

## **PROPOSTA DI RECUPERO AMBIENTALE INERENTE IL PROGETTO “Adeguamento e potenziamento del sistema di impianti a fune “Cimalegna – Passo dei Salati””**

### **1. Premessa**

Gli ambienti alpini, alle altitudini più estreme, sono caratterizzati da condizioni climatiche, pedologiche e topografiche peculiari, che generano una forte e costante pressione di selezione sui popolamenti vegetali presenti in loco.

Questo ha contribuito alla comparsa, nei millenni, di un pool di specie fortemente adattate, in grado di sopravvivere e di colonizzare le aree più impervie. Qualsiasi disturbo che alteri anche solo in parte i caratteri stagionali propri di questi ambienti potrebbe avere come conseguenza l’alterazione dei delicati dinamismi propri dei pedoambienti alpini, con il tangibile rischio di una perdita di biodiversità vegetale e cambiamenti anche imprevedibili dei fattori biotici e abiotici.

In un ecosistema così fragile e in equilibrio precario, anche per la presenza di dinamiche di antropizzazione turistica in atto, come si presenta il complesso del Monte Rosa, emerge la primaria importanza della collaborazione tra Monterosa 2000 S.p.A. e Università degli Studi di Torino. L’obiettivo auspicabile è la realizzazione di un piano di recupero degli ambienti soggetti a disturbo da parte degli impianti di risalita e sistemi connessi, unito a un attento e costante monitoraggio delle aree interessate, che permetta la tempestiva individuazione di un eventuale cambiamento delle dinamiche negli habitat d’alta quota in esame.

Nel presente documento è descritto il piano di recupero ambientale per le aree interessate dai lavori relativi all’adeguamento e potenziamento del sistema di impianti a fune “Cimalegna – Passo dei Salati”.

### **2. Area di studio**

L’area di studio, sull’Altipiano di Cimalegna, comprende due principali zone di intervento: la prima si sviluppa sul pianoro roccioso su cui sarà realizzata la stazione di monte e il magazzino di ricovero veicoli e per la cui costruzione è prevista la realizzazione di una pista di cantiere di collegamento con il Passo dei Salati. La seconda zona comprende l’area di cantiere per la realizzazione del nuovo tratto di seggiovia e un suo intorno di 15 metri per lato che, a seguito delle operazioni di scavo e di transito dei mezzi meccanici, potrebbe avere un incremento di polveri terrigene con possibili impatti sul suolo e sulla vegetazione. Per comodità, da qui in avanti, l’area di cantiere e la zona di buffer nel suo intorno saranno chiamate “area di monitoraggio del cantiere”.

L’area di monitoraggio del cantiere e l’area del pianoro sovrastante, tra loro contigue, si estendono complessivamente per 7,54 ha (Mappa degli habitat 1 e 2 in allegato).

### 3. Habitat di interesse comunitario

A seguito dei rilievi vegetazionali effettuati in campo nei mesi di luglio e agosto 2015, all'interno dell'area di studio, sono stati identificati due habitat di interesse comunitario secondo la Direttiva 92/43/CEE (Mappa degli habitat 1 e 2), nessuno dei quali è classificato come prioritario (\*) dall'Unione Europea. Di seguito sono elencati gli habitat comunitari censiti:

- Habitat "8110 – Ghiaioni silicei dei piani montano fino al nivale (in particolare *Androsacetalia alpinae*)";
- Habitat "6150 – Formazioni erbose boreo-alpine silicicole".

Al contrario di quanto ipotizzato in precedenza, non è stato invece trovato l'Habitat "8120 – Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)". Infatti, la specie *Thlaspi rotundifolium* non può essere considerata specie guida per identificare il suddetto habitat poiché è presente nell'area di studio esclusivamente con la subsp. *corimbozum*, tipica di pietraie silicee, il cui optimum secondo Aeschimann et al. (2004) si colloca nell' *Androsacetum alpinae*. Non è stata invece rinvenuta, a causa della natura dei substrati, la subsp. *rotundifolium*, tipica di ghiaioni e pietraie calcicole.

Allo stesso modo l'Habitat 8220 "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica", afferente alla classe *Asplenietea trichomanis*, non è stato osservato nell'area di studio. Gli affioramenti rocciosi, a causa delle loro modeste estensioni e della morfologia montonata, presentano infatti una vegetazione, per lo più insediata all'interno delle fessure, riconducibile all'associazione *Caricetum curvulae* (Habitat 6150).

L'habitat predominante alle elevate altitudini è risultato essere il "8110 - Ghiaioni silicei dei piani montano fino al nivale", in particolare riferibile alle comunità microterme dell'associazione *Androsacetum alpinae*. L'Habitat 8110 comprende le cenosi vegetali dal piano montano a quello nivale che si insediano e colonizzano i detriti silicei. Nell'area di studio questi ultimi hanno origine sia antropica sia naturale: i primi, di piccole dimensioni, sono localizzati in corrispondenza degli impianti e delle piste da sci tra il Passo dei Salati e Cimalegna; i secondi si trovano sui macereti di versante e comprendono anche blocchi di grandi dimensioni. La vegetazione dell'habitat, prevalentemente erbacea, ha una copertura ridotta e spesso localizzata. Sulla pista da sci Olen, a 11 anni dalla costituzione della pista, si osserva un buon grado di ricolonizzazione da parte delle specie erbacee spontanee afferenti all'*Androsacetum alpinae* (figura 1). Questo è l'habitat con maggiore estensione nell'area di studio, pari a **6,43 ha** (corrispondenti all' **85,2%** dell'area di studio).

Nelle aree dove la morfologia meno acclive ha consentito l'accumulo di particelle fini e l'evoluzione di suoli anche di modesta potenza, sono state osservate praterie acidofile, spesso discontinue, riferibili all'habitat "6150 - Formazioni erbose boreo-alpine silicicole". Nell'area di studio questo habitat comprende le seguenti cenosi vegetali:

- vallette nivali, riferibili al *Salicion herbaceae* (*Salicetalia herbaceae*), nelle aree di maggiore accumulo e ristagno della neve;
- praterie acidofile riferibili al *Caricion curvulae* (*Caricetalia curvulae*), nelle aree a minor permanenza della neve, alle altitudini più elevate; esse sono caratterizzate dalla dominanza di *Cyperaceae* (*Carex curvula*).

Come evidenziato nelle figure seguenti, gli habitat si trovano spesso frammisti e mosaicati sul terreno.



Figura 1: Ricolonizzazione della pista da sci Olen da parte di cenosi vegetali afferenti all'Habitat 8110 (24/07/2015)

Nel complesso, la vegetazione degli habitat vegetali rilevati è ascrivibile alle seguenti categorie fitosociologiche, secondo lo schema sintassonomico di Mucina et al. (1993), e occupa le superfici indicate in Tabella 1:

1. *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948
  - *Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
    - *Androsacion alpinae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
      - *Androsacetum alpinae* Br.-Bl. 1918
2. *Caricetea curvulae* Br.-Bl. 1948
  - *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
    - *Caricion curvulae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
      - *Caricetum curvulae* Rüb. 1911
3. *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1948
  - *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
    - *Salicion herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
      - *Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae* Englisch 1993
      - *Polytrichetum sexangularis* Frey 1922
      - *Salicetum herbaceae* Rüb. 1911 em. 1933
        - subass. *salicetosum*
        - subass. *alchemilletosum*
      - *Luzuletum spadiceae* Rüb. 1911

**Tabella 1 – Estensione degli habitat rilevati nell’area di studio**

Habitat	Area (ha)	Area (%)
8110 – Ghiaioni silicei dei piani montano fino al nivale		
<i>Androsacetum alpinae</i>	6.434	85.27
6150 – Formazioni erbose boreo-alpine silicicole		
<i>Caricetum curvulae</i>	0.830	11.01
<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	0.020	0.27
<i>Polytrichetum sexangularis</i>	0.005	0.06
<i>Salicetum herbaceae</i> subass. <i>salicetosum</i>	0.252	3.34
<i>Salicetum herbaceae</i> subass. <i>alchemilletosum</i>	0.002	0.02
<i>Luzuletum spadiceae</i>	0.002	0.02
<b>TOTALE</b>	<b>7.54</b>	<b>100.00</b>

#### 4. Elenchi floristici e specie di interesse naturalistico

All’interno dell’area di monitoraggio è stata effettuata una perlustrazione di dettaglio, al fine di rilevare l’eventuale presenza di specie rare di interesse conservazionistico.

Gli elenchi floristici dell’area della stazione di monte e dell’area di monitoraggio del cantiere sono indicati nelle Tabelle 2 e 3.

**Tabella 2 – Elenco delle specie rinvenute nell’area della stazione di monte suddivise per associazione fitosociologica (CC: *Caricetum curvulae*; AA: *Androsacetum alpinae*; CA: *Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae*; SH: *Salicetum herbaceae*; PS: *Polytrichetum sexangularis*). Il *Salicetum herbaceae* è presente con la subass. naturale *salicetosum***

	CC	AA	CA	SH	PS
<b>Fanerogame</b>					
<i>Achillea nana</i>		+			
<i>Adenostyles leucophylla</i>		+			
<i>Agrostis rupestris</i>	+	+		+	+
<i>Agrostis schraderiana</i>		+			
<i>Arenaria biflora</i>		+			
<i>Artemisia genipi</i>		+			
<i>Bartsia alpina</i>				+	
<i>Cardamine resedifolia</i>		+	+		+
<i>Cerastium cerastioides</i>		+			
<i>Cerastium uniflorum</i>		+	+		
<i>Carex curvula</i>	+	+	+		
<i>Draba dubia</i>		+			
<i>Erigeron alpinus</i>		+			
<i>Eritrichium nanum</i>		+			
<i>Euphrasia minima</i>	+	+		+	+
<i>Festuca halleri</i>	+	+		+	

<i>Gentiana bavarica</i>			+	+	+
<i>Gnaphalium supinum</i>		+	+	+	
<i>Hieracium glanduliferum</i>	+				
<i>Hutchinsia brevicaulis</i>		+	+		
<i>Leontodon helveticus</i>			+		
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	+	+	+	+	+
<i>Linaria alpina</i>		+			
<i>Luzula spicata</i>	+	+		+	+
<i>Minuartia sedoides</i>	+	+	+	+	+
<i>Oxyria digyna</i>		+			
<i>Pedicularis kernerii</i>				+	
<i>Phyteuma globulariifolium</i>	+	+		+	+
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	+				
<i>Phyteuma humile</i>		+			
<i>Poa alpina</i>	+	+		+	+
<i>Poa laxa</i>	+	+	+		
<i>Polygonum viviparum</i>	+			+	
<i>Primula hirsuta</i>	+			+	+
<i>Ranunculus glacialis</i>	+	+	+	+	+
<i>Rhodiola rosea</i>		+			
<i>Salix herbacea</i>	+			+	
<i>Saxifraga retusa</i>		+			
<i>Saxifraga bryoides</i>	+	+		+	+
<i>Saxifraga exarata</i>		+			
<i>Saxifraga oppositifolia</i>		+			
<i>Saxifraga seguieri</i>		+			+
<i>Sedum alpestre</i>	+	+	+		+
<i>Senecio halleri</i>	+	+	+	+	+
<i>Silene acaulis</i>		+		+	+
<i>Sibbaldia procumbens</i>	+				
<i>Thlaspi rotundifolium</i> subsp. <i>corimbosum</i>		+	+		
<i>Trisetum spicatum</i>		+			
<i>Veronica alpina</i>		+	+	+	+
<b>Crittogame</b>					
<i>Anthelia juratzkana</i>		+	+	+	
<i>Polytrichum sexangulare</i>		+		+	+
<i>Solorina crocea</i>				+	
<i>Stereocaulon alpinum</i>	+	+	+	+	

Tabella 3 – Elenco delle specie rinvenute nell'area di monitoraggio del cantiere suddivise per associazione fitosociologica (CC: *Caricetum curvulae*; AA: *Androsacetum alpinae*; CA: *Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae*; SH: *Salicetum herbaceae*; PS: *Polytrichetum sexangularis*; LS: *Luzuletum spadiccae*). Il *Salicetum herbaceae* è presente con le subass. naturali *salicetosum* e *alchemilletosum*

	CC	LS	AA	CA	SH	PS
<b>Fanerogame</b>						
<i>Adenostyles leucophylla</i>					+	
<i>Agrostis rupestris</i>	+		+		+	
<i>Agrostis schraderiana</i>			+			
<i>Alchemilla pentaphyllea</i>	+				+	
<i>Androsace alpina</i>			+			
<i>Arenaria biflora</i>		+	+		+	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i>			+			
<i>Armeria alpina</i>	+					
<i>Artemisia genipi</i>			+			
<i>Bartsia alpina</i>	+				+	
<i>Campanula excisa</i>	+					
<i>Cardamine alpina</i>					+	
<i>Cardamine resedifolia</i>		+	+			+
<i>Carex curvula</i>	+			+	+	
<i>Carex foetida</i>					+	
<i>Carex parviflora</i>					+	
<i>Carex sempervirens</i>	+					
<i>Cerastium cerastioides</i>			+		+	
<i>Cerastium uniflorum</i>		+	+			+
<i>Cirsium spinosissimum</i>		+				+
<i>Doronicum grandiflorum</i>			+			
<i>Draba dubia</i>			+			
<i>Epilobium angustifolium</i>			+			
<i>Erigeron alpinus</i>	+					
<i>Euphrasia minima</i>	+				+	
<i>Festuca halleri</i>	+		+			
<i>Festuca quadriflora</i>			+			
<i>Gentiana bavarica</i>		+		+	+	+
<i>Geum montanum</i>	+					
<i>Gnaphalium supinum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Hieracium glanduliferum</i>	+					
<i>Homogyne alpina</i>	+				+	
<i>Hutchinsia brevicaulis</i>			+			
<i>Juncus jacquinii</i>	+					
<i>Leontodon helveticus</i>	+		+		+	

	CC	LS	AA	CA	SH	PS
<i>Leucathemopsis alpina</i>	+	+	+	+	+	
<i>Linaria alpina</i>			+			
<i>Ligusticum mutellinoides</i>	+					
<i>Loiseleuria procumbens</i>	+					
<i>Lotus alpinus</i>			+			
<i>Luzula alpinopilosa</i>		+			+	+
<i>Luzula spicata</i>			+			
<i>Minuartia recurva</i>			+			
<i>Minuartia sedoides</i>	+	+	+	+	+	
<i>Oxyria digyna</i>		+	+			
<i>Pedicularis kernerii</i>	+					
<i>Phyteuma globulariifolium</i>	+				+	
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	+					
<i>Phyteuma humile</i>	+					
<i>Poa alpina</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Poa laxa</i>	+	+	+	+	+	
<i>Polygonum viviparum</i>	+				+	
<i>Primula hirsuta</i>	+					
<i>Ranunculus glacialis</i>		+	+		+	+
<i>Rhodiola rosea</i>			+			
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	+					
<i>Salix herbacea</i>	+				+	
<i>Saxifraga bryoides</i>	+		+		+	
<i>Saxifraga exarata</i>			+		+	
<i>Saxifraga oppositifolia</i>			+			
<i>Saxifraga seguieri</i>			+			+
<i>Saxifraga stellaris</i>	+		+			
<i>Sedum alpestre</i>		+	+	+	+	
<i>Senecio halleri</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Sibbaldia procumbens</i>	+				+	
<i>Silene acaulis</i>	+		+		+	
<i>Taraxacum alpinum</i>		+			+	+
<i>Thlaspi rotundifolia</i> subsp. <i>corimbosum</i>		+	+			
<i>Trifolium alpinum</i>	+					
<i>Tussilago farfara</i>	+					
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	+					
<i>Valeriana celtica</i>	+					
<i>Veronica alpina</i>		+	+	+	+	+
<b>Crittogame</b>						
<i>Anthelia juratzkana</i>				+	+	+
<i>Cystopteris fragilis</i>			+			
<i>Cryptogramma crispa</i>		+				

	CC	LS	AA	CA	SH	PS
<i>Polytrichum sexangulare</i>	+		+			+
<i>Solorina crocea</i>	+			+		
<i>Stereocaulon alpinum</i>	+	+		+	+	

Sono risultate completamente assenti le specie calcicole (es. *Fritillaria tubaeformis*, ecc.) o strettamente legate a rocce serpentinee/ofiolitiche (es. *Carex fimbriata*, *Asplenium adulterinum*, ecc.), data l'assenza di rocce o detrito riconducibili ai corrispondenti litotipi. La stessa presenza di *Thlaspi rotundifolium* subsp. *corymbosum*, come già evidenziato in precedenza, è collegata alla presenza di substrati silicicoli e non calcarei (Aeischmann et al., 2004).

In particolare si è posta l'attenzione alla ricerca di individui appartenenti alle seguenti specie rare, inserite in Lista rossa italiana e/o regionale, come indicate dalla scheda del SIC (Sindaco et al. 2008):

- ***Androsace vandellii***: non rinvenuta all'interno nell'area di monitoraggio, probabilmente per l'assenza degli habitat tipici della specie, rappresentate da pareti silicee compatte (l'area di monitoraggio comprende piuttosto detriti silicei mobili);

- ***Minuartia cherlerioides* subsp. *ronii***: non rinvenuta all'interno dell'area di monitoraggio, dove è sostituita dall'affine e molto comune *Minuartia sedoides* (comune nell'area di studio);

- ***Aquilegia alpina*** (All. IV della D.H.), assente per motivi litologici;

- ***Asplenium adulterinum*** (D.H. All. II) 1: assente per motivi litologici;

- ***Hornungia alpina* subsp. *brevicaulis*** (= *Hutchinsia brevicaulis*): la specie, che a seconda degli autori è considerata come specie a sé stante (Pignatti, 1982) o come sottospecie di *H. alpina* (Aeischmann et al., 2004), sostituisce quasi completamente l'affine *H. alpina* in alcuni settori alpici, quale l'area compresa dal M. Rosa al Gran Paradiso (Pignatti, 1982). Tale osservazione è confermata anche da Bovio (2014) che indica per il territorio della valle d'Aosta una prevalenza della subsp. *brevicaulis*. Nell'area di monitoraggio oggetto della presente relazione la specie appare assolutamente esclusiva. In particolare è molto frequentemente nell'*Androsacetum alpinae* (comunità dei ghiaioni silicei), anche di origine antropica. La si osserva frequentemente anche lungo la pista da sci che scende dal Passo dei Salati a Cimalegna (dopo 11 anni dalla realizzazione dell'opera), dimostrando buone capacità di ricolonizzazione delle superfici riprofilate dai mezzi meccanici (Foto 2). Per tali motivi (elevata frequenza della specie nei ghiaioni silicei di origine naturale e antropica, elevata capacità di ricolonizzazione) non si ritiene necessario adottare nei confronti della specie interventi specifici durante la realizzazione dei lavori (es. asportazione e ritrapianto degli esemplari).

---

<sup>1</sup> Sulla rarità di *Asplenium adulterinum*, unica tra le specie presenti all'interno del SIC ad essere inclusa nell'allegato II della Dir. 92/43/CEE (oltre a *Fritillaria tubaeformis*, inclusa nell'allegato IV), occorrerebbe probabilmente fare una revisione critica sulla base delle attuali conoscenze distributive. La specie era fino a non molti anni fa considerata molto rara in Italia (Nardi, 1972), ma ora appare relativamente frequente sulle Alpi da Chiavenna al Monviso, se non localmente molto frequente e abbondante nel settore Valsesia-Valle Strona (Rotti 1994, Rotti 1995; Bernardello 2002).



**Figura 2 – Pista da sci ricolonizzata da specie caratteristiche dell’*Androsacetum alpinae*;  
in primo piano *Hornungia alpina* subsp. *brevicaulis* (24/07/2015)**

Durante i sopralluoghi non è stata rilevata all’interno dell’area di monitoraggio nessuna specie oggetto delle “Misure di Conservazione per la tutela dei siti della Rete Natura 2000 in Piemonte”, secondo il DGR 54-7409 del 7/4/2014 (e successive modifiche secondo il DGR 22-368 del 29/09/2014).

Si evidenzia inoltre la presenza nell’area di monitoraggio di alcune specie protette ai sensi della LR 32/1982 e in particolare:

- ***Gentiana bavarica***: specie molto frequente nelle vallette nivali attribuibili al *Salicion herbaceae*, in particolare è stata osservata in tutte le associazioni nivali (*Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae*, *Salicetum herbaceae*, *Polytrichetum sexangulare*, *Luzuletum spadicae*); la notevole diffusione di *G. bavarica* nell’area di studio evidenzia la necessità di conservare per quanto possibile gli habitat di ambienti nivali (habitat 6150), senza necessità di attuare interventi specifici di conservazione sulla singola specie;
- ***Primula hirsuta***: molto frequente nelle fessure silicee, riconducibili dal punto di vista vegetazionale al *Caricetum curvulae* (popolamenti lineari delle fessure); valgono per questa specie gli stessi principi di conservazione evidenziati per la specie precedente;
- ***Saxifraga oppositifolia/Saxifraga retusa*** (saxifraghe a foglie opposte): frequentemente osservate nei ghiaioni silicei attribuibili all’*Androsacetum alpinae*, con una certa tendenza a prediligere le aree di maggior altitudine (*Saxifraga retusa* esclusivamente nella stazione di monte); nelle aree di maggior altitudine (stazione di monte) le due specie sono state osservate anche all’interno di cenosi nivali (*Salicetum herbaceae*, *Polytrichetum sexangulare*), data la loro maggior compenetrazione di rocce all’interno delle vallette e alla conseguente copresenza di specie tipiche dell’*Androsacetum alpinae*; come già detto per altre specie tipiche dei ghiaioni silicei si reputa che la conservazione mirata dei singoli esemplari non sia giustificata, data la capacità a ricolonizzare anche i ghiaioni di origine antropica;

- *Eritrichium nanum*: diffusa nell'*Androsacetum alpinum* della stazione di monte. Valgono anche per questa specie le considerazioni relative alle precedenti, data l'affinità ecologica e la predilezione per gli stessi tipi di habitat.

Per ultimo si aggiungono alcune indicazioni relative a due specie localmente interessanti, sebbene non protette dalla della LR 32/1982:

- *Coeloglossum viride*: orchidea abbastanza comune a livello regionale (Rossi, 2002), per la Valsesia è indicata come specie rara nella fascia altimetrica tra 1500 e 2500 (Soster, 2011); è stata ritrovata all'interno dell'area della stazione di monte con un unico esemplare a quota 3005 m (Figura 3). Data la quota eccezionale del ritrovamento (la specie è indicata comunque per l'Italia fino a 3000 m; Rossi, 2002), si ritiene opportuno salvaguardare l'esemplare o eventualmente trapiantarlo;



Figura 3 – Unico esemplare di *Coeloglossum viride*, ritrovato alla quota eccezionale di 3005 m s.l.m. (24/07/2015)

- *Phyteuma humile*: specie endemica del Monte Rosa, con areale compreso tra Macugnaga e Gressoney, sconfinante in Svizzera fino a Zermatt (Pignatti, 1982). In Valsesia e nel Biellese la specie pone qualche dubbio di attribuzione, essendo stati osservati esemplari con caratteri leggermente differenti da quelli tipici delle specie (es. derivanti dai campioni raccolti in passato a Zermatt e depositati negli erbari di Torino e Firenze), con una tendenza in direzione di *P. hedraianthifolium*, entità distribuita sulle Alpi Retiche (Pignatti, 1982; Soldano e Sella, 2000). Da tale variabilità deriva la presenza presunta della specie *P. hedraianthifolium* in Valsesia e Biellese (Rotti, 1993; Soster, 2011), riattribuiti ad es. per il Biellese tutti alla stessa specie *P. humile* da Soldano e Sella (2000). Nell'area di monitoraggio gli esemplari osservati sono tutti riconducibili alla specie *P. humile*, presentando i caratteri tipici della specie (brattee fiorali allargate alla base). *P. humile* è stata rilevata nell'area di monitoraggio in 5 siti, 4 nella stazione di monte e una nell'area sottostante). Rispetto ad altre entità endemiche del M. Rosa decisamente molto diffuse (es. *Campanula excisa*), la specie appare più localizzata; si ritiene pertanto opportuno salvaguardare gli esemplari rilevati o eventualmente trapiantarli ove possibile (es. dove la specie non è strettamente collocata nelle fessure delle rocce).

## 5. Piano di recupero ambientale

Il piano di recupero ambientale mira alla costituzione di una serie di “best practices” il cui fine è quello di minimizzare gli impatti dell’opera sulle cenosi vegetali d’alta quota.

Considerando le quote dell’area di studio, la soluzione migliore per preservare la copertura vegetale esistente e meritevole di conservazione (es. specie vegetali d’interesse naturalistico, vegetazione delle vallette nivali, etc.) consiste nell’asportazione di zolle vegetate di varia dimensione (indicativamente di 30 x 30 cm), che devono essere rapidamente trapiantate durante l’esecuzione dei lavori. E’ opportuno, a tal fine, che l’organizzazione del cantiere di lavoro preveda, durante le operazioni di movimento terra, la realizzazione di opportune aree, caratterizzate da materiale di risulta più grossolano sul fondo dello scavo e da materiale più fine in superficie, destinate al trapianto delle zolle che durante l’avanzamento dei lavori saranno interessate dalle operazioni di scavo. L’operazione di trapianto deve essere realizzata nei più brevi tempi possibili, onde evitare il disseccamento delle zolle o fenomeni di marcescenza. Anche se questo tipo di operazione può essere forse visto come un possibile e ulteriore disturbo, la “divisione” della vegetazione disponibile è il metodo più semplice per ottenere risultati ottimali (Krautzer et al., 2006). Questo è anche l’unico modo per far insediare specie naturali non reperibili sotto forma di propaguli o semi. L’insediamento di zolle naturali è altresì in grado di generare punti di inoculo, ravvicinati l’uno all’altro, di una flora micorrizica unica e indispensabile, non altrimenti rinvenibile o riproducibile.

Di seguito si riporta una descrizione generale delle condizioni vegetazionali della pista, da monte a valle, e una descrizione particolareggiata dei vari siti in cui è stato eseguito un controllo puntuale, corredata di foto e proposte di prescrizioni da seguire durante le operazioni di intervento.

I poligoni di vegetazione riferiti ai singoli habitat e le rispettive caratteristiche stazionali, nonché la localizzazione delle specie meritevoli di specifiche misure di conservazione sono indicate nelle Mappe degli habitat 1 e 2 in allegato, e nella successiva Tabella 4.

**Tabella 4 – Poligoni di vegetazione (a) e specie vegetali (b) meritevoli di specifiche misure di conservazione indicati nelle Mappe degli habitat 1 e 2, con l’indicazione dell’area occupata, dell’habitat a cui afferiscono, della loro localizzazione e quota**

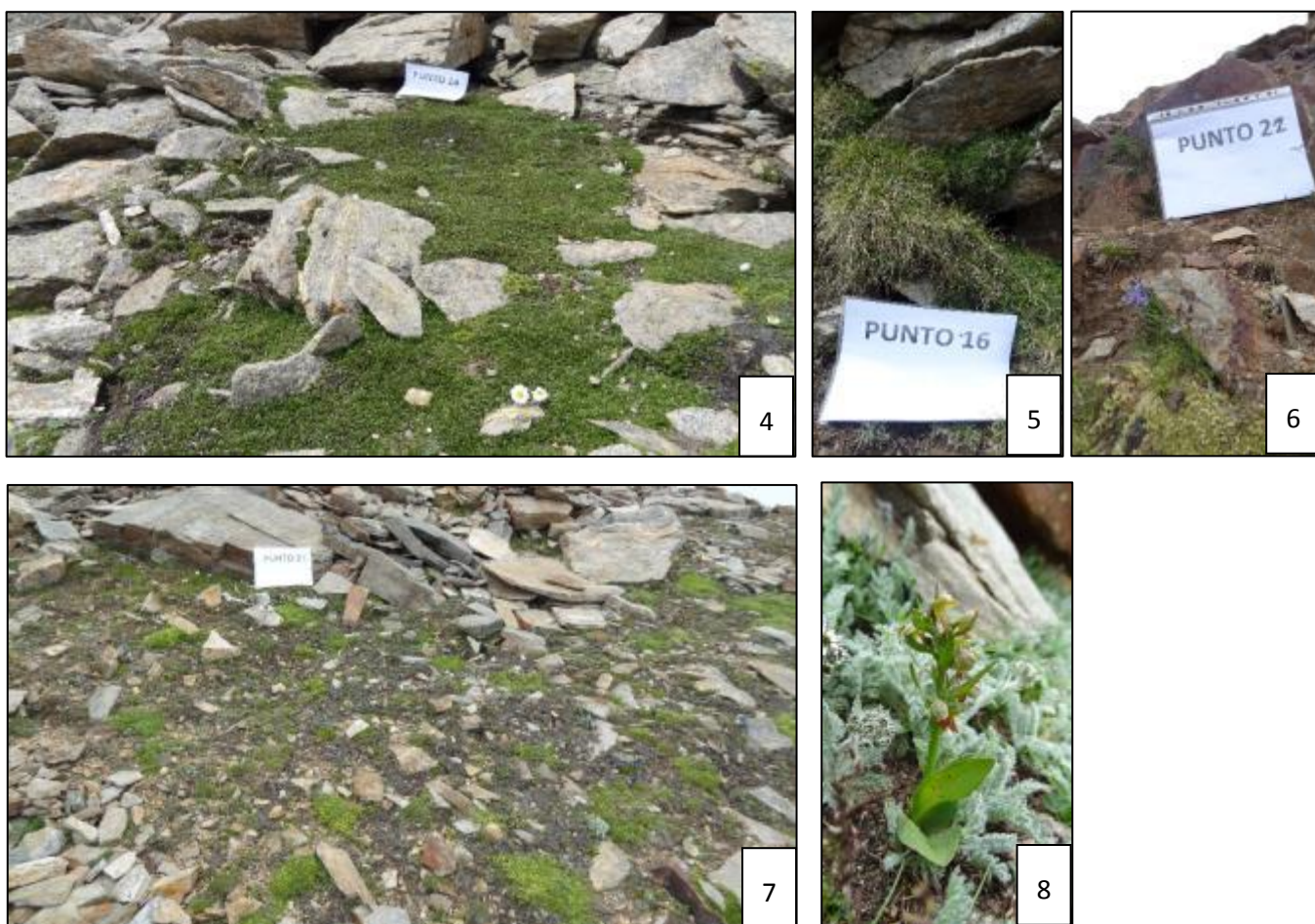
(a) HABITAT						
Codice	Area (m <sup>2</sup> )	Codice Habitat	Habitat	Coordinata EST	Coordinata NORD	Quota
CA1	1.38	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412306	5081077	2948
Ss2	4.53	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412310	5081070	2947
CA4	0.36	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412314	5081067	2946
Ss5	2.00	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412324	5081061	2943
Ss6	6.63	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412324	5081050	2940
P7	19.25	P	<i>Polytrichetum sexangularis</i>	412315	5081050	2939
CA8	1.02	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412303	5081055	2941
P9	1.98	P	<i>Polytrichetum sexangularis</i>	412298	5081060	2944
Ss10	6.04	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412334	5081048	2939
C13	3.41	C	<i>Caricetum curvulae</i>	412356	5081043	2937
P14	1.11	P	<i>Polytrichetum sexangularis</i>	412345	5081036	2932
P15	0.96	P	<i>Polytrichetum sexangularis</i>	412363	5081029	2931
CA16	2.13	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412373	5081025	2929
L17	4.47	L	<i>Luzuletum spadiceae</i>	412372	5081036	2933
Ss18	3.09	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412379	5081024	2929

Ss19	1.52	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412385	5081025	2928
Ss20	0.73	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412380	5081014	2926
CA21	1.10	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412382	5081016	2927
CA22	5.65	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412391	5081009	2923
Ss23	1.40	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412410	5081012	2921
Ss25	3.43	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412456	5080984	2918
Ss26	1.49	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412490	5080973	2911
Ss27	1.13	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412485	5080956	2909
C29	82.15	C	<i>Caricetum curvulae</i>	412622	5080907	2884
C30	25.09	C	<i>Caricetum curvulae</i>	412614	5080900	2880
Sa31	10.46	Sa	Salicetum herbaceae subass. alchemilletosum	412620	5080894	2877
Ss34	8.53	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412680	5080871	2864
Ss35	16.30	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412699	5080869	2861
Ss36	197.40	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412726	5080849	2847
Ss37	24.35	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412758	5080837	2840
Ss201	15.43	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412753	5080827	2840
Ss202	29.19	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412772	5080828	2838
C38	352.43	C	<i>Caricetum curvulae</i>	412782	5080808	2834
Ss39	31.71	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412791	5080818	2834
Ss40	30.56	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412815	5080785	2824
Ss41	120.51	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412828	5080774	2822
Ss42	143.31	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412853	5080778	2818
Ss44	8.15	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412929	5080746	2819
Ss45	8.96	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412932	5080723	2819
Ss46	547.79	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412978	5080702	2807
C49	185.33	C	<i>Caricetum curvulae</i>	413073	5080670	2786
Ss50	136.88	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413166	5080622	2765
Ss52	17.53	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413223	5080592	2749
Ss54	11.40	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413231	5080574	2750
L55	13.80	L	<i>Luzuletum spadiceae</i>	413253	5080575	2744
Ss57	102.70	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413259	5080565	2745
Ss58	74.07	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413265	5080554	2746
Ss59	98.91	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413323	5080536	2732
Sa60	7.84	Sa	Salicetum herbaceae subass. alchemilletosum	413355	5080522	2729
Ss61	12.00	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413391	5080493	2722
C62	2031.56	C	<i>Caricetum curvulae</i>	413357	5080505	2732
Ss63	3.96	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413413	5080488	2714
C64	118.77	C	<i>Caricetum curvulae</i>	413429	5080483	2710
C65	3303.95	C	<i>Caricetum curvulae</i>	413555	5080404	2668
CA101	7.01	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412143	5081079	2999
CA102	13.94	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412165	5081108	3016
CA103	8.33	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412125	5081118	3018
CA104	3.10	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412110	5081114	3016
CA105	3.49	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412094	5081085	3009
CA107	10.81	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412071	5081154	3031
CA108	1.72	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412076	5081200	3031
CA111	6.36	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412121	5081181	3034
CA112	47.00	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412130	5081180	3035
CA124	6.10	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412222	5081130	2997
CA125	4.07	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412243	5081137	2989

Ss113	3.05	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412155	5081139	3030
Ss109	188.31	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412084	5081203	3027
CA106	5.04	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412120	5081147	3029
CA66	0.33	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412321	5081036	2934
Ss67	1.52	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412362	5081014	2927
Ss68	33.07	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412381	5081009	2925
CA69	26.08	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412416	5080993	2918
P70	3.32	P	<i>Polytrichetum sexangulare</i>	412470	5080964	2911
Ss71	19.65	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412722	5080828	2845
CA72	14.52	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412744	5080816	2840
Ss73	48.16	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412775	5080803	2837
Ss74	12.05	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412790	5080790	2832
P75	13.95	P	<i>Polytrichetum sexangulare</i>	412799	5080789	2829
Ss76	33.44	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412869	5080753	2824
Ss77	83.46	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	412916	5080726	2826
Ss78	110.26	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413061	5080652	2789
Ss79	21.26	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413102	5080626	2780
Ss80	6.28	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413122	5080615	2776
P81	4.96	P	<i>Polytrichetum sexangulare</i>	413130	5080610	2774
Ss82	105.24	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413162	5080597	2769
Ss83	10.66	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413240	5080553	2752
Ss84	91.88	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413263	5080542	2749
Ss85	59.35	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413302	5080521	2742
CA86	29.45	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	413427	5080453	2709
Ss87	12.41	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413440	5080461	2706
Ss88	11.45	Ss	Salicetum herbaceae subass. salicetosum	413508	5080413	2678
C89	1911.36	C	<i>Caricetum curvulae</i>	412192	5081151	3010
C90	31.09	C	<i>Caricetum curvulae</i>	412191	5081083	2991
C91	215.91	C	<i>Caricetum curvulae</i>	412459	5080977	2916
CA92	5.18	CA	<i>Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae</i>	412824	5080791	2823
A93	64335.49	A	<i>Androsacetum alpinae</i>	412547	5080914	2884
C203	42.01	C	<i>Caricetum curvulae</i>	412179	5081103	3008
<b>(b) SPECIE</b>						
Codice	Area (m <sup>2</sup> )	Codice Habitat	Habitat	Coordinata EST	Coordinata NORD	Quota
PhytUm1	-	-	-	412160	5081129	3008
PhytUm2	-	-	-	412165	5081146	3008
PhytUm3	-	-	-	412179	5081124	3005
PhytUm4	-	-	-	412223	5081116	2995
PhytUm5	-	-	-	412621	5080891	2875
CoelVir1	-	-	-	412181	5081102	3002

### **Stazione di monte (3030-2970 m s.l.m.)**

Nella parte alta dell'area di studio predomina l'habitat dell'*Androsacetum alpinae* (Mappa degli habitat 1), nel quale sono intercalate piccole vallette nivali nelle zone a morfologia meno acclive e alcune aree afferenti al *Caricetum curvulae* (figure 4-8). A causa dei suoli più evoluti e della vegetazione climacica si consiglia sia di salvaguardare le aree a vegetazione caratteristica delle vallette nivali, afferenti al *Salicetum herbaceae* subass. *salictosum* o al *Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae*, sia quelle afferenti al *Caricetum curvulae*.



**Figura 4 – Valletta nivale afferente al *Salicetum herbaceae* subass. *salictosum* (24/07/2015)**

**Figura 5 – Zolla erbosa a *Carex curvula* (24/07/2015)**

**Figura 6 – Esempio di *Phyteuma humile* (24/07/2015)**

**Figura 7 – Valletta nivale afferente al *Cardamino alpinae-Anthelietum juratzkanae* (24/07/2015)**

**Figura 8 – Unico esemplare di *Coeloglossum viride*, ritrovato alla quota eccezionale di 3005 m s.l.m. (24/07/2015)**

Quota (m s.l.m.)	Prescrizioni
3030 – 2970	<p>Nella realizzazione della pista di cantiere, della stazione di monte e del magazzino di ricovero veicoli si dovranno preservare le vallette nivali e le aree afferenti all'habitat <i>Caricetum curvulae</i> indicate in Mappa degli habitat 1 e Tabella 4, attraverso l'asportazione delle porzioni vegetate presenti in aree di dimensioni superiori a 1m<sup>2</sup>, che dovranno essere rapidamente trapiantate durante l'esecuzione dei lavori. Per facilitare il trasporto e il trapianto delle porzioni vegetate si consiglia di suddividerle in zolle con una dimensione media di circa 30 cm * 30 cm o maggiori, a seconda dell'organizzazione del cantiere. È opportuno, a tal fine, che l'organizzazione del cantiere di lavoro preveda, durante le operazioni di movimento terra, la realizzazione di opportune aree destinate al trapianto delle zolle che durante l'avanzamento dei lavori saranno interessate dalle operazioni di scavo. Se interessati da operazioni di scavo, sarà inoltre necessario trapiantare i 4 esemplari di <i>Phyteuma humile</i> e l'unico esemplare di <i>Coeloglossum viride</i> individuati (figure 6 e 8), la cui localizzazione è indicata in Tabella 4. Nelle operazioni di cantiere/movimentazione terra si dovrà inoltre limitare il più possibile l'occupazione del suolo con il materiale da scavo in modo da non pregiudicare le aree interessate da fenomeni di crioturbazione (e.g. block streams e patterned ground). Sarebbe auspicabile la valorizzazione di tali ambienti (figura 9) attraverso specifico materiale informativo per i frequentatori.</p>



Figura 9 - Fenomeni di crioturbazione nell'area interessata dai lavori di costruzione della stazione di monte: a sinistra i cerchi di pietra (patterned ground), a destra i block streams evidenziati dal cerchio giallo

**2970-2850 m s.l.m.**

In questo tratto predomina l'habitat dell'*Androsacetum alpinae* (Mappa degli habitat 1), nel quale è intercalato un gran numero di piccole vallette nivali nelle zone a morfologia meno acclive e alcune aree afferenti al *Caricetum curvulae* (figure 10-13). A causa dei suoli più evoluti e della vegetazione climacica si consiglia sia di salvaguardare le aree a vegetazione caratteristica delle vallette nivali, afferenti al *Salicetum herbaceae* subass. *salicetosum*, al *Cardamino alpinae*-*Anthelietum juratzkanae* e al *Polytrichetum sexangularis*, sia quelle afferenti al *Caricetum curvulae*.

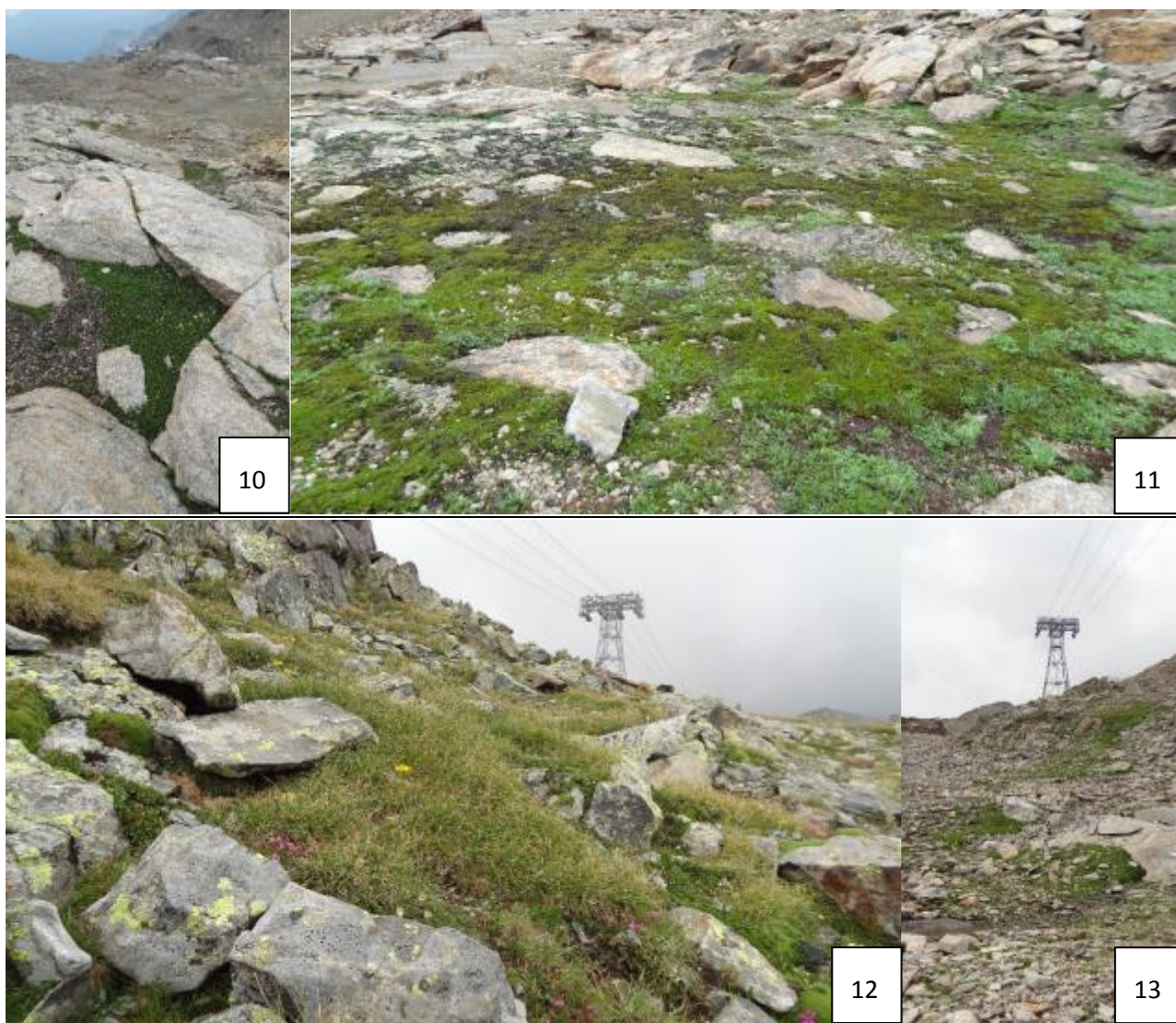


Figura 10 – Valletta nivale afferente al *Salicetum herbaceae* subass. *salicetosum* (23/07/2015)

Figura 11 – Valletta nivale afferente al *Polytrichetum sexangularis* (23/07/2015)

Figura 12 – *Caricetum curvulae* (23/07/2015)

Figura 13 – Complesso di vallette nivali afferenti al *Salicetum herbaceae* subass. *salicetosum* (23/07/2015)

Quota (m s.l.m.)	Prescrizioni
2970-2850	<p>Nella realizzazione dei plinti e dello scavo per l'interramento dei cavi si dovranno preservare le vallette nivali e le aree afferenti all'habitat <i>Caricetum curuvulae</i> indicate in Mappa degli habitat 1 e Tabella 4, attraverso l'asportazione delle porzioni vegetate presenti in aree di dimensioni superiori a 1m<sup>2</sup>, che dovranno essere rapidamente trapiantate durante l'esecuzione dei lavori. Per facilitare il trasporto e il trapianto delle porzioni vegetate si consiglia di suddividerle in zolle con una dimensione media di circa 30 cm * 30 cm o maggiori, a seconda dell'organizzazione del cantiere. E' opportuno, a tal fine, che l'organizzazione del cantiere di lavoro preveda, durante le operazioni di movimento terra, la realizzazione di opportune aree destinate al trapianto delle zolle che durante l'avanzamento dei lavori saranno interessate dalle operazioni di scavo. Se interessato da operazioni di scavo, sarà inoltre necessario trapiantare l'unico esemplare di <i>Phyteuma humile</i> individuato, la cui localizzazione è indicata in Tabella 4. Nella realizzazione dello scavo per l'interramento dei cavi, tali zolle, dovranno essere ricollocate nelle aree interessate dalle operazioni di scavo, avendo cura di disporre il materiale grossolano a maggiore profondità e il materiale fine in superficie, in modo da ricostruire il profilo di suolo originario. Nella realizzazione dei plinti, tali zolle dovranno essere ricollocate in aree adiacenti opportunamente predisposte con l'apporto di materiale fine, ottenuto mediante vagliatura del materiale di scavo.</p>

**2850-2650 m s.l.m.**

In questo tratto predomina l'habitat dell'*Androsacetum alpinae* (Mappa degli habitat 1 e 2), nel quale sono intercalate estese aree con vallette nivali nelle zone a morfologia meno acclive e ampie aree afferenti al *Caricetum curvulae* (figure 14-16). A causa dei suoli più evoluti e della vegetazione climacica si consiglia sia di salvaguardare le aree a vegetazione caratteristica delle vallette nivali, afferenti al *Salicetum herbaceae* subass. *salicetosum*, *Salicetum herbaceae* subass. *alchemilletosum*, al *Cardamino alpinae*-*Anthelietum juratzkanae* e al *Polytrichetum sexangularis*, sia quelle afferenti al *Caricetum curvulae*.

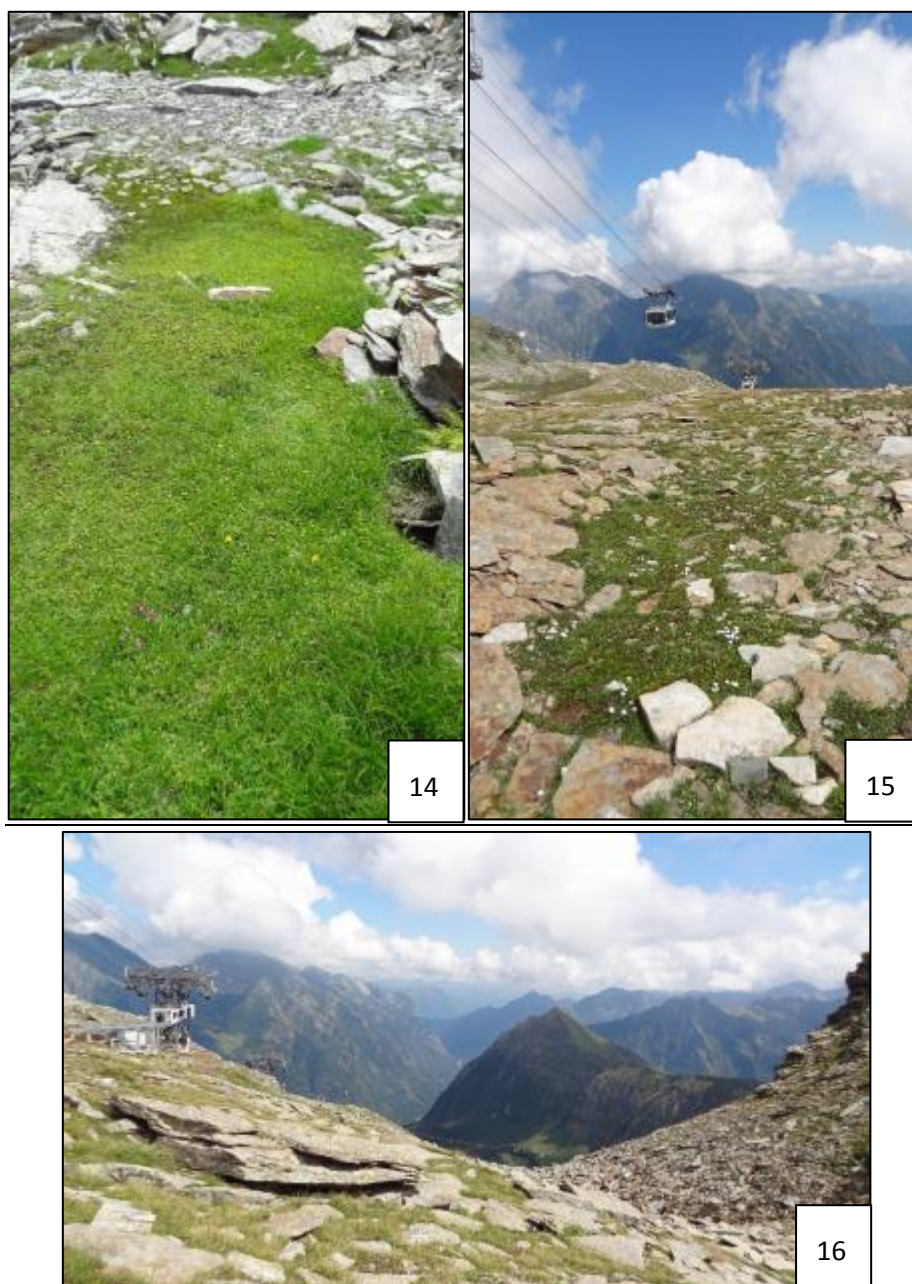


Figura 14 – Valletta nivale afferente al *Salicetum herbaceae* subass. *alchemilletosum* (23/07/2015)

Figura 15 – Valletta nivale afferente al *Salicetum herbaceae* subass. *salicetosum* (23/07/2015)

Figura 16 – *Caricetum curvulae* (23/07/2015)

Quota (m s.l.m.)	Prescrizioni
2850-2650	<p>Nella realizzazione dei plinti e dello scavo per l'interramento dei cavi si dovranno preservare le vallette nivali e le aree afferenti all'habitat <i>Caricetum curuvulae</i> indicate negli Mappe degli habitat 1 e 2, e in Tabella 4, attraverso l'asportazione delle porzioni vegetate presenti in aree di dimensioni superiori a 1m<sup>2</sup>, che dovranno essere rapidamente trapiantate durante l'esecuzione dei lavori. Per facilitare il trasporto e il trapianto delle porzioni vegetate si consiglia di suddividerle in zolle con una dimensione media di circa 30 cm * 30 cm o maggiori, a seconda dell'organizzazione del cantiere. E' opportuno, a tal fine, che l'organizzazione del cantiere di lavoro preveda, durante le operazioni di movimento terra, la realizzazione di opportune aree destinate al trapianto delle zolle che durante l'avanzamento dei lavori saranno interessate dalle operazioni di scavo. Nella realizzazione dello scavo per l'interramento dei cavi, tali zolle, dovranno essere ricollocate nelle aree interessate dalle operazioni di scavo, avendo cura di disporre il materiale grossolano a maggiore profondità e il materiale fine in superficie, in modo da ricostruire il profilo di suolo originario. Nella realizzazione dei plinti, tali zolle dovranno essere ricollocate in aree adiacenti opportunamente predisposte con l'apporto di materiale fine, ottenuto mediante vagliatura del materiale di scavo.</p>

## 6. Piano di monitoraggio ambientale

### 6.1 Monitoraggio delle cenosi vegetali e dei suoli presso la stazione di monte

#### Vegetazione:

Nell'area della stazione di monte è stato individuato un plot in cui monitorare i possibili effetti della costruzione della stazione di monte sulle cenosi vegetali e sulle caratteristiche dei suoli (figure 17-18). Presso tale plot, all'interno di un'area circolare avente 4 m di diametro, sono state analizzate la copertura e la composizione botanica della vegetazione, redigendo l'elenco floristico completo delle specie vegetali presenti (tabella 5), parametri che potranno fornire in futuro possibili confronti circa la variazioni strutturali e compositive prodotte sulle fitocenosi dalla realizzazione della stazione di monte.

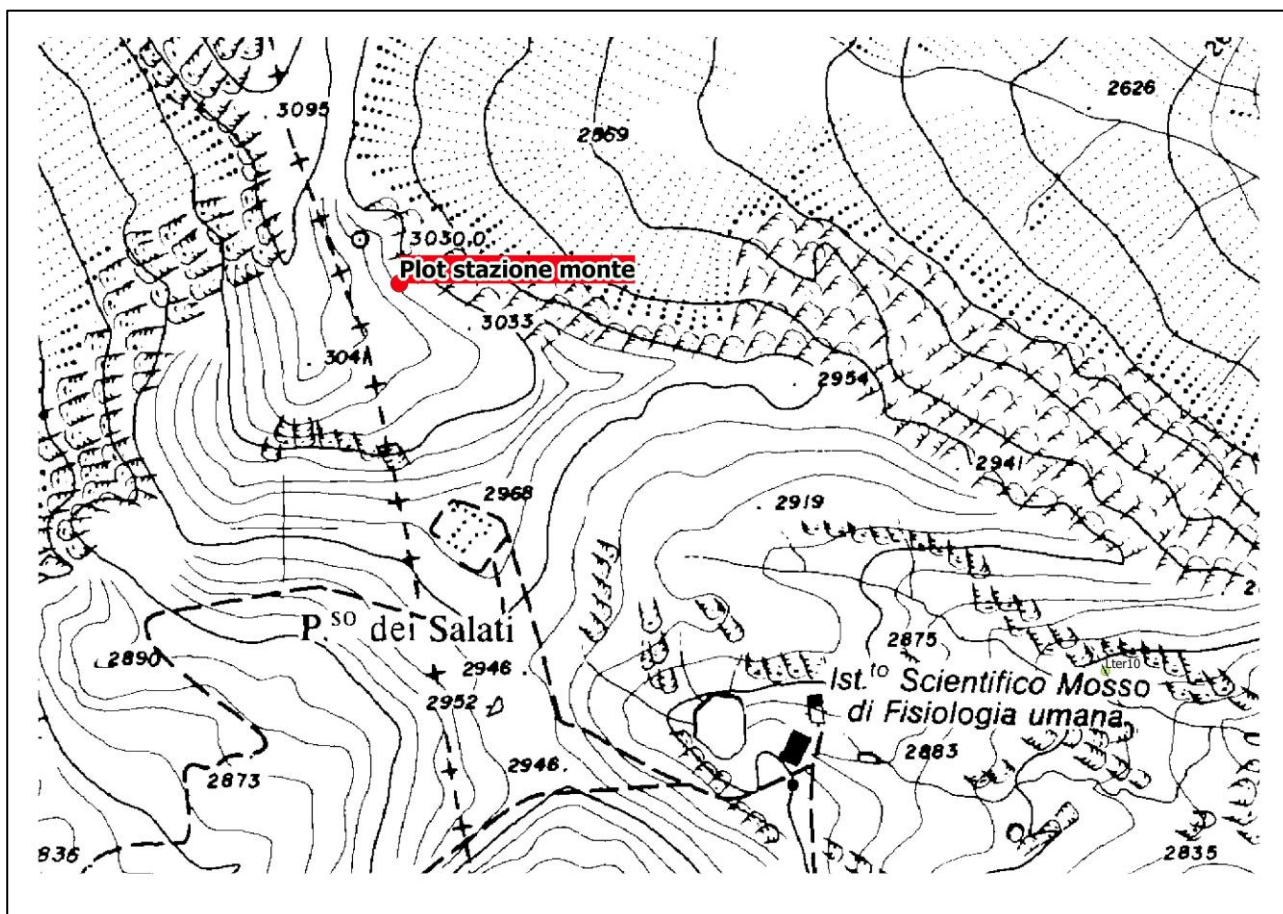


Figura 17 – Localizzazione del plot di monitoraggio presso la stazione di monte. Coordinate UTM WGS 84: 412080; 5081205



Figura 18 – Vegetazione del plot di monitoraggio presso la stazione di monte

Tabella 5 – Elenco delle specie rinvenute nel plot della stazione di monte

<b>Copertura erbacea = 40%</b>
<b>Fanerogame</b>
<i>Salix herbacea</i>
<i>Euphrasia minima</i>
<i>Silene acaulis</i>
<i>Luzula spicata</i>
<i>Ranunculus glacialis</i>
<i>Saxifraga bryoides</i>
<i>Phyteuma globularifolium</i>
<i>Senecio halleri</i>

<i>Agrostis rupestris</i>
<i>Leucanthemopsis alpina</i>
<i>Poa laxa</i>
<i>Poa alpina</i>
<i>Carex parviflora</i>
<i>Festuca halleri</i>
<i>Minuartia sedoides</i>
<i>Saxifraga oppositifolia</i>
<b>Crittogame</b>
<i>Anthelia juratzkana</i>
<i>Polytrichum sexangulare</i>
<i>Stereocaulon alpinum</i>

#### Suolo:

In prossimità del plot individuato per il monitoraggio della vegetazione è stato aperto un profilo pedologico, descritto e campionato per orizzonti. Il suolo rinvenuto è un suolo poco potente, caratterizzato da un orizzonte organo-minerale (A) colonizzato da abbondanti radici fini, al di sotto del quale si sviluppa un orizzonte AB in cui si osserva una drastica riduzione della presenza degli apparati radicali. La struttura è debolmente sviluppata.

### 6.2 Monitoraggio vegetazionale e pedologico dell'Altipiano di Cimalegna

#### Vegetazione:

Proseguendo il programma di monitoraggio già avviato per l'impianto d'innervamento programmato sulla pista da sci Olen, le cui aree sono state inserite nella rete LTER Italia Ambienti d'alta quota, Alpi Nord Occidentali (Freppaz et al., 2012), si è estesa la rete di monitoraggio al settore dell'Altipiano di Cimalegna che sarà interessato dalla realizzazione della nuova infrastruttura (sia direttamente sia indirettamente, in quanto situato in stretta prossimità dell'opera), con l'individuazione di 5 nuove aree di studio caratterizzate dal punto di vista vegetazionale e pedologico (figura 19). La vegetazione è stata rilevata all'interno di plot di 4 x 4 m, ulteriormente suddivisi in 4 sub-plot di 2 x 2 m (figura 20). Entro ciascun plot sono stati realizzati i seguenti rilievi:

- *Vegetation point intercept method* (Daget e Poissonet, 1971), su linee di 2.5 m coincidenti con le diagonali del sub-plot (calate ogni 5 cm), realizzando quindi 200 punti di misurazione per ogni plot per la quantificazione delle coperture delle specie presenti;
- *Rilievo fitosociologico* (Braun-Blanquet, 1932), integrando l'elenco floristico del *vegetation point intercept method* sull'intera superficie del sub-plot, al fine di individuare le specie poco abbondanti.

A partire dall'autunno 2015 i siti saranno dotati di sensori e data logger per la misurazione della temperatura del suolo e a livello del suolo. Tali dati saranno fondamentali, a partire dal 2016, per il calcolo delle sommatorie termiche e per il monitoraggio delle relazioni tra il *Global Climate Change* e il raggiungimento dei diversi stadi fenologici delle specie più abbondanti. A partire dal 2016 la fenologia di tali specie sarà monitorata, con cadenza bisettimanale, secondo la metodologia proposta da Carbognani (2011).

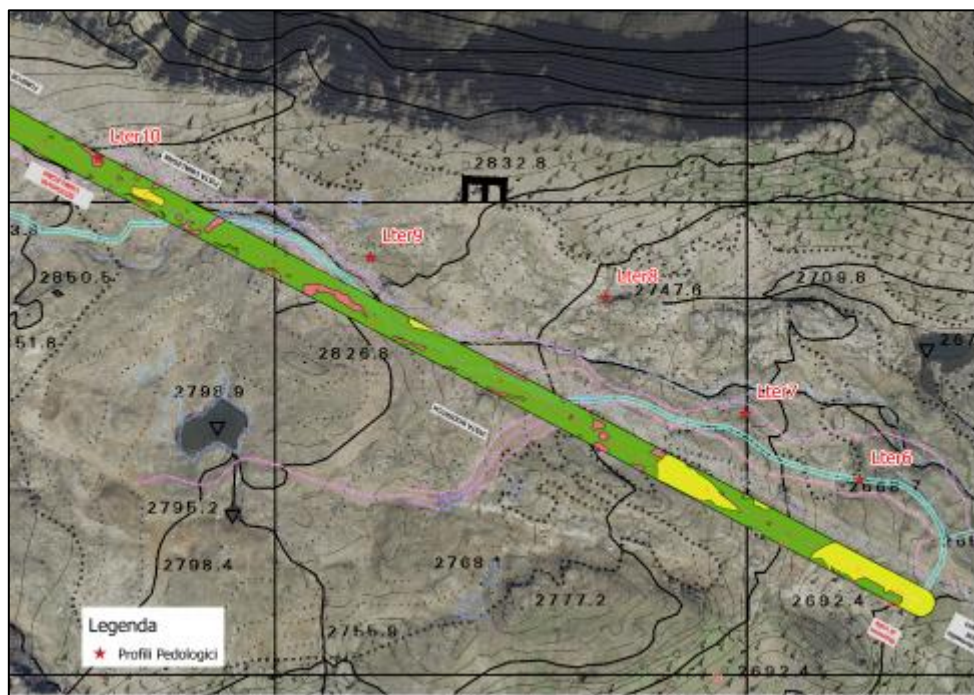


Figura 19 – Localizzazione delle 5 nuove aree della rete di monitoraggio della vegetazione e del suolo nell’Altipiano di Cimalegna



Figura 20 – Nuova area di di monitoraggio della vegetazione e del suolo nell’Altipiano di Cimalegna (sito 6). In bianco è delimitata l’area di monitoraggio della vegetazione (plot, sub-plot e diagonali), in bianco e rosso l’area in cui sono stati effettuati i profili pedologici

### Suolo:

In prossimità delle 5 nuove aree individuate per il monitoraggio della vegetazione sono stati aperti profili pedologici, descritti e campionati per orizzonti. Complessivamente i suoli osservati presentano un grado evolutivo moderato, derivante dall'azione alternativa dei processi di crioturbazione, alterazione minerale e accumulo di sostanza organica. Nei siti più stabili sono stati infatti osservati alcuni suoli con orizzonte Bw di profondità, caratterizzati da colori bruni (10YR), che evidenziano un'importante grado di alterazione minerale che ha portato alla liberazione di ossidi di ferro dal materiale parentale e alla formazione di nuovi minerali argillosi. Dove la crioturbazione è maggiormente attiva, l'alterazione minerale è generalmente meno avanzata: in questi casi sono stati osservati solo orizzonti di tipo organominerale A in superficie e orizzonti BC in profondità. L'attività del gelo-disgelo ha comunque portato alla formazione di un'evidente struttura laminare e alla segregazione granulometrica del materiale grossolano, spesso completamente escluso da alcuni orizzonti. In particolare, nei siti 8 e 6 sono presenti strati al di sotto della superficie completamente privi di scheletro, concentrato sulla superficie sotto forma di "stone pavement" o di clasti orientati.

Dalla prossima stagione vegetativa (2016) in ciascuna delle 5 nuove aree, analogamente a quanto previsto per le 3 aree già oggetto di indagine site nel vallone dell'Olen, verranno effettuati campionamenti mensili del topsoil con il prelievo di 3 campioni per area selezionata. Ogni campione sarà trasportato in laboratorio, setacciato ed analizzato nelle 24 ore successive. Lo screening analitico prevede la determinazione delle forme di carbonio ed azoto, in particolare il carbonio organico disciolto (DOC), il carbonio microbico ( $C_{micr}$ ), l'azoto totale disciolto (TDN), l'azoto microbico ( $N_{micr}$ ), le forme di azoto inorganico (ammonio,  $N-NH_4$ , e nitrati,  $N-NO_3$ ) e l'azoto organico disciolto (DON). Sulla base della pregressa esperienza si prevedono 4 campionamenti/anno, eventualmente variabili in funzione dell'innevamento. Durante i lavori di apertura dei profili pedologici non è stata rinvenuta la presenza di rocce serpentinitiche per cui si non sono necessarie particolari misure di prevenzione e di messa in sicurezza al fine di evitarne la dispersione nell'ambiente. Il materiale parentale di tutti i suoli è costituito da depositi di origine periglaciale composti principalmente da gneiss e micascisto. Quanto osservato trova conferma nella carta litologica del Piemonte (figura 21).

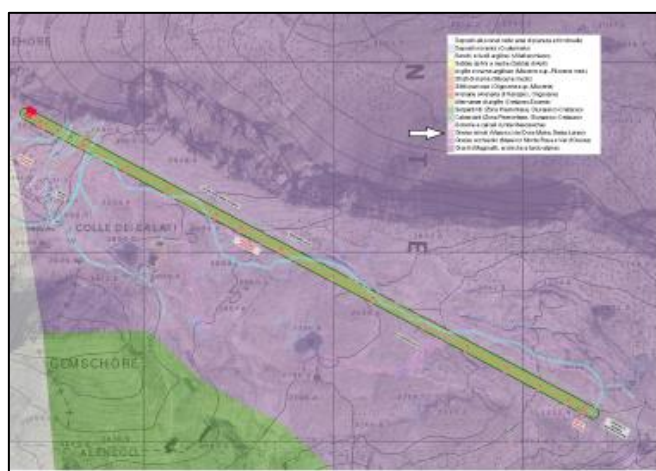


Figura 21 – Estratto della carta litologica dell'area di cantiere

Vengono di seguito descritte le principali caratteristiche, dal sito più alto (Sito 10) al sito più basso (Sito6) .

## Sito 10

### Dati di stazione

*Quota:* 2854m

*Esposizione:* Sud Est

*Inclinazione:* 15°

*Litologia:* Gneiss e sporadico micascisto

*Morfologia superficiale:* Lobo di soliflusso (stone-banked solifluction loibe) parzialmente stabilizzato, con pietre orientate in superficie

*Vegetazione (categoria fitosociologica):* *Salicetum herbaceae* (Rübel 1911 em. 1933) subass. *salicetosum*



### **Descrizione del profilo - Sito 10**

**A:** 0-3 cm; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); struttura granulare moderatamente espressa mentre la porzione basale è caratterizzata da una aggregazione laminare ben espressa; radici fini abbondanti (feltro radicale); scheletro circa 20%, angolare, poco alterato; limite inferiore abrupto lineare.

**AB:** 3-12 cm; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); struttura debolmente sviluppata con aggregazione laminare debole; scheletro abbondante, circa 40%; limite inferiore chiaro ondulato.

**Bw:** 12-50+cm; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/4); struttura poliedrica subangolare debolmente sviluppata; radici scarse; scheletro 60%, angolare, poco alterato; limite inferiore sconosciuto.



## Sito 9

### Dati di stazione

Quota: 2813 m

Esposizione: Sud

Inclinazione: 5°

Litologia: Gneiss e sporadico micascisto

Morfologia superficiale: Block stream colonizzato (suolo più evoluto dei 5 profili)

Vegetazione (categoria fitosociologica): *Salicetum herbaceae* (Rübel 1911 em. 1933) subass. *salicetosum*



### Descrizione del profilo - Sito 9

**A:** 0-5 cm; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2); struttura granulare espressa fra le radici legnose di *Salix herbacea*; scheletro 40%, grossolano, subarrotondato; limite inferiore abrupto lineare.

**AB:** 5-10 cm; colore umido bruno scuro (10YR 3/3); struttura granulare moderatamente espressa; radici medie abbondanti, legnose; scheletro abbondante di 10-15cm; limite graduale.

**Bw:** 10-33+ cm; colore umido bruno giallastro scuro (10YR 4/4); struttura poliedrica subangolare debole; radici comuni fini e medie; scheletro molto abbondante, tutte le dimensioni; limite inferiore sconosciuto.



## Sito 8

### Dati di stazione

Quota: 2749 m

Esposizione: Sud Est

Inclinazione: 0°

Litologia: Gneiss e sporadico micascisto

Morfologia superficiale: Stone pavement.

Vegetazione (categoria fitosociologica): *Salicetum herbaceae* (Rübel 1911 em. 1933) subass. *salicetosum*



### Descrizione del profilo - Sito 8

**A1:** 0-3 cm; colore umido bruno grigiastro molto scuro (2.5Y 3/2); struttura non evidente, feltro radicale; scheletro 80-90%; limite inferiore abrupto lineare.

**A2:** 3-8 cm; colore umido bruno oliva scuro (2.5Y 3/3); struttura granulare e laminare debole; radici fini abbondanti; scheletro scarso; screziature litocromatiche; limite inferiore chiaro ondulato; presenta una compattazione più marcata rispetto ai sottostanti A3 e AC2.

**A3:** 8-13 cm; colore umido bruno oliva scuro (2.5Y 3/3); struttura laminare debolmente espressa; radici fini scarse; scheletro assente; limite inferiore chiaro lineare.

**AC2:** 13-25 cm; colore umido bruno oliva scuro (2.5Y 3/3); presenza di aggregati di grandi dimensioni (dimensioni superiori a 10 cm), ben espressi; radici fini scarse; scheletro assente; limite inferiore chiaro lineare.

**AC1:** 25-33+cm; colore umido bruno oliva scuro (2.5Y 3/3); presenza di aggregati (superiori a 10 cm), aggregazione prevalentemente sub angolare grossolana; struttura laminare debolmente espressa; apparentemente materiale meno alterato che sopra; radici fini molto scarse; orizzonte umido; limite inferiore abrupto ondulato.

**AC1:** 33+ cm; colore umido ; presenza di *silt caps* sui clasti dello scheletro; poche radici fini; 90% di scheletro grossolano, angolare e poco alterato; orizzonte bagnato; limite inferiore sconosciuto.



## Sito 7

### Dati di stazione

*Quota:* 2720 m

*Esposizione:* Sud Est

*Pendenza:* 5°

*Litologia:* Gneiss e sporadico micascisto

*Morfologia superficiale:* Lobi di soliflusso attivi con croste biologiche dure (si osserva un maggiore movimento tra il primo e il secondo traliccio). Caratterizzato da una maggiore abbondanza di acqua in profondità e dall'assenza di ricoprimento rispetto al sito 6.

*Vegetazione (categoria fitosociologica):* *Salicetum herbaceae* (Rübel 1911 em. 1933) subass. *salicetosum*



### Descrizione del profilo - Sito 7

**A1/O:** 0-3/5 cm; colore umido nero (2.5Y 2.5/1); struttura non evidente; feltro radicale di 3-5 cm con radici fini molto abbondanti; scheletro 5%; limite inferiore abrupto ondulato.

**A2:** 3/5-36 cm; colore umido bruno grigiastro molto scuro (2.5Y 3/2); struttura granulare poco evidente, e laminare molto debole; radici fini e medie abbondanti; scheletro molto abbondante (80%) di dimensioni fino a 50 cm disposto orizzontalmente; limite abrupto lineare.

**2BC1:** 36-40 cm; colore umido bruno oliva (2.5Y 4/6); struttura laminare ben espressa, di medie dimensioni; radici fini scarse; scheletro assente; limite abrupto ondulato; orizzonte bagnato.

**3BC2:** 40-50+ cm; colore umido bruno oliva chiaro (2.5Y 5/4); struttura assente; radici fini scarse; scheletro abbondante (80%); presenza di acqua liquida.



## Sito 6

### Dati di stazione

Quota: 2686m

Esposizione: Sud

Pendenza: 2°

Litologia: Gneiss e sporadico micascisto

Morfologia superficiale: Lobo di soliflusso.

Vegetazione (categoria fitosociologica): *Salicetum herbaceae* (Rübel 1911 em. 1933) subass. *salicetosum*



### **Descrizione del profilo – Sito 6**

**Materiale di ricoprimento:** 0-3 cm; materiale probabilmente derivante dagli scavi pregressi effettuati in un'area localizzata al di sopra di questo sito.

**A1:** 3-5 cm; colore umido nero (2.5Y 2.5/1); struttura non evidente; radici fini molto abbondanti (feltro radicale); scheletro abbondante e grossolano (60-70%) di dimensioni fino a 40-50 cm orientato; limite inferiore abrupto lineare.

**A2:** 5-28/35 cm; colore umido bruno grigiastro molto scuro (2.5Y 3/2); struttura massiva soffice; radici fini abbondanti; scheletro grossolano (65%) di dimensioni fino a 40-50 cm orientato; limite inferiore chiaro ondulato; orizzonte molto umido.

**BC:** 28/35-60+ cm; colore umido bruno oliva scuro (2.5Y 3/3); aggregazione poliedrica subangolare molto debole; radici fini scarse; presenza di scheletro di dimensioni 3-10 cm (40%) ; orizzonte bagnato.



## 7. Riferimenti bibliografici

- Bernardello R., 2002. *Asplenium adulterinum* Milde subsp. *adulterinum*. In Marchetti D. (editore), Notule pteridologicvhe italiane I. Ann. Mus. Civ. Rovereto 16: 371-392
- Bovio M., 2014. Flora vascolare della Valle d'Aosta. Testolin Ed., Sarre (AO)
- Braun-Blanquet J., Fuller G. D., Conrad H. S. (1932). Plant Sociology. The study of plant communities. McGraw-Hill book company, New York and London
- Carbognani M. (2011). Ecologia di due fitocenosi di valletta nivale: caratteristiche strutturali e funzionali ed effetti del riscaldamento climatico (tesi di Dottorato di ricerca, Ciclo XXIII). Università degli Studi di Parma
- Carta degli habitat di Interesse Comunitario nei SIC IT1120028 Alta Valsesia e IT1120006 Val Mastallone
- Daget P., Poissonet J. (1971). A method of plant analysis of pastures. Annales agronomiques 22: 5-41
- Delarze R. e Gonseth Y. (2008) Guide des milieux naturels de Suisse. Ecologie – Menaces – Espèces caractéristiques, Rossolis
- Freppaz M., Morra di Cella U., Cremonese E., Filippa G., Pogliotti P., Galvagno M., Martin M., Zanini E. (2012). Ambienti d'alta quota, Alpi Nord Occidentali. In: Berton R., La Rete Italiana per la ricerca ecologica a lungo termine (LTER-Italia): situazione e prospettive dopo un quinquennio di attività (2006-2011), ARACNE Editrice S.r.l., Roma, pp. 47-60
- Giacomini V. e Pignatti S. (1955) Flora e vegetazione dell'Alta Valle del Braulio con speciale riferimento ai pascoli d'altitudine. Fondazione per i problemi montani dell'arco alpino, pubblicazione N. 12. Milano
- Krautzer et al. (2006). Site-specific high zone restoration in the alpine region. Federal research and Educational Centre (HBLFA) Raumberg-Gumpenstein, Irdning
- Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva92/43/CEE
- Mucina L., Grabherr G., Wallnofer S., 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Gustav Fischer Verlag, Jena
- Nardi E., 1972. *Asplenium adulterinum* Milde in Italia. Webbia 26: 460-493
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Edagricole, Bologna
- Rossi W., 2002. Orchidee d'Italia. Ministero Ambiente, Istituto Nazionale Fauna Selvatica, Roma
- Rotti G., 1993. Uno sguardo alla flora di aree confinanti con la valsesia : segnalazione di qualche entità fra l'òe più interessanti del Biellese. Notiz. CAI Varallo 7 (1): 52-57
- Rotti G., 1994. Nuovi areali di *Asplenium adulterinum* Milde con speciale riferimento alla Valsesia ed alla valle Strona di Campello Monti. Notiziario CAI Varallo 8/2: 48-64
- Rotti G., 1995. Nuovi areali di *Asplenium adulterinum* Milde con speciale riferimento alla Valsesia ed alla valle Strona di Campello Monti (2a parte). Notiziario CAI Varallo 9/1: 47-63
- Sindaco R., Selvaggi A., Savoldelli P., 2008. La Rete Natura 2000 in Piemonte - I Siti di Interesse Comunitario. Regione Piemonte, Torino
- Soldano A., Sella A., 2000. Flora spontanea della provincia di Biella. Dell'orso Ed., Alessandria



Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari  
Via Leonardo Da Vinci, 44 - 10095 Grugliasco (TO)

Soster M., 2011. Flora valesiana e del Monte Rosa. Parco Naturale Alta valesesia, Alagna