



Programma conferenze 2026

QuarantaScienza

Edizione 2026

Le aree polari

Le aree polari (Artide ed Antartide) sono nell'immaginario di tutti remote, incontaminate ed estremamente fredde. In effetti, nelle aree polari arriva molta meno energia dal Sole rispetto alle basse latitudini, a causa di una serie di fattori, tra cui il basso angolo di incidenza dei raggi solari, l'inclinazione dell'asse terrestre e il moto di rivoluzione della Terra intorno al Sole. Per questo motivo, i poli sono elementi critici del sistema climatico della Terra: attraggono energia dalle aree più calde attraverso le correnti oceaniche e atmosferiche generate dalla grande differenza di temperatura tra le alte e le basse latitudini. Il clima nell'ultimo milione di anni è stato modulato da questi fattori, che si bilanciano delicatamente. Negli ultimi due secoli questo equilibrio è stato stravolto dalle emissioni antropogeniche, che alterano la quantità di gas serra nell'atmosfera e, di riflesso, anche le temperature degli oceani. Oltre ai gas serra, le emissioni antropogeniche producono una moltitudine di inquinanti, sia gassosi sia disciolti nelle acque, che possono raggiungere le aree polari seguendo le correnti atmosferiche ed oceaniche. La Terra, di fatto, è un sistema fortemente interconnesso, e ciò che accade nelle aree polari influenza in modo significativo l'intero pianeta. Le osservazioni degli ultimi decenni hanno mostrato che le aree polari sono più sensibili alle fluttuazioni climatiche e stanno cambiando molto più velocemente rispetto alle altre regioni della Terra. Capire cosa sta accadendo ai Poli oggi ci aiuterà a comprendere il clima futuro del nostro pianeta. Artide ed Antartico, pur essendo entrambe aree polari, hanno delle specificità ed offrono una diversa prospettiva anche alla scienza. L'Antartide è un continente circondato dall'oceano e ricoperto da una calotta glaciale dello spessore di alcuni km che contiene informazioni fondamentali sul clima del passato. L'oceano Artico è circondato da terre emerse, spesso difficili da raggiungere a causa delle condizioni climatiche avverse. Il ghiaccio marino in Artico si sta sciogliendo rapidamente con un impatto ecologico significativo su molte specie polari, come l'orso polare, le balene, il krill e gli uccelli marini. L'Artico ospita anche una comunità indigena di oltre 4 milioni di persone la cui vita sta cambiando drasticamente a causa del cambiamento climatico. Di fatto, la ricerca scientifica in queste aree ha una rilevanza sociale enorme, essendo cruciale per capire il cambiamento climatico, la biodiversità, la circolazione e la dinamica degli oceani.

PROGRAMMA

1

6 ottobre 2026, ore 11.00 In presenza presso la Biblioteca dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL

Area Tematica: Le regioni polari

Perché i Poli sono importanti

CARLO BARBANTE, *Socio dell'Accademia Nazionale dei Lincei, Vice Presidente dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL*

I Poli sono componenti fondamentali del sistema Terra e svolgono un ruolo chiave nel regolare il clima globale. Le regioni polari influenzano la circolazione atmosferica e oceanica, controllano l'equilibrio energetico del pianeta attraverso l'albedo del ghiaccio e ospitano grandi riserve di acqua dolce sotto forma di calotte glaciali. I cambiamenti che avvengono in Artide e Antartide non restano confinati alle alte latitudini, ma hanno effetti globali su livello del mare, eventi estremi e sistemi ecologici. Le aree polari sono inoltre archivi naturali del clima passato, grazie ai ghiacci e ai sedimenti che conservano informazioni preziose sulla storia della Terra. Studiare i Poli significa quindi comprendere meglio i meccanismi del cambiamento climatico, valutarne i rischi futuri e riflettere sul rapporto tra ambiente, società e governance globale in un contesto di rapido riscaldamento.

2

13 ottobre 2026, ore 11.00 In presenza presso la Biblioteca dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL

Area Tematica: Chimica dell'atmosfera, cambiamento climatico

L'atmosfera polare: una finestra su inquinamento globale e forzanti climatiche

DAVID MICHELE CAPPELLETTI, *Università degli Studi Perugia, Socio dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL*

L'atmosfera polare funge da indicatore critico e sensibile della salute ambientale globale ed è connessa al clima globale attraverso le variazioni del vortice polare, che influenzano il clima alle medie latitudini. Il trasporto a lunga distanza degli inquinanti prodotti alle basse latitudini verso i poli impatta sull'ecosistema polare e accelera la fusione di neve e ghiaccio. Per esempio, il rapido riscaldamento che stiamo osservando al Polo Nord (amplificazione artica) è causato dai gas serra e viene accelerato da forzanti climatiche come il black carbon, che riducono l'albedo superficiale del ghiaccio e della neve, e dall'aumentata evaporazione, che genera nuvole e pioggia anche d'inverno. I dati estratti dai ghiacci e dalla neve polare forniscono dati essenziali per comprendere i cambiamenti della circolazione atmosferica e del clima nelle regioni polari, che si ripercuotono in modo significativo anche alle latitudini temperate.

3

20 ottobre 2026, ore 11.00 In presenza presso la Biblioteca dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL

Area Tematica: Logistica nelle regioni Polari

Il ruolo strategico della logistica in Antartide

GIANLUCA BIANCHI FASANI, *ENEA Casaccia*

Condurre attività scientifiche in un ambiente estremo come quello antartico è una vera “sfida logistica e tecnologica”. Oltre alla presenza di personale qualificato e pronto a risolvere, tra mille difficoltà ambientali, problematiche tecniche di ogni genere bisogna anche considerare i costi. Mediamente dell'intero budget a disposizione di un programma polare quello destinati alla logistica è nove volte superiore a quello dedicato alla ricerca. È interessante notare che tale rapporto di 1:9, è paragonabile ad un iceberg. L'attività scientifica rappresenta la "punta dell'iceberg", la parte emersa e visibile, mentre il supporto logistico è la sua vasta base sommersa e non visibile. La sfida è quella di ridurre questo divario avvalendosi di strumenti quali lo sviluppo delle tecnologie, la condivisione delle risorse presenti ed in ultimo, ma non in ordine di importanza, la presenza sul campo di adeguate figure professionali.

4

27 ottobre 2026, ore 11.00 Da remoto sulla piattaforma Zoom

Area Tematica: Carote di ghiaccio, Paleoclima, Geochimica degli isotopi

Ricostruire il clima della Terra attraverso le carote di ghiaccio antartiche

BARBARA STENNI, *Università Ca' Foscari di Venezia*

I rapporti dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) e la comunità scientifica hanno stabilito in modo inequivocabile che il clima terrestre sta cambiando e che tali cambiamenti sono principalmente attribuibili alle attività antropiche, con impatti crescenti sulla criosfera. Per inquadrare la variabilità climatica recente in un contesto di lungo periodo, gli scienziati fanno sempre più affidamento sugli archivi climatici naturali, rappresentati in Antartide soprattutto dalle carote di ghiaccio. Dalle prime perforazioni profonde degli anni Sessanta fino a progetti di riferimento come EPICA, si è progressivamente sviluppata la disciplina della *ice core science*.

Le calotte polari costituiscono archivi climatici di eccezionale valore, poiché le bolle d'aria intrappolate nel ghiaccio preservano un record indisturbato della composizione atmosferica passata, fornendo evidenze della stretta relazione tra temperatura e concentrazioni di gas serra. Grazie al progetto Beyond EPICA, le carote di ghiaccio consentono oggi di ricostruire la variabilità climatica fino a 1,2 milioni di anni fa. In particolare, la composizione isotopica dell'ossigeno e dell'idrogeno nella molecola d'acqua è ampiamente utilizzata per ricostruire le temperature del passato, sulla base della

relazione osservata tra temperatura di condensazione e composizione isotopica delle precipitazioni polari.

5

1° dicembre 2026, ore 11.00 Da remoto sulla piattaforma Zoom

Area tematica: Paleoclima, dinamica delle calotte glaciali, modellazione climatica

Dal clima di ieri al clima di domani: cosa ci insegnano i modelli

FLORENCE COLLEONI, *Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale*

I ghiacci polari non sono solo testimoni del passato, ma archivi fondamentali della storia climatica della Terra. Attraverso i modelli numerici delle calotte glaciali, possiamo ricostruire come i ghiacci abbiano risposto ai cambiamenti climatici nel passato remoto e comprendere meglio i processi che ne governano l'evoluzione. In questo seminario mostrerò come lo studio del "passato congelato" dell'Antartide e della Groenlandia con i modelli numerici aiuti a interpretare il clima attuale e a valutare i possibili scenari futuri, in particolare per l'innalzamento del livello del mare e le sue conseguenze globali.

6

15 dicembre 2026, ore 11.00 In presenza presso la Biblioteca dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL

Area tematica: Oceanografia, Interazione tra mare e ghiaccio, Oceano meridionale

Sotto il ghiaccio marino: oceani polari, feedback climatici e circolazione generale degli oceani

PIERPAOLO FALCO, *Università Politecnica delle Marche*

Quando pensiamo ai poli, immaginiamo vaste distese di ghiaccio e ambienti lontani dalla nostra vita quotidiana. In realtà, sotto il ghiaccio marino degli oceani polari si svolgono processi fondamentali che contribuiscono a regolare il clima di tutto il pianeta. In queste regioni estreme, l'oceano e il ghiaccio interagiscono continuamente, controllando lo scambio di calore, acqua dolce e sale e influenzando le grandi correnti oceaniche globali. In questa presentazione scopriremo come gli oceani polari funzionino come un "cuore nascosto" della circolazione oceanica: qui si formano masse d'acqua fredde e dense che sprofondano negli abissi e mettono in moto una circolazione che collega tutti gli oceani della Terra. Il ghiaccio marino gioca un ruolo centrale in questo meccanismo, attivando importanti feedback climatici che possono amplificare o mitigare i cambiamenti climatici. Attraverso esempi e osservazioni raccolte durante spedizioni scientifiche italiane, mostreremo perché ciò che accade sotto il ghiaccio marino non riguarda solo le regioni polari, ma ha conseguenze dirette sul clima globale, sul livello del mare e sulla stabilità del sistema climatico futuro.

7

12 gennaio 2027, ore 11.00 In presenza presso la Biblioteca dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL

Area Tematica: Chimica ambientale, Contaminanti nelle regioni polari

Minacce invisibili ai Poli: contaminanti persistenti e vulnerabilità degli ecosistemi

NICOLETTA ADEMOLLO, *Istituto di Scienze Polari del CNR – Venezia*

Le regioni polari, in particolare l'Antartide, costituiscono un osservatorio privilegiato per lo studio della contaminazione ambientale su scala globale. In questi ambienti remoti, anche emissioni minime di origine antropica possono lasciare tracce rilevabili, rendendo il continente una sorta di "fondo globale" per il monitoraggio degli inquinanti. Le ricerche attuali si concentrano sulla presenza di contaminanti normati ed emergenti, come i composti perfluorurati, le microplastiche e i prodotti per la cura personale. Queste sostanze destano crescente preoccupazione per la loro elevata persistenza, la capacità di essere trasportate su lunghe distanze e la tossicità anche a concentrazioni molto basse. La loro introduzione negli ecosistemi polari, caratterizzati da equilibri delicati e bassa resilienza, rappresenta una minaccia significativa. Le pressioni antropiche derivano sia da fonti lontane sia dalle attività umane locali e il cambiamento climatico amplifica ulteriormente tali pressioni anche con l'aumento di fenomeni di fusione di neve e ghiaccio che può trasformare questi comparti in sorgenti secondarie di contaminanti precedentemente accumulati. Ciò comporta una rinnovata esposizione degli organismi polari a sostanze nocive. Comprendere questi processi è fondamentale per valutare gli impatti ambientali e le implicazioni globali della contaminazione nelle regioni più vulnerabili del pianeta.

8

26 gennaio 2027, ore 11.00 In presenza presso la Biblioteca dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL

Area Tematica: Cosmologia, Osservazioni dall'Antartide

L'immagine più fredda dell'Universo: studi del fondo cosmico di microonde dall'Antartide

PAOLO DE BERNARDIS, *Sapienza Università di Roma, Socio dell'Accademia Nazionale dei Lincei, Socio dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL*

Le temperature molto basse dell'atmosfera Antartica la rendono estremamente trasparente, oltre che per la luce visibile, anche per la radiazione infrarossa e le microonde. È una opportunità per gli astrofisici e i cosmologi, che la sfruttano installando speciali telescopi sull'alto plateau antartico, oppure li fanno volare intorno al polo sud grazie a enormi palloni stratosferici. In questo modo



Programma conferenze 2026

possono raccogliere le debolissime radiazioni provenienti dall'universo, che nella maggior parte delle altre latitudini vengono bloccate dall'umidità presente in atmosfera. Grazie a questi particolarissimi strumenti, in Antartide sono state realizzate le prime e le più dettagliate mappe dell'universo primordiale. Per farlo è stata studiata la radiazione cosmica nelle microonde, rilasciata dall'universo 13.7 miliardi di anni fa, quando era 50000 volte più giovane di oggi, un miliardo di volte più denso e mille volte più caldo: un gas incandescente e molto omogeneo, simile a quello delle fotosfere delle stelle. Studiando le flebili mappe dell'universo primordiale è stato possibile stabilire la geometria a grande scala dell'universo e l'abbondanza delle diverse forme fondamentali di massa-energia, permettendo di capire molto della sua evoluzione. Oggi grandi telescopi in Antartide studiano una caratteristica ancora più elusiva del fondo cosmico di microonde: la sua polarizzazione, che permette di investigare cosa avvenne all'epoca del big bang, ad energie che non si possono replicare nei laboratori terrestri e quindi rilevanti anche per la fisica fondamentale.