

Il clima nell'alto Finnmark

Un contributo in lingua italiana alla conoscenza del clima nell'alto Finnmark: utile per chi lavora, studia, viaggia ai confini del continente europeo



Report n 2

Marzo 2025



Il clima nell'alto Finnmark

Guido Nigrelli

RIASSUNTO: in questo report vengono descritte le principali caratteristiche del clima presente nell'alto Finnmark, attraverso un duplice approccio che analizza le serie storiche dei dati acquisiti dalle stazioni meteorologiche di superficie e che utilizza dati bibliografici. Il clima è più mite sulla costa rispetto a quello dell'entroterra. Le temperature medie annue stanno aumentando con tassi di circa 0,5 °C ogni 10 anni. Le precipitazioni totali annue stanno aumentando di circa il 6 % rispetto al periodo 1961-1990. Le stime sugli scenari climatici futuri non sono da sottovalutare.

PAROLE CHIAVE: Norvegia, Finnmark, Clima, Cambiamenti climatici.

ABSTRACT: This report describes the main features of the climate in Upper Finnmark, using a dual approach that analyses climatic data acquired by weather stations and uses bibliographic data. The climate is milder on the coast than inland. Average annual temperatures are increasing at rates of about 0.5 °C every 10 years. Total annual precipitation is increasing by about 6 % compared to the 1961-1990 climate normal period. Estimates of future climate scenarios should not be underestimated.

KEYWORDS: Norway, Finnmark, Climate, Climate change.

Introduzione

Il Finnmark è la regione più a nord della penisola scandinava ed è amministrativamente una contea dello stato norvegese. Qui, la posizione geografica e la storia dell'uomo assumono caratteristiche uniche e molto apprezzate da chiunque frequenti ogni anno questa contea.

Senza nulla togliere alle restanti aree, l'alto Finnmark - cioè quella parte del Finnmark che potremmo individuare nel suo limite inferiore con una linea immaginaria passante per le città di Alta e di Kirkenes - è forse la parte più visitata in tutti i periodi dell'anno e le mete sono molte: dal museo di arte rupestre di Alta alle testimonianze del popolo Sami, dall'altopiano di Finnmarksvidda a Capo Nord, dai fiordi alle aurore boreali, dal faro di Fruholmen a quello di Slettnes ([Figura 1](#)), dalla pesca al salmone allo sci, solo per citarne alcune. Grazie alle caratteristiche naturali e paesaggistiche dell'alto Finnmark, molti sono anche i luoghi nei quali vengono svolte importanti attività di ricerca e diverse sono le opportunità offerte dai vari enti scientifici e culturali nell'ospitare studenti, ricercatori e studiosi stranieri.

Il clima dell'alto Finnmark, presenta caratteristiche significativamente diverse a seconda che ci si trovi sulla costa oppure nell'entroterra e solo questo può già costituire un elemento di interesse. In generale, le zone costiere presentano inverni relativamente miti ma ventosi ed estati fresche, mentre nelle zone interne il clima assume caratteristiche più continentali, con temperature elevate e poca pioggia in estate, in contrapposizione a temperature basse in inverno, tra le più basse di tutta la Norvegia (NCCS 2025). Parallelamente alle conoscenze sul clima, altrettanto utile ed interessante può essere acquisire informazioni sugli attuali cambiamenti climatici e sui probabili scenari futuri in quest'area, sia in termini di effetti sull'ambiente e sul paesaggio e sia in termini di mitigazione e di adattamento.

Al fine di fornire un contributo in lingua italiana alla conoscenza del clima dell'alto Finnmark, si è quindi pensato di realizzare questo report, ricco di dati, tabelle e grafici: un report che non ha la pretesa di essere esaustivo ma che può costituire un utile riferimento. Un report a disposizione di chiunque abbia la necessità di soggiornare nell'alto Finnmark e di sapere che clima c'è e che ci sarà.



Figura 1 – Slettnes Fyr, il faro di Slettnes: il faro più a nord del mondo su terra ferma, alto 44 metri, costruito nel 1905 e automatizzato nel 2005 (fonte Wikipedia). Ai piedi del faro, sul prato, la bianca capannina meteorologica di Stevenson che conteneva gli strumenti analogici quotidianamente osservati da un operatore e successivamente trascritti manualmente su tabelle cartacee. La capannina è stata poi dismessa a seguito dell'installazione e dell'attivazione della stazione meteorologica automatica localizzata a circa 80 metri a sud-ovest.

Dati e stazioni

Al fine di descrivere l'andamento del clima nell'alto Finnmark, si è operato seguendo due approcci: 1) utilizzando i dati acquisiti da alcune stazioni meteorologiche presenti nell'area; 2) consultando, traducendo e rielaborando i contenuti di reportistica prodotta dagli enti governativi norvegesi preposti in materia.

Per quanto riguarda il primo approccio, inizialmente sono state prese in considerazione le oltre sessanta stazioni meteorologiche presenti nell'area e facenti parte della rete ufficiale di monitoraggio gestita dal Norwegian Centre for Climate Services (NCCS). Su questo primo elenco di stazioni è stata effettuata una prima scelta, mantenendo tutte le stazioni ritenute rappresentative per posizione geografica e parametri climatici osservati. Su questo gruppo, composto da circa trenta stazioni, è stato effettuato un controllo di qualità sui metadati e sui dati mensili, applicando metodiche standardizzate (WMO 2018). A seguito di tale controllo, le stazioni utili e rappresentative, sia per la qualità dei dati acquisiti e sia per la lunghezza delle serie temporali, sono diventate dieci (Tabella 1, Figura 2). Di queste dieci stazioni si sono acquisite le serie di dati mensili di: temperatura media dell'aria (TM); Temperatura media omogeneizzata (TMhom); temperatura minima (TN); temperatura massima (TX); precipitazioni totali (P); numero di giorni di precipitazione (PD) e altezza di neve al suolo (S). Dalle serie mensili degli stessi parametri si sono successivamente ricavate le serie stagionali (inverno: dicembre, gennaio, febbraio; primavera: marzo, aprile, maggio; estate: giugno, luglio, agosto; autunno: settembre, ottobre, novembre) e annuali.

Tabella 1 – Stazioni meteorologiche utilizzate e loro principali caratteristiche. La latitudine e la longitudine sono espresse in gradi decimali, la quota in metri sul livello del mare. La numerazione delle stazioni mantiene la continuità con quella pubblicata nel report 1. Nelle colonne della temperatura (T), delle precipitazioni (P) e dell'innescamento (S) è riportato il periodo di acquisizione dei dati. * indica la presenza di uno o più periodi climatologici normali (spiegazione nel testo); nd indica dati non utilizzati causa serie temporali corte, con lacune, oppure del tutto mancanti.

N	Stazione	Lat. °N	Long. °E	Quota	T	P	S
11	Alta Lufthavn	69,9775	23,3582	3	1964-2024*	1964-2024	nd
12	Banak	70,0600	24,9793	5	1966-2024*	1966-2015	nd
13	Hammerfest Lufthavn	70,6807	23,6772	81	2004-2024	2009-2024	nd
14	Honningsvåg Lufthavn	71,0105	25,9782	14	2004-2024	nd	nd
15	Fruholmen Fyr	71,0937	23,9817	13	1955-2024*	1955-2002	nd
16	Slettnes Fyr	71,0888	28,2170	8	1957-2024*	1957-2003	nd
17	Hasvik Lufthavn	70,4865	22,1457	6	nd	nd	1984-1992
18	Kirkenes Lufthavn	69,7287	29,9057	89	1965-2024*	2004-2019	nd
19	Polmak Tollsted	70,0733	28,0012	18	nd	2000-2024	2000-2024
20	Lebesby Karlmyhr	70,5811	26,9980	18	nd	1982-2024	1982-2021

Da come è possibile rilevare osservando i periodi di acquisizione dei dati riportati in [Tabella 1](#), la disponibilità di dati di temperatura non presenta particolari problemi, mentre lo stesso non si può dire per le serie di precipitazioni (pioggia e neve fusa) e di neve al suolo. Sulle serie mensili, dove possibile, alcuni dati mancanti sono stati aggiunti, come media del dato precedente e del dato successivo della stessa serie, ma questo non ha cambiato di molto la sostanza delle cose. Alla luce di tale situazione e considerando la necessità di prendere in esame anche altri parametri climatici importanti, si è scelto di applicare un secondo approccio, acquisendo informazioni da report già pubblicati.

In questo report un contributo viene fornito anche in termini di conoscenza delle tendenze climatiche, verificando la presenza di incrementi o diminuzioni statisticamente significativi riferiti a lunghi periodi temporali e a periodi climatologici normali. I periodi climatologici normali sono periodi temporali lunghi trent'anni e aggregati per decade ([WMO 2017](#)). La ricerca delle tendenze climatiche è stata condotta sulle serie mensili, stagionali e annuali, sia sulle singole stazioni e sia su aggregazioni di stazioni simili per posizione geografica e regime climatico. Le tendenze sono state calcolate applicando il test di Mann-Kendall e il test di Sen ([Wilks 2020](#); [Sen 1968](#)). Questi due test sono tra i più utilizzati per analizzare le serie temporali di parametri idrologici e climatici perché non sono influenzati dal tipo di distribuzione delle serie e accettano, quando presenti, alcuni dati mancanti. La tendenza climatica sulla serie annuale delle TM_{hom} è stata calcolata anche in termini di anomalia standardizzata ([Wilks 2020](#)), cioè di quanto il valore di un anno si discosta, positivamente o negativamente, dalla media della serie. L'indice standardizzato di anomalia climatica (SAI) viene calcolato mediante la seguente formula: $SAI = (TM_{hom_{anno}} - mediaTM_{hom_{serie}}) / dev_{st}TM_{hom_{serie}}$. L'indice SAI è particolarmente indicato per queste finalità poiché è adimensionale, quindi confrontabile con altri parametri climatici o con gli stessi parametri di altre aree geografiche. Indici compresi nell'intervallo $-1 \div 1$ sono considerati normali, poiché rientrano all'interno della deviazione standard della serie; indici compresi negli intervalli $-2 \div -1$ o $1 \div 2$ sono considerati come una moderata anomalia rispetto al valore medio; indici compresi negli intervalli $-3 \div -2$ o $2 \div 3$ sono considerati come una forte anomalia rispetto al valore medio; indici inferiori a -3 oppure superiori a 3 sono considerati come una eccezionale anomalia rispetto al valore medio.

Le serie di dati omogeneizzate, in questo caso la temperatura media (TM_{hom}), vengono realizzate applicando appropriate procedure statistico-matematiche alle serie di dati acquisiti, con lo scopo di eliminare da queste i cambiamenti che nel corso dei molti anni di attività di una stazione meteorologica sono avvenuti ma che non sono dovuti alle condizioni climatiche ([WMO 2018](#)). Questi

cambiamenti sono principalmente lo spostamento della stazione in una zona vicina oppure a quota diversa, il diverso uso del suolo della zona, le pratiche di osservazione e di calcolo applicate da operatori diversi, il cambio di strumentazione, il passaggio da strumentazione analogica a digitale, le trasformazioni del paesaggio circostante, la crescita di vegetazione, oppure eventi naturali, storici e politici. Per valutare la presenza di tendenze climatiche su periodi lunghi anche più di 50 o cento anni, diventa quindi fondamentale fare riferimento a queste serie di dati.

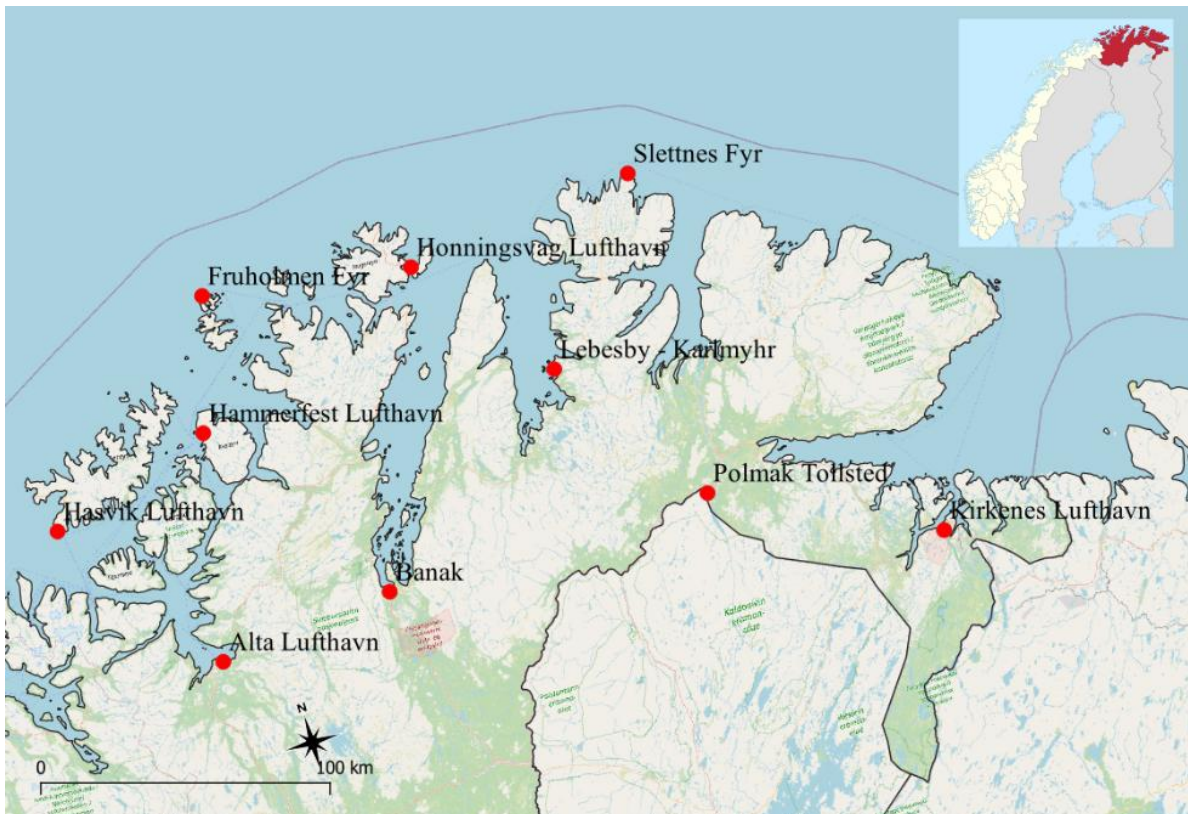


Figura 2 – Mappa dell’alto Finnmark (la contea del Finnmark in rosso nel riquadro) e distribuzione geografica delle dieci stazioni meteorologiche considerate (elaborazione in QGIS su base cartografica OpenStreetMap, mappa del riquadro da wikivoyage.org).

Temperatura

Il regime mensile, stagionale ed annuale della temperatura media (TM) registrato alle stazioni di Alta Lufthavn, Banak, Hammerfest Lufthavn, Honnsvåg Lufthavn, Fruholen Fyr, Slettnes Fyr e Kirkenes Lufthavn è riportato in [Tabella 2](#).

Tabella 2 – Valori medi mensili, stagionali e annuali delle temperature (°C) medie (TM) delle sette stazioni meteorologiche considerate (tra parentesi il periodo di osservazione in anni). In grassetto i valori minimi e massimi mensili in tabella.

	Alta Lufthavn (1964- 2024)	Banak (1966- 2024)	Hammerfest Lufthavn (2004- 2024)	Honnsvåg Lufthavn (2004- 2024)	Fruholmen Fyr (1955- 2024)	Slettnes Fyr (1957- 2024)	Kirkenes Lufthavn (1965- 2024)
G	-7,7	-8,7	-3,5	-2,5	-1,7	-3,7	-10,8
F	-7,3	-8,5	-3,9	-3,1	-2,0	-4,0	-10,4
M	-4,2	-5,0	-2,5	-1,6	-1,1	-2,6	-6,4
A	0,0	-0,5	0,5	0,9	0,8	-0,2	-1,6
M	5,2	4,6	4,5	4,5	3,9	3,4	3,5
G	10,3	9,6	8,3	7,7	6,9	6,6	8,7
L	13,8	12,9	12,0	10,8	9,6	9,6	12,4
A	12,3	11,7	11,3	10,9	10,0	9,7	11,1
S	7,9	7,4	8,2	7,9	7,7	7,3	6,8
O	2,0	1,3	3,3	3,9	4,0	2,9	0,7
N	-3,1	-3,7	0,1	1,1	1,2	-0,3	-5,0
D	-5,9	-6,4	-1,9	-0,7	-0,7	-2,5	-8,3
I	-6,9	-7,9	-3,1	-2,1	-1,4	-3,4	-9,9
P	0,3	-0,3	0,8	1,3	1,2	0,2	-1,5
E	12,1	11,4	10,5	9,8	8,8	8,6	10,7
A	2,2	1,7	3,9	4,3	4,3	3,3	0,9
Anno	1,9	1,2	3,0	3,3	3,2	2,2	0,1

Il valore mensile più elevato si osserva alla stazione di Alta, in luglio (13,8 °C), mentre l'opposto alla stazione di Kirkenes, in gennaio (-10,8 °C). Stessa situazione per quanto riguarda i valori stagionali: con Alta a segnare 12,1 °C in estate e Kirkenes a segnare -9,9 °C in inverno. Le medie annuali fanno registrare valori più elevati alle stazioni di Honnsvåg Lufthavn (3,3 °C), Fruholmen Fyr (3,2 °C) e Hammerfest Lufthavn (3,0 °C), mentre la temperatura media annuale più bassa appartiene a Kirkenes (0,1 °C). Un confronto tra i valori annuali e quelli della stagione invernale mette in evidenza la presenza di climi più miti sulla costa rispetto a quelli più freddi dell'entroterra. Le valutazioni su questi e su altri successivi confronti devono comunque tenere presente della differenza che c'è tra i periodi di osservazione tra le stazioni.

Il regime mensile, stagionale ed annuale della temperatura minima registrato alle stazioni di Alta Lufthavn, Banak, Hammerfest Lufthavn, Honnissvåg Lufthavn, Fruholen Fyr, Slettnes Fyr e Kirkenes Lufthavn è riportato in [Tabella 3](#).

Tabella 3 – Valori medi mensili, stagionali e annuali delle temperature (°C) minime (TN) delle sette stazioni meteorologiche considerate (tra parentesi il periodo di osservazione in anni). In grassetto i valori minimi e massimi mensili in tabella.

	Alta Lufthavn (1964- 2024)	Banak (1966- 2024)	Hammerfest Lufthavn (2004- 2024)	Honnissvåg Lufthavn (2004- 2024)	Fruholmen Fyr (1955- 2024)	Slettnes Fyr (1957- 2024)	Kirkenes Lufthavn (1965- 2024)
G	-11,3	-12,4	-6,5	-4,7	-3,8	-6,6	-14,7
F	-10,9	-12,3	-6,8	-5,1	-4,0	-6,8	-13,9
M	-7,9	-8,7	-5,1	-3,3	-2,9	-5,3	-9,9
A	-3,3	-3,9	-2,0	-0,9	-0,8	-2,6	-4,8
M	2,1	1,2	1,8	2,5	2,3	1,3	0,6
G	7,3	6,1	5,6	5,8	5,3	4,7	5,5
L	10,7	9,1	9,1	8,7	7,9	7,6	9,0
A	9,2	7,8	8,8	8,9	8,4	7,7	8,1
S	5,1	4,2	5,9	6,3	6,2	5,2	4,3
O	-0,6	-1,1	1,1	2,2	2,4	0,8	-1,3
N	-6,1	-6,8	-2,5	-0,8	-0,4	-2,7	-7,8
D	-9,4	-9,9	-4,7	-2,7	-2,5	-5,2	-11,9
I	-10,5	-11,5	-6,0	-4,2	-3,4	-6,2	-13,5
P	-3,1	-3,8	-1,8	-0,6	-0,5	-2,2	-4,7
E	9,1	7,7	7,8	7,8	7,2	6,7	7,5
A	-0,5	-1,3	1,5	2,6	2,7	1,1	-1,6
Anno	-1,3	-2,2	0,4	1,4	1,5	-0,1	-3,1

Anche qui come per le temperature medie, il valore medio mensile più elevato di TN si osserva alla stazione di Alta, in luglio (10,7 °C), mentre il valore medio mensile più basso di TN si osserva alla stazione di Kirkenes, in gennaio (-14,7 °C). Stessa situazione per quanto riguarda i valori medi stagionali: con Alta a segnare 9,1 °C in estate e Kirkenes a segnare -13,5 °C in inverno. Anche qui come per le temperature medie, le medie annuali delle temperature minime fanno registrare valori più elevati e positivi alle stazioni di Hammerfest Lufthavn (0,4 °C), Fruholmen Fyr (1,5 °C) e Honnissvåg Lufthavn (1,4 °C), mentre la temperatura media annuale più bassa appartiene ancora una volta a Kirkenes (-3,1 °C).

Il regime mensile, stagionale ed annuale della temperatura massima (TX) registrato dalle sette stazioni considerate è riportato in [Tabella 4](#). Anche qui come per TM e TN, il valore medio mensile più elevato di TX si osserva alla stazione di Alta, in luglio (17,5 °C), mentre il valore medio mensile più basso di TX si osserva alla stazione di Kirkenes, in gennaio (-7,1 °C). Stessa situazione per quanto riguarda i valori medi stagionali: con Alta a segnare 15,7 °C, seguita da Banak con 15,4 °C entrambe in estate e Kirkenes a segnare -6,3 °C in inverno. Le medie annuali delle temperature massime oscillano nell'intervallo 4÷5 °C, ad esclusione della fredda Kirkenes (3,3 °C).

Tabella 4 – Valori medi mensili, stagionali e annuali delle temperature (°C) massime (TX) delle sette stazioni meteorologiche considerate (tra parentesi il periodo di osservazione in anni). In grassetto i valori minimi e massimi mensili in tabella.

	Alta Lufthavn (1964- 2024)	Banak (1966- 2024)	Hammerfest Lufthavn (2004- 2024)	Honnisvåg Lufthavn (2004- 2024)	Fruholmen Fyr (1955- 2024)	Slettnes Fyr (1957- 2024)	Kirkenes Lufthavn (1965- 2024)
G	-4,1	-5,0	-1,2	-0,3	0,3	-1,2	-7,1
F	-3,9	-4,9	-1,4	-0,8	0,0	-1,5	-7,0
M	-0,7	-1,4	-0,2	0,4	0,7	-0,6	-3,2
A	3,2	2,9	2,9	3,0	2,5	1,6	1,3
M	8,3	8,0	7,3	6,8	5,8	5,4	6,5
G	13,9	13,6	11,3	10,1	8,9	8,8	12,6
L	17,5	17,1	15,5	13,6	11,9	12,2	16,4
A	15,8	15,7	14,4	13,3	12,0	11,9	14,7
S	10,9	10,7	10,6	9,8	9,4	9,2	9,7
O	4,5	3,9	5,3	5,4	5,5	4,7	2,9
N	-0,2	-0,7	2,2	2,6	3,0	1,7	-2,2
D	-2,6	-3,1	0,5	1,2	1,2	-0,1	-4,9
I	-3,6	-4,3	-0,7	0,0	0,5	-0,9	-6,3
P	3,6	3,2	3,3	3,4	3,0	2,1	1,5
E	15,7	15,4	13,7	12,3	11,0	11,0	14,6
A	5,0	4,7	6,0	5,9	6,0	5,2	3,4
Anno	5,2	4,7	5,6	5,4	5,1	4,4	3,3

Le temperature medie mensili e gli estremi termici minimi e massimi mensili delle sette stazioni considerate sono riportati in [Figura 3](#). Per le stazioni di Alta Lufthavn, Banak, Hammerfest Lufthavn e Kirkenes Lufthavn, la TM è maggiore di 15 °C in luglio. Si noti anche l'evidente aumento delle TXx tra aprile e maggio, dovuto in larga parte al crescente irraggiamento ricevuto dalla superficie terrestre a queste latitudini. Il massimo valore delle TX appartiene alla stazione di Banak, in luglio

(34,3 °C), così come anche il minimo valore delle TN, registrato in febbraio (-33,6 °C). La stazione di Alta, relativamente vicina a quella di Banak, si pone al secondo posto per entrambe i parametri con TXx pari a 33,0 °C in luglio e TNn pari a -32,1 °C in gennaio.

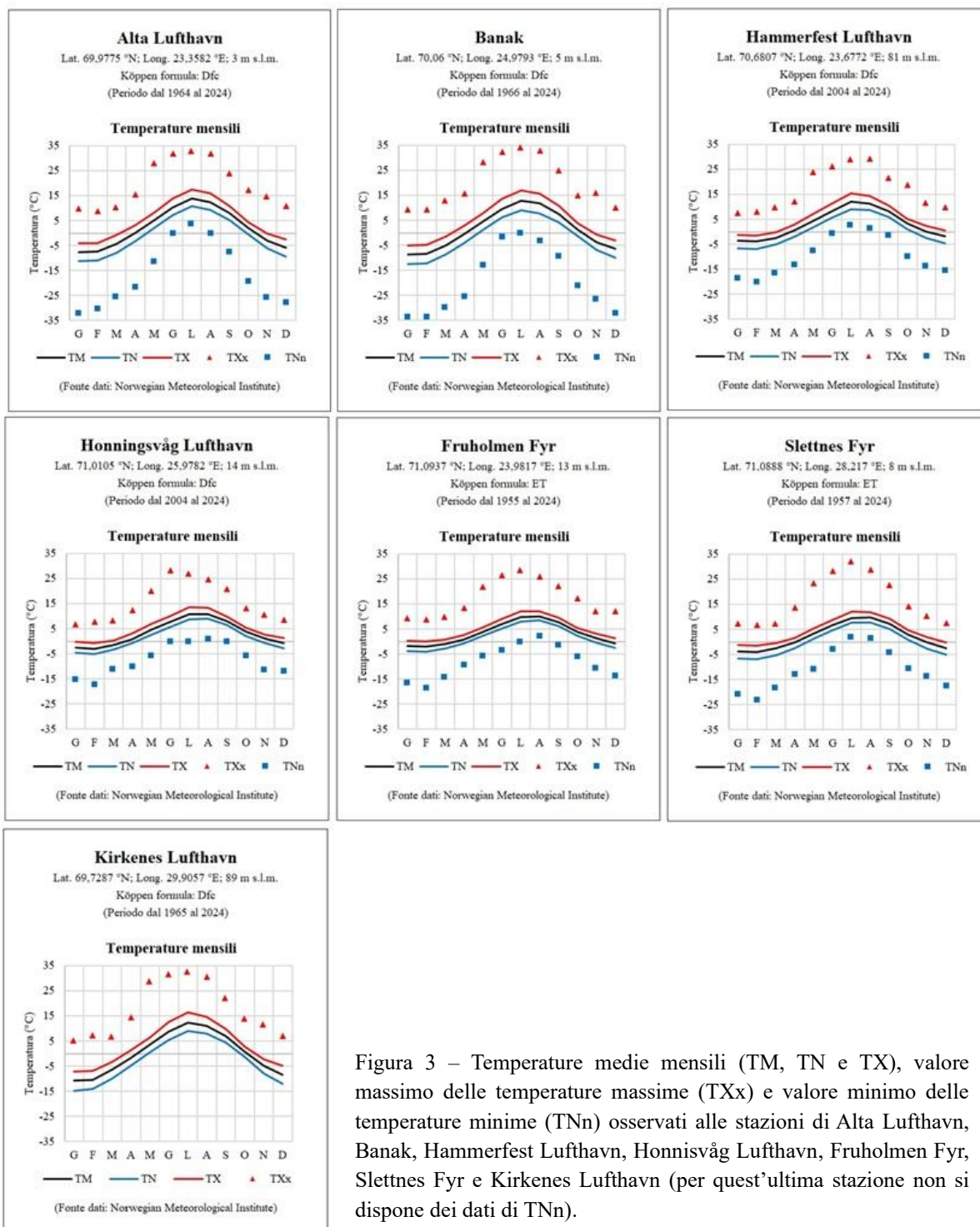


Figura 3 – Temperature medie mensili (TM, TN e TX), valore massimo delle temperature massime (TXx) e valore minimo delle temperature minime (TNn) osservati alle stazioni di Alta Lufthavn, Banak, Hammerfest Lufthavn, Honningsvåg Lufthavn, Fruholmen Fyr, Slettnes Fyr e Kirkenes Lufthavn (per quest'ultima stazione non si dispone dei dati di TNn).

Precipitazioni

I periodi di osservazione relativi ai dati di precipitazione, riportati in [Tabella 1](#), ci restituiscono un quadro poco aggiornato: quattro delle otto stazioni di cui si hanno dati terminano il loro periodo di osservazione prima del 2024 (Banak, Fruholmen Fyr, Slettnes Fyr e Kirkenes Lufthavn). Tuttavia, alcune considerazioni di carattere generale, anche se non aggiornate, possono essere fatte. Come detto in precedenza, le valutazioni su questi e su altri successivi confronti devono comunque considerare la differenza esistente tra i periodi di osservazione tra le stazioni.

Le medie delle precipitazioni totali mensili, stagionali ed annuali, registrate da otto delle dieci stazioni considerate sono riportate in [Tabella 5](#), mentre il numero totale di giorni piovosi è riportato in [Tabella 6](#). Il valore mensile più elevato di precipitazioni si osserva alla stazione di Hammerfest Lufthavn, in marzo (107,0 mm), mentre l'opposto appartiene a Banak (15,9 mm), che è anche la stazione in cui si registra il minor valore di altezza di pioggia totale annua (351,8 mm), in contrapposizione ad Hammerfest Lufthavn (861,4 mm) e Fruholmen Fyr (819,5 mm).

Tabella 5 – Precipitazioni totali mensili, stagionali e annuali (mm) delle otto stazioni meteorologiche considerate (tra parentesi il periodo di osservazione in anni). In grassetto i valori minimi e massimi mensili in tabella.

	Alta Lufthavn (1964- 2024)	Banak (1966- 2015)	Hammerfest Lufthavn (2009-2024)	Fruholmen Fyr (1955-2002)	Slettnes Fyr (1957- 2003)	Kirkenes Lufthavn (2004- 2019)	Polmak Tollsted (2000- 2024)	Lebesby Karlmyhr (1982- 2024)
G	34,4	21,2	73,6	94,8	49,6	55,2	30,7	43,2
F	29,4	17,5	61,1	77,9	41,1	54,6	27,4	34,0
M	24,3	16,4	107,0	70,9	39,3	67,7	29,2	37,4
A	21,3	15,9	65,2	60,1	33,1	48,1	20,7	31,5
M	26,0	21,8	58,3	43,8	33,8	47,3	25,7	32,1
G	39,0	36,6	60,7	43,3	39,4	60,9	41,4	44,3
L	52,0	53,5	63,2	46,0	44,6	47,0	60,0	63,4
A	45,1	52,0	54,9	53,4	48,4	50,8	59,3	62,9
S	37,2	36,5	70,4	64,4	54,4	69,2	38,3	54,6
O	40,1	33,8	91,1	87,7	65,0	102,1	35,3	59,0
N	30,0	22,3	81,5	81,1	51,7	81,9	29,2	46,4
D	37,3	24,5	74,4	96,3	46,4	73,9	31,2	46,0
I	101,1	63,1	209,0	268,9	137,1	183,8	89,2	123,1
P	71,6	54,1	230,5	174,8	106,2	163,1	75,5	101,0
E	136,1	142,1	178,9	142,7	132,4	158,8	160,7	170,7
A	107,2	92,5	243,0	233,1	171,1	253,1	102,8	160,0
Anno	416,0	351,8	861,4	819,5	546,8	758,7	428,3	554,9

Fruholmen Fyr è la stazione che fa registrare il maggior numero di giorni di pioggia totali annui (176 giorni), mentre l'opposto si osserva alla stazione di Banak (83 giorni).

Tabella 6 – Numero di giorni con precipitazioni mensili, stagionali e annuali registrati dalle otto stazioni meteorologiche considerate (tra parentesi il periodo di osservazione in anni). In grassetto i valori minimi e massimi mensili in tabella.

	Alta Lufthavn (1964- 2024)	Banak (1966- 2015)	Hammerfest Lufthavn (2009-2024)	Fruholmen Fyr (1955-2002)	Slettnes Fyr (1957- 2003)	Kirkenes Lufthavn (2004- 2019)	Polmak Tollsted (2000- 2024)	Lebesby Karlmyhr (1982- 2024)
G	9	6	15	19	14	9	8	11
F	8	5	13	16	11	8	8	9
M	7	6	20	16	11	13	8	10
A	6	5	14	14	10	9	6	9
M	6	5	12	12	9	8	7	9
G	7	7	12	11	9	10	7	9
L	9	9	10	9	9	7	10	10
A	9	10	10	11	10	8	9	10
S	9	9	13	14	13	11	9	11
O	10	9	17	19	16	14	9	14
N	8	6	15	17	13	14	7	11
D	9	7	15	18	13	13	9	11
I	27	19	43	53	38	30	26	32
P	18	16	46	42	30	30	21	28
E	24	26	31	31	28	25	26	28
A	27	23	45	50	42	39	25	36
Anno	97	83	164	176	139	124	99	125

Le precipitazioni totali mensili osservate alle stazioni di Alta Lufthavn, Banak, Hammerfest Lufthavn, Fruholmen Fyr, Slettnes Fyr, Kirkenes Lufthavn, Polmak Tollsted e Lebesby Karlmyhr sono riportate in [Figura 4](#). Osservando i grafici delle otto stazioni presenti, emerge chiaramente la significativa differenza in termini di precipitazioni totali cadute, descritta in precedenza a commento dei valori riportati in [Tabella 5](#). Hammerfest Lufthavn e Fruholmen Fyr sono le stazioni che ricevono i maggiori contributi, al contrario di Alta e Banak.

Per il periodo climatologico normale 1971-2000 Khasandi Kuya et al. (2023) riportano in una mappa valori di precipitazione per l'alto Finnmark fino a 500 mmm/anno ([Figura 5](#)). Per il periodo climatologico normale 1981-2010, il WMO (2025) fornisce i seguenti dati: Alta Lufthavn 438,3 mm e 139 giorni piovosi; Banak 381,9 mm e 166 giorni piovosi.



Figura 4 – Precipitazioni totali mensili osservate alle stazioni di Alta Lufthavn, Banak, Hammerfest Lufthavn, Fruholmen Fyr e Slettnes Fyr, Kirkenes Lufthavn, Polmak Tollsted e Lebesby Karlmyhr.

Innevamento

La disponibilità di dati di innevamento presenti in rete sembra essere scarsa e questo può sembrare anomalo, soprattutto in relazione ad una climatologia che in questi luoghi vede la neve protagonista per gran parte dell'anno. Le stazioni che sono state considerate per questa indagine sono solo tre: Hasvik Lufthavn, Polmak Tollsted e Lebesby Karlmyhr e con serie non lunghe e poco aggiornate. Pertanto, alla luce di questa situazione, si è cercato di acquisire informazioni più accurate sull'andamento di questo parametro in questa regione da report già pubblicati.

Per il periodo climatologico normale 1971-2000 Khasandi Kuya et al. (2023) riportano in una mappa valori di altezza di neve per l'alto Finnmark da 500 mm/anno a 1000 mm/anno per le aree vicino alla costa e fino a 500 mm/anno per le aree nell'entroterra (Figura 5).

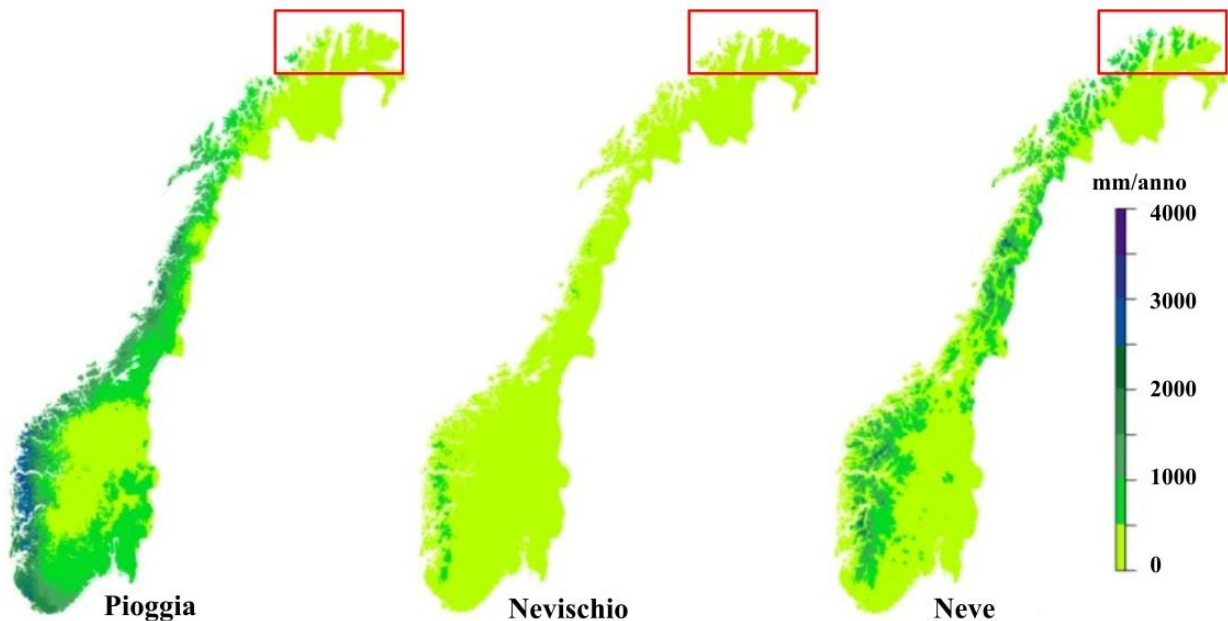


Figura 5 – Precipitazioni totali annuali espresse come pioggia, nevischio e neve in Norvegia, per il periodo climatologico normale 1971-2000 (da Khasandi Kuya et al. 2023, modificata). Nel riquadro rosso, l'area dell'alto Finnmark, oggetto di questa indagine.

Ore di luce, solstizi ed equinozi

Nell'emisfero nord, oltre il circolo polare artico, cioè oltre il parallelo posto a $66^{\circ}33'49''$ di latitudine nord, nel corso di un anno il sole non tramonta mai per diversi giorni in primavera-estate (il grande dì), non sorge mai per diversi giorni in autunno-inverno (la lunga notte) e, in mezzo a questi due periodi, presenta giornate con notti e dì di diversa durata. Questo alternarsi di periodi con diversa durata del periodo di illuminazione è determinato dal movimento di rivoluzione della Terra intorno al Sole ed è il principale fattore del clima a queste latitudini. Oltre ad essere determinante sotto l'aspetto climatico, questa alternanza di periodi di luce e non luce influisce notevolmente sulla flora, sulla fauna e sulle attività antropiche, a volte anche con notevoli risvolti a livello individuale e sociale umano.

Ad Alta, ad esempio, per l'anno 2025 il sole non sorge mai dal 1 al 15 gennaio e dal 26 novembre al 31 dicembre, mentre non tramonta mai dal 16 maggio al 26 luglio (Figura 6, Tabella 7). Gli equinozi di primavera e d'autunno sono rispettivamente il 20 marzo, alle ore 10:01 CET (Central Europe Time, la nostra ora solare) e il 22 settembre, alle ore 20:19 CEST (Central Europe Summer Time, la nostra ora legale). I solstizi d'estate e d'inverno sono rispettivamente il 21 giugno, alle ore 4:42 CEST e il 21 dicembre, alle ore 16:02 CET. Sempre ad Alta, il 29 marzo è possibile assistere ad una eclisse di sole parziale, che inizia alle ore 11:45:51, raggiunge il suo massimo di oscuramento alle ore 12:39:26 (36,4 %) e termina alle ore 13:32:37.

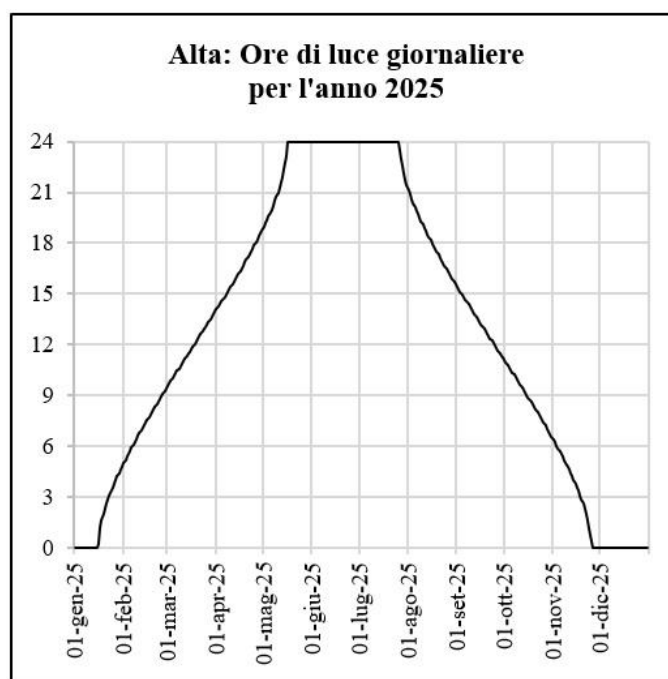


Figura 6 – Quantità di ore di luce giornaliera ad Alta per l'anno solare 2025.

Tabella 7 – Quantità di ore e minuti di luce giornalieri ad Alta per l'anno 2025.

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
1	00:00	05:01	09:34	14:05	18:58	24:00	24:00	21:08	15:25	11:05	06:24	00:00
2	00:00	05:12	09:42	14:14	19:10	24:00	24:00	20:51	15:16	10:56	06:14	00:00
3	00:00	05:23	09:51	14:23	19:22	24:00	24:00	20:36	15:07	10:48	06:03	00:00
4	00:00	05:33	10:00	14:32	19:34	24:00	24:00	20:22	14:58	10:39	05:53	00:00
5	00:00	05:44	10:09	14:41	19:47	24:00	24:00	20:08	14:49	10:31	05:43	00:00
6	00:00	05:55	10:18	14:49	20:00	24:00	24:00	19:55	14:41	10:22	05:32	00:00
7	00:00	06:05	10:27	14:58	20:13	24:00	24:00	19:42	14:32	10:13	05:22	00:00
8	00:00	06:15	10:36	15:08	20:28	24:00	24:00	19:29	14:23	10:05	05:11	00:00
9	00:00	06:25	10:44	15:17	20:43	24:00	24:00	19:17	14:14	09:56	05:00	00:00
10	00:00	06:36	10:53	15:26	20:59	24:00	24:00	19:05	14:05	09:47	04:48	00:00
11	00:00	06:45	11:02	15:35	21:16	24:00	24:00	18:54	13:57	09:38	04:37	00:00
12	00:00	06:55	11:10	15:44	21:34	24:00	24:00	18:43	13:48	09:30	04:25	00:00
13	00:00	07:05	11:19	15:54	21:55	24:00	24:00	18:31	13:39	09:21	04:13	00:00
14	00:00	07:15	11:28	16:03	22:20	24:00	24:00	18:21	13:31	09:12	04:01	00:00
15	00:00	07:24	11:36	16:12	23:07	24:00	24:00	18:10	13:22	09:03	03:48	00:00
16	00:16	07:34	11:45	16:22	24:00	24:00	24:00	17:59	13:13	08:54	03:35	00:00
17	01:09	07:44	11:54	16:32	24:00	24:00	24:00	17:49	13:05	08:45	03:22	00:00
18	01:37	07:53	12:03	16:41	24:00	24:00	24:00	17:39	12:56	08:36	03:07	00:00
19	02:00	08:02	12:11	16:51	24:00	24:00	24:00	17:29	12:48	08:27	02:52	00:00
20	02:19	08:12	12:20	17:01	24:00	24:00	24:00	17:19	12:39	08:18	02:36	00:00
21	02:36	08:21	12:29	17:11	24:00	24:00	24:00	17:09	12:31	08:09	02:19	00:00
22	02:52	08:30	12:37	17:21	24:00	24:00	24:00	16:59	12:22	08:00	02:00	00:00
23	03:07	08:39	12:46	17:31	24:00	24:00	24:00	16:49	12:14	07:50	01:38	00:00
24	03:22	08:48	12:55	17:41	24:00	24:00	24:00	16:40	12:05	07:41	01:11	00:00
25	03:35	08:58	13:03	17:52	24:00	24:00	24:00	16:30	11:56	07:32	00:22	00:00
26	03:49	09:07	13:12	18:02	24:00	24:00	24:00	16:21	11:48	07:22	00:00	00:00
27	04:01	09:16	13:21	18:13	24:00	24:00	22:59	16:11	11:39	07:13	00:00	00:00
28	04:14	09:25	13:30	18:24	24:00	24:00	22:35	16:02	11:31	07:03	00:00	00:00
29	04:26		13:38	18:35	24:00	24:00	22:07	15:53	11:22	06:53	00:00	00:00
30	04:38		13:47	18:46	24:00	24:00	21:45	15:43	11:14	06:43	00:00	00:00
31	04:49		13:56		24:00		21:25	15:34		06:34		00:00

Tendenze climatiche

Considerata la carenza di dati di precipitazione e di innevamento disponibili in rete, schematicamente riportata in [Tabella 1](#), l'analisi sulla ricerca delle tendenze climatiche è stata effettuata solamente sulle temperature. Per questa indagine sono state utilizzate le temperature medie mensili omogeneizzate delle stazioni di Alta Lufthavn, Banak, Fruholmen Fyr, Slettnes Fyr e Kirkenes Lufthavn. Dalle serie mensili si sono ottenute le serie delle temperature medie annuali omogeneizzate (TMhom) su cui si sono applicati i test statistici per la ricerca delle tendenze (*climate trends*). Per il periodo climatologico normale 1991-2020, la ricerca delle tendenze è stata condotta anche sulle serie annuali di TM, TN, TX, TXx e TNn, così come definite nel paragrafo "Dati e stazioni". L'indagine sulle tendenze della temperatura è stata condotta considerando tre diversi periodi temporali:

1. Il periodo climatologico normale 1961-1990;
2. Il periodo climatologico normale 1991-2020;
3. Il periodo 1995-2024, corrispondente al trentennio più recente.

Le serie storiche delle TMhom messe a disposizione dal Norwegian Centre for Climate Services (2025) risultano più lunghe rispetto a quelle riportate in [Tabella 1](#) e questo offre l'opportunità di osservare l'andamento di questo parametro per un lungo periodo di tempo che, per la stazione di Slettnes Fyr supera i settant'anni e per la stazione di Fruholmen Fyr è addirittura superiore a cento anni ([Figura 7](#)).

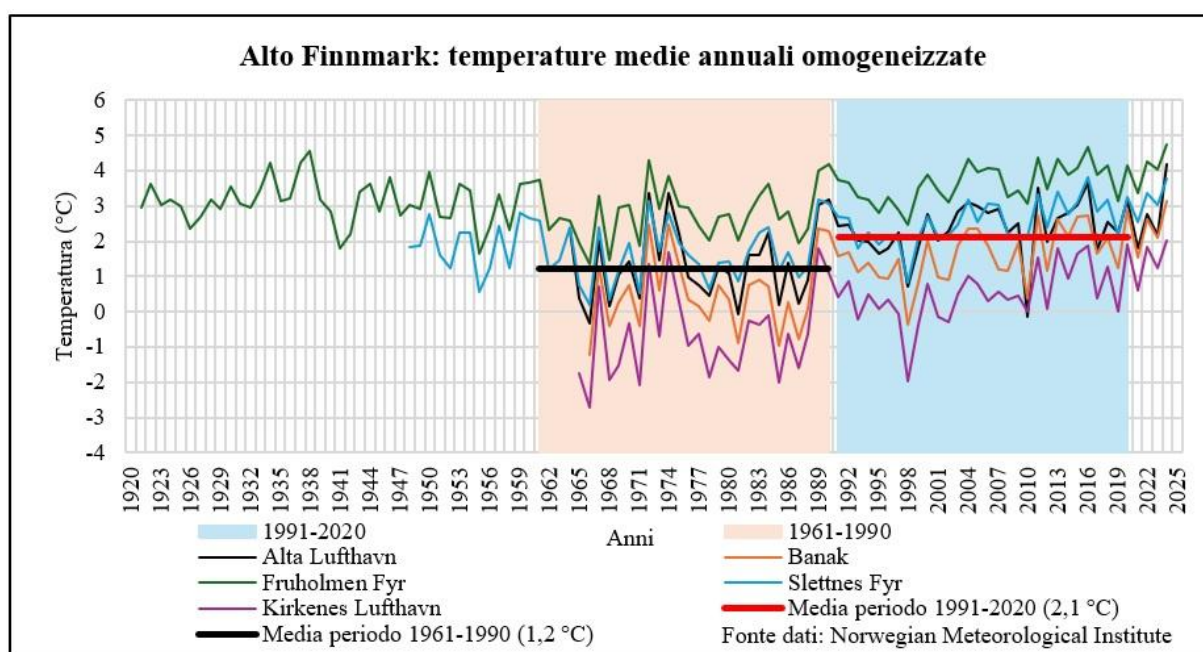


Figura 7 – Temperature medie annuali omogeneizzate (TMhom) di Alta Lufthavn, Banak, Fruholmen Fyr, Slettnes Fyr e Kirkenes Lufthavn. In evidenza, i due periodi climatologici normali 1961-1990 e 1991-220 con i relativi valori della temperatura media omogeneizzata (linee nera e rossa), calcolata come media di tutte e cinque le stazioni.

In questa figura è evidente l'aumento della TMhom del periodo 1991-2020 rispetto a quella del periodo 1961-1990, calcolate come media di tutte e cinque le stazioni. La temperatura media annuale omogeneizzata, per il periodo climatologico normale 1961-1990 risulta essere di 1,2 °C ($\pm 1,5$ dev. st., n = 138), il cui valore minimo della serie è di -2,7 °C ed il valore massimo è di 4,3 °C. La temperatura media annuale omogeneizzata, per il periodo climatologico normale 1991-2020 risulta essere di 2,1 °C ($\pm 1,2$ dev. st., n = 150), il cui valore minimo della serie è di -2,0 °C ed il valore massimo è di 4,7 °C.

I risultati delle analisi statistiche sulle tendenze della temperatura media annuale omogeneizzata, effettuate sulle serie delle stazioni di Alta Lufthavn, Banak, Fruholmen Fyr, Slettnes Fyr e Kirkenes Lufthavn per i tre periodi considerati sono riportati in [Tabella 8](#). Osservando i valori in tabella, appare subito chiaro come non ci siano tendenze all'aumento di TMhom per il periodo 1961-1990 e come invece queste tendenze della TMhom siano presenti e siano statisticamente significative per il periodo 1991-2020: in questa tabella risulta interessante osservare anche la presenza di un lieve incremento della tendenza all'aumento della TMhom sul periodo 1995-2024 rispetto al 1991-2020, questo per le stazioni di Banak, Fruholmen Fyr, Slettnes Fyr e Kirkenes Lufthavn, a conferma di un generalizzato e continuo aumento delle temperature con il passare degli anni. In questa tabella, tra parentesi, sono riportate le temperature medie annuali del periodo e queste, essendoci tendenze all'aumento, vanno ad aumentare come è logico attendersi: il dato forse più interessante qui, è il confronto tra le TMhom del periodo 1961-1990 con quelle del periodo 1991-2020. Per la stazione di Alta Lufthavn, la tendenza all'aumento della TMhom per il periodo 1995-2024 è presente, ma non risulta statisticamente significativa.

Tabella 8 – Tendenze della temperatura media annuale omogeneizzata (°C/10 anni) per tre diversi periodi temporali. Tra parentesi il valore della TMhom (°C). I valori con asterisco indicano una tendenza statisticamente significativa con: * rischio di errore del 5% ($\alpha = 0,05$); ** rischio di errore del 1% ($\alpha = 0,01$); *** rischio di errore dello 0,1% ($\alpha = 0,001$), nd indica assenza di dati, nt indica assenza di una tendenza statisticamente significativa.

N	Stazione	1961-1990	1991-2020	1995-2024
11	Alta Lufthavn	nt (1,3)	0,3* (2,4)	nt (2,4)
12	Banak	nt (0,5)	0,4* (1,6)	0,5** (1,7)
15	Fruholmen Fyr	nt (2,8)	0,3** (3,6)	0,4** (3,7)
16	Slettnes Fyr	nt (1,6)	0,4** (2,5)	0,5*** (2,7)
18	Kirkenes Lufthavn	nt (-0,7)	0,4* (0,5)	0,6*** (0,7)

I risultati delle analisi sulle TM, TN, TX, TXx e TNn, effettuate sulle serie delle stazioni di Alta Lufthavn, Banak, Fruholmen Fyr, Slettnes Fyr e Kirkenes Lufthavn per il periodo climatologico

normale 1991-2020 sono riportati in [Tabella 9](#). Questa tabella è forse una delle più interessanti di quelle presenti in questa indagine perché ci restituisce un quadro completo sulle temperature dell'alto Finnmark, riferito ad un periodo temporale standard, a cui tutti i climatologi attualmente fanno riferimento e cioè il più recente periodo climatologico normale.

Nell'alto Finnmark le temperature stanno aumentando di circa 0,5 °C ogni dieci anni e non ci sono grosse differenze tra i valori dei cinque parametri considerati (TM, TN, TX, TXx e TNn). Si noti come, per il periodo climatologico normale 1991-2020, vi sia una corrispondenza tra i dati di TMhom di [Tabella 8](#) con i dati di TM di [Tabella 9](#), a conferma della buona qualità delle serie di dati non omogeneizzati utilizzati.

Tabella 9 – Tendenze della temperatura (°C/10 anni) per il periodo climatologico normale 1991-2020. I valori con asterisco indicano una tendenza statisticamente significativa con: * rischio di errore del 5% ($\alpha = 0,05$); ** rischio di errore del 1% ($\alpha = 0,01$); *** rischio di errore dello 0,1% ($\alpha = 0,001$), nd indica assenza di dati, nt indica assenza di una tendenza statisticamente significativa.

N	Stazione	TM	TN	TX	TXx	TNn
11	Alta Lufthavn	0,3*	nt	0,3*	0,4*	nt
12	Banak	0,4*	0,5*	0,4*	0,5*	0,6 ⁺
15	Fruholmen Fyr	0,3**	0,3*	0,3*	nt	0,4*
16	Slettnes Fyr	0,4**	0,3**	0,5**	nt	nt
18	Kirkenes Lufthavn	0,4*	0,5**	nt	nt	nd

I valori mensili ed annuali delle temperature medie, minime, massime e degli estremi termici per il periodo climatologico normale 1991-2020 utilizzati per il calcolo delle tendenze sono riportati in [Figura 8](#). In questa figura sono messe a confronto le condizioni termiche dell'entroterra, come media dei valori acquisiti dalle stazioni di Alta Lufthavn, Banak e Kirkenes Lufthavn, con quelle della costa, come media dei valori acquisiti dalle stazioni di Fruholmen Fyr e Slettnes Fyr. Osservando i due grafici, appare subito evidente la netta differenza del campo termico, cioè dell'area nei grafici occupata dai valori, a parità di scala: i forti contrasti termici presenti nell'entroterra risultano più attenuati sulla costa. Le TXx estive e le TNn invernali risultano rispettivamente più alte e più basse nell'entroterra rispetto a quelle sulla costa. La variabilità delle TM, TN e TX è più alta nell'entroterra rispetto a quella sulla costa. I valori medi annuali, riportati tra parentesi in legenda, mettono ancora una volta in luce le differenze di temperatura tra costa ed entroterra: le differenze "costa meno entroterra" dei valori di TM, TN, TX, TXx e TNn sono rispettivamente di 1,6 °C, 2,8 °C, 0,3 °C, -1,4 °C e 6,0 °C.

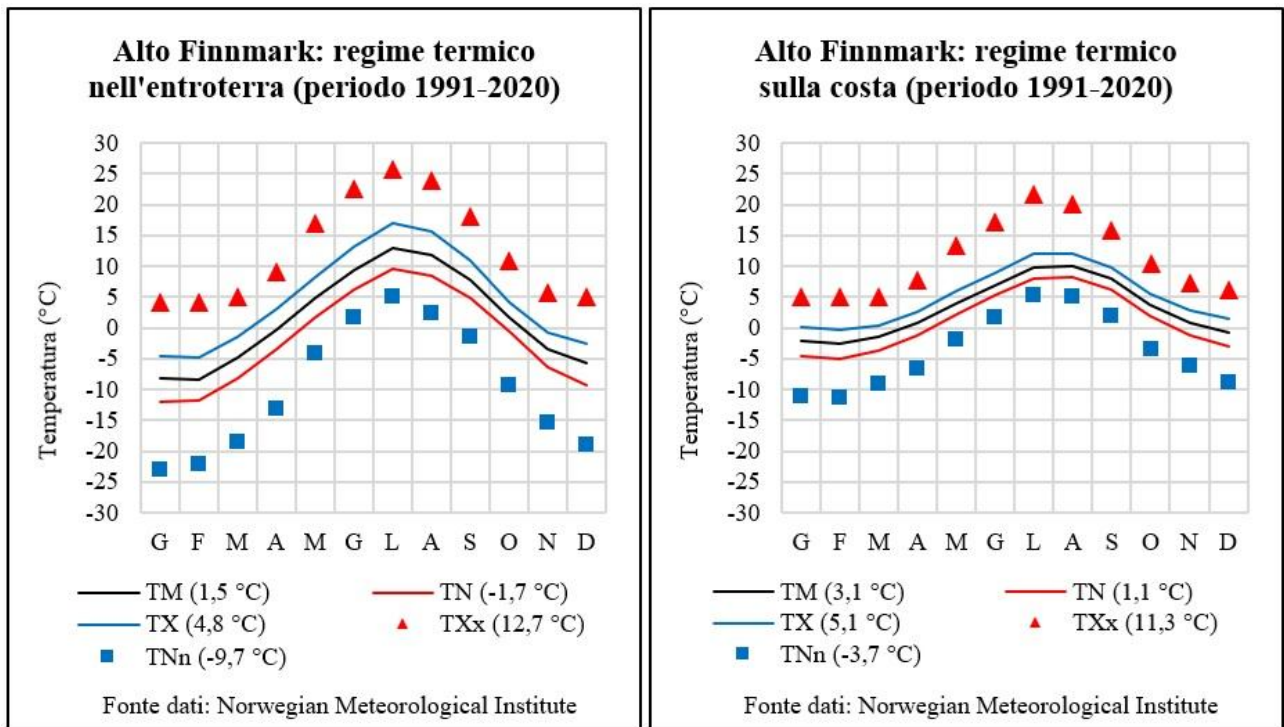


Figura 8 – Regimi termici nell’alto Finnmark, per il periodo 1991-2020. Tra parentesi sono riportati i valori medi annuali di ogni parametro.

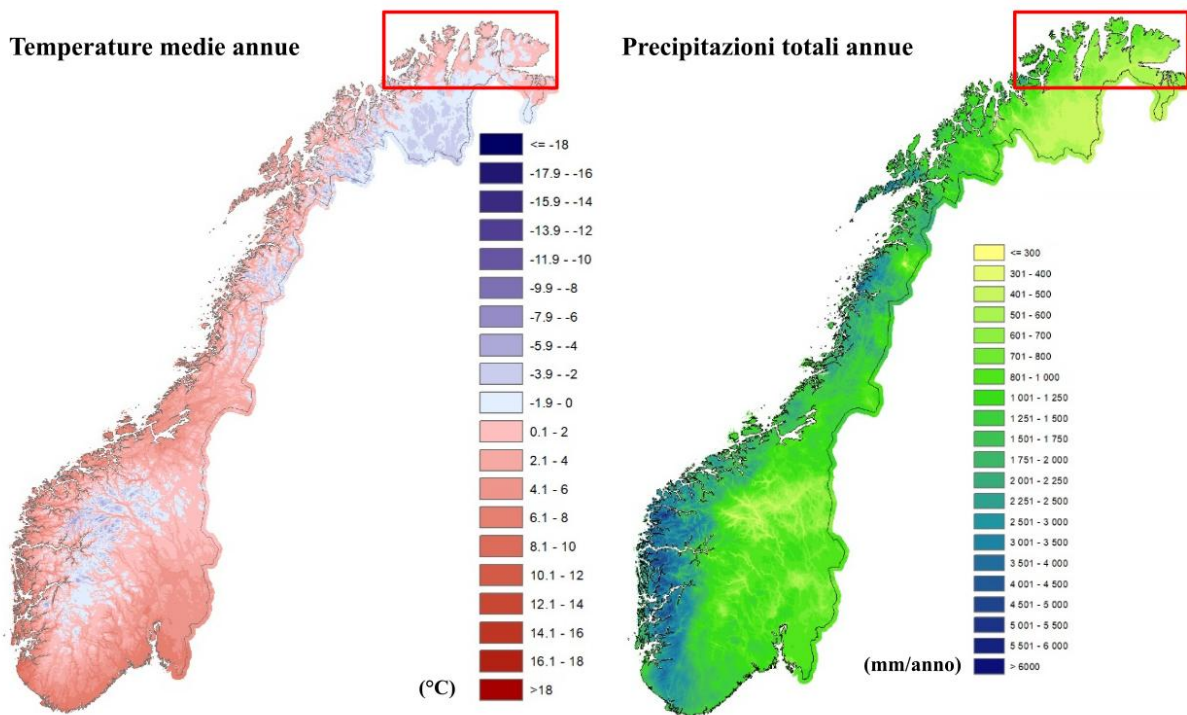


Figura 9 – Temperature medie annuali e precipitazioni totali annuali in Norvegia, per il periodo climatologico normale 1991-2020 (da Tveito 2021, modificata). Nel riquadro rosso, l’area dell’alto Finnmark, oggetto di questa indagine.

Indicazioni interessanti sulle temperature e sulle precipitazioni in Norvegia, per il periodo climatologico normale 1991-2020, ci provengono da Tveito (2021). Per l'alto Finnmark, i dati qui elaborati di TMhom presenti in [Tabella 8](#) sono simili a quelli desunti dalla mappa della temperatura di Tveito (2021), riportata in questo report come [Figura 9](#): anche in questa figura è ben visibile come la temperatura media sia più mite sulla costa rispetto a quella dell'entroterra e, per quanto riguarda le precipitazioni, queste siano un po' più abbondanti sulla costa rispetto a quelle dell'entroterra. Rimanendo alle precipitazioni, un confronto tra quelle cadute durante i periodi climatologici normali 1961-1990 e 1991-2020 è riportato nel rapporto di Lutz et al. (2024). In questo rapporto, la tendenza delle precipitazioni viene indagata anche per regioni pluviometriche. Per la regione RR11, corrispondente al Finnmark, le precipitazioni totali annue del periodo 1991-2020 sono aumentate del 6 % rispetto a quelle cadute nel periodo 1961-1990. Le stagioni in cui l'aumento è stato maggiore sono la primavera (16 %) e l'estate (14 %), mentre in autunno si segnala una diminuzione del 4 % e in inverno nessuna differenza.

L'indice SAI della temperatura media omogeneizzata, calcolato per l'alto Finnmark, prendendo come riferimento le cinque stazioni con le più lunghe serie storiche di dati e considerando il periodo di osservazioni comune che va dal 1966 al 2024, è riportato in [Figura 10](#). L'andamento dell'indice SAI mette in evidenza una anomalia rispetto alla media del periodo che può essere scomposta in due periodi principali: il primo periodo, che va dal 1966 sino al 1998, in cui prevalgono temperature inferiori alla media; il secondo periodo che inizia nel 2000 e termina nel 2024, in cui prevalgono temperature superiori alla media.

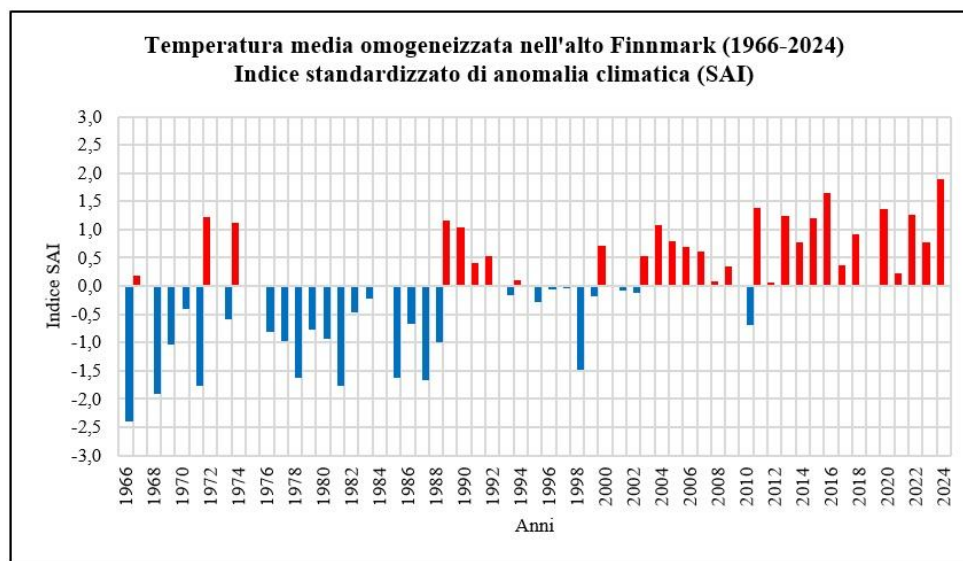


Figura 10 – Indice standardizzato di anomalia climatica per il periodo 1966-2024, calcolato come media delle TMhom di cinque stazioni: Alta Lufthavn, Banak, Fruholmen Fyr, Slettnes Fyr e Kirkenes Lufthavn,

Conclusioni

Il clima nell'alto Finnmark è stato studiato elaborando i dati acquisiti da alcune stazioni meteorologiche presenti nell'area e consultando, traducendo e rielaborando i contenuti di reportistica prodotta dagli enti governativi norvegesi preposti alla materia. Temperature e precipitazioni sono stati i parametri presi in considerazione. Va qui ricordato che, per una più dettagliata analisi climatica, sarebbe necessario partire da una base di dati giornaliera e prendere in considerazione anche altri parametri, quali ad esempio velocità e direzione del vento, radiazione solare globale e riflessa, umidità relativa dell'aria e pressione barometrica, solo per citare i più importanti. Così facendo, si otterrebbero importanti informazioni su altrettanto importanti indici climatici, quali ad esempio i gradi-giorno, i giorni di gelo, con gelo e senza gelo, i giorni con neve al suolo, gli eventi pluviometrici brevi e intensi o di più giorni consecutivi, gli eventi estremi. Questo approccio, sicuramente più completo di quello qui applicato, esula un po' da quelli che sono gli obiettivi di questo report, più sintetici e di immediata applicazione.

Chi viaggia o lavora nell'alto Finnmark, attraversa territori con climi locali diversi tra loro ma, in generale, passa da condizioni più continentali e rigide a condizioni più costiere e più miti. Le zone costiere hanno inverni relativamente miti ma estati fresche. Sull'altopiano del Finnmark si riscontra un clima tipicamente interno; con temperature elevate in estate e basse in inverno. Sia la temperatura più bassa (-51 °C) che quella più alta (+34 °C) misurate a Finnmarksvidda sono tra le più basse e le più alte dell'intera Norvegia. Le precipitazioni annue variano da circa 1000 millimetri in alcune zone occidentali, a meno di 400 millimetri in alcune zone delle regioni dei fiordi interni e sull'altopiano del Finnmark. Sulla costa, i venti soffiano spesso con forza di burrasca o addirittura più forti. Durante l'inverno, la bassa pressione polare può causare rapidi aumenti del vento e forti nevicate nelle regioni esterne ([Hanssen-Bauer et al. 2017](#)).

A questo punto, grazie ai dati elaborati, sarebbe doveroso inquadrare il clima attuale di questa regione all'interno di una classificazione climatica. Solitamente, per queste finalità, si fa riferimento alla classificazione di Wladimir Köppen, messa a punto dall'autore nel 1936, presentata nella sua ultima versione da Rudolf Geiger nel 1961 e tuttora valida. A causa della mancanza di dati mensili aggiornati sulle precipitazioni, tale approccio però non risulta applicabile. Tuttavia, tenendo conto delle dimensioni non elevate dell'area di studio, è possibile inquadrare il clima dell'alto Finnmark prendendo come riferimento i dati disponibili su portali dedicati ([Kottek et al. 2006](#)). Nell'alto Finnmark il clima è di tipo "Dfc", definito come clima boreale, umido, con temperature che in gennaio sono inferiori a -3 °C ma che nei mesi estivi possono essere anche superiori a 10 °C. Una eccezione

a questo tipo di clima, sembrano presentare i dati della stazione di Slettnes Fyr, le cui temperature medie di luglio risultano essere inferiori a 10 °C, valore che definisce il passaggio da un clima di tipo “D” a un clima di tipo “E”, cioè polare, in questo caso di tipo “ET”, clima polare freddo della tundra.

Anche in questa estrema regione del continente europeo, le temperature medie annue stanno aumentando con tassi di circa 0,5 °C ogni 10 anni. Le precipitazioni annuali sembrano anche loro in aumento, qui il dato più significativo è che sempre più di frequente piove quando prima nevicava, proprio a causa dell'aumento delle temperature.

Gli effetti del cambiamento climatico nel Finnmark sono diversi e gli scenari futuri da qui sino alla fine del secolo sono da conoscere. A questo proposito, si riportano le importanti indicazioni pubblicate in Hanssen-Bauer et al. (2017). I modelli climatici attuali stimano che la temperatura media annuale per l'intera contea del Finnmark aumenterà di circa 5,5 °C con l'aumento maggiore (circa 6 °C) nelle regioni di Finnmarksvidda, Nordkinnhalvøya, Varangerhalvøya e nelle zone orientali e l'aumento minore (circa 5 °C) nelle zone costiere e dei fiordi a ovest del Laksefjorden.

Entro la fine del secolo le precipitazioni annuali nel Finnmark aumenteranno di poco meno del 20 %. Stagionalmente, la situazione si suddivide come segue: inverno circa il 5 %; primavera circa il 15 % ma con valori inferiori al 10% nelle zone occidentali e superiori al 25 % per l'altopiano del Finnmark; estate circa il 25 %; autunno circa il 20 %. Si prevede che gli episodi di forti piogge aumenteranno notevolmente sia in intensità che in frequenza in tutte le stagioni. Si prevede che la quantità di precipitazioni nei giorni con forti precipitazioni aumenterà di circa il 25 %. Per durate inferiori a un giorno, vi sono indicazioni di un aumento ancora maggiore. I modelli climatici mostrano pochi o nessun cambiamento nelle condizioni medie del vento in questo secolo, ma l'incertezza nelle proiezioni del vento è elevata.

Si prevede una significativa riduzione della quantità di neve e del numero di giorni con neve, soprattutto vicino alla costa, con una stagione nevosa più breve fino a 3-4 mesi. In inverno si verificheranno più episodi di fusione nivale a causa dell'aumento delle temperature. È stata osservata una notevole riduzione dei ghiacciai in cinque ghiacciai dell'altopiano del Finnmark (1966-2006) e la degradazione del permafrost procede in molte aree. Nelle zone interne del Finnmark esiste ancora il permafrost continentale, sulle torbiere di Pals e sulle cime spazzate dal vento. Una panoramica delle aree con permafrost è disponibile nel database nordico NORPERM. Sia i ghiacciai che le aree di permafrost subiranno una notevole riduzione entro la fine del secolo.

Nel Finnmark scorrono tre dei dieci fiumi più grandi della Norvegia: il Pasvik, il Tana e l'Alta. Questi corsi d'acqua hanno una portata d'acqua bassa in inverno, quando l'acqua viene immagazzinata sotto forma di neve, mentre la portata d'acqua più alta si verifica tra la tarda primavera e l'inizio dell'estate, quando è in corso il processo di fusione nivale. Le basse differenze di altitudine fanno sì che la fusione sia spesso concentrata in un breve lasso di tempo. Se alla fusione nivale si associa anche un evento pluviometrico, le inondazioni saranno particolarmente grandi, ma anche la sola fusione nivale può causare inondazioni di notevole entità. Nei corsi d'acqua più piccoli, soprattutto nelle zone costiere occidentali, la più grande inondazione dell'anno è spesso un'inondazione dovuta alle piogge autunnali.

Anche se è previsto un aumento delle precipitazioni estive nel Finnmark, aumenterà anche l'evaporazione e quindi è possibile che in estate si verifichino periodi più lunghi di magra nei fiumi. Ciò comporta un aumento della probabilità di siccità e di incendi boschivi verso la fine del secolo e potrebbe anche comportare una maggiore necessità di irrigazione agricola.

I processi di instabilità naturale (genericamente conosciuti come frane), sono influenzati dal gelo, dai cicli di gelo-disgelo e dalla rottura delle radici e sono spesso innescati dall'aumento della pressione dell'acqua nelle fessure in concomitanza con intense piogge. Episodi più frequenti di forti piogge potrebbero quindi aumentare anche la frequenza di questi processi, soprattutto per quanto riguarda i crolli di roccia di minore entità e le colate di fango.

Si precisa che le informazioni sopra riportate non hanno nulla di catastrofistico, ma sono il frutto di elaborazioni di modelli scientificamente basati che restituiscono stime probabilistiche: non bisogna sottovalutarle ma neanche esserne totalmente condizionati. La raccomandazione generale per chi abita o frequenta una determinata area geografica è quella di conoscerla bene, anche da un punto di vista dei pericoli e dei rischi e questo vale per ogni angolo della nostra “gaia terra”, oramai globalmente influenzata da un cambiamento climatico accelerato dall'uomo.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Norwegian Meteorological Institute e il Norwegian Centre for Climate Services per la messa a disposizione gratuita di alcuni report climatici e dei dati meteorologici attraverso i loro portali pubblici; l'Astronomical Applications Department of the U.S. Naval Observatory per i dati sulle effemeridi solari; il sito SunCalc per le date dei solstizi, degli equinozi e dell'eclisse di sole parziale.

Bibliografia

1. Hanssen-Bauer I., Førland E.J., Haddeland I., Hisdal H., Lawrence D., Mayer S., Nesje A., Nilsen J.E.Ø., Sandven S., Sandø A.B. Sorteberg A., Ådlandsvik B. (2017) - Climate in Norway 2100. A knowledge base for climate adaptation. Norwegian Centre for Climate Services, NCCS report no. 1/2017
2. Khasandi Kuya E., Hanssen-Bauer I., Mayer S., Heiberg H. (2023) - Rain, sleet and snow in Norway 1971-2000: Observations vs. climate model simulations. Norwegian Centre for Climate Services, NCCS report no. 1/2023
3. Kotték M, Grieser J., Beck C., Rudolf B., Rubel F. (2006) - World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15, 259-263. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130> accesso il 28/02/2025
4. Lutz J., Hanssen-Bauer I., Tveito O.E., Dobler A. (2024) - Precipitation variability in Norway 1961-2020. METreport 1/2024, Norwegian Meteorological Institute
5. NCCS, Norwegian Centre for Climate Services (2025) - Klimaprofil Finnmark. <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/finnmark#datagrunnlag> accesso il 28/02/2025
6. Sen P.K. (1968) – Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. *Journal of the American Statistical Association*, 63 (324), 1379-1389
7. Tveito O.E. (2021) - Norwegian standard climate normals 1991-2020- the methodological approach. METreport 5/2021, Norwegian Meteorological Institute
8. Wilks D.S. (2020) – Statistical methods in the atmospheric sciences. Fourth Edition, Elsevier, Oxford
9. World Meteorological Organization, WMO (2017) – Guidelines on the Calculation of Climate Normals. WMO No. 1203, Geneva, Switzerland
10. World Meteorological Organization, WMO (2018) – Guide to Climatological Practices. WMO-No. 100. Geneva, Switzerland
11. World Meteorological Organization, WMO (2025) – WMO Climatological Normals. <https://community.wmo.int/en/activity-areas/climate-services/climate-products-and-initiatives/wmo-climatological-normals> accesso il 28/02/2025

www.naturacene.it

