

3° Edizione

SUMMER SCHOOL SANGUIS JOVIS - I TERROIR DEL SANGIOVESE IN TOSCANA

Conoscenza, Storytelling, Mercato

SCHEDE TECNICHE AGROMETEOROLOGICHE

di Luigi Mariani

Luglio 2019

APPROCCIO GENERALE

Produzione viticola in un certo ambiente come sintesi delle risorse e delle limitazioni.

Risorse ambientali:

radiazione solare globale, temperatura, contenuto idrico del terreno (frutto di un bilancio che chiama in causa caratteri del suolo, precipitazione ed evapotraspirazione, quest'ultima a sua volta funzione di radiazione solare, temperatura, umidità relativa, vento)

Limitazioni ambientali:

- abiotiche (piovosità eccessiva, siccità, ondate di freddo e di caldo, vento forte, ecc.)
- biotiche: parassiti (Clysia, Lobesia, ecc.), patogeni (peronospora, oidio, ecc.) e malerbe.

METEOROLOGIA, CLIMA E CAMBIAMENTO CLIMATICO (DEFINIZIONI)

Condizioni meteorologiche (tempo, weather): stato istantaneo dell'atmosfera (temperatura, umidità, precipitazione, ecc.)

Clima: insieme delle condizioni meteorologiche medie ed estreme su periodi di tempo lunghi (decenni) → astrazione statistica (Clima attuale= ultimi 30 anni di dati)

Cambiamento climatico (per un certo luogo o territorio):

- variazione negli indici statistici che caratterizzano una variabile meteorologica (temperatura, umidità, precipitazione, ecc.)
- variazione in frequenza e persistenza dei tipi di tempo (es: giorni con anticiclone, giorni di foehn, ecc.).

EFFETTI DELLA CIRCOLAZIONE ATMOSFERICA SU METEOROLOGIA E CLIMA


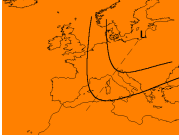
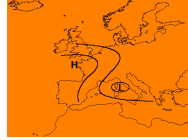
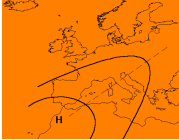
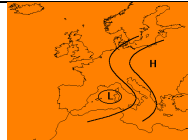
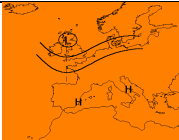
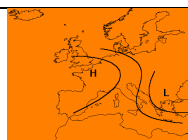
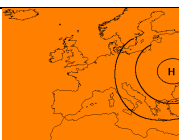
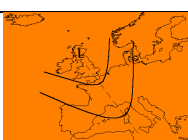
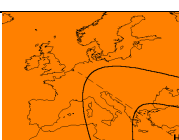



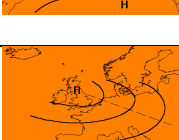



sulla precipitazione agiscono strutture meteorologiche come le saccature atlantiche e i minimi mediterranei.

Sulla temperatura agiscono ad esempio i promontori anticiclonici subtropicali responsabili delle grandi ondate di caldo (apporto di masse d'aria subtropicale torrida) e gli anticicloni continentali responsabili delle grandi ondate di freddo (apporto di masse d'aria artica e polare continentale).

Pattern circolatori mediamente presenti ogni anno sull'area indagata:

- anticicloni (tempo stabile e soleggiato): 180-220 giorni
- perturbazioni – saccature atlantiche o minimi mediterranei (tempo instabile con pioggia o neve): 80-120 giorni
- tipi intermedi (di transizione fra i tipi suddetti): q.b. per arrivare a 365 giorni.

Tipi circolatori caratteristici della nostra area (schema di classificazione riferito all'altezza di 850 hPa messo a punto da Borghi e Giuliacci – modificato)

Tipo	Definizione	Forma	Tipo	Definizione	Forma
1	Saccatura da nord		10	Saccatura da nordest	
2	Depressione di Genova		11	Promontorio da sudovest	
3	Depressione sul Mediterraneo Occidentale		12	Anticiclone in cedimento	
4	Depressione balcanica		13	Anticiclone russo	
5	Saccatura da nordovest		14	Promontorio da sudest	
6	Depressione Africana		15	Flusso orientale	
7	Foehn		16	Promontorio da nordovest	
8	Promontorio africano		17	Correnti occidentali sul Mediterraneo	
9	Anticiclone delle Azzorre				

LE SCALE DEI FENOMENI INDAGATI

Macroclima: clima di grandi aree (es. clima mediterraneo)

Mesoclima: clima di un'area più limitata (es: una valle)

Microclima: esprime l'effetto sul clima della copertura del suolo (es. vigneto, bosco, prateria, superficie idrica, area urbana). Nel caso del vigneto sono tipici effetti microclimatici: l'effetto dell'orientamento dei filari sulla radiazione intercettata e sulla turbolenza indotta dal vento e l'effetto del soleggiamento sulla temperatura del grappolo.

Topoclima: esprime l'effetto del rilievo sul clima. Sulla radiazione solare agiscono pendenza, esposizione e orizzonte orografico, sulla temperatura (frutto del bilancio energetico di superficie in cui ha un ruolo chiave la radiazione solare) agiscono la potenza del rilievo e la giacitura (accumuli di aria fredda).

LA RETE METEOROLOGICA CONSIDERATA

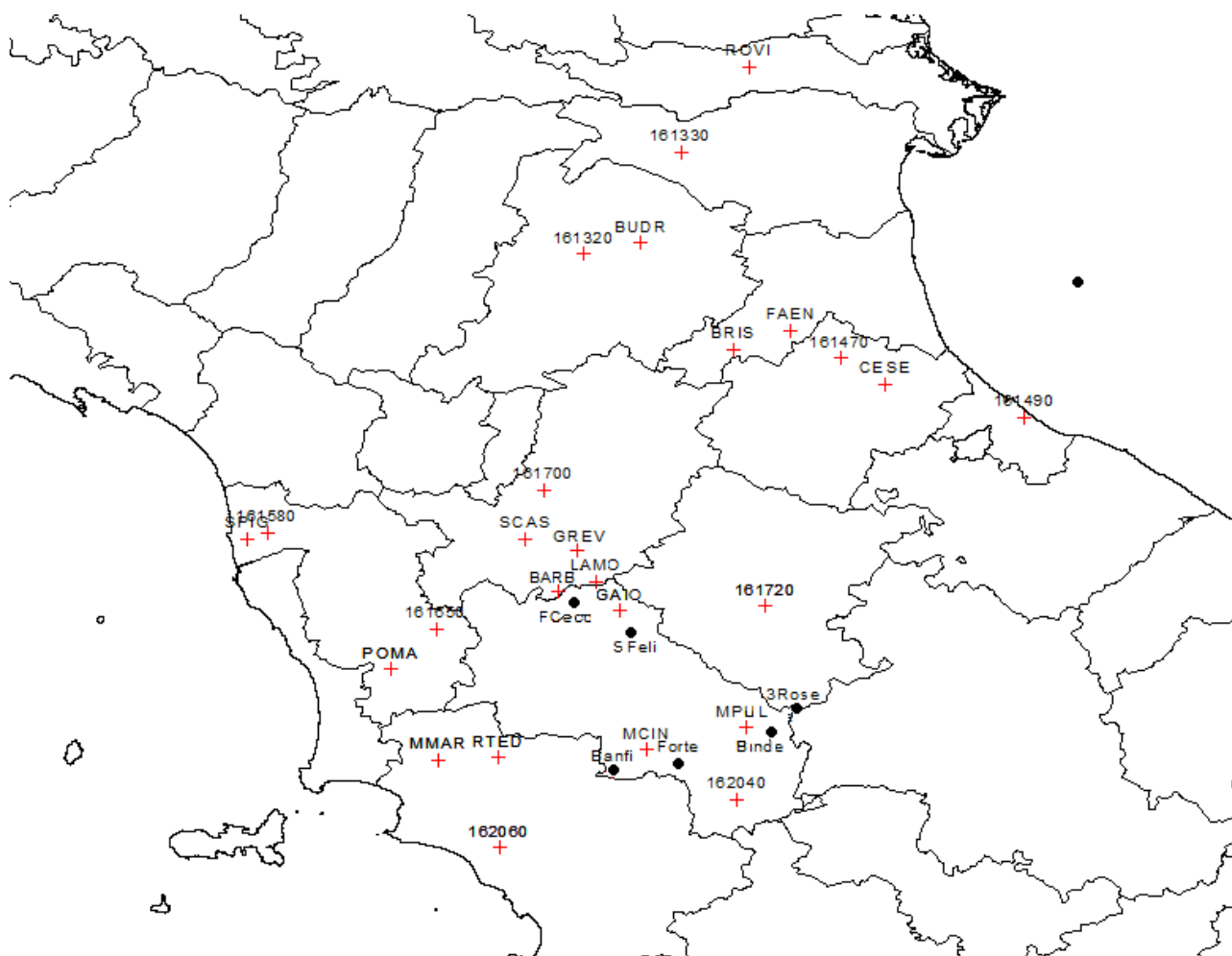
Areale del Sangiovese monitorato con 26 stazioni meteorologiche di fonte SIR Toscana e rete sinottica Gsod con dati dal 1973 a 13 luglio 2019. Dati mancanti ricostruiti con metodi geostatistici.

acronimo	cx	cy	hh	Stazione
BARB	11.242	43.511	370	Barberino Val d'Elsa
LAMO	11.355	43.540	540	Lamole
GREV	11.303	43.609	290	Greve
GAIO	11.421	43.454	390	Gaiole
RTED	11.064	43.024	490	Roccatederighi
MMAR	10.889	43.015	326	Massa_Marittima
SPIG	10.330	43.664	3	San Pietro a Grado
SCAS	11.146	43.664	230	San Casciano
POMA	10.750	43.283	326	Pomarance
BUDR	11.483	44.533	30	Budrio
CESE	12.200	44.117	46	Cesena
ROVI	11.800	45.050	7	Rovigo
161320	11.317	44.500	36	Bologna
161330	11.600	44.800	10	Ferrara
161490	12.610	44.020	12	Rimini
161580	10.390	43.684	1	Pisa
162060	11.070	42.760	4	Grosseto
161470	12.070	44.195	29	Forlì
161720	11.850	43.467	249	Arezzo
161650	10.883	43.400	575	Volterra
162040	11.767	42.900	918	Radicofani
161700	11.200	43.807	38	Firenze aeroporto
MCIN	11.499	43.045	500	Montalcino sintesi(*)
BRIS	11.755	44.220	185	Brisighella
FAEN	11.924	44.276	32	Faenza

MPUL	11.791	43.111	440	Montepulciano (**)
------	--------	--------	-----	--------------------

LE SEI AZIENDE OGGETTO DI INDAGINE

acronimo	cx	cy	hh	Azienda
FCecc	11.277	43.477	608	Azienda Famiglia Cecchi
SFeli	11.459	43.388	388	Azienda San Felice
Banfi	11.401	42.980	196	Azienda Banfi
Forte	11.595	43.008	440	Azienda Podere Forte
3Rose	11.934	43.159	335	Azienda Tre Rose
Binde	11.867	43.095	314	Azienda Vallocaia Bindella



CLASSIFICAZIONE CLIMATICA GENERALE

Temperatura media 1973-2019	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi
gen	4.5	4.7	4.8	5.1	5.0	6.1
feb	5.1	5.4	5.8	6.0	5.8	6.8
mar	7.4	8.2	8.8	9.1	8.6	9.8
apr	10.2	11.1	11.7	12.0	11.4	12.6
mag	14.1	15.4	16.2	16.6	15.9	17.1
giu	18.1	19.3	20.3	20.8	20.0	21.2
lug	20.8	22.0	23.2	23.8	23.1	24.2
ago	20.8	22.0	23.2	23.9	23.1	24.3
set	17.3	18.3	19.2	19.8	19.1	20.3
ott	13.4	14.2	14.8	15.2	14.7	15.9
nov	8.5	9.1	9.6	10.0	9.7	10.8
dic	5.6	5.8	6.0	6.4	6.3	7.4
TD media annua	12.1	12.9	13.6	14.0	13.5	14.7
Escursione annua (mese più freddo - mese più caldo)	16.4	17.4	18.5	18.7	18.1	18.1
Media del mese più freddo	4.5	4.7	4.8	5.1	5.0	6.1

Le sei aziende afferiscono al **clima temperato sublitoraneo** secondo la classificazione di Mario Pinna che si qualifica come segue:

TD media annua: 10 - 14.4 °C;

TD mese più freddo: 4 - 5.9 °C;

Escursione annua : 16-19°C;

Mesi con TD > 20°C: 3

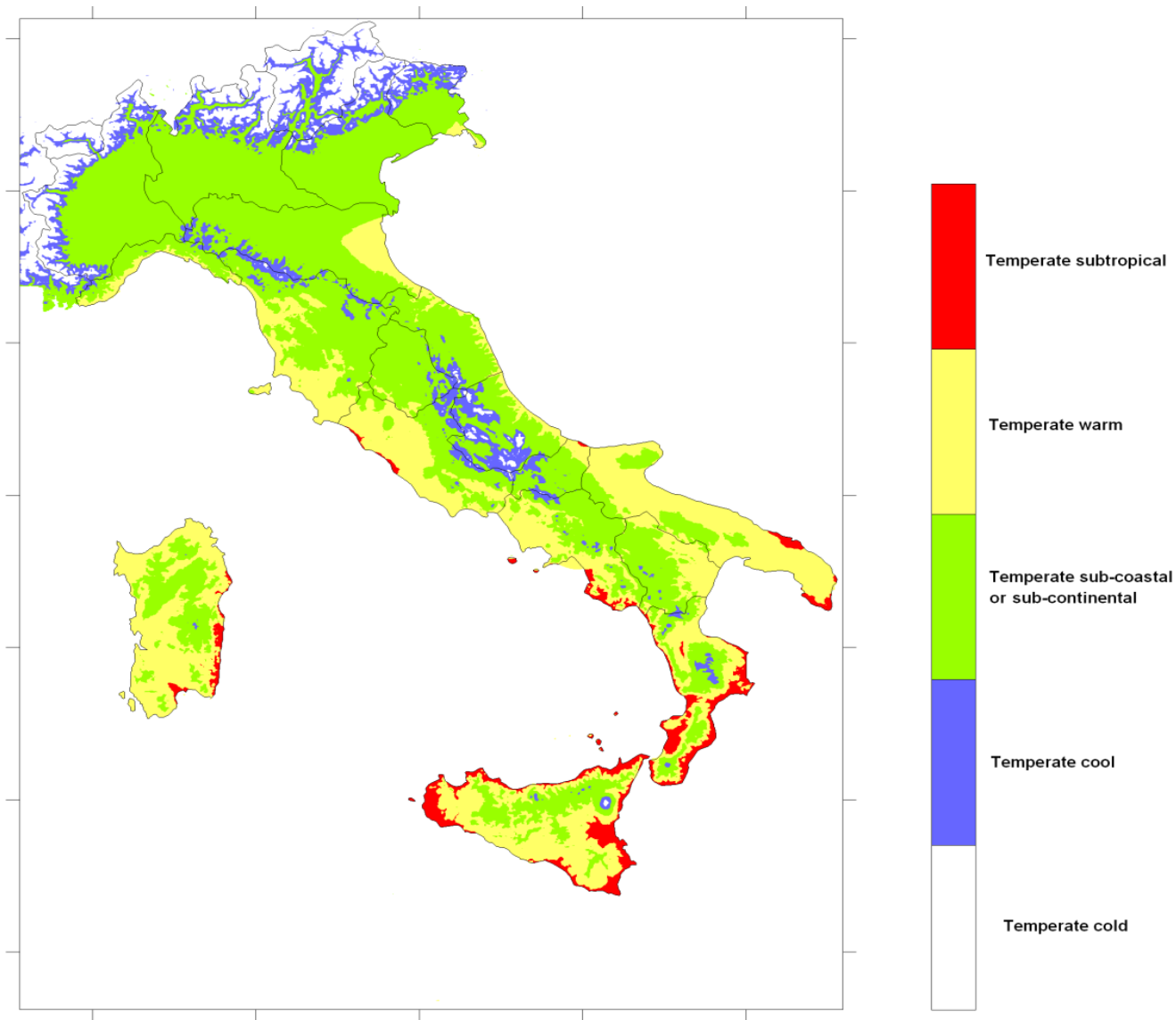


Figura - Classificazione di Mario Pinna per l'areale italiano

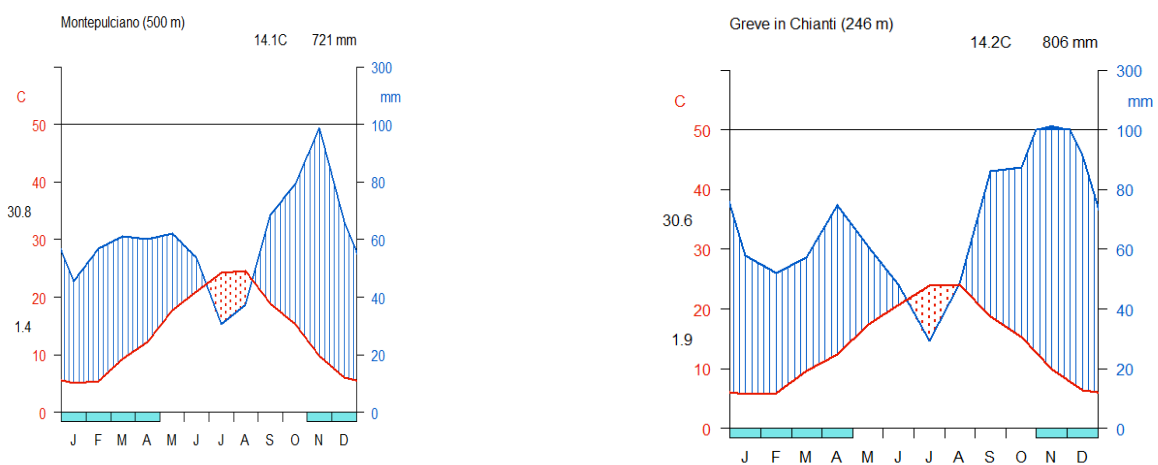


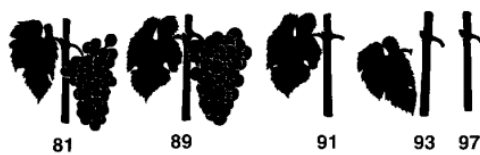
Figura - Climogrammi di Bagnouls – Gausson per due siti dell'area

FENOLOGIA DELLA VITE (SCALA BBCH)¹

Grapevine Lorenz et al., 1994

Phenological growth stages and BBCH-identification keys of grapevine

Code	Description
Principal growth stage 7: Development of fruits	
71	Fruit set: young fruits begin to swell, remains of flowers lost
73	Berries great-sized, bunches begin to hang
75	Berries pea-sized, bunches hang
77	Berries beginning to touch
79	Majority of berries touching
Principal growth stage 8: Ripening of berries	
81	Beginning of ripening: berries begin to develop variety-specific colour
83	Berries developing colour
85	Softening of berries
89	Berries ripe for harvest
Principal growth stage 9: Senescence	
91	After harvest; end of wood maturation
92	Beginning of leaf discolouration
93	Beginning of leaf-fall
95	50% of leaves fallen
97	End of leaf-fall
99	Harvested product



© 1994: BASF

¹ Uwe Meier (a cura di), 2001. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants, BBCH Monograph, 2d Edition.

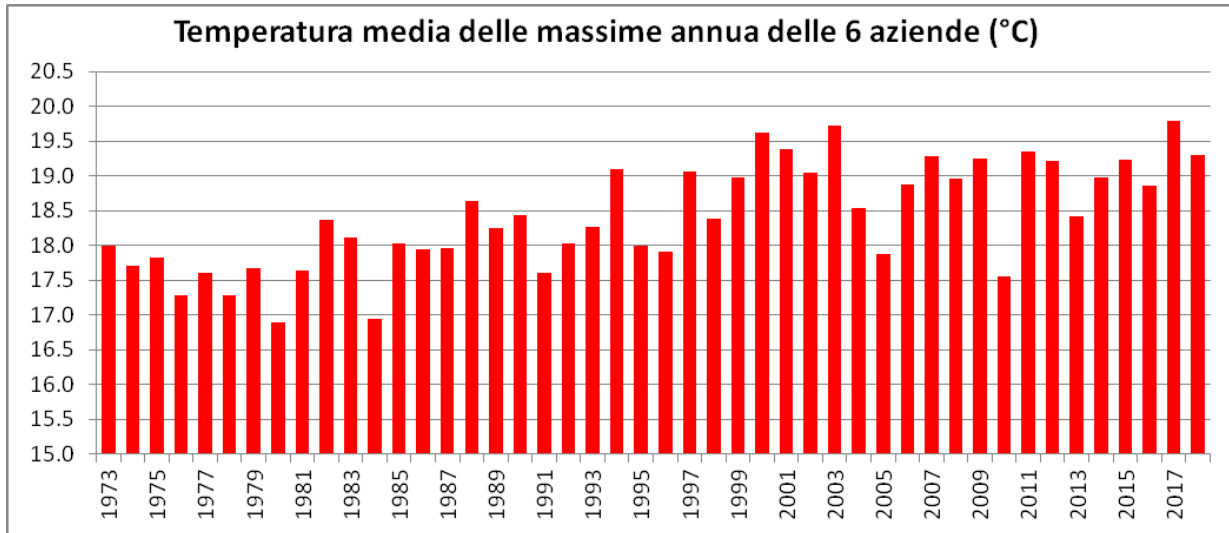
**VALORI MEDI ANNUI PER TEMPERATURE MASSIME, MINIME E PRECIPITAZIONI
(1973-2018)**

TEMPERATURA MEDIA DELLE MASSIME ANNUA [°C] (1973-2018)

anno	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	Media	Scostamento media da Clino
1973	16.7	17.7	18.0	18.5	17.9	19.2	18.0	-0.8
1974	16.2	17.4	17.8	18.2	17.7	18.9	17.7	-1.1
1975	16.3	17.5	17.9	18.4	17.8	19.0	17.8	-1.0
1976	15.8	17.0	17.4	17.8	17.2	18.5	17.3	-1.5
1977	16.1	17.3	17.8	18.2	17.5	18.7	17.6	-1.2
1978	15.8	17.0	17.4	17.8	17.2	18.5	17.3	-1.5
1979	16.2	17.4	17.8	18.2	17.6	18.8	17.7	-1.1
1980	15.4	16.6	17.0	17.4	16.8	18.1	16.9	-1.9
1981	16.1	17.3	17.8	18.2	17.6	18.8	17.6	-1.1
1982	17.0	18.1	18.4	18.9	18.3	19.5	18.4	-0.4
1983	16.7	17.9	18.3	18.6	18.0	19.2	18.1	-0.7
1984	15.6	16.7	17.0	17.4	16.8	18.1	16.9	-1.8
1985	16.5	17.7	18.2	18.6	18.0	19.2	18.0	-0.7
1986	16.5	17.6	18.0	18.4	17.9	19.2	17.9	-0.8
1987	16.6	17.7	18.0	18.4	17.8	19.2	18.0	-0.8
1988	17.2	18.4	18.8	19.1	18.5	19.8	18.6	-0.1
1989	16.8	18.0	18.4	18.8	18.1	19.4	18.3	-0.5
1990	17.0	18.3	18.7	18.9	18.2	19.5	18.4	-0.3
1991	16.1	17.4	17.8	18.0	17.3	19.0	17.6	-1.2
1992	15.5	17.4	18.4	18.9	18.3	19.7	18.0	-0.7
1993	17.0	17.9	18.4	18.7	18.0	19.6	18.3	-0.5
1994	17.8	18.8	19.2	19.5	18.9	20.4	19.1	0.3
1995	16.7	17.7	18.0	18.3	17.8	19.5	18.0	-0.8
1996	16.7	17.8	17.9	18.1	17.6	19.3	17.9	-0.9
1997	17.9	19.1	19.1	19.4	18.7	20.2	19.1	0.3
1998	17.0	18.4	18.6	18.9	17.9	19.5	18.4	-0.4
1999	17.4	19.1	19.1	19.4	18.6	20.2	19.0	0.2
2000	18.1	19.7	19.8	20.1	19.2	20.8	19.6	0.8
2001	17.8	19.5	19.6	19.9	19.0	20.5	19.4	0.6
2002	17.1	19.2	19.4	19.8	18.7	20.1	19.1	0.3
2003	17.9	20.0	20.1	20.4	19.3	20.6	19.7	0.9
2004	16.7	18.8	18.9	19.2	18.1	19.5	18.5	-0.2
2005	16.3	18.2	18.2	18.4	17.4	18.7	17.9	-0.9
2006	17.4	19.5	19.0	19.1	18.3	19.9	18.9	0.1
2007	17.8	19.8	19.5	19.6	18.7	20.3	19.3	0.5
2008	17.6	19.5	19.1	19.2	18.4	19.9	19.0	0.2
2009	17.8	19.9	19.5	19.5	18.6	20.2	19.3	0.5
2010	15.8	17.9	17.9	18.0	17.1	18.6	17.6	-1.2
2011	17.8	20.1	19.6	19.7	18.7	20.2	19.4	0.6
2012	17.5	19.6	19.5	19.6	18.8	20.3	19.2	0.4
2013	16.7	19.0	18.7	18.8	17.9	19.4	18.4	-0.4
2014	17.4	19.4	19.3	19.4	18.4	19.9	19.0	0.2

2015	17.4	19.7	19.5	19.7	18.8	20.3	19.2	0.5
2016	17.1	19.3	19.1	19.2	18.4	20.0	18.9	0.1
2017	18.1	20.5	20.0	20.2	19.3	20.6	19.8	1.0
2018	17.3	19.8	19.5	19.7	19.0	20.5	19.3	0.5
media 1973-2018	16.9	18.4	18.6	18.9	18.1	19.6	18.4	
media 1990-2020 (Clino)	17.2	19.0	19.0	19.2	18.4	19.9	18.8	

(*) media1973-88: 17,7°C: media 1989-2018: 18,8 °C (+1,1°C)

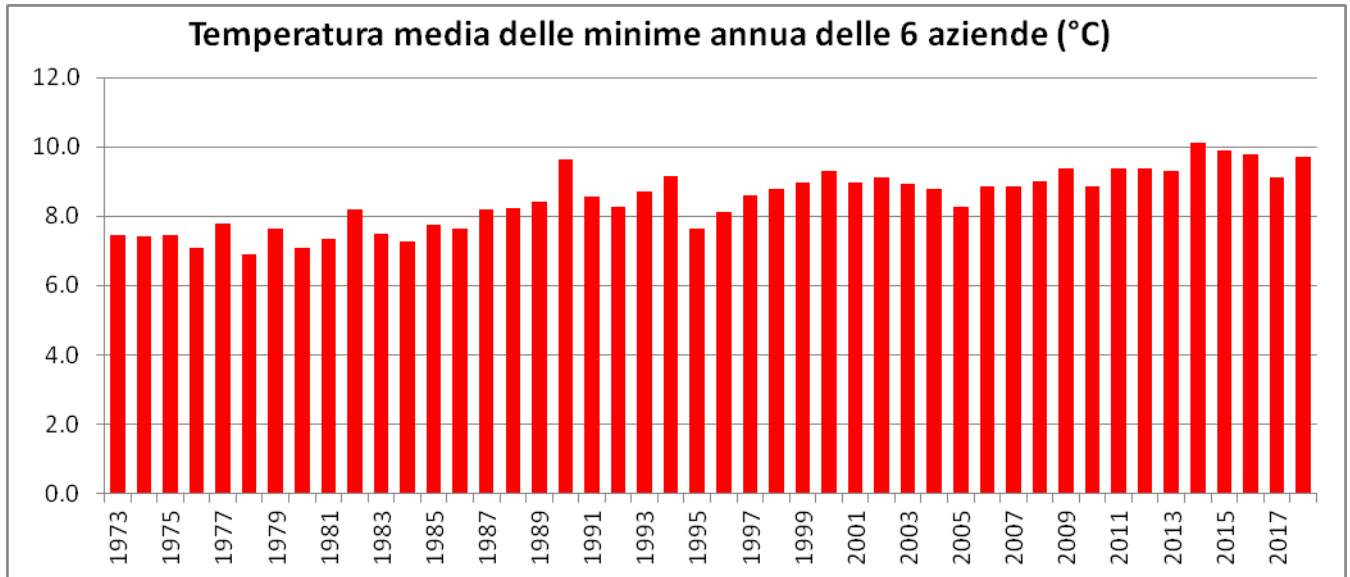


TEMPERATURA MEDIA DELLE MINIME ANNUA [°C] (1973-2018)

anno	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	Media	Scostamento media da Clino
1973	5.8	7.1	7.7	8.1	7.5	8.5	7.5	-1.5
1974	5.9	7.1	7.6	8	7.4	8.5	7.4	-1.6
1975	5.9	7.2	7.7	8	7.4	8.6	7.5	-1.5
1976	5.7	6.8	7.2	7.6	7	8.2	7.1	-1.9
1977	6.3	7.5	7.9	8.3	7.7	9.1	7.8	-1.2
1978	5.5	6.7	7	7.4	6.8	8	6.9	-2.1
1979	6.3	7.4	7.8	8.1	7.5	8.7	7.6	-1.4
1980	5.6	6.8	7.3	7.7	7	8.1	7.1	-1.9
1981	5.9	7	7.5	7.9	7.3	8.4	7.3	-1.7
1982	6.4	7.7	8.4	8.9	8.4	9.3	8.2	-0.8
1983	5.7	7	7.7	8.2	7.7	8.6	7.5	-1.5
1984	5.8	7	7.5	7.8	7.2	8.3	7.3	-1.7
1985	6.1	7.3	7.9	8.4	7.8	8.9	7.7	-1.3
1986	6.1	7.3	7.8	8.2	7.6	8.8	7.6	-1.4
1987	6.8	8	8.5	8.8	8	9.1	8.2	-0.8
1988	6.6	8	8.6	8.9	8.2	9.1	8.2	-0.8
1989	6.4	7.7	8.6	9.4	8.9	9.4	8.4	-0.6
1990	7.7	8.7	9.7	10.8	10.5	10.5	9.7	0.7
1991	6.4	7.5	8.8	10.1	9.6	8.9	8.6	-0.4
1992	6.8	8	8.5	9.1	8.4	8.9	8.3	-0.7
1993	6.9	8.3	9.1	9.9	9.1	9	8.7	-0.3
1994	7.5	8.8	9.5	10.1	9.4	9.7	9.2	0.2
1995	6.2	7.5	7.9	8.3	7.6	8.4	7.7	-1.3
1996	6.4	6.9	8.3	8.7	8.6	9.7	8.1	-0.9
1997	7.1	6.6	8.7	9.2	9.5	10.5	8.6	-0.4
1998	7.4	7	8.8	9.3	9.6	10.7	8.8	-0.2
1999	8.4	7.1	9	9.5	9.4	10.5	9.0	0.0
2000	9.3	7.4	9	9.5	9.8	10.9	9.3	0.3
2001	8.8	7	8.8	9.2	9.5	10.6	9.0	0.0
2002	8.6	7.4	9	9.4	9.6	10.7	9.1	0.1
2003	8.5	6.9	8.8	9.3	9.5	10.6	8.9	-0.1
2004	8.2	7	8.8	9.2	9.2	10.3	8.8	-0.2
2005	7.5	6.1	8.4	9.1	8.8	9.6	8.3	-0.7
2006	8.5	6.7	8.7	9.3	9.5	10.5	8.9	-0.1
2007	8.5	6.8	8.7	9.2	9.5	10.5	8.9	-0.1
2008	8.6	7.3	8.8	9.2	9.5	10.7	9.0	0.0
2009	8.7	7.3	9.3	9.9	10	11	9.4	0.4
2010	8.1	7.1	8.7	9.4	9.4	10.5	8.9	-0.1
2011	8.6	7.2	9.1	9.9	10.2	11.2	9.4	0.4
2012	8.7	7.2	9.1	9.9	10.2	11.2	9.4	0.4
2013	8	7.6	9.2	9.9	10.1	11.1	9.3	0.3
2014	9.3	8.2	10	10.6	10.7	11.9	10.1	1.1

2015	8.8	7.6	9.8	10.5	10.8	11.9	9.9	0.9
2016	8.8	7.6	9.5	10.3	10.6	11.8	9.8	0.8
2017	8.8	6.9	9.1	10	9.7	10.3	9.1	0.1
2018	9	7.8	10	10.8	10.2	10.4	9.7	0.7
media 1973-2018	7.3	7.3	8.6	9.1	8.9	9.8	8.5	
media 1990-2020 (Clino)	8.0	7.4	9.0	9.6	9.6	10.4	9.0	

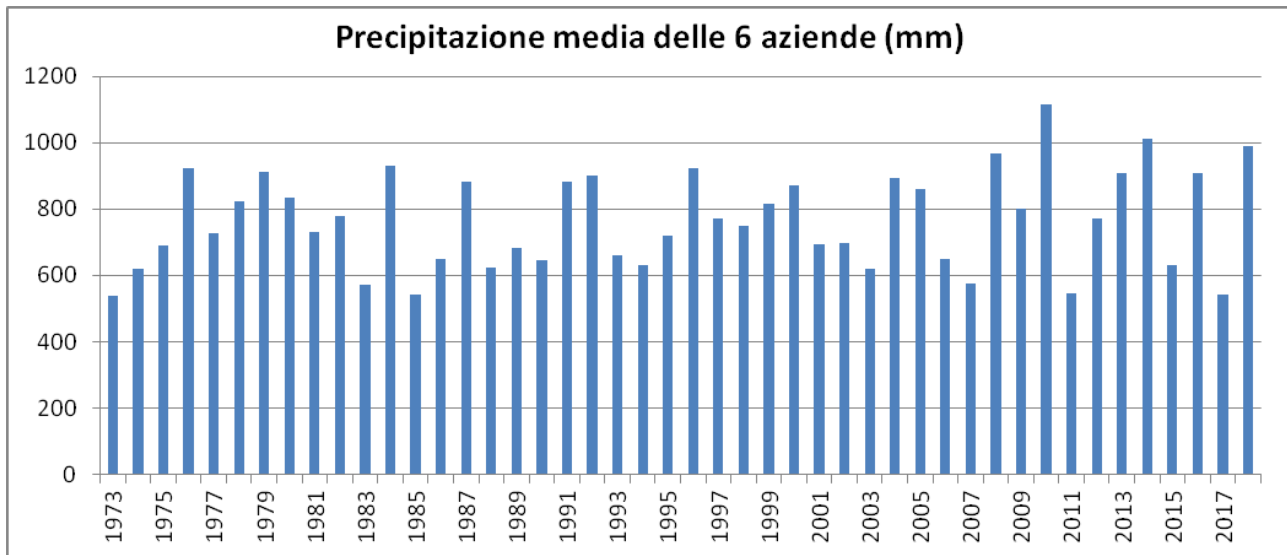
(*) media 1973-88: 7,6°C: media 1989-2018: 9,0 °C (+1,4°C)



PRECIPITAZIONE TOTALE ANNUA [mm] (1973-2018)

anno	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	Media	Scostamento media da Clino
1973	536	534	516	523	549	562	537	-244
1974	629	620	609	613	624	632	621	-160
1975	782	721	596	590	714	730	689	-92
1976	819	889	906	922	987	1004	921	140
1977	795	737	677	682	731	749	729	-52
1978	896	840	764	767	826	847	823	42
1979	947	926	861	859	938	948	913	132
1980	894	864	728	725	884	914	835	54
1981	862	775	655	651	709	733	731	-50
1982	931	845	691	670	769	771	780	-1
1983	640	605	516	503	587	588	573	-208
1984	1070	990	813	798	942	957	928	147
1985	728	611	425	402	537	545	541	-240
1986	808	726	516	489	674	681	649	-132
1987	866	867	930	938	851	847	883	102
1988	611	589	677	697	582	589	624	-157
1989	807	713	683	686	605	609	684	-97
1990	681	630	678	690	599	601	647	-134
1991	1194	1114	743	748	736	759	882	101
1992	996	1007	842	843	846	866	900	119
1993	857	747	600	591	585	577	660	-121
1994	682	725	621	629	558	559	629	-152
1995	809	928	625	622	657	673	719	-62
1996	911	973	890	896	920	938	921	140
1997	710	860	766	766	757	757	769	-12
1998	800	733	724	730	750	757	749	-32
1999	767	933	774	767	826	830	816	35
2000	808	975	863	866	866	847	871	90
2001	790	879	616	607	653	619	694	-87
2002	936	920	850	852	329	306	699	-82
2003	591	705	625	635	581	579	619	-162
2004	772	888	951	939	917	897	894	113
2005	932	953	746	719	905	906	860	79
2006	631	629	678	725	615	613	649	-132
2007	583	587	584	552	577	579	577	-204
2008	1057	1091	910	870	940	934	967	186
2009	799	877	794	730	792	803	799	18
2010	1192	1209	1037	998	1126	1138	1117	336
2011	535	543	505	519	582	585	545	-236
2012	828	738	777	770	754	751	770	-11
2013	995	1098	713	698	957	982	907	126
2014	825	1117	962	958	1106	1110	1013	232

2015	696	734	582	581	593	593	630	-151
2016	883	945	524	488	1286	1331	910	129
2017	641	698	416	414	527	549	541	-240
2018	925	992	922	940	1067	1093	990	209
media 1973-2018	814	828	715	710	759	766	765	
media 1990-2020 (Clino)	821	865	733	728	767	771	781	

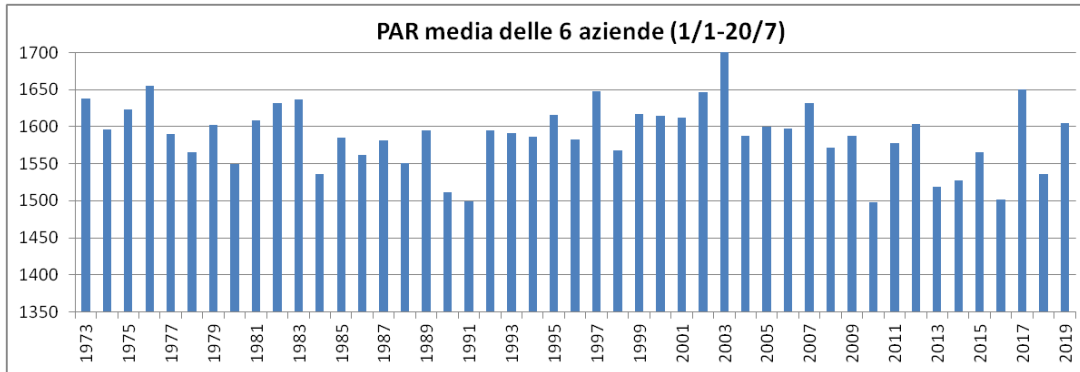


VARIABILI AGROMETEOROLOGICHE DI INTERESSE VITICOLO
VALORI PER IL PERODO 1973-2019 AGGIORNATI AL 13 LUGLIO 2019 ED
ESTRAPOLATI AL 20 LUGLIO 2019

RADIAZIONE FOTOSINTETIC. ATTIVA – PAR [MJ M⁻²] CUMULO DA 1/1 A 20/7 (1973-2019)

anno	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	media	Scostamento media da Clino
1973	1669	1637	1623	1625	1643	1628	1637	52
1974	1617	1593	1587	1590	1606	1584	1596	11
1975	1629	1615	1620	1624	1640	1610	1623	38
1976	1668	1652	1652	1653	1668	1641	1656	71
1977	1590	1589	1606	1600	1604	1552	1590	5
1978	1555	1552	1567	1572	1588	1558	1565	-20
1979	1606	1596	1603	1604	1617	1591	1603	18
1980	1541	1537	1548	1554	1570	1545	1549	-36
1981	1615	1606	1610	1607	1618	1596	1609	24
1982	1671	1645	1625	1611	1621	1618	1632	47
1983	1660	1643	1638	1627	1635	1614	1636	51
1984	1557	1537	1531	1527	1538	1524	1536	-50
1985	1601	1590	1588	1580	1587	1565	1585	0
1986	1594	1557	1537	1551	1574	1558	1562	-23
1987	1605	1574	1554	1565	1592	1599	1581	-4
1988	1587	1553	1525	1529	1550	1557	1550	-35
1989	1630	1611	1585	1569	1578	1598	1595	10
1990	1554	1572	1533	1452	1428	1527	1511	-74
1991	1565	1569	1492	1405	1401	1565	1499	-86
1992	1509	1605	1603	1589	1609	1652	1594	9
1993	1630	1593	1581	1533	1553	1656	1591	6
1994	1651	1608	1564	1520	1544	1635	1587	2
1995	1632	1594	1603	1598	1623	1648	1616	31
1996	1629	1598	1572	1564	1561	1576	1583	-2
1997	1672	1783	1639	1624	1579	1588	1647	62
1998	1605	1674	1590	1574	1478	1489	1568	-17
1999	1543	1775	1627	1613	1567	1577	1617	32
2000	1513	1737	1648	1636	1574	1577	1614	29
2001	1513	1750	1644	1633	1569	1564	1612	27
2002	1543	1772	1683	1684	1600	1598	1647	62
2003	1601	1853	1743	1737	1644	1631	1701	116
2004	1496	1711	1628	1619	1541	1533	1588	3
2005	1546	1779	1620	1583	1528	1544	1600	15
2006	1534	1793	1621	1565	1523	1547	1597	12
2007	1546	1804	1671	1634	1565	1574	1632	47
2008	1510	1720	1602	1574	1510	1512	1571	-14
2009	1537	1764	1615	1565	1512	1530	1587	2
2010	1426	1649	1543	1496	1432	1439	1497	-88
2011	1533	1765	1619	1566	1490	1497	1578	-7
2012	1530	1786	1645	1598	1531	1535	1604	19
2013	1530	1666	1541	1499	1438	1442	1519	-66
2014	1465	1698	1574	1530	1449	1450	1528	-57
2015	1522	1758	1596	1550	1480	1488	1566	-19

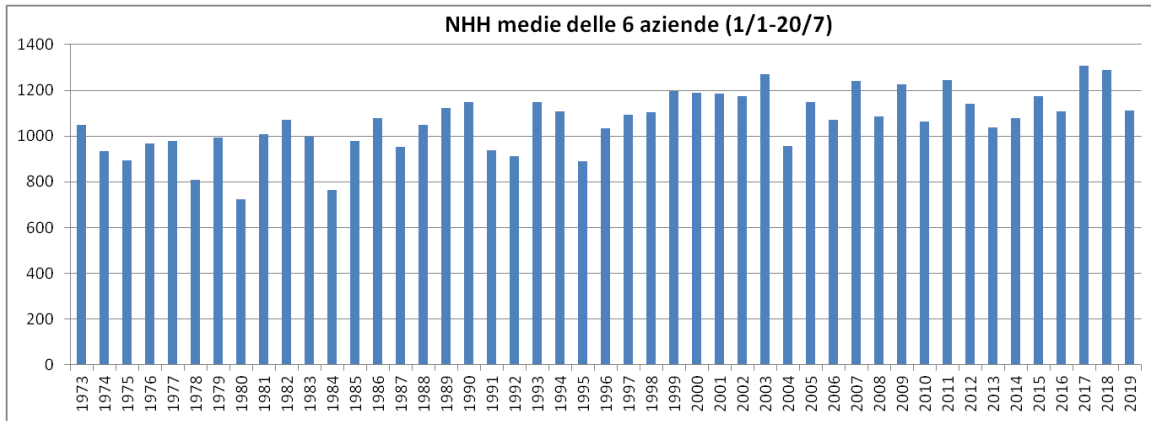
2016	1443	1663	1544	1498	1434	1429	1502	-83
2017	1579	1865	1671	1624	1573	1591	1651	65
2018	1443	1705	1531	1489	1498	1552	1536	-49
2019	1501	1761	1605	1562	1570	1628	1604	19
media 1973-2019	1568	1669	1599	1577	1554	1564	1588	
media 1990-2019 (Clino)	1543	1712	1605	1570	1527	1552	1585	



NHH (ORE NORMALI DI CALDO) CUMULATE DA 1/1 A 20/7 (1973-2019)

	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	Media	Scostamento media da Clino
1973	852	1012	1084	1130	1051	1153	1047	-75
1974	726	903	970	1016	919	1077	935	-187
1975	672	849	935	986	896	1029	895	-228
1976	794	949	998	1032	947	1091	968	-154
1977	731	942	1026	1071	962	1144	979	-143
1978	578	774	858	902	790	949	809	-314
1979	802	972	1031	1062	970	1122	993	-129
1980	466	674	780	827	714	869	722	-401
1981	778	970	1057	1104	1002	1136	1008	-115
1982	884	1037	1112	1153	1085	1162	1072	-50
1983	750	946	1049	1102	1009	1122	996	-126
1984	568	728	800	848	758	888	765	-357
1985	746	928	1009	1073	980	1129	977	-145
1986	846	1043	1133	1173	1067	1199	1077	-46
1987	773	930	993	1029	936	1053	952	-170
1988	780	1005	1108	1161	1041	1195	1048	-74
1989	816	1045	1171	1256	1145	1293	1121	-1
1990	875	1071	1174	1284	1201	1278	1147	25
1991	706	860	976	1077	1001	1012	938	-184
1992	542	853	990	1062	929	1087	910	-212
1993	864	1069	1224	1316	1195	1216	1147	25
1994	869	1040	1170	1250	1128	1189	1108	-15
1995	694	855	934	969	861	1016	888	-234
1996	800	964	1068	1105	1034	1242	1036	-87
1997	863	949	1134	1178	1126	1303	1092	-30
1998	892	1000	1134	1186	1124	1295	1105	-17
1999	1034	1026	1234	1286	1224	1380	1198	75
2000	1064	1059	1200	1243	1198	1379	1190	68
2001	1031	1049	1203	1247	1189	1389	1185	62
2002	962	1058	1212	1288	1180	1341	1174	51
2003	1203	1137	1258	1291	1317	1409	1269	147
2004	802	861	984	1023	953	1105	955	-168
2005	1003	1006	1179	1248	1173	1279	1148	26
2006	974	949	1078	1127	1086	1216	1072	-51
2007	1073	1109	1260	1313	1256	1435	1241	119
2008	954	1000	1098	1128	1075	1268	1087	-35
2009	1061	1093	1250	1310	1238	1400	1225	103
2010	895	953	1082	1136	1076	1241	1064	-59
2011	1055	1132	1259	1323	1264	1441	1246	123
2012	973	1023	1152	1202	1172	1327	1142	19
2013	782	918	1063	1132	1071	1250	1036	-86
2014	779	963	1115	1184	1113	1318	1079	-44

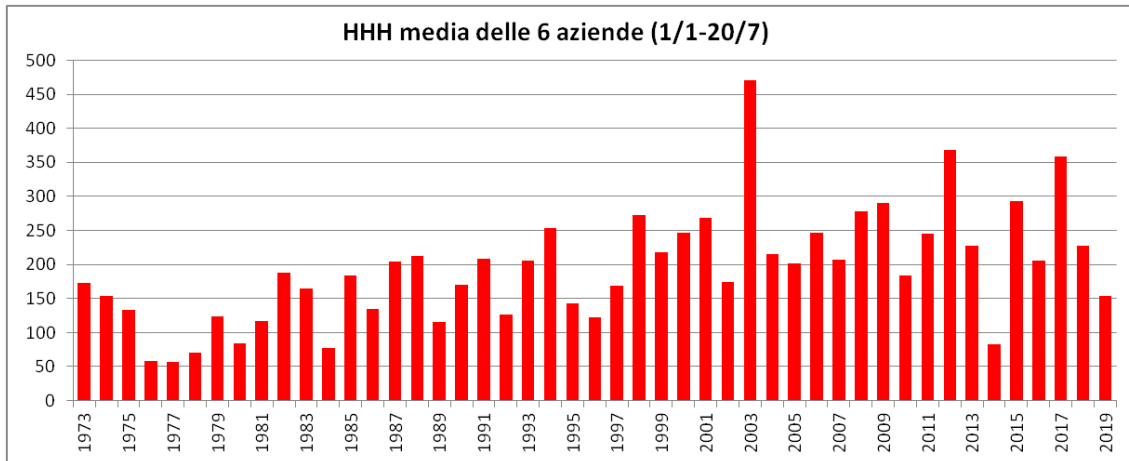
2015	933	1018	1195	1274	1251	1377	1175	52
2016	857	978	1134	1208	1133	1348	1110	-13
2017	1185	1193	1316	1391	1316	1434	1306	183
2018	1074	1219	1330	1410	1305	1405	1290	168
2019	981	1059	1135	1184	1106	1197	1110	-12
media 1973-2019	858	982	1099	1155	1076	1217	1065	
media 1990-2019 (Clino)	926	1015	1151	1213	1143	1286	1122	



STRESS TERMICO (ORE NORMALI DI CALDO) CUMULATO AL 20 LUGLIO (1973-2019)

	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	Media	Scostamento media da Clino
1973	68	137	183	230	172	249	173	-55
1974	50	116	171	214	161	212	154	-74
1975	47	103	142	180	132	199	134	-94
1976	17	46	65	80	49	90	58	-170
1977	9	38	70	89	50	84	57	-171
1978	15	48	77	103	69	107	70	-158
1979	35	96	141	174	120	178	124	-104
1980	27	64	96	119	81	121	85	-143
1981	38	85	127	162	117	169	116	-111
1982	68	147	201	254	186	274	188	-39
1983	57	130	187	224	165	225	165	-63
1984	23	60	87	107	69	114	77	-151
1985	63	145	206	250	184	257	184	-44
1986	38	99	145	189	137	203	135	-93
1987	70	162	222	269	201	298	204	-24
1988	80	171	248	286	218	271	212	-15
1989	30	82	125	164	119	170	115	-113
1990	49	126	196	244	179	228	170	-57
1991	70	167	248	292	208	265	208	-19
1992	25	30	155	203	145	202	127	-101
1993	110	160	236	275	193	263	206	-22
1994	144	215	269	308	232	350	253	25
1995	74	111	145	175	133	216	142	-85
1996	48	101	115	142	112	218	123	-105
1997	76	153	160	192	149	281	169	-59
1998	166	256	276	309	249	382	273	45
1999	96	195	218	261	198	337	218	-10
2000	113	214	259	297	229	364	246	18
2001	136	245	277	314	252	387	269	41
2002	56	155	184	218	164	272	175	-53
2003	247	427	510	568	453	617	470	243
2004	65	197	241	279	197	316	216	-12
2005	85	188	223	257	177	276	201	-27
2006	117	256	260	278	218	353	247	19
2007	95	204	220	238	186	303	208	-20
2008	153	279	287	312	250	389	278	51
2009	163	311	302	317	246	405	291	63
2010	66	175	200	219	161	279	183	-44
2011	123	260	261	280	204	346	246	18
2012	199	348	387	419	349	503	368	140
2013	115	236	240	265	190	322	228	0
2014	14	74	87	107	67	149	83	-145

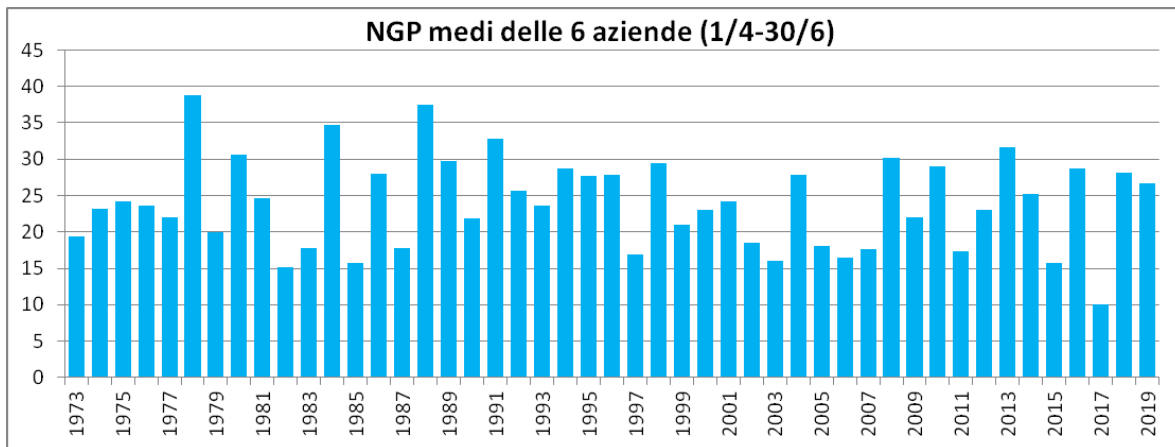
2015	105	252	310	355	297	438	293	65
2016	75	205	215	238	180	320	206	-22
2017	203	377	373	426	335	441	359	131
2018	74	250	240	282	200	315	227	-1
2019	81	159	158	187	147	191	154	-74
media 1973-2019	83	171	207	242	181	276	193	
media 1990-2019 (Clino)	105	211	242	275	210	324	228	



GIORNI DI PIOGGIA 1 APRILE - 30 GIUGNO (1973-2019)
(indicatore di rischio di infezioni di Plasmopara viticola)

anno	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	media	Scostamento media da Clino
1973	20	24	19	17	18	18	19	-4
1974	22	28	20	19	25	25	23	0
1975	27	30	23	22	22	21	24	1
1976	22	24	27	27	21	21	24	0
1977	23	25	23	22	20	19	22	-1
1978	42	45	41	37	36	32	39	15
1979	19	23	20	20	20	18	20	-3
1980	29	37	31	29	29	29	31	7
1981	26	29	24	22	25	22	25	1
1982	16	19	16	15	13	12	15	-8
1983	20	23	17	15	17	15	18	-6
1984	39	40	32	29	35	33	35	11
1985	13	17	18	17	15	14	16	-8
1986	40	38	26	16	25	23	28	5
1987	25	23	17	16	14	12	18	-6
1988	38	43	38	36	36	34	38	14
1989	35	36	30	27	25	25	30	6
1990	25	25	22	21	19	19	22	-2
1991	30	38	33	32	31	33	33	9
1992	25	36	24	22	24	23	26	2
1993	22	37	21	19	22	21	24	0
1994	29	40	28	25	25	25	29	5
1995	33	39	25	24	23	22	28	4
1996	31	37	25	23	25	26	28	4
1997	17	15	20	15	17	17	17	-7
1998	33	31	29	23	31	30	30	6
1999	24	24	18	17	22	21	21	-2
2000	23	21	25	19	25	25	23	0
2001	25	26	22	20	23	29	24	1
2002	22	26	23	20	10	10	19	-5
2003	15	16	18	16	16	15	16	-7
2004	26	27	32	26	29	27	28	4
2005	12	17	22	15	21	21	18	-5
2006	14	14	21	19	16	15	17	-7
2007	21	17	21	21	13	13	18	-6
2008	33	33	31	27	29	28	30	7
2009	16	23	28	23	21	21	22	-1
2010	26	23	35	31	29	30	29	6
2011	18	21	22	17	13	13	17	-6
2012	23	27	25	23	21	19	23	0

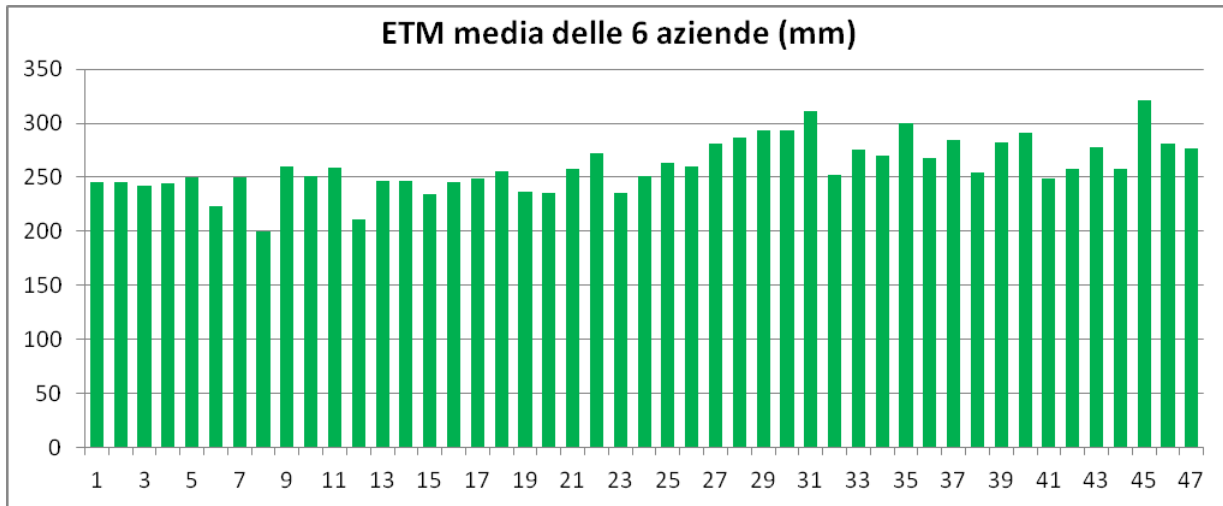
2013	33	34	31	27	33	32	32	8
2014	22	26	25	24	29	25	25	2
2015	13	16	18	14	16	17	16	-8
2016	24	32	29	28	30	29	29	5
2017	10	14	11	9	9	7	10	-13
2018	27	33	29	27	27	26	28	5
2019	29	32	22	22	28	27	27	3
media 1973-2019	25	28	25	22	23	22	24	
media 1990-2020	23	27	25	22	23	22	23	



EVAPOTRASPIRAZIONE MASSIMA (ETM) DELLA VITE [MM] - CUMULO AL 20 LUGLIO (1973-2019)

data	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	Media	Scostamento media da Clino
1973	213	240	249	258	245	266	245	-26
1974	210	240	250	260	244	268	245	-26
1975	202	236	249	258	241	267	242	-29
1976	211	241	249	257	239	266	244	-27
1977	208	244	260	267	248	271	250	-21
1978	182	218	232	240	220	249	224	-48
1979	212	246	258	265	247	273	250	-21
1980	159	190	207	216	199	226	199	-72
1981	223	256	267	274	256	281	260	-11
1982	219	248	257	264	249	271	251	-20
1983	220	255	268	275	257	280	259	-12
1984	176	206	217	225	207	235	211	-60
1985	209	241	253	262	245	270	247	-24
1986	216	242	249	258	245	270	246	-25
1987	203	230	238	246	232	259	235	-36
1988	215	243	249	257	242	269	246	-25
1989	214	248	256	259	241	275	249	-22
1990	221	254	266	265	246	278	255	-16
1991	201	237	245	243	226	266	236	-35
1992	178	227	245	253	239	273	236	-35
1993	234	253	262	264	250	284	258	-13
1994	244	268	278	280	265	299	272	1
1995	203	229	240	246	230	267	236	-35
1996	223	250	254	259	243	280	251	-20
1997	231	259	265	271	258	293	263	-8
1998	231	261	268	273	247	279	260	-11
1999	241	285	286	290	275	307	281	9
2000	246	293	294	300	277	309	287	15
2001	249	300	305	308	284	315	293	22
2002	241	293	305	317	287	316	293	22
2003	266	319	323	329	302	330	311	40
2004	207	258	265	271	242	272	253	-18
2005	237	285	287	292	264	291	276	5
2006	233	287	277	274	257	292	270	-1
2007	264	317	309	308	286	317	300	29
2008	236	283	274	274	252	286	268	-3
2009	250	302	293	290	269	302	284	13
2010	214	266	267	266	243	275	255	-16
2011	248	303	294	290	265	297	283	12
2012	249	307	301	301	280	312	292	21
2013	195	266	260	261	239	270	248	-23
2014	210	267	271	273	248	279	258	-13

2015	230	292	286	289	269	300	278	7
2016	217	273	269	268	246	278	258	-13
2017	282	350	325	327	304	337	321	50
2018	236	312	284	284	270	303	282	10
2019	233	294	282	284	267	300	277	6
media 1973-2019	222	264	268	272	253	283	260	
media 1990-2020 (Clino)	232	280	279	282	261	293	271	

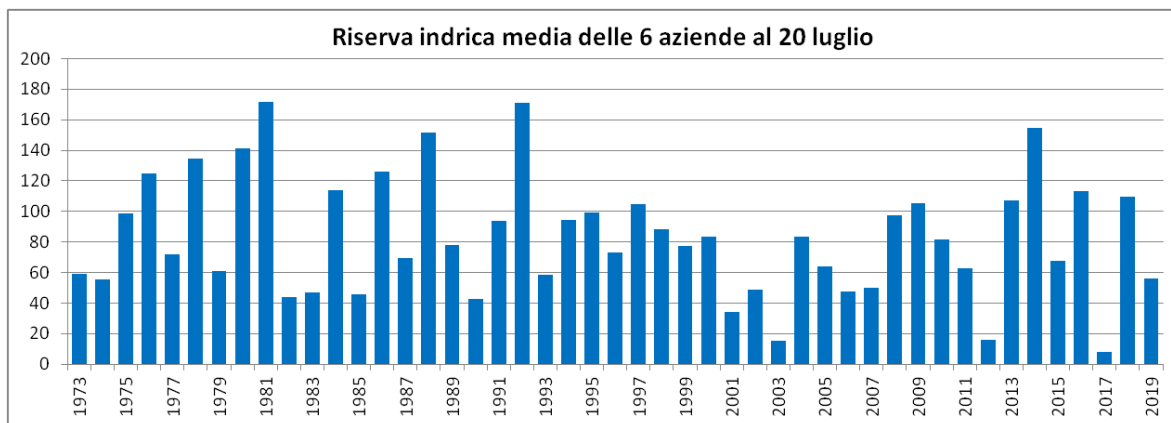


STATO DELLE RISERVE IDRICHE DEL SUOLO AL 20 LUGLIO (1973-2019)

anno	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	media	Scostamento media da Clino
1973	88	61	45	39	68	55	59	-18
1974	96	60	52	46	47	31	56	-21
1975	134	108	73	75	109	94	99	22
1976	117	106	152	156	117	100	125	48
1977	113	74	64	61	66	53	72	-5
1978	176	143	122	119	134	116	135	58
1979	73	52	74	73	57	37	61	-16
1980	170	149	130	125	144	132	141	65
1981	172	164	165	168	186	175	171	95
1982	87	58	15	11	54	39	44	-33
1983	86	50	34	30	51	32	47	-30
1984	137	117	107	103	117	103	114	37
1985	87	56	35	30	44	23	46	-31
1986	201	162	106	85	112	91	126	49
1987	116	90	50	45	70	44	69	-8
1988	143	144	161	161	154	146	151	75
1989	133	61	104	119	31	22	78	1
1990	93	61	23	50	20	10	43	-34
1991	124	87	95	100	90	66	94	17
1992	184	131	178	179	181	173	171	94
1993	88	102	46	47	44	22	58	-19
1994	138	118	83	84	85	60	95	18
1995	149	127	94	91	88	47	99	22
1996	92	104	66	65	68	45	73	-4
1997	122	114	97	92	111	92	105	28
1998	137	46	81	79	103	83	88	11
1999	96	88	69	65	87	60	77	0
2000	156	57	83	84	73	47	83	6
2001	74	24	30	31	32	16	34	-43
2002	122	105	32	33	3	0	49	-28
2003	28	28	18	16	2	1	15	-62
2004	108	88	93	95	70	49	84	7
2005	82	72	30	30	94	77	64	-13
2006	93	54	35	33	48	22	47	-30
2007	97	54	31	19	63	37	50	-27
2008	144	121	98	42	101	79	97	20
2009	97	80	95	95	145	121	105	28
2010	137	80	63	60	86	65	82	5
2011	85	40	24	30	104	93	63	-14
2012	68	7	0	0	14	6	16	-61
2013	148	108	78	78	122	111	107	30
2014	169	137	153	154	166	151	155	78

2015	123	71	58	59	58	35	67	-10
2016	127	93	96	96	138	130	113	36
2017	19	3	1	1	16	7	8	-69
2018	94	56	115	120	143	128	109	32
2019	85	47	50	50	60	43	56	-21
media 1973-2019	115	84	75	73	84	67	83	
media 1990-2019 (Clino)	109	77	67	66	80	62	77	

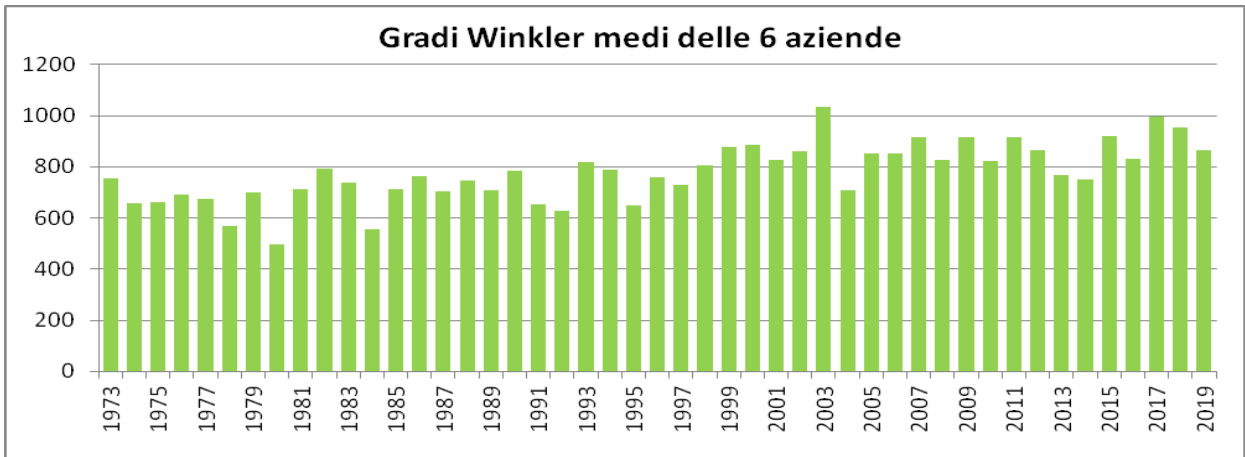
(*) Frutto di bilancio idrico applicato ad un suolo con AWC di 200 mm.



GRADI WINKLER (°C) - CUMULO AL 20 LUGLIO

anno	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	Media	scostamento media da Clino
1973	589	722	786	832	761	849	756	-73
1974	486	628	688	729	649	760	657	-172
1975	469	622	698	742	663	768	660	-168
1976	537	671	721	753	674	790	691	-138
1977	496	642	709	746	666	782	673	-156
1978	404	544	607	640	556	664	569	-260
1979	550	680	734	765	685	795	701	-128
1980	327	465	535	569	491	584	495	-334
1981	527	679	750	794	706	817	712	-117
1982	611	754	831	880	802	883	794	-35
1983	533	700	785	833	750	839	740	-89
1984	396	530	590	627	547	654	557	-271
1985	527	673	740	792	712	832	713	-116
1986	581	734	803	841	755	862	763	-66
1987	533	679	740	776	686	800	702	-127
1988	546	710	791	834	747	845	745	-83
1989	511	661	742	799	722	826	710	-119
1990	589	723	812	895	827	875	787	-42
1991	458	581	691	774	703	701	652	-177
1992	394	579	679	730	642	737	627	-202
1993	614	761	876	943	842	879	819	-10
1994	601	738	834	891	800	871	789	-40
1995	490	622	688	723	631	752	651	-178
1996	566	706	786	819	754	913	757	-72
1997	565	620	757	793	760	894	731	-98
1998	635	726	827	872	815	959	806	-23
1999	730	752	902	951	892	1032	876	48
2000	765	800	901	940	881	1030	886	57
2001	699	722	846	886	831	980	827	-2
2002	671	758	892	951	877	1018	861	32
2003	888	925	1054	1102	1054	1183	1035	206
2004	571	620	735	775	712	847	710	-119
2005	714	743	885	945	859	968	852	24
2006	722	755	864	908	855	1003	851	22
2007	778	812	934	978	929	1071	917	88
2008	718	758	834	861	817	971	827	-2
2009	771	828	941	983	907	1058	915	86
2010	667	738	844	889	829	981	825	-4
2011	758	828	930	979	919	1073	914	86
2012	703	775	880	926	882	1030	866	37
2013	548	689	801	852	786	934	768	-61
2014	543	642	776	833	782	931	751	-78

2015	686	785	938	1013	981	1117	920	91
2016	643	738	850	906	848	1014	833	4
2017	862	928	1004	1069	997	1120	997	168
2018	777	928	981	1040	950	1050	954	125
2019	733	820	883	944	857	941	863	34
media 1973-2019	606	713	806	854	783	900	777	
media 1990-2020	662	747	854	906	841	964	829	

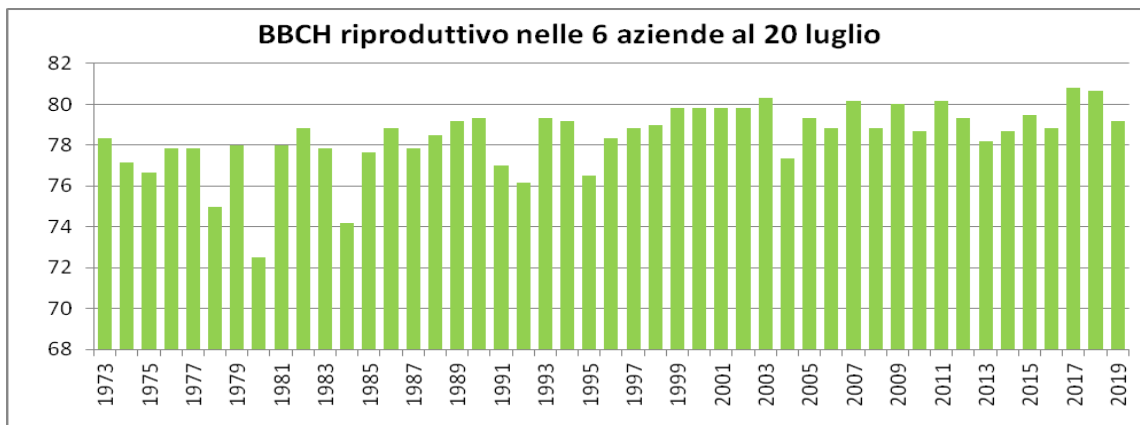


FASE FENOLOGICA RIPRODUTTIVA BBCH STIMATA CON MODELLO A BASE TERMICA²

Anno	FCecc	SFeli	3Rose	Binde	Forte	Banfi	Media	scostamento media da Clino
1973	76	78	79	79	79	79	78	-1
1974	74	77	78	78	77	79	77	-2
1975	72	76	78	78	77	79	77	-2
1976	75	78	78	79	78	79	78	-1
1977	74	78	79	79	78	79	78	-1
1978	69	75	76	77	75	78	75	-4
1979	75	78	79	79	78	79	78	-1
1980	63	72	75	76	73	76	73	-7
1981	75	78	79	79	78	79	78	-1
1982	77	79	79	79	79	80	79	0
1983	74	78	79	79	78	79	78	-1
1984	69	74	75	76	74	77	74	-5
1985	74	78	78	79	78	79	78	-1
1986	76	79	79	80	79	80	79	0
1987	75	78	78	79	78	79	78	-1
1988	75	78	79	80	79	80	79	-1
1989	76	79	80	80	79	81	79	0
1990	77	79	80	80	80	80	79	0
1991	73	76	78	79	78	78	77	-2
1992	67	76	78	79	78	79	76	-3
1993	76	79	80	81	80	80	79	0
1994	77	79	80	80	79	80	79	0
1995	73	76	78	78	76	78	77	-3
1996	75	78	79	79	79	80	78	-1
1997	76	78	79	80	79	81	79	0
1998	77	78	79	80	79	81	79	0
1999	79	79	80	80	80	81	80	1
2000	79	79	80	80	80	81	80	1
2001	79	79	80	80	80	81	80	1
2002	78	79	80	81	80	81	80	1
2003	80	79	80	81	81	81	80	1
2004	75	76	78	78	78	79	77	-2
2005	78	78	80	80	80	80	79	0
2006	78	78	79	79	79	80	79	0
2007	79	79	80	81	80	82	80	1
2008	78	78	79	79	79	80	79	0
2009	79	79	80	81	80	81	80	1
2010	77	78	79	79	79	80	79	0
2011	79	79	80	81	80	82	80	1

² Mariani et al., 2013. IPHEN — a real-time network for phenological monitoring and modelling in Italy, International Journal of Biometeorology, DOI 10.1007/s00484-012-0615-x

2012	78	78	79	80	80	81	79	0
2013	75	77	79	79	79	80	78	-1
2014	75	78	79	80	79	81	79	0
2015	78	78	80	80	80	81	80	0
2016	76	78	79	80	79	81	79	0
2017	80	80	81	81	81	82	81	2
2018	79	80	81	82	81	81	81	2
2019	78	79	79	80	79	80	79	0
media 1973-2019	76	78	79	79	79	80	78	
media 1990-2020	77	78	79	80	79	80	79	



VALUTAZIONI DI SINTESI SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Risorse radiative per la fotosintesi stazionarie

Potenziale produttivo più elevato (aumento CO₂)

Risorse termiche in lieve aumento

Risorse pluviometriche stazionarie

Intensità giornaliera e oraria delle piogge: stazionaria (Fatichi e Caporali, 2009)³

Consumi idrici in lieve aumento

Stress da carenza idrica in aumento

Stress da eccesso termico in sensibile aumento

Stress da basse temperature in calo (gelata del 2017?)

Il tutto condito con una notevolissima variabilità interannuale

³ Fatichi e Caporali (2009), lavorando sulle serie storiche di precipitazione di 785 stazioni della Toscana per il periodo 1916-2003, hanno posto in evidenza l'assenza di trend nel regime precipitativo medio e nell'intensità degli eventi estremi di 3,6 e 12 h in pressoché tutte le stazioni analizzate [Fatichi S., Caporali E., 2009. A comprehensive analysis of changes in precipitation regime in Tuscany, International Journal of Climatology, Volume 29, Issue 13, 1883–1893].

CONSIGLI FINALI

Monitorare l'andamento meteorologico in azienda (misure + diario)

Collocare le stazioni meteorologiche in siti rappresentativi

Calcolare bilanci idrici, risorse termiche, stress termico, ecc.

Osservazioni sulla vite (fenologia, curve di maturazione, ecc.)

Curare le sistemazioni idraulico agrarie

Conoscere il profilo del suolo e come gli apparati radicali esplorano il terreno.