

**CONVENZIONE OPERATIVA TRA IL DIPARTIMENTO PER GLI  
AFFARI REGIONALI, LE AUTONOMIE E LO SPORT DELLA  
PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI (DARAS) E  
L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**

**PROGETTO GLACIOVAR**

**PIANO DELLE ATTIVITA' PREVISTE NEL  
BIENNIO DICEMBRE 2015-DICEMBRE 2017**

Il contributo dell'Università di Milano - Dipartimento di Scienze della Terra" allo svolgimento del progetto "GlacioVar" si concretizzerà in attività finalizzate a conseguire una conoscenza più esaustiva e completa della dinamica criosferica alpina e una migliore valutazione di effetti ed impatti delle variazioni quantitative e qualitative di nevi e ghiacciai sull'ambiente montano di alta quota.

In particolare, nell'ambito del progetto "GlacioVar" il Dipartimento di Scienza della Terra provvederà alla:

- descrizione e modellazione della variabilità spazio/temporale dell'accumulo nevoso e dell'evoluzione stagionale e interannuale di SWE (Snow Water Equivalent) in ambito glaciale;
- descrizione e modellazione della distribuzione dell'albedo del ghiaccio in area di ablazione (dipendente oltre che dalle proprietà del ghiaccio anche da presenza e distribuzione di detrito fine, polveri e black carbon);
- descrizione quantitativa dell'evoluzione di morfologie *fast-changing* (fronti glaciali, tasche di acqua e laghi sopragliaciali, coni detritici, morene mediane, etc.);
- valutazione e descrizione della qualità di neve, ghiaccio e acque derivanti in aree chiave delle Alpi Italiane attraverso telerilevamento, campionamenti in situ e indagini di laboratorio.

Nello svolgimento del progetto si provvederà a sviluppare, perfezionare, completare e testare le seguenti nuove metodologie e tecniche di indagine:

a) sviluppo di metodi di indagine strumentali per la descrizione dello SWE e di modelli di distribuzione per quantificare l'accumulo nevoso in aree glaciali e il contributo al bilancio idrico dei bacini montani;

b) sviluppo di tecniche *remote sensing* (da analisi di immagini satellitari disponibili da data base NASA e ESA e di immagini acquisite *ad hoc* dal DRONE di UNIMI anche con sensori iperspettrali) per la mappatura dell'albedo glaciale in area di ablazione e della qualità ambientale del ghiaccio e della neve (analisi iperspettrali e ricerca di inquinanti);

c) sviluppo di metodi di quantificazione della variazioni geometriche e morfologiche di forme glaciali *fast changing* basate sull'analisi di immagini da terra appositamente realizzate e sull'elaborazione di modelli 3D e loro confronto.

Le linee di attività b) e c) saranno svolte anche in collaborazione con il DICEA e con la partecipazione dell'Associazione Macromicro con le quali l'Università di Milano - Dipartimento di Scienze della Terra ha stipulato apposite convenzioni.

I metodi e le tecniche di indagine nei due anni di progetto verranno testati in aree glacializzate extralpine (ad esempio la Patagonia cilena e argentina) per valutarne applicabilità ed efficacia e saranno successivamente applicate in aree alpine italiane. Al termine dei test si produrranno protocolli operativi e linee guida per permettere di replicare i metodi e le tecniche approntati. La validità di quanto proposto verrà dimostrata anche attraverso pubblicazioni scientifiche di settore (prodotte dai proponenti sulla base dei risultati ottenuti in laboratori e nei siti test) preferibilmente su riviste open access.

### **Piano delle attività**

Il progetto, di durata biennale, prevede le seguenti attività:

## Attività del primo anno (Dicembre 2015-Dicembre 2016)

Attività/ tempo	Dicembre 2015	Gennai o 2016	Febbraio 2016	Marz o 2016	Aprile 2016	Maggi o 2016	Giugno 2016	Lugli o 2016	Agosto 2016	Settembr e 2016	Ottobre 2016	Novembr e 2016	Dicembre 2016
1) Raccolta della letteratura scientifica disponibile a supporto delle criticità conosciute individuate													
2) Identificazione delle aree di studio per le attività di sperimentazione pilota sulle Alpi Italiane e in aree extra alpine, di rilevanza per verificare efficacia, applicabilità e replicabilità di metodi e tecniche proposte													
3) Organizzazione delle campagne di terreno													
4) Inizio delle attività di laboratorio per lo sviluppo della strumentazione scientifica dedicata e dei protocolli di elaborazione dati da applicare													
5) Test preliminari prima delle campagne acquisizione dati													
6) Campagne acquisizione dati													
7) Elaborazione dati remote sensing e applicazione dei protocolli di analisi e di calcolo													

## Attività del secondo anno (Dicembre 2016-Dicembre 2017)

Attività/ tempo	Dicembre 2016	Gennai o 2017	Febbraio 2017	Marz o 2017	Aprile 2017	Maggi o 2017	Giugno 2017	Lugli o 2017	Agosto 2017	Settembr e 2017	Ottobre 2017	Novembr e 2017	Dicembre 2017
8) Campagne acquisizione dati													
9) Elaborazione dati acquisiti sul campo e applicazione dei protocolli di analisi e di calcolo													
10) Elaborazione dati remote sensing e applicazione dei protocolli di analisi e di calcolo													
11) Attività di modellazione dati													
12) Verifica efficacia predittiva dei modelli, test e simulazioni													
13) Allestimento protocolli e linee guida per la condivisione di quanto sviluppato e verificato													
14) Divulgazione e pubblicazione dei risultati su riviste di settore (ISI)													

Per lo svolgimento complessivo di tutte le attività di sua competenza, l'Università di Milano - Dipartimento di Scienze della Terra si avvarrà di:

- personale universitario specializzato (1 Professore Ordinario, 1 Ricercatore confermato e 2 tecnici laureati),
- attrezzature del laboratorio
- strumentazione per la ricerca glaciologica
- immagini
- materiale di consumo
- 2 assegni di ricerca a tempo pieno di 13 e 16 mesi rispettivamente

- 1 tecnico di laboratorio dedicato per due anni alle analisi geomatiche e di remote sensing

Il progetto ha un costo di Euro 200.000,00.

Il DARAS contribuisce con l'erogazione di euro 94.000,00 per gli assegni di ricerca e la strumentazione scientifica inventariabile necessaria, così dettagliati:

- 1 assegno di ricerca a tempo pieno per 25000 euro/anno, per 13 mesi, per un totale di euro 27000;
- 1 assegno di ricerca a tempo pieno per 25000 euro/anno, per 16 mesi, per un totale di euro 31000;
- strumentazione scientifica dedicata all'analisi chimica di acqua derivante dalla fusione di neve e ghiaccio per rilevare e quantificare la presenza di elementi inquinanti del costo di 20,000 euro
- strumentazione scientifica per il telerilevamento iperspettrale al fine di rilevare la presenza di sostanze inquinanti dalla loro firma spettrale pari al costo di 16,000 euro

Con il contributo iniziale di DARAS pari al 40% del contributo totale verranno coperte le spese necessarie all'acquisto della strumentazione scientifica dedicata necessaria per avviare le attività nel primo anno di progetto.