



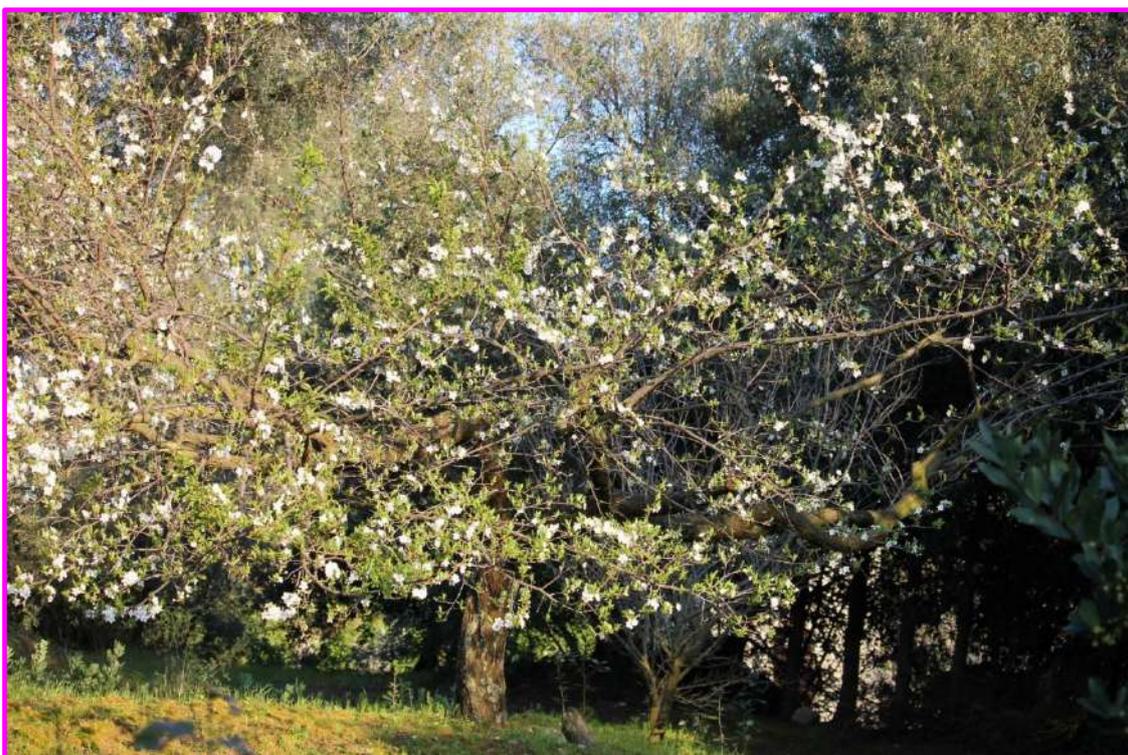
**A.R.S.A.C.**

**Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese**

*Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro*

C.da Bettina 89013 GIOIA TAURO (RC)

**Indagine sulle ore di Freddo nelle principali aree agricole della Calabria: Gli ultimi due inverni a confronto.**



**A cura di Pietro Humberto Spirli**

**ARSAC Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro**

C.da Bettina - 89013 Gioia Tauro (RC)

**A.R.S.A.C** Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese  
Viale Trieste n. 93 87100 Cosenza

Riproduzione di tabelle, grafici, diagrammi e fotografie autorizzata citando la fonte

In copertina

Fotografia Prugne ecotipo locale “Prùna i San Giovanni” in fase di piena fioritura” presso l’azienda agricola  
Fortunato Prestileo Loc. Scroforio – Terranova Sappo Minluio (RC). Data fotografia 23 marzo 2024.

Fotografia in copertina di proprietà Pietro Humberto Spirli

Settembre 2024

# Indagine sulle ore di Freddo nelle principali aree agricole della Calabria: Gli ultimi due inverni a confronto.

A cura di Pietro Humberto Spirli

\*\*\*\*\*

## 1. Introduzione

L'analisi dell'andamento termometrico per gli inverni 2022-2023 e 2023-2024 è stata effettuata facendo ricorso ai dati orari rilevati dalle stazioni automatiche gestite sia dall'ARSAC (Servizio Agro-Meteorologico) che dall'ARPACAL-CRFM (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria - Centro Regionale Funzionale Multirischi Sicurezza del Territorio).

I zone poste sotto osservazione sono stati suddivise in tre distinte aree geografiche:

- Fascia Ionica della provincia di Reggio Calabria;
- Piana di Lamezia Terme e area Vibonese;
- Piana di Sibari ed alto Ionio Cosentino.

Per ognuna delle aree geografiche si è provveduto ad analizzare solo i **rilievi termometrici orari** per ottenere dati omogenei e confrontabili. Questo ha permesso di eseguire un confronto statistico che ha consentito di applicare le diverse metodologie per la determinazione sia delle *ore di freddo* (o *ore di raffreddamento C.H.*) sia delle unità di freddo ponderata (*chilling unit C.U.*).

Le metodologie applicate per la determinazione delle ore di freddo e delle chilling unit (metodi dinamici) sono state:

**Modello Weinberger** (Richardson et al., 1974). Per la determinazione del fabbisogno delle *ore di freddo* (o *ore di raffreddamento CH*) si basa sul presupposto che le gemme devono restare "a riposo" con una temperatura critica durante la stagione invernale compresa tra  $< 7^{\circ}$  e  $> 0^{\circ}$ C..

**Modello Utah (UT)** (Richardson et al., 1974). Questo è un modello di *unità di freddo ponderata* (*chilling unit C.U.*) in cui 1 CU equivale a 1 ora di esposizione compresa tra 2,5 e 9,1 °C. L'accumulo di chilling unit diventa inferiore 1 quando la temperatura si discosta da quella ottimale. Un contributo negativo si verifica sopra i 16°C sotto 1,4°C. avendo un coefficiente pari a -0,5 e 0 e di conseguenza le C.U. che si accumulano sono zero o negativa.

**Modello Carolina del Nord (NC)** (Shaltout et al., 1983). Questo modello è simile al modello Utah, ma propone una gamma più ampia di temperature effettive e incorpora un grande effetto negativo quando la temperatura supera i 21°C. Il picco di raffreddamento ottimale è compreso tra 7,2°C e 12,9 °C.

**Modello Low Chilling (LCM)** (Gilreath e Buchanan, 1981). Il modello è stato sviluppato dalla relazione tra temperatura e giorni necessari al germogliamento, quindi correla la temperatura con i valori orari delle unità di raffreddamento. Questo metodo ha una gamma più ampia di temperature effettive e un valore ottimale più elevato per il completamento del riposo rispetto al modello Utah.

Inoltre, dall'elaborazione dei dati termometrici si sono ottenuti i dati dell'andamento delle temperature medie giornaliere, media dei minimi e media dei massimi.

## 2. Fascia Ionica della provincia di Reggio Calabria.

### 2.1. Analisi della termometria e confronto degli anni.

Le stazioni di rilevamento delle temperature sono state **San Gregorio (Reggio Calabria), Palizzi, Locri e Caulonia** appartenenti tutte alla rete ARSAC Servizio Agro-Meteorologico. Mentre quelle gestite dall' ARPACAL-Centro Regionale Funzionale Multirischi Sicurezza del Territorio, sono **Antonimina, Gioia Ionica, Platì, Sant'Agata del Bianco, Staiti e Stignano.**

Valori medie delle temperatura nell'inverno 2022-2023															
Stazione	Temperatura Media giornaliera [°C]					Temperatura media dei minima [°C]					Temperatura media dei massimi [°C]				
	media	dic-22	gen-23	feb-23	mar-23	media	dic-22	gen-23	feb-23	mar-23	media	dic-22	gen-23	feb-23	mar-23
San Gregorio -Reggio Cal.- (ARSAC)	13,6	15,8	12,2	11,8	14,8	13,2	15,3	11,8	11,3	14,3	16,0	24,0	12,7	12,2	15,3
Palizzi (ARSAC)	11,3	13,7	9,7	9,2	12,4	10,8	13,4	9,3	8,8	11,7	11,7	14,1	10,1	9,7	12,9
Locri (ARSAC)	12,7	14,6	11,0	11,3	13,8	9,9	14,1	10,4	2,1	13,1	13,3	15,2	11,7	11,9	14,5
Caulonia (ARSAC)	11,9	14,0	10,4	10,1	13,3	11,3	13,5	9,8	9,5	12,5	12,6	14,5	11,1	10,8	14,0
Antonimina	12,4	14,6	11,0	10,4	13,5	12,1	14,4	10,7	10,2	13,2	12,7	14,9	11,3	10,7	13,9
Gioiosa	13,1	15,1	11,6	11,4	14,3	12,7	14,8	11,2	11,1	13,9	13,5	15,5	12,0	11,7	14,7
Plati	12,3	14,6	11,0	10,3	13,4	12,0	14,3	10,6	10,0	13,1	12,7	15,0	11,3	10,5	13,8
Sant'Agata del Bianco	11,0	13,4	9,6	8,8	12,4	10,7	13,0	9,2	8,5	12,0	11,4	13,7	9,9	9,2	12,8
Staiti	Dati Non Disponibili					Dati Non Disponibili					Dati Non Disponibili				
Stignano	Dati Non Disponibili					Dati Non Disponibili					Dati Non Disponibili				

Tabella n. 01. Fascia ionica della provincia di Reggio Cal. Valori delle temperature per l'inverno 2022-2023. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Per il periodo 2022-2023, si è avuto un inizio d'inverno estremamente mite. Alla fine del 2022 (dicembre), l'aria calda di origine subtropicale afflitta sulla nostra regione ha fatto registrare sulla fascia ionica della provincia di Reggio Calabria temperature massime comprese tra 14 e 24°C con media giornaliera comprese tra 13 e 16 °C. Le temperature medie dei minimi si sono collocate sopra i 13° C. (tabella n. 01).

I valori più elevati della rete sono stati misurati a San Gregorio (24,0°C) e Gioia Ionica (15,5°C) a cui corrispondono valori medi giornalieri rispettivamente di 15,8 °C e 15,1 °C.

Decisamente diverso è stato l'andamento per i mesi di gennaio e febbraio 2023 con un abbassamento di tutti i dati termometrici. Infatti le temperature medie giornaliere si sono attestate tra gli 8 °C e 12 °C. con valori dei massimi sempre sotto ai 2°C. Le rappresentazioni grafiche sono riportate nell'appendice n. 1 "andamento delle temperature inverno 2022-2023".

Confrontando i dati termometrici dell'inverno 2023-2024 con quell'inverno precedente ci dimostrano come vi è un aumento della temperatura media giornaliera in tutte le stazioni di rilevamento (tabella n. 02).

Stazione	Temperatura Media giornaliera [°C]					Temperatura media dei minima [°C]					Temperatura media dei massimi [°C]				
	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
San Gregorio -Reggio Cal.- (ARSAC)	14,5	14,8	13,5	14,4	15,4	14,1	14,3	13,0	14,0	14,9	17,2	24,0	13,9	14,9	15,9
Palizzi (ARSAC)	12,2	12,3	11,2	12,0	13,1	11,7	12,0	10,8	11,6	12,5	12,6	12,7	11,6	12,4	13,7
Locri (ARSAC)	13,4	13,7	12,4	13,0	14,6	9,9	13,1	11,7	1,0	13,8	14,1	14,3	13,1	13,7	15,3
Caulonia (ARSAC)	12,8	12,8	11,6	12,7	14,0	12,1	12,2	11,0	12,1	13,2	13,4	13,4	12,2	13,3	14,6
Antonimina	13,1	13,2	12,2	13,1	13,9	12,8	13,0	11,9	12,8	13,6	13,4	13,5	12,5	13,3	14,3
Gioiosa	14,0	14,2	12,8	13,9	15,0	13,6	13,8	12,5	13,6	14,6	14,3	14,5	13,2	14,2	15,4
Plati	13,0	13,1	12,0	13,0	13,7	12,6	12,8	11,7	12,7	13,4	13,3	13,4	12,3	13,3	14,1
Sant'Agata del Bianco	11,7	11,9	10,7	11,6	12,6	11,3	11,6	10,3	11,3	12,2	12,1	12,2	11,0	12,0	13,0
Staiti	11,8	12,0	10,8	11,6	12,8	11,5	11,7	10,5	11,4	12,5	12,1	12,2	11,0	11,9	13,1
Stignano	12,8	12,3	11,0	14,0	13,9	12,5	12,1	10,7	13,7	13,5	13,1	12,6	11,3	14,3	14,3

Tabella n. 02. Fascia ionica della provincia di Reggio Cal. Valori delle temperature per l'inverno 2023-2024. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Analizzando le temperature medie giornaliere stagionali e confrontandole con la media dell'inverno precedente emerge una forte anomalia positiva su tutta le stazioni di rilevamento in media di +1,1°C. All'aumento delle temperature medie giornaliere corrispondono un aumento medio delle temperature medie dei minimi di +2,5 °C.

## 2.2. Calcolo ore di freddo e chilling unit.

Importante è stato determinare sia le **ore di freddo** che le **chilling unit** (metodi dinamici) e confrontare i valori per gli ultimi due inverni. Questo perché è probabile che i cambiamenti climatici influenzino le esigenze in freddo per le fruttifere (Spirli 2024b). Con un aumento previsto delle temperature globali fino a 6 °C entro la fine del 21° secolo, rispetto ai livelli preindustriali (IPCC, 2007), è improbabile che questo parametro agro-climatico rimanga stabile (Else e Atkinson, 2010; Luedeling et al., 2011).

Stazione	Calcolo ore di freddo e chilling unit periodo 2022-2023																			
	Metodo Weinberger					Metodo UTAH					Metodo NORTH CAROLINA (NC)					Metodo LOW CHILLING (LC)				
	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Reggio Cal. San Gregorio (ARSAC)	107	0	43	59	5	177	-110	177	197	-86	1.247	101	451	416	279	1.428	154	486	438	351
Palizzi (ARSAC)	308	0	118	163	27	998	24	423	359	193	1.784	230	565	468	522	1.823	265	549	469	541
Locri (ARSAC)	248	2	97	81	68	387	-42	262	167	1	1.170	154	442	296	279	1.271	193	445	299	334
Caulonia (ARSAC)	449	5	166	170	108	627	-9	315	264	57	1.336	195	447	389	305	1.431	219	464	395	353
Antonimina	223	0	72	130	21	695	-61	353	335	68	1.912	354	607	515	426	2.085	440	629	529	498
Gioiosa	155	5	48	92	10	332	-139	268	240	-38	1.646	274	563	463	347	1.849	364	589	495	402
Plati	215	0	73	128	14	684	-61	346	334	65	1.902	354	598	516	435	2.057	442	605	523	498
Sant'Agata del Bianco	443	0	187	212	44	1.156	93	469	408	187	2.039	481	607	480	472	2.128	537	399	472	520
Staiti	Dati Non Disponibili					Dati Non Disponibili					Dati Non Disponibili					Dati Non Disponibili				
Stignano	Dati Non Disponibili					Dati Non Disponibili					Dati Non Disponibili					Dati Non Disponibili				

Tabella n. 03. Fascia ionica della provincia di Reggio Cal. Calcolo delle ore di freddo e chilling unit per l'inverno 2022-2023. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Stazione	Calcolo ore di freddo e chilling unit periodo 2023-2024																			
	Metodo Weinberger					Metodo UTAH					Metodo NORTH CAROLINA (NC)					Metodo LOW CHILLING (LC)				
	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Reggio Cal. San Gregorio (ARSAC)	13	0	13	0	0	-242	-82	52	-45	-168	1.285	320	420	330	216	1.599	409	479	395	318
Palizzi (ARSAC)	70	0	69	0	1	838	194	316	225	104	2.169	557	550	561	502	2.318	607	564	594	554
Locri (ARSAC)	258	43	113	86	16	154	27	128	64	-54	1.300	342	361	330	268	1.516	389	414	368	346
Caulonia (ARSAC)	326	63	137	92	94	440	119	203	116	3	1.520	413	419	373	317	1.674	446	448	412	359
Antonimina	37	3	34	0	0	443	114	198	119	13	1.903	493	516	490	414	2.163	538	563	557	506
Gioiosa	50	0	47	2	1	26	-6	128	13	-109	1.524	397	449	394	285	1.772	458	494	455	366
Plati	27	0	27	0	0	494	125	219	110	40	1.937	498	532	485	422	2.211	568	578	562	504
Sant'Agata del Bianco	186	28	132	24	2	1.024	246	361	256	162	2.149	542	541	555	512	2.252	569	546	584	554
Staiti	126	3	121	0	2	1.024	245	360	265	155	2.245	582	544	593	528	2.358	612	553	622	572
Stignano	76	0	75	0	1	602	202	332	51	18	1.828	564	569	289	407	2.038	603	576	386	474

Tabella n. 04. Fascia ionica della provincia di Reggio Cal. Calcolo delle ore di freddo e chilling unit per l'inverno 2023-2024. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Dalla "semplice visione" delle tabelle n. 04 e n. 05 si può essere come tutti i dati siano sulle **ore di freddo/chilling unit** siano deficitari per l'inverno 2023-2024.

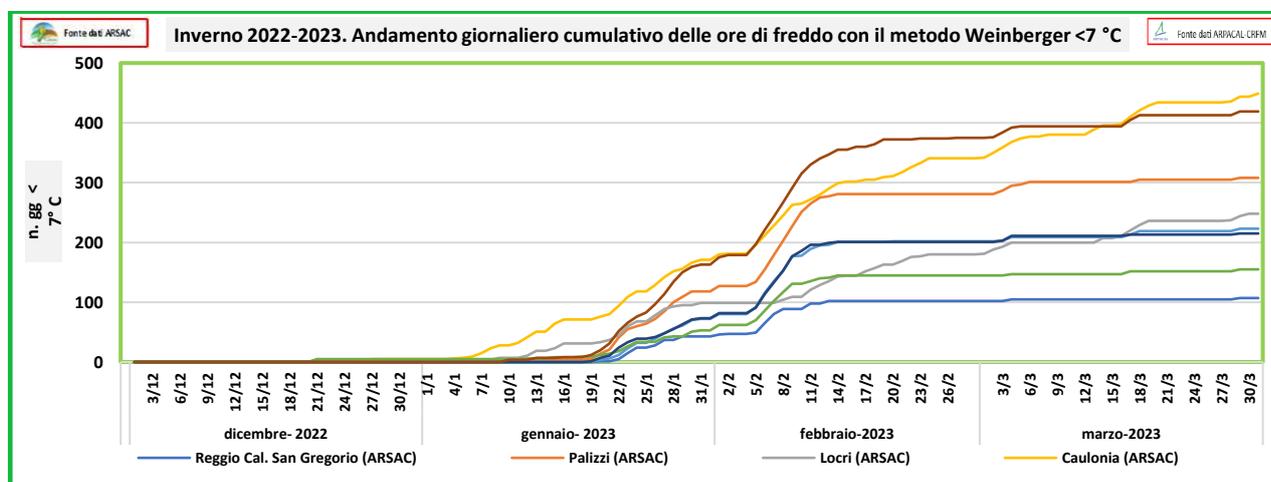


Grafico n. 01. Fascia ionica della provincia di Reggio Cal. Inverno 2022-2023. Andamento giornaliero cumulativo delle ore di freddo con il metodo Weinberger <math>< 7^{\circ}C</math>. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Analizzando i dati ottenuti con il **metodo Weinberger**, assistiamo a interi mesi dove non si hanno  $T < 7^{\circ}\text{C}$ , questo è il caso della stazione meteorologica di Antonimina che nell'inverno 2022-2023 ha avuto 223 ore di freddo mentre nell'inverno 2023-2024 sono state 37.

Anche graficamente si evidenzia come dalla seconda decade di febbraio 2023 l'accumulo delle ore di freddo sia stato pressoché nullo andando a generare un asintoto orizzontale indistintamente in tutte le stazioni di rilevamento (Grafico n. 01).

Il confronto con l'inverno 2023-2024 evidenzia come l'accumulo delle ore di freddo siano state nulle già dalla fine di gennaio 2024 ad esclusione delle stazioni di Caulonia e Locri.

Questo trend è generalizzato con una riduzione pari al -30%. di *ore di freddo*.

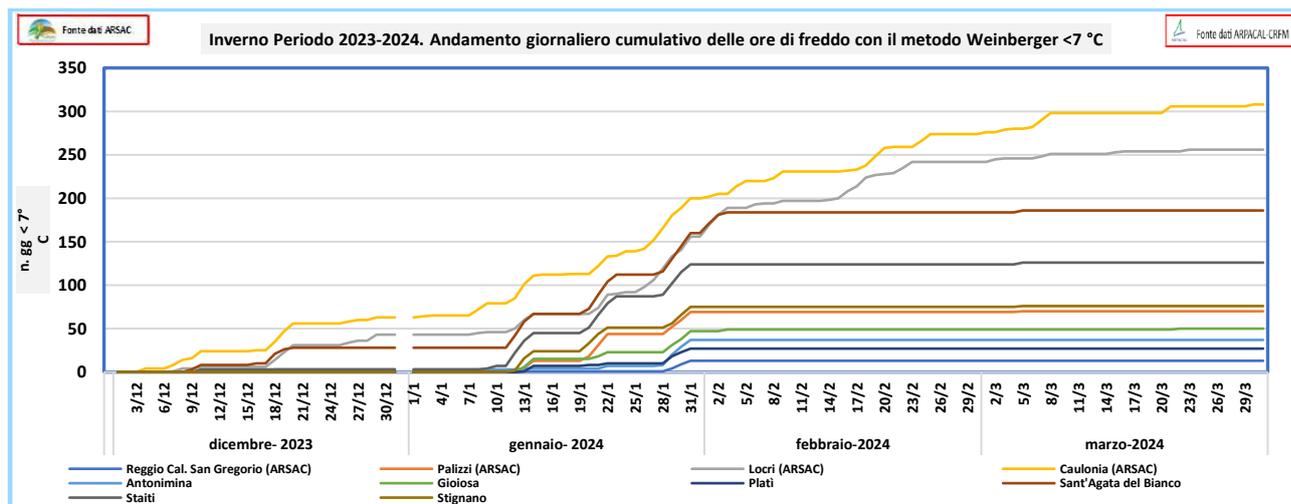


Grafico n. 02. Fascia ionica della provincia di Reggio Cal. Inverno 2023-2024. Andamento giornaliero cumulativo delle ore di freddo con il metodo Weinberger  $< 7^{\circ}\text{C}$ . Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Analogo risultato si ottiene se si confrontano i dati ottenuti con i metodi dinamici: metodo Utah per la stazione di rilevamento di Antonimina e per il 2022-2023 si hanno **695 ore di freddo** e nel 2023-2024 si registrano **443 ore di freddo**.

I dati per le singole stazioni di rilevamento e per i metodi Utah (UT), North Carolina (NC) e Low Chilling (LC) sono riportati nelle tabelle n. 01 e 02 mentre le rappresentazioni grafiche dell'andamento dell'accumulo dei *chilling unit* sono riportate in appendici.

### 3. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese.

#### 3.1. Analisi della termometria e confronto degli anni.

Le stazioni di rilevamento delle temperature sono state **Francica, Ricadi, Gizzeria** (solo dati 2023-2024) e **San Pietro Lametino** appartenenti tutte alla rete ARSAC Servizio Agro-Meteorologico. Mentre quelle gestite dall' ARPACAL-Centro Regionale Funzionale Multirischi Sicurezza del Territorio, sono **Cortale, Lamezia Terme, Mileto, Nicastro, Nocera Terinese** (solo dati 2023-2024) e **Pizzo Calabro** (solo dati 2023-2024).

Stazione	Temperatura Media giornaliera [°C]					Temperatura media dei minimi [°C]					Temperatura media dei massimi [°C]				
	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Francica (ARSAC)	11,6	12,7	ND	10,4	11,8	10,6	12,2	ND	8,5	11,1	15,4	24,5	ND	9,5	12,2
Ricadi (ARSAC)	11,2	13,6	10,2	9,1	11,6	10,5	13,1	9,6	8,5	10,8	11,9	14,3	10,9	9,9	12,3
Gizzeria (ARSAC)	Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili				
San Pietro L. (ARSAC)	11,9	13,9	10,7	10,1	12,9	11,3	13,3	10,0	9,5	12,3	12,5	14,5	11,3	10,7	13,4
Cortale	9,6	12,2	8,5	7,4	10,3	9,3	12,0	8,3	7,2	9,9	9,9	12,5	8,8	7,7	10,6
Lamezia Terme	12,5	14,8	11,4	10,8	13,1	12,2	14,5	11,0	10,4	12,7	12,8	15,1	11,8	11,1	13,4
Mileto	10,7	13,1	9,3	8,8	11,5	10,3	12,9	9,0	8,5	10,9	11,0	13,4	9,6	9,2	11,8
Nicastro	9,5	12,1	8,2	7,7	10,1	9,1	11,8	7,8	7,3	9,5	9,8	12,4	8,5	8,0	10,4
Nocera Terinese	Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili				
Pizzo Calabro	Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili				

Tabella n. 05. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Valori delle temperature per l'inverno 2022-2023. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

L'analisi dei dati termometrici per l'inverno 2022-2023 ci restituisce un andamento delle temperature medie "normali" con medie comprese tra 9,5 °C (Nicastro) e 11,6 °C (Francica). Queste hanno avuto un andamento decrescente per il periodo che va dalla seconda decade di dicembre 2022 alla metà del mese di febbraio 2023 per poi, progressivamente aumentare nel mese di marzo e stabilizzarsi tra i 10,1 °C (Nicastro) e 12,9 °C (San Pietro L.). (Appendice n. 05).

Le temperature medie dei minimi si sono collocate tra i 9,1 °C (Nicastro) e 11,3 °C (San Pietro L.). Mentre la media dei massimi va da 9,8 °C (Nicastro) e 15,4 °C (Francica). I dettagli sono riportati nell'appendice n. 05.

Confrontando i dati termometrici dell'inverno 2023-2024 con quell'inverno precedente notiamo un aumento della temperatura media giornaliera in tutte le stazioni di rilevamento (tabella n. 06).

Stazione	Temperatura Media giornaliera [°C]					Temperatura media dei minimi [°C]					Temperatura media dei massimi [°C]				
	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Francica (ARSAC)	12,7	14,4	ND	11,3	12,4	12,1	13,9	ND	10,7	11,8	16,7	25,2	ND	11,8	13,1
Ricadi (ARSAC)	11,9	12,3	10,9	11,6	12,9	11,3	11,8	10,3	10,9	12,2	12,6	12,9	11,6	12,3	13,7
Gizzeria (ARSAC)	13,1	13,3	11,8	12,8	14,3	9,7	12,6	11,1	1,3	13,7	13,9	14,1	12,7	13,7	15,1
San Pietro L. (ARSAC)	12,9	13,0	11,5	12,6	14,5	12,3	12,4	10,9	12,0	14,0	13,5	13,5	12,1	13,2	15,1
Cortale	10,2	10,5	9,0	10,2	10,9	9,9	10,3	8,8	10,0	10,6	10,4	10,8	9,3	10,5	11,1
Lamezia Terme	13,2	13,7	12,0	13,0	14,3	12,9	13,3	11,7	12,6	14,0	13,6	14,0	12,4	13,4	14,6
Mileto	11,3	11,4	10,0	11,2	12,6	10,9	11,1	9,7	10,8	12,1	11,6	11,7	10,3	11,5	13,0
Nicastro	9,9	10,3	8,6	9,9	10,9	9,6	10,0	8,3	9,5	10,5	10,3	10,6	9,0	10,2	11,3
Nocera Terinese	13,6	13,8	12,4	13,2	14,9	13,3	13,5	12,1	12,8	14,6	13,9	14,0	12,7	13,5	15,3
Pizzo Calabro	12,3	12,5	10,9	11,9	13,7	12,0	12,3	10,6	11,6	13,4	12,6	12,8	11,2	12,2	14,0

Tabella n. 06. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Valori delle temperature per l'inverno 2023-2024. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Analizzando le singole stazioni metereologiche si osserva come le temperature medie, medie dei minimi e medie dei massimi abbiano un dato maggiore se confrontate con quelle dello stesso periodo dell'inverno 2022-2023. (Tabella n. 06).

### 3.2. Calcolo ore di freddo e chilling unit.

L'elaborazione delle temperature orarie ha portato alla "quantificazione" sia delle ore di freddo che delle chilling unit (metodi dinamici) che hanno permesso il loro confronto per due inverni in osservazione.

Le ore di freddo (metodo Weinberger) per l'inverno 2022-2023 sono state mediamente moderate con valori tra i 676 (Nicastro) e 282 (Lamezia T.).

Non si può dire la stessa cosa per le ore di freddo ottenuti per l'inverno 2023-2024 in quanto sono decisamente insufficienti; Francica passa da 508 nell'inverno 2022-2023 a 171

con un -337. Stesso andamento si è ricavato per Cortale (-203), Ricadi (-181) mentre Nocera Terinese si registrano, per l'inverno 2023-2024, soltanto 57. (Tabella n. 07 e tabella n.08).

Calcolo ore di freddo e chilling unit periodo 2022-2023																				
Stazione	Metodo Weinberger					Metodo UTAH					Metodo NORTH CAROLINA (NC)					Metodo LOW CHILING (LC)				
	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Francica (ARSAC)	508	5	179	224	100	1.080	72	430	339	239	1.625	249	521	389	466	1.670	275	512	389	495
Ricadi (ARSAC)	392	0	118	219	55	1.147	46	419	422	260	2.090	434	606	496	556	2.185	491	604	488	602
Gizzeria (ARSAC)	Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili				
San Pietro L. (ARSAC)	429	36	143	162	88	567	4	263	222	79	1.345	162	444	365	376	1.462	184	463	392	424
Cortale	537	0	228	229	80	1.657	214	536	496	412	2.339	593	603	514	630	2.334	640	577	482	636
Lamezia Terme	282	2	94	137	49	572	-83	273	267	115	1.768	327	536	455	451	1.971	384	575	502	510
Mileto	452	0	179	219	54	1.316	110	495	421	291	2.139	500	613	476	551	2.208	572	601	465	570
Nicastro	676	0	276	287	113	1.693	225	575	460	434	2.232	579	583	454	616	2.230	616	572	437	605
Nocera Terinese	Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili				
Pizzo Calabro	Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili				

Tabella n. 07. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Calcolo delle ore di freddo e chilling unit per l'inverno 2022-2023. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Calcolo ore di freddo e chilling unit periodo 2023-2024																				
Stazione	Metodo Weinberger					Metodo UTAH					Metodo NORTH CAROLINA (NC)					Metodo LOW CHILING (LC)				
	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Francica (ARSAC)	171	0	0	70	101	290	-3	0	121	173	628	36	0	217	375	704	45	0	231	428
Ricadi (ARSAC)	211	38	109	45	19	930	194	326	265	146	2.078	523	563	524	469	2.218	576	591	538	513
Gizzeria (ARSAC)	296	67	137	76	16	304	75	159	103	-32	1.543	393	431	402	318	1.752	438	484	442	389
San Pietro L. (ARSAC)	356	86	146	101	23	260	71	163	93	-68	1.424	371	416	352	286	1.652	422	460	403	369
Cortale	334	52	213	33	36	1.675	400	514	412	349	2.508	646	603	632	623	2.477	638	590	617	633
Lamezia Terme	168	51	93	37	7	365	71	190	116	-12	1.690	409	484	436	363	1.890	457	516	487	431
Mileto	184	4	133	26	21	1.236	308	431	309	189	2.237	620	595	568	454	2.299	641	588	577	494
Nicastro	484	77	268	70	69	1.753	423	530	454	346	2.331	609	569	604	549	2.276	594	559	577	547
Nocera Terinese	57	0	49	8	0	260	55	184	90	-69	1.675	458	500	449	270	1.911	512	543	496	361
Pizzo Calabro	298	70	139	83	6	722	166	288	218	51	1.862	488	519	465	392	2.053	533	550	501	471

Tabella n. 08. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Calcolo delle ore di freddo e chilling unit per l'inverno 2023-2024. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

La rappresentazione grafica dell'andamento delle ore di freddo, per l'inverno 2022-2023, ci indica come dall'accumulo maggiore si è avuta da metà gennaio ai primi giorni di febbraio.

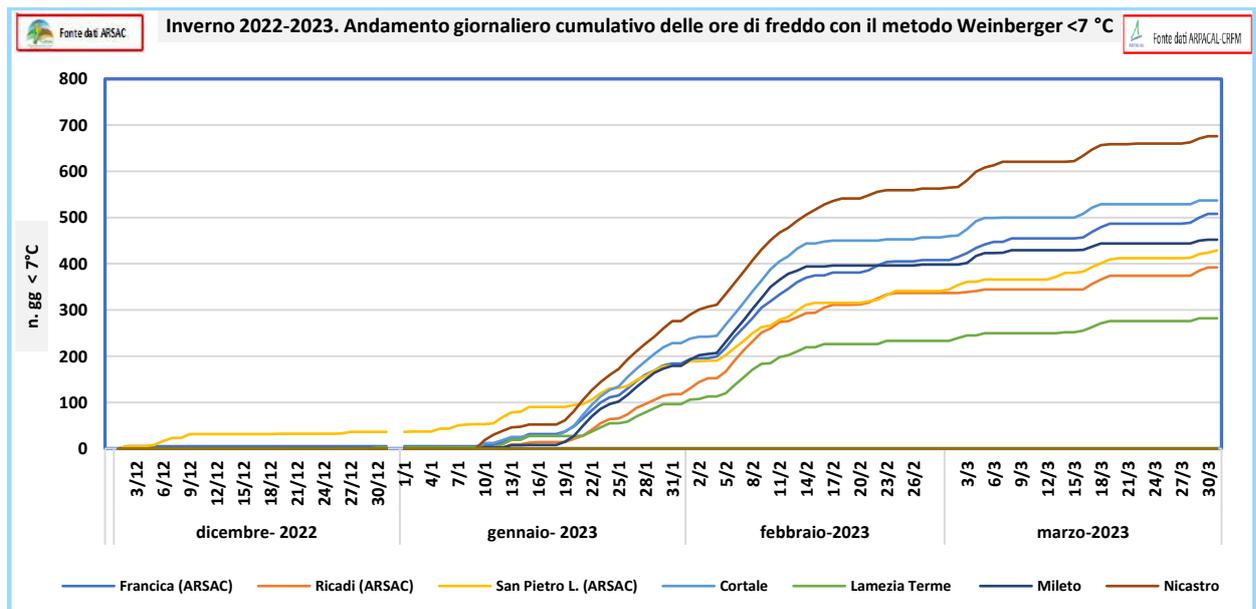


Grafico n. 03. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Inverno 2022-2023. Andamento giornaliero cumulativo delle ore di freddo con il metodo Weinberger <math>< 7^{\circ}\text{C}</math>. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Il confronto con l'inverno 2023-2024 ci indica come dalla prima decade di febbraio l'andamento si appiattisce decisamente e per le stazioni di Nocera Terinese, Lamezia T, Mileto, Ricadi, Pizzo Cal e Cortale l'accumulo diventa irrisorio

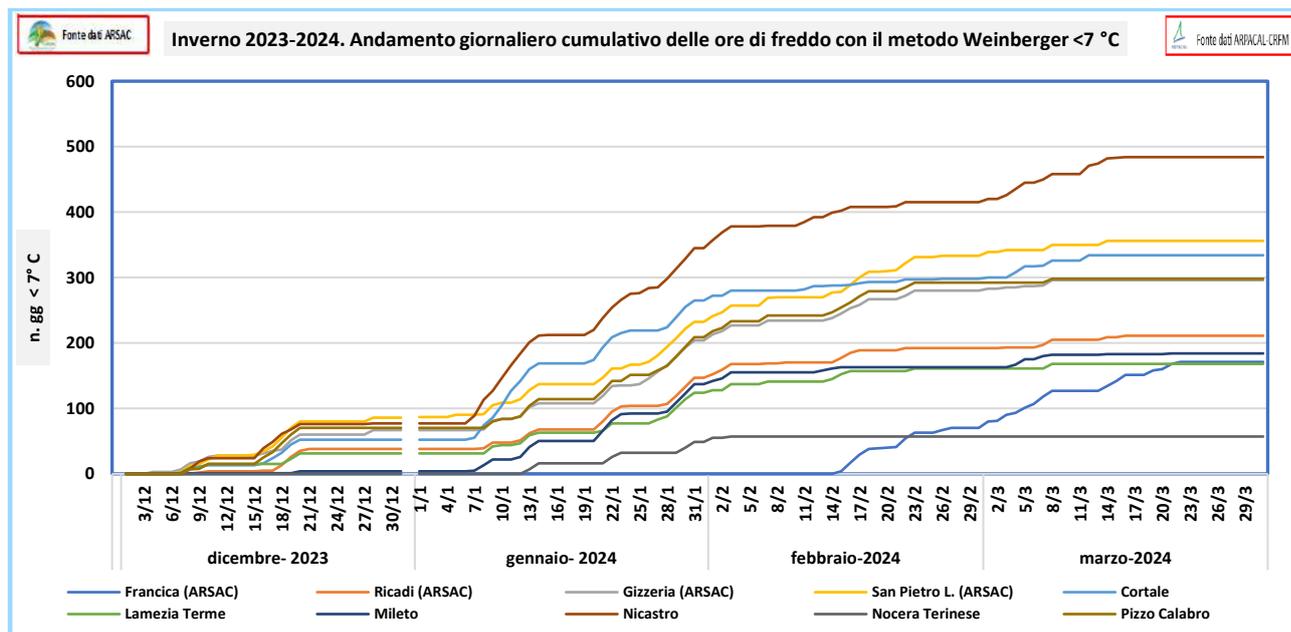


Grafico n. 04. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Inverno 2023-2024. Andamento giornaliero cumulativo delle ore di freddo con il metodo Weinberger <math>< 7^\circ \text{C}</math>. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Analogo risultato si è ottenuto confrontando i dati ottenuti con il metodo Utah. Ad esempio, per la stazione meteorologica di Francica nel periodo 2022-2023 si registrano **1.080 chilling unit** mentre nel 2023-2024 n. **290 chilling unit** con un deficit di -790 C.U..

Il deficit si osserva in quasi tutte le stazioni di rilevamento, ad eccezione di Cortale, **dove le C.U. si sono mantenute intorno ai 1.600.**

**I dati per le singole stazioni di rilevamento e per i metodi Utah (UT), North Carolina (NC) e Low Chilling (LC) sono riportati nelle tabelle n. 07 e 08** mentre le rappresentazioni grafiche dell'andamento dell'accumulo dei *chilling unit* sono riportate in appendici n. 07 e 08.

Questi dati confermano come le ore di freddo calcolate e le chilling unit siano insufficienti tanto da non soddisfare le esigenze in freddo di molte fruttifere.

#### **4. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino.**

##### **4.1. Analisi della termometria e confronto degli anni.**

Anche per quest'area si è fatto riferimento alle stazioni di rilevamento sia della rete ARSAC Servizio Agro-Meteorologico (Mirto Crosia, Rocca Imperiale San Marco argentano e Sibari) che quelle gestite dall' ARPACAL-Centro Regionale Funzionale Multirischi Sicurezza del Territorio (Corigliano Calabro, Roseto Capo Spulico, Sibari Santa Sofia d'Epiro, Tarsia e Villafranca Scola). Per le stazioni di rilevamento di Sibari e di Santa Sofia d'Epiro sono stati utilizzati solo i dati per l'inverno 2023-2024 in quanto quelli dell'inverno 2022-2023 non sono disponibili.

Stazione	Temperatura Media giornaliera [°C]					Temperatura media dei minima [°C]					Temperatura media dei massimi [°C]				
	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Mirto Crosia -ARSAC CSD-	11,9	12,9	11,2	10,2	13,3	11,4	12,5	10,7	9,7	12,7	13,8	20,9	9,6	10,7	13,9
Rocca Imperiale (ARSAC)	12,0	13,0	11,0	10,4	13,5	11,2	12,3	10,3	9,7	12,7	12,7	13,7	11,7	11,1	14,4
San Marco Arg. (ARSAC)	10,4	11,5	9,3	8,4	12,3	9,7	10,9	8,6	7,7	11,6	11,1	12,2	10,0	9,2	13,0
Sibari (ARSAC)	10,8	11,8	9,8	9,1	12,5	10,2	11,3	9,1	8,5	11,8	11,4	12,3	10,4	9,7	13,2
Corigliano Cal.	10,6	12,0	9,3	8,6	12,6	8,1	11,7	9,0	8,3	3,5	10,9	12,4	9,6	8,9	12,9
Roseto Capo Spulico	11,8	13,2	10,9	10,0	13,2	11,6	12,9	10,6	9,8	12,9	12,1	13,5	11,1	10,3	13,6
Sibari (ARPACAL -CRFM)	Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili				
Santa Sofia d'Epiro	Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili				
Tarsia	10,3	12,3	8,9	8,4	11,5	9,9	11,9	8,5	8,0	11,1	10,6	12,7	9,3	8,8	11,9
Villapiana Scalo	11,1	12,0	10,1	9,3	13,0	10,7	11,6	9,6	8,9	12,5	11,5	12,4	10,5	9,8	13,4

Tabella n. 09. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Valori delle temperature per l'inverno 2022-2023. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Osservando i dati termometrici riportati nella tabella n. 09 per l'inverno 2022-2023 ci indicano come la temperatura media sia compresa tra il minimo di **10,3 °C** (Tarsia) e **12,0 °C** (Rocca Imperiale). Esaminando i dati medi mensili, questi ci indicano come il mese di febbraio sia stato "il più freddo" con una media compresa tra i **8,4 °C** (Tarsia) ed i **10,4 °C** (Rocca Imperiale). Di contro il mese "più caldo" è stato marzo con una media dei massimi di **14,4 °C** (Rocca Imperiale).

In confronto i dati termometrici dell'inverno 2023-2024 ci indicano, per come già visto nelle altre aree esaminate, come vi è un aumento della temperatura media giornaliera in tutte le stazioni di rilevamento (tabella n. 10).

Stazione	Temperatura Media giornaliera [°C]					Temperatura media dei minima [°C]					Temperatura media dei massimi [°C]				
	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	media	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Mirto Crosia -ARSAC CSD-	12,8	12,7	12,1	12,4	14,1	12,3	12,1	11,6	11,9	13,5	16,4	25,3	12,6	13,0	14,7
Rocca Imperiale (ARSAC)	13,1	12,9	12,0	13,0	14,2	12,3	12,2	11,3	12,3	13,5	13,8	13,7	12,7	13,8	15,1
San Marco Arg. (ARSAC)	11,3	10,9	10,0	11,2	13,2	7,2	10,2	9,4	-3,2	12,5	12,0	11,6	10,6	11,9	14,0
Sibari (ARSAC)	11,8	11,7	10,8	11,6	13,2	11,2	11,2	10,3	11,0	12,5	12,4	12,3	11,4	12,2	13,8
Corigliano Cal.	11,8	11,5	10,6	11,7	13,3	11,5	11,2	10,3	11,4	12,9	12,1	11,7	10,8	12,0	13,6
Roseto Capo Spulico	12,9	13,0	11,7	12,9	14,0	12,6	12,8	11,4	12,6	13,7	13,2	13,3	12,0	13,1	14,3
Sibari (ARPACALCRFM)	12,0	12,1	11,1	11,6	13,3	11,6	11,7	10,7	11,1	12,8	12,5	12,5	11,5	12,0	13,7
Santa Sofia d'Epiro	10,6	10,4	9,6	10,3	12,3	10,2	10,0	9,2	9,8	11,8	11,1	10,8	10,0	10,7	12,7
Tarsia	11,2	11,1	10,0	11,2	12,4	10,8	10,8	9,6	10,8	12,0	11,5	11,4	10,3	11,5	12,8
Villapiana Scalo	12,4	12,3	11,6	12,0	13,5	12,0	11,9	11,4	11,6	13,1	12,8	12,7	12,0	12,4	14,0

Tabella n. 10. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Valori delle temperature per l'inverno 2023-2024. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Analizzando i dati presenti nella tabella n. 08, possiamo evidenziare come la temperatura media si collochi sopra i **10,6 °C** (Santa Sofia d'Epiro) con massimi di **13,1 °C** (Rocca Imperiale).

#### 4.2. Calcolo ore di freddo e chilling unit.

Il calcolo sia delle ore di freddo che le chilling unit (metodi dinamici) è stato influenzato dalla mancanza di dati per alcuni periodi e per qualche stazione di rilevamento.

Le ore di freddo (metodo Weinberger) per l'inverno 2022-2023 sono state limitate in quanto nessuna stazione ha superato le 800 ore, con valori deficitari per Roseto Capo Spulico (197) e Rocca Imperiale (209). Di contro, anche se limitati, si sono registrate 606 ore a Tarsia e Sibari (ARSAC) e 748 ore a San Marco Argentano (Tabella n. 11).

Situazione ancora più insufficiente si registra per l'inverno 2023-2024, dove le ore di freddo (metodo Weinberger) diminuiscono: Corigliano Cal passa da **481** nell'inverno 2022-

2023 a **223** con un **-258**, Tarsia (-230), Villafranca (-230), Sibari (ARSAC) (-110). (Tabella n. 11 e tabella n. 12).

Calcolo ore di freddo e chilling unit periodo 2022-2023																				
Stazione	Metodo Weinberger					Metodo UTAH					Metodo NORTH CAROLINA (NC)					Metodo LOW CHILLING (LC)				
	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Mirto Crosia -ARSAC CSD-	284	0	78	163	43	713	59	259	326	69	1.538	244	482	418	395	1.626	272	498	418	439
Rocca Imperiale (ARSAC)	209	0	46	154	9	853	128	344	325	57	2.061	529	618	490	425	2.231	591	637	511	492
San Marco Arg. (ARSAC)	748	81	232	284	151	688	115	276	214	88	1.127	184	396	271	276	1.230	202	408	288	332
Sibari (ARSAC)	606	30	192	275	109	874	123	332	307	113	1.382	249	446	340	347	1.455	265	457	351	383
Corigliano Cal.	481	29	180	231	41	1.324	239	494	425	167	2.101	554	597	492	459	2.150	595	585	484	487
Roseto Capo Spulico	197	0	48	147	2	915	106	370	335	105	2.166	527	637	517	486	2.337	593	647	555	542
Sibari (ARPACAL -CRFM)	Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili				
Santa Sofia d'Epiro	Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili					Dati non disponibili				
Tarsia	606	27	220	268	91	1.378	215	513	383	267	2.046	516	575	440	515	2.059	539	553	434	533
Villapiana Scalo	596	84	182	262	68	1.055	210	381	368	97	1.821	468	534	427	392	1.920	496	549	434	441

Tabella n. 11. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Calcolo delle ore di freddo e chilling unit per l'inverno 2022-2023. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Calcolo ore di freddo e chilling unit periodo 2023-2024																				
Stazione	Metodo Weinberger					Metodo UTAH					Metodo NORTH CAROLINA (NC)					Metodo LOW CHILLING (LC)				
	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Mirto Crosia -ARSAC CSD-	146	40	56	40	10	484	143	202	161	-26	1.750	457	492	454	348	1.913	507	532	484	391
Rocca Imperiale (ARSAC)	51	1	43	6	1	450	129	129	120	-27	1.906	511	520	493	383	2.103	558	545	540	461
San Marco Arg. (ARSAC)	694	213	234	151	96	505	130	193	132	51	1.283	314	375	338	256	1.441	347	404	365	326
Sibari (ARSAC)	496	151	162	116	67	670	196	234	170	71	1.614	399	452	409	355	1.736	432	471	441	394
Corigliano Cal.	223	72	106	33	12	983	273	383	240	88	2.078	531	560	540	447	2.161	542	549	571	500
Roseto Capo Spulico	37	0	37	0	0	559	126	272	149	13	2.021	509	557	527	429	2.251	577	586	583	506
Sibari (ARPACAL -CRFM)	378	113	131	103	31	745	195	252	223	76	1.789	417	483	469	401	1.902	459	514	491	439
Santa Sofia d'Epiro	701	191	221	185	104	965	256	294	263	153	1.728	456	466	421	385	1.809	473	481	434	422
Tarsia	376	91	175	67	43	1.180	309	404	288	180	2.075	541	542	532	461	2.152	553	550	551	499
Villapiana Scalo	363	124	101	98	40	579	162	213	166	40	1.698	392	487	441	379	1.866	438	515	486	428

Tabella n. 12. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Calcolo delle ore di freddo e chilling unit per l'inverno 2023-2024. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

La rappresentazione grafica dell'andamento delle ore di freddo, per l'inverno 2022-2023, ci descrive un incremento dalla seconda decade di gennaio fino alla fine di febbraio (Grafico n. 05).

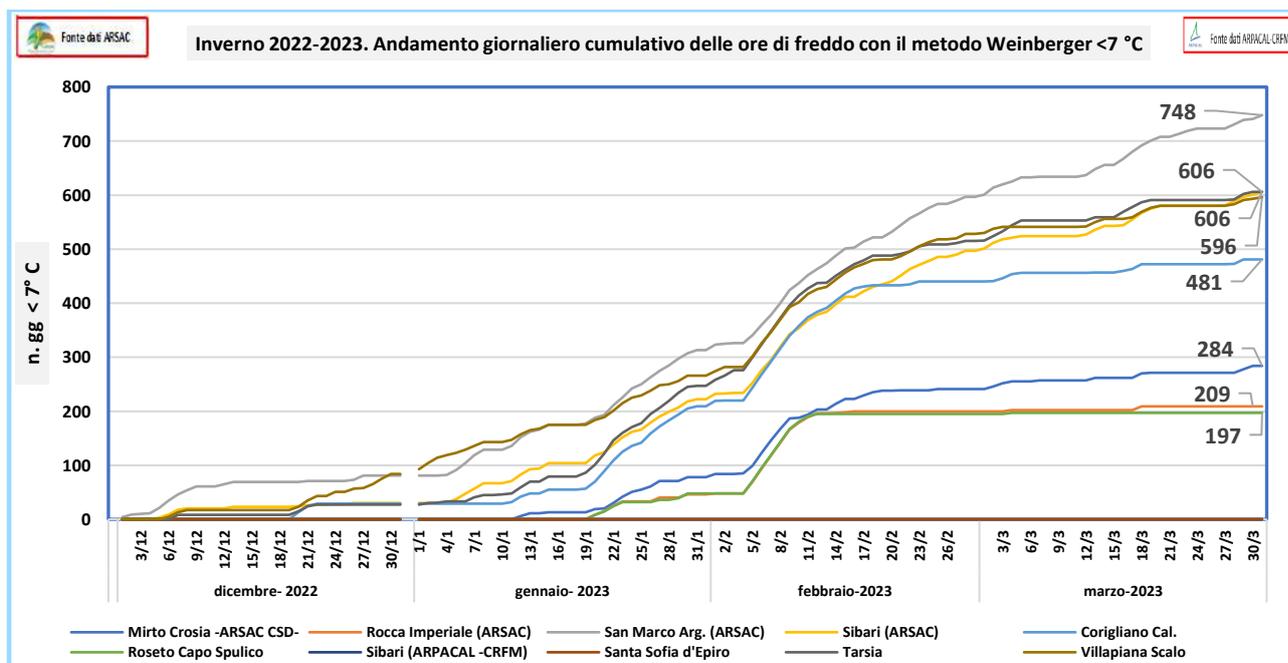


Grafico n. 05. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Inverno 2022-2023. Andamento giornaliero cumulativo delle ore di freddo con il metodo Weinberger <math>< 7^{\circ}C</math>. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Il confronto con l'inverno 2023-2024 ci indica come dalla prima decade di febbraio l'andamento si appiattisce decisamente per tutte le stazioni di rilevamento ad eccezione di San Marco Argentano (694), Sibari (ARSAC) (496) e Santa Sofia d'Epiro (701). (Grafico n. 06)

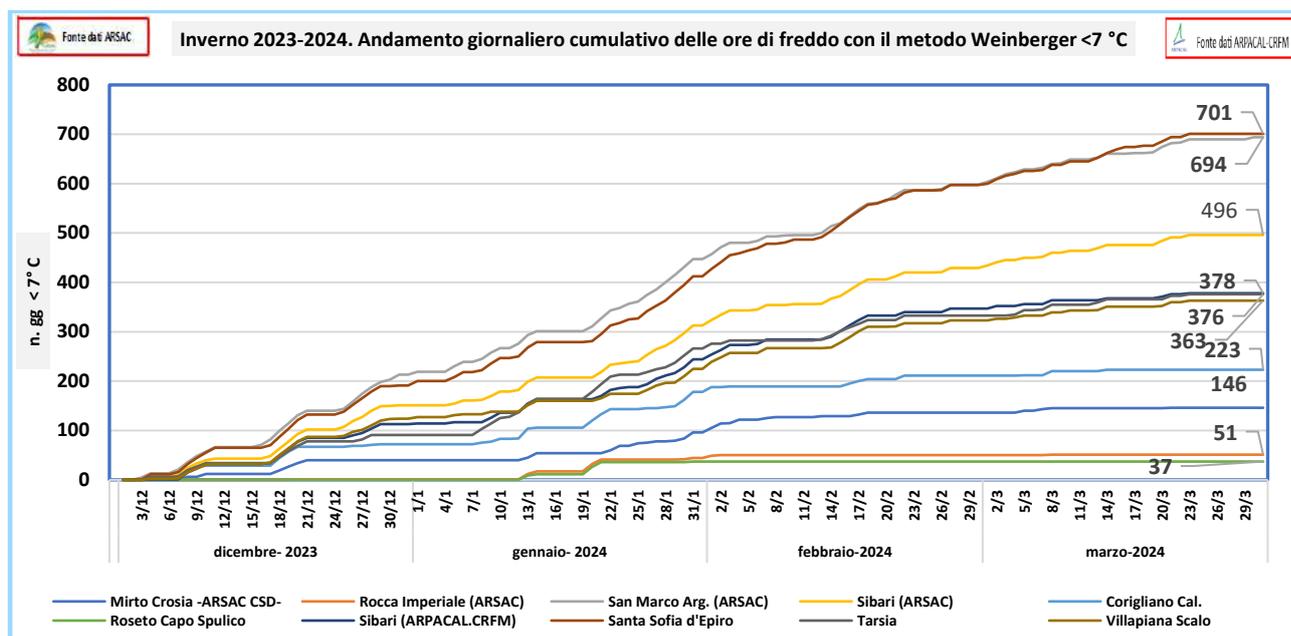


Grafico n. 06. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Inverno 2023-2024. Andamento giornaliero cumulativo delle ore di freddo con il metodo Weinberger <math>< 7^\circ \text{ C}</math>. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Di pari passo sono i risultati ottenuti dall'elaborazioni dei dati termometrici per le **chilling unit (metodi Utah (UT), North Carolina (NC) e Low Chilling (LC))**

Ad esempio, per la stazione metereologica di **Corigliano Cal.** per il 2022-2023 si sono registrati **1.324 chilling unit** mentre per l'inverno 2023-2024 si registrano **983 chilling unit** con un deficit di -341 C.U.. Altro deficit significativo si registra per la stazione di Villafranca dove si passa da 1.055 (2022-2023) a 579 (2023-2024) con un deficit di **-476**.

**I dati per le singole stazioni di rilevamento e per i metodi Utah (UT), North Carolina (NC) e Low Chilling (LC) sono riportati nelle tabelle n. 11 e 12** mentre le rappresentazioni grafiche dell'andamento dell'accumulo dei *chilling unit* sono riportate in appendici n. 11 e 12.

Questi dati confermano come le ore di freddo calcolate e le chilling unit siano insufficienti tanto da non soddisfare le esigenze in freddo di molte fruttifere.

## 5. Conclusioni.

L'analisi dei dati ci ha permesso di avere un quadro termometrico significato per i due periodi messi a confronto, l'inverno 2022-2023 e l'inverno 2023-2024.

Si è ritenuto opportuno inserire nelle rappresentazioni grafiche le esigenze delle principali coltivazioni, quali drupacee, olivo ed actinidia (polpa gialla e polpa verde).

**L'osservazione principale, per le tre aree esaminate, è quella che le ore di freddo e le chilling unit siano diminuite, tanto da creare per l'inverno 2023-2024 dei deficit.**

Per la fascia ionica della provincia di Reggio Calabria, se consideriamo che le drupacee (pesco, ciliegio e susino) hanno un'esigenza di 700-800, la restituzione dei dati Weinberger ci indicano che in nessuna stazione viene raggiunto un tale valore. Con il metodo Utah tale livello viene nelle stazioni di rilevamento di Palizzi, Sant'Agata del Bianco e Staiti.

In ambedue i metodi utilizzati, l'actinidia (polpa verde) non raggiunge i limi per soddisfare le proprie esigenze.

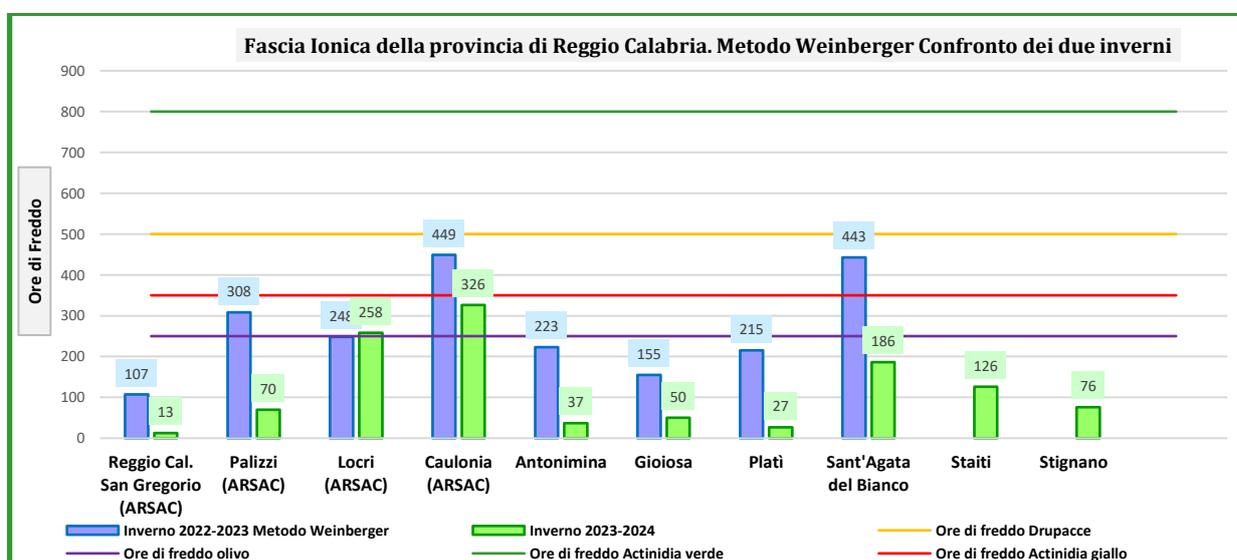


Grafico n. 07. Fascia ionica della provincia di Reggio Calabria. Accumulo ore di freddo (Weinberger) per ogni stazione di rilevamento. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

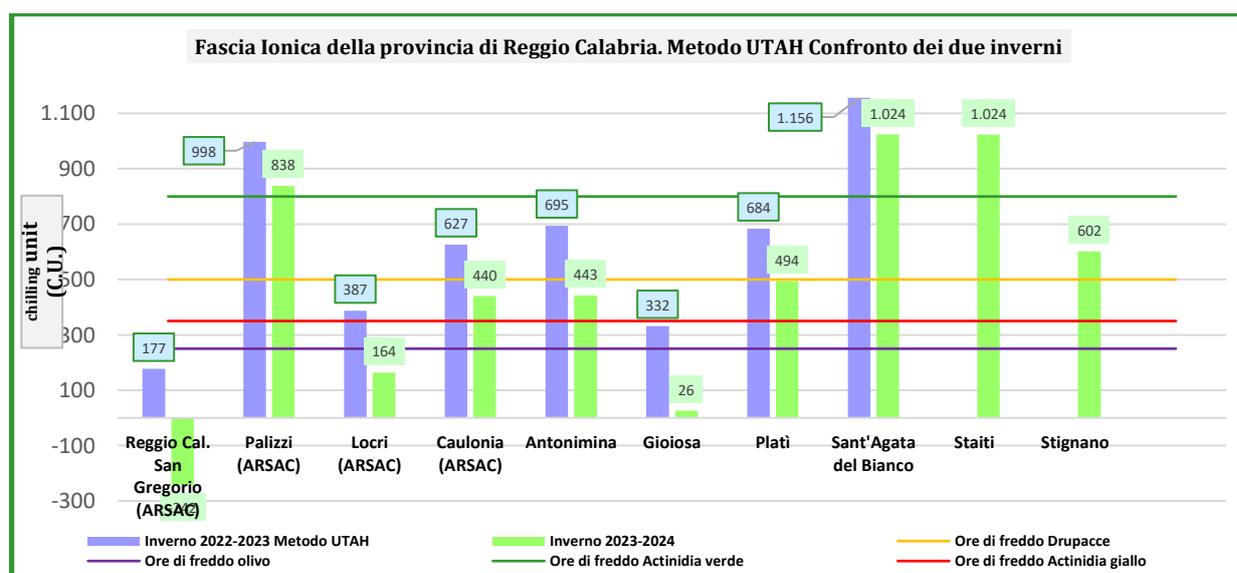


Grafico n. 08. Fascia ionica della provincia di Reggio Calabria. Accumulo delle chilling unit (metodo Utah) per ogni stazione di rilevamento. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Complessivamente nella fascia la fascia ionica della provincia di Reggio Calabria, oltre alle specie meno esigenti come l'olivo e gli agrumi, sembrerebbe che l'actinidia (polpo gialla) raggiunge le esigenze in freddo (300-305 autori vari) in molte aree.

L'area **Piana di Lamezia Terme e fascia Vibonese** rispecchio l'andamento già osservato per la fascia ionica della provincia di Reggio Calabria con un deficit minore ed accezione delle stazioni di Nicastro e Cortale.

Anche in questo caso, osservando le esigenze delle specie prese in esame, si potrebbe affermare che per alcune specie, quelle poco esigenti, si soddisfano le ore di freddo e le chilling unit per altre si ha una situazione deficitaria (drupacee e actinidia polpa verde).

Sicuramente l'inverno 2023-2024 è stato critico per le specie più esigenti come il pesco (var. Maycrest ) e l'actinidia (var Hayward). Deficit, anche se minore, si è avuto per l'actinidia polpa gialla (var Jintao). I dettagli sono riportati nel grafico n. 09 e 10

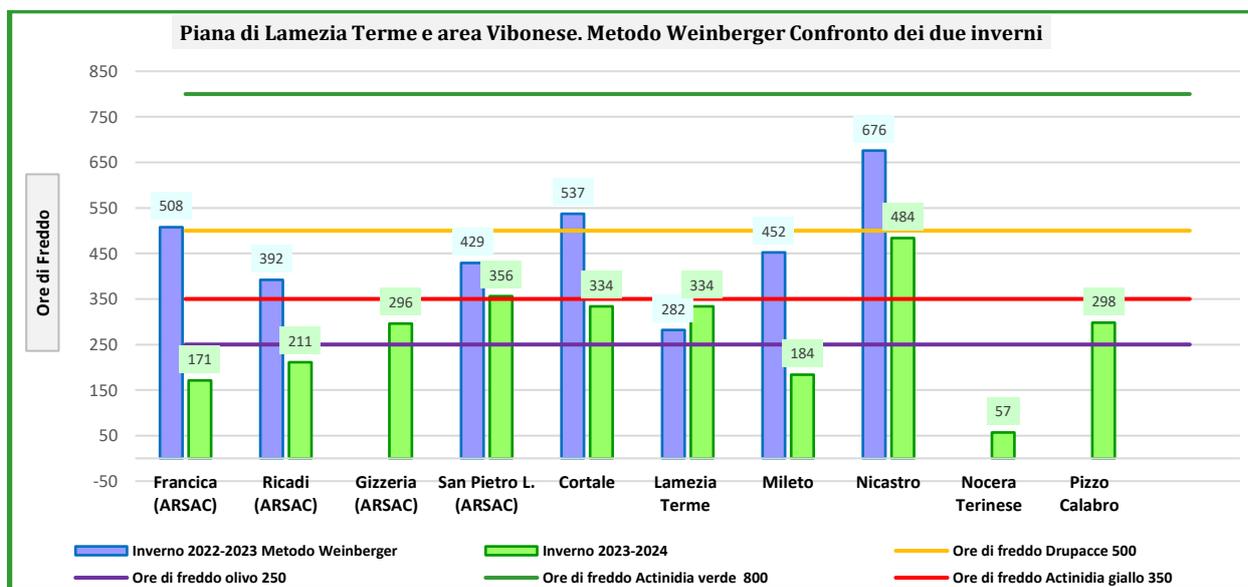


Grafico n. 09. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Accumulo delle ore di freddo (Weinberger) per ogni stazione di rilevamento. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

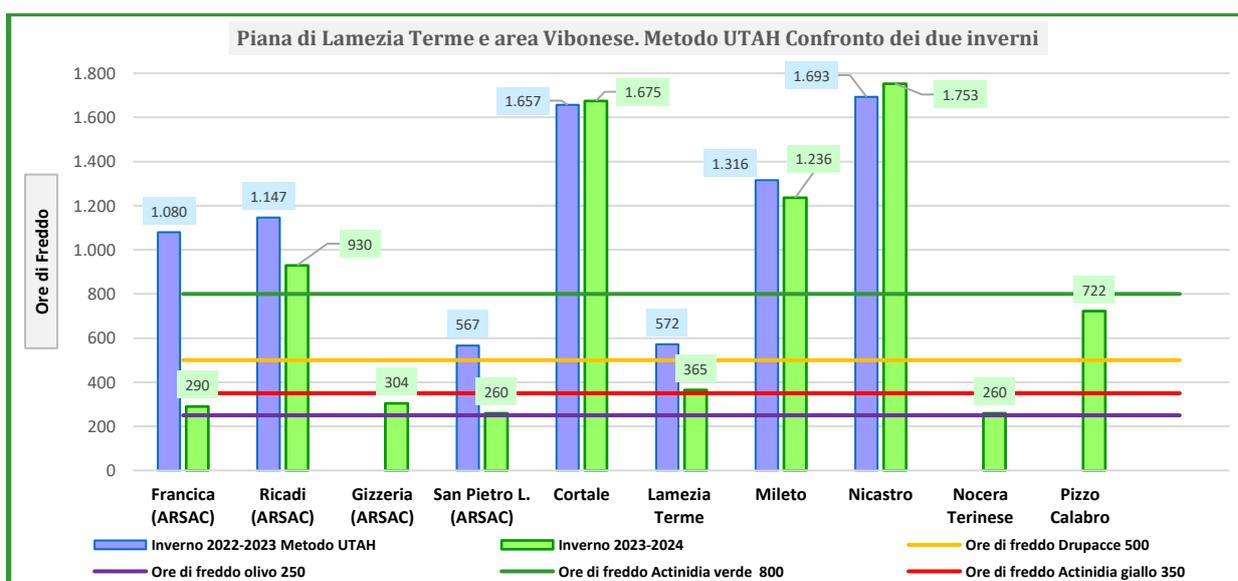


Grafico n. 10. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Accumulo delle chilling unit (metodo Utah) per ogni stazione di rilevamento. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Come già segnalato per le altre aree, anche l'area **Piana di Sibari ed alto Ionio Cosentino** segue lo stesso trend deficitario, tantoché i dati ottenuti con il metodo Weinberger per alcune stazioni di rilevamento hanno deficit elevati, questi sono i casi di Rocca Imperiale che passa da 209 ore a 51 ore che rappresenta il **24%** e Roseto Capo Spulico passa da 481 a 37 ore che è **8%**.

Simili risultati si hanno con il metodo Utah, alla stazione di Rocca Imperiale le ore di freddo di dimezzano, passano da 853 a 450 che è il **53%**, a Roseto Capo Spulico si passa da 915 a 559 che rappresenta "solo" il 61%

I dettagli di questo trend deficitario sia delle ore di freddo (Weinberger) che delle chilling unit (metodo Utah) sono esposti nei grafici n. 11 e 12.



Grafico n. 11. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Accumulo delle ore di freddo (Weinberger) per ogni stazione di rilevamento. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

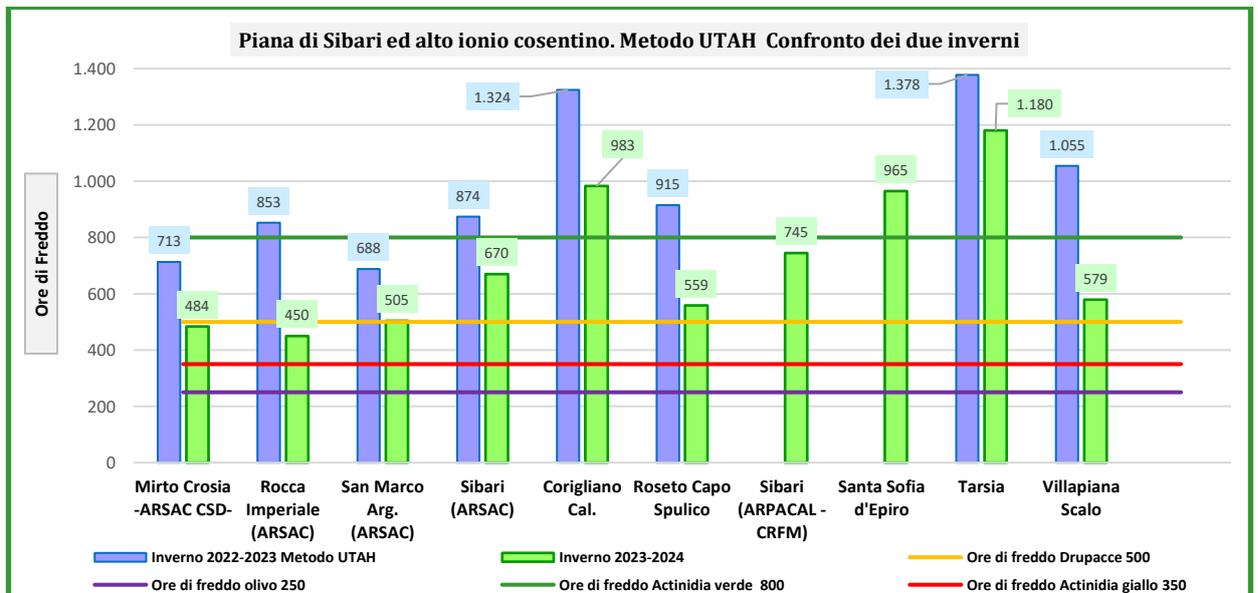


Grafico n. 12. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Accumulo delle chilling unit (metodo Utah) per ogni stazione di rilevamento. Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-



Roggianella in fase di apertura fiore presso ARSAC CSD di Gioia Tauro. Fotografia Pietro Humberto Spirli e Domenico Crea 30/04/2024 - ARSAC CSD Gioia Tauro-

Sicuramente stiamo attraversando un periodo dove si registra un innalzamento delle temperature nel periodo invernale che ha portato ad un deficit termico che “non soddisfa” le esigenze delle fruttifere che vengono coltivate nelle aree esaminate della regione Calabria.

Il presente lavoro voleva solo mettere in risalto come il cambiamento climatico sta influenzando sulla fisiologia vegetale delle fruttifere più diffuse e coltivate in Calabria. Questo sta comportando una serie di problematiche legate soprattutto alla fase fenologica della fioritura con una reale riduzione delle produzioni.

Non è da trascurare, anche, la riduzione delle piogge nei mesi di novembre e dicembre che potrebbero ridurre la differenziazione a fiore. Questo aspetto è stato già segnalato da Spirli P. H. (2013b), per l'intera area della Piana di Gioia Tauro, nel grafico n. 13.

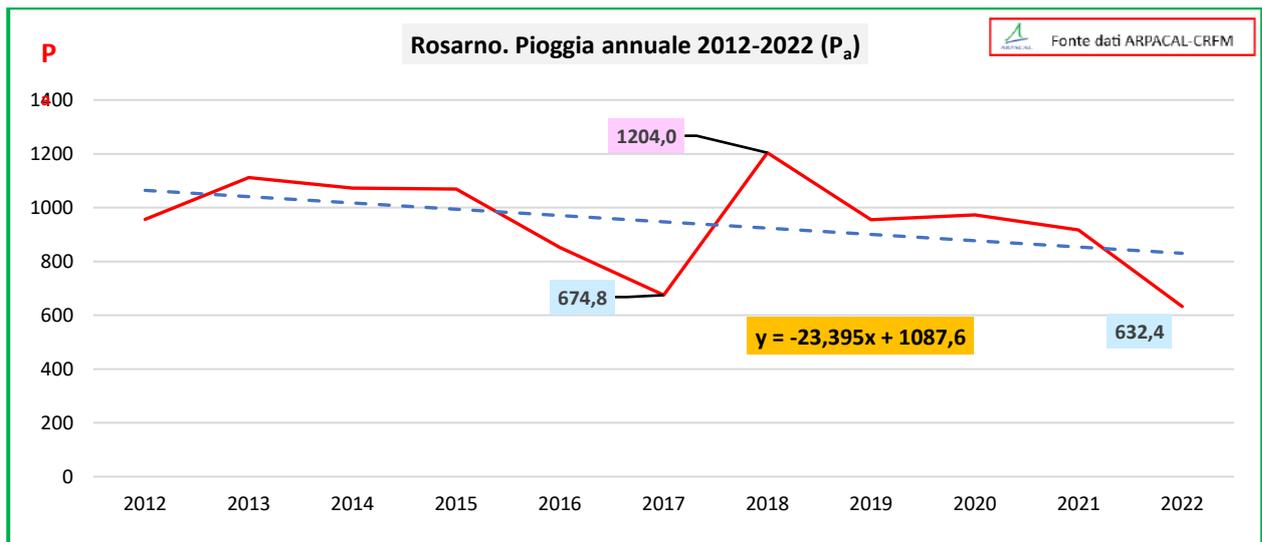


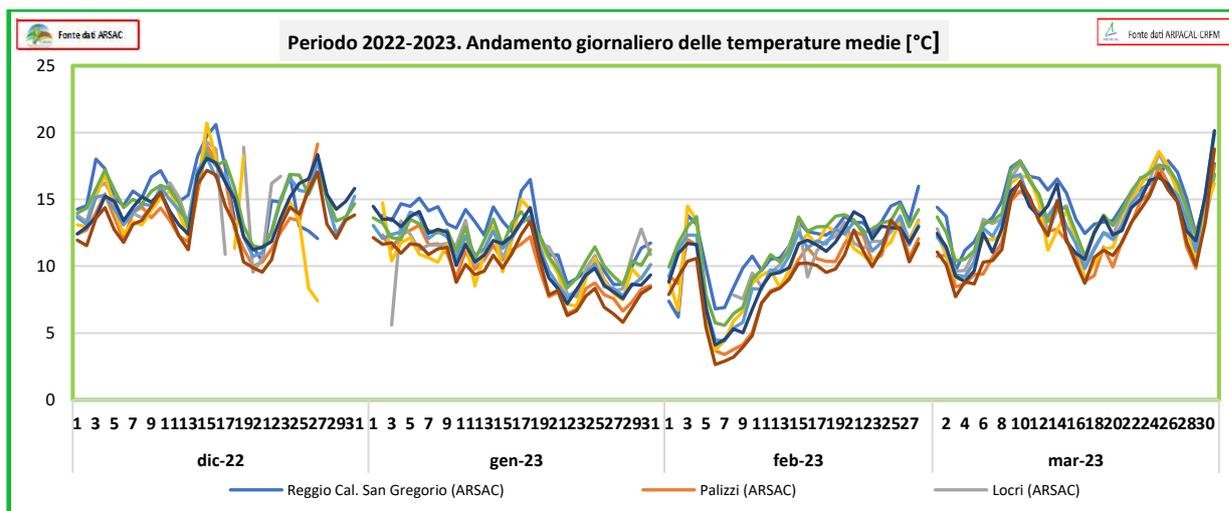
Grafico n. 13. Rosarno. Andamento della pioggia dal 2012 al 2022. Estrato da Spirli P. H. (2013 b)

## Bibliografia

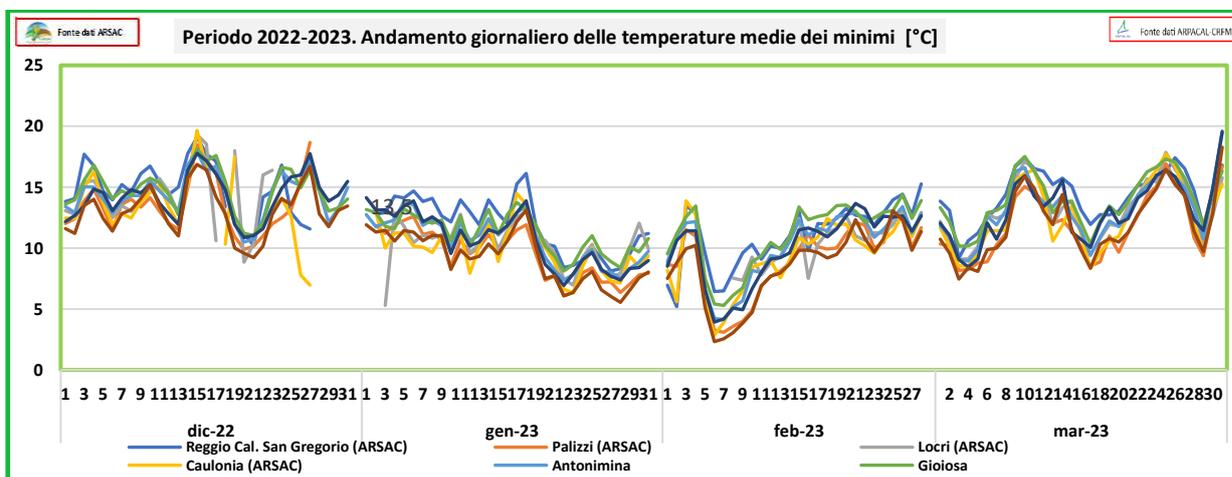
- Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese (A.R.S.A.C.) ARSAC Servizio Agro-Meteorologico Dati termo-pluviometrici stazioni metereologiche. Dati termometrici da dicembre 2022 a marzo 2023 e da dicembre 2023 a marzo 2024;
- Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese (A.R.S.A.C.) (2023- 2024) –Progetto Bollettini andamento dell'ore di freddo dei fruttiferi annata agraria 2023-2024 -Periodo dicembre 2023 marzo 2024 – a cura di Pietro Humberto Spirli ;
- Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria - Centro Regionale Funzionale Multirischi Sicurezza del Territorio (ARPACAL-CRFM). Dati termometrici stazioni da dicembre 2022 a marzo 2023 e da dicembre 2023 a marzo 2024;
- Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria - Centro Regionale Funzionale Multirischi Sicurezza del Territorio (2023). (ARPACAL-CRFM). Rapporto andamento meteorologico anno 2023;
- Else, M., Atkinson, C. (2010). Impatti del cambiamento climatico sulla produzione di pomacee e frutti di bosco nel Regno Unito. *Prospettive agricole*. 39, 257–262.
- Gilreath, P.R., Buchanan, D.W. (1981). Rest prediction model for low-chilling *Sungold* nectarine. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 106(4), 426-429. Hänninen, H., 1990: Modelling bud dormancy
- IPCC (2007). Cambiamenti climatici 2007: rapporto di sintesi. Contributi dei gruppi di lavoro I, II e III al quarto rapporto di valutazione del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici. Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici, Ginevra, Svizzera
- Luedeling, E., A. Kunz e MM Blanke (2011). Identificazione dei requisiti di raffreddamento e calore dei ciliegi: un approccio statistico. *interno J. Biometeorol*, 57:679–689
- Richardson E. A., Seeley S.D., Walker D.R. (1974). A model for estimating the completion of rest for Redhaven and Elberta peach trees. *Hort Sci.* 9(4):331-332.
- Shaultout, A.D., Unrath, C.R. (1983). Rest completion prediction model for Starkrimson Delicious apples. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 108(6), 957-961
- Spirli P. H. (2024a) Fasi fenologiche ed andamento climatico, due anni a confronto per il comprensorio della Piana di Gioia Tauro (RC). A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Marzo 2024.
- Spirli P. H. (2024b) Piana di Gioia Tauro: analisi del fabbisogno di freddo per le piante fruttifere nell'annata 2023-2024 -A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Aprile 2024.
- Spirli P. H. (2023a) Piana di Gioia Tauro: analisi del fabbisogno di freddo per le piante fruttifere nell'annata 2022-2023 -Primo contributo- A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Maggio 2023-.
- Spirli P. H. (2023b) Analisi climatica della Piana di Gioia Tauro (RC) per il periodo 1960-2022. A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Novembre 2023-.

**Elaborazione grafica dei dati termometrici per la  
Fascia ionica della provincia di Reggio Calabria.**

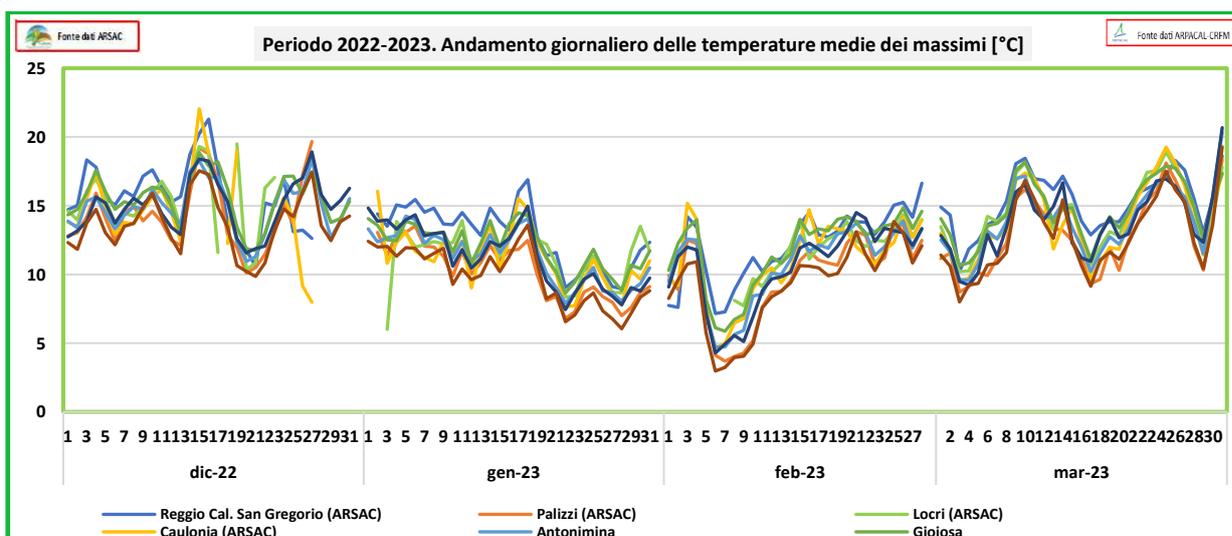
## Appendice n. 1. Fascia ionica della provincia di Reggio Cal. Andamento delle temperature inverno 2022-2023.



Anno 2022-2023. Andamento giornaliero delle temperature medie [°C] Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

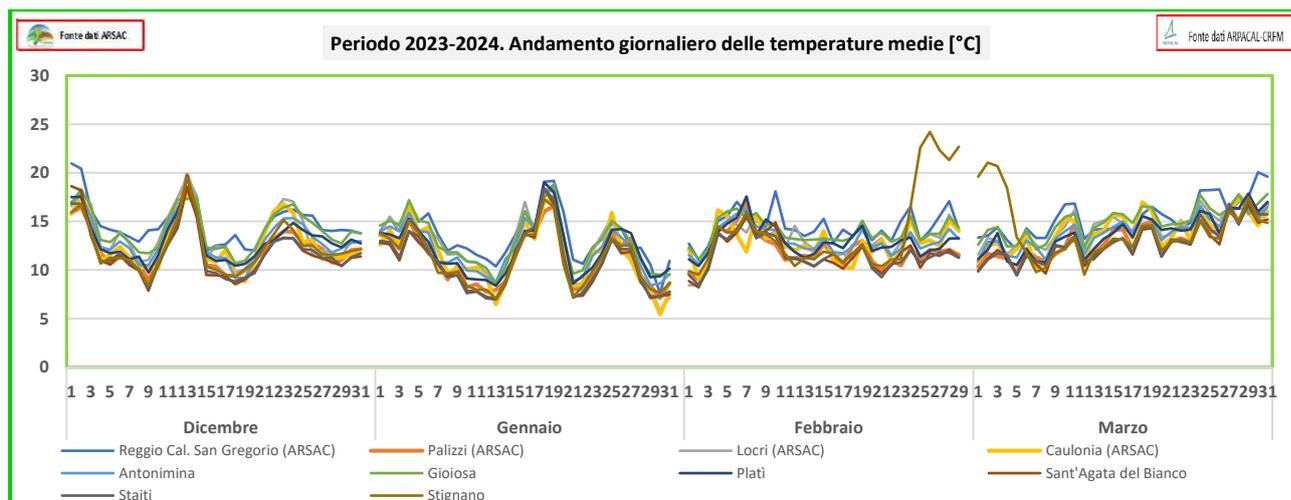


Anno 2022-2023. Andamento giornaliero delle temperature medie dei minimi [°C] Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

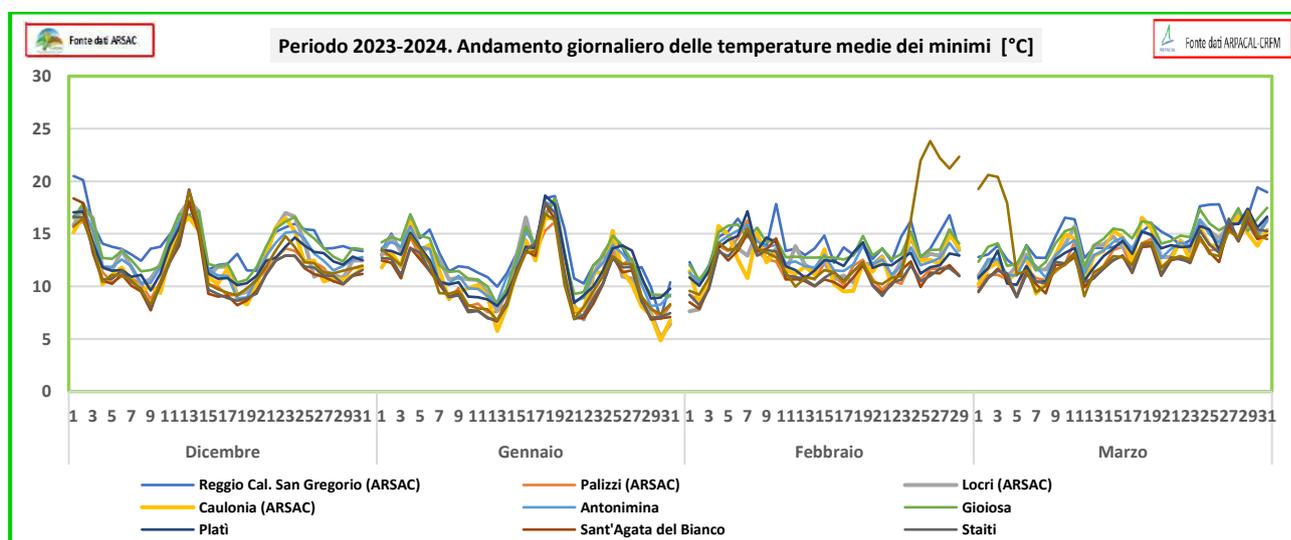


Anno 2022-2023. Andamento giornaliero delle temperature medie dei massimi [°C] Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

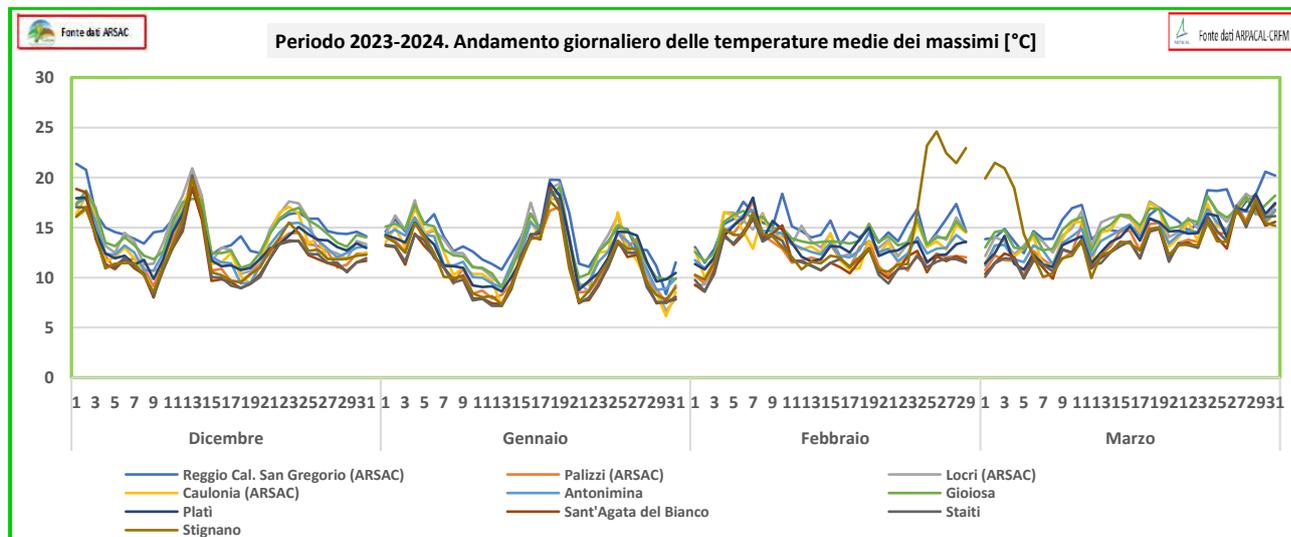
## Appendice n. 2. Fascia ionica della provincia di Reggio Cal. Andamento delle temperature inverno 2023-2024.



Anno 2023-2024. Andamento giornaliero delle temperature medie [°C] Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

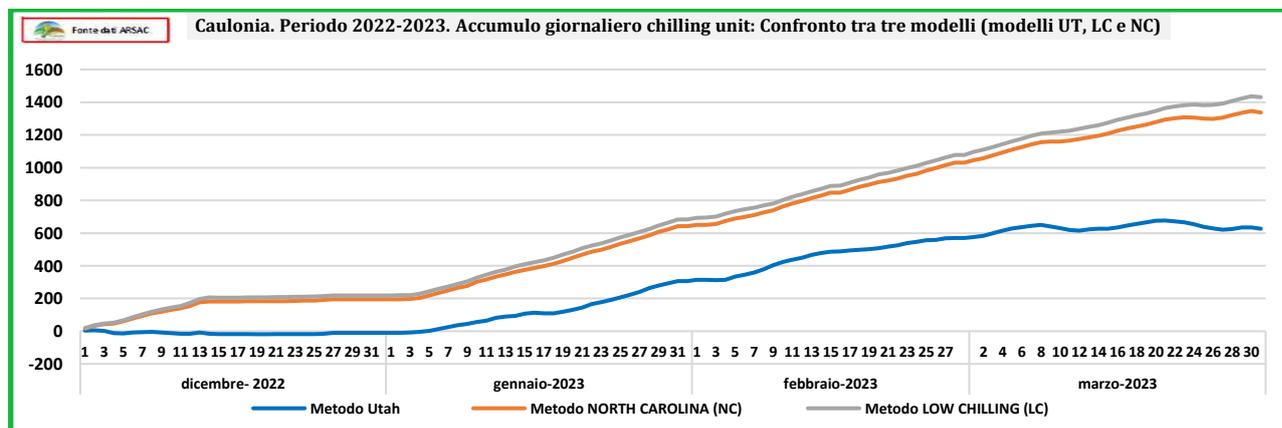
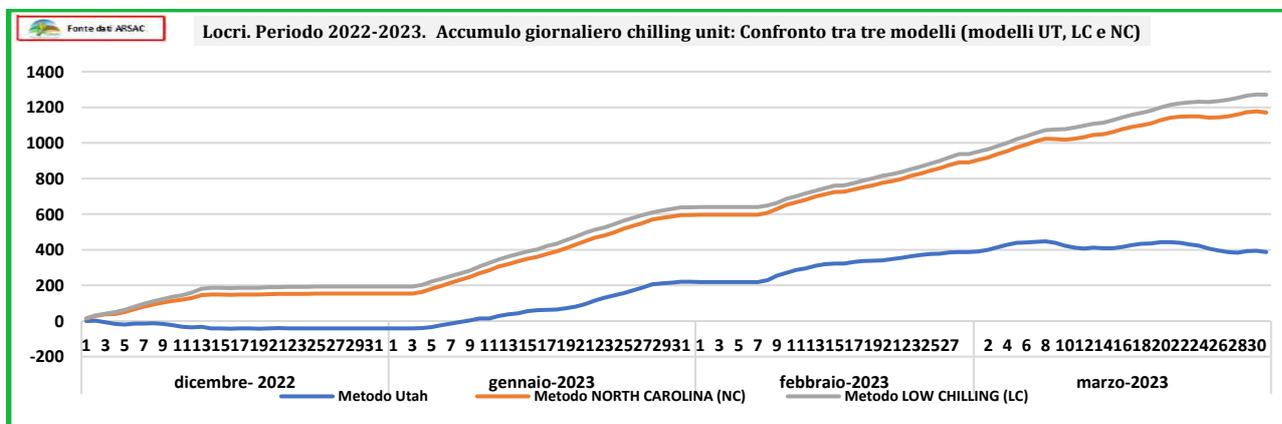
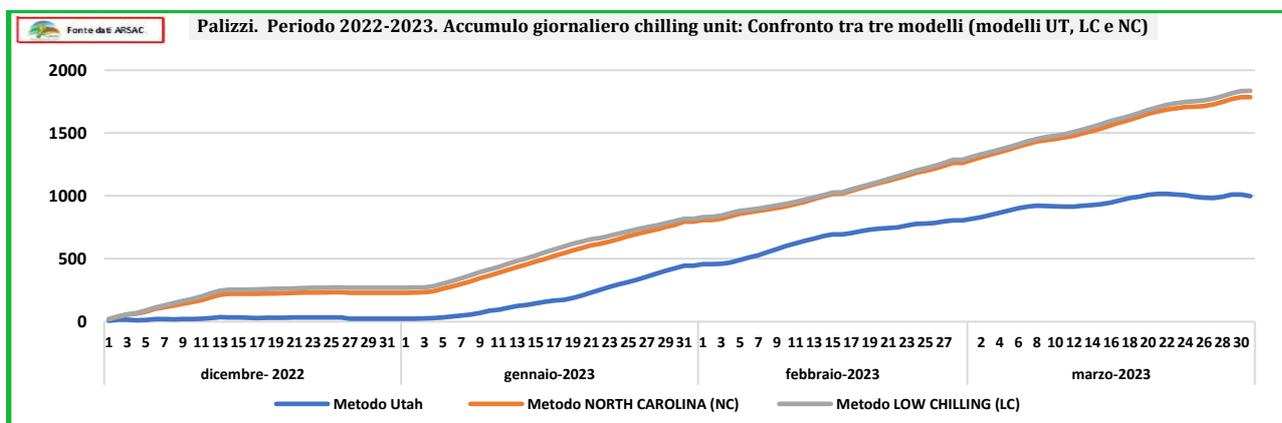
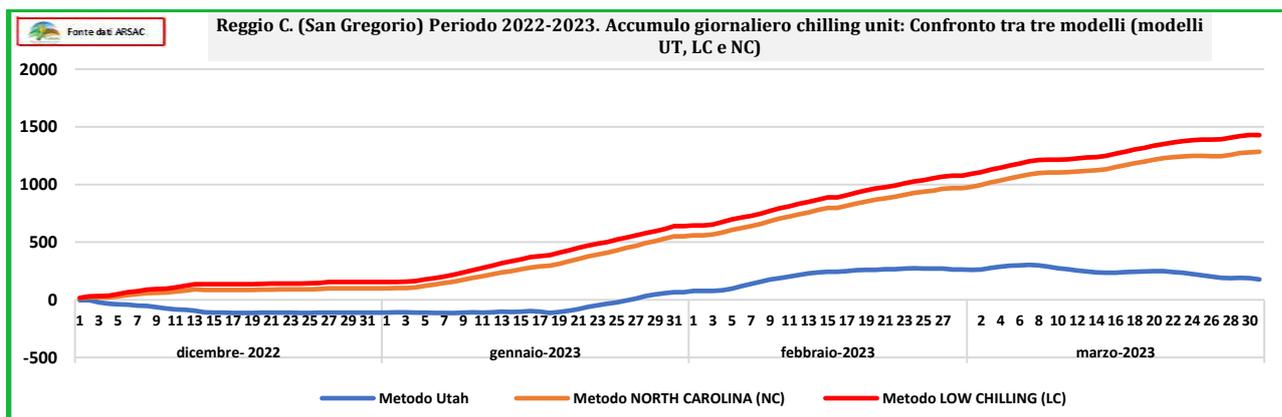


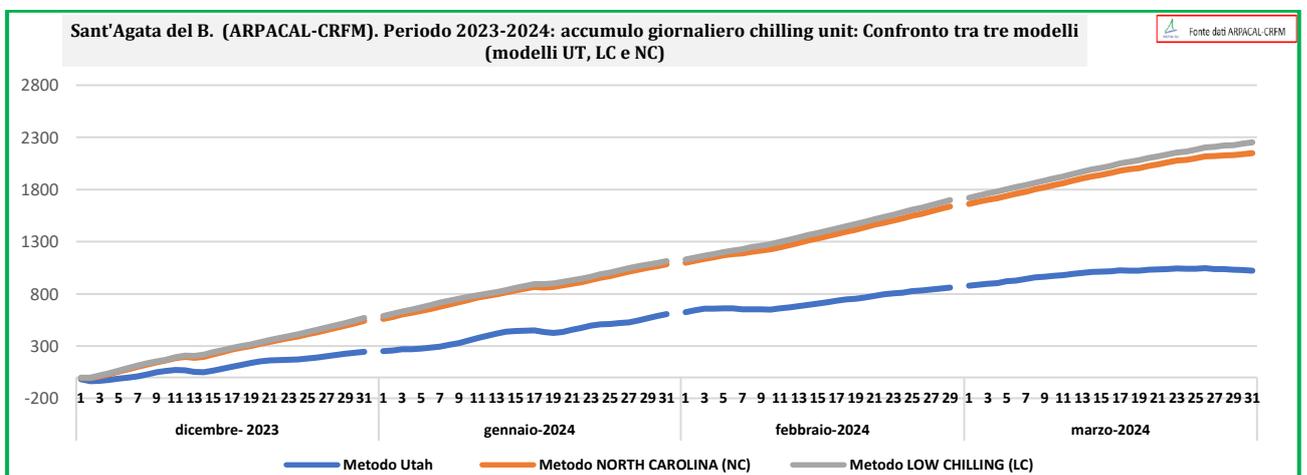
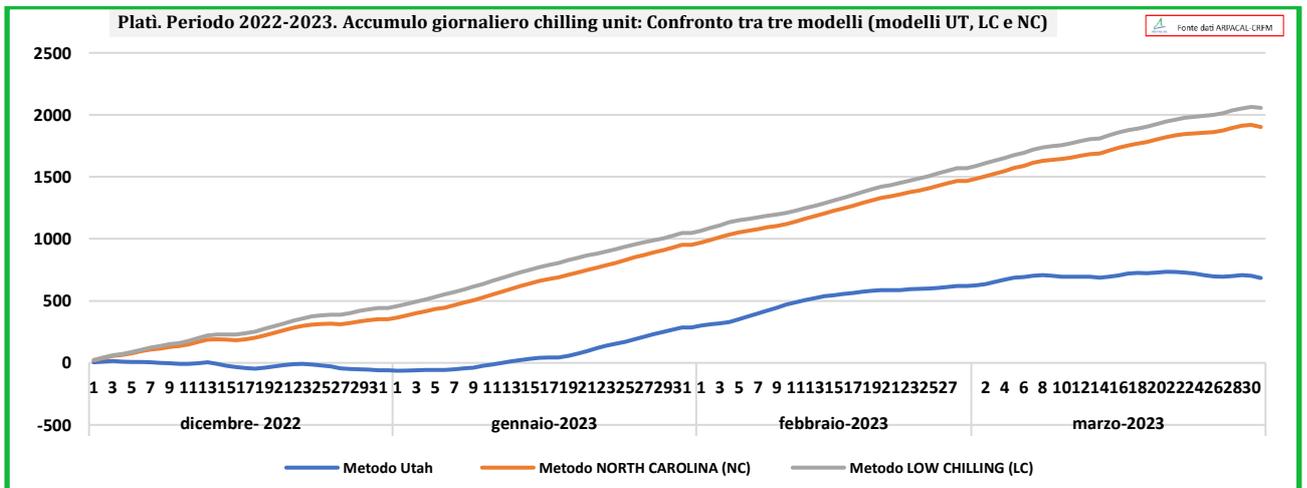
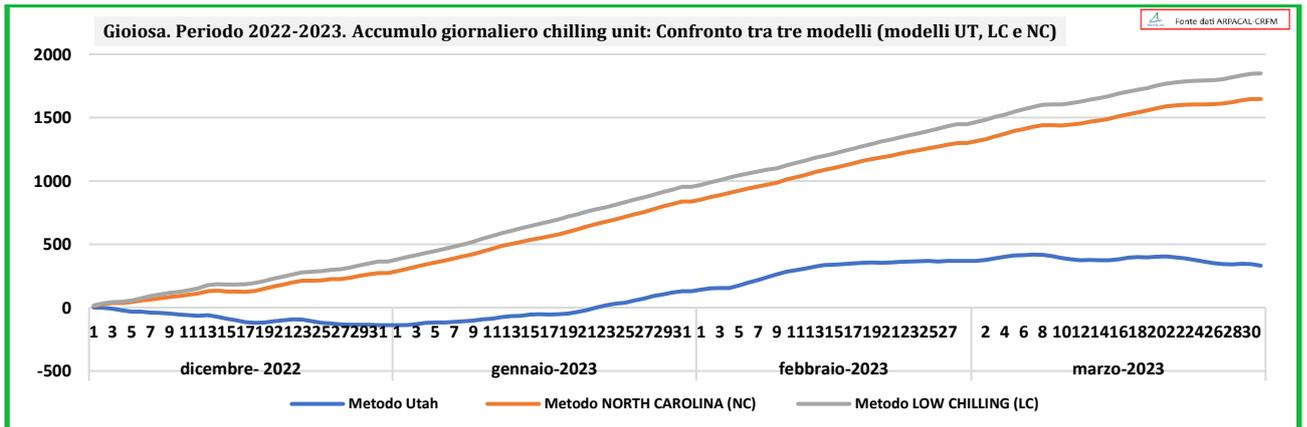
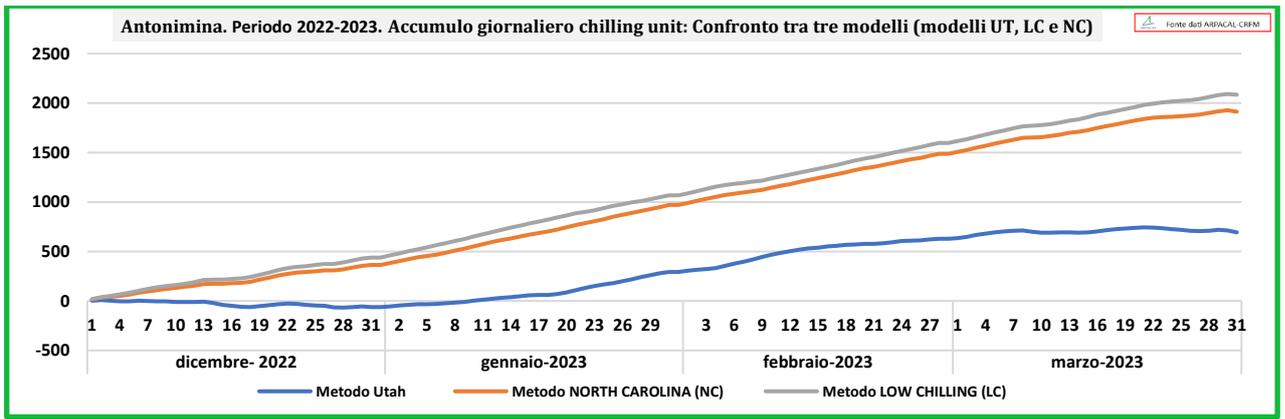
Anno 2023-2024. Andamento giornaliero delle temperature medie dei minimi [°C] Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-



Anno 2023-2024. Andamento giornaliero delle temperature medie dei massimi [°C] Fonte ARSAC e ARPACAL -CRFM. -Elaborazioni dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC CSD Gioia Tauro-

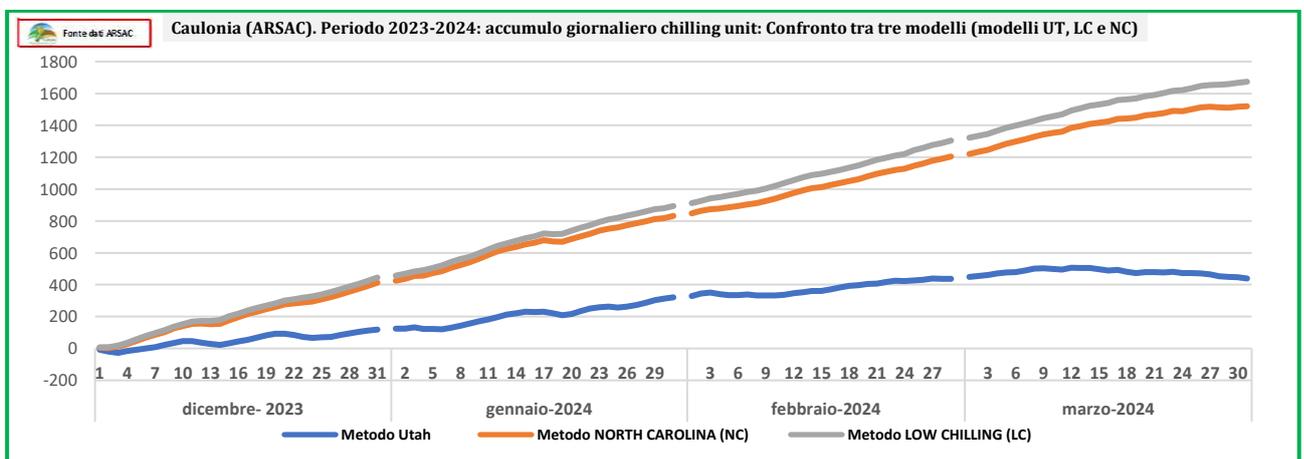
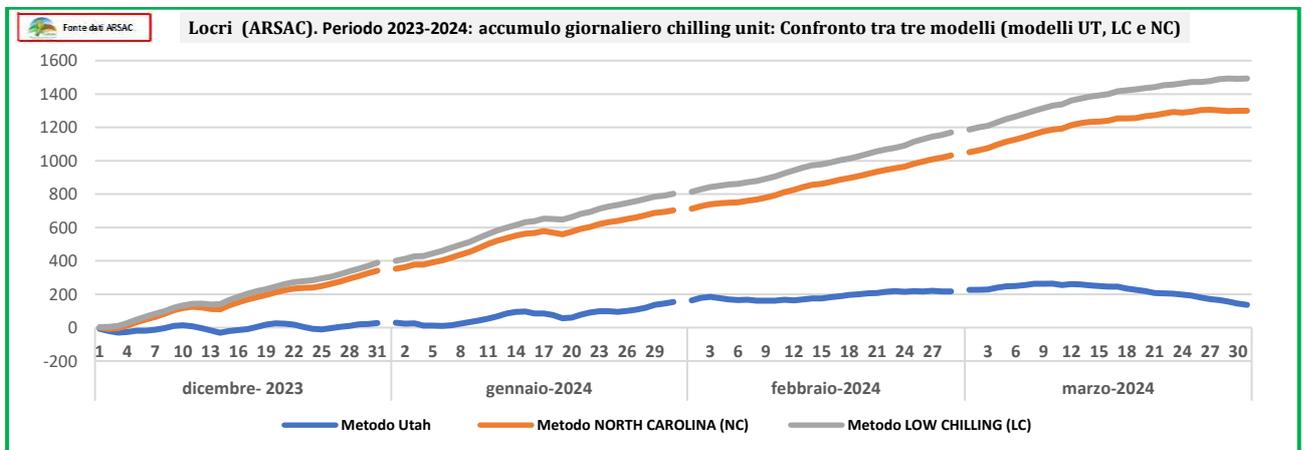
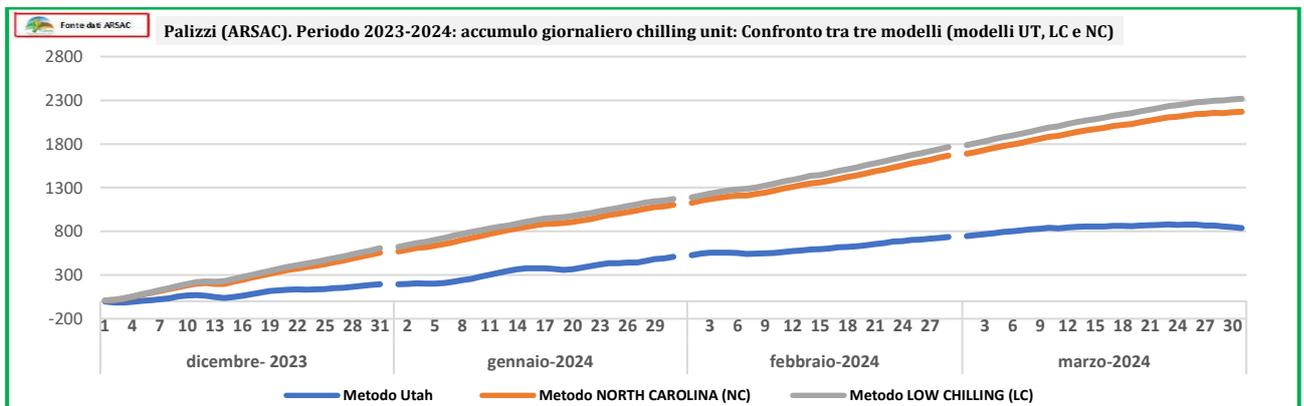
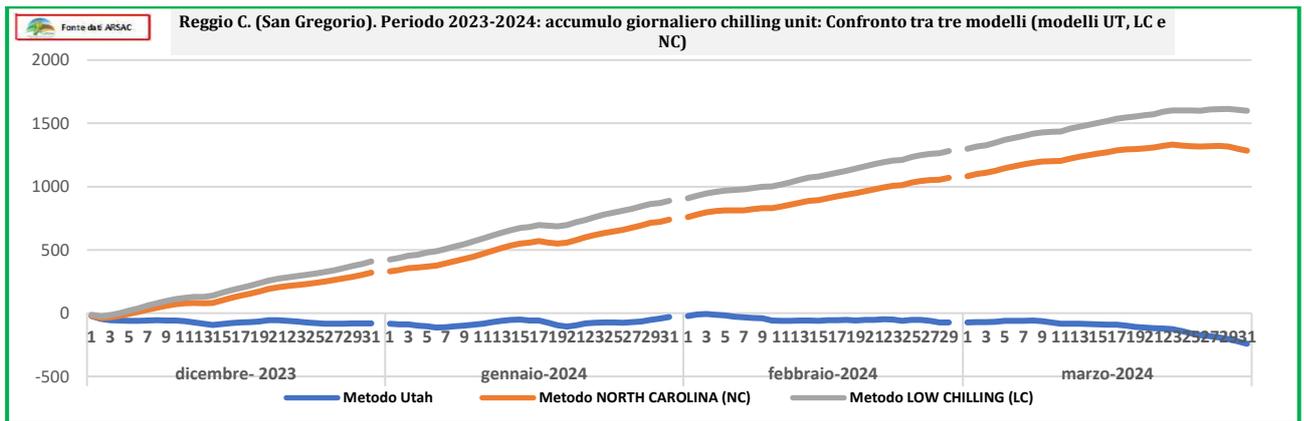
### Appendice n. 3. Fascia ionica della provincia di Reggio Cal. Anno 2022-2023. Accumulo giornaliero chilling unit: Confronto tra tre modelli (modelli UT, LC e NC).

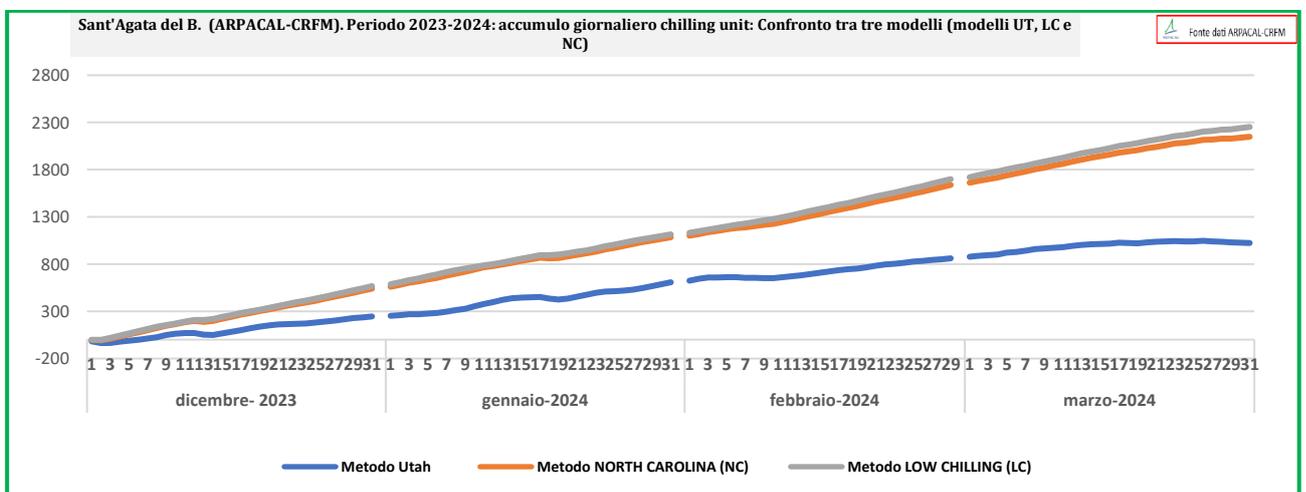
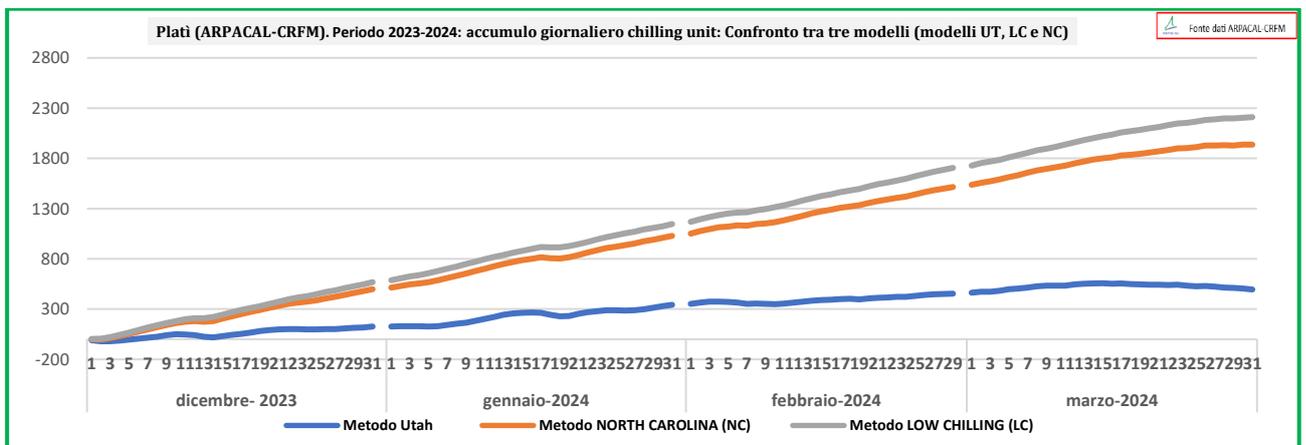
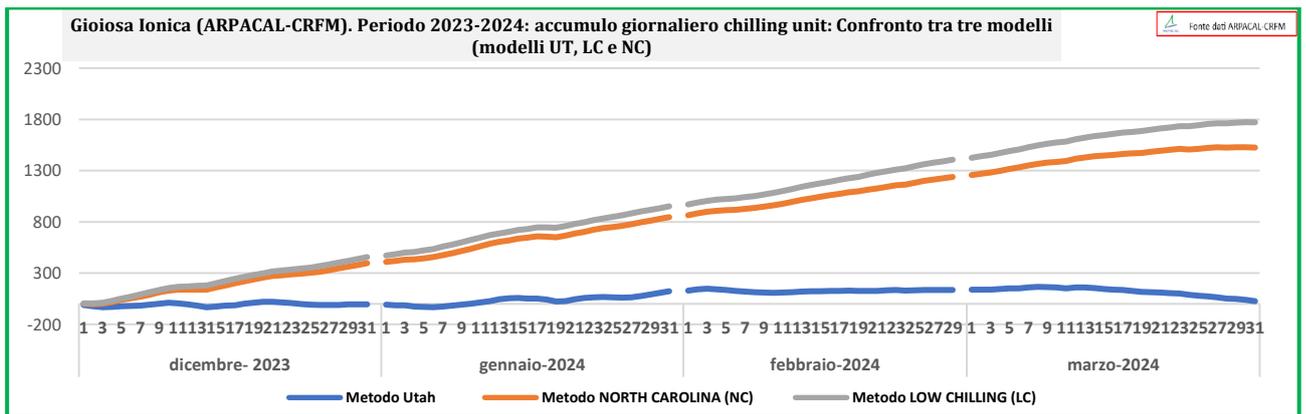
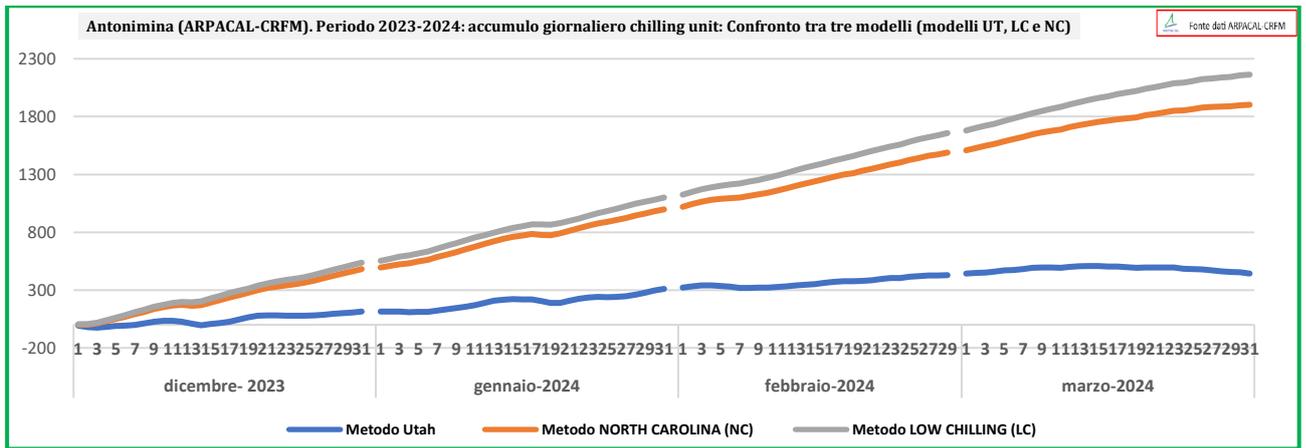


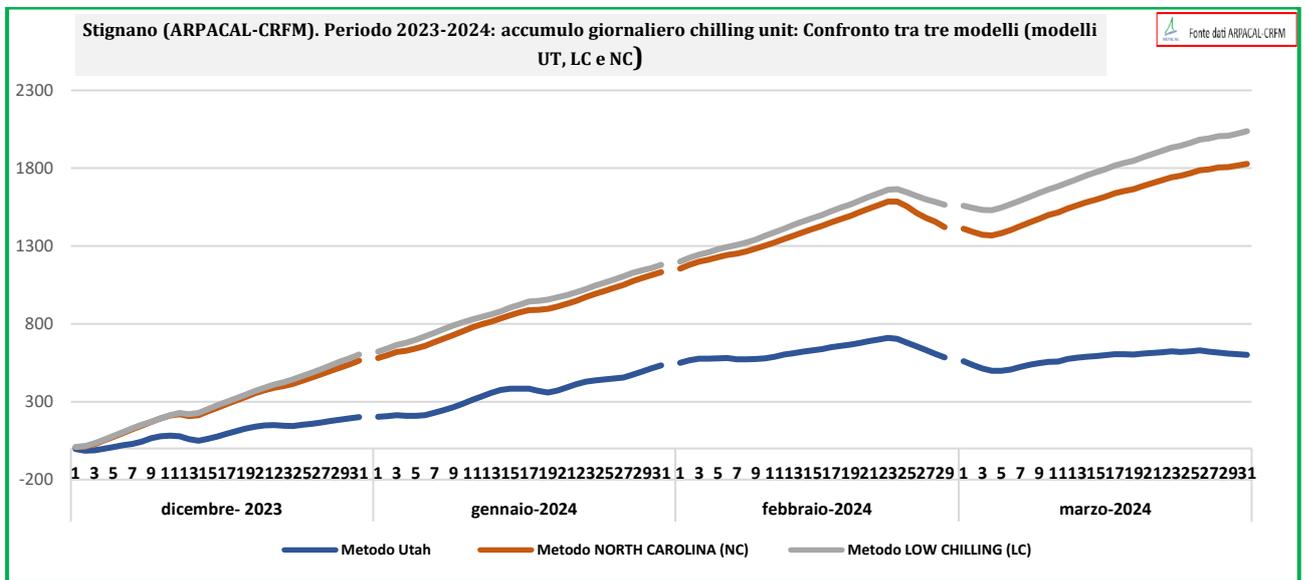
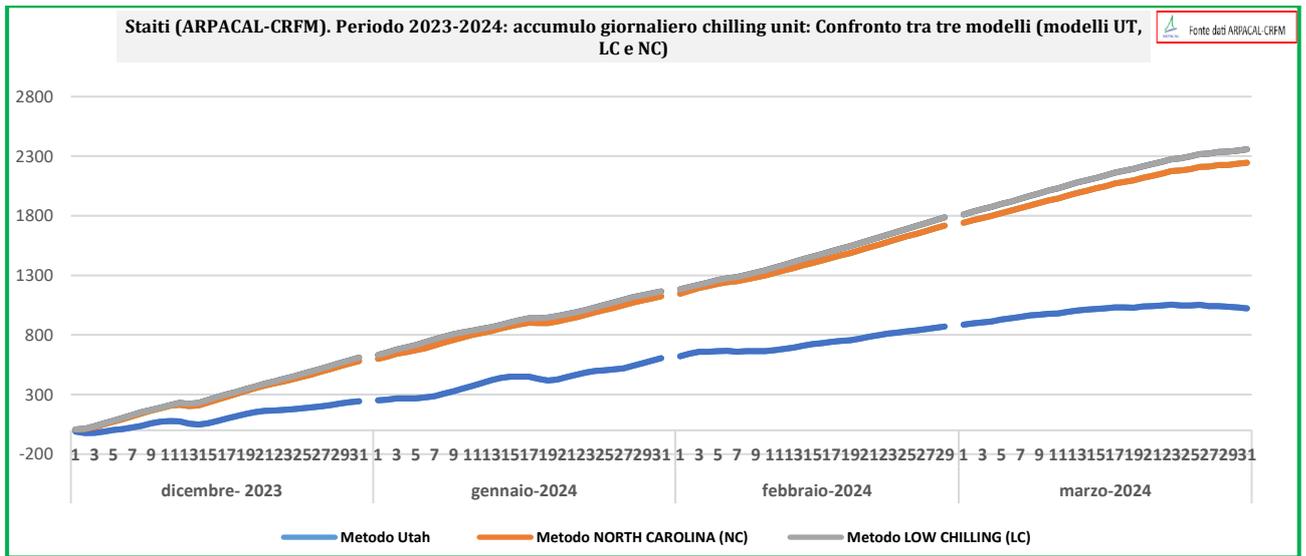


**Elaborazione grafica dei dati termometrici per la  
Piana di Lamezia Terme e area Vibonese**

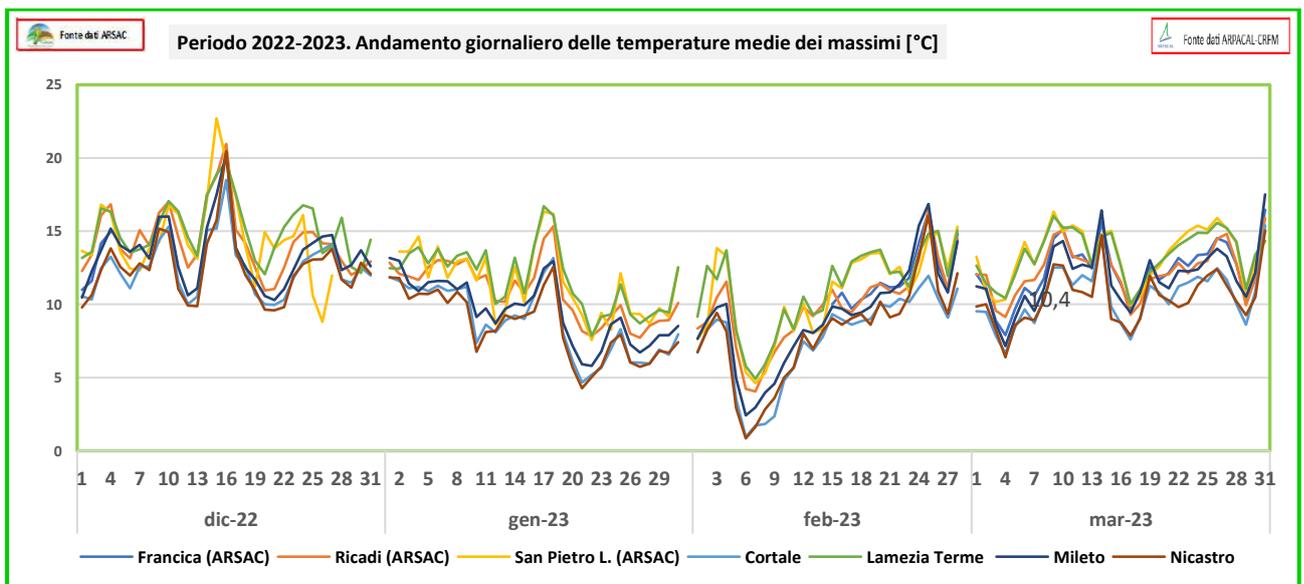
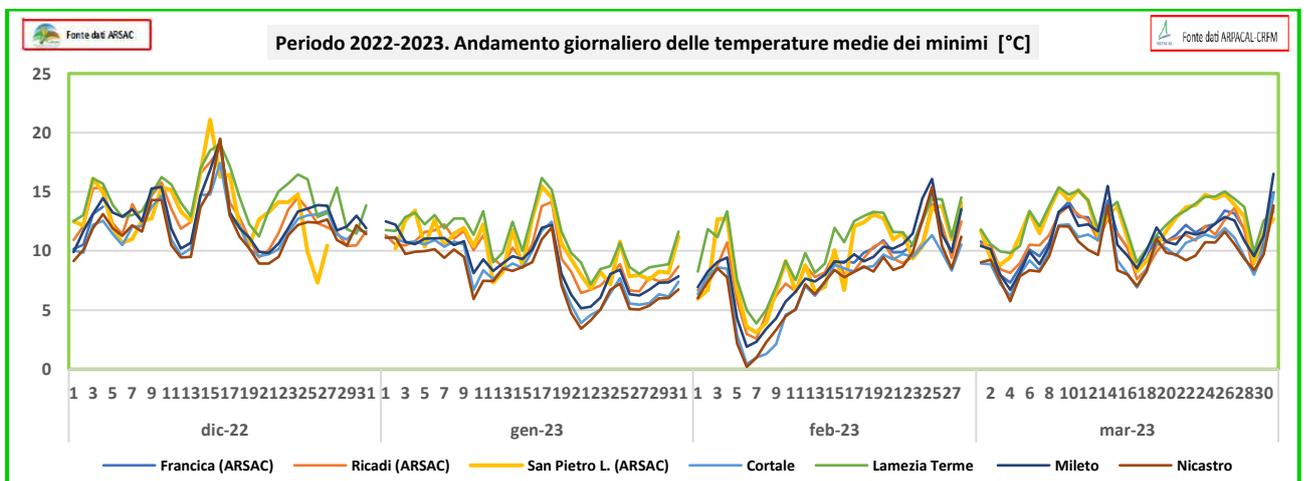
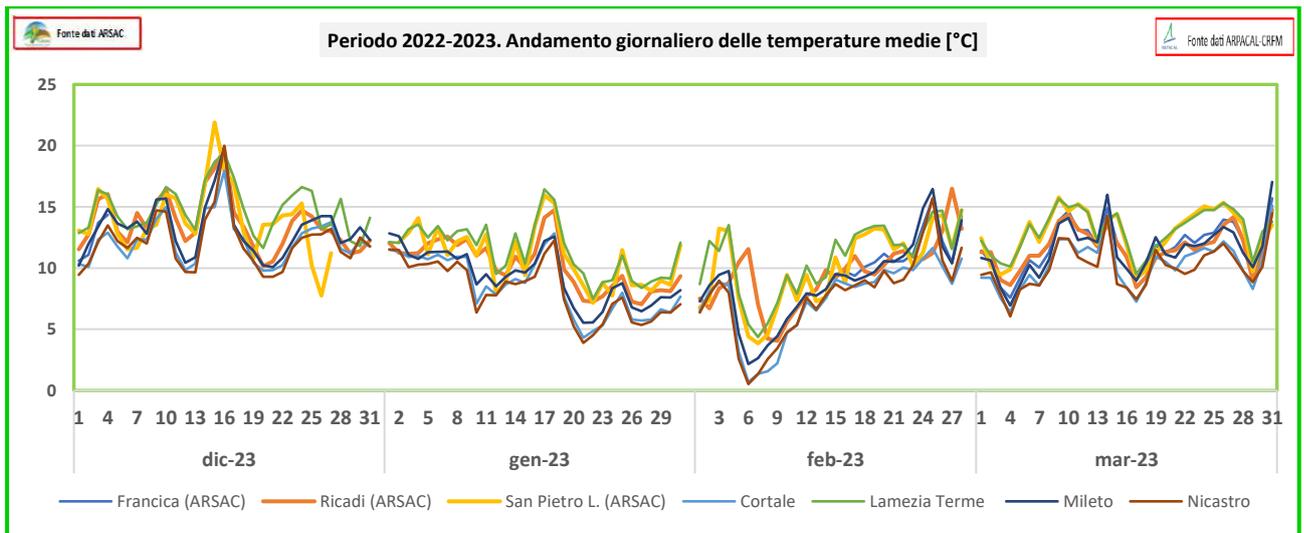
## Appendice n. 4. Fascia ionica della provincia di Reggio Cal. Anno 2023-2024 accumulo giornaliero chilling unit: Confronto tra tre modelli (modelli UT, LC e NC).



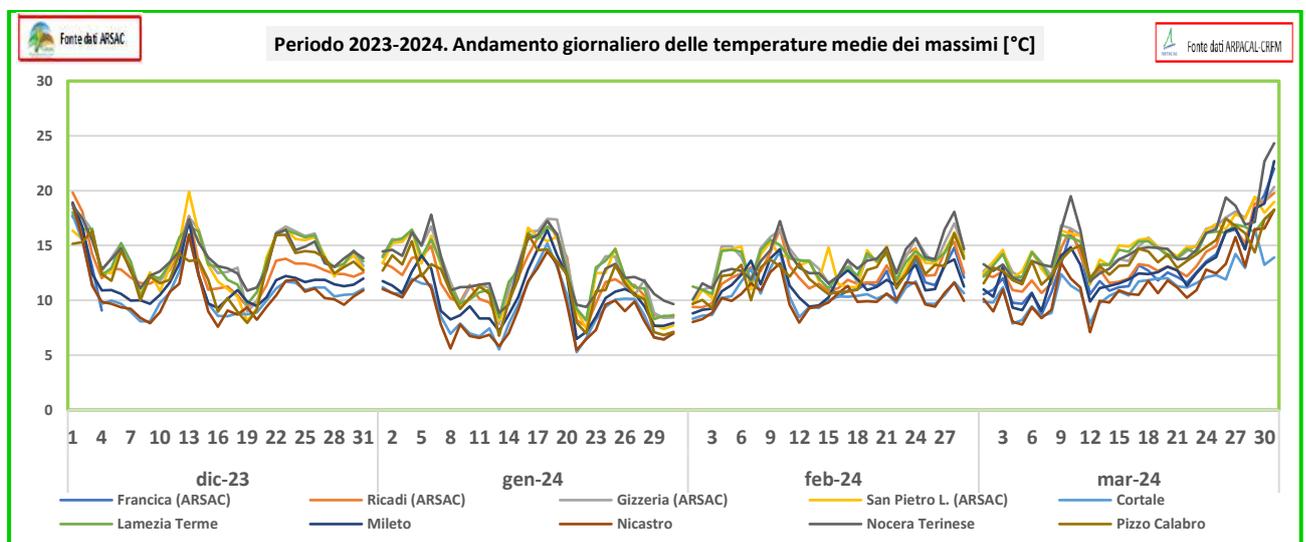
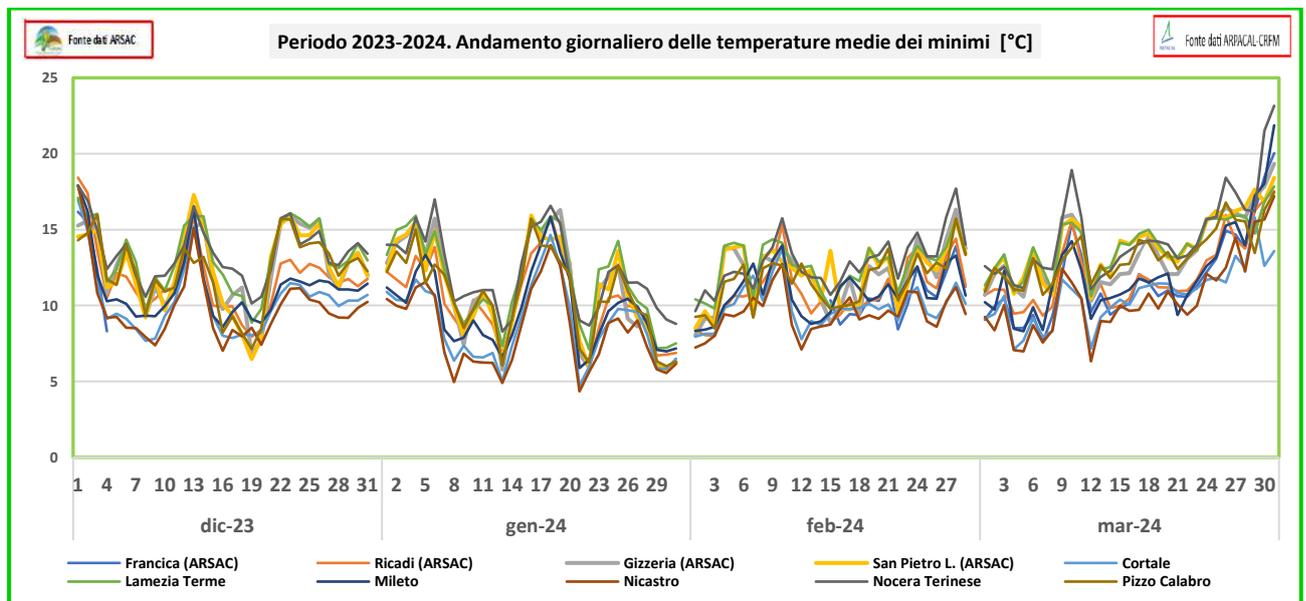
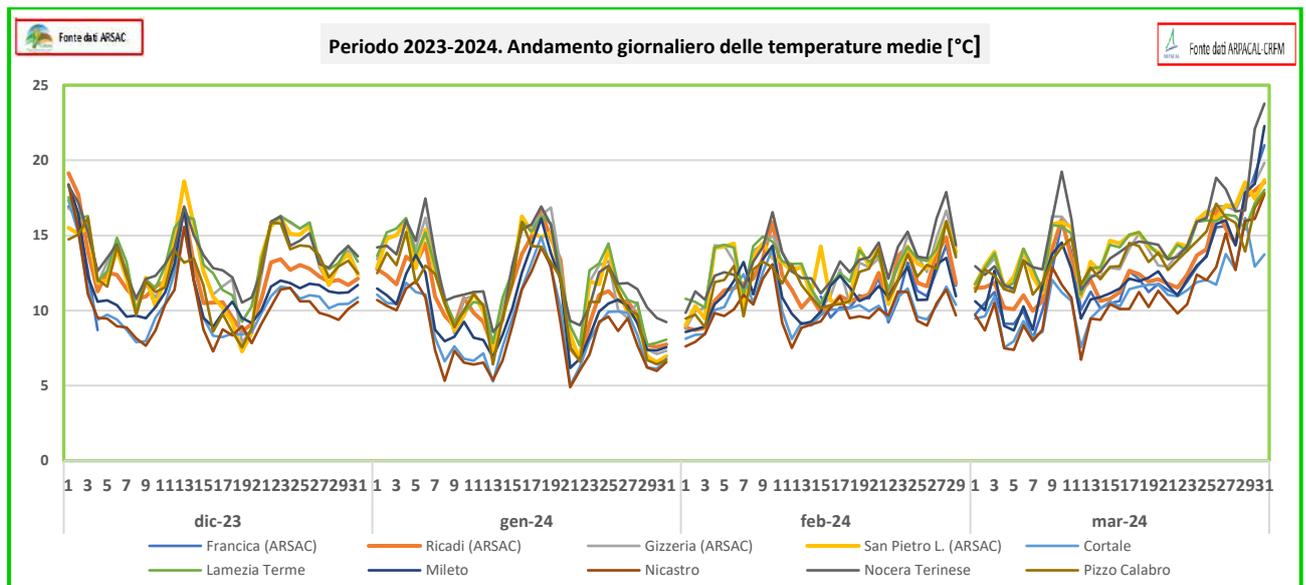




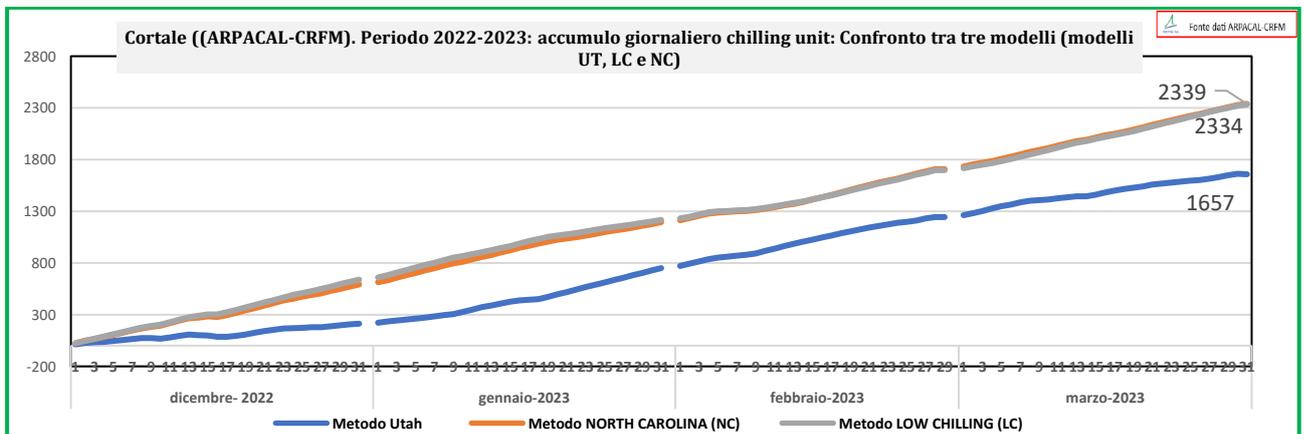
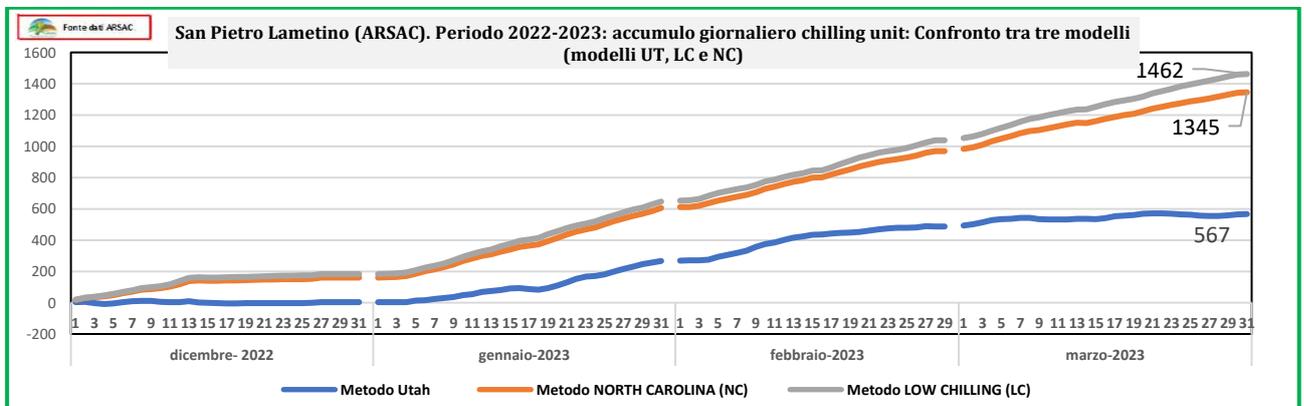
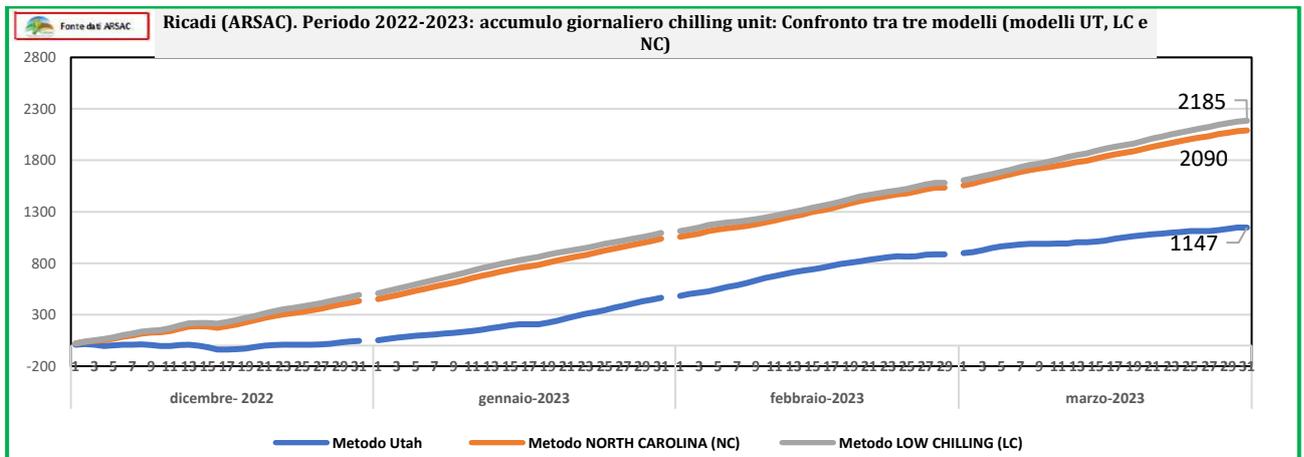
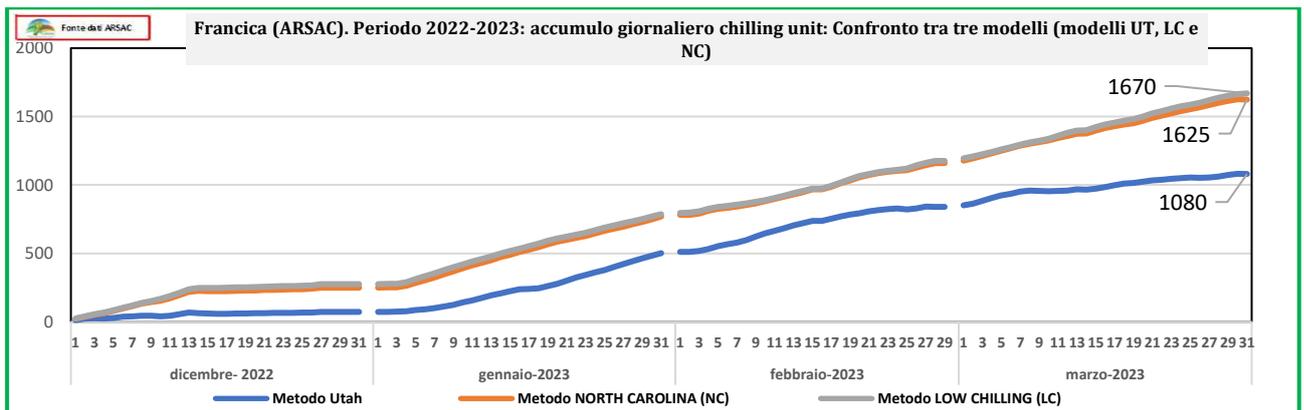
## Appendice n. 5. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Andamento delle temperature inverno 2022-2023.

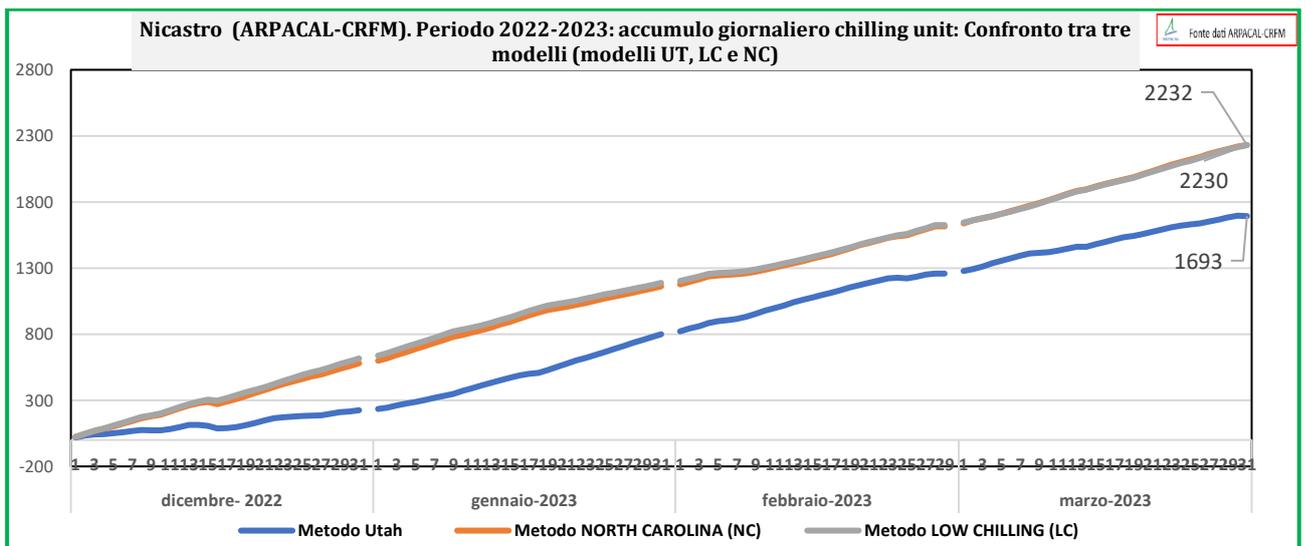
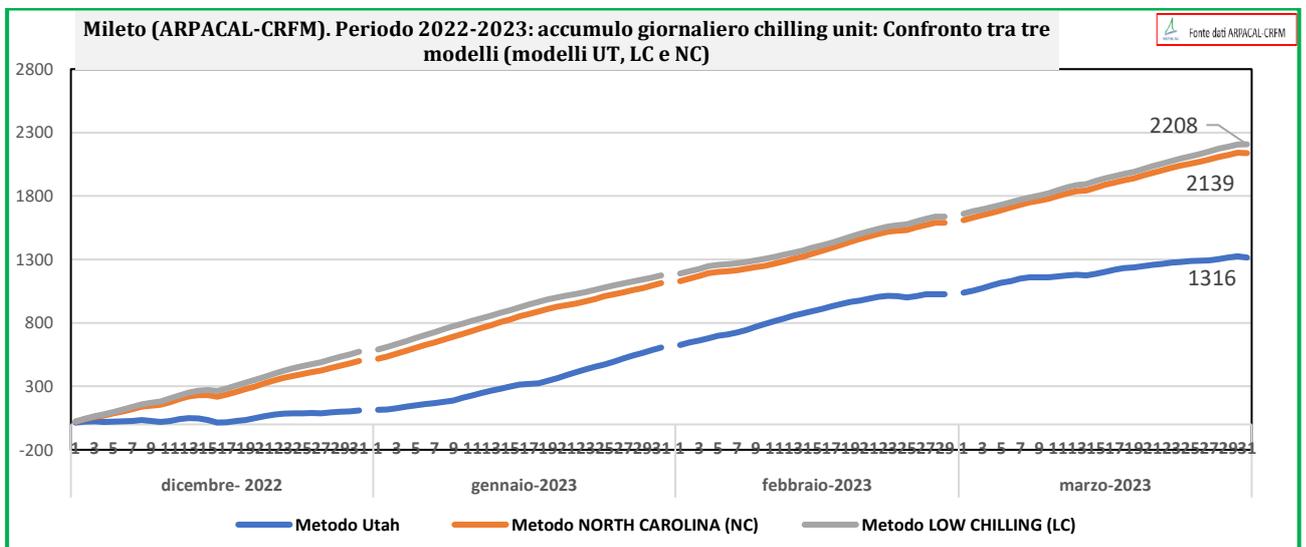
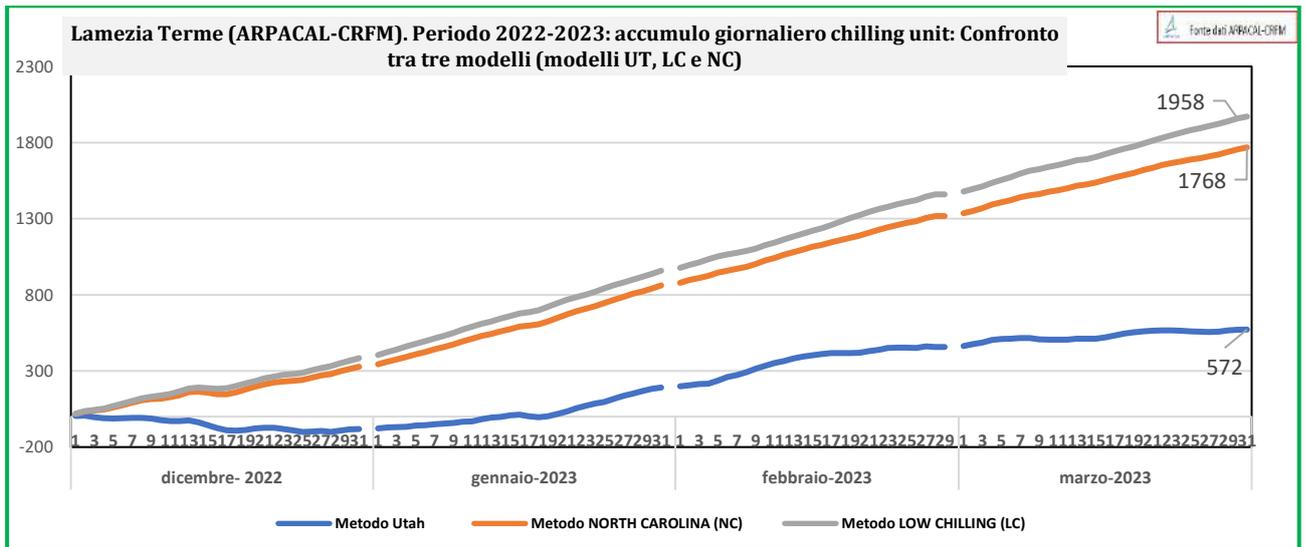


## Appendice n. 6. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Andamento delle temperature inverno 2023-2024.

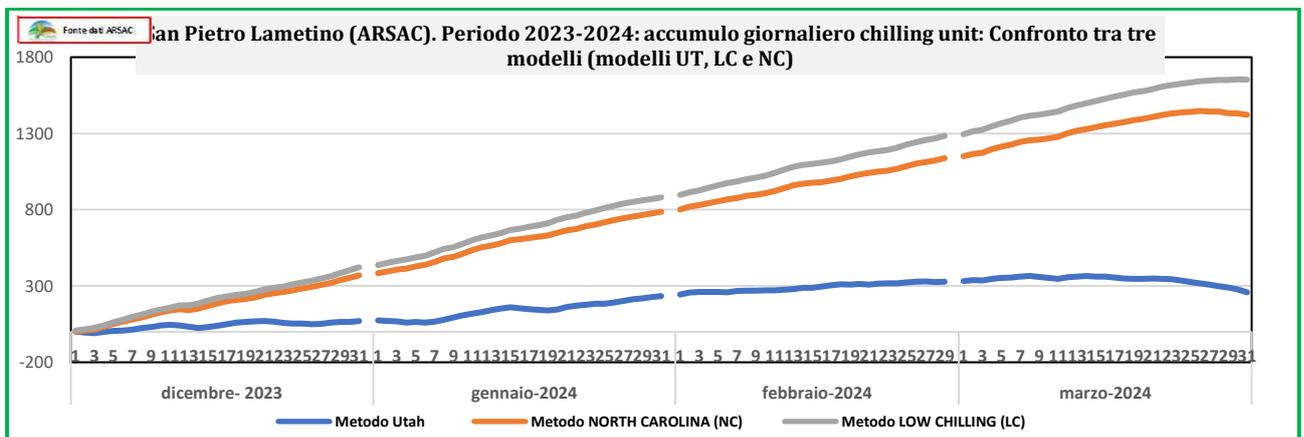
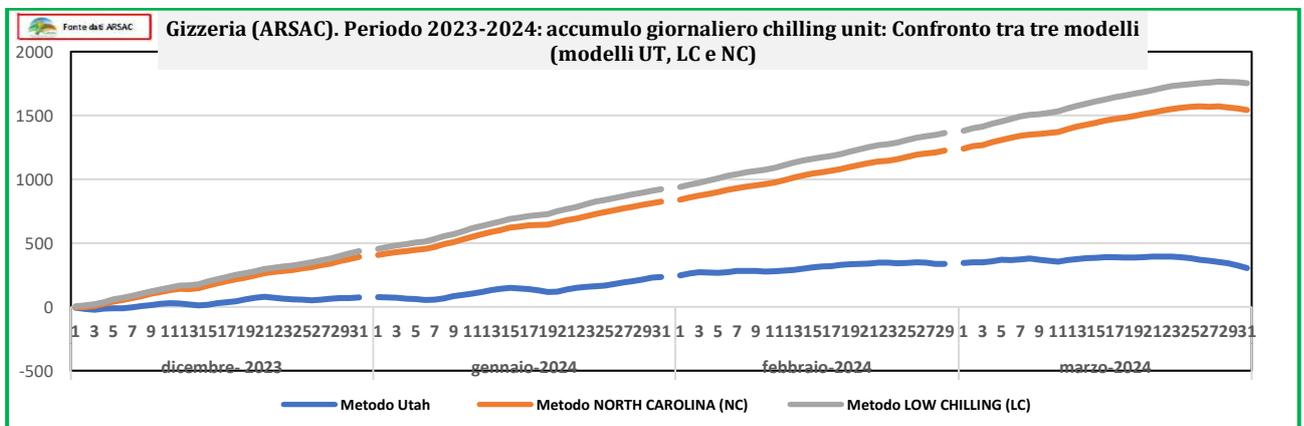
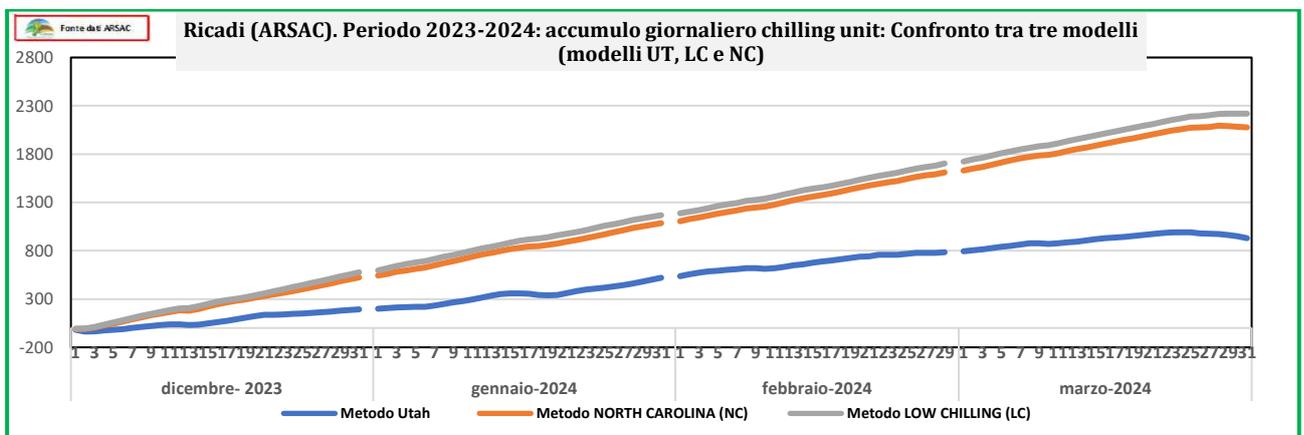
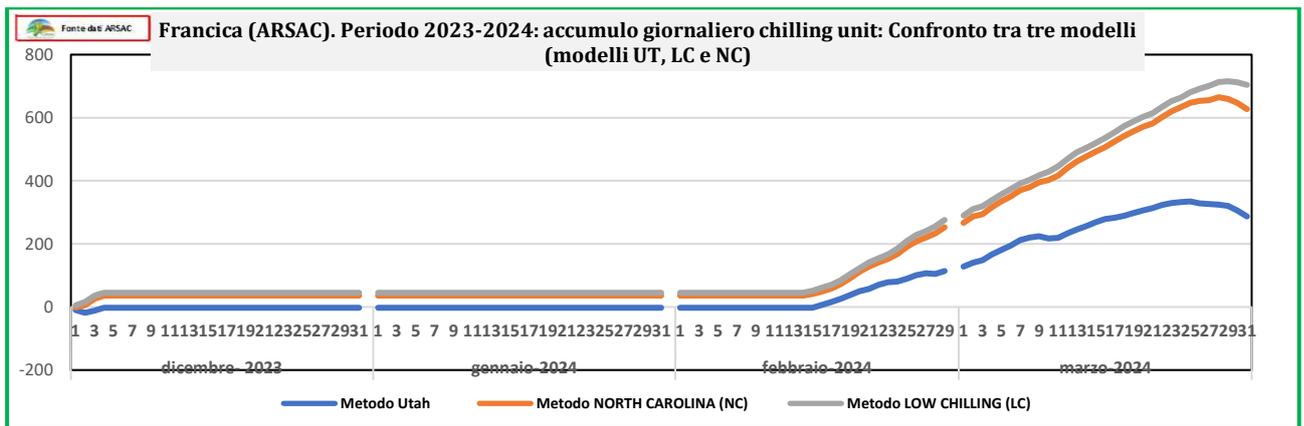


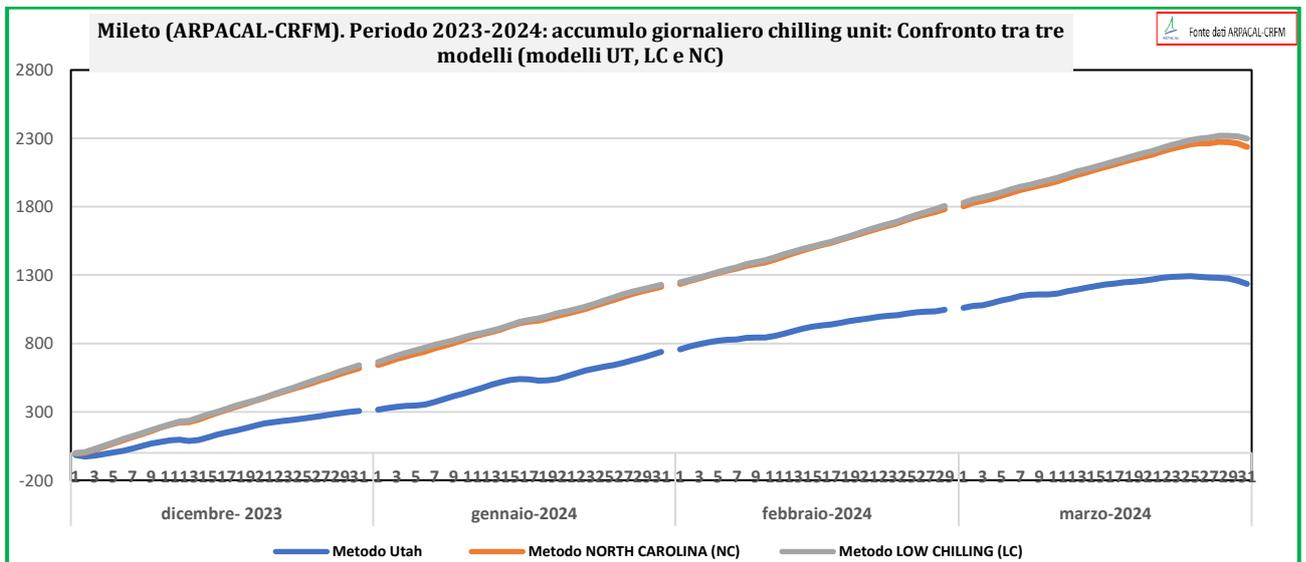
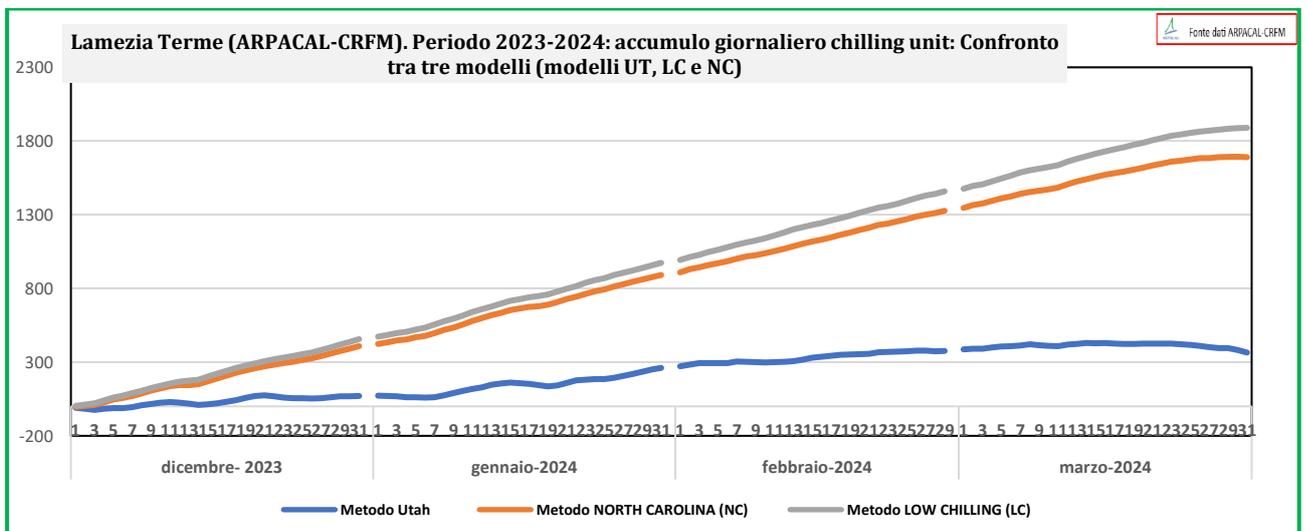
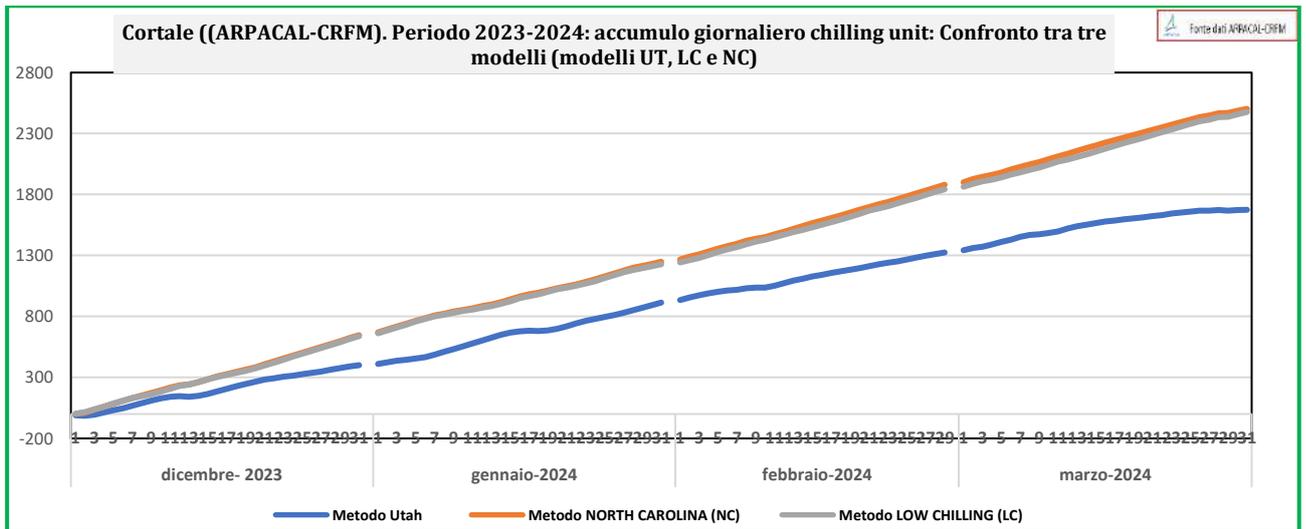
## Appendice n. 7. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Anno 2022-2023. Accumulo giornaliero chilling unit: Confronto tra tre modelli (modelli UT, LC e NC).

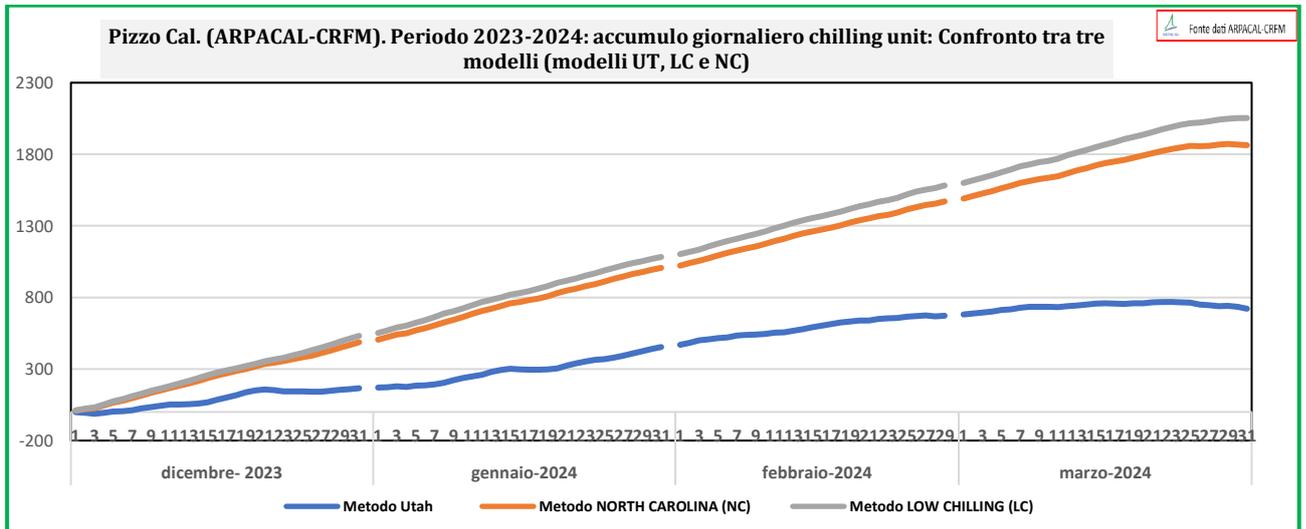
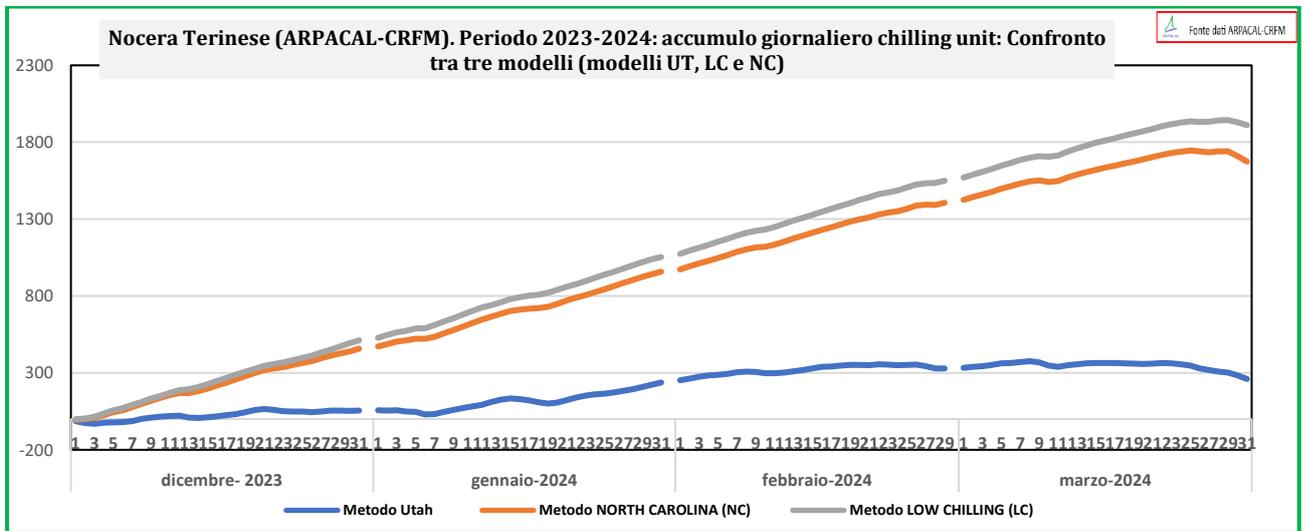
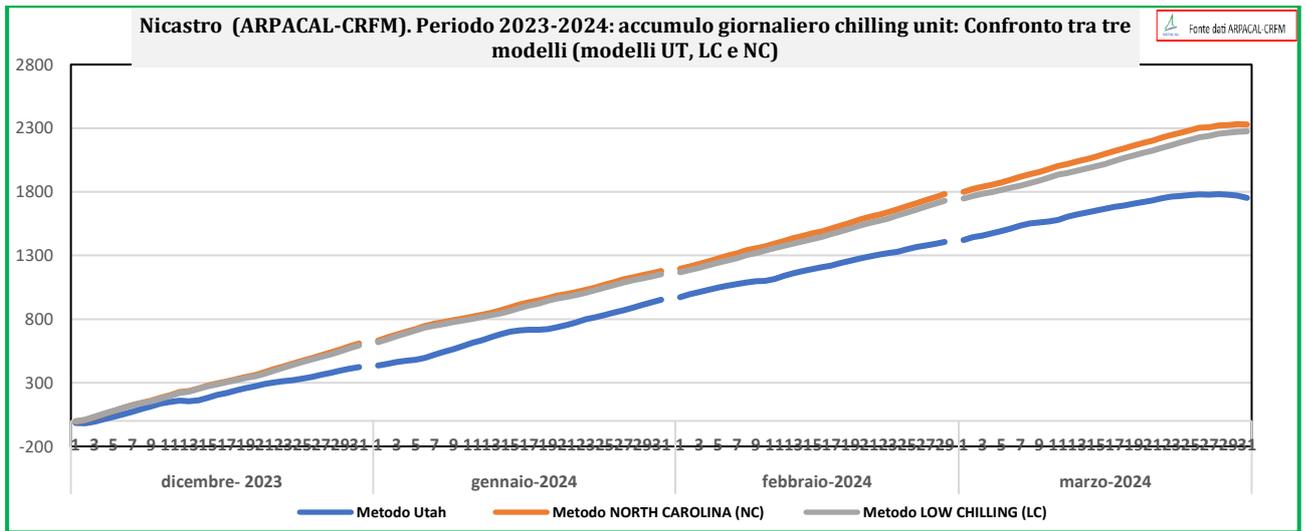




## Appendice n. 8. Piana di Lamezia Terme e area Vibonese. Anno 2023-2024. Accumulo giornaliero chilling unit: Confronto tra tre modelli (modelli UT, LC e NC).

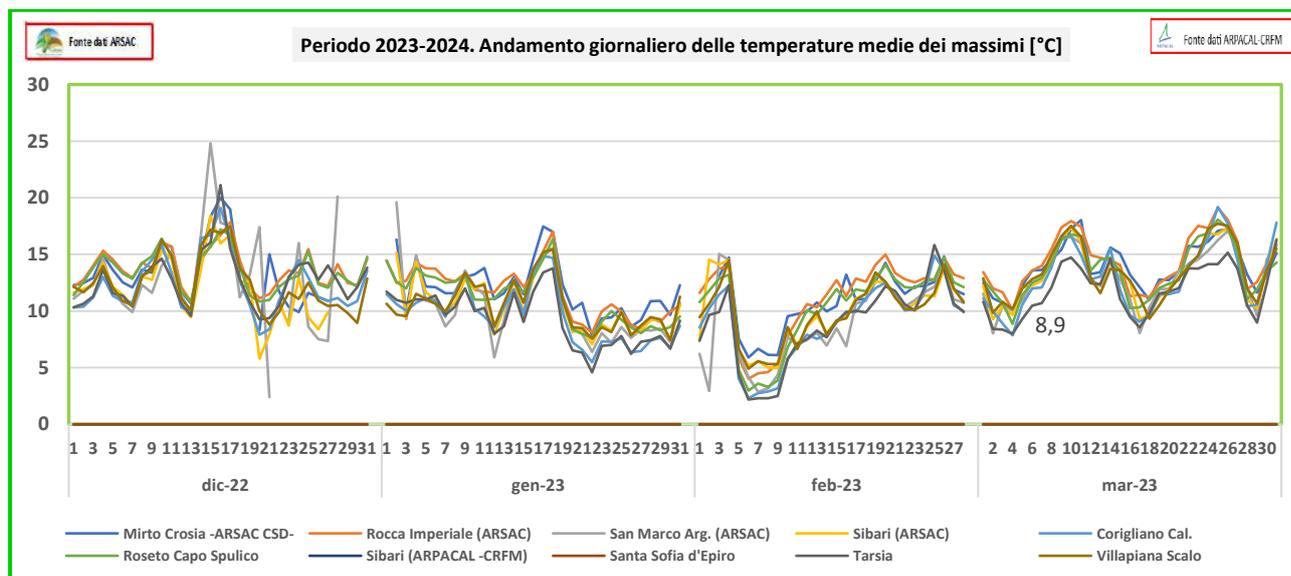
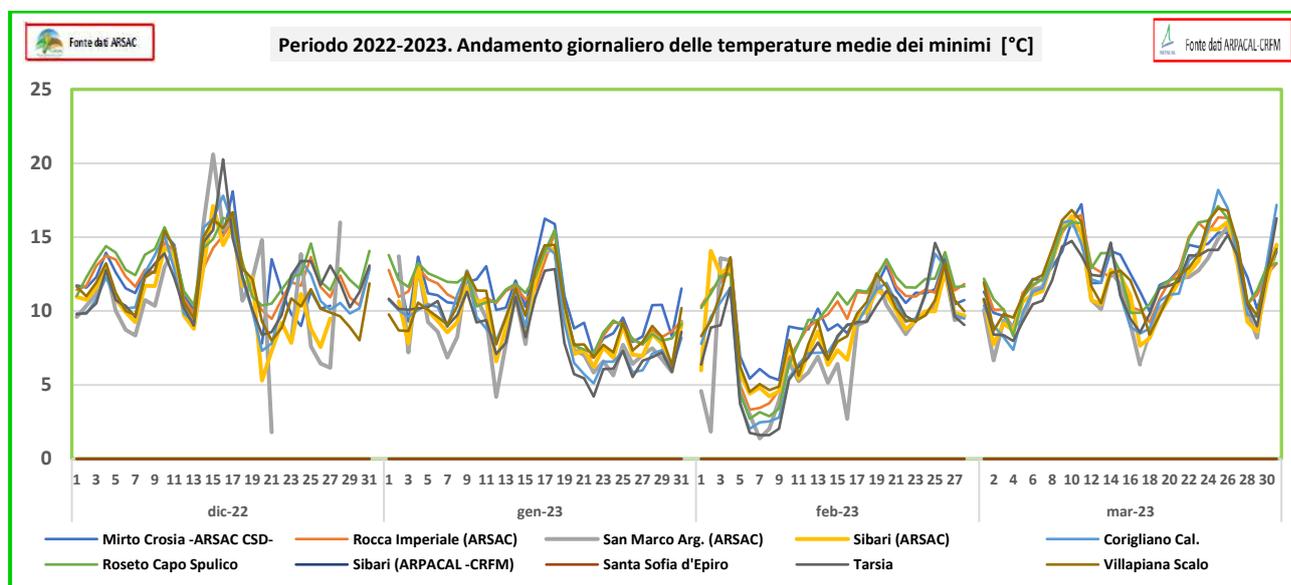
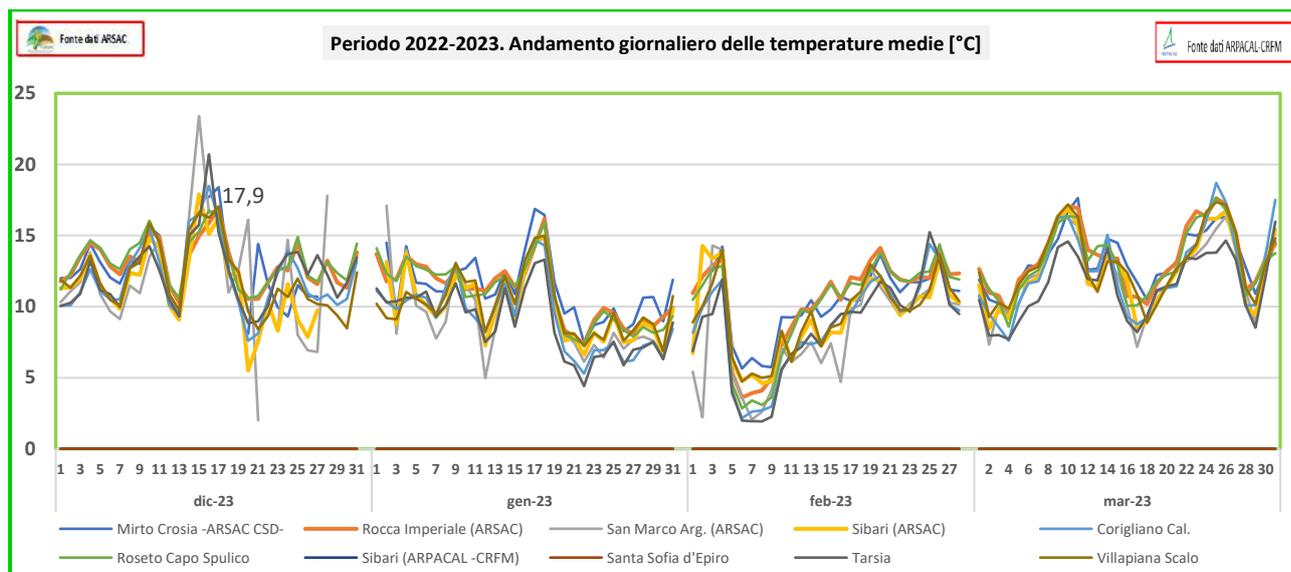




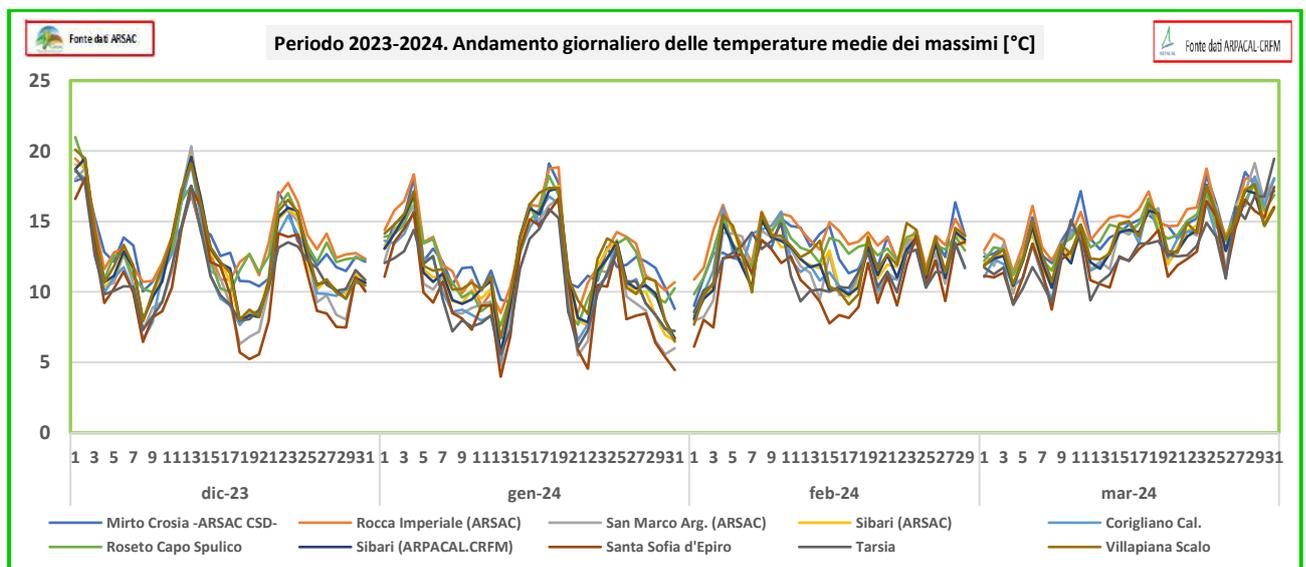
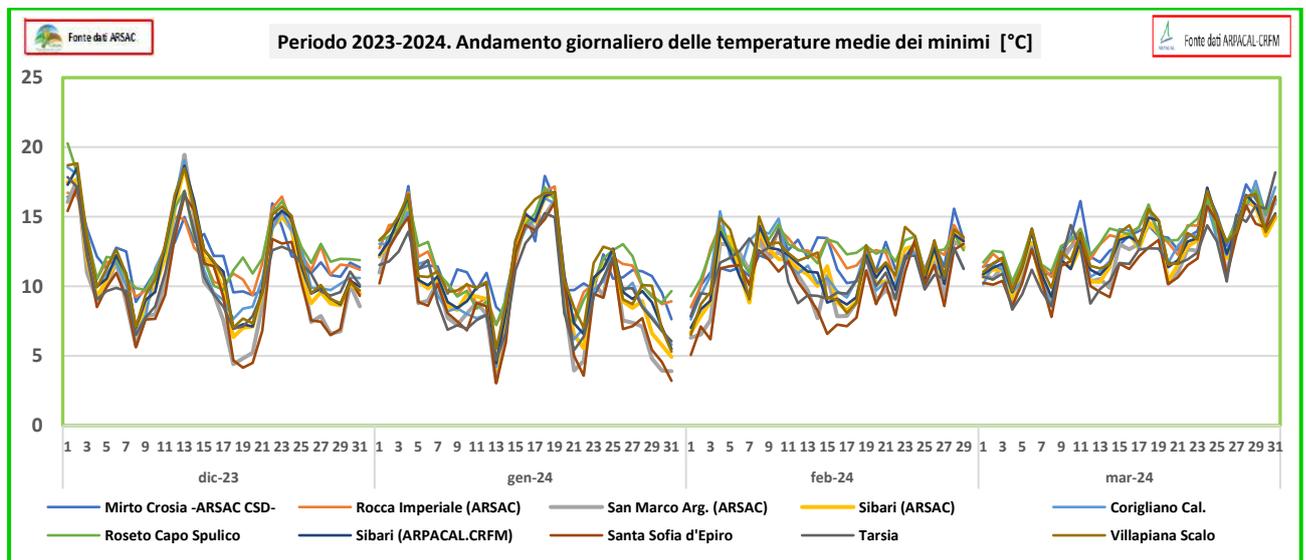
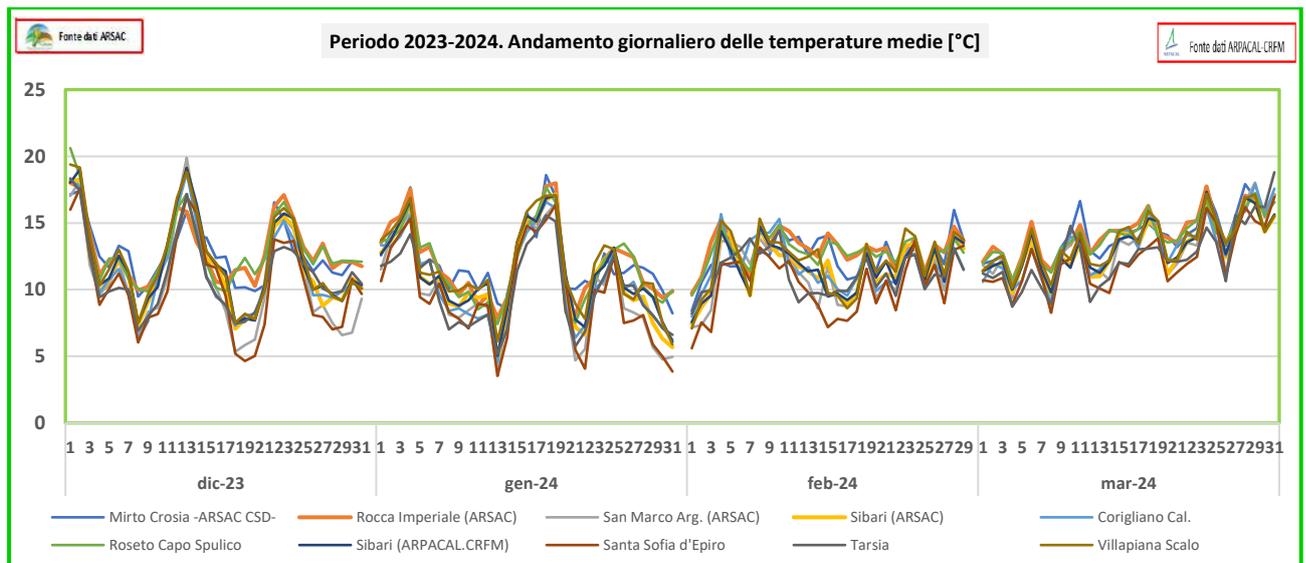


**Elaborazione grafica dei dati termometrici per la  
Piana di Sibari ed alto ionio cosentino**

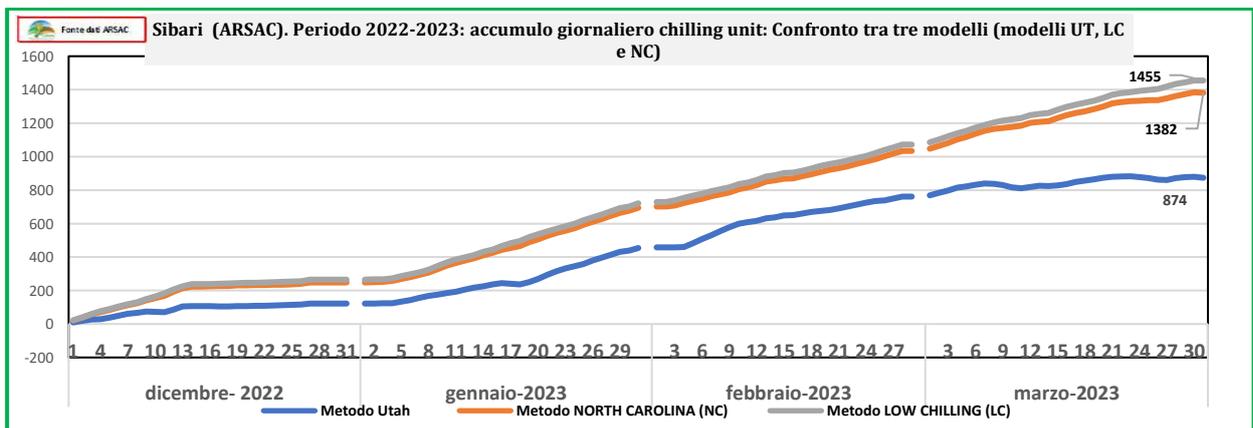
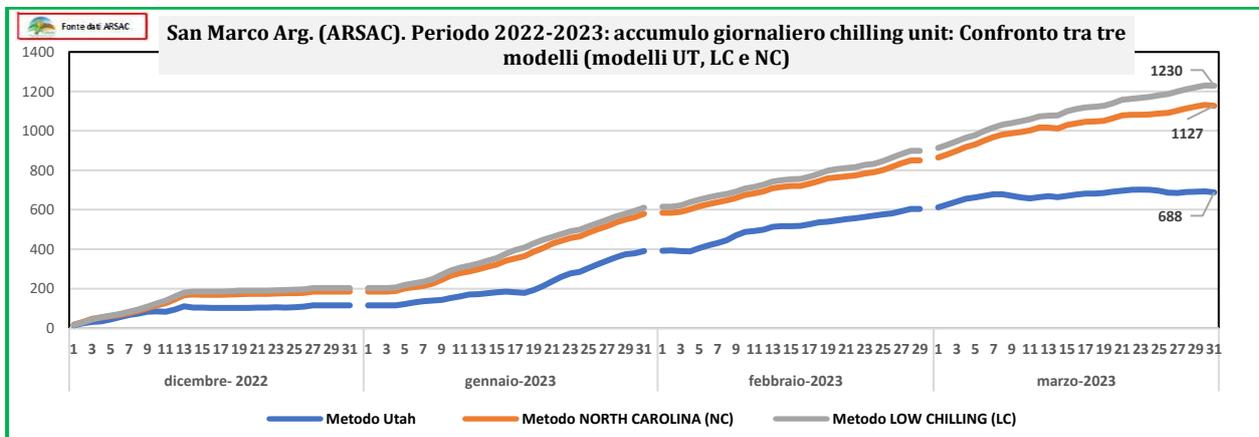
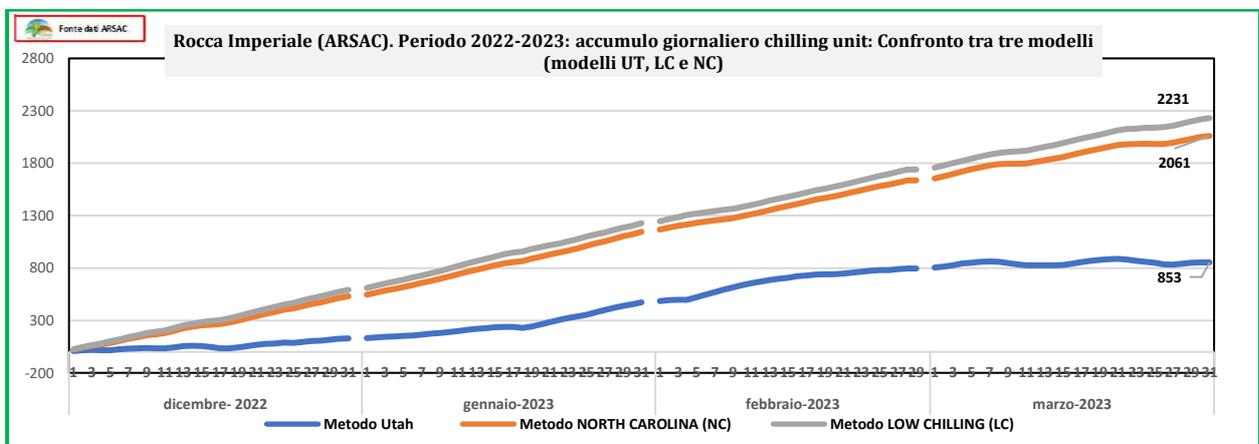
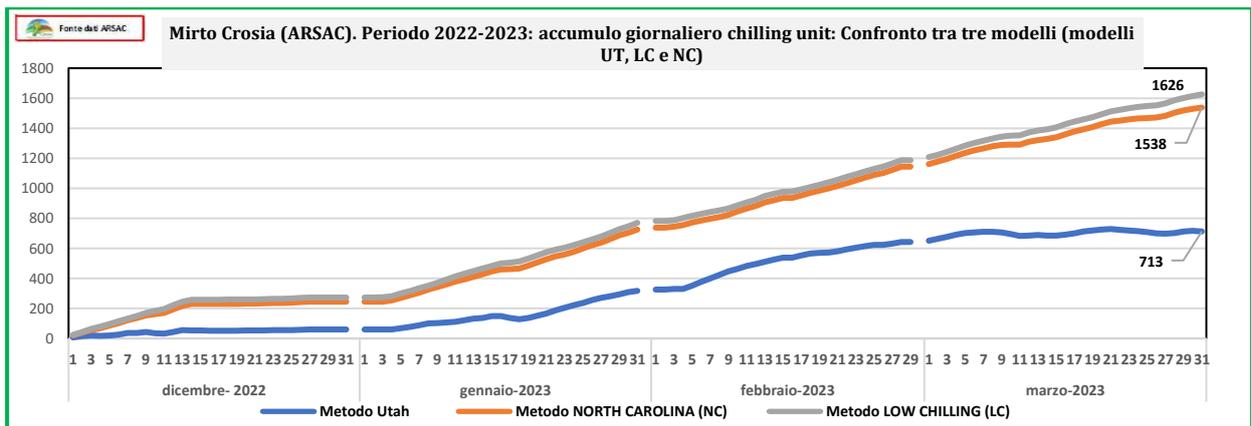
## Appendice n. 9. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Andamento delle temperature inverno 2022-2023.

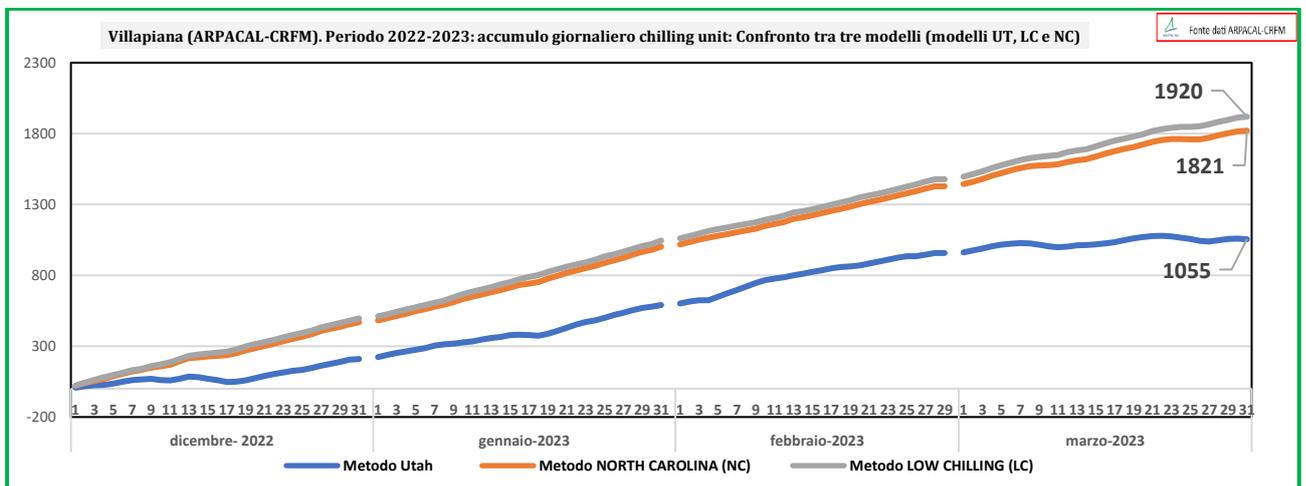
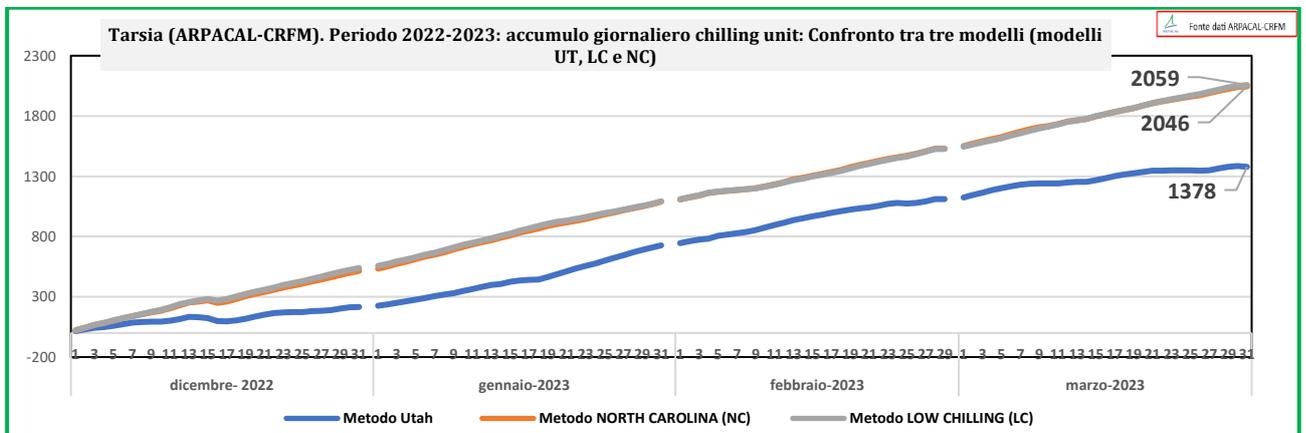
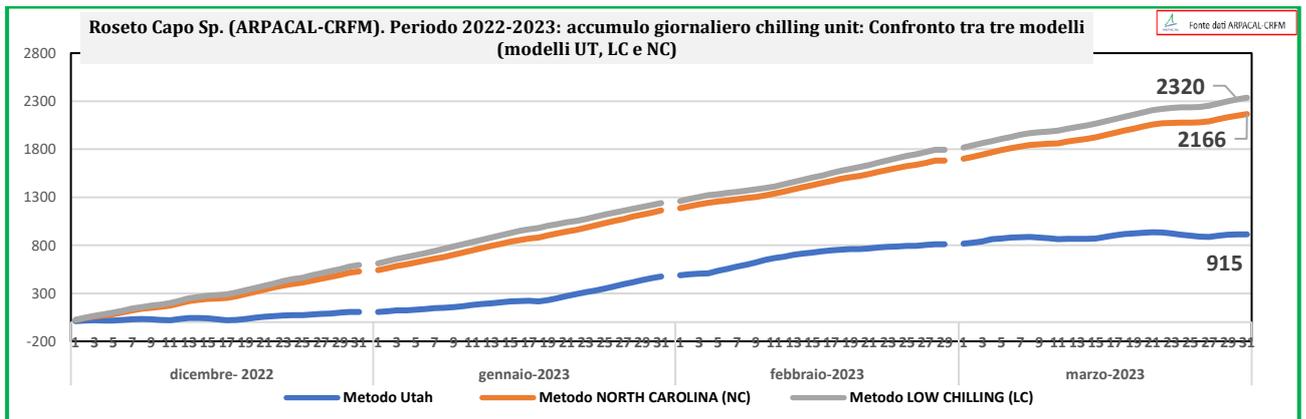
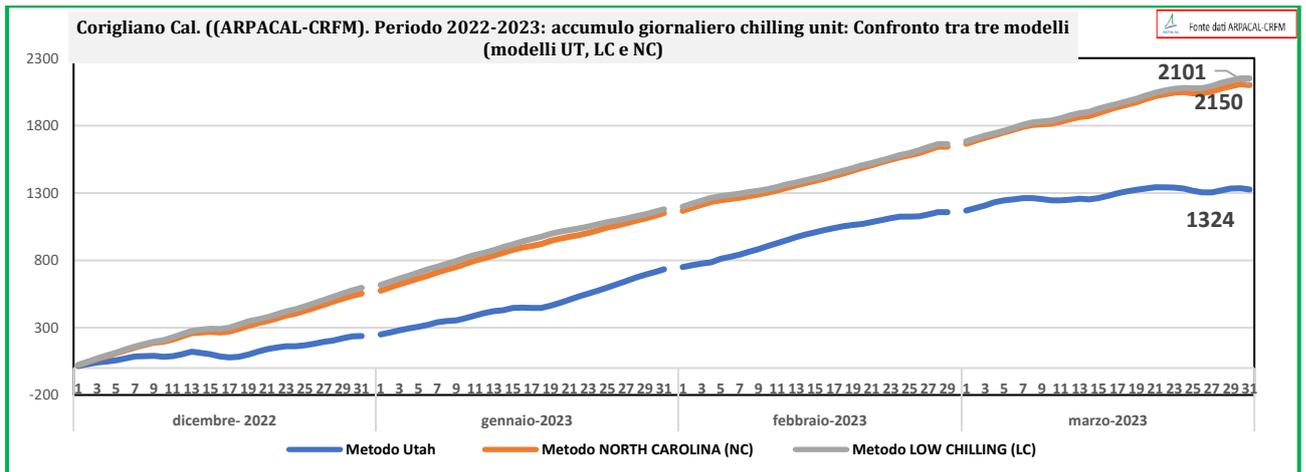


## Appendice n. 10. Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Andamento delle temperature inverno 2023-2024.



## Appendice n. 11 Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Anno 2022-2023. Accumulo giornaliero chilling unit: Confronto tra tre modelli (modelli UT, LC e NC).





## Appendice n. 12 Piana di Sibari ed alto ionio cosentino. Anno 2023-2024. Accumulo giornaliero chilling unit: Confronto tra tre modelli (modelli UT, LC e NC).

