

## Bando Programma di ricerche in Artico (PRA) 2019

### Progetti selezionati

Acronimo/titolo breve	Tema	Nome proponente/ Coordinatore scientifico	Affiliazione del proponente	Altri partecipanti
SENTINEL	A	Andrea Spolaor	CNR-ISP	Università Ca' Foscari Venezia; ENEA; CNR-ISAC
"Marine Arctic biodiversity"	B	Simonetta Mattiucci	Dipartimento di Sanità Pubblica e Malattie Infettive dell'Università La Sapienza di Roma.	Università degli Studi della Tuscia
PAST-HEAT	D	Tommaso Tesi	CNR-ISP	CNR- ISMAR; OGS; Università di Stoccolma
EcoClimate	C	Edoardo Calizza	Dipartimento di Biologia ambientale dell'Università La Sapienza di Roma.	CNR: Istituto delle Ricerche Polari di Messina; Istituto delle Ricerche Polari di Roma; Istituto Ricerca Sulle Acque i Montelibretti
"Changing albedo and precipitation"	A	Virginia Ciardini	ENEA - Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo	INGV; Università La Sapienza di Roma; Lamont-Doherty Earth Observatory - Columbia University Earth Institute
A-PAW	E	Stefano Decesari	CNR-ISAC	Università Ca' Foscari Venezia; CNR-ISP

1. **SENTINEL** - The impact of sea ice disappearance on higher North Atlantic climate and atmospheric bromine and mercury cycles

**Coordinamento:** Andrea Spolaor, Istituto di Scienze Polari - Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Venezia

**Altri soggetti partner:** Università Ca' Foscari Venezia, Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica; Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA); Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima (CNR- ISAC)

**Descrizione:** Il progetto ha come obiettivo quello di dimostrare come il ghiaccio marino, non solo svolge un ruolo fondamentale nel bilancio energetico e nei meccanismi dell'*Arctic Amplification*, ma influisca anche sui processi chimici dell'atmosfera della regione, come i cicli del bromo e del mercurio. La scomparsa del ghiaccio artico è uno dei fenomeni che contribuisce maggiormente ad accelerare l'aumento delle temperature nella regione, e ha anche numerosi effetti sull'atmosfera, come il rilascio massiccio di radicali del bromo, che causa una rapida diminuzione dell'ozono (*ozone depletion events* - ODE) ed eventi di deplezione del mercurio (*atmospheric mercury depletion events* - AMDE). In particolare, il progetto concentra i suoi studi sull'analisi di due carote di ghiaccio, la prima estratta nelle Isole Svalbard e la seconda nella Groenlandia orientale. Le informazioni ricavate verranno messe a confronto con dati satellitari di estensione di ghiaccio marino e misure in loco di accumulo nevoso. Inoltre, verranno utilizzati modelli di trasporto atmosferico per comprendere le possibili aree di provenienza delle due specie chimiche. Il risultato permetterà di comprendere meglio se la riduzione del ghiaccio marino abbia portato a una variazione del quantitativo delle specie chimiche in oggetto.
2. **Marine Arctic biodiversity:** The host-parasite association formed by anisakis parasites and their fish hosts: a model to investigate temporal changes in marine Arctic biodiversity and trophic webs.

**Coordinamento:** Simonetta Mattiucci, docente al Dipartimento di Sanità Pubblica e Malattie Infettive dell'Università La Sapienza di Roma.

**Altri soggetti partner:** Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche dell'Università degli Studi della Tuscia

**Descrizione:** Il progetto ha come obiettivo quello di studiare i parassiti anisakidi (anisakid parasites) e utilizzare il legame parassita-pesce ospite come indicatore dei cambiamenti della biodiversità nell'ecosistema artico marino. In particolare, studi precedenti confermano il profondo legame tra i cambiamenti nell'ecosistema e le variazioni di dimensione e diversità genetica delle popolazioni ospiti; l'erosione genetica, ovvero la perdita di diversità genetica, risulta essere uno dei maggiori fattori di perturbazione nella dinamica del sistema parassita-ospite. Lo studio si prefigge di realizzare un'analisi comparativa dei dati disponibili (1990-2017) sulle infezioni parassitarie e al pool genetico dei parassiti anisakid e dei pesci ospitanti, nonché ottenere e studiare nuovi e più recenti campioni, per identificare i cambiamenti temporali nella biodiversità artica marina.
3. **PAST-HEAT:** Permafrost Thawing: what Happened to the largest terrestrial carbon pool during last deglaciation?

**Coordinamento:** Tommaso Tesi, Niccolò Maffezzoli, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze Polari (CNR-ISP)

**Altri soggetti partner:** Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze Marine (ISMAR); Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale – OGS; Dipartimento di Scienze Ambientali e Chimica Analitica, Università di Stoccolma

**Descrizione:** Il Progetto intende analizzare i dati sulla sedimentazione dell'Artico in combinazione con carote di ghiaccio e *data modelling simulation* per ricostruire il comportamento del permafrost

artico in risposta all'ultima deglaciazione. I più recenti studi e modelli suggeriscono infatti che durante questa fase il permafrost abbia esercitato un feedback positivo sul cambiamento climatico, rilasciando CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> nell'atmosfera; tuttavia molte dinamiche rimangono ancora incerte. PAST-HEAT mira quindi a definire le tempistiche e l'estensione dello scioglimento del permafrost, la composizione del carbonio rilasciato, e il processo coinvolto nella riattivazione del permafrost glaciale. Lo scopo è quello di pervenire ad una comprensione dei meccanismi di riattivazione del permafrost avvenuti durante l'ultima deglaciazione, sviluppando maggiori conoscenze sul ciclo del carbonio post-glaciale e sulle modalità di risposta dei terreni dell'Artico al cambiamento climatico, focalizzandosi in particolare sulle aree del Mare di Barents, della Baia di Baffin, del Mare di Laptev e del Mare della Siberia orientale

4. **EcoClimate** - Nutrient cycling, ecosystem functioning and climate change in Arctic lake ecosystems.

**Coordinamento:** Edoardo Calizza, Dipartimento di Biologia ambientale dell'Università La Sapienza di Roma.

**Altri soggetti partner:** Consiglio Nazionale delle Ricerche: Istituto delle Ricerche Polari di Messina; Istituto delle Ricerche Polari di Roma; Istituto Ricerca Sulle Acque i Montelibretti

**Descrizione:** Il progetto ha come obiettivo quello di svolgere esperimenti sul campo, acquisire dati tramite satellite e realizzare processi di data modelling per quantificare gli effetti del manto nevoso stagionale e della popolazione di uccelli sull'origine e la quantità degli input nutritivi nei laghi dell'Alto Artico. Gli ecosistemi dei laghi artici sono infatti degli importanti hotspot per la biodiversità della tundra artica, e svolgono un ruolo fondamentale per la vita delle popolazioni artiche e di tutto il mondo (ad esempio come bacini carboniferi). Sono tre i maggiori fattori che influenzano la produzione di sostanze nutritive nei laghi: la copertura nevosa, la copertura vegetale e il deposito di guano da parte degli uccelli. Tutti e tre i fattori sono particolarmente affetti dai cambiamenti climatici, e vi sono molte incertezze sull'impatto dato dalla variazione della presenza di uccelli migratori e del manto nevoso, soprattutto sull'apporto di carbonio e azoto, limitando la possibilità di sviluppare predizioni e contromisure per preservare gli ecosistemi dei laghi artici dai cambiamenti climatici. Il progetto pertanto approfondire queste dinamiche, sviluppando un approccio interdisciplinare applicabile in tutta la regione artica, e prevede che i risultati ottenuti possano fornire un importante apporto ad attività di ricerca internazionali, incluso il progetto europeo iCUPE e le attività del NySMAC (Ny-Ålesund Science Manager Committee).

5. **ECAPAC** - Effects of Changing Albedo and Precipitation on the Arctic Climate

**Coordinamento:** Virginia Ciardini, ricercatrice presso ENEA - Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile.

**Altri soggetti partner:** INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Dipartimento di Fisica dell'Università La Sapienza di Roma; Lamont-Doherty Earth Observatory - Columbia University Earth Institute

**Descrizione:** Lo scopo del progetto è quello di quantificare l'impatto delle precipitazioni sulla distribuzione della superficie di ghiaccio e neve, e sul bilancio radiativo della superficie, all'Osservatorio Atmosferico Artico di Thule, nel nordovest della Groenlandia. L'obiettivo è quello di sviluppare un approccio integrato realizzando osservazioni in situ e tramite telerilevamento, in combinazione con lo sviluppo modelli climatici in scala regione. L'Artico è infatti una delle regioni più sensibili ai cambiamenti climatici, e gli studi dimostrano come i cambiamenti del manto nevoso e di ghiaccio abbiano un forte impatto sul clima, a causa del feedback positivo ghiaccio-albedo, che porta ad un ulteriore aumento delle temperature. Tuttavia, gli effetti delle variazioni delle precipitazioni sull'albedo superficiale hanno ricevuto poca attenzione e non sono ben inserite nei

modelli climatici fin ora realizzati. Per questo, il progetto intende approfondire quante dinamiche, contribuendo allo sviluppo di nuovi modelli climatici, fondamentali per permettere una migliore conoscenza dei processi chiave che legano l'atmosfera, l'oceano, il ghiaccio e le terre, dei processi fisici e allo studio di fattori forzanti del clima, in particolare i meccanismi dell'*Arctic Amplification*, e per meglio prevedere quali ripercussioni può avere il cambiamento climatico sulla vita delle comunità locali.

In particolare, si prefigge di: quantificare la copertura nevosa accumulatasi nell'area di Thule; definire l'impatto delle precipitazioni sul bilancio radiativo della superficie in relazione con altri fattori; contribuire alla verifica delle componenti atmosferiche e di superficie previste dal modello; fornire una stima di quanto questi parametri influiscono sui modelli di scala regionale; migliorare la comprensione degli effetti dei cambiamenti di distribuzione di neve e ghiaccio sull'ecosistema e sulle attività umane.

Il progetto intende utilizzare la già operativa strumentazione dell'Osservatorio Atmosferico Artico di Thule, un'infrastruttura di ricerca internazionale parte del *Network for the Detection of Atmospheric Composition Change* (NDACC). Le misurazioni verranno condotte grazie allo sforzo congiunto di ENEA, INGV, l'Università La Sapienza di Roma e la *National Center for Atmospheric Research* (NCAR), USA

6. **A-PAW** - Air Pollution in the Arctic Winter: an Italian contribution to the ALPACA field experiment

**Coordinamento:** Stefano Decesari, ricercatore al Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) - Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima (ISAC)

**Altri soggetti partner:** Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – Istituto di scienze polari (ISP); Università Ca' Foscari Venezia

**Descrizione:** Nell'Artico abitano circa 7 milioni di persone, concentrate soprattutto in aree urbane di almeno 50.000 abitanti. La rapida urbanizzazione e l'ingente consumo di energie per i trasporti e il riscaldamento delle abitazioni, che prevede soprattutto l'utilizzo di combustibili economici a basso rendimento (soprattutto legna e diesel), destano crescente preoccupazione per l'inquinamento dell'aria nell'Artico. Il problema è inoltre esacerbato da caratteristiche proprie della regione, quali il fenomeno del *radiative cooling* e dell'inversione termica che occorre a solo 10-30 metri dal suolo, che limitano la capacità di dispersione degli agenti atmosferici inquinanti. Come conseguenza, il livello di concentrazione di PM2.5 raggiunge spesso quello di aree maggiormente popolate e industrializzate.

Il programma PACES (Air Pollution in the Arctic: Climate, Environment and Societies) ha perciò realizzato il progetto di studio sul campo ALPACA a Fairbanks (Alaska), programmato per il gennaio-febbraio 2021 e rimandato al gennaio-marzo 2022 a causa della pandemia, che sarà il primo progetto di ricerca sul campo incentrato sull'inquinamento da particolato nell'Artico. A-PAW intende essere il contributo italiano ad ALPACA, e ha come obiettivo quello di descrivere il trasporto via aerosol e la composizione dello strato limite planetario, utilizzando tecniche di *eddy covariance* e palloni aerostatici, per analizzare il potenziale ossidativo del particolato, le componenti tossiche presenti nell'aerosol e nei depositi di neve di Fairbanks. Lo studio approfondito di inquinanti antropogenici e *toxicological proxies*, combinato alla misurazione di diversi fattori (quali l'inquinamento urbano e quello presente nella copertura nevosa) permette di integrare gli studi sugli effetti degli inquinanti salute umana con quelli relativi al loro impatto sull'ecosistema.