PROGRAMMA DI RICERCHE IN ARTICO (PRA) 2021-2023

1. Il Programma di Ricerche in Artico (PRA), istituito dalla Legge 27 dicembre 2017, n. 205 (Legge di Bilancio 2018), ha ricevuto dalla medesima norma un primo finanziamento di un milione di Euro l'anno per il triennio 2018-2020. Le attività svolte sono riepilogate nell'apposita Relazione del Comitato Scientifico per l'Artico (CSA), organismo creato con la stessa legge (la Relazione è consultabile sul sito del Ministero dell'Università e della Ricerca www.mur.gov.it/it/aree-tematiche/ricerca/programmazione/programma-di-ricerche-artico). La continuità del PRA, dopo il primo triennio, è stata assicurata con un finanziamento sul Fondo Ordinario per gli Enti di Ricerca (FOE) per il 2021 ed il 2022, sempre di un milione di Euro all'anno, destinato al CNR, ente attuatore del PRA secondo la citata norma istitutiva. Con decreto del suo Presidente in data 1.6.22, il CNR ha rinnovato la composizione del CSA. Ai sensi del punto 1173 della citata Legge, il CSA ha quindi immediatamente provveduto a stilare il presente Programma Triennale, corredandolo già dei Programmi Annuali (PA) su fondi 2021 e 2022, tenendo presente che il primo finanziamento è già disponibile ed il secondo è in via di perfezionamento amministrativo. Il CSA fa pieno affidamento sulla conferma anche per il 2023 dei fondi per il PRA nel quadro del FOE e ne auspica anzi un incremento, al fine di realizzare nella migliore maniera le azioni delineate. Il PRA 2021-2023 si pone in linea di continuità con il medesimo documento per il triennio anteriore, i cui contenuti sono tuttora validi, ed è predisposto largamente sotto forma di un suo aggiornamento.

2. Negli anni intercorsi dall'approvazione della norma istitutiva di CSA e PRA e dall'elaborazione del PRA 2018-2020, la rilevanza sul piano scientifico dell'Artico è risultata non solo confermata, ma potrebbe dirsi anche accresciuta. I più recenti rilevamenti indicano l'aumento della temperatura in Artico in misura più tripla che doppia rispetto alla media mondiale, con alcune regioni che presentano un aumento fino a 2.7°C/decade, corrispondente a 5-7 volte il tasso di crescita globale. Il ghiaccio marino, in particolare quello pluriennale, sta diminuendo in maniera accelerata, anche rispetto alle previsioni, e la fusione del permafrost presenta problematiche sempre più delicate. La riduzione del ghiaccio marino sta favorendo un incremento importante del traffico navale nella regione, con un aumento delle emissioni associate ed in alcuni casi dei rifiuti in mare. Studi recenti confermano un incremento di incendi boreali, soprattutto nelle regioni siberiane come la Yakutia, variazioni nella struttura e circolazione dell'oceano e dell'atmosfera, e impatti importanti sull'ecosistema. Queste variazioni influenzano processi che avvengono alle medie latitudini e su scala globale. L'estendersi in Europa sin al Mediterraneo delle conseguenze dei fenomeni di deplezione dell'ozono che hanno caratterizzato l'Artico nel 2011 e il 2020, come messo in evidenza da misure e studi recenti anche di ricercatori italiani, rappresentano un esempio semplice ed efficace di quelle che sono le interazioni e interconnessioni tra Artico e nostre latitudini. L'Artico si conferma quindi una regione chiave per lo studio dei cambiamenti climatici, i cui effetti sono sempre più evidenti a tutte le latitudini. L'analisi svolta nel PRA 2018-2020 sull'*Arctic amplification*, sugli ecosistemi artici, sull'atmosfera e sulla colonna d'acqua dei mari artici, sulle ricostruzioni paleoclimatiche e sugli effetti dei cambiamenti climatici sulle popolazioni che vivono in Artico risulta pertanto ancora pienamente valida, così come gli obiettivi e le azioni ivi indicati, cui si ritiene di dover dare continuità.

La norma istitutiva del PRA inserisce il Programma nel quadro delle collaborazioni internazionali dell'Italia relative all'Artico, con esplicito riferimento all'*International Arctic Science Committee* (IASC), al *Sustaining Arctic Observing Network* (SAON), al *Ny*

Alesund Managers Committee (NyMASC), all'*Arctic Science Ministerial* (ASM) ed al Consiglio Artico. Il PRA 2018-2020 ha richiamato anche altre importanti iniziative, in primo luogo in ambito europeo, quali lo *European Polar Board* (EPB), EU-Polarnet e INTERACT, ma anche per la parte infrastrutturale lo *Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System* (SIOS) e l'*Arctic Research Icebreaker Consortium* (ARICE). In aggiunta, si possono citare l'Arctic Regional Ocean Observing System (ROOS), l'*International Ocean Discovery Program* (IODP), con tre progetti di perforazioni artiche a partecipazione italiana (uno a guida italiana) recentemente approvati, e il contributo italiano alle attività per il rafforzamento della *International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean* (IBCAO). Va infine sottolineato l'approccio corale nella partecipazione alle attività internazionali, che vede il coinvolgimento di Università ed enti di ricerca (in particolare CNR, ENEA, INGV e OGS), nonché di Ministeri (MITE, MUR, Difesa attraverso l'Istituto Idrografico della Marina Militare, MIMS, attraverso il Comando Generale delle Capitanerie di Porto), come ad esempio evidenziato nel rapporto al Consiglio Artico sul contributo dell'Italia quale Stato Osservatore.

Il PRA 2018-2020 mette inoltre naturalmente in evidenza l'importanza per la ricerca in Artico della Stazione "Dirigibile Italia" gestita dal CNR alle Isole Svalbard sin dal 1997, come pure le iniziative italiane presso altre strutture artiche, a partire da quelle di ENEA, INGV ed Università di Roma Sapienza presso l'*High Arctic Atmospheric Observatory* (THAAO) di Thule in Groenlandia e dell'INGV presso le stazioni di monitoraggio della ionosfera a Ny Alesund e Longyearbyen. Sul piano infrastrutturale, la maggiore novità per l'Italia intervenuta nell'ultimo periodo – ed a cui il PRA 2018-2020 faceva cenno in prospettiva – è l'acquisizione di una nuova nave da ricerca polare da parte dell'OGS, la N/O Laura Bassi, che ha già effettuato una prima campagna in Artico, con tre progetti a bordo co-finanziati su fondi PRA, e che auspicabilmente potrà tornare in Artico, in coordinamento con le attività previste in Antartide. A questa disponibilità si aggiunge, a partire dal 2023, quella della nave oceanografica del CNR, la N/O Gaia Blu, in grado di svolgere ricerche in oceano e in aree polari artiche durante la stagione estiva. Vanno inoltre ricordati gli osservatori marini profondi al largo delle Svalbard (mooring oceanografici), mantenuti dal 2014 con sforzo congiunto di OGS e CNR col supporto dell'Istituto Idrografico (IIM) e del Centre for Maritime Research and Experimentation (CMRE).

3. Alla luce di quanto precede, i temi ed obiettivi del PRA 2018-2020 vengono pertanto confermati, come segue:

A) La comprensione quantitativa dei complessi processi responsabili della "Arctic Amplification", ovvero i motivi per cui l'Artico si sta scaldando a un ritmo molto più veloce del resto del pianeta. Saranno da considerare tutti gli aspetti del sistema climatico artico, privilegiando un approccio integrato che affronti i cambiamenti della criosfera, dell'atmosfera neutra e ionizzata, dell'oceano, della biosfera e delle loro interazioni anche con gli aspetti geologici e geomorfologici e del georischio.

B) La caratterizzazione dei cambiamenti della composizione, della dinamica, della stabilità e della struttura verticale dell'atmosfera e della colonna d'acqua dei mari artici, inclusi il rilievo batimetrico e i cambiamenti nella circolazione oceanica, dei fiordi e le interazioni fra circolazione costiera e oceanica, i cambiamenti nel ciclo idrologico artico, e considerando anche l'analisi dei possibili effetti dei cambiamenti che avvengono in Artico sulle condizioni meteoclimatiche alle medie latitudini.

C) I cambiamenti degli ecosistemi artici, sia marini sia terrestri, e le relative conseguenze sulla dinamica e distribuzione delle popolazioni animali e vegetali, sulle interazioni suolo-vegetazione-atmosfera, sui cambiamenti della fenologia e sulla biodiversità nel contesto dell'attuale rapida deglaciazione continentale e marina. L'effetto degli inquinanti sull'ecosistema e più in generale sull'ambiente artico, e lo sviluppo di approcci che permettano di ridurne le conseguenze negative.

D) Le ricostruzioni paleoclimatiche e l'analisi e la modellazione dei processi che influenzano e hanno influenzato durante transizioni climatiche la criosfera nell'Artico, tramite l'integrazione di dati geochimici, geologici e geofisici dell'ambiente marino e delle carote di ghiaccio.

E) Gli effetti dei cambiamenti climatici e ambientali sul benessere, sulla salute e sulla sicurezza delle popolazioni che vivono in Artico, nonché sullo sviluppo sostenibile della regione e la preservazione delle culture tradizionali indigene, sia per la mutata disponibilità di risorse, sia per l'aumentata variabilità ambientale, sia per l'effetto degli inquinanti.

4. Giudicando meritevole di continuità quanto sinora realizzato e modulando il concreto finanziamento per il 2021 e il 2022 come indicato nei Programmi Annuali allegati (la concreta programmazione 2023 sarà definita nel relativo Programma Annuale, allorquando sarà confermata l'entità del finanziamento), si ritiene altresì di confermare le azioni previste nel PRA 2018-2020:

(i) Bandi aperti di ricerca nell'ambito dei temi generali sopra indicati, coordinate da personale di Enti Pubblici di Ricerca o dell'Università. È previsto un cofinanziamento da parte delle istituzioni proponenti, che sarà specificato nei bandi. Le proposte con un coordinatore o coordinatrice di età inferiore a 40 anni alla data del bando riceveranno un punteggio aggiuntivo, come sarà specificato nei bandi. Gli obiettivi delle proposte dovranno essere chiari, realizzabili, verificabili e coerenti con gli obiettivi generali del PRA. Saranno benvenute proposte di ricerca che coniughino attività sperimentali, modellistica numerica e interpretazione quantitativa dei processi. Saranno rilevanti i collegamenti con i programmi di ricerca internazionali pianificati per i prossimi anni e le possibili ricadute delle attività proposte, con particolare attenzione alle esigenze delle popolazioni che vivono in Artico.

(ii) Bandi o azioni destinati a: (a) sostegno di specifiche attività di misura e monitoraggio in campo, con particolare riferimento agli osservatori di lungo periodo; (b) sviluppo di sensori, (c) implementazione di nuove strumentazioni, infrastrutture permanenti e piattaforme mobili di ricerca in Artico. Le proposte dovranno riferirsi ai temi generali indicati negli obiettivi del PRA e includere la documentazione di una comprovata esperienza nella misura e monitoraggio dell'ambiente polare.

(iii) Sostegno alla infrastruttura dati (server, archivi e portali) in via di realizzazione per l'accesso libero ai dati e ai risultati, che permetta di raccogliere, armonizzare e distribuire i dati climatici e ambientali ottenuti dalla ricerca italiana in Artico (IADC-Italian Arctic Data Center).

(iv) Attività di alta formazione, mediante il supporto al dottorato di ricerca in Scienze Polari promosso dall'Università Ca' Foscari di Venezia.

(v) Iniziative di disseminazione sui cambiamenti dell'ambiente artico e sulle ricerche in corso, sui risultati scientifici e sugli impatti sociali ed economici che i cambiamenti in Artico stanno generando. Le attività di disseminazione saranno coordinate dal CNR, attuatore del PRA, in collaborazione con tutti gli altri Enti di Ricerca rappresentati nel CSA.

(vi) Sostegno alla partecipazione italiana al Consiglio Artico (compreso eventuale contributo ai ricercatori impegnati nell'elaborazione di documenti nel quadro dei gruppi di lavoro e dei gruppi di esperti), nonché alle altre principali organizzazioni e programmi internazionali in base alle strategie definite dal CSA ed a partire dai contesti citati al punto 2 del presente Programma.

5. Il CSA coglie infine l'occasione di questo documento per sottolineare, ancora una volta, la limitatezza delle risorse messe a disposizione, ben lontane da quanto sarebbe necessario per soddisfare tutte le potenzialità della ricerca italiana in Artico e che vanno pertanto interpretate come complementari rispetto ad altre fonti. Il CSA ed il PRA intendono comunque porsi come riferimento per la ricerca italiana in Artico e sviluppare ogni forma di sinergia con le altre iniziative. In tale quadro – ed in prospettiva - un'attenzione particolare andrà riservata alla possibilità di una nuova campagna artica della N/O Laura Bassi, che non potrà certo essere finanziata integralmente con le attuali risorse del PRA, nonché all'eventuale utilizzo in Artico della N/O Gaia Blu. Tra le sinergie possibili, inoltre, uno specifico riferimento meritano i programmi pluriennali di campagne oceanografiche a bordo della N/O Alliance: quello della Marina Militare, realizzato attraverso l'Istituto Idrografico (IIM), denominato "High North", e quello del Centre for Maritime Research and Experimentation (CMRE), denominato "Developing Rapid Environmental Assessment Requirements and Capabilities in a Ra-pidly Thawing Arctic Ocean", con enti di ricerca rappresentati nel CSA che già collaborano ad entrambi i programmi. Il Comitato intende infine sviluppare anche ogni possibile collegamento internazionale, come da dettato della sua norma istitutiva.