

# PROGETTO GHIACCIAIO CHACHACOMANI



**Relazione spedizione scientifica/ umanitaria  
17/08/2018 – 09/09/2018**

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018



## Contesto

---

Nell'ambito degli studi che il Servizio Glaciologico Lombardo svolge da 25 anni sui ghiacciai della Regione Lombardia, il Progetto di Studio del Ghiacciaio Chachacomani, sito nella Cordillera Real (Bolivia), costituisce una novità e nel contempo una sfida scientifica ed organizzativa anche per il taglio socio-umanitario che lo caratterizza.

Infatti, se l'idea di per sé non costituisce certo una novità nel panorama degli studi scientifici sui ghiacciai tropicali, tra questi pochi risultano essere quelli che indagano i numerosi ghiacciai della Cordillera Real (circa 200) lunga 125 km e posta tra l'Equatore e, a sud, il Tropico del Capricorno. Il Ghiacciaio Chachacomani, che termina con l'omonima cima a 6.074 mt s.l.m., non risulta essere stato ancora studiato e si riferisce essere uno dei più estesi per superficie di tutta la Cordillera Real. Con questo studio ad oggi è il ghiacciaio tropicale più grande mai studiato.

Per tanto, considerati: la sua latitudine, che lo rende molto sensibile ai cambiamenti climatici, il profilo altimetrico, i bacini di accumulo, le seraccate, le lingue glaciali e le sue ampie e diffuse forme glacio-carsiche, esso risulta essere un obiettivo di assoluto interesse scientifico nel panorama delle ricerche glaciologiche sui ghiacciai tropicali.

Dal punto di vista organizzativo il Progetto si prefigge una durata di 6 anni e si caratterizza come una collaborazione italo-boliviana.

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Contesto

---



Il coinvolgimento della Missione Cattolica di Penas guidata da Padre Antonio Zavattarelli, detto «Topio», e dei ragazzi frequentanti il Corso di Turismo e Sport d'Avventura dell'Università Cattolica Boliviana, coordinati da Davide Vitale evidenzia l'impegno del Servizio Glaciologico Lombardo nel voler mettere le proprie conoscenze scientifiche/glaciologiche e le proprie risorse al servizio di questi ragazzi, che, potranno un domani creare un solido gruppo di operatori glaciologici dedito alle analisi dei ghiacciai del proprio territorio, con particolare attenzione allo studio della risorsa idrica ad uso civile, agricolo ed energetico.

Il documento progettuale (sempre in progress) è consultabile nella documentazione allegata

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018



## Obiettivi scientifici/umanitari/organizzativi raggiunti

---

### Bilancio di massa glaciologico del Ghiacciaio Chachacomani

- ✓ Posizionate 11 paline ablatometriche in determinati settori del ghiacciaio (\*)
- ✓ Sondaggi per la valutazione degli spessori di neve residua
- ✓ Analisi qualitativa della neve al suolo
- ✓ Misure frontali (2 segnali frontali)
- ✓ Stazioni fotografiche (4 stazioni fotografiche)

### Bilancio di massa geodetico del Ghiacciaio Chachacomani

- ✓ rilievo della quota della superficie del ghiacciaio tramite GPS differenziale in RTK mode

### Valutazioni areali e storiche tramite Remote Sensing del Ghiacciaio Chachacomani

### Studio della risorsa idrica annuale

La relazione scientifica completa è consultabile nella documentazione allegata

(\*) Nei gg 01-02 dicembre 2018, il gruppo boliviano è riuscito a svolgere il primo controllo delle paline

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018



## Obiettivi scientifici/umanitari/organizzativi raggiunti

---

### Formazione gruppo di operatori glaciologici boliviani

- ✓ Corso teorico di glaciologia per l'acquisizione dei principali insegnamenti riguardo la glaciologia
- ✓ Corso pratico, su ghiacciaio, per l'acquisizione delle principali metodiche da applicare per il Progetto

### Consolidamento dei rapporti scientifici ed istituzionali con Enti e referenti

- ✓ Con la comunità della Missione Cattolica di Penas (parte logistica)
- ✓ Con l'Università Mayor de Sant Andres (UMSA) (parte scientifica - Prof. Soruco A.)
- ✓ Con l'Università Cattolica Boliviana (parte scientifica – Prof. Geronimo J.L.)
- ✓ Con l'Empresa Estatal Boliviana de Turismo Boltur (Ministero) – Sottoscrizione di una convenzione di collaborazione per gli Studi Glaciologici (il testo a pag.21)
- ✓ Il Consolato Boliviano di Milano
- ✓ Il Ministero dell' Acqua Boliviano (in progress)

### Formazione complementare

- ✓ 3 sessioni formative sulla Fisiologia d'alta quota
- ✓ 1 sessione formativa sull'utilizzo di presidi igienici
- ✓ 1 sessione formativa sulle patologie articolari nelle attività di montagna

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018



## Obiettivi scientifici/umanitari/organizzativi raggiunti

---

### Collaborazione con la scuola di Alto Cruz Pampa

- Invio materiale scolastico (zainetti, quaderni, penne, astucci, ecc.)
- gemellaggio con la scuola materna di via Zuara di Milano

### Donazione materiali sportivi alla Scuola di Turismo e Sport d'Avventura

- materiale alpinistico (caschi, imbracature, corde, ecc)
- materiale sportivo (tende, materassini, magliette, ecc.)

### Donazione presidi igienici e medicali alla popolazione locale frequentante l'ambulatorio della Missione

- Spazzolini, dentifrici, salviette, ecc.

Per l'elenco completo dei materiali donati vedere le pagine successive

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Elenco materiali donati /1

### Parafarmaci

Quantità	Descrizione
39	LACTOGERMINA BABY – fermenti lattici
104	IDRAVITA – sali minerali
7	PREREID – sali minerali
10	NAUSIL IDRA – sali minerali
14	DIFENSIL – contro la stanchezza
8	FLOGOSTOP – per combattere il mal di gola
100	NAUSIL PLUS – contro la nausea
4	OTOL PLUS – contro il male alle orecchie
14	DELUX –contro il ritorno gastrico
6	DECAGIN – contro i disturbi climaterici
12	BLEFARETTE - tovaglette umidificate

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Elenco materiali donati /2

### Presidi igienici

Quantità	Descrizione
7	Confezioni da 1 lt. Lysoform protezione casa Blu
6	Confezioni da 1 lt. Lysoform protezione casa & natura Verde
10	Spazzolini per adulti Mentadent
30	Saponette Lux
5	Saponette Lysoform Protezione mani
18	Dentifrici Mentadent Junior 7-13 anni
25	Dentifrici Mentadent Kids <6 anni
3	Confezioni salviette Domestos Ocean per igiene casa
2	Confezioni salviette Savo Lavanda/Eucalipto per igiene casa
2	Confezioni salviette Glorix Pink lily/ Lemon fresh per igiene casa
1	Confezione salviette Glorix Ocean Fresh per igiene casa



# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Elenco materiali donati /3

### Materiale scolastico

Quantità	Descrizione
5	Risme carta A4
50	Quaderni A4
2	Barattoli 1 Kg cad. colla Vinavil
2	Conf. matite colorate
2	Conf. pastelli a cera
4	Scatole di graffette
4	Rotoli scotch da pacco
4	Rotoli scotch carta
1	Conf. matite bi-color
150	Quaderni piccoli (righe / quadretti)
20	Zainetti grandi
10	Zainetti piccoli

Quantità	Descrizione
3	Album da disegno
2	Block notes
41	Quaderni A4
24	Quaderni A3
101	Pastelli a cera
58	Penne
37	rotoli scotch
35	matite lapis
356	matite colorate
30	Temperini
31	Forbici
30	Righelli
29	Astucci
27	Gomme
25	Colla stick
3	Palloni sgonfi
42	Cappellini

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Elenco materiali donati /4

### Materiali sportivi ed alpinistici

materiale	quantità
scarpone gaibana 37	1
scarpone gaibana 38	1
scarpone gaibana 38 1/2	2
scarpone gaibana 39	1
sacco a pelo nightec 80	3
tenda lhotse	3
imbragatura	6
casco ct	6
ghette ct	6
cappellino ct	6
zaino granite ct	4
picozza ct	4
ramponi ct	4
wippy ct	6
sacchetti porta magnesite ct	10
rinvii ct	20

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Elenco materiali donati /4

### Materiali tecnici/scientifici

materiale	quantità
Lente da nivologia	4
Sonde da nivologia da 4 mt.	2
Piastrine riconoscimento cristalli neve	5
Carotatori nivologici	4
Metri in legno	4
Termometri nivologici	4
Pala da neve ripiegabile in alluminio	1
dinamometro	1
Sonda a vapore	1

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Elenco materiali tecnici utilizzati

Per la parte tecnica scientifica degli studi, sono stati inoltre utilizzati i seguenti materiali, successivamente riportati in Italia

materiale	quantità
Drone DJI Phantom 4 Pro	1
InmarSat Stellitar Phone	1
Rover GNSS Trimble 10	1
Controller Trimble TSC3	1
Base GNSS Trimble R9s	1

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Componenti della prima spedizione

---

1. **Campoleoni Miriam** (traduzioni – logistica)
2. **Gallo Paolo** (SGL - Responsabile Scientifico, formazione)
3. **Galluccio Alessandro** (SGL - Responsabile Organizzativo, formazione)
4. **Ialongo Simone** (SGL – Formazione, materiali scientifici)
5. **Izzo Maria Pia** (SGL - Formazione – Relazioni esterne)
6. **Kataoka Leila** (CAI Sem - Istruttore Alpinismo)
7. **Lazzarini Zendrini Tiziana** (SGL – organizzazione)
8. **Marchesi Samuele** (SGL – Osteopata)
9. **Negrone Stefano** (SGL – materiali tecnici)
10. **Pagliardi Paolo** (SGL – formazione)
11. **Porta Roberto** (SGL – materiali tecnici)
12. **Posani Laura** (CAI Sem – Medico)
13. **Prandi Giovanni** (SGL – Responsabile materiali)

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018



## Formazione

---

Nei giorni dal 21 al 24 agosto si è svolto a Penas, un corso in aula suddiviso in 4 giornate della durata di circa 16 ore sui seguenti argomenti:

- **Introduzione alla glaciologia; lettura della dinamica glaciale sulla base di immagini e rilievi sul terreno** (Paolo Pagliardi – SGL)
- **Geologia** (Prof. Alvaro Soruco – UMSA)
- **Glacialismo andino** (Prof. Alvaro Soruco – UMSA)
- **Clima e meteorologia (andina)** (Prof. Josè Luis Geronimo – Univ.Cattolica Boliviana)
- **Morfodinamica glaciale e periglaciale** (Alessandro Galluccio – SGL)
- **Permafrost** (Simone Ialongo – SGL)
- **Nivologia 1- Neve ed evoluzione del manto nevoso** (Alessandro Galluccio – SGL)
- **Nivologia 2 – Stratigrafia e cristallografia** (Alessandro Galluccio – SGL)
- **Global Warning ed Alpinismo** (Maria Pia Izzo – SGL)
- **I bilanci di massa - teoria e tecnica (Metodo Glaciologico)** (Paolo Pagliardi – SGL)
- **I bilanci di massa - teoria e tecnica (Metodo Geodetico)** (Paolo Gallo – SGL)

Nota 1: tutte le lezioni si sono svolte in spagnolo con traduzione simultanea

Nota 2: tutte le presentazioni sono state lasciate agli studenti e sono in fase di traduzione scritta

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Formazione

---

Al termine del corso d'aula sono state svolte sul ghiacciaio Chachacomani dal 26 al 31 agosto le seguenti prove pratiche:

- Infissione delle paline tramite utilizzo della sonda a vapore
- Stratigrafia
- Ricerca dei punti tramite GPS palmare
- Utilizzo del GPS differenziale
- Osservazione glaciologica a distanza
- Installazione stazione fotografica
- Installazione stazione di misura frontale
- Installazione antenna GPS

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018



## Formazione

---

Partecipanti al Corso per Operatori:

1. Rita Balboa
2. Delia Layme
3. Jorge Vargas
4. Nelson Layme
5. Herman Layme
6. Danilo Barragan
7. Reynaldo Choque
8. Carlos Orellana
9. Jhonatan Zapata
10. Francisco Tinta
11. Jose Luis Coaquira



# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Formazione



# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018



## Cronostoria

---

19 agosto: arrivo a El Alto, sistemazione a Penas, breve escursione di acclimattamento  
giornata libera, escursioni, a La Paz per contatto Agenzia Turistica Boltur

20 agosto: contatto con la comunità e le autorità di Alto Cruz Pampa, consegna del  
materiale scolastico agli insegnanti e bambini, partita di calcio, pranzo offerto

21 agosto: 1 giornata di formazione, verifica materiali, perfezionamento paline, arrampicata  
uscita turistica a Tiwanachu

22 agosto: 2 giornata di formazione, verifica materiali, perfezionamento paline, arrampicata,  
lezione fisiologia, prove Artva, prove GPS

23 agosto: 3 giornata di formazione, salita di acclimattamento al Pico Austria (5.350 mt) e alla  
Chacaltaya (5.395 mt)

24 agosto: 4 giornata di formazione, verifica materiali, perfezionamento paline, arrampicata,  
lezione di osteopatia, uscita turistica al Lago Titicaca, La Paz

25 agosto: partenza per Alto Cruz Pampa e salita al Campo base (4.800 mt c.); installazione stazione  
fotografica n°1

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018



## Cronostoria

---

26 agosto: raggiungimento ed installazione del campo base avanzato

27 agosto: installazione antenna GPS quota 5340 mt s.l.m; installazione di 3 stazioni fotografiche a quota 5300 mt s.l.m. ; installazione palina n°1 parte bassa del ghiacciaio

28 agosto: installazione paline 3,4,5; salita alla cima Chachacomani (Davide e Hernan)

29 agosto: installazione paline 2,6,7,9; installazione stazioni di misura: ▲ 1 e ▲ 2; tracciatura con GPS differenziale della porzione inferiore del ghiacciaio

30 agosto: installazione paline 8,10,11; tracciatura con GPS differenziale della porzione inferiore del ghiacciaio

31 agosto: smantellamento antenna GPS e campo base avanzato; discesa ad Alto Cruz Pampa e ritorno a Penas

01 settembre: Penas – consegna attestati; firma Convenzione con l'Empresa Estatal Boliviana de Turismo Boltur e conferenza stampa alla presenza delle autorità di Penas. Consegna materiali igienico sanitari

02 settembre: consegna materiali tecnici e sportivi

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: anno idrologico 2018 - 2019



## Prossimi passi

---

### Gli obiettivi che il Progetto si pone per il prossimo anno sono i seguenti:

- Missione di controllo delle paline, stratigrafia e sondaggi, a cura degli operatori boliviani (aprile 2019)
- Missione di controllo delle paline, stratigrafia, sondaggi, fotografie da 4 S.F. e stazione di misura su fronte non misurata da stazioni fotografiche (agosto 2019)
- Analisi tramite immagini satellitari e di terra
- Analisi di confronto con campagna glaciologica in Italia
- Consolidamento rapporti con Istituzioni Boliviane (Empresa Estatal Boliviana de Turismo Boltur, Ministero dell' Acqua Boliviano)
- Formazione: invio documentazione per aggiornamenti on line degli operatori glaciologici boliviani
- Invio materiale scolastico alla scuola di Alto Cruz Pampa ed eventuale gemellaggio scuola italiana (container)
- Invio di una tenda alla Missione di Penas (container)
- Acquisto macchina fotografica da destinare agli operatori boliviani
- Invio sussidi igienici (container)
- Ricerca sponsor e sostenitori
- Contatto con la Cooperazione Internazionale italo-boliviana
- Formazione della squadra SGL che interverrà nel 2020 e programma scientifico

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Obiettivi a medio e lungo termine

---

- ✓ Creazione di una «borsa di studio» nel 2020 per un operatore glaciologico boliviano, consistente in uno stage di un mese in Italia, al fine di acquisire specializzazione in materia glaciologica ed alpinistica
- ✓ Creazione del Gruppo di operatori glaciologici boliviani ed eventuale inizio studio ulteriore ghiacciaio sulla Cordillera Real
- ✓ Studio per la realizzazione di un sentiero glaciologico sulla Cordillera Real
- ✓ Invio materiali tecnico/sportivi alla Scuola di Turismo e Sport d'Avventura della Missione di Penas
- ✓ Collaborazione con la Missione per l'ampiamiento della ricettività dell'Ostello di Penas

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Organigramma



**Alessandro Galluccio**  
(Responsabile Organizzativo)

**Riccardo Scotti, Paolo Gallo**  
(Responsabili Scientifici Italia)

**Giovanni Prandi**  
(Responsabile Enti  
Sportivi/amministrazione)

**Alvaro Soruco**  
(Responsabile Scientifico Bolivia- UMSA)

**Maria Pia Izzo, Stefano Negroni**  
(Comunicazione)

**Josè Luis Geronimo**  
(Responsabile Scientifico Bolivia Univ.  
Cattolica Bolivia)

**Roberto Porta, Simone Ialongo**  
(Responsabili Materiali)

**Davide Vitale**  
(Responsabile Logistica/Coord.  
Operatori boliviani Bolivia- Penas)

**Miriam Campoleoni**  
(Formazione e interprete)

Paolo Pagliardi, Leila Kataoka, Roberto Prandi, Ettore Rossini, Monica Ballerini, Laura Posani, Samuele Marchese, Tiziana Zendrini  
(collaboratori)

**Gruppo Operatori Boliviani**

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: serate ed eventi di divulgazione

Data	Luogo	Evento
21/11/2017	Bergamo	Serata CAI Bergamo
19/01/2018	Biella	Serata Montagna Amica
20/01/2018	Milano	Commissione Sc. Centrale CAI
08/02/2018	Milano	Serata SEM
13/02/2018	Milano	Serata CAI Milano
21/02/2018	MORIMONDO	Serata Rotary Club
19/03/2018	Milano	Serata CAI Edelweiss
07/05/2018	Monza	Serata Rotary Club
21/05/2018	Milano	Politecnico di Milano (Convegno)
13/06/2018	Corsico	Presentazione al Direttivo del CAI Corsico
05/07/2018	Milano	Intervista Radio Popolare (Intervista)
30/07/2018	on line	Partecipazione al Concorso UIAA: Mountain Protection Award UIAA 2018
14/09/2018	Pian dei Resinelli	Sgrignettata
12-13-1/10/2018	Bergamo	Fiera della Montagna
15/11/2018	CAI Bergamo	Presentazione attività SGL
18/11/2018	Castellanza	Convegno delle Sezioni Lombarde
27-29/11/2018	Bolzano	ASITA - XXII Conferenza Nazionale della Federazione delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali
30/11/2018	Milano-Università Statale	Concorso Marcello Meroni (CAI Sem Milano)
02/12/2018	Carate Brianza	Ritrovo Alpitem

**Eventi e serate di divulgazione effettuate**

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Allegati

---

1. Documento di progetto
2. Relazione scientifica – anno idrologico 2017-2018
3. Convenzione con l'Empresa Estatal Boliviana de Turismo Boltur
4. Rassegna fotografica



# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Patrocini, partner tecnici e scientifici

### Patrocini



Regione  
Lombardia



Comitato  
Glaciologico  
Italiano

### Partner Scientifici



UMSA  
Universidad Mayor  
de San Andrés



POLITECNICO  
MILANO 1863



esri Italia

### Partner Tecnici



STATO PLURINAZIONALE DELLA BOLIVIA  
MINISTERO DEGLI AFFARI ESTERI  
CONSOLATO GENERALE DELLA BOLIVIA A MILANO

### Partner Organizzativi



# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Pertner tecnico/sportivi e collaboratori

### Partner tecnico/sportivi



### Con la collaborazione di



# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Ringraziamenti

SGL è grata a Padre Topio per aver messo a disposizione i locali e l'organizzazione della Missione e per avere dato fiducia al Progetto; a Davide per tutta la parte logistica e di contatto con i ragazzi della scuola e con le autorità boliviane facilitando al massimo lo svolgimento delle 2 settimane di formazione e lavoro sul ghiacciaio.

Padre Topio



Davide Vitale



Dott.sa Omoya Benitez (Boltur)



Un sentito ringraziamento anche all'Empresa Estatal Boliviana de Turismo

Infine si ringraziamo: il Consolato Boliviano in Milano in particolare il Console Generale Eva Gloria Chuquimia Mamani e la sua collaboratrice Yara Morales, tutte le ditte sportive in particolare CT, Montane Equipment, tutti i collaboratori in particolare lo Studio Avvocati Albè, il Comitato Scientifico Centrale del CAI, ESRI, Trimble, il Rotary Club di Morimondo, la Sez.CAI di Corsico, Il CAI Lombardia e i sottoscrittori del Crowdfunding

# Progetto ghiacciaio Chachacomani: relazione spedizione agosto 2018

## Divulgazione, social e informazioni

---



1. <http://www.servizioglaciologicolombardo.it>
2. <http://www.servizioglaciologicolombardo.it/bolivia>
3. [https://buonacausa.org/search?search\\_keyword=bolivia](https://buonacausa.org/search?search_keyword=bolivia)
4. <https://www.facebook.com/progettochachacomani>

*Gran Pico  
Bolivia*