

Verso un laboratorio di taratura di strumenti meteorologici a Ny-Ålesund (isole Svalbard)

Andrea Merlone - Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRiM), a.merlone@inrim.it

Chiara Musacchio - Società Meteorologica Italiana (SMI), chiara.musacchio@nimbus.it

Angelo Viola, Vito Vitale - Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima - CNR, Bologna

Marion Maturilli - Alfred Wegener Institute, Helmholtz Center for Polar and Marine Research (AWI) Potsdam, Germania

1. Ny-Ålesund si trova a 79° N nell'isola di Spitzbergen, la principale dell'arcipelago delle Svalbard (Artico norvegese).

Introduzione

Un'enorme quantità di misure è necessaria per comprendere l'ambiente e la sua evoluzione. La regione artica è una zona di osservazione fondamentale per la valutazione dei cambiamenti climatici: «Climate change comes first and fastest in the Arctic», sostiene con insistenza Kim Holmen, responsabile dello Svalbard Integrated Observing System (<http://www.sios-svalbard.org>), nonché principale protagonista del lancio di questa infrastruttura di ricerca internazionale a Ny-Ålesund, il villaggio abitato più settentrionale al mondo.

Se a livello globale si stima che la temperatura del pianeta sia aumentata di 0,85 °C in un secolo (IPCC, 2013), nell'Artico registrazioni moderne, con sensori elettronici e automatici, hanno permesso di valutare con minime incertezze un trend di **oltre 1,5 °C solo negli ultimi 20 anni** (MATURILLI *et al.* 2013), a causa dell'amplificazione del riscaldamento atmosferico dovuta alla minore albedo conseguente alla contrazione della banchisa artica (*feedback positivo*).

In condizioni di evoluzione climatica accelerata, la qualità delle misure diventa quindi fondamentale per una migliore valutazione delle tendenze in atto. Numerosi sono gli sforzi scientifici e le attività di ricerca miranti a una più profonda comprensione dei fenomeni in corso e della loro entità. Molte stazioni di misura sono attualmente gestite da gruppi di Paesi diversi e producono grandi quantità di dati che richiedono sempre più una **confrontabilità**,



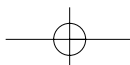
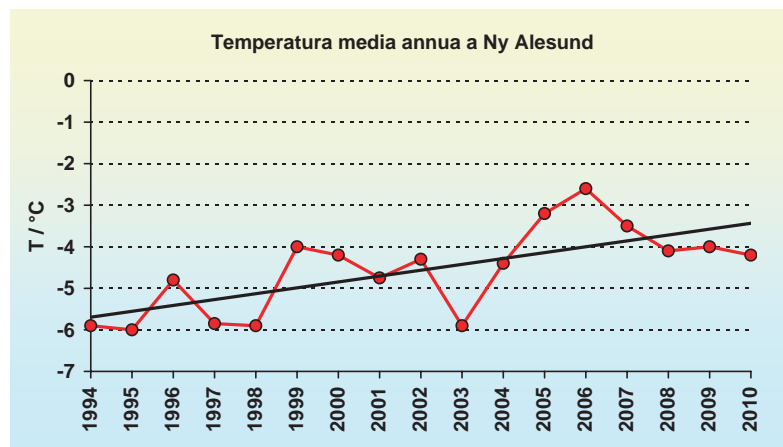
che deve essere garantita sia spazialmente - tra le osservazioni raccolte da diversi soggetti e con diversi metodi - sia temporalmente,

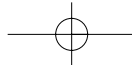
al fine di garantire significatività alle serie di evoluzione temporale dei fenomeni, per meglio «catturare i trend» così amplificati nella regione artica.

La confrontabilità si ottiene attraverso una documentata **referibilità metrologica**, ovvero la proprietà di una misura di essere riferibile (*traceable*) a campioni di unità di misura, mediante uso di strumenti tarati e analisi di incertezze. Attraverso una completa riferibilità è inoltre possibile validare metodi di misura diversi tra loro: misure atmosferiche a terra diventano *link «ground based»* per il lancio di palloni sonda, a loro volta utili a validare dati sui profili verticali registrati da satellite o mediante tecnologia LIDAR. Ugualmente si applica nei numerosi casi di interfaccia tra diversi

2. Panoramica aerea del villaggio scientifico di Ny-Ålesund (f. M. Maturilli). Il clima locale è grigio e freddo. Le temperature medie oscillano tra -13 °C in febbraio e 5 °C in luglio, con estremi invernali di -37 °C ed estivi di 11 °C. Le precipitazioni sono scarse, 385 mm annui (tuttavia distribuiti in ben 200 giorni, di cui 145 nevosi), con apporti mensili piuttosto omogenei tra 20 e 40 mm.

3. La temperatura media annua dell'aria in superficie a Ny-Ålesund dal 1994 al 2010 mostra un incremento di 1,35 °C/decennio (MATURILLI *et al.* 2013), ben superiore alla media globale di 0,14 °C/decennio calcolata sul periodo 1996-2012 (IPCC, 2013).





4. (qui sopra) Il centro di Ny-Ålesund; sullo sfondo il Monte Zeppelin (533 m), a sinistra della vetta (asterisco) l'Osservatorio Zeppelin del Norwegian Polar Institute (474 m) (f. H. Dekelmann).

5. (sopra a destra) In primo piano la base scientifica «Dirigibile Italia» del CNR (f. A. Merlone).

6. (al centro) L'Osservatorio dell'Alfred Wegener Institute (f. A. Merlone).

7. Vista degli edifici della base scientifica, affacciati sul fiordo (f. H. Dekelmann).

sistemi: confronto delle temperature nel permafrost con misure nel suolo o nelle aree circostanti, in correlazione con l'andamento stagionale della temperatura dell'aria e del bilancio radiativo.

E ancora, la validità di network e infrastrutture comuni si basa sostanzialmente sulla possibilità di fornire informazioni aggiuntive dal confronto tra le diverse stazioni di misura componenti le reti. Solo per dare un'idea della complessità e della necessità di misure accurate e confrontabili.

Nell'Artico un ulteriore aspetto richiede particolare attenzione. L'ambiente polare impone condizioni estreme agli strumenti di misura. Le derive strumentali sono talvolta della stessa entità del fenomeno osservato, introducendo ampie incertezze e problemi nella corretta interpretazione dei dati. A ciò si aggiunge la difficoltà logistica nello svolgere anche solo normali operazioni di manutenzione o, peggio ancora, nel rimuovere gli strumenti da aree remote per mandarli in controllo e taratura.

Emerge quindi la necessità di mettere in campo specifiche azioni volte alla validazione degli strumenti e delle misure, attraverso il coinvolgimento delle tecniche tipiche della **metrologia**, la scienza delle misurazioni, normalmente custodite nei laboratori primari degli Istituti Nazionali. Uno sforzo congiunto verso la definizione di procedure di taratura comuni tra le diverse realtà che operano misurazioni nell'Artico, attraverso la realizzazione di infrastrutture condivise, utili a migliorare la qualità dei dati anche attraverso la strumentazione già esistente.



La base scientifica di Ny-Ålesund

La base di ricerca internazionale di Ny-Ålesund e la sua comunità scientifica offrono un'infrastruttura unica per stabilire direttamente una robusta riferibilità metrologica alle misurazioni in ambiente artico. Questo insediamento a 79° N nelle isole Svalbard - celebre per avere ospitato l'ultimo attracco del «Dirigibile Italia» dell'esploratore Umberto Nobile prima del sorvolo del Polo Nord nel 1928, poi tramutatosi in tragedia

Acronimi

GCOS: *Global Climate Observing System*

GRUAN: *GCOS Reference Upper Air Network*

WMO: *World Meteorological Organisation*

BIPM: *Bureau International des Poids et Mesures*

EURAMET: *European Association of National Institutes of Metrology*

SI: *Sistema Internazionale delle unità di misura*

ISAC-CNR: *Istituto per le Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Consiglio Nazionale delle Ricerche*

AWI: *Alfred Wegener Institute*

INRiM: *Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica*

