

Risultati della ricerca scientifica artica

In Artico la diminuzione di estensione del ghiaccio marino è di circa il 3% per decade in media per tutte le stagioni (basato su 40 anni di misure, ovvero da quando sono iniziate nel 1979). Si tratta di un trend generale su cui tutti gli scienziati ormai concordano con preoccupazione; questo trend investe anche il fiordo su cui sorge la base italiana.

Un ancoraggio strumentato (mooring) posizionato dal CNR nel Kongsfjorden alle Isole Svalbard misura il riscaldamento delle acque e la stagionalità del ghiaccio marino da nove anni. I dati acquisiti dall'ancoraggio permettono di conoscere la variabilità della temperatura, salinità e altri parametri su tutta la colonna d'acqua per un centinaio di metri di profondità. I dati confrontati con quelli atmosferici misurati dalla Amundsen-Nobile Climate Change Tower, del CNR con cui da dieci anni viene monitorata l'atmosfera.

I dati integrati mare/aria dell'ancoraggio nel fiordo e della torre documentano in Artico un indubitabile **aumento delle temperature**. Negli ultimi 10 anni (dati SESS Report 2018) la temperatura media dell'aria nel Kongsfjorden è cresciuta ad un ritmo di 1.5°C/decade. Nello stesso tempo si è assistito anche a un aumento del flusso di radiazione infrarosso, flusso molto più marcato, un fattore 10, nel periodo invernale che nel periodo estivo. In termini di trend, abbiamo un aumento tra 1 e 2 W/m²/decade nei mesi estivi e ben 15 W/m² nei mesi invernali. Tale andamento non solo deriva da una atmosfera più calda ma anche da un profondo cambiamento della nuvolosità e del regime delle precipitazioni, che caratterizza soprattutto i mesi invernali. I cambiamenti nella circolazione hanno influenza sui trasporti di inquinanti e particelle. Qui l'effetto non è tanto nell'aumentare delle quantità di particelle, ma nel mutare delle loro caratteristiche chimico-fisiche cosa che influenza tutti i processi che coinvolgono gli aerosol e in particolare le interazioni aerosol-nubi.

Contemporaneamente, misure in continuo nella colonna d'acqua provano una sempre maggiore **“atlantificazione” del fiordo** (maggiore intrusione di acque atlantiche, specialmente in inverno) con un incremento della salinità (con un tasso di 0.7 unità per decade) e della temperatura dell'acqua intermedia (4.3 °C/decade) e di fondo (1.6 °C/decade); questa tendenza ha ripercussioni sulla diminuzione della copertura di ghiaccio marino, sul tipo di alghe e, quindi, sulla catena trofica e, più in generale, sull'intero ecosistema dei fiordi. Il Kongsfjorden ha subito la progressiva perdita della copertura dei ghiacci marini e dal 2010 addirittura il fiordo non gela più in inverno. L'aumento della temperatura di aria e acqua ha anche un ulteriore inequivocabile impatto sulla velocità di fusione dei ghiacciai e sui flussi di materiale solido sospeso che questi portano nel fiordo con la previsione di un aumento degli apporti sedimentari subglaciali.

Il sito osservativo integrato Cnr alle Svalbard dimostra in sintesi che il riscaldamento in Artico è maggiore di quello globale: la temperatura media cresce più velocemente che nel resto del pianeta e nei fiordi essa cresce più velocemente che nel resto dell'Artico. La velocità di riscaldamento dell'acqua è maggiore perchè nei fiordi entra più acqua atlantica, con ripercussioni sulla diminuzione del ghiaccio marino (in alcuni anni, addirittura, i fiordi durante l'inverno non si ghiacciano più sul tipo di alghe e, quindi, sulla catena trofica e, più in generale, sull'intero ecosistema dei fiordi. Tutte le stagioni registrano un cambiamento ma è l'inverno che sta registrando il riscaldamento più rapido. L'accelerazione dello scioglimento del permafrost dell'Artico **libera gas serra** in atmosfera e intensifica il riscaldamento globale. Il permafrost terrestre contiene circa 1.500 miliardi di tonnellate di carbonio organico, essenzialmente resti di biomassa vegetale. Lo scioglimento del permafrost causa pertanto la riattivazione di questa biomassa che determina per via batterica la produzione di gas serra come metano (CH₄) e anidride carbonica (CO₂). Le paure legate a tale fenomeno nascono da due aspetti centrali: la quantità di carbonio organico presente nel permafrost, oltre due volte superiore al contenuto di carbonio presente in atmosfera prima della rivoluzione industriale; l'amplificazione polare, in quanto i tassi di riscaldamento in Artico sono già superiori rispetto alle medie e basse latitudini. Per queste due ragioni, il permafrost esercita un feedback positivo sul riscaldamento climatico: si stima che alla fine del 2100, il

rilascio dei gas serra da parte del permafrost potrà raggiungere il 25% del corrispondente rilascio legato all'uso dei combustibili fossili: un 25% in più che non deriva neppure dalla soddisfazione di un vero fabbisogno energetico antropico.

Uno studio pubblicato dal CNR su Nature Communications si concentra sul permafrost scaricato in mare dai fiumi artici. Precedenti studi hanno evidenziato come le concentrazioni di carbonio organico proveniente dalla mobilizzazione del permafrost, lungo le piattaforme artiche, diminuiscano progressivamente seguendo il trasporto delle correnti. Mentre esiste largo consenso riguardo al fatto che questa diminuzione sia legata a una degradazione batterica, con ulteriore produzione di gas serra, meno chiaro è il tasso con cui il permafrost può essere degradato. Le stime di rilascio/degradazione hanno però delle grandi incertezze intrinseche legate ai limiti della nostra conoscenza del sistema artico. Proprio per questo, nonostante il permafrost venga definito il "gigante dormiente del cambiamento climatico", i modelli previsionali dell'ultimo report IPCC non lo hanno ancora incluso tra i vari feedback climatici.

Attraverso datazioni mirate realizzate mediante una tecnica innovativa che utilizza radiocarbonio su molecole organiche, è stato possibile 'cronometrare' il trasporto del permafrost lungo la piattaforma centro-siberiana. Con sorpresa è emerso che il permafrost rilasciato dal Lena, il secondo fiume artico per estensione del bacino di drenaggio, e trasportato lungo il margine siberiano ha un tempo di residenza centenario-millenario sulla piattaforma. Questo implica che la degradazione e il conseguente rilascio di gas serra da parte dei sedimenti sono processi relativamente lenti. Se da una parte questa è una 'buona notizia', in quanto l'impatto rilasciato in mare è in parte mitigato nel breve periodo, dall'altra lo scioglimento e la degradazione del permafrost in oceano avrà comunque un impatto costante e continuato, anche se ridotto, per i prossimi secoli.

L'amplificazione artica impatta anche sui cambiamenti climatici del Mediterraneo:

Come osservato nel recente incontro 5+5 al Miur, i processi in atto nelle regioni polari generano conseguenze negative anche alle medie latitudini. Il Mediterraneo è un altro hot spot del cambiamento climatico, soggetto a forte riscaldamento, onde di calore, cambiamenti del ciclo idrologico e siccità. Il progetto Bluemed coordinato dal CNR dialoga con tutti i Ministeri con competenze sul mare, con la Commissione Europea e con tutti i 22 Paesi mediterranei per favorire la crescita economica dell'area, riducendo gli impatti della forte pressione demografica, del turismo, del traffico marittimo (pari al 25% del traffico globale) e del sovra-sfruttamento della pesca.

Giugno 2019