

Progetto B-ICE. “Bernina Terra Glacialis. Studio e valorizzazione di un patrimonio naturale e culturale di particolare pregio in una regione alpina aperta, con Approcci innovativi rivolti al futuro” (Id. 631431).

STUDIO E RICERCA SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN VAL MALENCO: STUDIO GHIACCIAIO DEL FELLARIA-PALÙ

RELAZIONE SUGLI OBIETTIVI RAGGIUNTI AL 6 LUGLIO 2020

Obiettivi preventivati nel cronoprogramma: predisposizione fasi dell'indagine e progettazione dei rilievi

Obiettivi raggiunti al 30 agosto 2019 (dettagli nella relazione del 30.08.2019)

- Predisposizione delle fasi di indagine e progettazione dei rilievi sul ghiacciaio (obiettivo 1)
- Definizione delle specifiche tecniche richieste per i rilievi Ground Penetrating Radar e LIDAR (obiettivo 2)
- Installazione fotocamere time-lapse sul ghiacciaio di Fellaria-Palù lingua orientale (obiettivo 3)

Attività e obiettivi raggiunti al 21 novembre 2019 (dettagli nella relazione del 21.11.2019)

- Manutenzione e scarico dati delle fotocamere time-lapse sul ghiacciaio di Fellaria-Palù lingua orientale (date 3 agosto e 17 ottobre 2019) (obiettivo 4)
- Elaborazione delle immagini e produzione del video time-lapse relativo alla fotocamera Fellaria 1 (lago) con pubblicazione online (parte dell'obiettivo n° 13 nel cronoprogramma)
- Coordinamento della programmazione del rilievo LIDAR con CGR s.p.a e Ground Penetrating Radar con IMAGEO s.r.l. (obiettivi 5-6-7)

Attività e obiettivi raggiunti al 6 luglio 2020

- Effettuazione rilievi GPR da parte di IMAGEO s.r.l. nel dicembre 2019 (obiettivo 6)
- Re-installazione delle 2 fotocamere time-lapse presso la fronte del ghiacciaio di Fellaria dopo la pausa invernale (in data 25 maggio e 15 giugno 2020) (Obiettivo 4)
- Elaborazione delle immagini e produzione del video time-lapse relativo alla fotocamera Fellaria 2 (seraccata) relativo all'estate 2019 con pubblicazione online (parte dell'obiettivo n° 13 nel cronoprogramma)
- Elaborazione delle immagini e produzione del video time-lapse relativo alla fotocamera Fellaria 1 Lago relativo al periodo 2 -maggio – 15 giugno 2020 con

- pubblicazione online (parte dell'obiettivo n° 13 nel cronoprogramma)
- Installazione di due fotocamere time-lapse con funzioni webcam nei pressi del Bivacco Pansera (3549 m s.l.m.) in data 28 giugno 2020 (Obiettivo 10)

Obiettivo 6. Coordinamento della programmazione del rilievo Ground Penetrating Radar con IMAGEO s.r.l.

A seguito dell'assegnazione delle attività accessorie alle società CGR s.p.a. e stata concordata la data più consona all'effettuazione del primo rilievo GPR (effettuata in data 5 dicembre 2019). In seguito all'effettuazione dei rilievi è stato effettuato un articolo divulgativo sulle attività svolte con il seguente testo.

Il complesso glaciale di Fellaria-Palù con una superficie complessiva di 14 kmq è il secondo maggiore delle Alpi meridionali dopo l'Adamello. Una differenza sostanziale fra questi due grandi ghiacciai è la quota media del loro bacino di accumulo, ovvero quella porzione del ghiacciaio che dovrebbe conservare la neve fino alla fine dell'estate e permettere la formazione di nuovo ghiaccio. Se da un lato il Pian di Neve va dai 3100 ai 3300 m di quota per una superficie di circa 5 kmq, l'Altipiano di Fellaria copre ben 7 kmq fra 3500 e 3700 m. Questa differenza di circa 400 m diventa cruciale se consideriamo che un aumento di temperatura di 1 °C equivale ad un innalzamento di 100 m della linea di equilibrio della neve (la quota alla quale riesce a resistere la neve invernale al termine dell'estate). Comprendiamo quindi come, dopo oltre un secolo di aumento delle temperature, il Pian di Neve rimanga oggi sempre più spesso scoperto da neve residua (e quindi non riesca più a produrre nuovo ghiaccio), mentre l'Altipiano di Fellaria, per ora, continui a farlo, seppur in modo meno efficace rispetto al passato. Grazie quindi alla quota molto elevata, questo magnifico bacino di accumulo, chiuso fra il Piz Zupò (3996 m) ed il Piz Palù (3900 m), rappresenterà probabilmente l'ultima frontiera del glacialismo lombardo nei decenni a venire.

Rimane però una questione ancora aperta, quanto è spesso il ghiaccio sull'Altipiano? Siamo abbastanza certi che superi i 100 m ma potrebbe anche arrivare a 200 in alcuni punti. Le differenze in termini di acqua conservata sarebbero significative così come molto diverse sarebbero le stime sulla resistenza del ghiacciaio di fronte all'aumento delle temperature. Inoltre, un rilievo geofisico, quindi un dato di terreno, aiuterebbe i glaciologi a calibrare le relazioni empiriche che permettono di stimare il volume di un ghiacciaio partendo da parametri morfologici (area, pendenza ecc) da applicare su tutti gli altri ghiacciai dove non è possibile effettuare misure dirette.

Per questo motivo SGL ha programmato di quantificare l'intero volume di ghiaccio del complesso Fellaria-Palù. Operativamente l'unico modo per misurare un ghiacciaio tanto grande, complesso e pericoloso è l'utilizzo del georadar da elicottero.

Vista l'importanza transfrontaliera del ghiacciaio (1/3 è in territorio svizzero), i lavori sono stati finanziati nell'ambito del progetto Interreg Italia Svizzera B-ICE e dal Comune di Lanzada. Dopo un mese quasi continuativo di "bel-tempo", per ghiacciai, ieri i tecnici di IMAGEO s.r.l. <https://www.imageosrl.com/it/> sono riusciti effettuare il primo rilievo, concentrandosi sulla porzione orientale del ghiacciaio e sull'Altipiano. Le abbondanti

nevicata del mese di novembre hanno reso il paesaggio ancora più spettacolare rispetto alla più comune veste estiva.



Fig. 1. La seraccata orientale del ghiacciaio di Fellaria durante il rilievo GPR da elicottero del 4 dicembre 2019.



Fig. 2. L'Altipiano di Fellaria durante il rilievo GPR da elicottero del 4 dicembre 2019.

Obiettivo 4 – Re-installazione, manutenzione e scarico dati delle fotocamere time-lapse sul ghiacciaio di Fellaria-Palü lingua orientale

A seguito della disinstallazione delle due fotocamere “Fellaria 1 Lago” e “Fellaria 2 Seraccata” per preservarle durante i mesi invernali, in data 25 maggio è stata re-installata la fotocamera Fellaria 1 Lago mentre in data 15 giugno la fotocamera Fellaria 2 è stata re-installata in una posizione diversa rispetto allo scorso anno, si trova ora a pochi metri dalla fronte del ghiacciaio ad una ventina di metri di distanza dalla Fellaria 1 Lago. Lo spostamento è stato effettuato per assecondare il progressivo ritiro del ghiacciaio.



Fig. 3. Localizzazione delle fotocamere Fellaria 2 re-installata in data 25 maggio 2020



Fig. 4. Localizzazione delle fotocamere Fellaria 2 re-installata in una nuova posizione molto vicina al ghiacciaio in data 15 giugno 2020

Obiettivo 13. Elaborazione delle immagini e produzione del video time-lapse relativo alla fotocamera Fellaria 2 (seraccata) estate 2019 con pubblicazione online

Le migliaia di immagini raccolte dalla fotocamera Fellaria 2 durante l'estate 2019 sono state montate con la tecnica del time-lapse per fini scientifici di comunicazione ed educativi. Il video in formato 4k è stato pubblicato online sulle pagine facebook e canale youtube del Servizio Glaciologico Lombardo ha raggiunto rispettivamente 6799 persone ed è stato visualizzato 196 volte su youtube <https://www.youtube.com/watch?v=ZAt9d-x2jaw>. Il seguente articolo divulgativo è stato pubblicato in associazione al video

Alla zona frontale del ghiacciaio di Fellaria non appartiene solo una bellezza paesaggistica oggettiva, dal punto di vista glaciologico rappresenta un sistema complesso ed affascinante. Anche per questo motivo il SGL ha deciso di approfondirne il monitoraggio con 3 fotocamere time-lapse. Le immagini scattate dalla terza camera, fino ad oggi inedite, mostrano l'interazione di diversi processi in corso sulla lingua del ghiacciaio. Il ghiaccio formatosi molto più a monte, nella zona dell'Altipiano di Fellaria (non visibile), scivola per gravità fino ad incontrare un imponente salto roccioso verticale. Qui è costretto a spezzarsi producendo

continui crolli lungo tutto il margine del ghiacciaio che è interessato anche da spettacolari ed imponenti cascate dovute alla fusione in quota. Il ghiaccio frantumato che ne deriva si accumula alla base della falesia di roccia ricompattandosi (tecnicamente “ghiaccio rigenerato”). Da qui ricomincia a scivolare andando quindi a formare la lingua del ghiacciaio che, oggi, arriva ancora fino al lago, ben noto a tutti i frequentatori del sentiero glaciologico L. Marson. Ghiacciai e laghi però non vanno molto d'accordo ed infatti la presenza di un corpo d'acqua così grande e (probabilmente) profondo accelera la disgregazione del ghiacciaio favorendo il distacco di porzioni di ghiaccio secondo il meccanismo chiamato “calving”. A questi processi naturali del sistema ghiacciaio, compresa una parte di fusione e perdita di spessore in questa zona di bassa quota, si sovrappone, in questa fase storica, una fusione superficiale di carattere eccezionale dovuta alle elevatissime temperature estive che raggiungiamo quasi ogni estate a causa del riscaldamento globale antropogenico. Sulla porzione del ghiacciaio ripresa in queste immagini si parla di – 6.45 m di ghiaccio, l'altezza di una villetta a 2 piani, in soli 4 mesi da giugno a ottobre 2019. Nel time-lapse vedrete prima due inquadrature distinte, una verso la fronte ed una verso la seraccata, e successivamente l'immagine panoramica completa che permette di tenere sotto controllo un'area davvero vasta.

Tutto questo è possibile grazie alle eccezionali caratteristiche della tikee time-lapse camera del nostro partner ENLAPS <https://enlaps.io/tikee-camera-timelapse/>. Includendo due fotocamere grandangolari nello stesso sistema, si ottengono sia immagini distinte che un'unica immagine panoramica. Il progetto di monitoraggio del ghiacciaio di Fellaria-Palù da parte di SGL è supportato dal progetto Interreg Italia Svizzera B-ICE Bernina ice e dal Comune di Lanzada

Obiettivo 13. Elaborazione delle immagini e produzione del video time-lapse relativo alla fotocamera Fellaria 1 (lago) estate 2020 con pubblicazione online

Le immagini raccolte dalla fotocamera Fellaria 1 nel periodo 25 maggio – 16 giugno 2020 sono state montate con la tecnica del time-lapse per fini scientifici di comunicazione ed educativi. Il video in formato 4k è stato pubblicato online sulle pagine facebook e canale youtube del Servizio Glaciologico Lombardo ha raggiunto rispettivamente 8749 persone ed è stato visualizzato 147 volte su youtube <https://www.youtube.com/watch?v=p5xM79i3WUo>. Il seguente articolo divulgativo è stato pubblicato in associazione al video

Le immagini raccolte e montate con la tecnica del time-lapse possono fornirci informazioni di diverso tipo in base a come vengono elaborate e montate. Oggi pubblichiamo un primo video relativo all'estate in corso nel periodo 25 maggio 15 giugno alla fronte del ghiacciaio di Fellaria in Valmalenco (gruppo del Bernina). Questa postazione, molto vicina al ghiacciaio, è stata pensata prevalentemente per rendere visibile la perdita di spessore e l'arretramento della fronte del ghiacciaio grazie a filmati molto velocizzati come quello pubblicato lo scorso anno (vedi canale youtube SGL). In questo video sfruttiamo invece i tempi di campionamento molto ridotti (15' fra un'immagine e l'altra), che montati in modo “grezzo” ovvero senza tagliare le immagini con copertura nuvolosa, e relativamente lento, permette quindi di seguire gli eventi meteorologici e in particolare le nevicate. Possiamo così osservare come il tempo sia stato soleggiato fino a inizio giugno con rapida fusione della neve residua (occhio al bel crollo in alto a destra sulla seraccata superiore il 2 giugno). Successivamente, dal 3-4 giugno inizia una serie di nevicate che in 5 occasioni coprono il ghiacciaio di neve fresca nei giorni (4, 7, 8, 10 e 11 giugno). In seguito a questi brevi episodi la neve fonde rapidamente nelle

zone coperte da massi e terriccio, superfici che in estate tendono ad assorbire molta radiazione solare scaldandosi significativamente. Al contrario, sulle superfici fredde (neve e ghiaccio), la neve fresca riesce a resistere sostanzialmente per tutto il periodo garantendo un temporaneo rallentamento della fusione del ghiacciaio. Negli ultimi giorni ripresi in questa serie la copertura di ghiaccio invernale del lago si frattura e le varie porzioni di ghiaccio galleggiante iniziano a muoversi spinte dal vento e dalle correnti, con tutta evidenza, nonostante le temperature piuttosto basse delle ultime settimane, il graduale riscaldamento del lago è comunque proseguito. Per poter meglio apprezzare l'evoluzione del lago, in questa occasione abbiamo scelto di mostrare il video in modalità panoramica sfruttando la modalità di fusione di due immagini simultanee della tikee time-lapse camera del nostro partner Enlaps <https://enlaps.io/tikee-camera-timelapse/>.

Obiettivo 10. Installazione terza fotocamera time-lapse (Bivacco Pansera - Altipiano di Fellaria)

In data 28 giugno 2020 è stata effettuata una missione in elicottero presso l'Altipiano di Fellaria per effettuare l'installazione della terza fotocamera time-lapse presso la cima nord dei Sassi Rossi – Bivacco Pansera 3549 m s.l.m.). Si è deciso di effettuare una doppia installazione, una fotocamera con inquadratura puntata sul Piz Zupò e seraccata che va verso la colata occidentale del ghiacciaio, ed un'altra fotocamera panoramica (angolo di campo 220°) che inquadra per intero l'Altipiano di Fellaria. Le due camere dispongono di connessione 4G e saranno messe online disponibili al pubblico e rappresentano le fotocamere posizionate alla quota più elevata di tutta la regione. Sono state inoltre effettuate le installazioni di 1 ablatometro digitale per monitorare la fusione della neve e di 4 paline per misurare l'accumulo annuale di neve a 3500 m di quota. Questi strumenti sono stati successivamente monitorati con GPS differenziale per poterne tracciare gli spostamenti nel tempo e quindi le velocità di flusso del ghiacciaio. Di seguito il testo divulgativo pubblicato sulla pagina facebook di SGL:

Durante il lockdown anche noi abbiamo avuto modo di fermarci e riflettere sulle nostre attività di monitoraggio. È emerso che purtroppo la crisi climatica ci sta letteralmente e molto velocemente portando via i ghiacciai: Alpe Sud, Campo Nord, Lupo, Suretta. Se per decenni, missione dopo missione, questi ghiacciai, i nostri ghiacciai laboratorio, ci hanno fornito serie di dati ancora di grande qualità, oggi, a causa di un galoppante ritiro, ci restituiscono dati di difficile lettura. Questo perché più si ritirano più entrano in gioco altri fattori, come quelli locali, che tendono a disturbare la relazione dei ghiacciai con le condizioni climatiche. Purtroppo non si tratta solo della qualità dei dati che diventano più "sporchi", ma anche del fatto che nel giro di pochi anni alcuni di loro scompariranno del tutto (vedi Suretta e Alpe Sud).

Di fronte a questa triste situazione, ragionando sul lungo, ma neanche troppo, periodo, ci siamo trovati di fronte alla necessità di avviare dei monitoraggi su ghiacciai più grandi e a quote più elevate. Si è trattato di una scelta non facile perché rilievi in quota comportano una serie di problematiche logistiche alle quali, lo ammettiamo, non siamo proprio abituatissimi: accessibilità più complicata con passaggi su aree molto crepacciate, strumentazioni più costose e parte dei lavori di rilevamento da compiere in elicottero (mezzo di trasporto che cerchiamo da sempre di utilizzare con estrema parsimonia).

Ora, se è vero che la situazione per noi in parte si complica è anche vero che ogni nuova avventura rilascia entusiasmo e curiosità. E quello che succede sui e ai nostri ghiacciai è un fuoco che arde, che va sempre rinnovato e che alimenta la passione di chi fa questo lavoro su base volontaria. Ci buttiamo quindi, con tanta passione e curiosità, in questa nuova avventura nella speranza di riuscire a portare a casa dei risultati utili sia per la comunità scientifica che per le comunità locali. In altre parole, go big or go home!

Grazie all'ottimo Progetto Interreg Italia Svizzera B-ICE supportato dal Comune di Lanza abbiamo messo le basi per approfondire i nostri studi, con un duplice lavoro, sul complesso glaciale di Fellaria-Palù: tra i più grandi delle Alpi meridionali. Da un lato stiamo effettuando rilievi geofisici per misurare lo spessore del ghiacciaio e le sue variazioni volumetriche. Dall'altro lato, forse l'attività più ambiziosa dal punto di vista tecnico, abbiamo attivato il monitoraggio degli accumuli nevosi sull'enorme Altipiano di Fellaria, il bacino di accumulo del ghiacciaio posto fra i 3400 e i 3700 metri di quota. Questo luogo incredibile e meraviglioso, è da sempre stato un enigma per i glaciologi italiani poiché nonostante l'esposizione meridionale la neve riesce tutt'oggi a conservarsi anche nelle estati più calde consentendo a tutto il complesso glaciale di comportarsi come un vero ghiacciaio e non come fossile climatico.

Quando vi trovate alla fine del Sentiero glaciologico L. Marson e vedete crollare blocchi di ghiaccio dalla seraccata del Fellaria, ecco, dovete sapere che quel ghiaccio proviene da questa enorme fabbrica di ghiaccio che è l'Altipiano di Fellaria. Quanta neve si conserva ogni estate? Quanto nuovo ghiaccio si forma lassù? Per quanto tempo ancora la neve riuscirà a resistere in questo luogo? Si tratta di stimoli scientifici, questioni aperte che cercheremo di risolvere, quantomeno ci proveremo, perché le difficoltà sono veramente tante per le risorse di tempo e operatori della nostra piccola associazione.

Domenica scorsa (28 giugno) siamo finalmente riusciti a portare a termine una prima missione lassù, a 3500 metri, missione rimandata prima dal COVID-19 poi dal maltempo di giugno. Tre squadre di operatori hanno portato a termine 1) l'installazione di 4 paline "speciali" che ci aiuteranno a misurare quanta neve riesce a conservarsi ogni fine estate. Secondo tradizione Do It Yourself SGL sono state progettate e costruite ad hoc da Davide Colombarolli con spezzoni da 1 metro avvitabili che dovranno essere aggiunti anno dopo anno per non far sparire la palina sotto la neve. 2) l'installazione di un ablatometro ideato e costruito da Simone Ialongo che ci permetterà di conoscere la fusione (o l'accumulo della neve) nei mesi estivi con risoluzione oraria. 3) l'installazione di una base GPS e la misura con GPS differenziale Trimble di una traccia longitudinale sull'isoipsa di 3500 metri e il monitoraggio statico delle paline che, una volta ripetuto il prossimo anno, ci fornirà la velocità di flusso del ghiacciaio (grazie alla collaborazione con Spektra). 4) la cosa che forse interesserà di più a molti di voi: due fotocamere installate sulla Cima nord dei Sassi Rossi a 3549 m, una IP cam Bit Line ed una Tikee time-lapse camera panoramica gentilmente fornita dal nostro partner Enlaps. Entrambe sfruttano una fortunosa copertura 4G e saranno presto disponibili online per la visualizzazione. Per nostra conoscenza sono le webcam più alte della Lombardia e ci permetteranno di monitorare la risalita estiva della linea della neve e, con la tecnica del time-lapse di visualizzare il flusso del ghiacciaio.

Secondo gli scenari climatici è già troppo tardi per salvare la maggior parte dei ghiacciai lombardi, abbiamo già devastato troppo il clima del pianeta, ma se, optando per una drastica riduzione delle emissioni nei prossimi decenni, qualcosa si può ancora salvare, da noi quel qualcosa è sicuramente l'Altipiano di Fellaria, la Stalingrado del glacialismo lombardo; noi ci speriamo! E speriamo che questo lavoro possa servire anche a far appassionare la gente a questi luoghi e a far conoscere i rischi che stanno correndo non solo i ghiacciai ma

analogamente tutta l'umanità se non dovessimo cambiare le traiettorie energetiche ed economiche della nostra società ormai globalizzata.



Fig. 5. Materiali pronti per l'installazione al Biv. Pansera



Fig. 6. Le due fotocamere installate presso la Cima nord dei Sassi Rossi

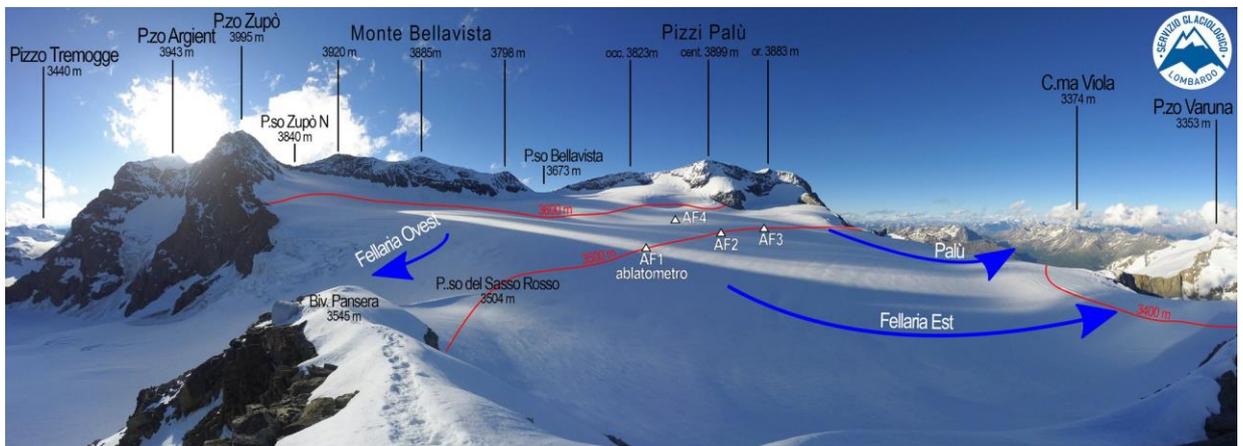


Fig. 7. L'Altipiano di Fellaria visto dalla time-lapse camera Tikee Enlaps. Vengono qui indicati in azzurro le direzioni di flusso che prende il ghiaccio che si origina da questo vasto plateau. In rosso le isoipse mentre i triangoli bianchi indicano i punti di posizionamento delle paline e dell'ablatometro



Fig. 8. Prime immagini inviate dalla time-lapse camera panoramica Tikee Enlaps 1 luglio ore 6.00

Servizio Glaciologico Lombardo Fellaria-Palù 3549m 2020/07/06 05:52:43



Fig. 9. Alba del 6 luglio vista dalla web-cam Bit Line



Fig. 10. Installazione dell'Ablatometro digitale per misurare la fusione estiva della neve a 3500 m s.l.m.

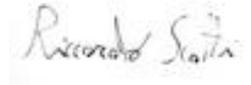
Cronoprogramma generale delle attività

Obiettivo	Attività	Tipologia	Periodo	Scadenza	Esecutore	Completata
1	Predisposizione fasi dell'indagine e progettazione dei rilievi	Scientifica	Lug-Ago 2019	30.08.2019	SGL	X
2	Definizione delle specifiche tecniche richieste per i rilievi Ground Penetrating Radar (GPR) e LIDAR	Scientifica	Lug-Ago 2019	30.08.2019	SGL	X
3	Installazione prime 2 fotocamere time-lapse sul ghiacciaio di Fellaria orientale	Scientifica/ Divulgativa	Giu-Lug 2019	30.10.2019	SGL	X
4	Manutenzione e scarico dati delle prime 2 fotocamere time-lapse sul ghiacciaio di Fellaria-Palù	Scientifica/ Divulgativa	Ago-Ott 2019	30.10.2019	SGL	X
5	Effettuazione del rilievo LIDAR per restituzione topografia superficiale dell'area di studio	Scientifica	Ago-Ott 2019*	31.10.2019*	CGR s.p.a.	<i>Rimandato al 2020 (maltempo)</i>
6	Effettuazione del primo rilievo Ground Penetrating Radar (GPR)	Scientifica	Ott 2019	31.10.2019	IMAGEO s.r.l.	X
7	Elaborazione dati del rilievo LIDAR e consegna del materiale ad SGL ed al committente	Scientifica	Ott-Dic 2019*	31.12.2019*	<i>da definire</i>	<i>Rimandato al 2020 (maltempo)</i>
8	Elaborazione dati del primo rilievo GPR e consegna della relazione ad SGL ed al committente	Scientifica	Ott-Dic 2019*	31.12.2019*	IMAGEO s.r.l.	<i>In corso</i>
9	Partecipazione al seminario di presentazione del progetto	Divulgativa	<i>(da concordare)</i>	30.05.2020	SGL	<i>Da concordare</i>
10	Installazione terza fotocamera time-lapse (Bivacco Pansera - Altipiano di Fellaria)	Scientifica/ Divulgativa	Giu-Ott 2020	30.10.2020	SGL	X
11	Effettuazione del secondo rilievo Ground Penetrating Radar (GPR)	Scientifica	Lug – Ott 2020	31.10.2020	IMAGEO s.r.l.	
12	Elaborazione dati del secondo rilievo GPR e consegna della relazione ad SGL ed al committente	Scientifica	Ott-Dic 2020	31.12.2020	IMAGEO s.r.l.	
13	Elaborazione dei filmati time-lapse relativi alle estati 2019 e 2020	Scientifica/ Divulgativa	Ott 2020- Mag 2021	30.05.2021	SGL	X <i>(per il 2019-2020)</i>
14	Organizzazione e svolgimento del corso di formazione per operatori glaciologici	Formativa	Giu-Ott 2021	30.10.2021	SGL	
15	Elaborazione e consegna della relazione scientifica finale e del materiale video 2019-2020-2021 (time-lapse)	Scientifica/ Divulgativa	Giu-Ott 2021	30.10.2021	SGL	
16	Partecipazione alla presentazione pubblica finale	Divulgativa	<i>(da concordare)</i>	30.10.2021	SGL	

* dipendente dalle condizioni meteorologiche – data da ri-definite con SGL)

Morbegno (SO), 06.07.2020

Dott. Riccardo Scotti
Responsabile scientifico SGL

A handwritten signature in black ink, reading "Riccardo Scotti". The signature is written in a cursive style with a small flourish at the end.