

5° Convegno Nazionale APECS Italia

EVEREST



BOOK OF ABSTRACT

08 – 09 NOVEMBRE 2023

MODALITA' MISTA

online ed in presenza presso la sede dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
Palazzo Loredan (Venezia) – sala delle Adunanze
(Campo S. Stefano 2945 - 30124 Venezia)

IN COLLABORAZIONE CON:



Istituto Veneto
di Scienze Lettere
ed Arti



KEYNOTE SPEAKER

EVEREST 1953-2023: settant'anni di alpinismo e di ricerche glaciologiche

Smiraglia Claudio

Professore ordinario fuori ruolo di geografia fisica - Università di Milano
Past President Comitato Scientifico Club Alpino Italiano

Alpinismo e ricerca scientifica da sempre hanno caratterizzato l'approccio alla montagna. Ciò vale non solo per la catena montuosa più conosciuta, le Alpi (basti ricordare l'epopea di de Saussure), ma anche per le più alte vette della Terra, collocate in Himalaya e in Karakorum. Per il grande pubblico questo binomio è probabilmente più acquisito a proposito della seconda catena montuosa citata, grazie alla conquista italiana del K2 del 1954 e alla figura di Ardito Desio, che non solo guidò quella spedizione, ma coordinò una serie di ricerche pluridisciplinari straordinarie in quella regione. Anche per l'Everest, tuttavia, l'abbinamento alpinismo-scienza ha spesso costituito una caratteristica qualificante di molte spedizioni che si dirigevano verso la Dea



Madre della Terra. Nella prima spedizione che nel 1921 si era proposta la scalata della montagna, erano presenti addirittura quattro alpinisti e quattro scienziati (un naturalista, un geologo e due topografi). Anche la glaciologia diventa ben presto un settore di approfondimento scientifico in questa regione, soprattutto per i suoi aspetti applicativi, in particolare per quanto riguarda la risorsa idrica rappresentata dai ghiacciai e per le situazioni di pericolosità e rischio che la loro evoluzione può rappresentare (ad esempio i GLOF-*Glacial Lake Outburst Flood*). La costruzione del laboratorio scientifico italiano denominato "Piramide" a cura del Comitato Ev-K2-CNR nel 1990 a 5050 m nella Valle del Khumbu sul versante nepalese dell'Everest, rappresenta un momento importante nello sviluppo delle ricerche scientifiche, non solo glaciologiche e non solo italiane, nella zona dell'Everest. La presente relazione vuole sottolineare sinteticamente le principali tematiche di ricerca riguardanti i ghiacciai dell'Everest portate avanti da ricercatori italiani, spesso in quadro di internazionalità; soprattutto si propone di evidenziare le grandi sfide ancora aperte, ad esempio determinare lo stato di evoluzione di questi ghiacciai anche in rapporto alle altre regioni himalayane, di individuarne la connessione con le dinamiche climatiche in atto, di calcolare a livello quantitativo l'entità delle risorse idriche da questi rappresentate, di verificare l'effettiva influenza dei nuovi agenti di ablazione da poco individuati, come il *black carbon*, di evidenziare i fattori di rischio da loro rappresentati (in particolare le esondazioni dei laghi sopraglaciali), di modellizzare tempi di risposta e di sopravvivenza. La ricerca glaciologica nella zona dell'Everest è certamente mutata dagli Anni Cinquanta del secolo scorso, sia a livello strumentale (attualmente domina il *remote sensing*), sia a livello paradigmatico (oggi il ghiacciaio è il punto focale di una serie di tematiche di tipo pluridisciplinare). Di pari passo si è evoluto (o involuto?) l'alpinismo sull'Everest, che ha accompagnato lo straordinario mutamento socio-economico di questi settant'anni, trasformandosi da mito (ricordiamo la coincidenza della prima ascensione di Hillary e Tenzing con l'incoronazione di Elisabetta II) a terreno di gara e di sfide commerciali e purtroppo anche in cimitero e discarica.

Sport e scienza: comunicare la crisi climatica attraverso le esplorazioni estreme

Omar Di Felice

ultra cyclist, avventuriero, autore e speaker

È rimasto folgorato da Pantani nel 1994 e da quel momento ha dato avvio alla sua avventura con la bicicletta. Dopo essere stato per sei anni ciclista professionista, ad un certo punto ha lasciato il mondo delle competizioni per dedicarsi a delle sfide più particolari e nel 2012 passa all'ultracycling. Grazie a un viaggio sui pedali da Lourdes a Santiago de Compostela, inizia il suo avvicinamento alle gare su lunga distanza dove riesce a eccellere, ottenendo riconoscimenti sia



nazionali che internazionali. Fra le altre, ha vinto il TorTour Switzerland 2014 (1005 km), il Tour du Mont Blanc 2015 (330 km), l'Ultracycling Dolomitica 2015-2016 (616 km) e l'Italian Endurance24 Hours Championship 2018. Da sempre appassionato di viaggio e avventura nel 2014 decide di trasportare la sua esperienza in bici nei luoghi più freddi del Pianeta alla ricerca di un'avventura diversa. Inizia così un periodo di intense esplorazioni in sella che lo portano ad affrontare viaggi, resi ancora più estremi dalle condizioni invernali. Negli anni 2000, durante un viaggio in Islanda, si innamora del freddo iniziando a immaginare l'esplorazione del mondo nella sua stagione più difficile, quella invernale. Se fosse nato in montagna, ha dichiarato, avrebbe speso la sua vita scalando in inverno. Vivendo in pianura ha scelto di conciliare questa sua passione per il ghiaccio e per le basse temperature a quella per la bicicletta scegliendo di muoversi sulle strade del nord. Nel 2018 ha compiuto la traversata del Canada Artico pedalando per circa 1300 km sulla Artic Highway. Ha scritto "Pedalando nel silenzio di ghiaccio. Il ciclismo estremo e la felicità" edito da Rizzoli "Zona Omar" e "Artico, guardate con me il mondo che cambia" editi da Baldini+Castoldi. Nel 2021 è accreditato come observer UNFCCC di Italian Climate Network per la COP26 risultando il primo a portare ufficialmente una bicicletta all'interno della conferenza sul clima delle Nazioni Unite

Ha recentemente completato il giro del mondo artico, 4200 km in inverno attraverso le 3 linee di confine artiche dalla Kamchatka (Russia) all'Alaska, e la traversata del Ladakh, sempre in inverno, lungo alcuni dei passi himalayani più alti al mondo. Attualmente in partenza per "Antarctica Unlimited", il tentativo di realizzare la più lunga traversata in solitaria in bicicletta in Antartide, attraverso il Polo Sud.

Queste ultime traversate rientrano nel progetto "Bike to 1.5°C" legato alla divulgazione scientifica circa i temi riguardanti i cambiamenti climatici.

RELATORI

Cognome e Nome	Affiliazione	Ambito
Cali Quaglia Filippo	Università Ca' Foscari di Venezia & INGV	Scienze umanistiche
Cerri Sofia	Università Ca' Foscari di Venezia & Università degli Studi di Milano Bicocca	Scienze chimiche
Cometti Valentina	Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)	Scienze della vita
Crupi Davide	Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)	Scienze della vita
De Rovere Francesco	Università Ca' Foscari di Venezia	Scienze fisiche
Genuzio Giulia	Università Ca' Foscari di Venezia	Scienze della terra
Grillo Marco	Università degli Studi di Siena & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)	Scienze della vita
Guzzi Alice	Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)	Scienze della vita
Lagorio Serena	Università Ca' Foscari di Venezia & Università degli Studi di Milano-Bicocca	Scienze della terra
Linciano Martina	Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)	Scienze della vita
Luzi Elena	Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)	Scienze della vita
Mantovan Asia	Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)	Scienze della vita
Mataloni Matilde	Università degli Studi di Genova	Scienze chimiche
Meriardi Alessia	Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)	Scienze della vita
Monzali Matteo	Università degli Studi di Milano-Bicocca	Scienze della terra
Noli Nicholas	Università degli Studi di Siena & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)	Scienze della vita
Tosco Monica	Università Ca' Foscari di Venezia	Scienze fisiche
Traversa Giacomo	Istituto di Scienze Polari & Consiglio Nazionale delle Ricerche	Scienze della terra
Vecchio Maria		
Alessia	Università degli Studi di Genova	Scienze chimiche
Vitale Giulia	Università Ca' Foscari di Venezia	Scienze chimiche

RINGRAZIAMENTI

Il Comitato Nazionale APECS Italia desidera esprimere la sua profonda gratitudine a tutti i relatori che hanno generosamente contribuito a rendere possibile il successo di questo Convegno. Vorremmo ringraziare sinceramente ciascuno di loro per il loro prezioso tempo e l'incessante dedizione nel promuovere la conoscenza nei vari campi delle scienze polari, nonché per la generosa condivisione delle loro scoperte e risultati.

Un sentito ringraziamento speciale va al Prof. Claudio Smiraglia e a Omar Di Felice, i quali hanno arricchito ulteriormente questo incontro con i loro illuminanti interventi.

Vorremmo anche estendere la nostra profonda riconoscenza all'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti e all'Istituto di Scienze Polari (ISP) per aver collaborato come partner in questo evento e per averci fornito un luogo ospitante che ci ha consentito di condurre il convegno sia online che in presenza.

Infine, desideriamo concludere ringraziando tutti coloro che hanno partecipato come uditori a questo incontro e che dimostrano il loro interesse e sostegno alle attività del Comitato Nazionale sul territorio italiano. Il vostro coinvolgimento è fondamentale per il nostro impegno a promuovere la ricerca polare e la condivisione delle conoscenze in Italia.

PROGRAMMA DELL'EVENTO

PROGRAMMA 08 Novembre 2023

ORA	TITOLO E RELATORE
9.00 -9.15	INTRODUZIONE
9.15 – 9.30	Saluti istituzionali <i>Spolaor Andrea</i>
09.30 – 10.15	EVEREST 1953-2023: settant'anni di alpinismo e di ricerche glaciologiche <i>Smiraglia Claudio</i>
10.15 - 10.30	Da Thule a Pituffik: breve viaggio attraverso storia, attualità e prospettive di un luogo tutt'altro che mitico della Groenlandia contemporanea <i>Cali Quaglia Filippo</i> - Università Ca' Foscari di Venezia & INGV
10.30 – 11.00	PAUSA
11.00 -11.15	Microplastiche e altri componenti del microlitter nei mari delle isole delle Svalbard (Krossfjorden) <i>Vitale Giulia</i> - Università Ca' Foscari di Venezia
11-15 - 11.30	Tasso di riscaldamento atmosferico a Ny-Aalesund, stime e fonti di ripartizione da un nuovo metodo <i>Cerri Sofia</i> - Università Ca' Foscari di Venezia & Università degli Studi di Milano Bicocca
11.30 - 11.45	Studio del ciclo biogeochimico di Pb e Hg nella Baia di Terra Nova (Antartide) mediante analisi isotopica <i>Vecchio Maria Alessia</i> - Università degli Studi di Genova
11.45 - 12.00	Determinazione dei rapporti isotopici basati sul 204Pb in campioni ambientali polari mediante spettrometria atomica con sorgente a plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS) <i>Mataloni Matilde</i> - Università degli Studi di Genova
12.00 - 13.30	PRANZO
13.30 - 13.45	Il fenomeno del darkening ai margini delle calotte polari <i>Traversa Giacomo</i> - Istituto di Scienze Polari & Consiglio Nazionale delle Ricerche
13.45 - 14.00	Inquinanti e prodotti per la cura personale nel ghiaccio: la Grande Accelerazione in Antartide <i>Genuzio Giulia</i> - Università Ca' Foscari di Venezia
14.00 - 14.15	Investigazione completa di un evento di Rain-on-Snow in Artico: Impatti sulle proprietà chimiche e fisiche sullo snowpack stagionale nelle Svalbard <i>Monzali Matteo</i> - Università degli Studi di Milano-Bicocca
14.15 - 14.30	Trasporto eolico di diatomee nella carota di ghiaccio RICE <i>Lagorio Serena</i> - Università Ca' Foscari di Venezia & Università degli Studi di Milano-Bicocca
14.30 - 15.00	PAUSA
15.00 - 15.15	Transizione del clima di Kongsfjorden da Artico ad Atlantico: variabilità delle masse d'acqua e forzanti atmosferiche <i>De Rovere Francesco</i> - Università Ca' Foscari di Venezia
15.15 - 15.30	Confronto di misure di albedo superficiale da satellite e da terra nell'intorno del Thule High Arctic Atmospheric Observatory (THAAO) <i>Tosco Monica</i> - Università Ca' Foscari di Venezia
15.30 – 16.00	Sport e scienza: comunicare la crisi climatica attraverso le esplorazioni estreme <i>Di Felice Omar</i>
16.00 – 16.30	CONCLUSIONE

PROGRAMMA 09 Novembre 2023

ORA	TITOLO E RELATORE
9.00 – 9.30	APERTURA
09.30 - 09.45	Modelli predittivi distribuzionali di <i>Euphausia superba</i> Dana, 1850 e predatori apicali del Mare di Ross (Antartide) <i>Crupi Davide</i> - Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)
09.45 - 10.00	Distribuzioni di larve di Crostacei Decapodi antartici nel Mare di Ross (Antartide) basate su tecniche di Machine Learning <i>Luzi Elena</i> - Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)
10.00 - 10.15	Studio delle popolazioni di swimmers zooplanctoniche campionati a Joides Basin (Mare di Ross, Antartide) nel 1995-1996 <i>Linciano Martina</i> - Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)
10.15 - 10.30	Variazioni interannuali degli swimmers zooplanctonici del Mare di Ross (Antartide): uno sguardo tassonomico <i>Grillo Marco</i> - Università degli Studi di Siena & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)
10.30 – 11.00	PAUSA
11.00 - 11.15	Caratterizzazione della comunità macrobentonica di Baia Terra Nova (Mare di Ross, Antartide) attraverso un approccio fotogrammetrico <i>Mantovan Asia</i> - Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)
11.15 - 11.30	Nuovi record e nuove specie di Isopoda Latreille, 1816 dalle acque antartiche: cosa c'è di nuovo sul fronte australe <i>Noli Nicholas</i> - Università degli Studi di Siena & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)
11.30 - 11.45	Nuova specie di <i>Alcyonidium</i> Lamouroux, 1813 nella Baia Terra Nova, Mar di Ross: Descrizione morfologica e analisi molecolare <i>Cometti Valentina</i> - Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)
11.45 - 12.00	Aspetti morfologici e molecolari dell'associazione tra le spugne del genere <i>Iophon</i> e le ofiure del genere <i>Ophioplithus</i> nell'Oceano Meridionale <i>Merialdi Alessia</i> - Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)
12.00 - 12.15	Echinoidi e crinoidi di Baia Terra Nova (Mare di Ross) basati su un approccio di tassonomia inversa <i>Guzzi Alice</i> - Università degli Studi di Genova & Museo Nazionale dell'Antartide (Sede di Genova)
12.15 - 12.30	SALUTI FINALI
	PRANZO
	VISITA CITTA'

ABSTRACT

Da Thule a Pituffik: breve viaggio attraverso storia, attualità e prospettive di un luogo tutt'altro che mitico della Groenlandia contemporanea

Calì Quaglia Filippo, Becagli Silvia, Ciardini Virginia, Di Bernardino Annalisa, Di Iorio Tatiana, Meloni Daniela, Muscari Giovanni, Pace Giandomenico, Scarchilli Claudio, Tosco Monica & Di Sarra Alcide

La Groenlandia (Kalaallit Nunaat) è un territorio sconfinato nel cuore dell'Artico. Per due secoli l'isola è stata una colonia della Danimarca. Nel corso del Novecento ha acquisito una parziale autonomia (1953) e poco tempo dopo è uscita dalla Comunità Economica Europea (1985). All'interno dell'Artico, la Groenlandia ricopre un'area di più di 2 milioni di km² e conta circa 50 000 abitanti. La sua posizione è strategica dal punto di vista militare, economico e scientifico. Per ognuno di questi ambiti, infatti, mostra svariati punti di forza tra cui il posizionamento geografico, la presenza di risorse e un grado di antropizzazione relativamente basso. Nonostante ciò, un comune fattore limitante, il clima, rallenta la fruizione e lo sfruttamento di questo territorio per scopi privati o di interesse generale.

Il mio progetto di dottorato è finalizzato allo studio delle caratteristiche di nubi e aerosol, alcuni tra i componenti atmosferici più rilevanti per meglio stimare il bilancio radiativo. Svariate misure sono state raccolte presso il Thule High Arctic Atmospheric Observatory (THAAO, 76.5° N 68.8° W, 225 m slm, <http://www.thuleatmos-it.it/>) che si trova a Pituffik, all'interno della base militare statunitense Pituffik Space Base, conosciuta fino all'inizio del 2023 come Thule Air Base. A cavallo del nuovo millennio, la fruttuosa collaborazione con il Danish Meteorological Institute ha permesso di proseguire e ampliare le attività di ricerca incominciate dall'istituto danese sin dagli anni '40.

La presenza italiana in Groenlandia vanta oggi un'esperienza ultratrentennale, a tratti discontinua, che ha portato dalle prime misure di profili di temperatura e aerosol stratosferici degli anni '90, ad opera del gruppo del prof. G. Fiocco dell'Università di Roma La Sapienza, all'Osservatorio come lo conosciamo oggi. Negli ultimi anni sono attivi presso il THAAO più di 15 strumenti in larga parte semiautomatici e operati in modo continuo da un gruppo di ricercatori italiani dell'INGV, ENEA, Università di Roma La Sapienza e Università di Firenze, oltre a diversi strumenti gestiti da istituti di ricerca statunitensi (NCAR, AFRL, Università dell'Alaska). Inoltre, nei dintorni del THAAO si sono svolte e si svolgono tuttora numerose ricerche che spaziano dalla sismologia alla fisica dell'alta atmosfera, alla glaciologia, all'ecologia.

Nella presentazione ripercorriamo gli eventi che hanno segnato la storia recente di questo angolo remoto dell'Artico, dalle prime esplorazioni, alla presenza militare statunitense degli anni '50, fino all'arrivo dei progetti di ricerca scientifica civile, a livello nazionale e internazionale.

Tasso di riscaldamento atmosferico a Ny-Aalesund, stime e fonti di ripartizione da un nuovo metodo

Cerri Sofia, Losi Niccolò, Gilardoni Stefania, Mazzola Mauro, Maturilli Marion, Ritter Christoph, Cefalì Amedeo Manuel, Gini Irene, Doldi Andrea, Ezio Bolzacchini Giovanni & Ferrero Luca

L'Artico è interessato da un riscaldamento fino a quattro volte più veloce rispetto alla media globale, un fenomeno ormai noto, detto Amplificazione Artica. In questo contesto, il ruolo dei Light Absorbing Aerosols (“aerosols assorbitori di luce”, LAAs), quali forzanti climatiche caratterizzate da brevi periodi di persistenza in atmosfera, rappresenta uno dei principali fattori di incertezza. I LAAs, interagendo direttamente con la radiazione solare e rilasciando energia all'aria circostante con uno specifico tasso di riscaldamento (Heating Rate, HR), esercitano un forcing atmosferico positivo. Un'accurata stima del tasso di riscaldamento (HR) indotto dai LAAs è pertanto fondamentale, poiché il loro effetto radiativo diretto su scala regionale innesca diverse retroazioni sia a livello locale che regionale.

Per la stima del tasso di riscaldamento atmosferico indotto da LAAs è stato utilizzato un approccio innovativo e per la prima volta in un sito di campionamento fisso in Artico, grazie alle misure effettuate presso Ny-Ålesund (Svalbard) fornite da AWIPEV e CNR-ISP.

I nostri risultati mostrano un andamento della radiazione riflessa, caratterizzato da una drastica diminuzione tra fine maggio-inizio giugno; lo stesso comportamento caratterizza le concentrazioni di Black Carbon e il trend dell'HR totale. È stata altresì osservata una diminuzione significativa dei valori medi di tutti i parametri analizzati nel passaggio dalla "primavera" (gennaio-maggio) all'"estate" (giugno-dicembre).

Questi risultati sono coerenti con il completo scioglimento del manto nevoso durante l'estate artica a Ny-Å e la variazione di albedo attesa; suggeriscono inoltre un contributo rilevante della riflessione della neve al tasso di riscaldamento (HR) atmosferico, che risulta più evidente in primavera. Inoltre, la diminuzione del tasso di riscaldamento indotto dalla radiazione diffusa ($0,0014 \cdot 10^{-5}$), coerente con la dissipazione dell'Arctic Haze, e il valore di HR totale ($0,0032 \cdot 10^{-5}$), pressoché uguale al valore dedotto da precedenti stime effettuate nella regione artica, in diverse condizioni e siti, rafforzano la validità del metodo utilizzato.

Questi primi risultati evidenziano la necessità di ulteriori ricerche sul potenziale feedback positivo della riflessione della neve sulla fusione del manto nevoso e sul ruolo svolto dai LAAs, i quali rappresentano targets cruciali per delineare efficaci strategie di mitigazione alla luce degli accelerati cambiamenti climatici caratterizzanti l'Artico.

Nuova specie di *Alcyonidium* Lamouroux, 1813 nella Baia Terra Nova, Mar di Ross: Descrizione morfologica e analisi molecolare

Cometti Valentina & Schiaparelli Stefano

Recenti indagini nelle acque antartiche della Baia di Terra Nova (Mar di Ross) hanno rivelato numerose specie di briozoi, tra cui i ctenostomi. Mentre i briozoi cheilostomi e ciclostomi sono ben studiati a queste latitudini, gli ctenostomi rimangono molto trascurati. I ctenostomi di grandi dimensioni sono facilmente individuabili per la mancanza di scheletro calcificato, ma questa mancanza li rende anche molto difficili da identificare. Di conseguenza, è necessario ricorrere all'istologia e alle ricostruzioni dei tessuti molli interni per classificare questo gruppo di briozoi. Grazie alla disponibilità di nuovi esemplari provenienti da Baia Terra Nova è stato possibile eseguire un'analisi dettagliata della forma di crescita, della morfologia dell'intestino e del numero di tentacoli di due colonie. Le due colonie, attribuite già precedentemente al genere *Alcyonidium* Lamouroux, 1813, si sono rivelate una nuova specie. Oltre all'identificazione morfologica, è stato condotto anche il barcoding (COI) e le sequenze, una volta ottenute, sono state confrontate con quelle disponibili. Sono note in totale dieci specie di *Alcyonidium* nell'Oceano meridionale, pari a un ottavo dell'intera diversità del genere. Tutte le specie dell'Oceano meridionale sembrano essere endemiche. Al fine di accelerare l'identificazione, e fare un po' di chiarezza su quelle che sono le differenze morfologiche delle specie antartiche appartenenti al genere *Alcyonidium*, è in corso una chiave di identificazione e una mappa di distribuzione di tutte le specie tipo.

Modelli predittivi distribuzionali di *Euphausia superba* Dana, 1850 e predatori apicali del Mare di Ross (Antartide)

Crupi Davide, Grillo Marco & Schiaparelli Stefano

L'impiego delle tecniche di machine learning nell'ambito della biologia della conservazione si configura come un valido strumento per acquisire conoscenze riguardo all'analisi delle nicchie ecologiche, nonché per la gestione e la salvaguardia della biodiversità. Nel contesto di questa ricerca, verranno create mappe di distribuzione predetta per una specie planctonica e vari predatori apicali marini studiati durante la X^a campagna antartica italiana (1994-95). Questi organismi svolgono un ruolo ecologico fondamentale, perché occupano differenti livelli trofici all'interno della rete alimentare marina. In questo progetto, verranno digitalizzati tutti i dati raccolti durante la spedizione italiana, compresi quelli di natura ambientale e biologica, al fine di creare una matrice che rappresenti la presenza o assenza degli organismi presi in esame ovvero: il krill, skua, petrelle, pinguini, foche leopardo, orche e balene. In seguito, verrà impiegato l'algoritmo Random Forest per generare l'indice di occorrenza relativa. Quest'ultimo sarà successivamente utilizzato in QGIS (utilizzando il pacchetto Quantartica) al fine di produrre mappe predittive sulla distribuzione nell'intera area del Mare di Ross. Le mappe rivestiranno un'importanza fondamentale nel contesto della comprensione dell'ecologia e delle nicchie ecologiche occupate da questi organismi nell'ecosistema marino antartico.

Transizione del clima di Kongsfjorden da Artico ad Atlantico: variabilità delle masse d'acqua e forzanti atmosferiche

De Rovere Francesco, Chiggiato Jacopo & Langone Leonardo

Questa ricerca esplora la recente l'evoluzione climatica di Kongsfjorden (Svalbard) con un'enfasi sulla sua transizione da un regime artico ad uno atlantico. Le recenti variazioni idrografiche e le relative forzanti atmosferiche sono state analizzate utilizzando dati in situ e di rianalisi. Gli obiettivi principali includevano la caratterizzazione della variabilità idrografica nel decennio 2010-2020, la comprensione delle cause dell'Atlantificazione estiva e dei meccanismi delle intrusioni di acqua atlantica in inverno.

I risultati chiave indicano un aumento delle temperature in tutto il fiordo, specialmente durante i mesi più caldi, con una crescente presenza di Acqua Atlantica sia in estate che in inverno. L'Atlantificazione estiva risulta da venti settentrionali più sostenuti sulla piattaforma continentale di fronte al fiordo e conseguente upwelling, rinforzo della circolazione estuarina dovuto alla fusione dei ghiacciai e all'avanzamento di acqua atlantica sulla piattaforma. Le intrusioni invernali di acqua atlantica sono state innescate da eventi ventosi sulla piattaforma continentale e favorite dall'apporto di acque a bassa densità dalla corrente polare.

Questo studio sottolinea l'importante interazione tra pattern atmosferici ed oceanici di larga scala e le dinamiche locali nella caratterizzazione dell'idrografia di Kongsfjorden. I risultati indicano che l'Atlantificazione del fiordo è un processo regolato dalla WSC ma fortemente influenzato anche da cambiamenti a livello locale, in particolare nei venti e nel rilascio di acqua dolce dai ghiacciai.

Inquinanti e prodotti per la cura personale nel ghiaccio: la Grande Accelerazione in Antartide

Genuzio Giulia, Argiriadis Elena & Vecchiato Marco

Negli ultimi decenni l'impatto umano sul pianeta ha visto un incremento senza precedenti: la cosiddetta "Grande Accelerazione". L'espansione industriale ha causato rilascio di grandi quantità di inquinanti in ambiente, di conseguenza sono stati emanati diversi divieti e normative internazionali al fine di ridurre la produzione. Tuttavia, tali limitazioni hanno portato ad un avvicinarsi di sostanze alternative per le stesse applicazioni industriali. Poiché alcuni di questi composti sono comunque altamente persistenti e semivolatili, possono essere trasportati in atmosfera e depositati in zone remote come quelle polari.

L'obiettivo di questo studio è la ricostruzione dell'impatto antropico degli ultimi 150 anni attraverso l'analisi, per la prima volta ad alta risoluzione, di composti organici presenti in tracce in una carota di ghiaccio antartico.

I traccianti del segnale antropico considerati in questo studio comprendono diverse classi di inquinanti organici persistenti di vecchia e nuova generazione (policloronaftaleni, policlorobifenili, ritardanti di fiamma) e i prodotti per la cura personale (filtri UV, musk e fragranze). Alcuni di questi composti sono già stati messi al bando a livello internazionale nei decenni passati, mentre altre sostanze sono ancora ampiamente utilizzate. Le diverse categorie di composti hanno seguito pertanto una differente evoluzione temporale nella produzione e nel consumo, che si riflette anche in una variazione dei loro livelli di concentrazione negli ambienti remoti.

La carota di ghiaccio, profonda 50 metri, è stata estratta nel sito denominato GV7 (70°41'S, 158°51' E, 1950 m s.l.m.) durante la campagna antartica del 2013/14. Il sito è altamente significativo perché presenta un alto accumulo di neve che consente un'elevata risoluzione temporale, permettendo di effettuare analisi di composti organici in tracce, che richiedono grandi quantità di matrice. Le basse concentrazioni delle molecole analizzate necessitano di una camera bianca per minimizzare la contaminazione, aumentare il segnale analitico e ottenere dati ad alta risoluzione.

Lo studio si focalizza pertanto nel tracciare il trasporto e l'evoluzione delle singole molecole nel tempo in risposta alle normative internazionali e ai conseguenti cambiamenti commerciali e di consumo. Inoltre, l'impiego di modelli atmosferici consentirà di approfondire la conoscenza dei processi coinvolti nel trasporto a lungo raggio e delle possibili fonti dei composti organici analizzati.

Variazioni interannuali degli swimmers zooplanctonici del Mare di Ross (Antartide): uno sguardo tassonomico

Grillo Marco, Schiaparelli Stefano, Moretti Simone, Gerber Lukas, Langone Leonardo & Giordano Patrizia

Lo zooplancton, gruppo fondamentale negli ecosistemi acquatici, costituisce la base delle reti trofiche acquatiche e svolge un ruolo fondamentale nei servizi ecosistemici. Questi organismi rispondono dinamicamente ai cambiamenti ambientali, manifestando tali variazioni attraverso fluttuazioni di abbondanza e modificazioni nella composizione specifica. Di conseguenza, lo zooplancton si rivela un indicatore prezioso per valutare potenziali impatti nell'ecosistema acquatico. La nostra ricerca si è focalizzata sull'analisi qualitativa dello zooplancton raccolto tramite una trappola per sedimenti posta sul Mooring B a Joides Basin (Mare di Ross, Antartide), tra gennaio 2004 e gennaio 2005, a una profondità di 530 metri. L'obiettivo principale era studiare le fluttuazioni stagionali nell'abbondanza e la diversità specifica dello zooplancton nella zona mesopelagica, ambiente poco studiato. Abbiamo individuato un totale di 38 specie appartenenti allo zooplancton, distribuite in 27 famiglie e 20 ordini. Copepoda (39,6%), phyllococida (8,4%), pteropoda (9,1%) e ostracoda (8,4%) risultano essere i taxa più frequenti. Le trappole per sedimenti hanno dimostrato la loro efficienza nel campionare lo zooplancton anche durante l'inverno, quando il mare è coperto da ghiaccio marino. Questa metodologia ha notevolmente arricchito la comprensione della composizione, dell'ecologia, della diversità e della gestione di questi organismi nell'area marina del Mare di Ross (Antartide).

Echinoidi e crinoidi di Baia Terra Nova (Mare di Ross) basati su un approccio di tassonomia inversa

Guzzi Alice, Alvaro Maria Chiara, Cecchetto Matteo & Schiaparelli Stefano

L'identificazione delle specie presenti in un ecosistema e la valutazione di un inventario faunistico è il primo passo di qualsiasi indagine ecologica e sforzo di conservazione. Grazie al progresso tecnologico, il DNA barcoding ha accelerato l'identificazione delle specie e rappresenta un grande supporto alla tassonomia morfologica. In questo lavoro, abbiamo utilizzato un approccio di "tassonomia inversa", in cui le analisi molecolari (DNA barcoding) sono state seguite da quelle morfologiche (caratteristiche scheletriche) per determinare a livello di specie 70 esemplari di echinoidi e 22 di crinoidi, raccolti durante otto diverse spedizioni nel Mare di Ross e nel Mare di Weddell. Su un totale di 13 specie di ricci di mare, 6 provenivano dall'area della Baia Terra Nova (TNB, Mare di Ross) e sono stati identificati 4 specie differenti di crinoidi. La letteratura scientifica precedente riportava solo quattro specie di ricci di mare nell'area di TNB a cui abbiamo aggiunto le prime segnalazioni di *Abatus cordatus* (Verrill, 1876), *Abatus curvidens* Mortensen, 1936 e *Abatus ingens* Koehler, 1926. Inoltre, abbiamo trovato una precedente errata identificazione di *Abatus koehleri* (Thiéry, 1909), erroneamente segnalato come *A. elongatus* in una pubblicazione scientifica per l'area di studio. Tutte le specie identificate di crinoidi sono nuove per l'area in quanto non era disponibile alcun inventario faunistico precedente per TNB.

Trasporto eolico di diatomee nella carota di ghiaccio RICE

Lagorio Serena, Tetzner Dieter, Malinverno Elisa, Bertler Nancy, Baccolo Giovanni, Stenni Barbara, Maggi Valter & Delmonte Barbara

Le diatomee marine e di acqua dolce vengono comunemente ritrovate nelle aree più remote del pianeta incluse le regioni polari, come risultato dettato dal trasporto eolico. L'identificazione delle specie è essenziale poiché, permettendo di identificare la sorgente di provenienza, permette di tracciarne il trasporto. In Antartide alcuni studi pionieri incentrati sul trasporto eolico di diatomee erano devoti principalmente alla risoluzione del 'Sirius debate', mentre recenti ricerche puntano all'utilizzo delle diatomee come traccianti di circolazioni atmosferiche avvenute nel passato. Uno studio focalizzato sul periodo dell'ultimo massimo glaciale a Dome B (Antartide Orientale) mostra un trasporto intensificato di diatomee e di polveri dal Sud America. In particolare, viene messo in evidenza il ruolo importante della piattaforma continentale Argentina. Altri studi nella regione della Penisola Antartica, invece, hanno mostrato che le diatomee possono essere potenzialmente utilizzate come indicatori della forza dei venti occidentali dell'emisfero meridionale.

In questo lavoro di dottorato abbiamo principalmente investigato il trasporto eolico di diatomee archiviate nella carota di ghiaccio chiamata RICE, prelevata presso l'isola di Roosevelt, nel Mare di Ross Orientale. In questo caso, le diatomee vengono utilizzate come indicatore di trasporti locali dal mare verso il Continente.

Il record completo comprende gli ultimi 12 mila anni e le specie dominanti, prevalentemente appartenenti al genere marino *Fragilariopsis*, sono: *Fragilariopsis curta*, *Fragilariopsis cylindrus* e *Fragilariopsis nana*. Queste tre specie sono associate al ghiaccio marino, ma possono essere presenti anche nella colonna d'acqua. Inoltre, la specie *F. curta*, essendo di dimensioni maggiori rispetto a *F. cylindrus* e *F. nana*, può successivamente affondare nel sedimento. Differenze morfologiche evidenti si osservano fra le specie *F. cylindrus* e *F. curta*: gli apici, infatti, sono isopolari nella prima, eteropolari nella seconda. *F. cylindrus* e *F. nana*, invece, sono molto simili fra loro e solo recentemente sono state distinte le due specie, mentre in passato si faceva riferimento solamente a *F. cylindrus*. Durante gli ultimi 2700 anni, un marcato picco di diatomee viene registrato durante la Piccola Età Glaciale, concomitante con una diminuzione di accumulo di neve e di flusso di polveri, e ad un incremento isotopico dell'idrogeno. Lo sviluppo della polynya nel Mare di Ross e un regime di trasporto locale capace di portare aria marina verso il Continente nella regione di Roosevelt Island potrebbero essere alcuni tra i fattori responsabili di quanto osservato.

Studio delle popolazioni di swimmers zooplanctoniche campionati a Joides Basin (Mare di Ross, Antartide) nel 1995-1996

Linciano Martina, Grillo Marco, Schiaparelli Stefano, Langone Leonardo & Giordano Patrizia

Lo zooplancton antartico assume un ruolo di notevole importanza all'interno delle reti trofiche acquatiche, poiché questi organismi costituiscono un collegamento essenziale tra i livelli trofici più bassi e i consumatori di livello superiore (ad esempio cnidari, crostacei, pesci, uccelli marini e persino mammiferi marini).. La possibilità di poter campionare questi organismi è legata all'uso di una strumentazione appropriata che, tradizionalmente, si compone di retini con maglia tale da garantire anche la cattura dei più piccoli esemplari. Tuttavia, il retino da zooplancton non è l'unica tipologia di campionamento utilizzabile. In questo caso di studio i campioni sono stati raccolti attraverso una trappola di sedimentazione posizionata a 500 metri sul mooring B oceanografico posizionato dal 1995 al 1996 a Joides Basin (Mare di Ross, Antartide). Ciò ha permesso di analizzare e identificare organismi zooplanctonici dello strato mesopelagico che, per caduta in colonna d'acqua o accidentalmente, sono giunti all'interno della trappola. La raccolta di dati in un ampio intervallo temporale intra-annuale ha fornito le basi per lo studio di una serie storica, elemento fondamentale per poter definire un quadro ecologico generale sulla composizione delle popolazioni di zooplancton che interessano la zona mesopelagica, ancora poco studiata, evidenziando l'eventuale presenza di variazioni nell'abbondanza e/o nella composizione specifica della comunità nell'intervallo temporale considerato.

Distribuzioni di larve di Crostacei Decapodi antartici nel Mare di Ross (Antartide) basate su tecniche di Machine Learning

Luzi Elena, Grillo Marco & Schiaparelli Stefano

Lo zooplancton riveste un ruolo cruciale negli ecosistemi marini dell'Antartide, svolgendo un'importante funzione trofodinamica nel collegare i livelli trofici di base con i consumatori di livello superiore, come pesci, uccelli e mammiferi marini. Tra i vari taxa che compongono lo zooplancton antartico, l'ecologia dei decapodi è ancora poco conosciuto e studiato.

Il progetto si focalizza sull'analisi della distribuzione predittiva di differenti stadi larvali di decapodi campionate durante la III° (1987-1988) e V° (1989-1990) campagna antartica italiana, nel Mar di Ross (Antartide). Le larve sono state campionate attraverso l'utilizzo del BIONESS a differenti profondità. L'obiettivo sarà quello di utilizzare tecniche di Machine Learning per valutare l'indice di occorrenza relativa, l'abbondanza e la biomassa predetta delle seguenti specie *Notocrangon antarcticus* (Pfeffer,1887), *Chorismus antarcticus* (Pfeffer,1887) e *Acanthephyra pelagica* (Risso,1816), in tutta l'area del Mare di Ross. Attraverso lo studio di queste campagne storiche si avrà possibilità di comprendere l'ecologia di questi crostacei ancora poco studiati.

Caratterizzazione della comunità macrobentonica di Baia Terra Nova (Mare di Ross, Antartide) attraverso un approccio fotogrammetrico

Mantovan Asia, Guzzi Alice & Schiaparelli Stefano

Il continente antartico ospita un elevato numero di specie marine bentoniche, adattate a sopravvivere in un ambiente particolarmente estremo. Solide informazioni di base sulla struttura e sulla composizione della comunità bentonica Antartica sono essenziali per poter rilevare e quantificare gli effetti del cambiamento climatico. In questo ambiente estremo, la raccolta di tali dati è impegnativa, soprattutto in mare, dove il monitoraggio a lungo termine è solitamente logisticamente fattibile solo in prossimità di stazioni di ricerca permanenti. Negli ultimi anni, la fotogrammetria è emersa come metodo non distruttivo e a basso costo per la ricostruzione topografica ad alta risoluzione. In questo lavoro applicheremo questa tecnica a riprese subacquee, registrate a Baia Terra Nova (Mar di Ross, Antartide) in tre anni consecutivi (2017-2019). I video sono stati elaborati con procedimenti fotogrammetrici per ottenere modelli 3D dei fondali e degli organismi che li popolano. Successivamente sono stati prodotti gli ortomosaici per lo studio e la caratterizzazione delle specie macro-bentoniche presenti. Attraverso un software in fase di sviluppo analizzeremo i transetti utilizzando tecniche di segmentazione e fotogrammetria, che ci permetteranno di ottenere dati quali-quantitativi dell'area di studio. Inoltre, le funzionalità del software ci permetteranno di addestrare il suddetto software a riconoscere in maniera autonoma gli organismi e di allestire una libreria di riferimento per l'identificazione automatica.

Determinazione dei rapporti isotopici basati sul ^{204}Pb in campioni ambientali polari mediante spettrometria atomica con sorgente a plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS)

Mataloni Matilde, Grotti Marco, Vecchio Alessia, Gobbato Dalia & Ardinì Francisco

Il piombo è un elemento in tracce tossico, ampiamente diffuso nell'ambiente come conseguenza di processi sia naturali sia antropici. Misurazioni ad elevate precisioni della sua composizione isotopica possono essere sfruttate per distinguerne le potenziali fonti e per tracciarne le vie di trasporto, ricavando importanti informazioni sulla storia e sullo stato del suo inquinamento.

In questo lavoro, è stata investigata la possibilità di determinare, mediante l'utilizzo di uno spettrometro di massa con sorgente a plasma accoppiato induttivamente equipaggiato con analizzatore quadrupolare (ICP-Q-MS), i rapporti isotopici del piombo rispetto al suo isotopo meno abbondante (^{204}Pb).

L'ottimizzazione multivariata dei principali parametri strumentali ha consentito lo sviluppo di un metodo che, oltre ad essere sensibile e accurato, permette di raggiungere precisioni paragonabili a quelle che in letteratura vengono generalmente riportate per la determinazione, mediante ICP-Q-MS, dei rapporti tra gli isotopi più abbondanti.

L'applicabilità in campo ambientale del metodo sviluppato è stata quindi dimostrata attraverso l'analisi di 84 campioni di particolato atmosferico raccolti a Ny-Ålesund (Isole Svalbard, Artide) nel periodo tra ottobre 2018 e novembre 2020, caratterizzati da basse concentrazioni di piombo. I risultati ottenuti si sono dimostrati in buon accordo con pregressi dati di letteratura e hanno, inoltre, confermato la potenzialità dell'utilizzo dei rapporti isotopici rispetto al ^{204}Pb per una più efficace discriminazione della provenienza geografica di questo elemento rispetto ai rapporti tra gli isotopi più abbondanti.

Aspetti morfologici e molecolari dell'associazione tra le spugne del genere *Iophon* e le ofiure del genere *Ophioplinthus* nell'Oceano Meridionale

Meriardi Alessia, Guzzi Alice, Bertolino Marco, Sands Chester & Schiaparelli Stefano

La fauna bentonica antartica è unica e rappresenta il risultato di profonde trasformazioni dovute alla complessa storia geologica e climatica del continente, che hanno determinato una serie di profondi adattamenti ad un ambiente estremo, un elevato grado di isolamento e, in generale, una elevata biodiversità soprattutto criptica. Le spugne rappresentano una delle componenti più significative dello zoobenthos antartico, la loro ricchezza di specie, notevolmente elevata, è paragonabile ai valori di biodiversità riportati per acque temperate e tropicali. I substrati duri però non sono comuni sul fondo antartico, per cui i poriferi presentano adattamenti morfo-funzionali peculiari necessari per colonizzare fondi molli o substrati biotici secondari. In questi casi, tali associazioni vengono chiamate ectosimbiosi. Dal punto di vista biogeografico, lo studio delle interazioni biotiche offre una prospettiva unica di analisi: la scoperta di "asimmetrie" o "disallineamenti" nella distribuzione biogeografica dei partner di una associazione simbiotica può rivelare fenomeni di migrazione dell'ospite, probabilmente innescati dall'estinzione locale delle popolazioni in analisi. Analogamente, la valutazione della endemicità di queste interazioni può essere di aiuto nella comprensione dei pattern di dispersione del passato e nel determinare la storia evolutiva e l'origine della relazione simbiotica. In questo contesto, è particolarmente affascinante l'ectosimbiosi che si instaura tra le ofiure del genere *Ophioplinthus* Lyman, 1878 e le Demospongiae del genere *Iophon* Gray, 1867. Nonostante questa interazione sia ampiamente documentata nella letteratura scientifica antartica non è mai stata caratterizzata nel dettaglio. In questo studio abbiamo analizzato i campioni disponibili presso il Museo Nazionale dell'Antartide (MNA, Sezione di Genova) per classificare i partner dell'associazione al livello più dettagliato possibile. Tali campioni sono stati suddivisi basandosi sui cladi evidenziati dall'analisi filogenetica delle ofiure (5 cladi in *O. gelida* (Koehler, 1901) e 3 cladi in *O. brevirima* (Mortensen, 1936)) ed è stato analizzato il pattern di associazione delle spugne. Su 166 esemplari di *Ophioplinthus* esaminati una significativa proporzione del 57,8% presenta l'associazione simbiotica, sottolineando l'importanza di tali interazioni all'interno della popolazione di ofiure antartiche. Negli esemplari studiati, la presenza di *Iophon* mostra diversi gradi di sviluppo, indistintamente nelle due specie di echinodermi. L'analisi approfondita ha rivelato una ricorrenza del 100% di associazione con la spugna per i campioni di *O. brevirima*, mentre numerosi esemplari di *O. gelida* non la presentano. Registriamo il primo record di *Iophon flabellodigitatum* Kirkpatrick, 1907 su *O. brevirima* e il primo record di *Iophon unicolorne* Topsent, 1907, su *O. gelida*; mentre sembra completamente mancare, nei nostri campioni *Iophon radiatum* Topsent, 1901, largamente citata in letteratura. Inoltre, l'analisi morfologica ha permesso di evidenziare che alcune spugne presentano una morfologia particolare, differente da quella riportata nella descrizione originale, quando associate all'ofiura.

Investigazione completa di un evento di Rain-on-Snow in Artico: Impatti sulle proprietà chimiche e fisiche sullo snowpack stagionale nelle Svalbard

Monzali Matteo, Scoto Federico & Spolaor Andrea

Le regioni polari sono una componente fondamentale per il sistema climatico terrestre, ed in particolare quando si parla di cambiamento climatico. Il fenomeno dell'amplificazione polare le rende particolarmente sensibili alle variazioni di temperatura medie nel resto del globo, e introduce fenomeni che finora erano molto rari ad alte latitudini. Ad esempio, gli eventi di Rain-on-Snow (RoS) sono dei particolari eventi meteorologici per i quali si ha caduta di pioggia sul manto nevoso, quindi nei mesi invernali. Dato il loro possibile collegamento con i cambiamenti climatici, ci si aspetta che la loro frequenza aumenterà nel futuro, ma a causa della loro rarità nel passato, non c'è molta letteratura a riguardo. Gli effetti di questi eventi sono vari e influenzano diversi componenti oltre alla criosfera, dal pascolo delle renne ai trasporti delle popolazioni locali.

Una delle aree polari più studiate è l'arcipelago delle Svalbard, situato a circa 78 °N in Artico. Il clima è prettamente artico, caratterizzato però dalla vicinanza all'Oceano Atlantico Settentrionale. Sull'isola maggiore Spitsbergen, la città di Ny-Ålesund ospita diversi gruppi di ricerca polare da tutto il mondo, così che molti dati siano disponibili per quell'area.

Lo scopo di questo lavoro è quello di raccogliere dati sull'evento da diverse fonti, così da realizzare un'analisi completa dello stesso, dalla genesi alle conseguenze di un particolare evento avvenuto a Ny-Ålesund nel marzo 2022. Le fonti di dati principali sono una stazione nivometrica a Gruebadet e dei campioni raccolti durante tutta la stagione nevosa. Si sono però anche considerati dati da stazioni meteorologiche e di chimica atmosferica, rianalisi globali, e immagini satellitari. I risultati hanno mostrato che la massa d'aria generatrice dell'evento ha avuto origine nel Golfo del Messico, trasportata poi fino alle isole Svalbard da una particolare configurazione del geopotenziale. Dalle analisi chimiche non è stato trovato un aumento significativo di composti antropogenici, mentre sono stati notati effetti significativi sulla temperatura della neve e della superficie marina, così come un'importante riduzione della concentrazione di ghiaccio marino.

Grazie a questi risultati, si potranno intraprendere ricerche per studiare specifici effetti, così che le conseguenze degli eventi ROS possano essere ben caratterizzate, nella prospettiva che la loro frequenza aumenti nel futuro.

Nuovi record e nuove specie di Isopoda Latreille, 1816 dalle acque antartiche: cosa c'è di nuovo sul fronte australe

Noli Nicholas, Schiaparelli Stefano & Brandt Angelika

L'ordine Isopoda Latreille, 1816 è costituito da un gran numero di specie che presenti in ambienti terrestri, marini e d'acqua dolce, e conta al giorno d'oggi 6,176 specie accettate. Nell'Oceano Antartico (Southern Ocean, SO), questo gruppo è estremamente specioso e biodiverso, con circa un terzo delle specie appartenenti all'ambiente marino. Le specie di isopodi marini antartici si possono trovare dallo shelf alle zone di mare profondo. La biogeografia della componente ad isopodi marini nel SO, nonostante sia stata studiata sin dalle prime spedizioni antartiche, è ancora poco conosciuta, e i precedenti studi mostrano tuttora molte lacune, soprattutto se si parla di conoscenze relative a settori specifici dell'SO: ad oggi, per esempio, le comunità e le abbondanze di isopodi marini sono meno studiati nel Mare di Ross, rispetto allo "storico" Mare di Weddell. In questa presentazione vi aggiorniamo con un'ultima checklist riguardante gli isopodi del Mare di Ross, ma anche di alcune aree peri-antartiche, come le Isole Orcadi Meridionali (South Orkney Island, SOI) e la Georgia del Sud e le Isole Sandwich Meridionali (South Georgia and South Sandwich Islands, SGSSI), sulla base dello studio dei campioni museali curati dal Museo Nazionale dell'Antartide (MNA, Sezione di Genova) e raccolti nell'ambito di 15 Spedizioni Antartiche.

279 campioni museali provenienti da 15 diverse spedizioni antartiche sono stati identificati, con la determinazione di 53 specie accettate, distribuite in 24 famiglie e 48 genera, e successivamente comparati ai taxa registrati nei datasets di online databases come OBIS (Ocean Biodiversity Information System) e GBIF (Global Biodiversity Information Facility). Il risultato ottenuto da questa comparazione è da considerarsi nella registrazione di 15 specie come nuovi record per il Mare di Ross.

Due specie nuove alla scienza provenienti dal SO verranno inoltre presentate, con un breve insight su altre due specie attualmente in descrizione.

Confronto di misure di albedo superficiale da satellite e da terra nell'intorno del Thule High Arctic Atmospheric Observatory (THAAO)

Tosco Monica, Alcide di Sarra Giorgio, Meloni Daniela, Calì Quaglia Filippo & Muscari Giovanni

L'albedo superficiale terrestre è una variabile cruciale nel determinare il bilancio radiativo superficiale e nei processi di feedback climatici. Infatti, il rapido cambiamento di albedo in Artide è un fattore che contribuisce all'Arctic Amplification. Grazie a strumenti da satellite è possibile misurare l'albedo superficiale anche in zone delle regioni polari nelle quali non sono presenti strumenti in situ e ottenere una copertura quasi totale.

In questo studio sono stati confrontati i dati di albedo satellitare e da terra nell'intorno del Thule High Arctic Atmospheric Observatory (THAAO) situato nel nord-ovest della Groenlandia (76.5°N, 68.8°W).

I dati satellitari di albedo usati in questo studio sono stati ricavati dal sensore MODIS (dataset MCD434A3) con una risoluzione di 500 m. Sono state utilizzate le variabili di White Sky Albedo (WSA) e di Black Sky Albedo (BSA), opportunamente mediate tra loro per ottenere un'unica variabile. I dati satellitari sono stati confrontati con quelli di albedo calcolati grazie ai dati di irradianza solare verso il basso e verso l'alto ottenuti da piranometri dal 2016 al 2023.

Grazie alla disponibilità di dati di albedo misurati all'osservatorio a partire dal 2016 è stato possibile analizzare una serie temporale di sette anni confrontando i dati satellitari e di terra. Per studiare l'influenza della disomogeneità dell'area nell'intorno dell'osservatorio è stata ricavata una media di albedo superficiale, da satellite, su tre diverse aree: 500 m x 500 m, 1 km x 1 km, 2 km x 2 km. Alcuni dati da satellite sono stati scartati poiché sono state prese solo medie su un'area che conteneva almeno il 75% di dati disponibili che presentavano un buon indice di qualità. Di conseguenza i dati da satellite sono in minor numero rispetto ai dati da terra. Il confronto annuale si restringe ai mesi da aprile a settembre.

Sia i dati da terra che satellite presentano un simile andamento stagionale con un alto valore di albedo in primavera e autunno, dovuto alla copertura nevosa, e un basso valore in estate determinato dall'assenza di neve. L'area individuata che mostra un andamento più simile ai dati da terra è l'area più piccola (500 m x 500m), mostrando una minore differenza con i dati da terra nella stagione estiva e un relativo aumento della differenza nei mesi autunnali.

Il fenomeno del darkening ai margini delle calotte polari

Traversa Giacomo, Fugazza Davide, Cali Quaglia Filippo & Di Mauro Biagio

La presenza di impurità di diversa natura sulle aree glacializzate rappresenta un'importante fattore all'interno degli studi di bilancio di massa ed energetico dei ghiacciai. Infatti, la presenza di impurità (biotiche e abiotiche) sui ghiacciai ha un importante effetto sui bilanci radiativi superficiali, e può influenzarne la fusione, portando al cosiddetto fenomeno di darkening (abbassamento dell'albedo superficiale). Questo processo è stato rilevato sulla calotta glaciale della Groenlandia, così come in diverse altre regioni del nostro pianeta (Antartide, Alpi, ecc.). In Groenlandia, per esempio, questo oscuramento è causato principalmente da un aumento delle fioriture fototrofe di microbi autotrofi sul ghiaccio nudo. A queste si aggiungono specifici cianobatteri che facilitano la creazione di materia organica, portando alla formazione di aggregati di colore scuro sul ghiaccio, comunemente noti come crioconite. Infine, troviamo anche l'effetto delle polveri e del black carbon sull'albedo del ghiaccio, anche se il loro impatto risulta essere inferiore rispetto ai precedenti.

Nel presente lavoro, si presentano i risultati preliminari derivanti da due campagne effettuate tra il 2022 e 2023 alle alte latitudini. La prima è stata effettuata durante la XXXVIII spedizione Antartica Italiana, presso la zona della Northern Victoria Land sulle piattaforme di ghiaccio Nansen e Hells Gate. La seconda invece ha riguardato una missione di terreno nel nord-ovest della Groenlandia presso la calotta glaciale di Qaanaaq, nel contesto del progetto INTERACT TA/RA.

Le analisi si sono qui concentrate sui dati acquisiti durante queste campagne, ovvero misure di spettroscopia, da drone e di campioni di impurità superficiali, a cui si uniscono le acquisizioni simultanee da satelliti, sia iperspettrali (EnMAP e PRISMA) che multispettrali (Sentinel-2 e Landsat). Questi dati permetteranno una caratterizzazione biogeologica e spettrale delle impurità, così come l'analisi della loro distribuzione, evoluzione temporale e di impatto radiativo sui ghiacciai ai margini delle calotte polari.

Studio del ciclo biogeochimico di Pb e Hg nella Baia di Terra Nova (Antartide) mediante analisi isotopica

Vecchio Maria Alessia, Abou-Zeid Lana, Grotti Marco & Vanhaecke Frank

Nell'ambito dello studio sui processi di inquinamento globale, l'analisi isotopica svolge un ruolo di fondamentale importanza nella determinazione delle fonti geografiche di inquinamento, sia naturali che di origine antropica. Questo approccio permette di valutare i contributi relativi di tali fonti nel tempo e di comprendere meglio le vie di trasporto coinvolte. Infatti, la composizione isotopica di elementi come il piombo (Pb) e il mercurio (Hg) presenta notevoli variazioni geografiche ed è direttamente influenzata dalle attività umane. Queste variazioni sono attribuite al fatto che alcuni isotopi di questi elementi derivano dal decadimento radioattivo di radionuclidi, nel caso del Pb, o subiscono effetti di frazionamento di massa, come nel caso dell'Hg.

Questi metalli pesanti, notoriamente tossici anche a basse concentrazioni, possono associarsi alle particelle atmosferiche fini e persino raggiungere il continente antartico. Qui, attraverso le precipitazioni atmosferiche, possono essere trasportati in mare, disturbando i delicati processi biogeochimici di questo ambiente polare notoriamente sensibile. In questo contesto, l'analisi isotopica delle matrici ambientali provenienti dall'Antartide assume un ruolo di grande importanza poiché fornisce preziose informazioni sull'origine di questi metalli pesanti, consentendo di studiarne il trasferimento attraverso i vari comparti ambientali e di confrontare le condizioni attuali con quelle del passato.

Tuttavia, ottenere misurazioni precise ed accurate di questi metalli in campioni antartici rappresenta una sfida significativa a causa delle basse concentrazioni presenti in tali campioni e della limitata quantità disponibile. Pertanto, in questo studio, sono stati ottimizzati dei metodi strumentali per l'analisi isotopica precisa di Pb e Hg in tracce nei campioni antartici. Gli isotopi del piombo sono stati analizzati mediante spettrometria di massa a plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS) a quadrupolo, presso l'Università di Genova. Mentre gli isotopi del mercurio sono stati misurati presso l'Università di Gent, in Belgio, utilizzando un ICP-MS multi-collettore con un generatore di vapori freddi (CVG) come sistema di introduzione specifico per il mercurio, insieme a un sistema di desolvatazione a membrana Aridus II per l'introduzione dello standard interno.

L'analisi isotopica del piombo e del mercurio ha permesso di ottenere importanti informazioni riguardo le sorgenti di questi elementi nonché il confronto con gli anni '90, consentendo così un monitoraggio in tempo reale e retrospettivo dell'ecosistema antartico nell'arco di 30 anni.

Microplastiche e altri componenti del microlitter nei mari delle isole delle Svalbard (Krossfjorden)

Vitale Giulia, Vardé Massimiliano, Giglio Federico, Giansiracusa Sara, Misericchi Stefano, Sabino Mathia, Rosso Beatrice, Hallanger Ingegorg & Corami Fabiana

Gli effetti del "Plasticene" sono ormai evidenti anche in aree più remote come quelle polari. Le microplastiche di piccole dimensioni (<100 µm) e gli altri componenti dei microlitter (come additivi plastici, plastificanti e fibre sintetiche naturali e non) possono essere trasportati dalle medie alle alte latitudini o rilasciati localmente nell'ambiente, attraverso gli insediamenti umani e le attività commerciali/turistiche. Gli studi relativi alle piccole microplastiche sono limitati rispetto a quelli sulle plastiche di più grande dimensione. Le microplastiche più piccole possono essere più facilmente ingerite ed entrare nelle reti trofiche. Invece, additivi e plastificanti sono aggiunti alla plastica e/o ai polimeri plastici per fornire diverse proprietà all'oggetto (i.e. resistenza, flessibilità, ininfiammabilità ecc.) e possono essere usati come proxy della presenza di plastica. Durante l'estate del 2022 è stato svolto un campionamento di acqua marina superficiale e di sedimento marino alle isole Svalbard, in particolare lungo il Krossfjorden. Da questi campioni nei mesi successivi sono state estratte le microplastiche e altri componenti del microlitter. Il metodo utilizzato per questi campioni è l'oleoestrazione che ha permesso di isolare frammenti e fibre plastiche senza l'utilizzo di alte temperature o di solventi troppo forti. Le analisi invece sono state svolte al M-FTIR. I risultati sono preliminari, ma dai primi dati è possibile notare una differenza quantitativa tra i campioni di acqua superficiale e dei sedimenti marini. Questi ultimi hanno una maggiore abbondanza di plastiche confermando l'ipotesi secondo cui buona parte delle plastiche affonda e si deposita sul fondale. Inoltre, la maggior parte delle particelle individuate hanno una dimensione inferiore ai 100 µm, range dimensionale finora poco studiato e sottostimato. Con questi studi è possibile mappare la distribuzione di microplastiche ed additivi nei fiordi artici. In questo modo è possibile comprenderne le fonti di rilascio, il trasporto (marino, atmosferico o biologico) ed infine quantificarne l'accumulo e l'ingestione da parte di organismi.