolo plot, basate sia su dati di incidenza (ossia presenza/assenza) che su dati di copertura % e/o di frequenza %. In particolare si possono elaborare, per ciascun plot (e/o comunità vegetale), i seguenti indici:

- ✓ ricchezza di specie (S1), calcolato nei diversi anni del monitoraggio;
- ✓ numero di specie comuni durante le diverse epoche di monitoraggio (S12);
- ✓ numero di specie scomparse nel tempo T1-T2 (Sext);
- ✓ numero di specie nuove nel tempo T1-T2 (Sing)
- ✓ % di cambiamento della ricchezza di specie (secondo Holzinger et al. 2008),  $%SR = [(S2 - S1)/S1] * 100$ ;
- ✓ % di estinzione,  $%ER = (Sext/Stot12) * 100$ ;
- ✓ % di ingresso,  $%ING = (ING/Stot) * 100$ ;
- ✓ indice di similarità di Jaccard (basato su dati di incidenza);
- ✓ indice di similarità di Sørensen (basato su dati di incidenza).

Inoltre, usando le % media di copertura e frequenza delle specie per ciascun plot (o sub-plot) si possono calcolare gli indici di similarità di Bray-Curtis, sia in base ai dati di copertura %, che di frequenza % media.

Per il monitoraggio vero e proprio, si consiglia un intervallo di tempo minimo ottimale di 5 anni dall'installazione. Nel caso non sia possibile effettuare il monitoraggio ogni 5 anni, occorre comunque effettuarlo dopo 10 anni. Ciò permetterà, nel periodo di 20 anni previsto da Climaparks, di avere, oltre al "punto zero" della situazione iniziale, uno stato intermedio ed uno finale che consentiranno di interpretare con maggiore sicurezza i dati acquisiti.

L'elaborazione i dati raccolti nella campagna di monitoraggio del 2012 consiste nella valutazione della sola RICCHEZZA DI SPECIE (**S1**) allo STATO ZERO; con le successive campagne di rilievo sarà possibile approfondire l'elaborazione statistica che verrà arricchita con gli indici sopra riportati.

Tabella 1 - Ricchezza di specie (S1) nei vari plot e microplot (esclusi muschi e licheni).

PLOT O MICROPLOT	S1 RICCHEZZA DI SPECIE
P1	40
P2	22
P3	48
P4	15
M1	12
M2	13
M3	19
M4	30

### 3. Analisi dei suoli

Secondo quanto riportato nel protocollo di monitoraggio del Progetto Climaparks, per la caratterizzazione completa di ciascun *permanent plot* si è ritenuto opportuno effettuare, in aree immediatamente contigue agli stessi plot e caratterizzate dalla medesima componente vegetale e dalle stesse caratteristiche microtopografiche e microambientali, alcune analisi dei suoli. A tal fine si è provveduto a scavare una piccola trincea che permettesse di individuare gli orizzonti dei suoli, misurarne la profondità, effettuarne la descrizione (in termini di granulometria, struttura, colore, aggregazione, eventuali caratteristiche come ad esempio presenza di crioturbazione, orizzonti particolari, etc.), e campionare ciascun orizzonte rilevato.

Tale indagine è stata condotta in data 8 agosto 2012 dal Geologo Dott. Danilo Belli che ha provveduto allo scavo di 4 trincee nei siti denominati rispettivamente Plot 1, Plot 2, Plot 3, Plot 4 ubicati nei pressi dei 4 *Permanent plot* installati per il rilievo della componente vegetale.

Da ciascun sito sono stati prelevati, per ciascun orizzonte di suolo riconosciuto, un campione di suolo necessario per le analisi geotecniche



e chimiche, per un totale di n. 13 campioni di suoli naturali. Ciascun campione riporta la sigla del plot di appartenenza (P1) e successivamente la sigla dell'orizzonte (O1), dove la numerazione crescente indica orizzonti progressivamente più profondi.

I quattro plot si trovano a differente altitudine e in contesti geologici-geomorfologici diversi (sommariamente descritti in tabella 2). Di ciascun plot sono riportati i numeri di campioni (suoli riconosciuti) prelevati.

Tabella 2 - Caratteri salienti e localizzazione dei campioni prelevati

SIGLA DEL SITO DI CAMPIONAMENTO	QUOTA (m s.l.m.m.)	SIGLA DEI CAMPIONI PRELEVATI	Descrizione geologica e geomorfologica del sito
PLOT 1	1.940	P1O1 P1O2 P1O3	Piccola conoide colluviale- alluviale all'interno di una circo glaciale (posizione frontale), in ambito di soglia glaciale
PLOT 2	1.990	P2O1 P2O2 P2O3	Dosso strutturale a margine di circo glaciale con falde detritiche attive
PLOT 3	2.000	P3O1 P3O2 P3O3	Dosso strutturale

SIGLA DEL SITO DI CAMPIONAMENTO	QUOTA (m s.l.m.m.)	SIGLA DEI CAMPIONI PRELEVATI	Descrizione geologica e geomorfologica del sito
PLOT 4	1.975	P4O1 P4O2 P4O3 P4O4	Micro "vallecola" glacio-nivale e/o di riempimento di dolina carsica all'interno di circo glaciale (posizione laterale) con sovrapposizione di doline carsiche

Il dettaglio delle prove eseguite sui campioni è indicato qui di seguito.

- Analisi granulometrica (CNR - BU 23:1971; AGI, 77; AGI, 94; UNI EN 17852-4:2005)
- Determinazione del contenuto naturale d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005)
- pH in acqua (D.M. 13/09/1999 S.O. G.U. n. 248 21/10/1999 Met. III.1)
- Conducibilità (D.M. 13/09/1999 S.O. G.U. n. 248 21/10/1999 Met. IV.1)
- Sostanza organica (D.M. 13/09/1999 S.O. G.U. n. 248 21/10/1999 Met. VII.2)
- Carbonio Organico totale (metodo Springler-Klee) (D.M. 13/09/1999 S.O. G.U. n. 248 21/10/1999 Met. VII.2)
- Azoto totale (D.M. 13/09/1999 S.O. G.U. n. 248 21/10/1999 Met. XIV.3)

Tutti i risultati dello studio condotto sui suoli del *Ciadin della Meda* sono riportati in allegato (Allegato 6.2).



FOTO 1: orizzonte O1



FOTO 2: orizzonte O1



FOTO 3: dettaglio orizzonte O1/O2



FOTO 4: orizzonte O1/O2



FOTO 5: passaggio all'orizzonte O2



FOTO 6: dettaglio dell'orizzonte O1 e O2



FOTO 7: passaggio dall'orizzonte O2 all'O3

Figura 18 - Immagini estratte dalle schede di caratterizzazione stratigrafica, geotecnica e chimica del Plot 1.

## 4. Installazione *datalogger* di temperatura

Secondo quanto riportato nel protocollo di monitoraggio in corrispondenza della località di campionamento era auspicabile l'installazione di una piccola stazione meteo. Il protocollo suggeriva che i dati registrati da tale stazione fossero la temperatura e l'umidità dell'aria, la velocità e la direzione del vento, la radiazione incidente ed emessa e le precipitazioni (se possibile distinguendo quelle liquide da quelle solide per valutare l'innevamento). E' stato quindi deciso di installare una piccola stazione meteo. Per la scelta sono stati sentiti alcuni fornitori e un tecnico dell'ARPAV di Arabba. E' apparso subito molto difficile riuscire, almeno per quell'area, avere una stazione meteo che rilevasse tutti i parametri richiesti, se non ricorrendo a stazioni meteo molto costose. In particolare, mancando la connessione remota, è stato necessario ripiegare verso stazioni che registrassero i dati da scaricare poi su personal computer direttamente sul luogo. In definitiva, vista anche la difficoltà soprattutto durante la stagione invernale a raggiungere l'area, si è optato per l'installazione del solo rilevatore di temperatura (*datalogger*) protetto con schermo solare passivo.

### 4.1 Datalogger di temperatura

Per la scelta sono stati sentiti un paio di fornitori optando per il Modello TR 51 della *T&D corporation*.

#### 4.1.1 Caratteristiche tecniche del modello TR-51i

Le dimensioni compatte ne permettono un facile posizionamento. L'involucro dello strumento è impermeabile all'acqua e resistente alla polvere. Il sensore di temperatura interno offre caratteristiche impermeabili e un tempo di risposta contenuto.

Il modello TR-51i può misurare e registrare la temperatura da -40 °C a +80 °C e tiene in memoria fino a 16.000 letture. È possibile scegliere tra 15 intervalli di registrazione (da 1 secondo a 1 ora). Impostando un intervallo di registrazione di 10 minuti, è possibile usufruire di 111 giorni di registrazione e di 666 giorni con intervallo di registrazione di un'ora.

Il design a basso consumo energetico permette il funzionamento continuo fino a 4 anni. Quando è il momento di sostituire la batteria, viene visualizzato l'apposito indicatore. Se la batteria è nuova e la comunicazione per lo scaricamento del dato avviene quattro volte al mese, la durata della batteria può essere valutata come segue:

Recording Interval	1 second	2 seconds	5 seconds	10 seconds or longer
Battery Life	About 18 months	About 2 years	About 3 years	About 4 years



L'indicatore di sostituzione della batteria viene visualizzato in base al calcolo dell'uso che viene fatto della batteria stessa. È possibile che compaia prima di quando indicato sopra. La durata della batteria dipende dall'ambiente di misurazione, dall'intervallo di registrazione, dalla qualità della batteria in uso e dalle

impostazioni di comunicazione a infrarossi. Quando la funzione di comunicazione a infrarossi è attivata, la durata delle batterie può ridursi se l'unità è utilizzata sotto un'illuminazione fluorescente fornita da un inverter.

#### 4.1.2 Specifiche tecniche del *Datalogger* TR-51i

	TR-51i	TR-52i
<b>Canali di misurazione</b>	Temperatura 1 can. (interna)	Temperatura 1 can. (esterna)
<b>Sensore</b>	Termistore	Termistore
<b>Unità di misura</b>	°C, °F	°C, °F
<b>Intervallo di misurazione</b>	Da -40 a 80 °C	Da -60 a 155 °C
<b>Risposta</b>	Costante di tempo termica: circa 15 min. Tempo di risposta (90%): circa 35 min.	Costante di tempo termica: circa 30 sec. (all'aria) circa 4 sec. (in acqua agitata) Tempo di risposta (90%): circa 80 sec. (all'aria) circa 7 sec. (in acqua agitata)
<b>Precisione</b>	Media $\pm 0,5$ °C	Media $\pm 0,3$ °C (da -20 a 80°C) Media $\pm 0,5$ °C (da -40 a -20°C / da 80 a 110°C) Media $\pm 1,0$ °C (da -60 a -40°C/ da 110 a 155°C)
<b>Risoluzione di misurazione</b>	0,1 °C	
<b>Capacità di registrazione</b>	16.000 letture	
<b>Intervallo di registrazione</b>	È possibile scegliere tra 15 opzioni: 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 sec. o 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 60 min.	
<b>Modalità di registrazione</b>	Modalità continua (quando raggiunge la capacità massima sovrascrive i dati più vecchi) o singola (al raggiungimento della capacità interrompe la registrazione)	
<b>Elementi del display LCD</b>	Misurazioni, stato della registrazione, avvisi relativi alla durata della batteria e così via	
<b>Interfacce di comunicazione</b>	Comunicazione ottica (protocollo proprietario) Comunicazione a infrarossi (IrPHY 1.2 a bassa potenza)	
<b>Alimentazione(*1)</b>	Batteria al litio (LS14250) x 1	

<b>Durata batteria(*2)</b>	Circa 4 anni (2 anni abilitando la comunicazione a infrarossi)	
<b>Dimensioni</b>	A 62 mm x L 47 mm x P 19 mm (escluse sporgenze e sensore)	
<b>Peso</b>	Circa 54 g (compresa batteria)	Circa 55 g (compresa batteria / escluso sensore)
<b>Ambiente operativo</b>	Temperatura: da -40 a 80°C	
<b>Capacità di impermeabilità</b>	IP67: resistente alle immersioni	IP64: resistente agli spruzzi (approvato per l'uso quotidiano) (*4)
<b>Accessori</b>	-	<u>Sensore di temperatura (TR-5106)</u>
	Batteria al litio a tubo (LS14250), cinghia, manuale dell'utente (compresa garanzia)	
<b>Dispositivi di raccolta dati</b>	Porta di comunicazione: TR-50U2, TR-50U Data Collector: TR-57DCi, TR-57U, RTR-57U	

(\*1) La batteria al litio inclusa (LS14250) non è disponibile in commercio. In caso di sostituzione, acquistare il set batteria opzionale (TR-11P2).

(\*2) La durata della batteria dipende dall'ambiente di misurazione, dall'intervallo di registrazione e dalla qualità della batteria in uso. Quando la funzione di comunicazione a infrarossi è attivata, la durata delle batterie può ridursi se l'unità è utilizzata sotto un'illuminazione fluorescente fornita da un inverter.

(\*3) Questa è la capacità di impermeabilità del registratore di dati con il sensore collegato.

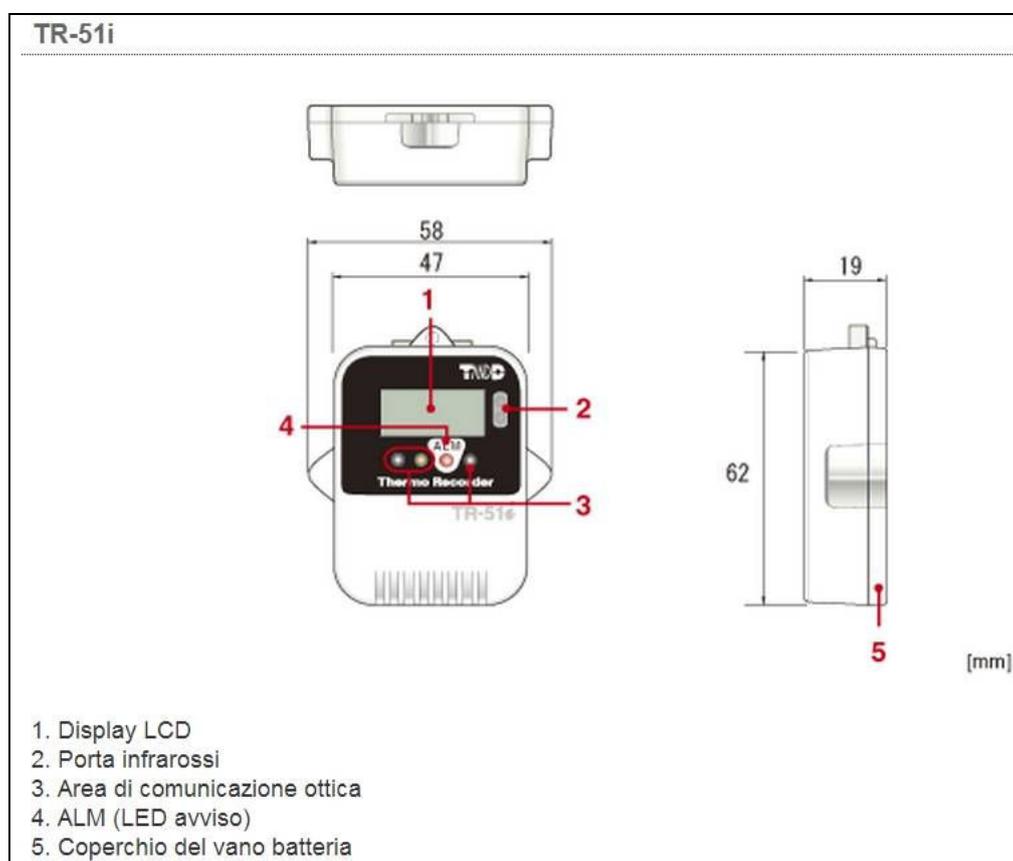


Figura 19 - Schema del datalogger mod. TR-51i installato al Ciadin della Meda; il modello utilizzato non possiede la porta infrarossi (2) ma il dato viene scaricato con lettura ottica.

#### 4.1.3 Download dei dati

Al termine del periodo di acquisizione delle misure di temperatura, i dati dovranno essere scaricati attraverso l'utilizzo di un'interfaccia a lettura ottica (nel nostro caso la comunicazione ottica avviene tramite porta di comunicazione **TR-50U2**, (Figura 20) che funzionerà da raccogliitore dati per il successivo trasferimento al pc. I dati raccolti possono essere scaricati nel computer tramite il software incluso "T&D Recorder for Windows (TR-5,7xU)", che permette di creare grafici a colori e tabelle, esportare file di testo, gestire file e modalità di stampa. Per scaricare i dati dal sensore sarà necessario seguire le istruzioni qui sotto elencate:

- installare il programma presente nel cd Data Logger System fornito con il modello TR-51i in un computer portatile;
- collegare il raccogliitore di dati con il cavo USB al portatile e verificare che il programma funzioni (attenzione di aprire la finestra relativa al Data logger TR-51i);
- raggiungere la stazione di rilevamento portando: pc portatile, cavo USB e raccogliitore di dati;
- collegare il raccogliitore di dati con il cavo USB al portatile;
- estrarre il *Datalogger* e posizionarlo sopra il raccogliitore di dati;
- scaricare i dati anche in formato .txt da aprire poi con excel.

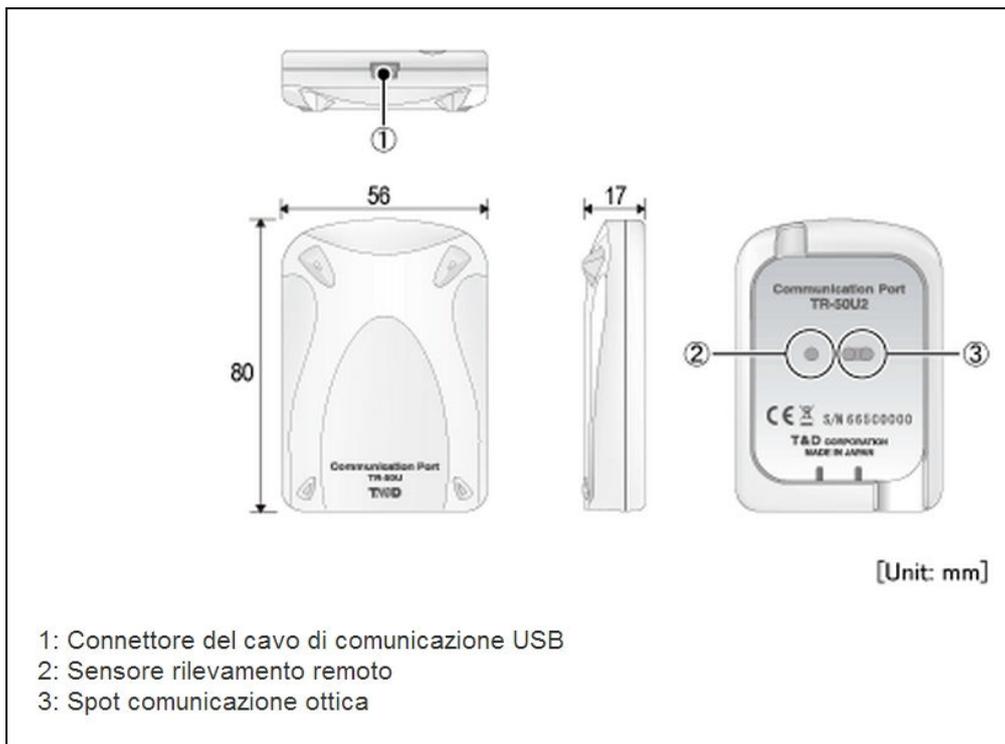


Figura 20 - Interfaccia o porta di comunicazione a lettura ottica tra il datalogger di temperatura ed il pc.

## 4.2 Schermo solare

Per proteggere il sensore di temperatura dalle radiazioni solari e da altre forme di radiazione e riflettere il calore irradiato dal terreno, il *datalogger* di temperatura è stato montato all'interno di uno schermo solare; questo è costituito da una struttura multi-piatti che permette un ottimo arieggiamento del sensore di temperatura. Per mantenere ottima la funzionalità dello schermo solare è necessario conservarlo pulito e sgombero da foglie, rami, insetti, etc.. Qui a fianco si riporta un'immagine dello schermo solare installato al *Ciadin della Meda* Modello Davis DW-7714

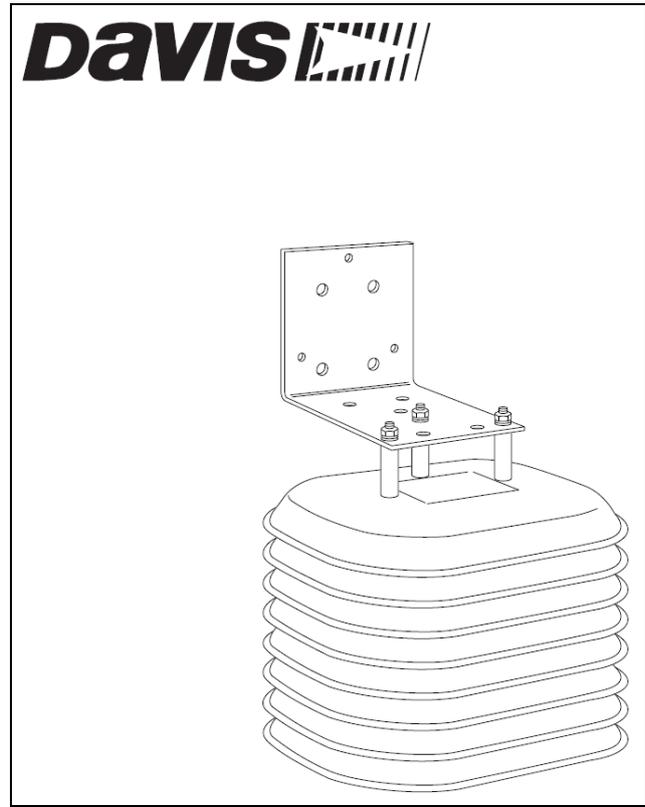


Figura 21 - Schermo solare Davis Mod. DW 7714.

## 4.3 Localizzazione del datalogger di temperatura

La scelta del sito dove localizzare il *datalogger* di temperatura è stata fatta tenendo conto degli aspetti tecnici elencati in seguito:

- posizionamento centrale rispetto ai *permanent plot*;
- utilizzo di un supporto esistente per il fissaggio dello schermo solare;
- area con pendenze assenti o ridotte;
- assenza di vegetazione arbustiva o arborea nell'intorno di un minimo di 10 m.

Da tale valutazione è stato dedotto che, per avere un posizionamento centrale rispetto ai plot, la piccola stazione con rilevatore di temperatura doveva essere localizzata sulla parte sommitale dei depositi morenici siti tra il Plot 1 e i Plot 2, 3 e 4. Analizzando la pendenza di tale formazione geomorfologica sono state selezionate le aree a minor pendenza e tra queste è stato scelto, come punto di installazione del rilevatore con schermo solare, un vecchio larice morto a causa di un fulmine. L'albero è segnato con un cerchio rosso in Figura 22. In Figura 23, invece, è possibile notare la centralità del punto di installazione del *datalogger* rispetto ai plot e ai microplot.



Figura 22 - Il Ciadin della Meda; cerchiato in rosso il larice sul quale è stato installato il datalogger di temperatura.



Figura 23 - Posizionamento del datalogger (cerchiato in rosso) rispetto ai plot (P) e microplot (M).



Figura 24 - Un'immagine del rilevatore di temperatura con schermo solare installato al Ciadin della Meda.



*Figura 25 - Il larice sul quale è ora installato il datalogger di temperatura.*

## 5. Elaborazione della carta fitosociologica

Come richiesto dal Protocollo di monitoraggio è stata prodotta per l'area una carta fitosociologica su tutta la zona del Ciadin de la Meda dal bivacco Goitan alle sommità rocciose che delimitano la conca glaciale su una superficie di poco superiore ad 1 km<sup>2</sup> (Allegato 6.3). La carta fitosociologia della vegetazione potrà costituire un punto di riferimento per il monitoraggio a medio-lungo termine (15-20 anni) delle potenziali variazioni di distribuzione spaziale ed areale e della composizione floristica delle comunità vegetali, per la valutazione degli eventuali impatti del cambiamento climatico. Come riportato nel protocollo infatti, *disponendo della carta fitosociologica di riferimento (es. situazione del 2012, tempo T1) e della carta di controllo (es. 2032, tempo T2), utilizzando un sistema GIS sarà possibile effettuare le seguenti valutazioni:*

- *quantificazione delle variazioni della vegetazione in termini di copertura % (categorie: suolo nudo, vegetazione discontinua, vegetazione continua);*
- *analisi del dinamismo della vegetazione secondo una dinamica successionale (progressione, regressione in funzione della dinamica successionale, cambiamento di ambito successionale/dinamico);*
- *analisi delle serie ecologiche e delle loro eventuali variazioni, sia in termini di tipologie presenti che di distribuzione spaziale (con riferimento a differenti serie ecologiche ad elevata sensibilità e vulnerabilità sia agli impatti del cambiamento climatico che del cambiamento di uso del suolo, in particolare arbusteti, praterie, vallette nivali, vegetazione pioniera, vegetazione delle zone umide).*

*Le eventuali variazioni della distribuzione spaziale delle comunità vegetali, con eventuali variazioni riferite a quota, esposizione, pendenza, nonché l'analisi di eventuali variazioni della composizione floristica e della biodiversità, possono essere interpretate anche secondo modello proposto da Theurilat e Guisan (2001) in funzione delle tre principali strategie (adattamento, migrazione, estinzione).*

Date le caratteristiche di estrema naturalità dell'area, e la quasi totale assenza di attività antropiche, ad eccezione di un limitato escursionismo, non è apparsa necessaria la realizzazione della carta d'uso del suolo. La carta fitosociologica realizzata permette una buona lettura dell'area e delle dinamiche in atto. E' stata invece prodotta una ricca documentazione fotografica (Allegato 6.4 e 6.5) a corredo della carta fitosociologica e della relazione vegetazionale utile anche per valutazioni e confronti per gli anni a venire.

## 5.1 Metodologia

Lo studio della vegetazione nell'area del Ciadin de la Meda è stato svolto seguendo il metodo fitosociologico, proposto agli inizi del secolo scorso dallo svizzero *Braun-Blanquet*. In una prima fase preliminare è stata percorsa l'area e solo successivamente, in base alle caratteristiche vegetazionali osservate, si sono scelte le aree dove effettuare i rilievi. Sono stati effettuati complessivamente 21 rilievi vegetazionali dei quali 4 sono anche stati scelti come PLOT PERMANENTI e altri 4 come MICROPLOT. Si è cercato di distribuire i rilievi in tutta l'area ma principalmente in modo che siano rappresentativi delle fitocenosi riscontrate nell'area di studio.

Per la scelta dei punti da rilevare si è cercato soprattutto di individuare delle aree con sufficiente uniformità nella composizione floristica. Relativamente alle dimensioni dell'area essa varia da pochi mq a 400 mq nel caso della mugheta.

Una volta individuata l'area del rilievo sono state annotate le caratteristiche stazionali riportando per ogni rilievo le seguenti informazioni:

Nr. progressivo del rilievo  
Data in cui è stato eseguito  
Superficie in mq  
Quota (m s.l.m.)  
Inclinazione (°)  
Esposizione  
Copertura C (strato erbaceo)  
Copertura B (strato arbustivo)  
Copertura Muschi  
Copertura Licheni  
Rocciosità  
Scala valori impiegata (Pignatti, *Braun-Blanquet*, %)  
Tipo vegetazionale

Dopo aver elencato le specie presenti è stata fatta la stima quantitativa adottando, a seconda della situazione vegetazionale presente, i valori di copertura secondo *Braun-Blanquet*, oppure nella versione modificata da Pignatti & Mengarda (1962). Nei plot e microplot sono invece stati utilizzati i singoli valori di % come stabilito dal protocollo di monitoraggio.

Le scale di valori impiegate sono le seguenti:

Tabella 3 – Valori di copertura secondo Pignatti e Braun-Blanquet

SCALA PIGNATTI		SCALA BRAUN-BLANQUET	
Indice	Copertura	Indice	Copertura
5	80-100 %	5	75-100 %
4	60-80 %	4	50-75 %
3	40-60 %	3	25-50 %
2	20-40%	2	5-25 %
1	1-20 %	1	1-5 %
+	< 1%	+	< 1 %
r	rara	r	rara

## 5.2 Inquadramento secondo le serie di vegetazione

Per avere uno sguardo d'insieme dell'area, sia dal punto di vista vegetazionale che paesaggistico, può essere utile fare riferimento alle serie di vegetazione così come descritte nel volume "La Vegetazione d'Italia" (Blasi, 2010) con particolare riferimento alla Regione Friuli Venezia Giulia, descritta da Livio Poldini e Marisa Vidali.

Per serie si intende l'insieme delle comunità vegetali presenti spazialmente nella medesima unità ambientale che appartengono a successioni temporali aventi come stadio finale la stessa vegetazione potenziale.

Per quanto riguarda il territorio considerato, la carta delle serie di vegetazione riporta per la zona del Ciadin della Meda la presenza del **Geogismeto alpino orientale basifilo della vegetazione primaria d'altitudine**, nella parte più alta e, in quella più bassa, solo marginalmente rientrando nell'area di studio, la **Serie alpina orientale basifila dell'abete rosso (*Adenostylo glabrae-Piceo excelsae sigmetum* a mosaico con la serie degli arbusteti a pino mugo (*Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae*)).**

La prima serie si estende in tutti i gruppi montuosi carbonatici del Friuli Venezia Giulia, su suoli superficiali al di sopra del limite arbustivo.

Le praterie a cotica continua rientrano nel *Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis* con *Sesleria albicans* e *Carex sempervirens* specie dominanti a cui si associano numerose specie endemiche s.l. delle Alpi sudorientali tra cui per quest'area si ricordano *Horminum pyrenaicum*, *Laserpitium peucedanoides*, *Pedicularis julica* e *Ranunculus hybridus*.

I contatti seriali si hanno con il firmeto (*Gentiano terglouensis-Caricetum firmae*), tanto da formare mosaici difficilmente separabili, e anche con il *Dryadetum octopetalae*, negli stadi primitivi in corrispondenza delle conoidi detritiche in fase di consolidamento.

Sulle pareti rocciose si afferma il *Potentilletum nitidae* e nelle fessure rocciose più fresche ed umide il *Valeriano elongatae-Asplenietum viridis*. Nelle pareti aride, ad esposizione meridionale, il *Caricetum mucronatae*.

I ghiaioni ospitano comunità di *Thlaspion rotundifolii* che per la massima parte corrisponde al *Papaveretum rhaetici*. La vegetazione delle vallette nivali è rappresentata da *Arabidetum caeruleae*, *Salicetum retuso-reticulatae* e *Homogyno discoloris-Salicetum reticulatae*.

La seconda serie corrisponde alla fascia di transizione dalla vegetazione arborea a quella arbustiva del piano subalpino che nell'area è rappresentata principalmente dalla mugheta microterma (*Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae*) essendo del tutto assenti le peccete. Nelle zone a prolungato innevamento e nei displuvi dilavati, sono invece presenti espressioni di mugheta acidofila (*Sorbo chamaemespili-Pinetum mugo*) ben identificabili anche per una maggior partecipazione del larice nello strato arboreo. Tra le serie accessorie si ricorda la presenza di lariceti primari (*Rhododendro-Laricetum*) rappresentati nell'area solo da situazioni primitive. Alla base dei conoidi di deiezione, ove sussiste uno scorrimento d'acqua presso la superficie e negli impluvi dei versanti, sono invece presenti praterie riferibili al *Caricion ferrugineae* nell'associazione *Hormino pyrenaici-Caricetum ferrugineae*.

All'interno della fascia di vegetazione caratterizzata da questo geosigmeto si individuano frequentemente contatti spaziali che interessano localmente aree con depressioni e accumulo di neve e nutrienti (megaforbieti, consorzi di *Adenostylion*), saliceti subalpini (*Salicetum waldsteinianae*) e modeste sorgenti di *Cratoneurion*. Aree con queste caratteristiche sono presenti nell'impluvio principale sotto il bivacco Goitan.

### 5.3 Unità vegetazionali rilevate

La carta è stata realizzata in scala 1:5.000. Nelle uscite di campagna è stata utilizzata la foto aerea a colori dell'area (ortofoto) potendo quindi procedere ad una individuazione sia di fototipi che verificare direttamente sul campo l'attribuzione e la reale corrispondenza vegetazionale. Successivamente sono stati restituiti i rilievi sul GIS riportandoli sulla Carta Tecnica Regionale della Regione Friuli Venezia Giulia. L'interpretazione è stata possibile sia riconoscendo i tipi vegetazionali direttamente in campo che eseguendo dei rilievi fitosociologici in numero sufficientemente rappresentativo della vegetazione presente. La situazione rilevata è sintetizzata nella seguente tabella:

Tabella 4 – Unità vegetazionali rilevate con rispettive superfici e percentuali

TIPO VEGETAZIONALE	Sup (mq)	Sup (ha)	%
<b>VEGETAZIONE DELLE SORGENTI (CLASSE MONTIO CARDAMINETEA)</b>			
<i>Cratoneurion</i>	31,09	0,003	0,003
<b>SALICETI E MEGAFORBIETI (CLASSE MULGEDIO-ACONITETEA)</b>			
Aggruppamento ad <i>Aconitum ranunculifolium</i>	797,08	0,08	0,08
<i>Salicetum waldsteinianae</i>	1211,33	0,12	0,12
<b>VEGETAZIONE RUPICOLA (CLASSE ASPLENIETEA TRICHOMANIS)</b>			
Vegetazione rupicola ( <i>Campanuletum morettianae</i> , <i>Cystopteridion</i> , rocce nude etc.)	345778,70	34,58	33,93
<b>VEGETAZIONE DELLE FALDE DETRITICHE (CLASSE THLASPIETEA ROTUNDIFOLII)</b>			
<i>Papaveretum rhaetici</i>	156401,47	15,64	15,35
Macereto grossolano con tracce di <i>Papaveretum rhaetici</i>	5666,60	0,57	0,56
Macereto grossolano afitoico	4921,53	0,49	0,48
<i>Salicetum retuso-reticulatae</i>	298,55	0,03	0,03
<i>Salicetum retuso-reticulatae</i> / <i>Caricetum ferrugineae</i> / <i>Poion</i>	1927,04	0,19	0,19
<b>PRATERIE BASIFILE (CLASSE ELYNO-SESLERIETEA)</b>			
<i>Caricetum ferrugineae</i>	142,33	0,01	0,01
<i>Caricetum firmae</i> con stadio pioniero di <i>Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti</i>	7122,83	0,71	0,70
<i>Caricetum firmae</i> s.l.	164472,34	16,45	16,14
<i>Caricetum firmae</i> s.l. variante a <i>Salix retusa</i>	967,88	0,10	0,09
<i>Caricetum firmae</i> / <i>Ranunculo hybridi</i> <i>Caricetum sempervirentis</i> con brughiera bassa	402,73	0,04	0,04
<i>Caricetum firmae</i> / <i>Ranunculo hybridi</i> <i>Caricetum sempervirentis</i> con stadio pioniero di <i>Rhodothamno-Laricetum</i>	38807,80	3,88	3,81
<i>Caricetum firmae</i> / <i>Ranunculo hybridi</i> <i>Caricetum sempervirentis</i> con stadio pioniero di <i>Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti</i>	24869,73	2,49	2,44

TIPO VEGETAZIONALE	Sup (mq)	Sup (ha)	%
<i>Dryadetum octopetalae</i>	8127,43	0,81	0,80
<i>Ranunculo hybridi Caricetum sempervirentis</i> con stadi pionieri di <i>Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae</i>	14408,83	1,44	1,41
<i>Ranunculo hybridi Caricetum sempervirentis</i> con stadio pioniero di <i>Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti</i>	25209,38	2,52	2,47
Lastrone calcareo privo di vegetazione (tracce di <i>Caricetum firmae</i> )	1240,66	0,12	0,12
Macereto grossolano con tracce di <i>Caricetum firmae</i> s.l.	22386,44	2,24	2,20
<b>VALLETTE NIVALI ACIDOFITICHE (CLASSE SALICETEA HERBACEAE)</b>			
<i>Salicetum herbaceae potentilletosum brauneanae</i>	33,47	0,003	0,003
<b>MUGHETE LARICETI E ARBUSTETI BASIFILI (CLASSE ERICO-PINETEA)</b>			
<i>Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae</i>	80419,48	8,04	7,89
<i>Sorbo chamaemespili-Pinetum prostratae</i>	5979,89	0,60	0,59
<i>Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae</i> con <i>Caricetum firmae/Ranunculo hybridi Caricetum sempervirentis</i>	49820,68	4,98	4,89
<i>Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae</i> /Vegetazione rupicola	49266,55	4,93	4,83
<i>Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti/Salicetum waldsteinianae</i>	8131,86	0,81	0,80
<b>ARBUSTETI ACIDOFILI (CLASSE LOISELEURIO-VACCINIETEA)</b>			
<i>Rhododendretum ferruginei</i>	159,99	0,02	0,02
<b>TOTALE</b>	<b>1018972,573</b>	<b>101,90</b>	<b>100,00</b>

Come si può vedere nell'area prevalgono gli ambienti primitivi, Infatti, rocce e ghiaioni complessivamente coprono il 50% della superficie totale, le praterie circa il 30%, mughete e arbusteti basifili il 19% e il rimanente 1% altri tipi d'ambiente tra cui arbusteti acidofili, saliceti e megaforbieti etc..

#### VEGETAZIONE DELLE SORGENTI (CLASSE MONTIO CARDAMINETEA)

Nell'area è stata individuata una sola piccola sorgente a 1850 metri di quota presente lungo la traccia di sentiero che dal bivacco Goitan porta al Ciadin de la Meda. Oltre ai muschi si segnala la presenza di *Silene pusilla*.

#### VEGETAZIONE RUPICOLA (CLASSE ASPLENIETEA TRICHOMANIS)

Uno degli elementi vegetazionali di spicco per l'area è data dalla presenza di una ricca flora rupicola rappresentata dalla rara ed endemica *Arenaria huteri*, ma anche da *Campanula morettiana*, *Physoplexis comosa*, *Paederota bonarota*, *Primula tyrolensis*, *Potentilla caulescens*, *Potentilla nitida* etc..

Sugli affioramenti rocciosi si sviluppano delle comunità rupicole costituite in larga prevalenza da casmofite, ovvero specie che colonizzano le fessure rocciose. Data la natura carbonatica degli affioramenti rocciosi le fitocenosi riscontrate vanno riferite all'ordine *Potentilletalia caulescentis*, che comprende tutte le comunità calcicole delle montagne centro e sudeuropee. Le associazioni presenti sulle rocce esposte ai quadranti meridionali appartengono principalmente all'associazione *Campanuletum morettiana* mentre quelle delle rupi carbonatiche ombreggiate vanno riferite al *Valeriano elongatae-Asplenietum viridis* dell'alleanza *Cystopteridion*. Poiché non è stato possibile

rilevare tutti gli ambienti rocciosi, per oggettivi limiti di percorribilità, nella carta è stata identificata una voce generica che include più *syntaxa*. Localmente sono però stati indicati dei punti in cui sono state osservate/rilevate delle specifiche associazioni vegetali. Complessivamente gli ambienti rocciosi rappresentano quasi il 34% della superficie complessiva dell'area di studio.

Si riporta il rilievo floristico nr. 10 esemplificativo del *Valeriano elongatae-Asplenietum viridis*.

Nr. rilievo	10
Data	31.07.2012
Superficie (mq)	1
Quota (m s.l.m.)	1970
Inclinazione (°)	90
Esposizione	ONO
Copertura C	5
Scala valori impiegata	Braun-Blanquet
Tipo vegetazionale	<i>Valeriano elongatae- Asplenietum viridis</i>

#### NOME SECONDO Pignatti (1982)

Valeriana elongata	+
Asplenium viride	+
Paederota bonarota	1
Carex firma	+
Parnassia palustris	+

#### VEGETAZIONE DELLE FALDE DETRITICHE (CLASSE *THLASPIETEA ROTUNDIFOLII*)

Le aree detritiche rappresentano complessivamente il 16,6% della superficie totale e sono concentrate nella parte alta dell'area alla base delle pareti rocciose. Si presentano sia con clasti grossolani che con tessitura più fine. Le prime in genere sono prive di vegetazione e sono state indicate in cartografia come macereti grossolani afitoici (0,5%). Nelle zone detritiche più fini la vegetazione rientra nella classe *Thlaspietea rotundifolii*, comprensiva di tutte le fitocenosi diffuse nell'Europa centrosettentrionale e nella maggior parte di quella meridionale. Nell'area di studio la classe è rappresentata dagli ordini *Thlaspietalia rotundifolii* e *Arabidetalia caeruleae*. Il primo comprende le fitocenosi detritiche che colonizzano le falde e coni detritici o dolomitici, nella fascia altitudinale da altimontana a nivale. In questa zona l'ordine è rappresentato dall'alleanza *Thlaspiion rotundifolii* tipica della fascia alpina con la presenza di una delle più diffuse associazioni glareicole delle Dolomiti, il *Papaveretum rhaetici*. Questa associazione, come si può vedere dai tre rilievi sotto riportati, si caratterizza principalmente per la presenza delle seguenti specie: *Thlaspi rotundifolium*, *Papaver rhaeticum*, *Campanula cochleariifolia*, *Achillea oxyloba*, *Armeria alpina*, *Cerastium carinthiacum*, *Festuca nitida*, *Moehringia ciliata*, *Poa minor*, *Ranunculus alpestris*, *Saxifraga sedoides* e *Sesleria sphaerocephala*.

Nr. rilievo	5	12	14
Data	07.08.2012	07.08.2012	31.07.2012
Superficie (mq)	100	100	60
Quota (m s.l.m.)	2090	2050	2060
Inclinazione (°)	40	30	40
Esposizione	NO	N	NO
Copertura C	20	25	20
Scala valori impiegata	Braun-Blanquet	Braun-Blanquet	Braun-Blanquet
Tipo vegetazionale	<i>Papaveretum rhaetici</i>	<i>Papaveretum rhaetici</i>	<i>Papaveretum rhaetici</i>
<b>NOME SECONDO Pignatti (1982)</b>			
Papaver rhaeticum	1	2	1
Thlaspi rotundifolium	+	+	1
Achillea oxyloba	2	+	2
Poa minor	1	2	1
Armeria alpina	+	+	+
Cerastium carinthiacum	+	+	2
Moehringia ciliata	1	+	+
Ranunculus alpestris		1	1
Saxifraga sedoides		2	2
Arabis pumila		+	
Campanula cochleariifolia	2		
Carex firma		+	+
Festuca nitida	1		+
Rumex scutatus	1		
Saxifraga oppositifolia	+		
Sesleria sphaerocephala	1		+
Soldanella minima		1	

L'ordine *Arabidetalia caeruleae*, che alcuni autori riferiscono alla classe *Salicetea herbaceae* dell'ordine *Salicetalia herbaceae*, comprende invece le fitocenosi di detriti carbonatici o dolomitici a lungo innevamento, collocati sul fondo di depressioni o doline presenti nella fascia subalpina/subnivale. L'ordine comprende l'unica alleanza *Arabidion caeruleae* che nell'area è rappresentata dal *Salicetum retuso-reticulatae* che presenta come specie codominanti e diagnostiche di associazione i salici nani *Salix retusa* e *Salix reticulata*. L'associazione è localizzata in piccole depressioni o in aree a lungo innevamento, sempre di limitata estensione (2200 mq). Si riportano due rilievi in *facies* impoverite con il solo *Salix retusa*. *Salix reticulata* è comunque presente nelle aree limitrofe.

Nr. rilievo	11	15
Data	10.07.2012	31.07.2012
Superficie (mq)	25	2
Quota (m s.l.m.)	1995	1930
Inclinazione (°)	8	2
Esposizione	N	ESE
Copertura C	85	60
Copertura B	-	-
Muschi	50	-
Licheni	-	-

Nr. rilievo	11	15
	-	-
Rocciosità	Pignatti	Pignatti
Scala valori impiegata		
Tipo vegetazionale	Valletta nivale basifila	Valletta nivale basifila
<b>NOME SECONDO Pignatti (1982)</b>		
Salix retusa	2	1
Salix alpina	2	-
Salix waldsteiniana	+	-
Achillea oxyloba	1	+
Arabis pumila	+	1
Carex parviflora	1	+
Ranunculus alpestris	+	1
Potentilla brauneana	-	1
Soldanella minima	2	1
Veronica alpina	+	1
Polygonum viviparum	-	+
Silene acaulis	1	+
Sagina saginoides	1	+
Taraxacum sect. alpina	-	+
Festuca nitida	2	1
Armeria alpina	1	+
Carex ferruginea	1	-
Carex firma	2	+
Carex ornithopodioides	1	-
Cerastium fontanum	1	-
Dryas octopetala	+	-
Parnassia palustris	+	+
Poa alpina	+	+
Saxifraga sedoides	-	1
Tofieldia calyculata	+	-

#### **PRATERIE BASIFILE (CLASSE *ELYNO-SESLERIETEA*)**

La natura carbonatica dei substrati determina la presenza esclusiva di praterie microterme dei substrati carbonatici afferenti alla classe *Elyno-Seslerietaea*. In questa classe sono riunite le praterie subalpine ed alpine dei substrati carbonatici delle alte montagne centro-sudeuropee che nell'area sono estese su circa 31 ettari pari a circa il 30% della superficie totale. Sulle Alpi la classe è rappresentata da un unico ordine (*Seslerietalia coeruleae*), suddiviso in varie alleanze tra cui nel territorio considerato si possono ricordare *Caricion firmae*, *Caricion austroalpinae* e *Caricion ferrugineae*. Il *Caricion firmae* è decisamente il più esteso e forma diffusi mosaici con il seslerieto, Per questo in carta è stato spesso indicato il mosaico tra queste due praterie. La morfologia molto articolata crea infatti continue variazioni con profondità di suoli molto variabile e quindi alternanza di firmeti, nelle aree più primitive con affioramenti rocciosi, e seslerieti nelle zone più evolute. Il *Caricion firmae* include le praterie della fascia alpina e subnivale, che colonizzano suoli poco evoluti e particolarmente ricchi in carbonati su conoidi detritiche, affioramenti rocciosi, creste etc.. Nell'area sono presenti il *Dryadetum octopetalae* ed il *Gentiano terglouensis-Caricetum firmae*. Il

primo si localizza in corrispondenza di falde detritiche attive o in corso di stabilizzazione con la netta dominanza di *Dryas octopetala*. In cartografia si è cercato di evidenziare i nuclei in cui questa associazione era meglio espressa. La seconda associazione invece è una tipica prateria a zolle compatte nettamente dominata dai cuscinetti di *Carex firma*. Tra le specie più rappresentative di queste praterie si possono ricordare *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*, *Armeria alpina*, *Saxifraga caesia*, *Sesleria sphaerocephala*, *Silene acaulis* e *Gentiana froelichii* subspecie *zenarii*. Quest'ultima è un vero e proprio gioiello floristico che nobilita queste praterie essendo specie endemica delle Prealpi Carniche. Localmente, in aree soggette a prolungato innevamento, ad esempio i versanti a nord del monte Cornaget, sono presenti delle varianti con abbondante copertura di salici nani in particolare *Salix retusa*.

Nr. rilievo	PLOT 2	8	7
Data	10.07.2012	31.07.2012	01.08.2012
Superficie (mq)	25	30	100
Quota (m s.l.m.)	1990	1960	1950
Inclinazione (°)	5	30	20
Esposizione	N	NO	N
Copertura C	70	50	70
Copertura B	-	-	-
Muschi	< 1%	-	-
Licheni	< 1%	-	-
Rocciosità	30	50	30
Scala valori impiegata	Pignatti	Pignatti	Pignatti
Tipo vegetazionale	<i>Dryadetum octopetalae</i>	<i>Dryadetum octopetalae</i>	<i>Gentiano tergloouensis-Caricetum firmae</i>
<b>NOME SECONDO Pignatti (1982)</b>			
<b>Strato erbaceo</b>			
Achillea oxyloba	+		
Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	+	+	1
Armeria alpina	+		+
Aster bellidiastrum	+		
Biscutella levigata ssp. laevigata	1		1
Campanula cochleariifolia		+	
Carex firma	2	1	3
Dryas octopetala	3	2	1
Festuca nitida	+		
Gentiana froelichii	1	1	
Gentiana utriculosa			+
Leontodon hispidus			r
Licheni	+		
Muschi	+		
Pinguicula alpina	+		+
Polygonum viviparum	+		
Ranunculus alpestris	+		
Rhinanthus glacialis			+

Nr. rilievo	PLOT 2	8	7
Rhododendron hirsutum		+	
Rhodothamnus chamaecistus		1	
Salix alpina	+		1
Salix retusa	+		
Salix waldsteiniana			
Saxifraga caesia	+	+	+
Sesleria sphaerocephala	+	+	
Silene acaulis	1	+	+
Soldanella minima	+		
Tofieldia calyculata		+	+
Trisetum alpestre	+		
Trisetum argenteum	+		
Valeriana elongata	+		
Valeriana saxatilis	+		

Nell'Alleanza *Caricion austroalpinae* rientrano invece i seslerieti sviluppati su suoli mediamente evoluti e con una debole acidificazione superficiale. Fisionomicamente queste praterie sono caratterizzate dalla codominanza di *Sesleria varia* e *Carex sempervirens*. Dal punto di vista sintassonomico si possono riferire all'associazione *Ranuncolo hybridi-Caricetum sempervirentis*.

Queste praterie in realtà sono sempre piuttosto frammentarie, più spesso in mosaico con i firmeti e il loro carattere primitivo è messo in luce dall'abbondanza di *Trisetum alpestre*. Tra le specie più rappresentative dei seslerieti, come si può vedere dai rilievi 6 e 13 sotto riportati, si possono ricordare *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*, *Gentiana utriculosa*, *Bartsia alpina*, *Betonica jacquinii*, *Biscutella laevigata*, *Campanula scheuchzeri*, *Daphne striata*, *Erica carnea*, *Helianthemum nummularium* subsp. *grandiflorum*, *Horminum pyrenaicum*, *Laserpitium peucedanoides*, *Linum catharticum*, *Ranunculus hybridus*, *Rhinanthus glacialis* e *Trisetum alpestre*.

Il rilievo afferente al PLOT 3 si riferisce invece ad una situazione acidificata, almeno in superficie, con presenza di specie delle brughiere acide tra cui *Loiseleuria procumbens*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium gaultherioides* e *Vaccinium myrtillus*.

Sia nei seslerieti che nei firmeti sono presenti aspetti evolutivi verso il *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti*, associazione caratterizzata da elevate coperture di Rododendro hirsuto e Rododendro nano in aree asciutte talora a prolungato innevamento.

Nr. rilievo	PLOT 3	9	6	13
Data	10.07.2012	31.07.2012	30.07.2012	07.08.2012
Superficie (mq)	25	50	30	100
Quota (m s.l.m.)	2000	1970	1960	2000
Inclinazione (°)	3	30	5	30
Esposizione	NNE	N	O	ESE
Copertura C	98	70	98	80
Copertura B	-	40	5	10
Muschi	< 1%	-	-	-
Licheni	< 1%			10
Rocciosità	2	15	-	15

Nr. rilievo Scala valori impiegata  Tipo vegetazionale	PLOT 3	9	6	13
	Pignatti	Pignatti	Pignatti	Pignatti
	Seslerieto/Firmeto (acidificato)	Seslerieto/Firmeto	<i>Ranuncolo hybridi- Caricetum sempervirentis</i>	<i>Ranuncolo hybridi- Caricetum sempervirentis</i>
<b>NOME SECONDO Pignatti (1982)</b>				
<b>Strato arbustivo</b>				
Juniperus nana				+
Larix decidua		1		+
Pinus mugo	+	1	1	1
Rhododendron hirsutum		1	1	1
<b>Strato erbaceo</b>				
Sesleria varia	1	1	1	2
Carex sempervirens	1	+	2	2
Ranunculus hybridus	+		+	1
Carex firma	1	2	1	+
Agrostis alpina	2		+	+
Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	+	+	1	1
Arctostaphylos alpinus	1			+
Armeria alpina		+		
Aster bellidiastrum	1			+
Bartsia alpina	+	+	+	+
Betonica jacquinii			1	+
Biscutella levigata ssp. laevigata	+	+	+	+
Campanula scheuchzeri	+	+	+	+
Carlina acaulis			1	
Daphne striata			1	1
Dryas octopetala	2	1	1	1
Erica carnea	1		1	2
Euphrasia minima	+			
Euphrasia pulchella	+		+	+
Funghi (melanoleuca)	+			
Galium anisophyllum			+	
Gentiana clusii	+		+	
Gentiana froelichii	+			
Gentiana utriculosa			+	r
Gentianella anisodonta	+			+
Globularia cordifolia			+	1
Helianthemum nummularium subs. grandiflorum			1	+
Homogyne alpina		+		
Homogyne discolor	1			+
Horminum pyrenaicum	+		1	1
Huperzia selago	1			
Laserpitium peucedanoides		+	+	+
Leontodon helveticus	1			
Leontodon hispidus	+	+		1

Nr. rilievo	PLOT 3	9	6	13
Licheni	+			
Linum catharticum			1	1
Loiseleuria procumbens	1			
Muschi	+			
Parnassia palustris	+			1
Pedicularis elongata		+		+
Pedicularis rosea	+			
Phyteuma orbiculare		+	1	+
Pinguicula alpina	+			
Poa alpina	+			
Polygonum viviparum	+	+	+	1
Primula wulfeniana	1	1		1
Pulsatilla alpina	+		+	+
Ranunculus alpestris	+	+		
Ranunculus montanus			+	
Rhinanthus glacialis		1	+	+
Rhododendron ferrugineum	1			
Rhododendron hirsutum	1			
Rhodothamnus chamaecistus	+	+		+
Salix alpina	1			
Scabiosa lucida			1	
Selaginella selaginoides	1	+	+	+
Silene acaulis	+			
Soldanella alpina	+	+	1	+
Soldanella minima	+	+		
Thymus praecox subsp. polytrichus			1	
Tofieldia calyculata	+	1	+	+
Trisetum alpestre	1	2	1	1
Trollius europaeus				+
Vaccinium gaultherioides	1			
Vaccinium myrtillus	+			
Valeriana saxatilis	+	+	+	1
Viola biflora	+		+	

Il *Caricion ferrugineae* comprende invece le praterie mesofile formate da erbe di media e grossa taglia, diffuse su suoli carbonatici profondi, decarbonatati in superficie, soggetti a ruscellamento superficiale. Nell'area sono presenti in aree con ruscellamento. La specie dominante è *Carex ferruginea* ma sono presenti anche specie pingui di *Poion*.

Una situazione di contatto con questo tipo di vegetazione, che presenta però anche di elementi di *Salicetum retuso-reticulatae* e di *Poion*, corrisponde al Plot nr. 1 che presenta anche una fase di inarbustimento con progressiva acidificazione superficiale (*Vaccinium myrtillus* e *Vaccinium gaultherioides*).

<b>Nr. rilievo</b>	<b>PLOT 1</b>
<b>Data</b>	10.07.2012
<b>Superficie (mq)</b>	25
<b>Quota (m s.l.m.)</b>	1938
<b>Inclinazione (°)</b>	3
<b>Esposizione</b>	0
<b>Copertura C</b>	95
<b>Copertura B</b>	5
<b>Muschi</b>	-
<b>Licheni</b>	
<b>Rocciosità</b>	1
<b>Scala valori impiegata</b>	Pignatti
<b>Tipo vegetazionale</b>	Mosaico vegetazionale
<b>NOME SECONDO Pignatti (1982)</b>	
<b>Strato arbustivo</b>	
Larix decidua	+
Pinus mugo	1
Rhododendron hirsutum	+
<b>Strato erbaceo</b>	
Salix reticulata	1
Salix retusa	+
Agrostis alpina	2
Alchemilla cfr. decumbens	+
Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	1
Armeria alpina	+
Biscutella levigata ssp. laevigata	+
Botrychium lunaria	+
Campanula scheuchzeri	1
Carex capillaris	+
Carex ferruginea	1
Carex firma	+
Carex ornithopodioides	+
Cerastium carinthiacum	+
Coeloglossum viride	+
Dryas octopetala	+
Euphrasia pulchella	1
Gentianella anisodonta	+
Homogyne discolor	2
Leontodon hispidus/Crepis aurea	1
Parnassia palustris	+
Pedicularis elongata	+
Poa alpina	1
Polygonum viviparum	+
Potentilla aurea	1
Primula wulfeniana	+
Ranunculus alpestris	+
Ranunculus montanus	+
Selaginella selaginoides	1

Nr. rilievo	PLOT 1
Sesleria varia	2
Soldanella alpina	1
Tofieldia calyculata	+
Trisetum alpestre	+
Trisetum argenteum	+
Trollius europaeus	+
Vaccinium gaultherioides	1
Vaccinium myrtillus	+

#### VALLETTE NIVALI ACIDOFITICHE (CLASSE SALICETEA HERBACEAE)

Le fitocenosi appartenenti a questa classe risultano limitate ad una sola dolina carsica presente nella parte più occidentale dove è stato eseguito il PLOT nr. 4. Si tratta in realtà di una situazione caratterizzata dalla compresenza di specie di *Salicion herbaceae* e di *Arabidion caeruleae*. *Salix herbacea* è la specie dominante, accompagnata da un gruppo di specie basifile tra cui *Carex parviflora*, *Potentilla brauneana* e *Salix retusa*. Si ritiene quindi che il rilievo possa essere riferito al *Salicetum herbaceae* subass. *potentilletosum brauneanae* caratteristico di substrati carbonatici decarbonati in superficie.

Il rilievo è arricchito anche di specie di Alchemillo-Poeto tra cui *Alchemilla decumbens*, *Poa alpina* e *Crepis aurea*, la cui presenza è da ricondurre al pascolo di ungulati (camosci e stambecchi).

Nr. rilievo	PLOT 4
Data	10.07.2012
Superficie (mq)	2
Quota (m s.l.m.)	1975
Inclinazione (°)	-
Esposizione	-
Copertura C	97
Copertura B	-
Muschi	20
Licheni	20
Rocciosità	3
Scala valori impiegata	Pignatti
Tipo vegetazionale	<i>Salicetum herbaceae</i> subass. <i>potentilletosum</i> <i>brauneanae</i>
<i>Salix herbacea</i>	2
<i>Salix retusa</i>	1
<i>Alchemilla decumbens</i>	3
<i>Poa alpina</i>	2
<i>Leontodon helveticus/Crepis aurea</i>	2
<i>Armeria alpina</i>	+
<i>Carex capillaris</i>	+
<i>Carex parviflora</i>	1
<i>Euphrasia pulchella</i>	+
<i>Festuca nitida</i>	+
<i>Homogyne discolor</i>	1
<i>Polygonum viviparum</i>	1
<i>Potentilla brauneana</i>	+

Nr. rilievo	PLOT 4
Soldanella pusilla/Soldanella alpina.	1
Veronica alpina	1
Licheni	1
Muschi	1

#### ARBUSTETI ACIDOFILI (CLASSE LOISELEURIO-VACCINIETEA)

Localmente sono presenti delle situazioni di acidificazione caratterizzate da ericacee acidofile tra cui *Loiseleuria procumbens*, *Rhododendron ferrugineum*, *Sorbus chamaemespilus*, *Vaccinium gaultherioides* e *Vaccinium myrtillus*. Queste aree si localizzano principalmente in corrispondenza di vecchie ceppaie di larice fulminate e dove, per effetto della presenza della conifera, si è avuta una progressiva acidificazione superficiale del suolo. Si tratta di piccolissime aree che per le ridotte dimensioni non sono state cartografate eccetto un paio esemplificative. In due di esse sono stati fatti dei microplot con rilievo su 1 mq. Non mancano comunque aree in cui vi siano processi di acidificazione anche a carico delle praterie caratterizzate dalla presenza di *Loiseleuria procumbens* (es. Plot nr. 3) e altre ericacee.

Nr. rilievo	MICROPLOT 3	MICROPLOT 4
Data	07.08.2012	07.08.2012
Superficie (mq)	1	1
Quota (m s.l.m.)	2000	1975
Inclinazione (°)	-	15
Esposizione	-	NO
Copertura C	30	99
Copertura B	60	-
Licheni	1	-
Rocciosità	-	-
Scala valori impiegata	%	%
Tipo vegetazionale	Rodoreto acidofilo	Dosso acido a <i>Loiseleuria procumbens</i>

#### NOME SECONDO Pignatti (1982)

##### Strato arbustivo

Rhododendron ferrugineum	30	
Rhododendron hirsutum	1	
Vaccinium gaultherioides	25	
Vaccinium myrtillus	2	

##### Strato erbaceo

Loiseleuria procumbens		75
Homogyne alpina	4	1
Vaccinium gaultherioides		5
Vaccinium vitis idaea	1	
Agrostis alpina	15	10
Arctostaphylos alpinus		20
Biscutella laevigata ssp. laevigata	<1	

	Nr. rilievo	MICROPLOT 3	MICROPLOT 4
Campanula scheuchzeri		1	1
Carex capillaris			<1
Carex firma		1	1
Carex sempervirens			2
Dryas octopetala		4	<1
Euphrasia pulchella		1	<1
Gentianella anisodonta			<1
Homogyne discolor		<1	10
Leontodon helveticus		<1	
Licheni		1	
Lotus alpinus		<1	
Parnassia palustris		<1	1
Primula wulfeniana			5
Rhododendron hirsutum			1
Selaginella selaginoides		1	
Sesleria varia			2
Soldanella alpina			<1
Soldanella minima		<1	
Trisetum alpestre			1
Viola biflora		<1	<1

#### MUGHETE LARICETI E ARBUSTETI BASIFILI (CLASSE ERICO-PINETEA)

La classe comprende formazioni arboree ed arbustive. Nell'area la classe è rappresentata principalmente da formazioni arbustive a *Pinus mugo*, nelle quali può essere presente una certa aliquota di larice. L'associazione principale è il *Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae* che è la tipica mugheta diffusa su suoli basici di versanti settentrionali freschi e lungamente innevati. Nell'area di studio rappresenta il 7,9% della superficie totale. Sempre in questa alleanza rientrano le mughete acidofile (*Sorbo chamaemespili-Pinetum mugo*) che si localizzano in dossi o displuvi fortemente dilavati e quindi con acidificazione superficiale ben evidenziata dalla presenza di specie acidofile della classe *Vaccinio-Piceetea* (cfr. Ril. nr. 16 - *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis villosa*, *Homogyne alpina*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Lycopodium annotinum* etc.). Quest'ultime rappresentano lo 0,6% della superficie totale dell'area. Generalmente in queste situazioni più evolute vi è anche un rado soprassuolo di larice. Nell'area si riscontra anche una situazione di lariceto pioniero primitivo (*Rhododendro-Laricetum*) presente in mosaico con il firmeto/seslerieto (3,81%). Come già accennato nel paragrafo relativo alle praterie sono molto diffusi anche aspetti di *Rhododendro-Rhododendretum hirsuti*, associazione caratterizzata da elevate coperture di Rododendro hirsuto e Rododendro nano in aree a prolungato innevamento. Questa comunità vegetale è tipica dell'area dolomitica, generalmente in presenza di massi calcarei in stazioni fresche ed asciutte talora a prolungato innevamento.

Nr. rilievo	16
Data	06.08.2012
Superficie (mq)	400
Quota (m s.l.m.)	1830
Inclinazione (°)	10

Nr. rilievo	16
Esposizione	NO
Copertura C	30
Copertura B	85
Muschi	40
Scala valori impiegata	Pignatti
Tipo vegetazionale	<i>Sorbo chamaemespili-Pinetum mugo</i>

**NOME SECONDO Pignatti (1982)**

**Strato arbustivo**

Pinus mugo	4
Rhododendron ferrugineum	2
Vaccinium myrtillus	2
Larix decidua	1
Lonicera coerulea	1
Rhododendron hirsutum	1
Sorbus chamaemespilus	1
Abies alba	+
Juniperus nana	+
Picea excelsa	+

**Strato erbaceo**

Calamagrostis villosa	2
Valeriana tripteris	1
Carex ferruginea	1
Dryas octopetala	1
Homogyne alpina	1
Horminum pyrenaicum	1
Vaccinium vitis idaea	1
Adenostyles alliariae	+
Adenostyles glabra	+
Aposeris foetida	+
Aster bellidiastrum	+
Campanula scheuchzeri	+
Carex firma	+
Clematis alpina	+
Erica carnea	+
Euphrasia pulchella	+
Geranium sylvaticum	+
Huperzia selago	+
Luzula sieberi	+
Lycopodium annotinum	+
Melica nutans	+
Parnassia palustris	+
Polystichum lonchitis	+
Prenanthes purpurea	+
Pulsatilla alpina	+
Rhodothamnus chamaecistus	+
Rubus saxatilis	+
Sesleria varia	+
Solidago virgaurea l	+
Tofieldia calyculata	+
Viola biflora	+

**SALICETI E MEGAFORBIETI (CLASSE MULGEDIO-ACONITETEA)**

Le comunità afferenti a questa classe sono localizzate nell'impluvio principale che dal bivacco Goitan portano al Ciadin de la Meda su una superficie relativamente piccola (circa 2000 mq). L'innevamento in quest'area è molto prolungato aspetto che favorisce le comunità del *Salicetum waldsteinianae* rilevate in prossimità del bivacco. Oltre al salice, come si può vedere nel rilievo nr. 17 sotto riportato, si evidenzia la presenza di *Aconitum ranunculifolium*, *Adenostyles alliariae*, *Peucedanum ostruthium*, *Trollius europaeus* e *Carex ferruginea*. In questa classe rientra anche l'aggruppamento ad *Aconitum ranunculifolium* presente in contatto con il saliceto. Il saliceto, nella parte più alta dell'impluvio, è in mosaico con il *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* presente in corrispondenza dei massi calcarei.

Nr. rilievo	17
Data	06.08.2012
Superficie (mq)	300
Quota (m s.l.m.)	1820
Inclinazione (°)	2
Esposizione	O
Copertura C	60
Copertura B	95
Muschi	40
Scala valori impiegata	Pignatti
Tipo vegetazionale	<i>Salicetum waldsteinianae</i>

**NOME SECONDO Pignatti (1982)**

**Strato arbustivo**

Salix waldsteiniana	4
Rhododendron hirsutum	+
Sorbus chamaemespilus	+

**Strato erbaceo**

Carex ferruginea	2
Aconitum ranunculifolium	1
Adenostyles alliariae	1
Calamagrostis villosa	1
Petasites paradoxus	1
Peucedanum ostruthium	1
Trollius europaeus	1
Valeriana tripteris	1
Viola biflora	1
Aposeris foetida	+
Asplenium viride	+
Chaerophyllum hirsutum	+
Cystopteris montana	+
Geum rivale	+
Horminum pyrenaicum	+
Lilium martagon	+
Melica nutans	+
Parnassia palustris	+
Polystichum lonchitis	+
Rubus saxatilis	+
Solidago virgaurea	+
Veratrum album	+

## **6. Allegati**

**6.1 Schede riassuntive rilievi**

**6.2 Analisi dei suoli**

**6.3 Carta fitosociologica**

**6.4 Allegato fotografico alla carta fitosociologica**

**6.5 CD Documentazione fotografica**