

**ANDAMENTO NIVOLOGICO
DELL'ANNO IDROLOGICO 2019-2020
PRESSO LA STAZIONE DI PASSO MARINELLI ORIENTALE
(A.R.P.A Lombardia)**



Antonio Galluccio
giugno 2021
Milano

ANDAMENTO NIVOLOGICO DELL'ANNO IDROLOGICO 2019-2020 PRESSO LA STAZIONE DI PASSO MARINELLI ORIENTALE (A.R.P.A) 3050 m s.l.m.

SINTESI DEGLI EVENTI

A. Galluccio, Milano, giugno 2021

Anno idrologico 2019-2020

Una premessa metodologica: l'analisi degli oltre 8000 righe di excel costituenti la platea di dati orari forniti dall'efficiente sito web di ARPA Lombardia ha evidenziato quest'anno il problema della marcata variabilità della lettura del nivometro nelle 24 h. Per intendersi, in una giornata senza precipitazioni, il valore dell'ora 1 cresce o decresce notevolmente per poi attestarsi alle ore 23.00 più o meno sul dato di partenza. Ciò accade di frequente ma in modo del tutto irregolare, rendendo difficoltoso il riconoscimento delle precipitazioni di lieve entità (tra i 5 e i 10 cm di neve fresca al suolo). Analoga constatazione era stata fatta nell'annata precedente, anche se le variazioni erano di entità inferiore. Tale problematica, confermata dal nivologo Luigi Bonetti (ARPA di Bormio) nel corso di un colloquio telefonico, non ha ovviamente impedito l'identificazione degli eventi di portata ragguardevole.

Nel corso dell'anno idrologico in oggetto, la sommatoria delle precipitazioni nevose stimate presso la stazione di Passo Marinelli Orientale è di 918,5 cm, quarto valore della serie di 8 anni, a interrompere il trend al ribasso delle precedenti 3 annate. In ripresa anche la deflazione eolica (271 cm), soprattutto in dicembre, dato comunque reso un poco incerto dalle considerazioni di cui sopra.

L'annata si caratterizza per 2 soli fattori favorevoli:

- un ottimo accumulo autunnale, con poco meno della metà degli apporti complessivi (circa 400 cm), occorsi nel mese di novembre (275 cm) e dicembre (132 cm);

- un mese di giugno del tutto conservativo sotto il profilo termico e con un buon apporto solido (92 cm).

Assai deludenti, sotto il profilo precipitativo, sia l'inverno pieno (gennaio + febbraio: 45 cm) sia la primavera, con il solo mese di marzo a salvarsi parzialmente (105 cm).

Il recupero di giugno, che ricorda quello del 2015, consta di cifre consistenti: a - il giorno 30 è presente ancora una strato di 166 cm, dovuto soprattutto alle basse temperature ma anche alle nevicate della prima decade del mese, che hanno riportato il valore di spessore a 240 cm (giorno 10), non lontano dal pur modesto massimo stagionale (21 dicembre con 270 cm), quest'anno assai precoce rispetto alle annate di riferimento; b - la riduzione del manto stagionale nel corso del mese è stato trascurabile (- 17 cm), rispetto, per esempio, al 2019 (- 154 cm).

Il mese di luglio vedrà invece la fase conclamata della fusione, anche se la neve al sito scomparirà solo il giorno 29. Le precipitazioni di agosto e settembre si sono presentate in veste del tutto transeunte fino al 24.09, quando hanno assunto una maggior persistenza al suolo.

La durata del periodo senza neve è stata di 56 giorni.

L'analisi del profilo generale delle nevicate, nel complesso modesto, evidenzia 8 episodi significativi, di cui 4 oltre il mezzo metro di apporti freschi:

- | | | |
|---------------------------|--|-------------------------|
| - 60 cm il 3 novembre | - 70 cm il 15 novembre | - 30 cm il 24 novembre |
| - 57 cm il 20-21 dicembre | - 50 cm il 1-2 marzo | - 45 cm il 29-30 aprile |
| - 42 cm il 7 giugno | - 30 cm il 24-25 settembre (parzialmente transeunte) | |

A questi eventi vanno aggiunti altri 34 episodi con accumuli tra i 10 e i 25 cm. In tutto, all'incirca, si sono avuti 48 giorni con nevicate su 365 (furono 55 nell'anno idrologico precedente).

SINTESI PLURIENNALE

Rivedendo nell'insieme le 8 stagioni di accumulo-ablazione oggetto di queste note, si possono confermare alcuni profili di andamento e di prospettiva:

ANDAMENTO DELLE STAGIONI OSSERVATE:

Come appare ben evidente dal grafico riepilogativo, nel periodo 2012-2020, presso la stazione meteorologica di Passo Marinelli orientale, si conferma, accentuandosi, il fenomeno degli andamenti dissimili tra le diverse annate. Va detto però che, allungandosi la serie delle osservazioni annuali, a breve cominceranno le somiglianze: nell'ambito di un trend comunque penalizzante per l'equilibrio nivo-glaciale delle Alpi Centrali.

In estrema sintesi:

- un biennio 2012-14 conservativo;
- l'anno idrologico 2014-2015 molto negativo;
- da catena montuosa africana il triennio 2016-2018;
- debolmente negativi gli anni idrologici 2018-19 e 2019-20

EVENTI DI PROSPETTIVA:

Si confermano in toto le considerazioni meteo-nivologico-climatiche espresse in precedenza, relative all'intero periodo di osservazione.

Anno idrologico	Sommatoria precipitazioni nevose	Massimo stagionale neve al suolo	Prima volta sopra i 2 m	Prima volta sopra i 3 m	Deflazione eolica annuale	Massima deflazione giornaliera	Data di scomparsa della neve al suolo	Numero giorni senza neve al suolo
2012-13	982 cm	372 cm (29.05)	29 novembre: 208 cm	29 aprile: 308 cm	- 304 cm	16 ottobre: - 56 cm	10 agosto	45
2013-14	1090 cm	388 cm (22-23 marzo)	4-5 gennaio: 215 cm	31 gennaio: 304 cm	- 390 cm	23 marzo: - 42 cm	18 agosto	46
2014-15	1027 cm	244 cm (20 maggio)	1 dicembre: 201 cm	-	- 414 cm	5 marzo: - 35 cm	8 luglio	71
2015-16	652 cm	222 cm (13 maggio)	13 maggio: 222 cm	-	- 201 cm	19-17 genn.: 42 cm	25 luglio	66
2016-17	800 cm	228 cm (3 maggio)	28 aprile: 203 cm	-	- 232 cm	7 marzo: - 38 cm	6 luglio	53
2017-18	748 cm	216 cm (13 aprile)	13 aprile: 216 cm	-	- 355 cm	28 dicembre: - 58 cm	2 luglio	84
2018-19	733 cm	314 cm (21 magg.)	2 febbraio: 230 cm	26 aprile: 308 cm	- 139 cm	4 febbraio: - 20 cm	23 luglio	43
2019-20	918 cm	270 cm (21 dic.)	15 novembre: 211 cm	-	- 271 cm	13 dicembre: - 25 cm	29 luglio	56

Anno idrol.	Periodo massimo accumulo stagionale	Periodo minimo accumulo stagionale	Mese più nevoso	Mese più asciutto (/10.-/5)
2012-13	Novembre, Maggio	Dicembre	Novembre	Febbraio
2013-14	Dicembre, Gennaio, Febbraio	Marzo, Apr., Maggio	Gennaio	Maggio
2014-15	Novembre, Gennaio, Febbraio	Dicembre, Marzo, Aprile, Maggio	Novembre	Ottobre
2015-16	Aprile, Maggio, Giugno	Novembre, Dicembre	Aprile	Novembre
2016-17	Aprile, prima parte di Maggio	Dicembre, Gennaio	Settembre	Dicembre
2017-18	Dicembre, Genn., Marzo	Ottobre, Gennaio, Maggio	Dicembre	Ottobre
2018-19	Ottobre, aprile	Dicembre, Gennaio	Ottobre	Gennaio
2019-20	Novembre, dicembre	Gennaio, Febbraio	Novembre	Febbraio

Tab. 1: confronto quali-quantitativo tematico dell'andamento dello spessore del manto nevoso al suolo presso la stazione meteorologica di Passo Marinelli negli anni idrologici 2012-13, 2013-14, 2014-2015, 2015-16, 2016-17, 2017-18, 2018-2019, 2019-2020.

Mese	Sommatoria mensile delle nevicate in cm	Deflazione eolica mensile in cm	Fusione in cm	Variazione mensile spessore manto nevoso	Valori iniziale e finale spessore della neve
------	---	---------------------------------	---------------	--	--

2012-2013

Ottobre	131	- 97		+ 44	27-7
Novembre	243	- 46		+ 197	7-210
Dicembre	59	- 62		- 3	210-192
Gennaio	50	- 29		+ 21	192-184
Febbraio	43	- 39		+ 4	185-175
Marzo	84	- 25		+ 59	175-229
Aprile	117	- 6	- 14	+ 97	229-308
Maggio	141	-	- 31	+ 110	308-356
Giugno	36	-	- 126	- 90	356-262
Luglio	0	-	- 188	- 188	262-81
Agosto	18	-	- 78	- 60	65-5
Settembre	21	-	- 10	+ 11	10-11

2013-2014

Ottobre	121	- 14		+ 82	11-93
Novembre	100	- 96		- 10	95-85
Dicembre	117	- 18		+ 92	77-165
Gennaio	232	- 55		+ 130	164-294
Febbraio	179	- 72		+ 62	297-359
Marzo	120	- 125		- 72	371-299
Aprile	60	-		+ 17	297-314
Maggio	48	- 39	- 28	- 36	314-278
Giugno	45	-	- 101	- 96	274-178
Luglio	23	-	- 99	- 18	182-105
Agosto	13	-	- 83	- 77	83-0
Settembre	8	-		- 83	0-8

2014-2015

Ottobre	62	0		+ 30	0-30
Novembre	235	- 10		+ 180	7-187
Dicembre	65	- 62		- 48	201-153
Gennaio	128	- 82		+ 31	153-184
Febbraio	108	- 46		+ 34	183-217
Marzo	116	- 104		- 9	217-208
Aprile	71	- 36	- 13	- 3	201-198
Maggio	130	- 39	- 70	- 22	207-185

	Giugno	3	0	- 77	- 103	182-79
	Luglio	4	0	- 81	- 72	72-0
	Agosto	0	0	0	0	0
	Settembre	105	- 35	- 48	+ 7	8-15
2015-2016						
	Ottobre	100	- 50		33	12/55
	Novembre	0	0		- 23	48/25
	Dicembre	2	0		2	25/27
	Gennaio	66	- 51		2	29/31
	Febbraio	110	- 32		41	35/96
	Marzo	87	- 42		13	89/102
	Aprile	119	- 0		76	113/189
	Maggio	105	- 26	- 10	- 4	193/189
	Giugno	53	-	- 60	- 30	188/158
	Luglio	0	-	- 151	- 151	151/0
	Agosto	0	-		-	-
	Settembre	10	-		-	-
2016-2017						
	Ottobre	34	0		30	6-36
	Novembre	129	- 74		54	37-91
	Dicembre	10	- 25		- 25	81-56
	Gennaio	20	- 10		31	35-66
	Febbraio	101	- 12		42	79-121
	Marzo	91	- 38		- 3	135-132
	Aprile	95	- 15		57	130-187
	Maggio	101	-	- 107	- 63	195-132
	Giugno	74	-	- 159	- 92	130-38
	Luglio	4	-	- 26	- 37	37-0
	Agosto	11	-		0	-
	Settembre	130	- 58	- 15	13	6-19
2017-2018						
	Ottobre	14	- 9		- 15	20-5
	Novembre	101	- 78		0	6-6
	Dicembre	153	- 76		46	7-53
	Gennaio	145	- 43		- 61	56-117
	Febbraio	70	- 13		- 12	138-126
	Marzo	127	- 55		48	136-184
	Aprile	98	- 53		21	152-173
	Maggio	35	- 24	- 14	- 28	169-141
	Giugno	10	0	- 121	- 126	140-14
	Luglio	0	0		- 8	8-0
	Agosto	10	0		11	0-11
	Settembre	5	0	- 15	- 14	14-0
2018-2019						
	Ottobre	171			163	4-167
	Novembre	49	- 8		18	162-180
	Dicembre	33	- 37		- 11	174-163
	Gennaio	20	- 15		- 3	163-160
	Febbraio	81	- 40		30	160-190
	Marzo	67	- 8		20	190-210
	Aprile	139	- 22	- 21	81	210-291
	Maggio	70	- 9	- 31	- 6	291-285
	Giugno	26		- 163	- 154	285-131
	Luglio	26		- 151	- 131	131-0
	Agosto	0			0	0
	Settembre	51		- 40	0	0
2019-2020						
	Ottobre	85	0	7	60	12-63
	Novembre	275	- 36	0	174	62-226
	Dicembre	132	- 120	0	- 45	243-198
	Gennaio	35	- 15	0	11	197-208
	Febbraio	10	- 15	0	- 13	208-195
	Marzo	105	- 80	0	20	195-215
	Aprile	42	0	0	10	216-226
	Maggio	55	- 5	- 83	- 30	224-184
	Giugno	92	0	- 100	- 17	183-166
	Luglio	28	0	- 190	- 166	166-0
	Agosto	0	0	- 6	0	0
	Settembre	45	0	- 45	0	6-3

Tab. 2: dati di elaborazione delle cifre mensili dell'andamento del manto nevoso al suolo presso la stazione di Passo Marinelli Orientale negli anni idrologici 2012-13, 2013-14, 2014-15, 2015-16, 2016-17, 2017-18, 2018-19, 2019-20.

Evento selezionato (valore iniziale e finale della neve al suolo)	H. neve al suolo in cm	Accumulo nevoso in cm	Deflazione eolica V Fusione F assestamento A	Evento selezionato (valore iniziale e finale neve al suolo)	H. neve al suolo in cm	Accumulo nevoso in cm	Deflazione eolica V Fusione F Assestamento A
Ottobre (12-63)		Tot. mese: 85	V: 0 / F: - 8 / A: 0	Aprile (216-226)		Tot. mese: 45	V: - 0 / F: - 0 / A: - 25
2/10/19	12	10		1/04/20	216		
10/10/19	0			6/04/20	210		- 5 (a)
16/10/19	24	25		16/04/20	195		- 15 (a)
17/10/19	16		- 8 (f)	23/04/20	190		- 5 (a)
19-21/10/19	55	35		29/04/20	200	20	
24/10/19	68	15		30/04/20	226	25	
Novembre (62-226)		Tot. mese: 275	V: - 36 / F: 0 / A: - 56	Maggio (224-184)		Tot. mese: 55	V: - 83 / F: - 5 / A: - 23
2/11/19	68			1/05/20	224		
3/11/19	129	60		2/05/20	211		- 13 (f)
4/11/19	120		- 9 (v)	5/05/20	206		- 5 (f)
5/11/19	133	15		8/05/20	195		- 10 (f)
6/11/19	127		- 6 (a)	10/05/20	200	10	- 5 (f)
7/11/19	137	10		11/05/20	222	10	
9/11/19	153	25	- 7 (a)	12/05/20	214		- 5 (a)
10/11/19	146		- 6 (a)	13/05/20	236	20	
11/11/19	160	15		14/05/20	226		- 10 (a)
14/11/19	145		- 15 (a)	15/05/20	240	15	
15/11/19	211	70		16/05/20	234		- 5 (v)
17/11/19	230	25		18/05/20	228		- 15 (f)
20/11/19	223		- 7 (a)	21/05/20	220		- 8 (a)
24/11/19	254	30	- 15 (v)	22/05/20	210		- 10 (f)
25/11/19	230		- 10 (a)	25/05/20	200		- 10 (f)
26/11/19	238	20		31/05/20	184		- 15 (f)
30/11/19	226		- 12 (v)	Giugno (183-166)		Tot. mese: 92	V: 0 / F: - 100 / A: - 10
Dicembre (243-198)		Tot. mese: 132	V: - 120 / F: 0 / A: - 20	1/06/20	183		
1/12/19	243	20		3/06/20	176		- 5 (f)
7/12/19	222		- 20 (a)	4/06/20	202	25	
8/12/19	205		- 15 (v)	6/06/20	190		- 10 (f)
13/12/19	197	15	- 25 (v)	7/06/20	232	42	
14/12/19	183		- 15 (v)	8/06/20	229		- 10 (a)
18/12/19	210	25		10/06/20	239	10	
20/12/19	252	42		12/06/20	228		- 10 (f)
21/12/19	269	15		16/06/20	209		- 20 (f)
23/12/19	242		- 15 (v)	17/06/20	225	15	
25/12/19	257	15		21/06/20	212		- 10 (f)
26/12/19	237		- 20 (v)	26/06/20	185		- 25 (f)
27/12/19	210		- 20 (v)	30/06/20	166		- 20 (f)
31/12/19	198		- 10 (v)	Luglio (166-0)		Tot. mese: 28	V: 0 / F: - 190 / A: 0
Gennaio (197-208)		Tot. mese: 35	V: - 15 / F: 0 / A: 0	1/07/20	166		
2/01/20	197			2/07/20	151		- 15 (f)
5/01/20	202	5		7/07/20	130		- 20 (f)
28/01/20	195			9/07/20	121	10	- 20 (f)
29/01/20	218	25		12/07/20	90		- 30 (f)
30/01/20	204		- 15 (v)	13/07/20	98	8	
31/01/20	208	5		19/07/20	80		- 20 (f)
Febbraio (208-195)		Tot. mese: 10	V: - 15 / F: 0 / A: - 5	22/07/20	56		- 25 (f)
1/02/20	208			25/07/20	32		- 25 (f)
5/02/20	203		- 5 (a)	26/07/20	35	10	- 5 (f)
11/02/20	193		- 10 (v)	27/07/20	23		- 10 (f)
28/02/20	197	5		28/07/20	9		- 10 (f)
29/02/20	195	5	- 5 (v)	29/07/20	0		- 10 (f)
Marzo (195-215)		Tot. mese: 105	V: - 80 / F: 0 / A: - 5	Agosto (0)		Tot. mese: 6	V: 0 / F: - 6 / A: 0
1/03/20	195-204	10		1/08/20	0		
2/03/20	244	40		3/08/20	6,5	6,5	
3/03/20	213		- 30 (v)	5/08/20	0		- 6,5 (f)
6/03/20	225	10		Settembre (6-2,5)		Tot. mese: 45	V: 0 / F: - 45 / A: 0
7/03/20	206		- 20 (v)	1/09/20	6		
10/03/20	219	10		2/09/20	10,5	10	
13/03/20	212		- 5 (a)	3/09/20	0		- 10 (f)
20/03/20	215	5		7/09/20	4	5	- 5 (f)
24/03/20	204		- 10 (v)	8/09/20	0		
25/03/20	215	10		24/09/20	16	15	
26/03/20	204		- 10 (v)	25/09/20	31	15	
30/03/20	227	20		26/09/20	11		- 20 (f)
31/03/20	215		- 10 (v)	30/09/20	2,5		- 10 (f)

legenda

accumulo	deflazione eolica	assestamento	fusione
----------	-------------------	--------------	---------

Tab: 3 (pagina precedente) : cronaca sintetica degli eventi che hanno caratterizzato l'evoluzione del manto nevoso presso la stazione meteorologica di Passo Marinelli Orientale nel corso dell'anno idrologico 2019-20. Sono indicati nelle colonne (da sinistra): - la data; - lo spessore rilevato della neve al suolo (in blu il massimo annuale); - gli episodi più importanti (colonne 3 e 4): le caselle color indaco contengono i valori precipitativi solidi, giornalieri o di periodo di più giorni, quelle gialle l'entità della deflazione eolica (V), quelle rosa i dati di fusione superiore ai 5 cm giornalieri (F), quelle verdi l'eventuale assestamento (A); - a fianco della indicazione del mese, sono espressi tra parentesi i valori iniziale e finale dello spessore della neve al suolo; - più a destra la sommatoria (in grassetto blu) e la deflazione/fusione/assestamento (V-F-A).

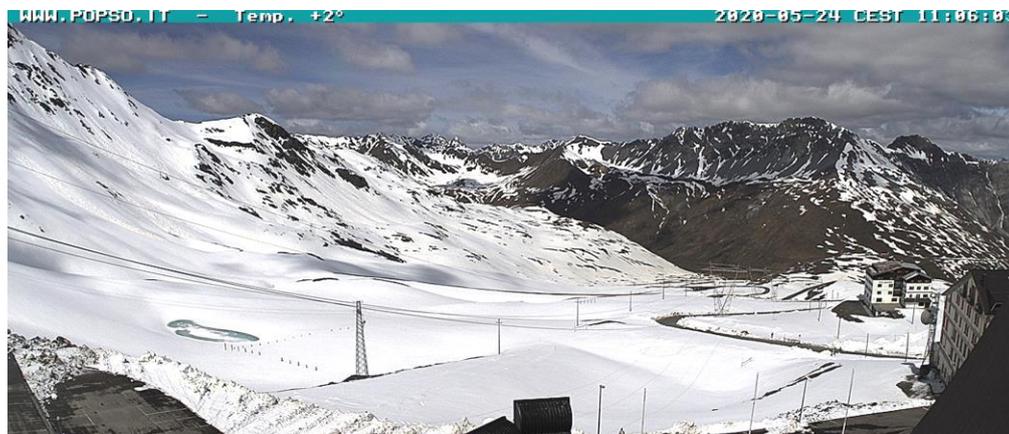
Nota: la maggior attenzione riservata al mese di luglio è per lo studio di dettaglio dei ritmi giornalieri della fusione.

PASSO DELLO STELVIO: anno idrologico 2019-20 e alcuni confronti con il precedente (2018-19)

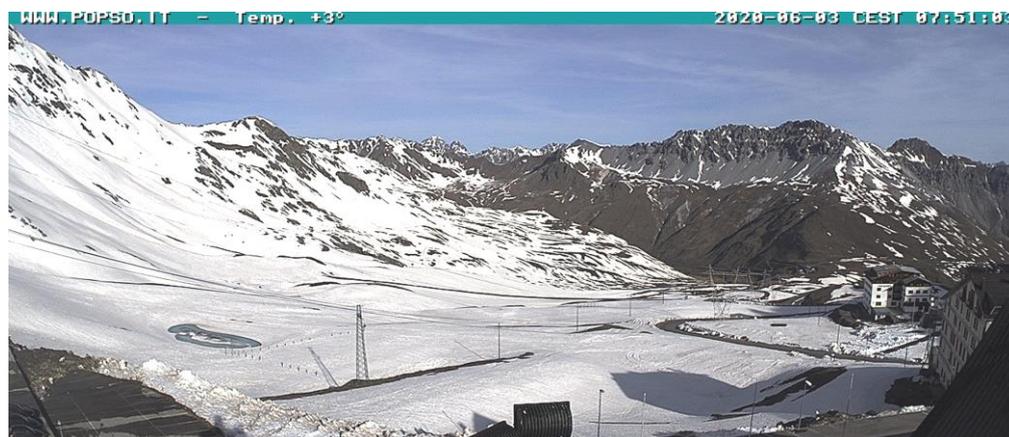
Sequenza fotografica dal web, raccolta dalle fotocamere della Banca Popolare di Sondrio. La veduta comprende le pendici settentrionali del Monte Scorluzzo (a sinistra), l'alta valle dell'Umbrail con l'omonima montagna (Piz Umbrail, in centro-destra).



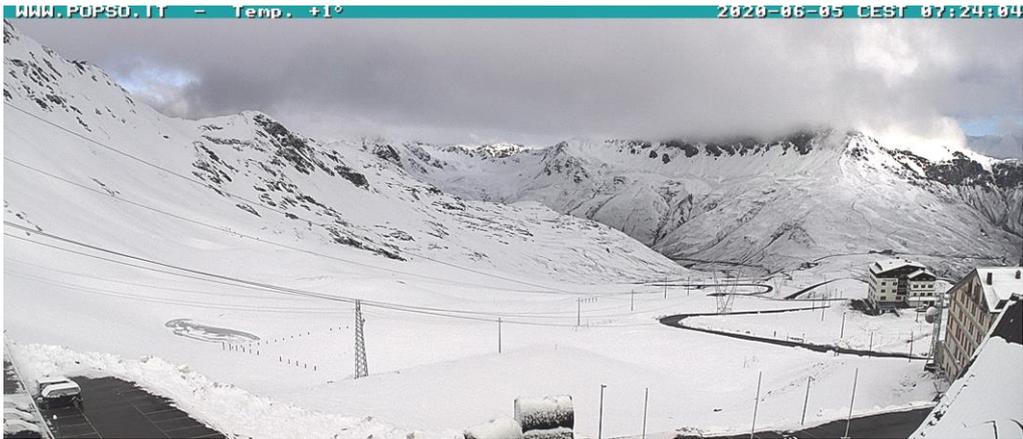
Le condizioni di innevamento stagionale al 1 maggio 2020.



24 maggio 2020.



3 giugno 2020.



5 giugno 2020, a seguito della nevicata del giorno 4, poi replicata il giorno 7, per un totale di circa 70 cm di apporti freschi.



13 giugno 2020, a seguito degli eventi citati.



30 giugno 2020, a confronto della stessa data dell'anno precedente (sotto).





3 luglio 2020 e confronto con la stessa data dell'anno precedente (a seguire).

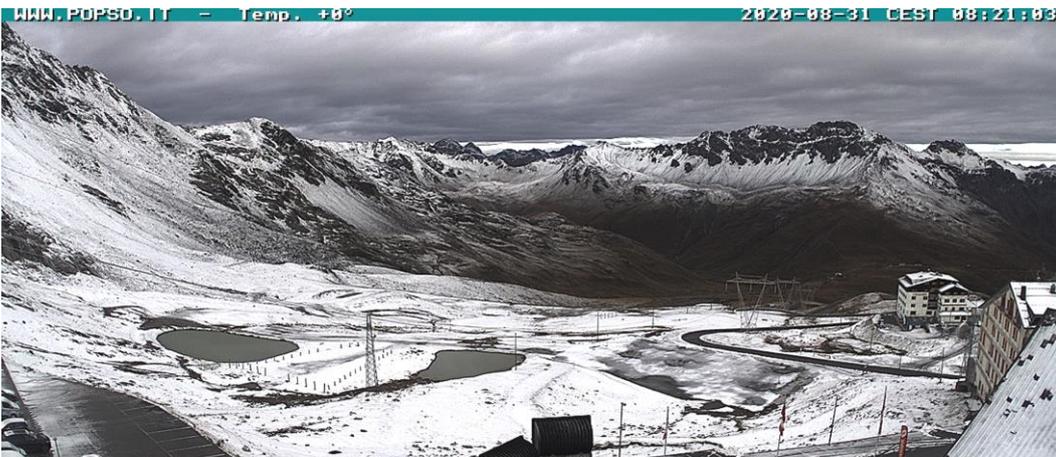


21 luglio 2020 e confronto con lo stesso periodo dell'anno precedente (sotto).





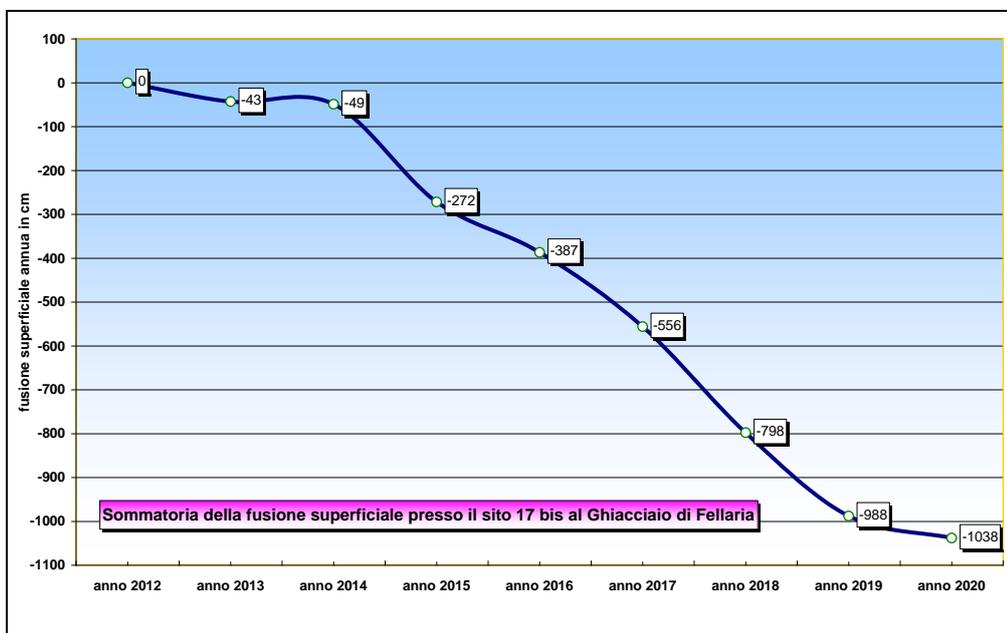
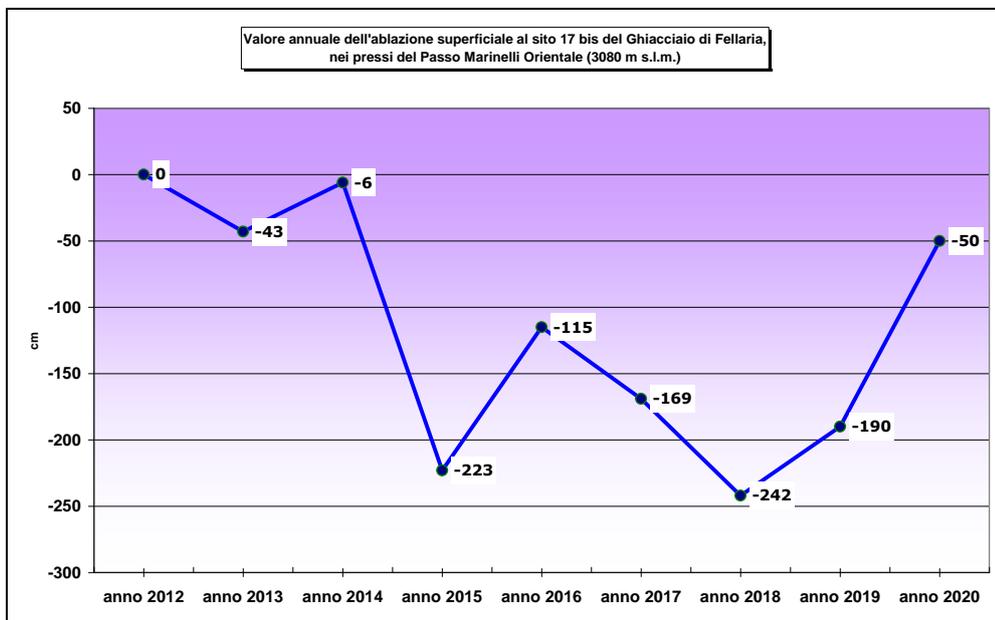
La nevicata del 3 agosto 2020 (6,5 cm) e confronto con la stessa data del 2019.



Questa leggera nevicata del 30 agosto 2020 non è stata registrata dal nivometro di Passo Marinelli Orientale.

IL SITO NIVO-GLACIOLOGICO VICINIORE n. 17 bis al Ghiacciaio di Fellaria

Due visualizzazioni grafiche dell'andamento su base annua della fusione del ghiaccio superficiale sul Ghiacciaio di Fellaria (ramo Ovest), al sito nivo-glaciologico 17 bis del Servizio Glaciologico Lombardo (3060 m), posizionato a circa 500 m lineari dalla stazione meteorologica ARPA del Passo Marinelli Orientale, negli 8 anni della serie di misurazioni.



Andamento spessore della neve al suolo, stazione meteorologica di Passo Marinelli Orientale,
3050 m s.l.m. (ARPA Lombardia),
anni idrologici 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020

