

INTERREG V-A ITALIA-SVIZZERA 2014-2020
Asse 2: Valorizzazione del patrimonio naturale e culturale
Obiettivo specifico 2.1: Aumento delle strategie comuni
per la gestione sostenibile della risorsa idrica

PROGETTO PARCHI VERBANO TICINO



PROGETTAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO
 CHIMICO-FISICO DELLE ACQUE DEL TICINO

Oggetto:

Report campagna di misure 2020-2022

Elaborato: Relazione

Codice:

Nome file:

Aggiornamenti:

Data:

Marzo 2023

n.	Data

Scala:

-

Progettista:

Responsabile progettazione:

Dott. Ing. Stefania Meucci

Coordinatore scientifico:

Prof. Ing. Marco Mancini

Sommario

1	PREMESSA.....	1
2	CONFRONTO SONDA FISSA-SONDA MOBILE-DATI STORICI	2
2.1	CONFRONTO MEDIE MENSILI.....	18
2.1.1	TEMPERATURA.....	18
2.1.2	CONDUCIBILITÀ SPECIFICA	23
2.1.3	pH.....	26
2.1.4	OSSIGENO DISCIOLTO.....	29
2.1.5	SALINITA'	33
2.2	CONFRONTO PERIODO DI MONITORAGGIO VS MEDIE STORICHE	36
2.2.1	TEMPERATURA.....	36
2.2.2	CONDUCIBILITÀ SPECIFICA	41
2.2.3	pH.....	44
2.2.4	OSSIGENO DISCIOLTO.....	47
2.2.5	SALINITA'	50

1 PREMESSA

Nell'ambito del progetto "Parchi Verbano Ticino" sono state installate tre sonde di rilevamento fisse che costituiscono una rete per il monitoraggio chimico-fisico in continuo delle acque del Ticino. Tali sonde sono operative da novembre 2020.

La presente relazione illustra un confronto tra i dati registrati dalle stazioni fisse da novembre 2020 a dicembre 2022, i dati forniti dai report sull'attività di monitoraggio svolta negli anni 2001 e 2002 dal Consorzio Parco Lombardo Valle del Ticino, i dati estrapolati dalle relazioni "Sperimentazione del DMV sul fiume Ticino sub lacuale – rapporto di avanzamento delle attività di monitoraggio ecologico – Anno 2008, Anno 2012 e Anno 2013".

Si tenga presente che i parametri chimico-fisici delle acque sono influenzati da vari fattori, fra cui il regime idrologico, la variabilità stagionale e la presenza di scarichi o fonti di inquinamento, che nel corso di 20 anni possono essere mutate.

2 CONFRONTO SONDA FISSA-SONDA MOBILE-DATI STORICI

Si riportano di seguito le tabelle e i grafici nei quali si comparano i valori rilevati da sonda fissa, sonda mobile (solo nelle tabelle) con i dati storici per le stazioni di Vigevano, Miorina e Oleggio. Nelle tabelle sono stati evidenziati in giallo i mesi nei quali le sonde fisse hanno avuto dei malfunzionamenti; i dati riportati sono stati ottenuti da un campione ridotto di misure e non dall'intero insieme di un dato ogni 30min. Nello specifico i dati registrati dalla sonda installata a Vigevano sono stati scartati nel periodo compreso tra il 13/07/2022 e il 09/09/2022 poiché il livello d'acqua nel Ticino risultava troppo basso da garantire un tirante d'acqua al di sopra dei misuratori della sonda sufficiente. I dati di salinità per tutti e tre i punti di misura sono invece disponibili solo per il periodo di monitoraggio di questo progetto e non sono presenti dati storici confrontabili. Per un maggior dettaglio dei dati registrati dalle sonde mobili durante le campagne di monitoraggio del Luglio 2020 e del Settembre 2021 si rimanda ai report precedenti ad essi dedicati.

In questo report si presentano, a chiusura delle analisi di monitoraggio per l'intero periodo di interesse, due tipologie di grafico:

- confronto delle medie mensili misurate dalle sonde fisse tra i diversi anni (2020,2021,2022) e le serie storiche per apprezzare le variazioni mese per mese.
- andamento dell'intero periodo, da novembre 2020 a dicembre 2022, confrontando le sonde fisse con i dati storici per fare un focus sull'evoluzione temporale delle variabili.

Si sottolinea come i "dati storici" siano stati estratti dai grafici presenti nella documentazione fornita e, non essendo disponibili dei dati certi, sono stati riportati approssimativamente nei grafici qui prodotti; per completezza d'informazione si riportano anche i grafici originali.

SEZIONE VIGEVANO												
Temperatura (°C)												
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2002)⁽¹⁾	6.9	7.6	10.0	12.4		20.6	20.3	22.0	20.0	16.9		10.0
Media Progetto (2020-2022)	9.8	9.8	11.0	13.2	16.6	20.5	22.4	22.0	20.7	18.3	14.2	11.2
Minimo Progetto (2020-2022)	8.1	7.7	8.5	9.9	13.1	16.0	19.6	19.2	18.5	16.2	11.8	9.5
Massimo Progetto (2020-2022)	11.7	12.0	15.1	17.3	20.8	24.0	24.7	24.8	23.5	21.0	16.2	12.8
Mediana Progetto (2020-2022)	9.7	9.8	10.9	13.1	16.6	20.6	22.4	21.8	20.5	18.1	14.3	11.2
Media (2020)											12.9	10.5
Minimo (2020)											11.5	7.8
Massimo (2020)											14.4	11.6
Mediana (2020)											12.8	10.5
Media (2021)	8.7	9.2	10.4	12.3	15.5	19.9	21.8	22.0	20.9	17.8	14.3	10.9
Minimo (2021)	7.3	6.9	8.5	9.2	12.9	14.9	18.6	19.2	19.2	15.1	11.3	9.7
Massimo (2021)	10.2	11.4	14.8	16.1	19.5	23.7	24.1	24.8	23.1	21.4	15.9	12.9
Mediana (2021)	8.6	9.2	10.1	12.2	15.3	20.0	21.8	21.8	20.8	17.6	14.6	10.7
Media (2022)	9.7	10.4	11.6	14.1	17.7	21.0	23.0		20.4	18.7	15.4	12.3
Minimo (2022)	8.3	8.5	8.5	10.5	13.4	17.1	20.7		17.9	17.3	12.8	11.0
Massimo (2022)	11.6	12.7	15.3	18.6	22.2	24.4	25.2		23.9	20.6	18.3	13.9
Mediana (2022)	9.6	10.4	11.6	13.9	17.8	21.1	23.0		20.3	18.7	15.5	12.3

	Conducibilità specifica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2002)⁽¹⁾	413.0	255.0	194.0	340.0		174.0	194.0	221.0	215.0	200.0		187.0
Media Progetto (2020-2022)	259.1	244.4	248.2	282.0	280.2	282.4	265.0	221.2	281.7	251.9	231.7	235.4
Minimo Progetto (2020-2022)	231.3	223.1	228.7	255.2	237.3	262.2	212.9	187.3	246.6	209.0	216.7	219.3
Massimo Progetto (2020-2022)	275.9	270.3	275.0	323.4	317.9	315.1	304.1	266.1	307.5	290.3	243.8	256.6
Mediana Progetto (2020-2022)	261.9	239.5	245.3	280.7	279.8	282.2	269.0	219.2	283.7	258.7	232.0	232.1
Media (2020)											225.5	232.0
Minimo (2020)											223.5	225.0
Massimo (2020)											228.0	250.4
Mediana (2020)											225.5	229.8
Media (2021)	244.0	223.7	211.3	239.0	242.3	251.7	236.9	221.2	257.9	214.7	218.1	206.2
Minimo (2021)	228.2	204.2	196.1	214.5	192.8	227.9	193.3	187.3	204.5	190.7	197.0	184.8
Massimo (2021)	262.0	259.3	230.8	292.8	290.0	285.8	282.6	266.1	283.9	251.0	237.1	235.4
Mediana (2021)	243.8	214.3	209.4	236.1	243.5	252.3	243.6	219.2	262.5	213.9	218.4	198.6
Media (2022)	238.6	265.2	285.1	325.1	318.0	313.1	293.0		305.5	289.2	251.6	268.0
Minimo (2022)	206.7	241.9	261.2	295.8	281.7	296.5	232.5		288.7	227.2	229.5	248.2
Massimo (2022)	253.3	281.4	319.2	354.0	345.8	344.4	325.7		331.1	329.6	266.3	284.1
Mediana (2022)	240.2	264.6	281.3	325.2	316.1	312.2	294.5		304.9	303.4	252.3	268.0

	pH (-)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2002)⁽¹⁾	7.7	7.5	8.0	7.8		8.0	8.2	7.8	7.9	8.0		8.0
Media Progetto (2020-2022)	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.8	7.9	7.9	7.8	7.8	7.8	7.6
Minimo Progetto (2020-2022)	7.5	7.4	7.5	7.4	7.5	7.5	7.6	7.6	7.6	7.5	7.6	7.4
Massimo Progetto (2020-2022)	8.1	8.1	8.2	8.1	8.2	8.5	8.6	8.8	8.4	8.4	8.1	8.0
Mediana Progetto (2020-2022)	7.7	7.6	7.7	7.7	7.7	7.8	7.9	7.8	7.7	7.8	7.7	7.6
Media (2020)											7.6	7.5
Minimo (2020)											7.4	7.4
Massimo (2020)											8.0	7.8
Mediana (2020)											7.6	7.5
Media (2021)	7.6	7.7	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	7.6
Minimo (2021)	7.4	7.5	7.6	7.5	7.5	7.6	7.6	7.6	7.7	7.7	7.8	7.3
Massimo (2021)	7.8	8.1	8.3	8.3	8.2	8.3	8.4	8.8	8.5	8.6	8.3	8.2
Mediana (2021)	7.6	7.7	7.8	7.7	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.9	7.5
Media (2022)	7.5	7.6	7.6	7.6	7.7	7.8	8.1		7.8	7.7	7.7	7.8
Minimo (2022)	7.3	7.4	7.4	7.3	7.4	7.4	7.5		7.4	7.3	7.6	7.6
Massimo (2022)	8.0	8.2	8.1	8.0	8.2	8.6	8.8		8.3	8.3	8.1	8.1
Mediana (2022)	7.5	7.6	7.6	7.6	7.7	7.8	8.0		7.7	7.7	7.7	7.7

	Ossigeno disciolto (mg/l)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2001)⁽¹⁾				7.5	7.5	9.0	7.6	5.3	7.3	6.5	10.2	11.6
Media Progetto (2020-2022)	9.3	10.3	10.6	9.5	8.7	8.1	7.8	7.5	7.5	7.9	8.3	8.7
Minimo Progetto (2020-2022)	7.7	8.0	8.0	6.4	6.1	5.1	4.1	5.6	5.1	5.8	5.9	7.6
Massimo Progetto (2020-2022)	11.3	12.9	12.9	12.3	11.2	11.5	11.7	10.5	11.1	11.0	9.8	10.3
Mediana Progetto (2020-2022)	9.1	10.3	10.3	9.3	8.5	8.0	7.6	7.2	7.0	7.6	8.1	8.6
Media (2020)											8.2	8.1
Minimo (2020)											7.6	7.6
Massimo (2020)											9.1	9.2
Mediana (2020)											8.0	8.0
Media (2021)	8.5	10.0	10.9	9.8	8.7	8.0	7.4	7.5	7.4	8.0	8.5	9.7
Minimo (2021)	7.3	7.5	9.2	7.3	6.9	5.9	4.3	5.6	5.4	6.1	7.1	8.2
Massimo (2021)	9.5	12.5	12.5	11.9	10.4	10.4	10.3	10.5	10.9	10.7	10.3	11.5
Mediana (2021)	8.5	10.5	10.7	9.6	8.7	7.9	7.3	7.2	7.0	7.8	8.3	9.7
Media (2022)	10.4	10.5	10.3	9.2	8.6	8.3	8.2		7.6	7.8	8.2	8.4
Minimo (2022)	8.4	8.4	6.9	5.5	5.3	4.4	3.9		4.7	5.4	3.0	6.9
Massimo (2022)	12.9	13.3	13.4	12.6	12.1	12.6	13.2		11.2	11.4	10.0	10.1
Mediana (2022)	10.1	10.1	10.0	8.9	8.4	8.1	7.9		7.1	7.5	7.9	8.1

	Salinità (PSU)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media Progetto (2020-2022)	0.123	0.116	0.118	0.135	0.134	0.136	0.127	0.106	0.135	0.121	0.112	0.112
Minimo Progetto (2020-2022)	0.110	0.105	0.108	0.121	0.113	0.126	0.102	0.089	0.118	0.100	0.101	0.102
Massimo Progetto (2020-2022)	0.131	0.128	0.131	0.155	0.153	0.152	0.146	0.128	0.148	0.139	0.120	0.125
Mediana Progetto (2020-2022)	0.124	0.113	0.116	0.134	0.134	0.136	0.129	0.105	0.136	0.124	0.112	0.111
Media (2020)											0.111	0.112
Minimo (2020)											0.100	0.101
Massimo (2020)											0.121	0.127
Mediana (2020)											0.111	0.112
Media (2021)	0.115	0.106	0.100	0.114	0.116	0.120	0.113	0.106	0.124	0.102	0.104	0.098
Minimo (2021)	0.108	0.096	0.092	0.102	0.091	0.109	0.092	0.089	0.097	0.091	0.094	0.087
Massimo (2021)	0.124	0.123	0.110	0.140	0.139	0.137	0.136	0.128	0.136	0.120	0.113	0.112
Mediana (2021)	0.115	0.101	0.099	0.112	0.116	0.121	0.117	0.105	0.126	0.102	0.104	0.094
Media (2022)	0.113	0.126	0.136	0.156	0.153	0.151	0.141		0.147	0.139	0.120	0.128
Minimo (2022)	0.098	0.114	0.124	0.141	0.135	0.142	0.111		0.139	0.109	0.110	0.118
Massimo (2022)	0.120	0.134	0.153	0.170	0.167	0.166	0.157		0.160	0.159	0.127	0.135
Mediana (2022)	0.114	0.126	0.134	0.156	0.152	0.150	0.142		0.147	0.146	0.120	0.128

⁽¹⁾dati 2002, per OD dati 2001 (Campagna di monitoraggio 2001 e 2002, Consorzio Parco Lombardo Valle del Ticino)

SEZIONE MIORINA												
Temperatura (°C)												
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2002)⁽¹⁾	5.1	6.1	7.8	9.5	11.7	14.7	20.0	19.0	23.9	13.0	14.0	10.1
Media dati storici(1999-2012)⁽²⁾	6.5	6.0	7.2	9.8	14.0	18.0	21.3	22.3	20.0	16.0	12.0	8.6
Media Agosto(2009)⁽³⁾								23.7				
Media Agosto(2010)⁽³⁾								22.5				
Media Agosto(2011)⁽³⁾								23.0				
Media Agosto(2012)⁽³⁾								24.3				
Media (2020)											12.3	9.7
Minimo (2020)											10.9	8.2
Massimo (2020)											13.8	11.1
Mediana (2020)											12.3	9.7
Media Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							24.6					
Minimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							21.6					
Massimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							26.5					
Media (2021)	7.6	7.7	8.6	10.2	14.2	20.3	22.5	22.5	21.9	17.4	13.0	9.2
Minimo (2021)	6.8	6.8	7.5	8.7	12.0	12.9	19.7	19.0	19.9	14.9	10.4	8.3
Massimo (2021)	8.5	9.1	11.4	12.7	16.9	24.1	24.9	24.7	24.0	21.0	15.1	11.1
Mediana (2021)	7.5	7.6	8.5	10.0	14.1	21.0	22.5	22.6	22.2	17.0	13.1	9.0
Media Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									23.0			
Minimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									22.4			
Massimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									23.6			
Media (2022)	7.4	7.5	8.6	10.6	17.0	22.9	26.3	26.1	23.3	19.1	16.8	
Minimo (2022)	6.3	6.3	6.8	9.1	11.4	19.6	23.4	24.5	19.7	17.8	15.6	
Massimo (2022)	8.9	8.8	11.1	13.6	21.5	26.1	29.1	28.9	26.2	21.0	18.1	
Mediana (2022)	7.3	7.4	8.5	10.3	16.4	23.0	26.3	25.9	23.9	19.0	16.6	
Media Progetto (2020-2022)	7.5	7.6	8.6	10.4	15.6	21.6	24.4	24.3	22.6	18.2	14.0	9.4
Minimo Progetto (2020-2022)	6.6	6.5	7.2	8.9	11.7	16.2	21.5	21.8	19.8	16.4	12.3	8.2
Massimo Progetto (2020-2022)	8.7	9.0	11.2	13.2	19.2	25.1	27.0	26.8	25.1	21.0	15.7	11.1

	Conducibilità specifica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2002)⁽¹⁾	137.0	145.0	142.0	162.0	164.0	156.0	154.0	149.0	145.0	162.0	153.0	141.0
Media (2020)											149.9	153.4
Minimo (2020)											148.3	150.6
Massimo (2020)											152.0	172.5
Mediana (2020)											152.0	152.9
Media Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							140.0					
Minimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							138.9					
Massimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							141.5					
Media (2021)	157.7	160.6	163.4	165.9	166.4	164.4	159.5	155.8	159.9	159.3	161.3	163.7
Minimo (2021)	154.8	157.3	151.8	157.3	161.3	156.9	148.9	145.0	145.9	151.0	156.7	145.9
Massimo (2021)	165.1	163.7	166.4	171.4	171.6	168.3	169.3	164.4	171.9	164.4	165.4	194.4
Mediana (2021)	157.5	160.7	163.2	166.1	165.7	164.5	158.9	155.9	160.0	159.8	161.3	164.5
Media Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									149.0			
Minimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									140.4			
Massimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									150.3			
Media (2022)	162.9	168.1	168.0	168.0	167.6	168.3	172.1	175.3	175.9	177.1	178.7	
Minimo (2022)	157.8	159.3	162.6	162.5	160.4	144.7	154.9	164.8	161.0	170.5	174.7	
Massimo (2022)	170.6	176.9	181.4	174.4	174.9	172.2	217.9	179.2	196.6	185.4	189.1	
Mediana (2022)	162.9	167.8	167.8	168.1	167.3	168.4	171.6	175.1	175.7	177.0	178.7	
Media Progetto (2020-2022)	160.3	164.4	165.7	167.0	167.0	166.3	165.8	165.5	167.9	168.2	163.3	158.6
Minimo Progetto (2020-2022)	156.3	158.3	157.2	159.9	160.8	150.8	151.9	154.9	153.4	160.7	159.9	148.3
Massimo Progetto (2020-2022)	167.9	170.3	173.9	172.9	173.3	170.2	193.6	171.8	184.3	174.9	168.9	183.4

	pH (-)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2002)⁽¹⁾	7.2	6.9	7.8	8.3	7.9	8.6	7.6	7.5	8.1	8.3	7.5	7.6
Media (2020)											7.7	7.9
Minimo (2020)											7.5	7.3
Massimo (2020)											8.1	9.0
Mediana (2020)											8.1	7.8
Media Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							8.8					
Minimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							8.4					
Massimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							9.1					
Media (2021)	7.7	7.7	7.9	8.0	8.5	8.8	8.9	8.8	8.6	8.1	7.8	7.9
Minimo (2021)	7.6	7.5	7.5	7.4	7.6	8.0	8.2	7.8	7.9	7.7	7.6	7.5
Massimo (2021)	8.0	8.1	8.8	8.8	9.3	9.2	9.4	9.2	9.2	9.1	8.4	8.6
Mediana (2021)	7.7	7.7	7.8	7.9	8.5	8.9	9.0	8.8	8.6	8.1	7.7	7.8
Media Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									8.8			
Minimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									8.4			
Massimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									9.1			
Media (2022)	7.8	7.8	8.0	8.1	8.7	8.6	8.7	8.8	8.9	8.5	8.1	
Minimo (2022)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.7	7.9	7.7	7.8	8.5	8.0	7.9	
Massimo (2022)	8.5	8.5	9.2	9.2	9.3	9.3	9.6	9.4	9.2	9.1	8.6	
Mediana (2022)	7.8	7.7	7.9	7.9	8.7	8.6	8.7	8.9	8.9	8.5	8.1	
Media Progetto (2020-2022)	7.8	7.7	7.9	8.1	8.6	8.7	8.8	8.8	8.7	8.3	7.9	7.7
Minimo Progetto (2020-2022)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.7	7.9	7.9	7.8	8.2	7.8	7.7	7.5
Massimo Progetto (2020-2022)	8.2	8.3	9.0	9.0	9.3	9.3	9.5	9.3	9.2	9.1	8.4	8.3

	Ossigeno disciolto (mg/l)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2001)⁽¹⁾				12.4	9.3	10.2	9.3	6.3	8.6	6.9	8.3	12.8
Media (2020)											7.9	7.9
Minimo (2020)											7.5	7.3
Massimo (2020)											8.9	9.0
Mediana (2020)											8.9	7.8
Media Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							7.1					
Minimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							5.0					
Massimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							10.0					
Media (2021)	8.5	10.1	11.2	11.2	11.3	10.2	9.6	9.2	8.9	8.9	8.9	10.1
Minimo (2021)	8.0	8.2	9.9	9.8	9.6	7.8	8.1	7.1	7.4	7.8	8.0	8.5
Massimo (2021)	9.4	12.0	13.5	13.5	13.4	12.6	11.8	11.0	11.4	10.7	10.4	11.9
Mediana (2021)	8.4	10.6	11.0	11.0	11.4	10.3	9.6	9.0	8.6	8.8	8.7	9.9
Media Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									6.7			
Minimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									4.9			
Massimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									8.8			
Media (2022)	11.0	10.9	11.3	11.4	11.4	9.6	9.2	9.0	8.5	8.8	8.6	
Minimo (2022)	9.4	9.6	9.2	9.4	4.8	7.2	6.2	6.0	7.3	7.6	5.9	
Massimo (2022)	12.6	13.0	15.3	15.5	14.7	12.3	13.1	13.0	10.2	10.6	9.5	
Mediana (2022)	10.9	10.9	11.2	11.0	11.3	9.4	8.9	8.7	8.3	8.7	8.6	
Media Progetto (2020-2022)	9.7	10.5	11.3	11.3	11.4	9.9	9.4	9.1	8.7	8.9	8.5	9.0
Minimo Progetto (2020-2022)	8.7	8.9	9.5	9.6	7.2	7.5	7.2	6.5	7.3	7.7	7.1	7.9
Massimo Progetto (2020-2022)	11.0	12.5	14.4	14.5	14.1	12.4	12.5	12.0	10.8	10.6	9.6	10.5

	Salinità (PSU)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media (2020)											0.071	0.072
Minimo (2020)											0.070	0.071
Massimo (2020)											0.072	0.081
Mediana (2020)											0.072	0.072
Media (2021)	0.074	0.075	0.077	0.078			0.073	0.074	0.076	0.075	0.076	0.077
Minimo (2021)	0.072	0.073	0.071	0.077			0.070	0.069	0.069	0.072	0.074	0.068
Massimo (2021)	0.077	0.076	0.078	0.081			0.075	0.078	0.082	0.078	0.078	0.092
Mediana (2021)	0.074	0.075	0.076	0.078			0.073	0.074	0.076	0.076	0.076	0.077
Media (2022)	0.076	0.079	0.079	0.079	0.079	0.080	0.082	0.083	0.084	0.084	0.085	
Minimo (2022)	0.074	0.074	0.076	0.076	0.076	0.068	0.073	0.078	0.076	0.081	0.083	
Massimo (2022)	0.080	0.083	0.085	0.082	0.083	0.082	0.104	0.085	0.094	0.088	0.090	
Mediana (2022)	0.076	0.078	0.079	0.079	0.079	0.080	0.081	0.083	0.083	0.084	0.085	
Media Progetto (2020-2022)	0.075	0.077	0.078	0.079	0.079	0.080	0.077	0.079	0.080	0.080	0.077	0.074
Minimo Progetto (2020-2022)	0.073	0.074	0.074	0.077	0.076	0.068	0.072	0.073	0.073	0.076	0.076	0.070
Massimo Progetto (2020-2022)	0.079	0.080	0.082	0.081	0.083	0.082	0.090	0.082	0.088	0.083	0.080	0.086

⁽¹⁾ dati 2002, per OD dati 2001 (Campagna di monitoraggio 2001 e 2002, Consorzio Parco Lombardo Valle del Ticino)

⁽²⁾ dati medi dal 1999 al 2012 (Sperimentazione del DMV sul fiume Ticino sublacuale - rapporto di avanzamento delle attività di monitoraggio ecologico - anno 2013)

⁽³⁾ dati medi di agosto (Sperimentazione del DMV sul fiume Ticino sublacuale - rapporto di avanzamento delle attività di monitoraggio ecologico - anno 2013)

⁽⁴⁾ dati luglio 2020 da sonda mobile (Prima campagna di monitoraggio 2020)

⁽⁵⁾ dati settembre 2021 da sonda mobile (Seconda campagna di monitoraggio 2021)

SEZIONE OLEGGIO												
Temperatura (°C)												
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2002)⁽¹⁾	3.4	5.7	8.9	11.0	12.6	15.3	19.0	20.0	21.1	14.8	13.5	10.3
Media dati storici(2012)⁽²⁾	7.5	6.0	8.0	12.0	14.0	24.0	23.5	25.1	15.8	16.0	11.9	7.8
Media (2020)											14.8	11.2
Minimo (2020)											13.4	8.1
Massimo (2020)											16.4	13.5
Mediana (2020)											14.7	12.1
Media Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							24.0					
Minimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							22.7					
Massimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							25.5					
Media (2021)	8.1	10.2	10.6	11.6	15.0	20.8	22.6	22.6	21.5	17.3	13.2	9.4
Minimo (2021)	7.2	7.5	8.0	9.6	12.3	15.0	19.9	20.1	19.5	14.5	10.1	8.4
Massimo (2021)	8.9	13.7	13.5	14.2	18.8	24.5	25.0	25.1	23.4	20.5	15.3	10.9
Mediana (2021)	8.0	10.5	10.6	11.5	14.8	21.2	22.6	22.5	21.6	17.0	13.3	9.2
Media Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									21.6			
Minimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									21.0			
Massimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									22.5			
Media (2022)	8.0	8.3	9.5	12.1	18.0	22.7	25.6	25.2	21.7	18.8	14.8	10.7
Minimo (2022)	7.1	7.0	7.5	9.9	12.7	18.4	23.3	23.2	18.6	17.2	12.1	9.6
Massimo (2022)	9.5	9.5	12.0	15.5	22.6	25.9	28.3	27.5	25.1	20.5	17.7	12.4
Mediana (2022)	7.8	8.2	9.5	11.9	18.3	22.9	25.5	25.2	21.4	18.7	14.9	10.5
Media Progetto (2020-2022)	8.0	9.2	10.0	11.8	16.5	21.8	24.1	23.9	21.6	18.0	14.2	10.3
Minimo Progetto (2020-2022)	7.2	7.3	7.8	9.7	12.5	16.7	21.6	21.6	19.0	15.9	11.9	8.2
Massimo Progetto (2020-2022)	9.2	11.6	12.8	14.8	20.7	25.2	26.7	26.3	24.3	20.5	16.5	12.2

	Conducibilità specifica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2002)⁽¹⁾	228.0	262.0	250.0	224.0	229.0	163.0	220.0	159.0	154.0	236.0	250.0	185.0
Media (2020)											181.5	186.7
Minimo (2020)											179.4	181.9
Massimo (2020)											183.9	212.1
Mediana (2020)											181.4	185.0
Media Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							185.1					
Minimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							164.5					
Massimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							193.2					
Media (2021)	198.6	187.2	188.2	203.5	190.9	187.3	176.7	173.1	189.1	176.4	178.9	187.7
Minimo (2021)	178.0	172.3	170.4	166.7	157.4	175.8	158.2	157.9	165.6	160.3	166.4	174.1
Massimo (2021)	218.5	212.9	217.7	218.4	245.4	212.2	200.1	208.9	220.4	207.5	202.8	204.1
Mediana (2021)	200.9	181.5	186.1	203.3	192.3	187.6	173.5	168.6	189.8	171.6	177.0	187.7
Media Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									173.4			
Minimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									169.2			
Massimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									176.7			
Media (2022)	200.4	208.0	201.1	191.9	189.1	196.6	200.3	208.4	203.8	201.0	202.9	201.3
Minimo (2022)	186.5	188.7	190.1	184.2	182.3	189.3	188.7	200.8	195.4	182.8	185.0	195.9
Massimo (2022)	224.5	230.8	228.7	214.3	207.1	209.4	246.6	220.5	226.1	225.7	223.2	230.3
Mediana (2022)	200.6	209.2	198.6	191.0	188.6	196.5	199.7	207.7	202.5	202.0	203.7	201.1
Media Progetto (2020-2022)	199.5	197.6	194.6	197.7	190.0	192.0	188.5	190.8	196.4	188.7	187.7	187.2
Minimo Progetto (2020-2022)	182.2	180.5	180.2	175.4	169.8	182.6	173.5	179.3	180.5	171.5	176.9	178.0
Massimo Progetto (2020-2022)	221.5	221.8	223.2	216.3	226.3	210.8	223.3	214.7	223.3	216.6	203.3	208.1

	pH (-)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2002)⁽¹⁾	7.2	6.7	7.6	8.0	7.3	8.5	7.5	8.0	8.1	8.0	7.5	7.3
Media (2020)											7.7	8.7
Minimo (2020)											7.5	8.0
Massimo (2020)											8.1	9.8
Mediana (2020)											7.6	8.6
Media Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							7.9					
Minimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							7.6					
Massimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							8.4					
Media (2021)	7.8	7.8	8.0	8.2	8.4	8.5	8.5	8.2	8.0	8.0	7.9	7.9
Minimo (2021)	7.6	7.6	7.6	7.7	7.7	7.7	7.7	7.6	7.5	7.6	7.6	7.4
Massimo (2021)	8.8	8.2	9.0	8.9	9.2	9.3	9.3	8.8	8.8	8.9	8.7	8.4
Mediana (2021)	7.8	7.8	8.0	8.2	8.4	8.5	8.6	8.3	8.0	7.9	7.8	7.9
Media Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									8.5			
Minimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									8.1			
Massimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									9.1			
Media (2022)	7.7	7.7	7.8	8.0	8.3	8.6	8.6	8.3	8.1	8.1	8.1	8.2
Minimo (2022)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.6	7.7	7.6	7.6	7.6	7.6	7.8	7.9
Massimo (2022)	8.6	8.3	8.4	9.0	9.3	9.3	9.3	9.1	8.8	9.0	8.8	8.8
Mediana (2022)	7.7	7.7	7.8	7.9	8.3	8.6	8.7	8.3	8.0	8.0	8.0	8.1
Media Progetto (2020-2022)	7.8	7.8	7.9	8.1	8.4	8.5	8.6	8.3	8.0	8.1	7.9	7.8
Minimo Progetto (2020-2022)	7.5	7.5	7.6	7.6	7.6	7.7	7.7	7.6	7.6	7.6	7.6	7.4
Massimo Progetto (2020-2022)	8.7	8.3	8.7	8.9	9.3	9.3	9.3	8.9	8.8	8.9	8.5	8.1

	Ossigeno disciolto (mg/l)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media dati storici(2001)⁽¹⁾				11.0	8.5	9.3	8.2	5.8	8.9	6.9	10.1	13.0
Media dati storici(2012)⁽²⁾	12.3	12.0	11.9	12.6	11.5	10.8	9.5	8.4	9.4	9.2	9.8	10.6
Media (2020)											8.7	8.7
Minimo (2020)											8.2	8.0
Massimo (2020)											9.7	9.8
Mediana (2020)											8.6	8.6
Media Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							9.2					
Minimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							8.2					
Massimo Sonda Mobile (2020)⁽⁴⁾							10.1					
Media (2021)	9.6	10.2	11.7	11.8	10.7	9.3	8.5	8.2	8.3	9.0	9.5	10.7
Minimo (2021)	8.6	8.2	9.5	9.4	7.6	6.8	6.2	6.7	6.0	6.9	7.1	9.1
Massimo (2021)	11.2	12.2	14.9	14.5	15.3	13.1	12.1	12.1	13.1	12.6	11.0	12.3
Mediana (2021)	9.6	10.2	11.7	11.8	10.6	9.3	8.4	8.2	8.0	8.9	9.4	10.7
Media Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									9.4			
Minimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									8.4			
Massimo Sonda Mobile (2021)⁽⁵⁾									10.2			
Media (2022)	11.4	11.5	11.4	10.9	10.3	9.8	9.3	8.5	8.1	8.9	9.6	10.7
Minimo (2022)	9.9	9.9	9.0	8.6	6.3	4.4	5.5	5.4	4.9	7.2	7.9	9.2
Massimo (2022)	15.4	13.6	13.7	14.0	14.8	14.4	13.8	12.6	11.5	11.6	11.6	12.7
Mediana (2022)	11.3	11.4	11.2	10.7	10.0	9.7	9.1	8.1	8.0	8.8	9.5	10.5
Media Progetto (2020-2022)	10.5	10.8	11.5	11.4	10.5	9.6	8.9	8.4	8.2	9.0	9.3	9.7
Minimo Progetto (2020-2022)	9.3	9.1	9.2	9.0	7.0	5.6	5.8	6.0	5.5	7.0	7.7	8.5
Massimo Progetto (2020-2022)	13.3	12.9	14.3	14.3	15.0	13.8	13.0	12.4	12.3	12.1	10.7	11.1

	Salinità (PSU)											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Media (2020)											0.071	0.080
Minimo (2020)											0.070	0.071
Massimo (2020)											0.072	0.100
Mediana (2020)											0.071	0.073
Media (2021)	0.093	0.089	0.090	0.096	0.091	0.089	0.084	0.082	0.090	0.084	0.085	0.088
Minimo (2021)	0.083	0.082	0.082	0.079	0.074	0.084	0.075	0.075	0.079	0.076	0.079	0.082
Massimo (2021)	0.103	0.100	0.103	0.103	0.117	0.101	0.095	0.100	0.105	0.099	0.096	0.096
Mediana (2021)	0.094	0.088	0.088	0.096	0.091	0.089	0.082	0.080	0.090	0.081	0.084	0.088
Media (2022)	0.094	0.098	0.095	0.091	0.090	0.094	0.095	0.099	0.097	0.096	0.096	0.095
Minimo (2022)	0.088	0.089	0.089	0.087	0.087	0.090	0.090	0.096	0.093	0.087	0.088	0.093
Massimo (2022)	0.106	0.109	0.108	0.101	0.098	0.100	0.118	0.105	0.108	0.108	0.106	0.109
Mediana (2022)	0.094	0.098	0.094	0.090	0.090	0.094	0.095	0.099	0.097	0.096	0.097	0.095
Media Progetto (2020-2022)	0.094	0.094	0.092	0.094	0.090	0.091	0.090	0.091	0.094	0.090	0.084	0.084
Minimo Progetto (2020-2022)	0.085	0.085	0.086	0.083	0.081	0.087	0.082	0.085	0.086	0.081	0.079	0.076
Massimo Progetto (2020-2022)	0.104	0.105	0.105	0.102	0.108	0.100	0.107	0.102	0.107	0.103	0.091	0.098

⁽¹⁾ dati 2002, per OD dati 2001 (Campagna di monitoraggio 2001 e 2002, Consorzio Parco Lombardo Valle del Ticino)

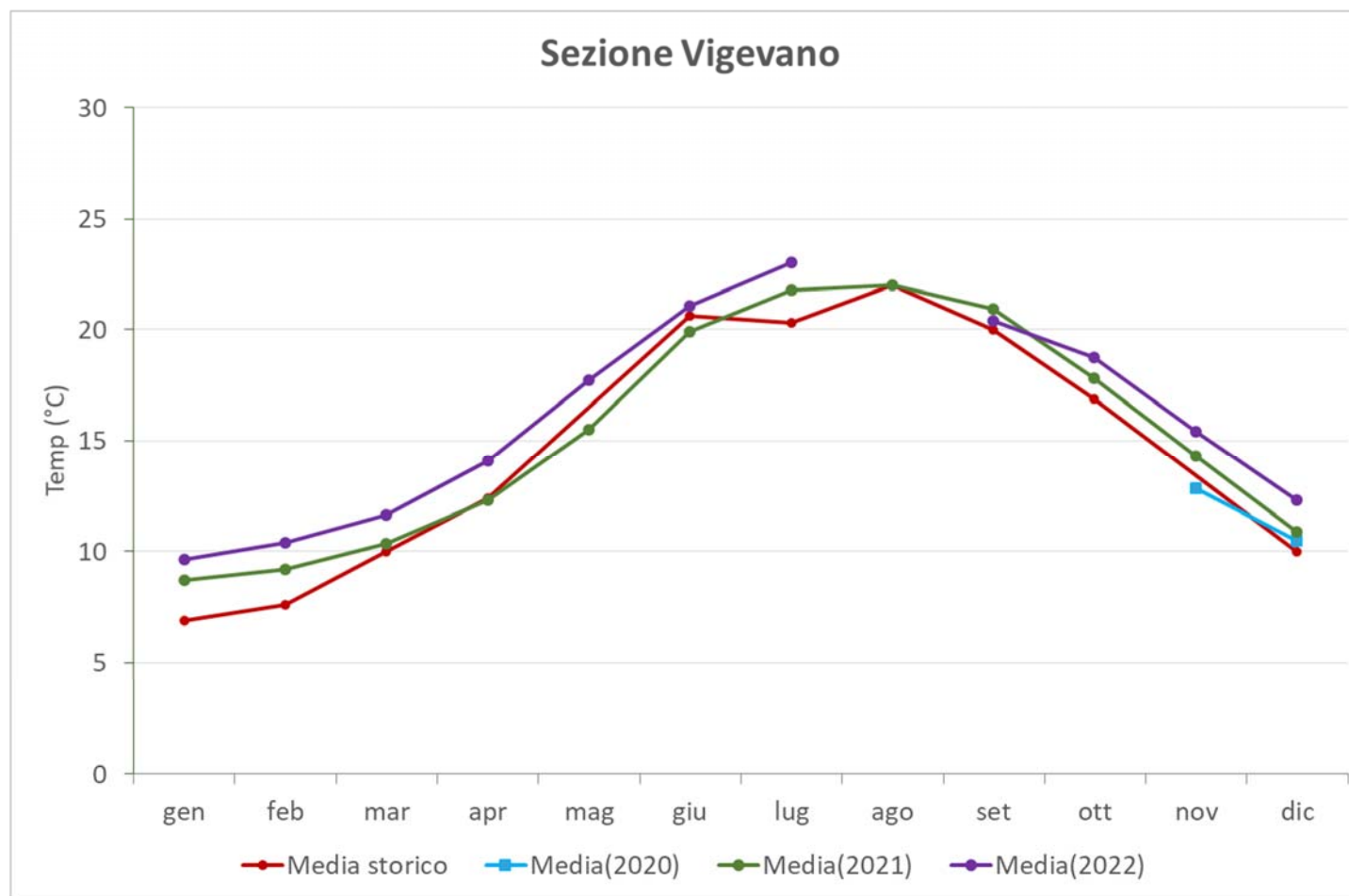
⁽²⁾ dati medi mensili anno 2012 estrapolati da grafici (Sperimentazione del DMV sul fiume Ticino sublacuale - rapporto di avanzamento delle attività di monitoraggio ecologico - anno 2012)

⁽⁴⁾ dati luglio 2020 da sonda mobile (Prima campagna di monitoraggio 2020)

⁽⁵⁾ dati settembre 2021 da sonda mobile (Seconda campagna di monitoraggio 2021)

2.1 CONFRONTO MEDIE MENSILI

2.1.1 TEMPERATURA



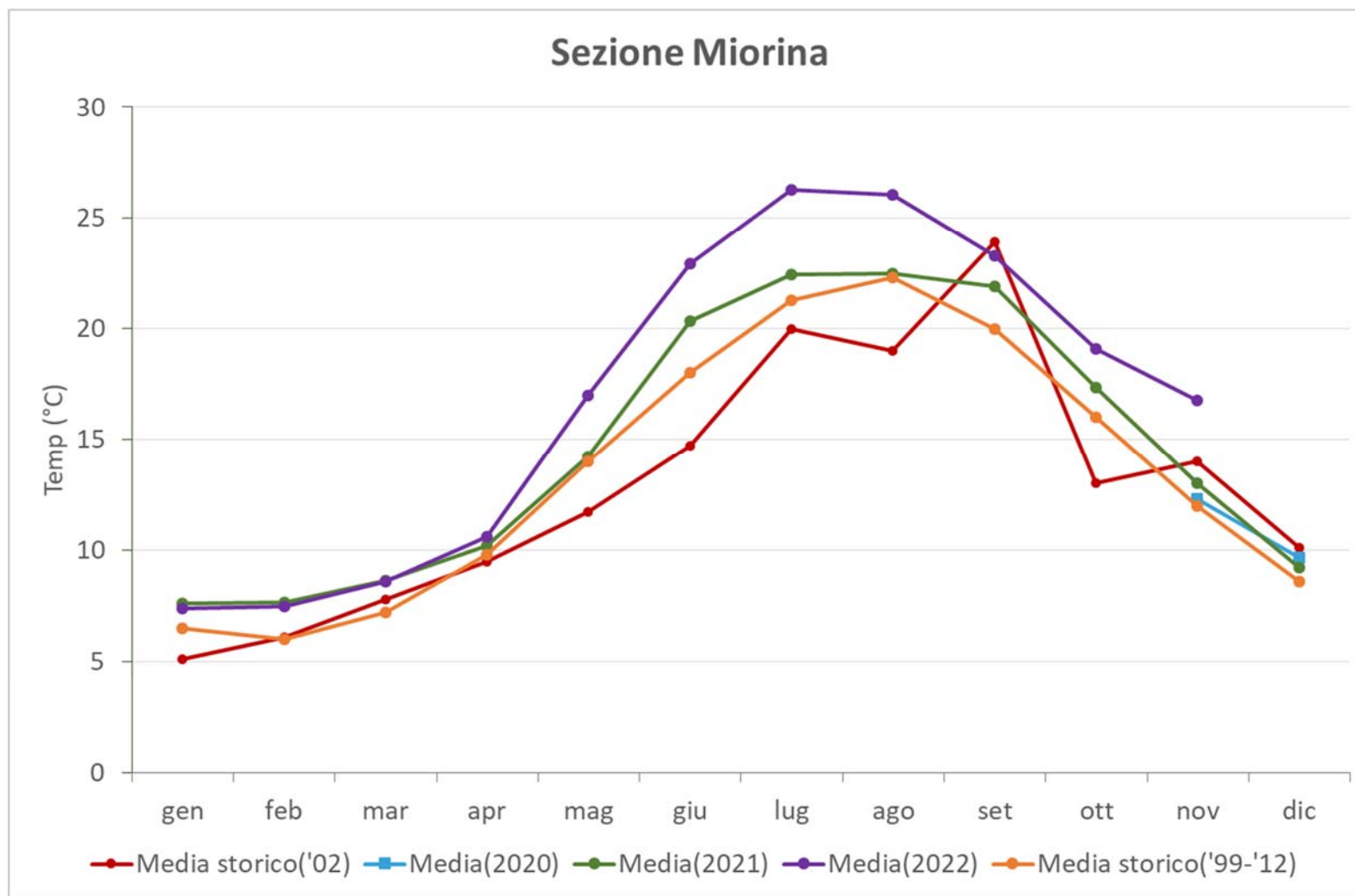
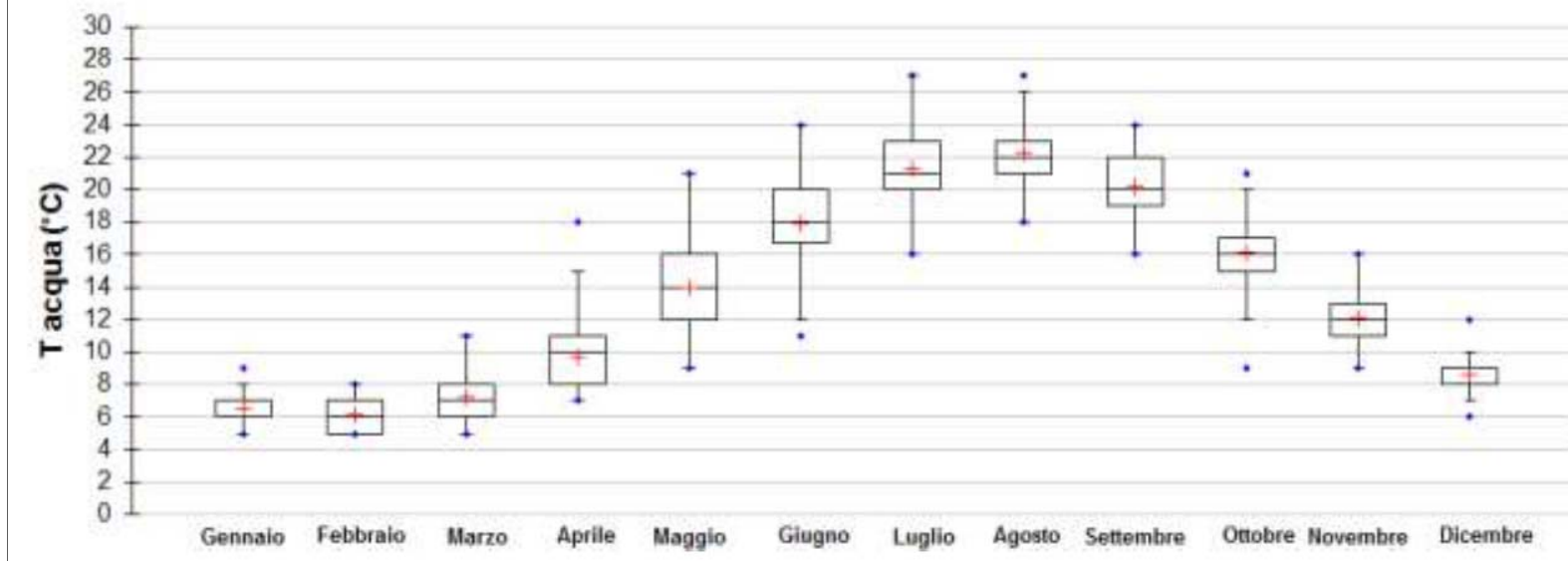


Figura 46 Temperatura dell'acqua misurata presso la diga della Miorina dal 1999 al 2012 nei diversi mesi dell'anno.



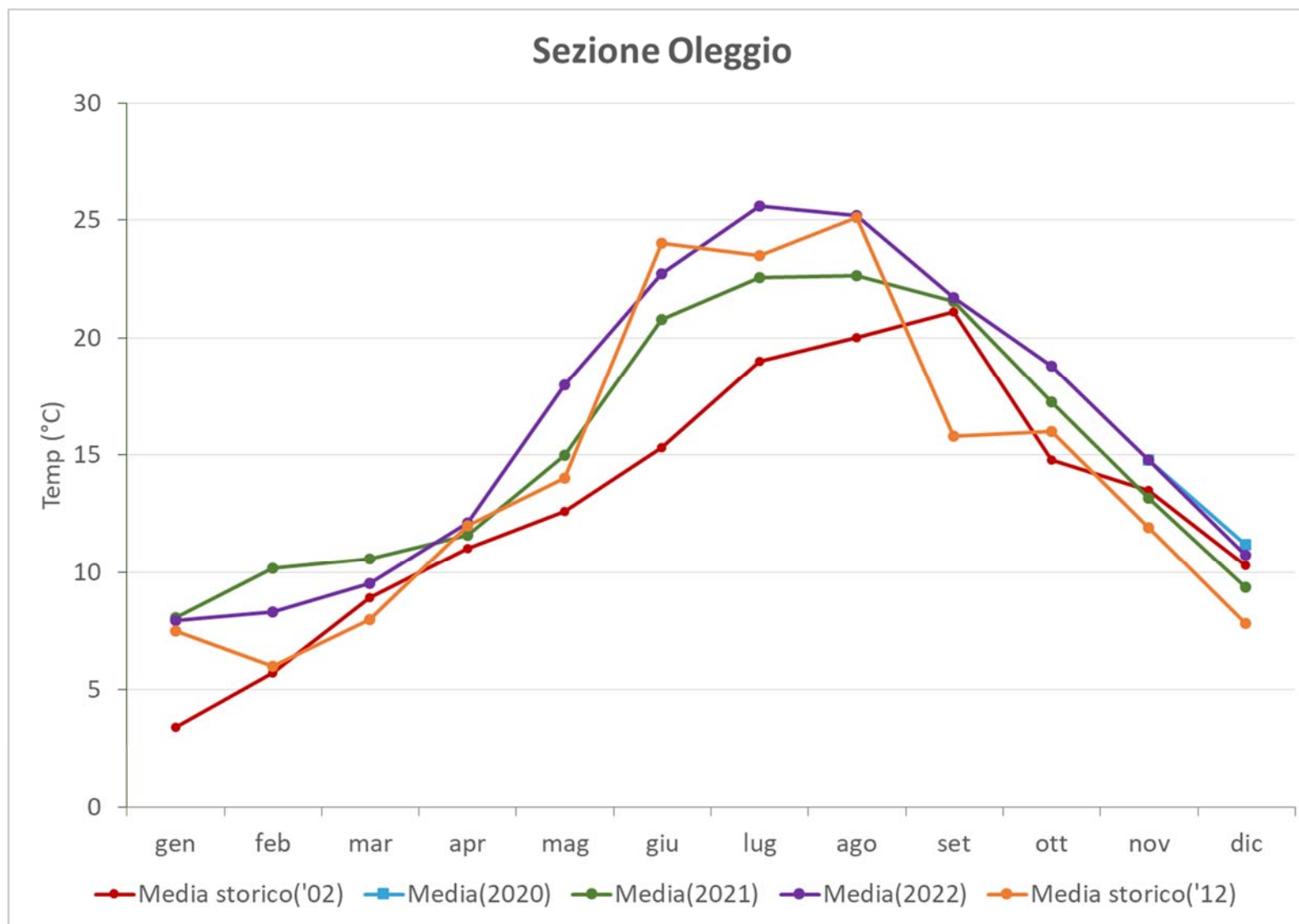
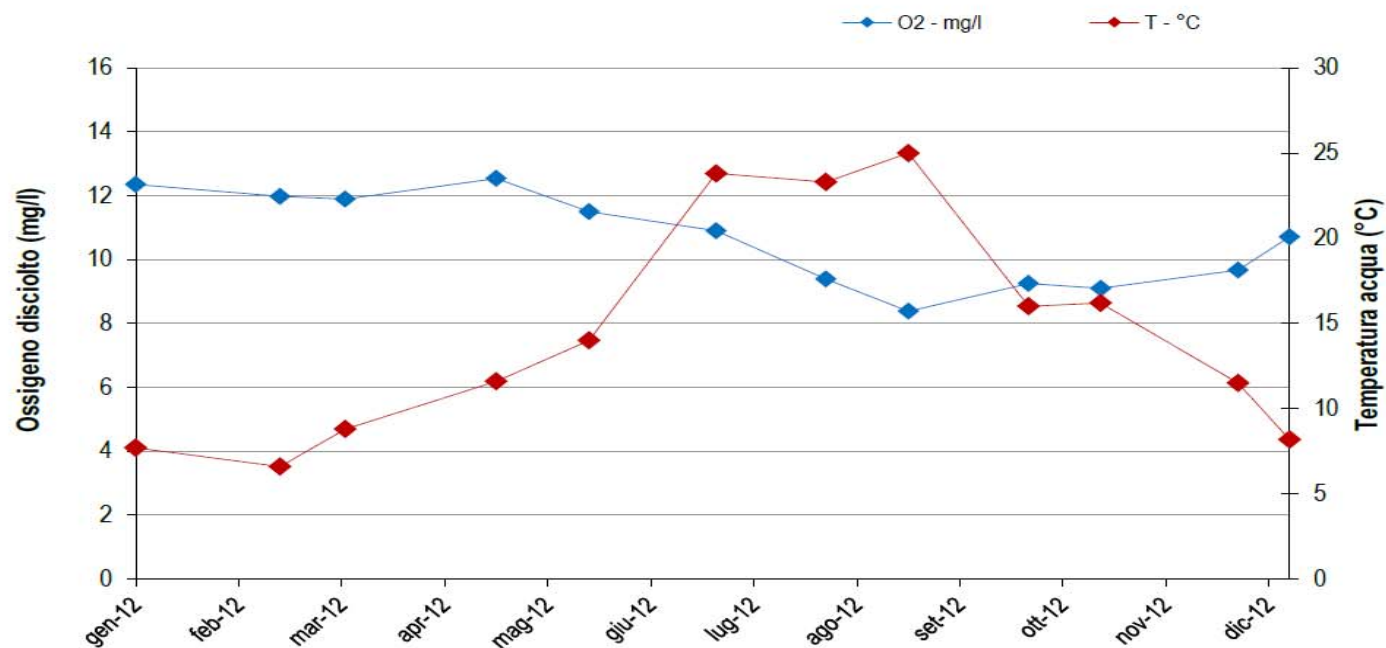
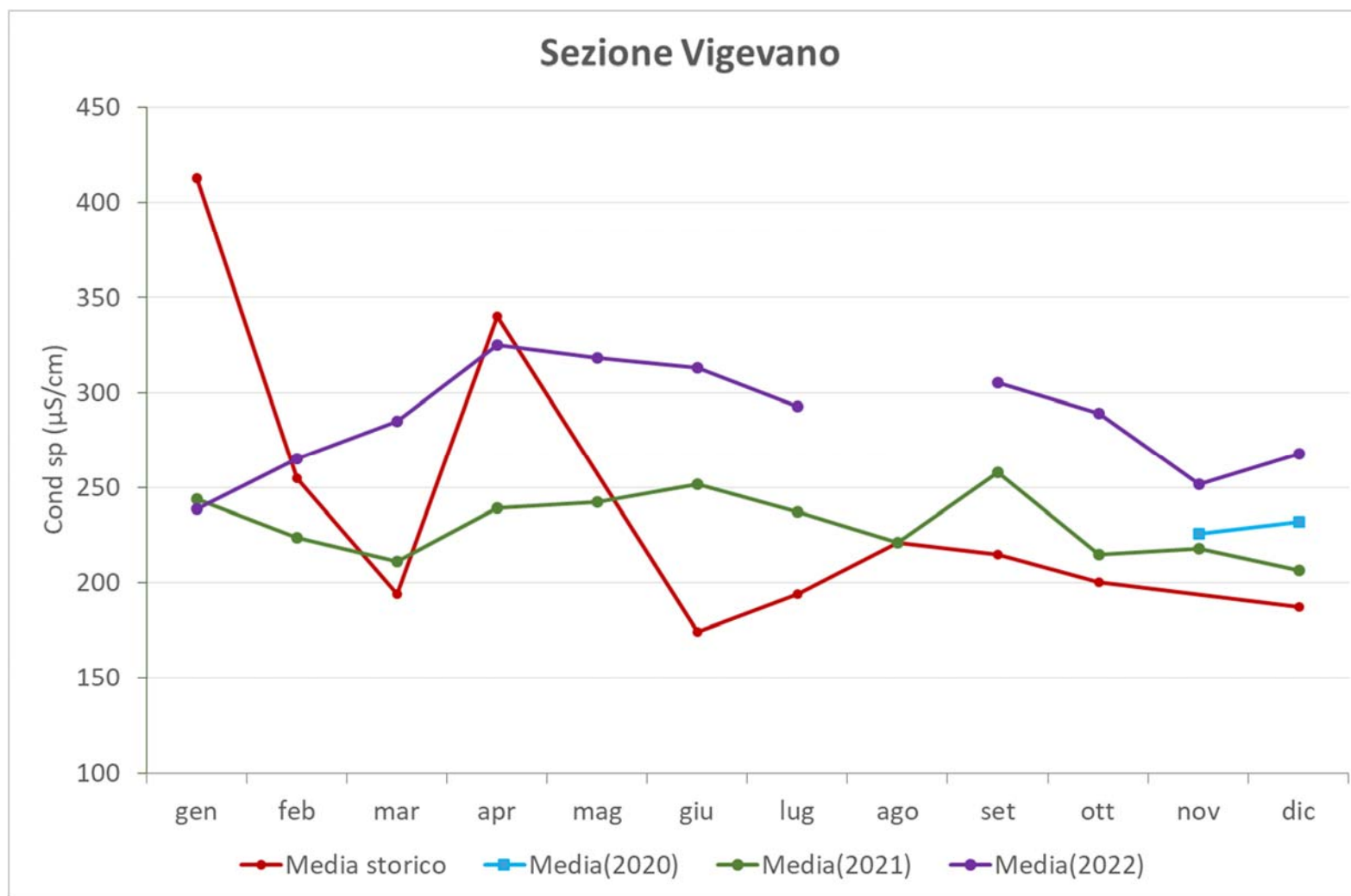
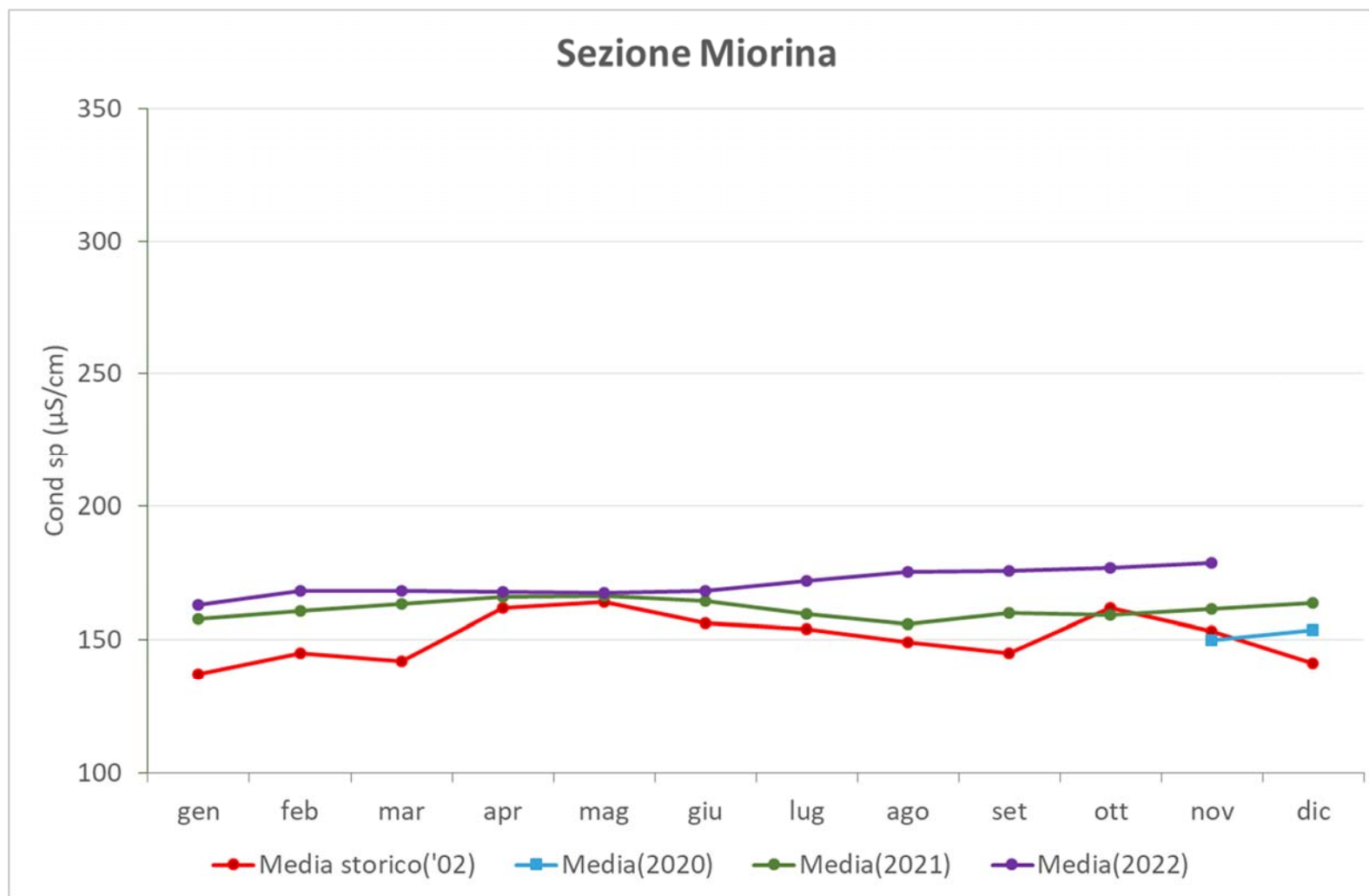


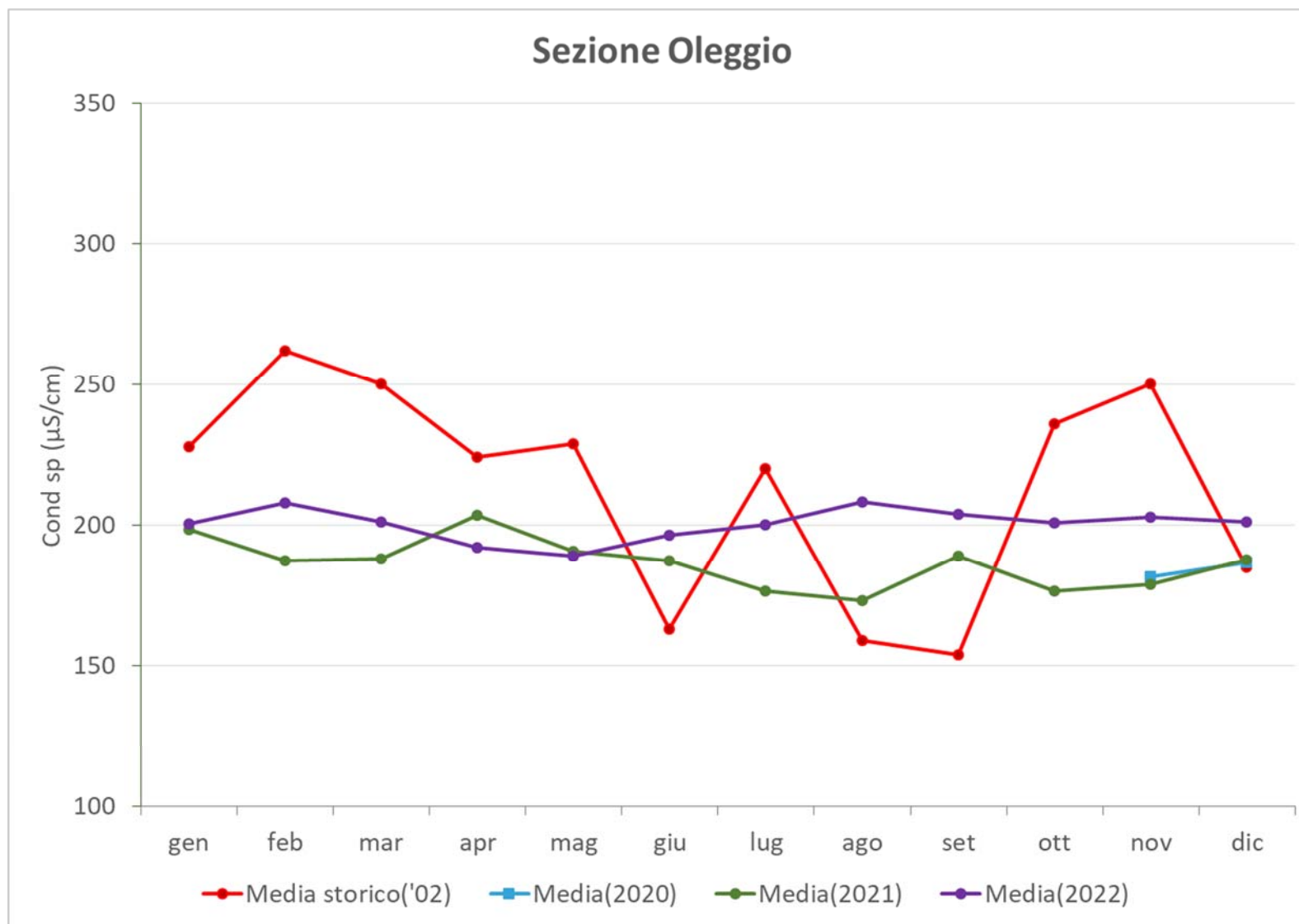
Figura 31 Andamento di temperatura e ossigeno disciolto nel tratto di Lonate P. durante il 2012



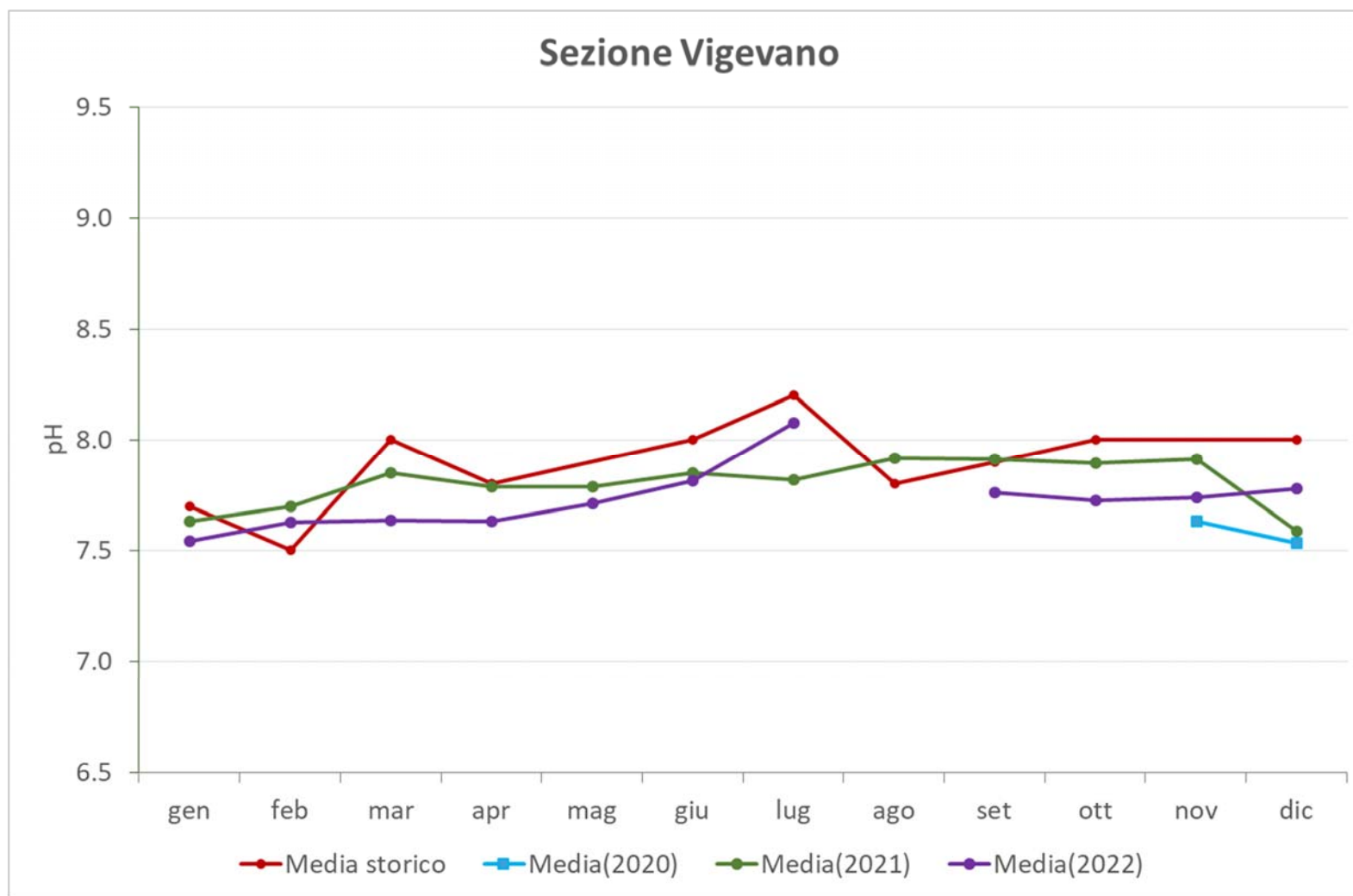
2.1.2 CONDUCEBILITÀ SPECIFICA

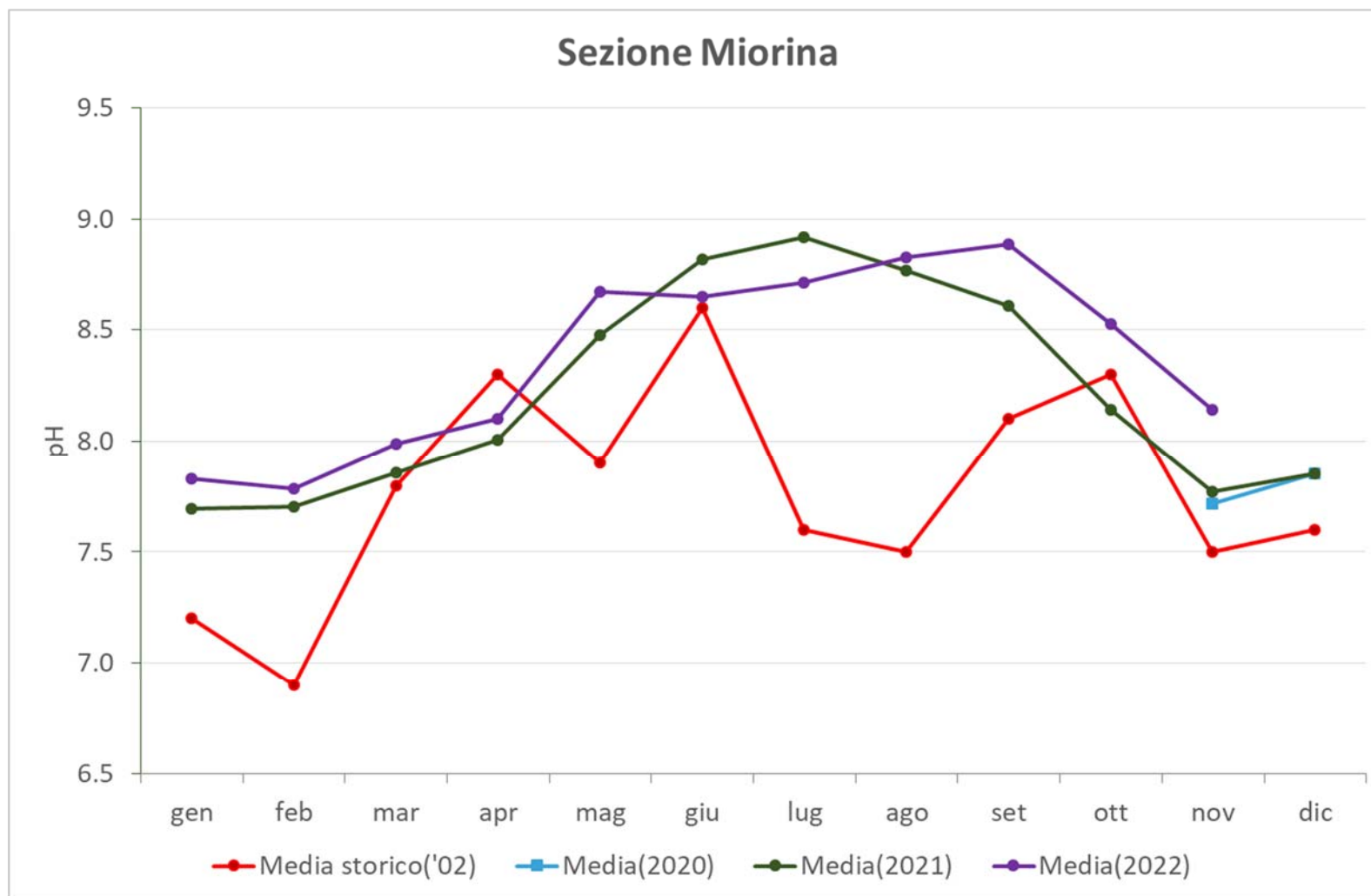


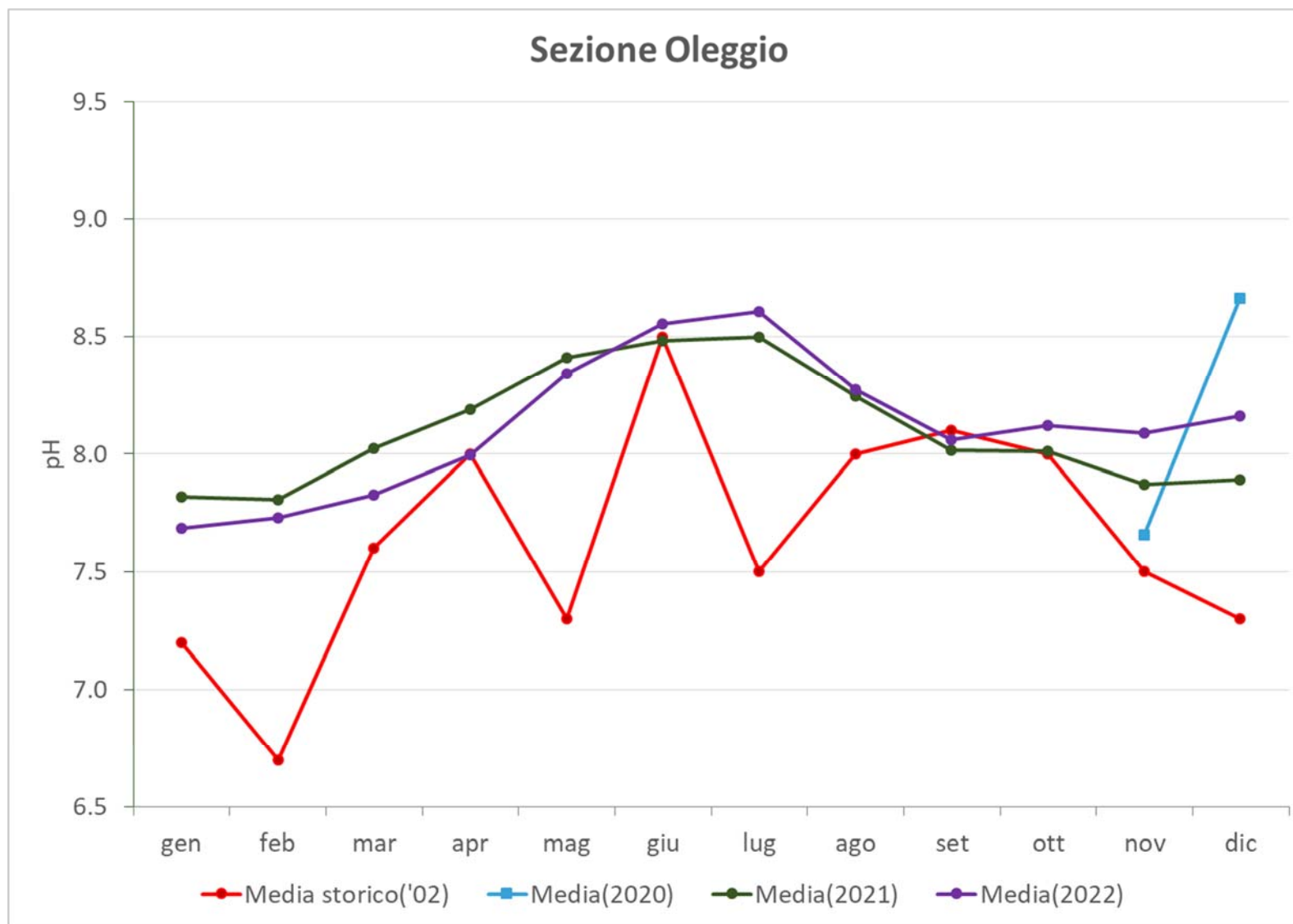




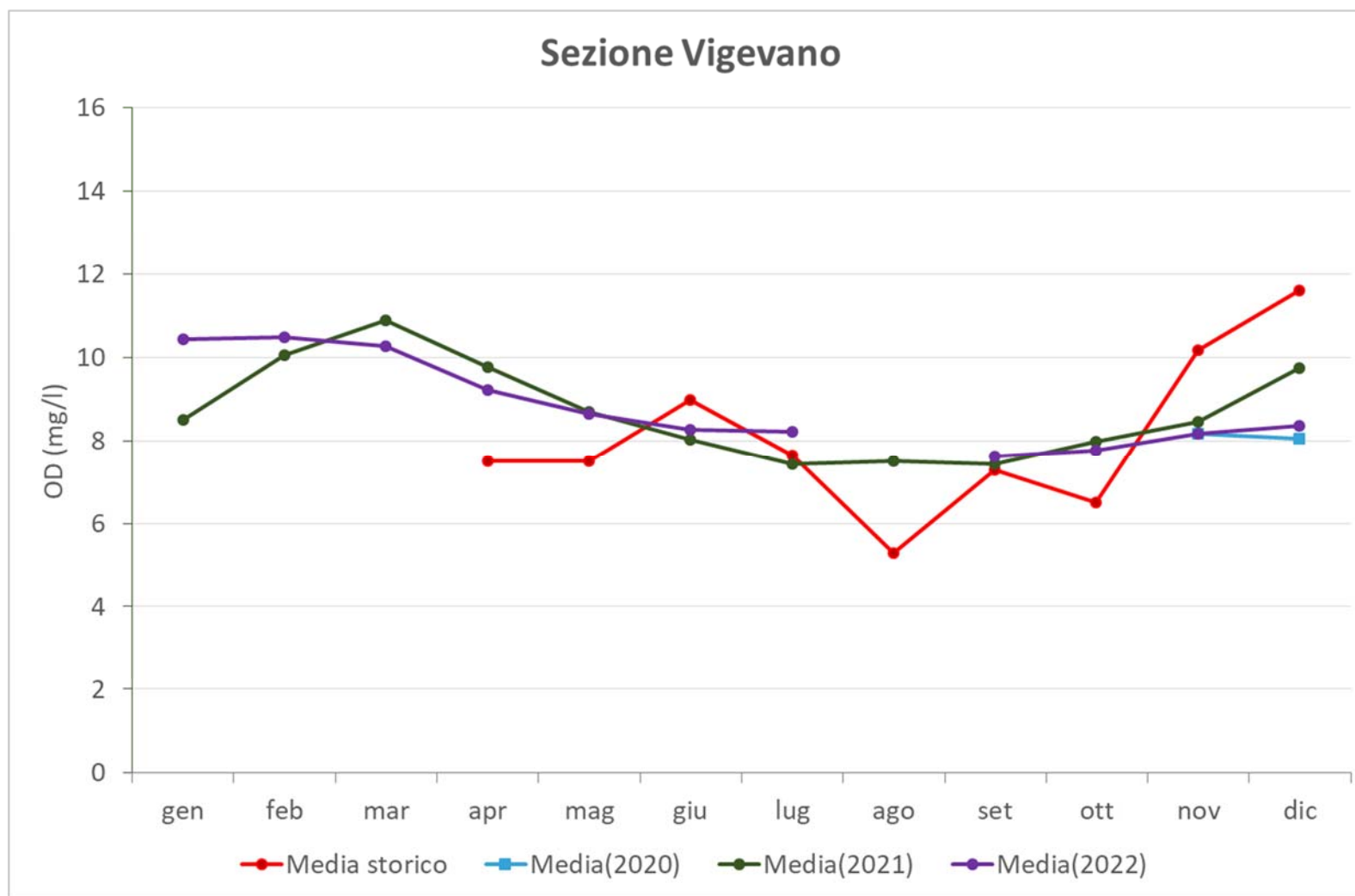
2.1.3 pH

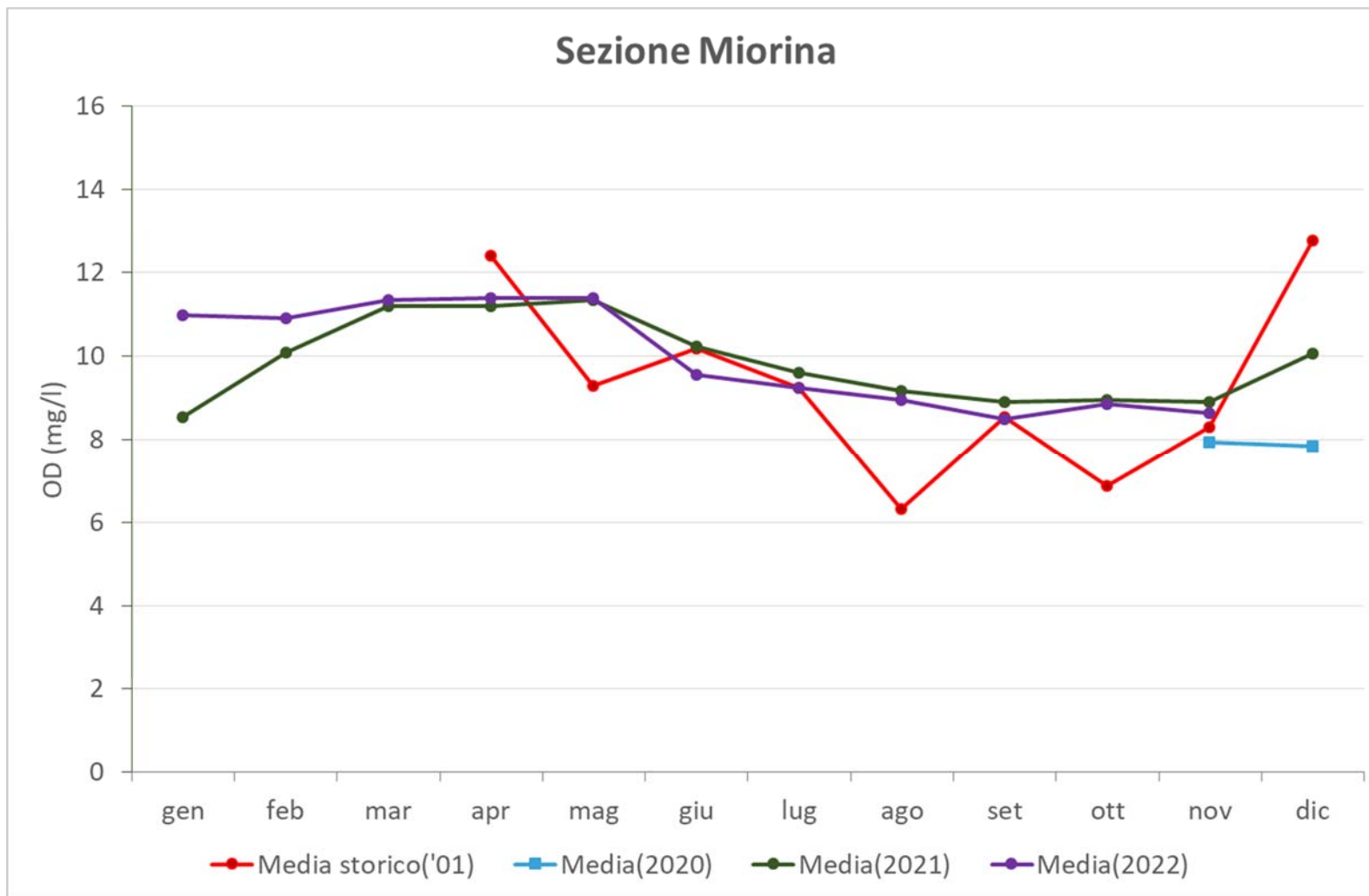






2.1.4 OSSIGENO DISCIOLTO





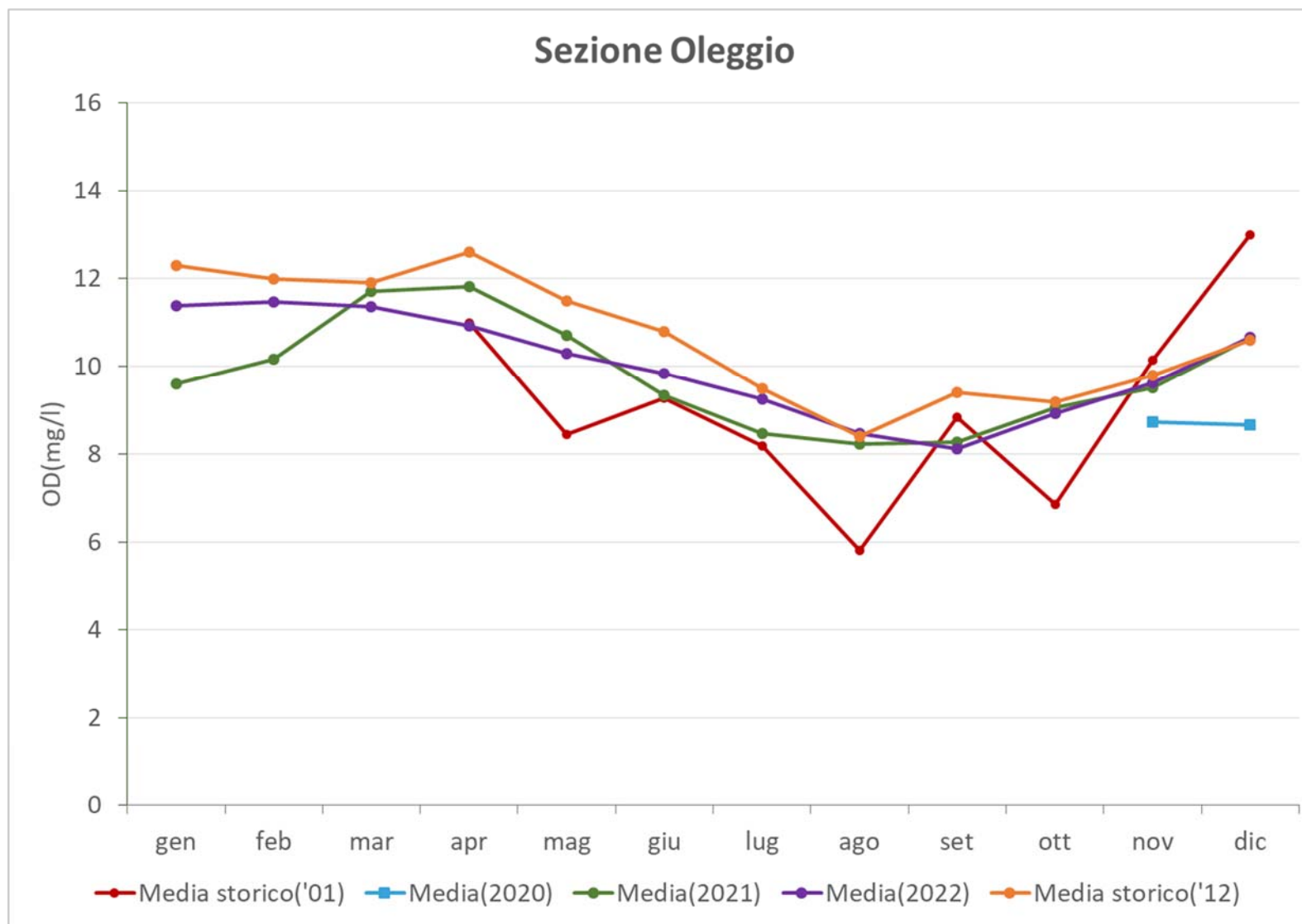
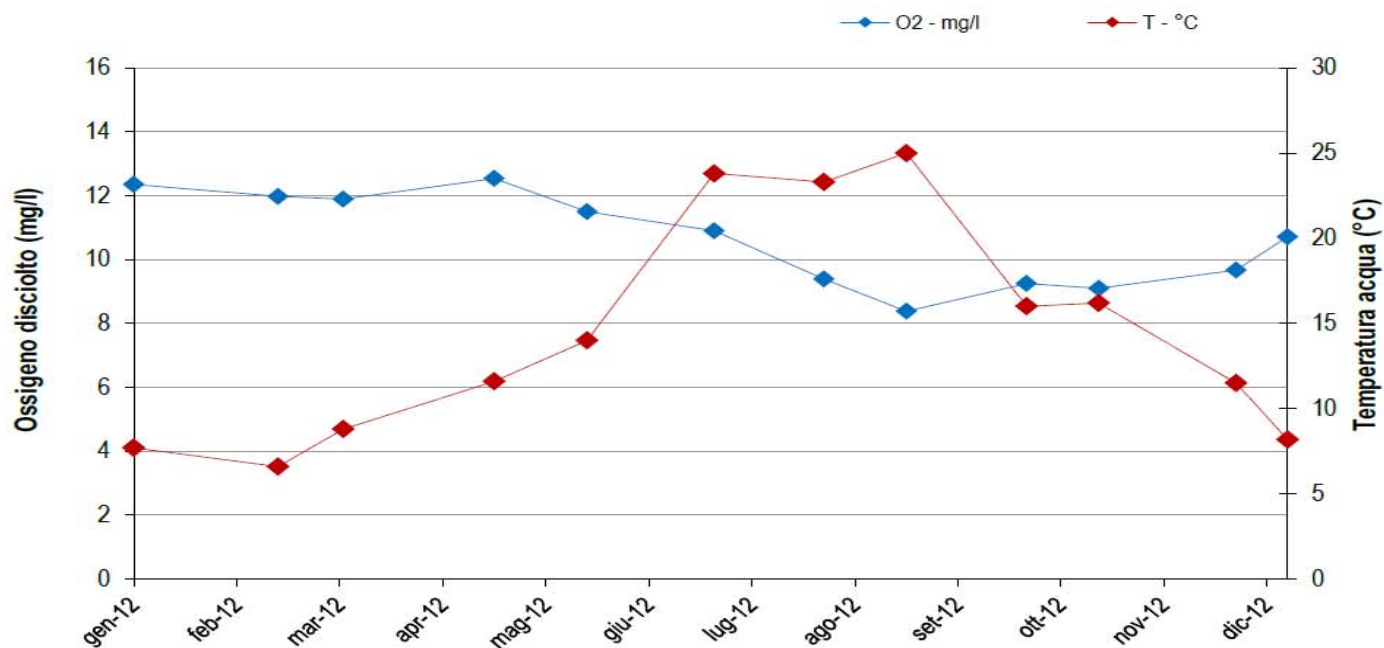
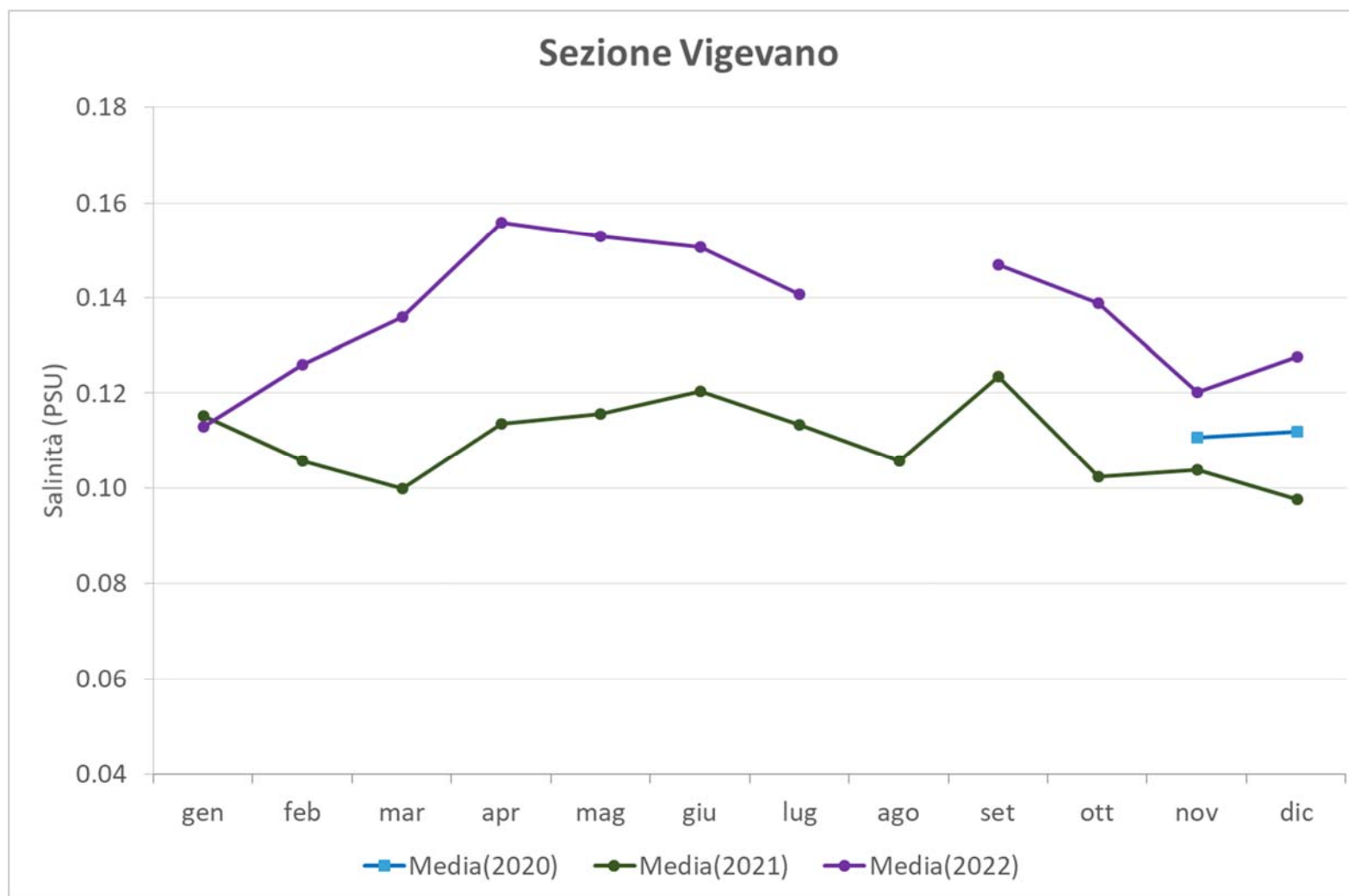
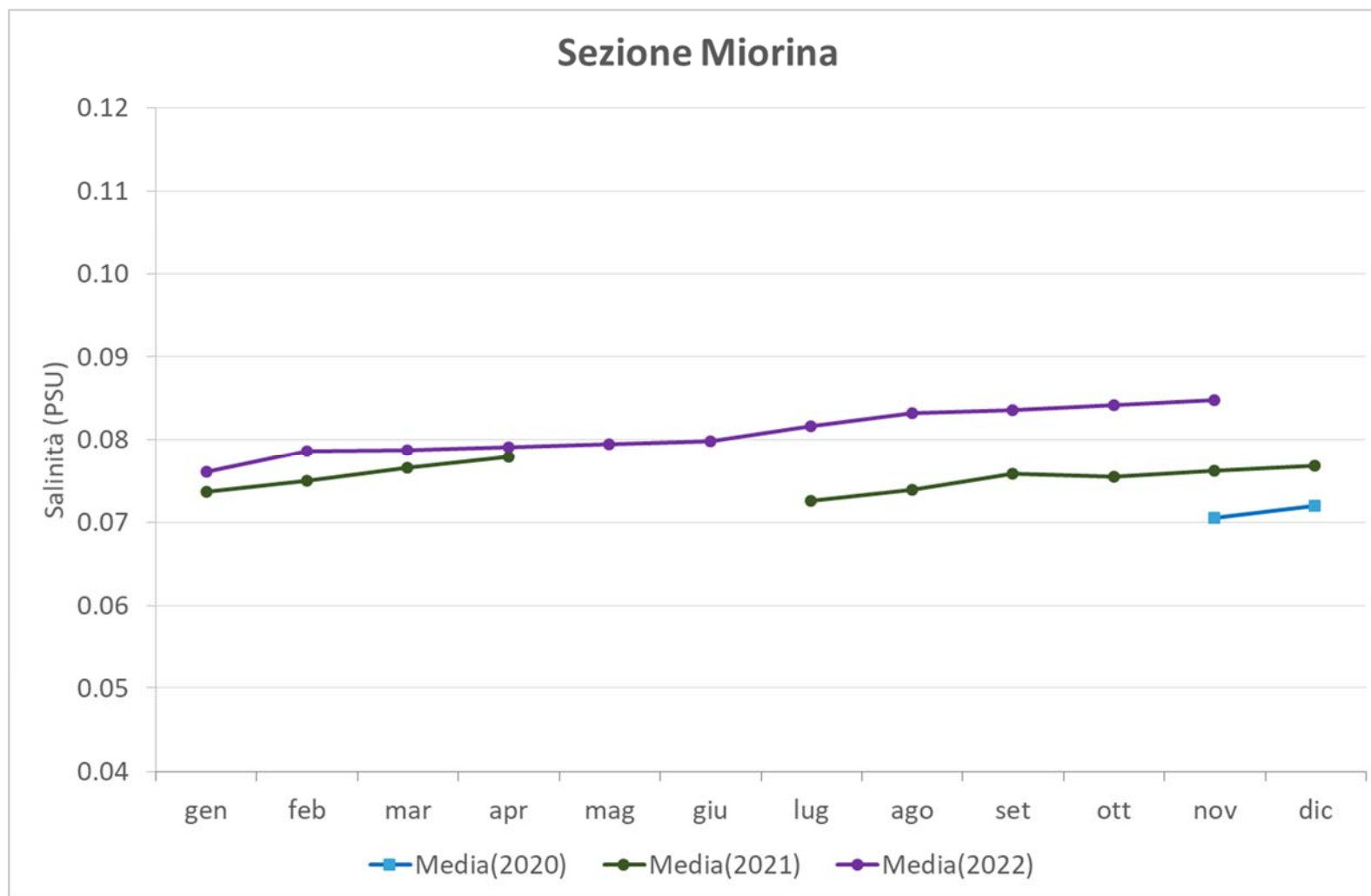


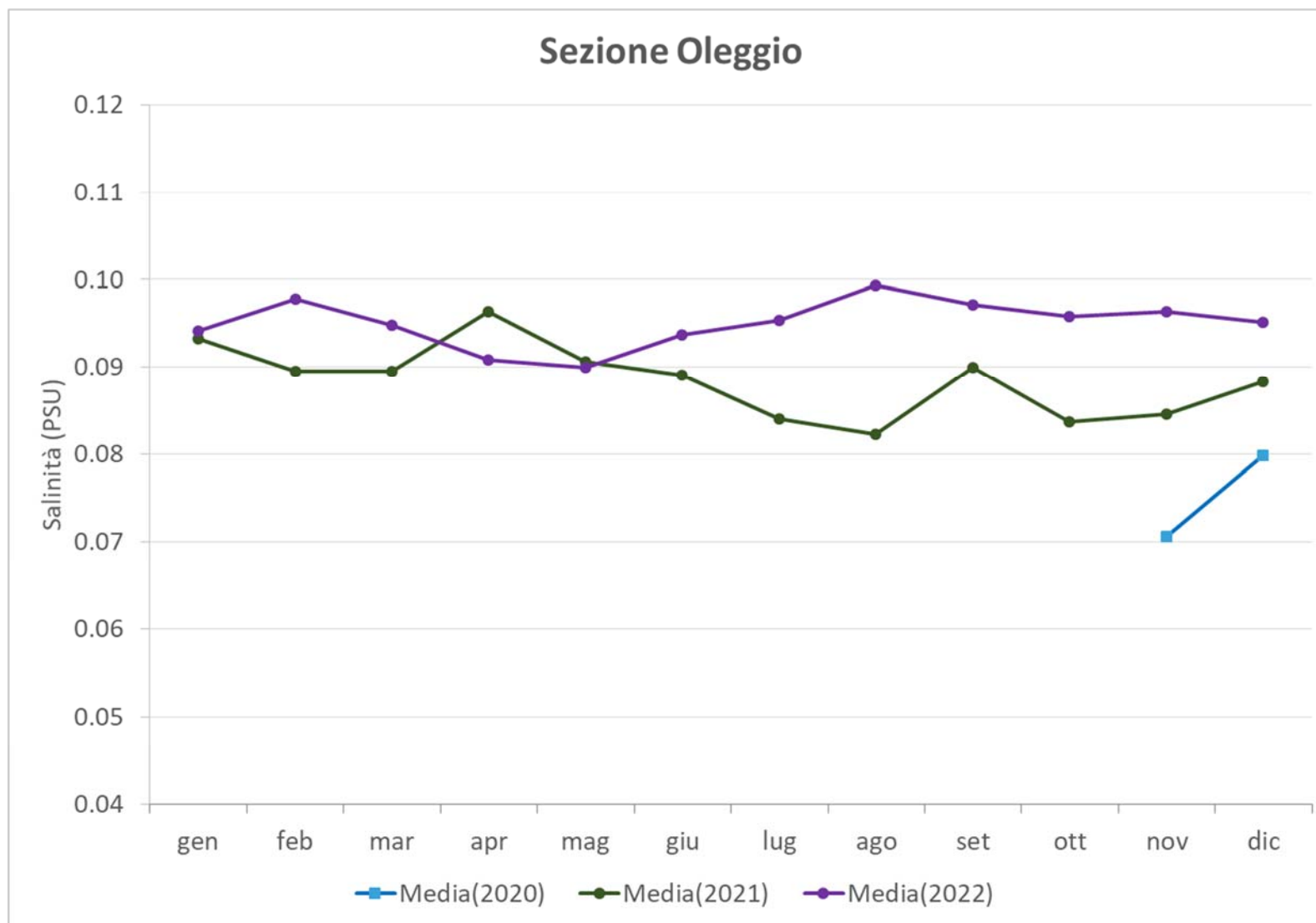
Figura 31 Andamento di temperatura e ossigeno disciolto nel tratto di Lonate P. durante il 2012



2.1.5 SALINITA'

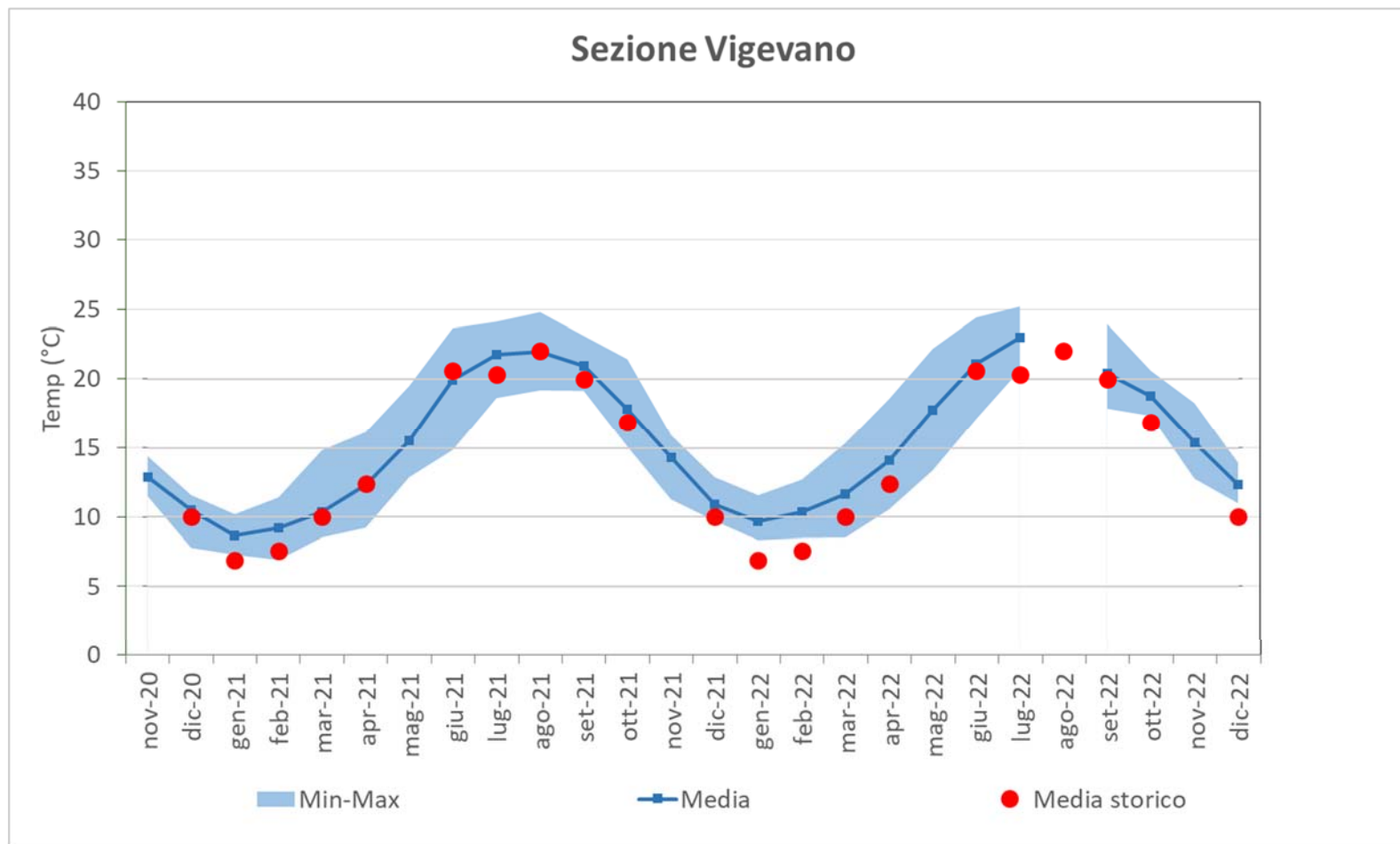






2.2 CONFRONTO PERIODO DI MONITORAGGIO VS MEDIE STORICHE

2.2.1 TEMPERATURA



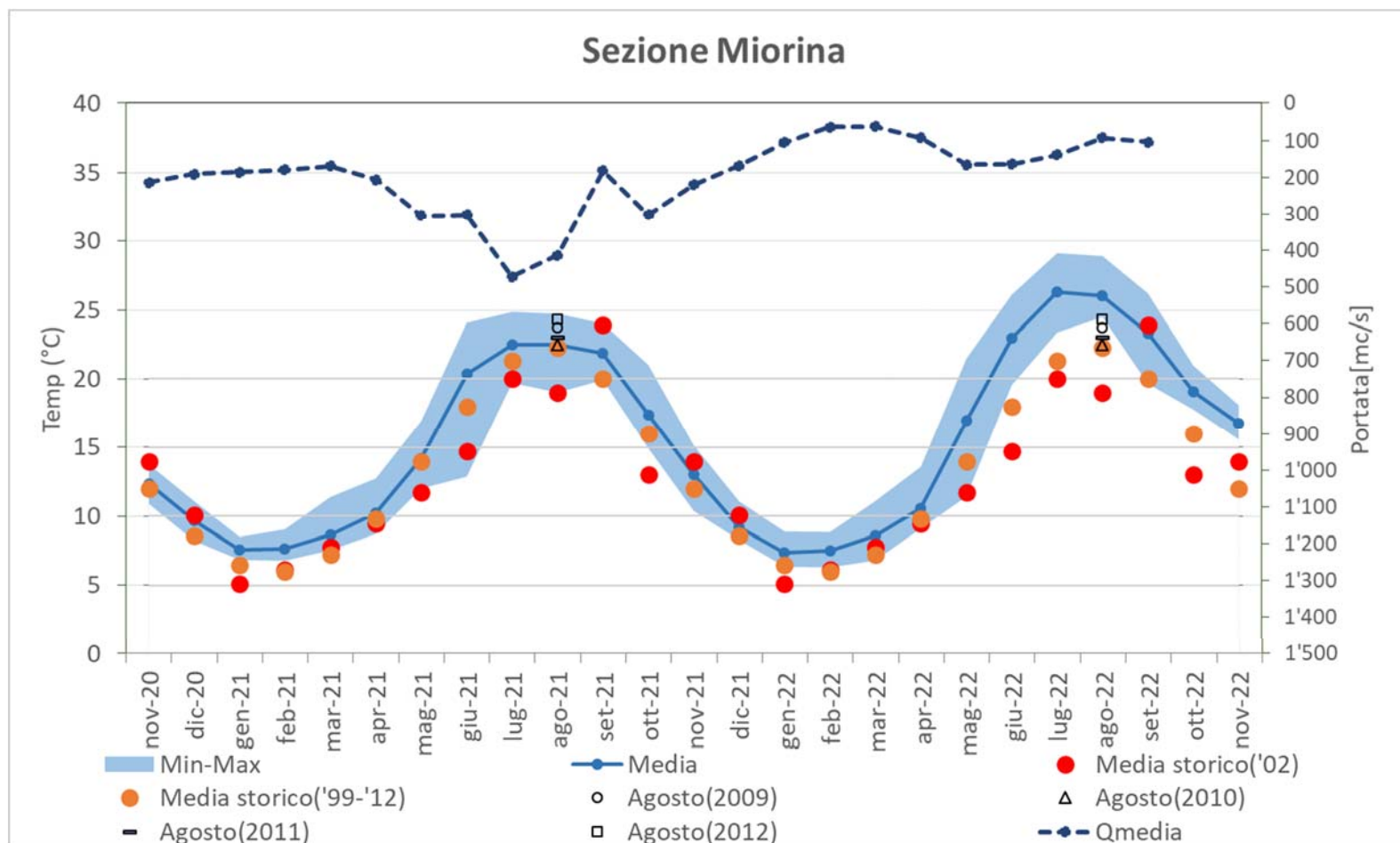
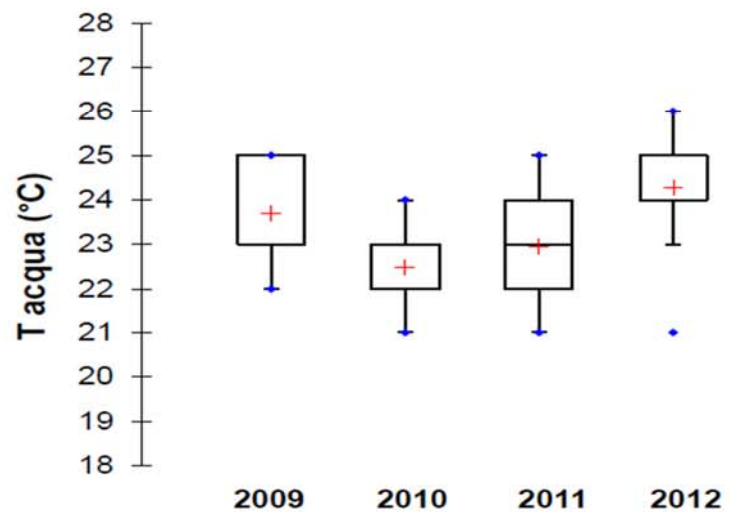


Figura 47 Temperatura dell'acqua misurata presso la diga della Miorina nel mese di agosto dall'inizio della sperimentazione.



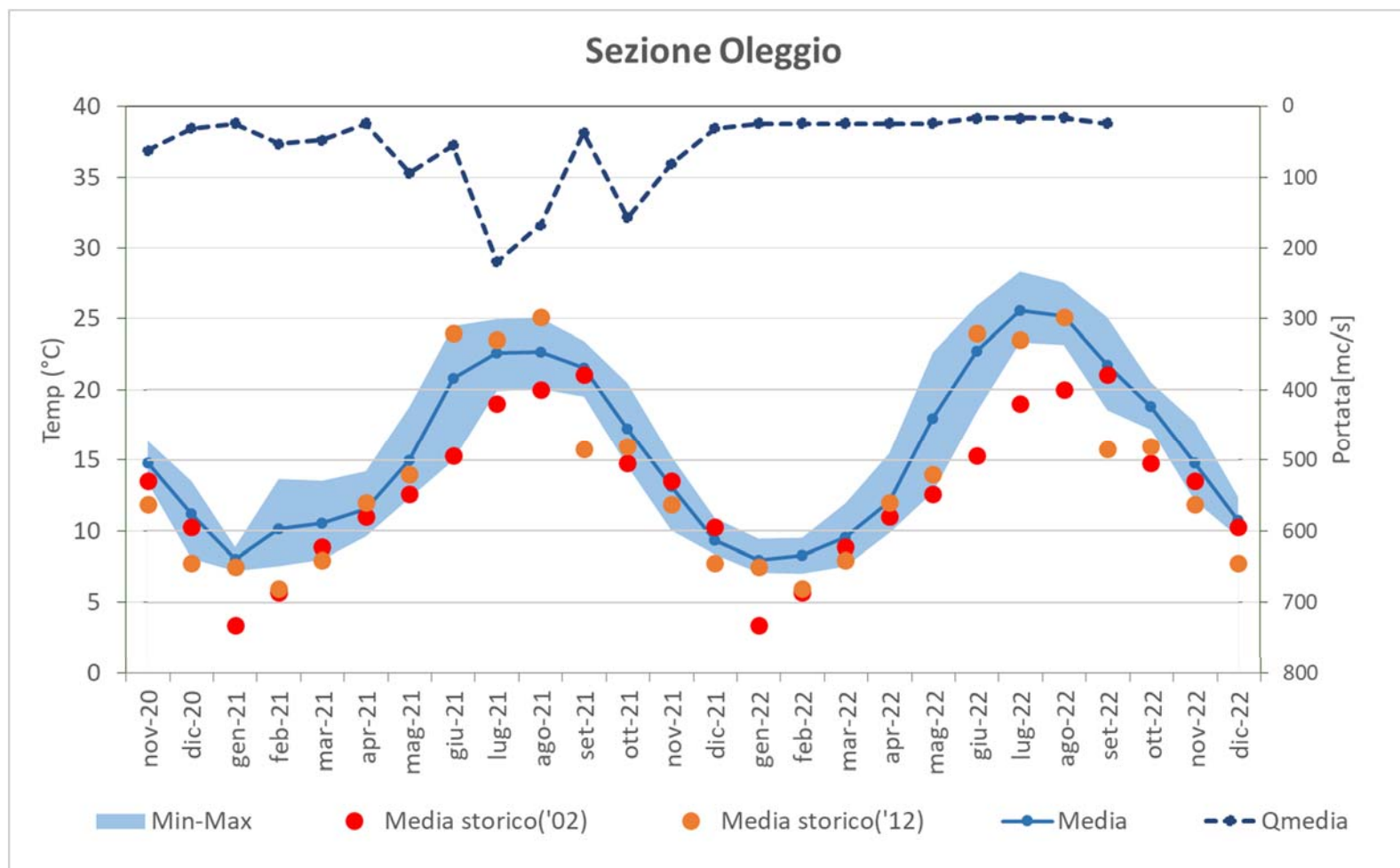


Figura 47: andamento della temperatura dell'acqua nelle stazioni di monitoraggio ARPA Piemonte di Castelletto Ticino e Oleggio, periodo 2000-2006.

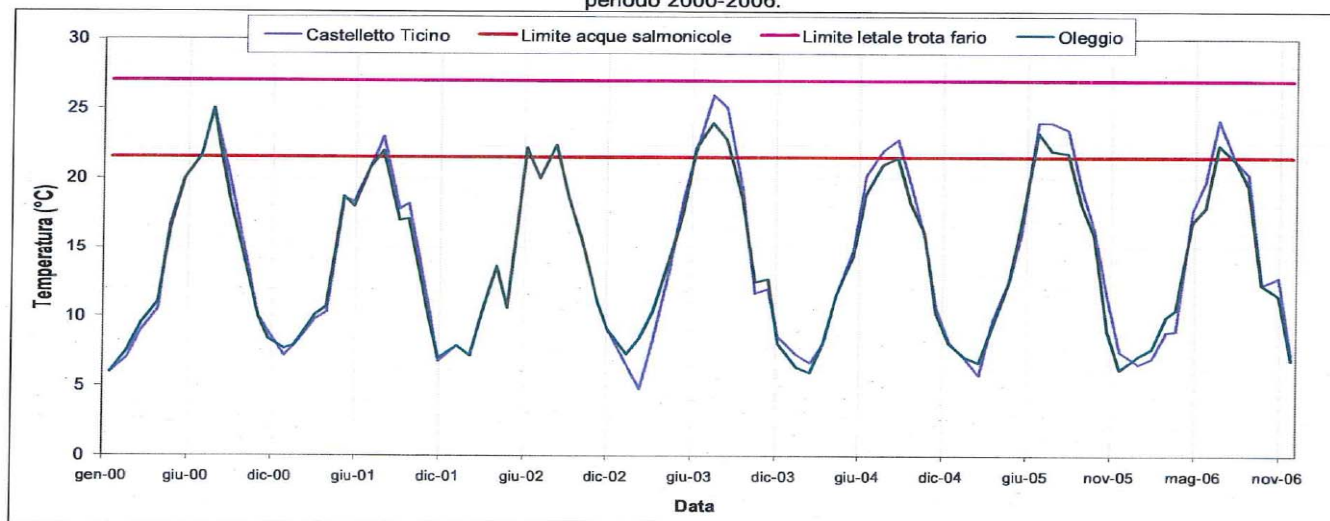
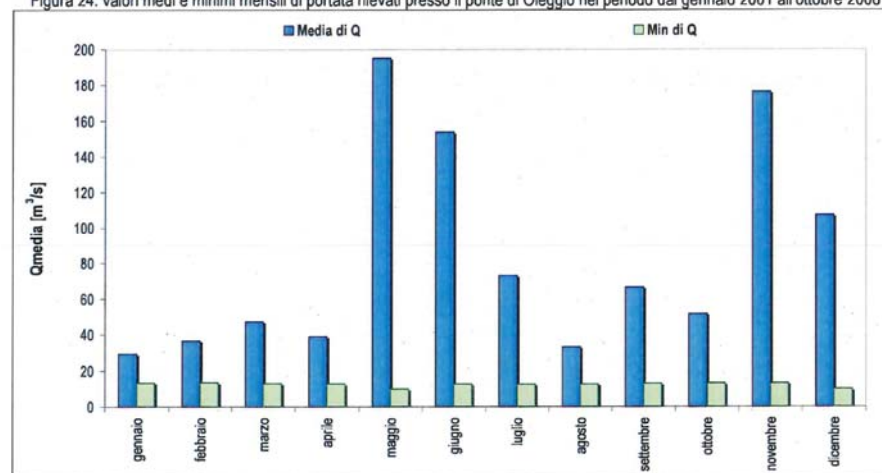
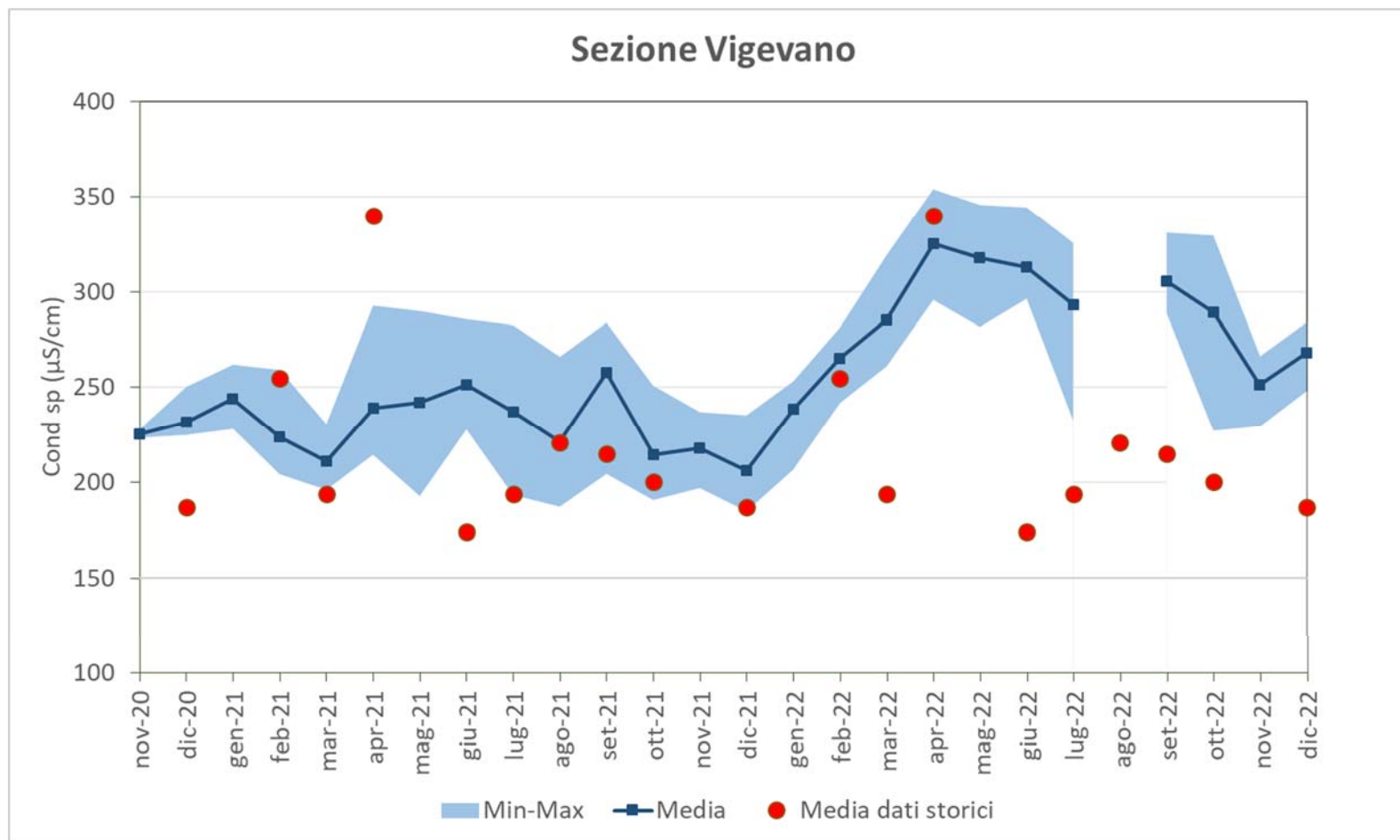
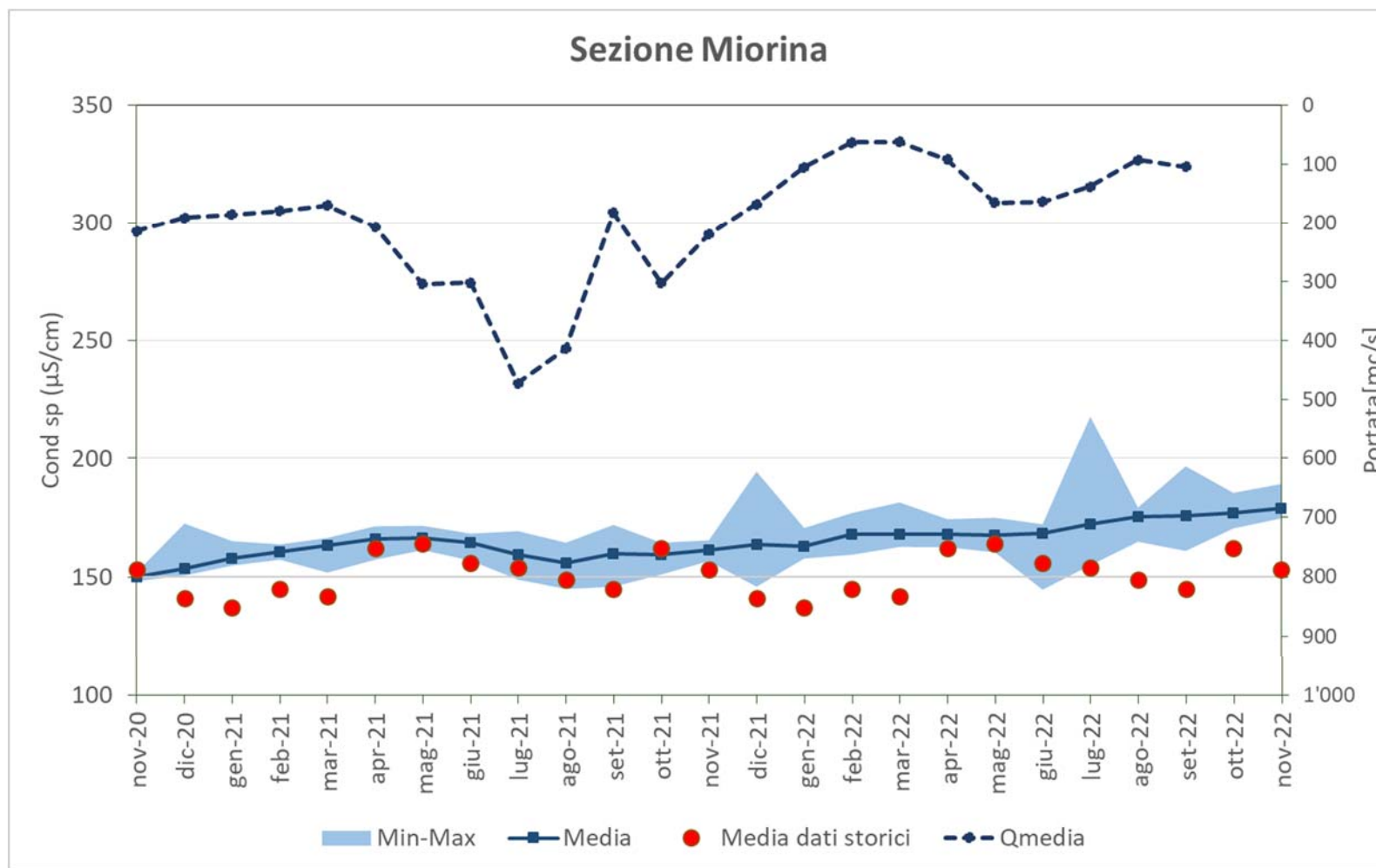


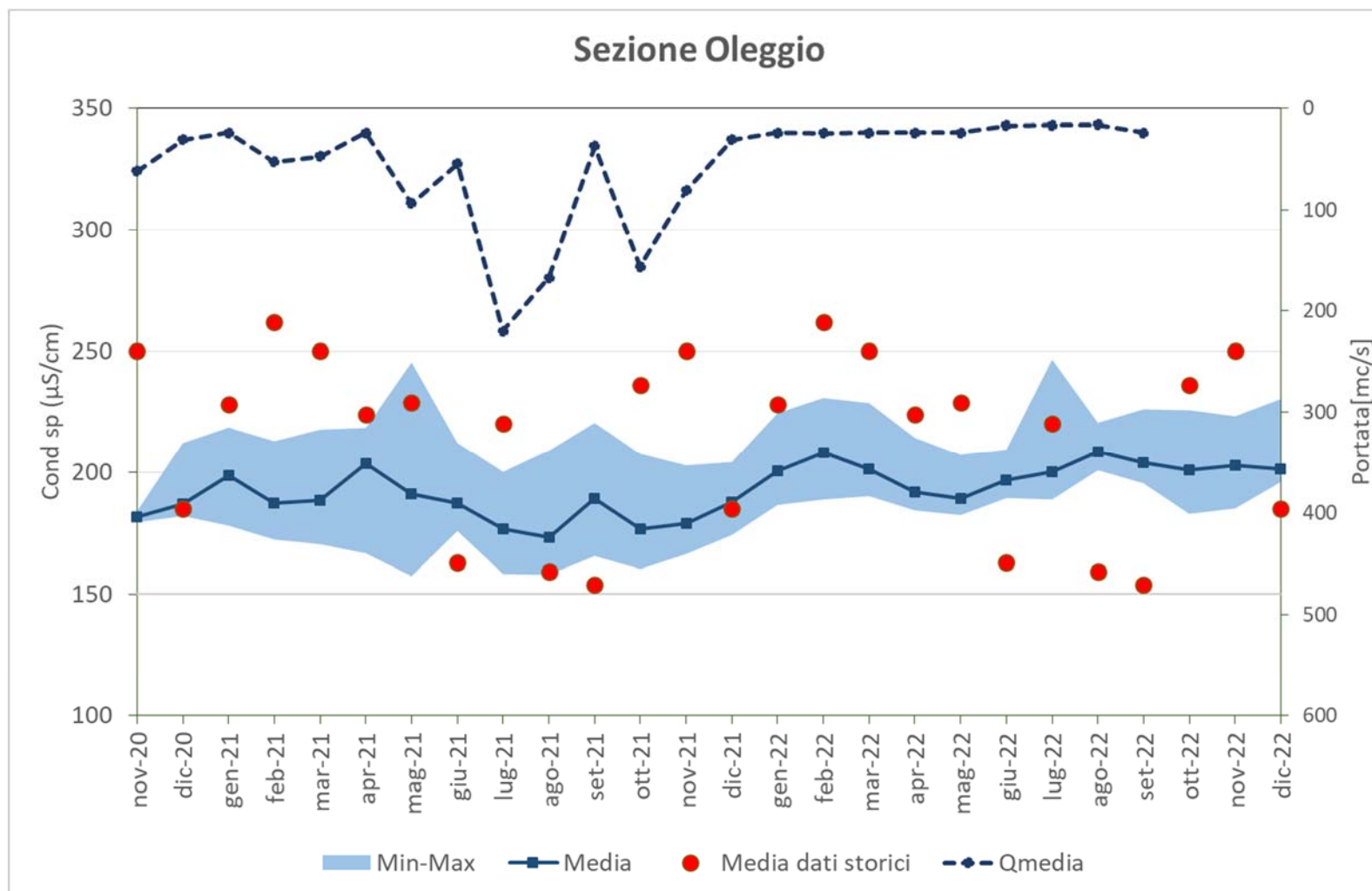
Figura 24: valori medi e minimi mensili di portata rilevati presso il ponte di Oleggio nel periodo dal gennaio 2001 all'ottobre 2008



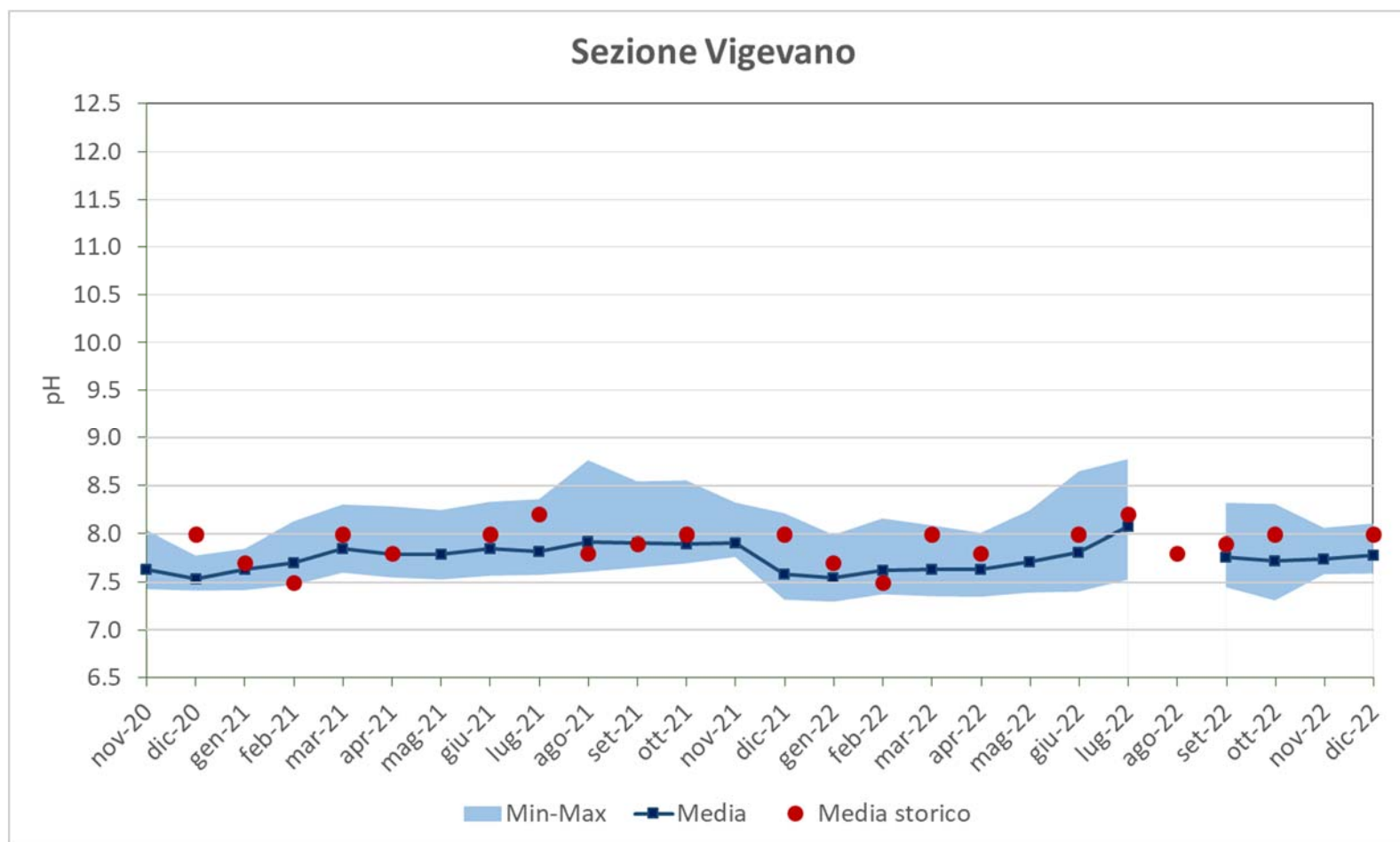
2.2.2 CONDUCEBILITÀ SPECIFICA

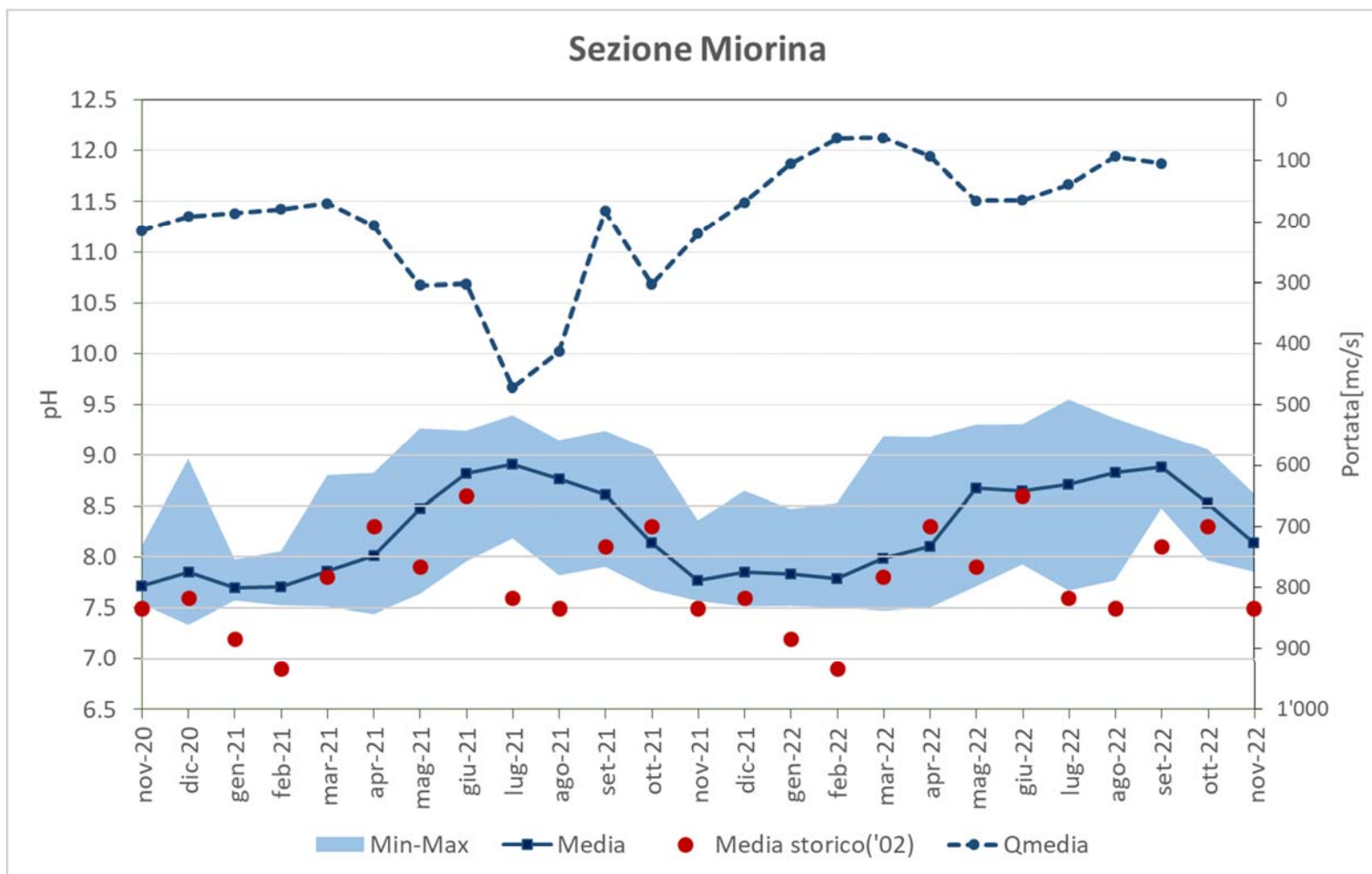


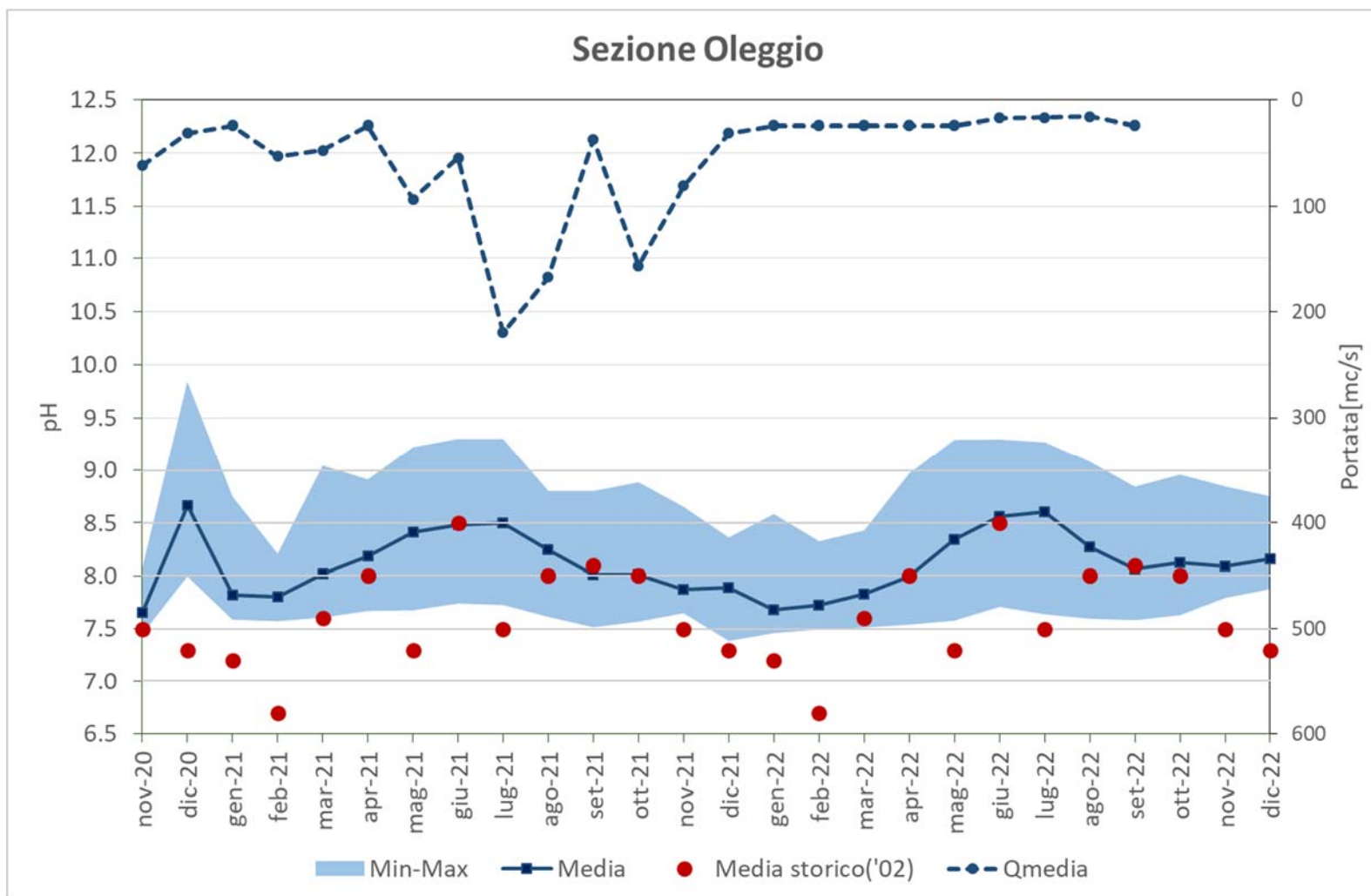




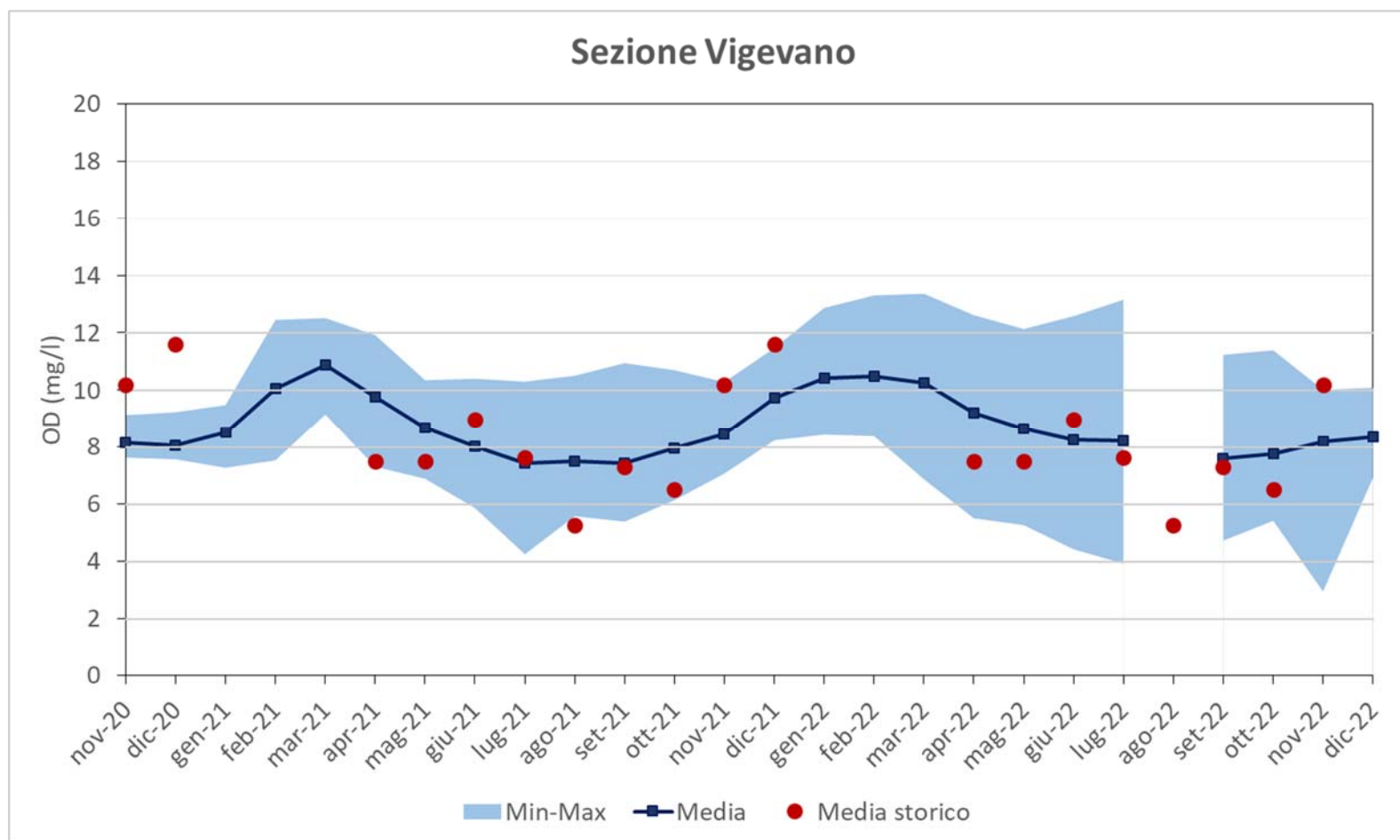
2.2.3 pH

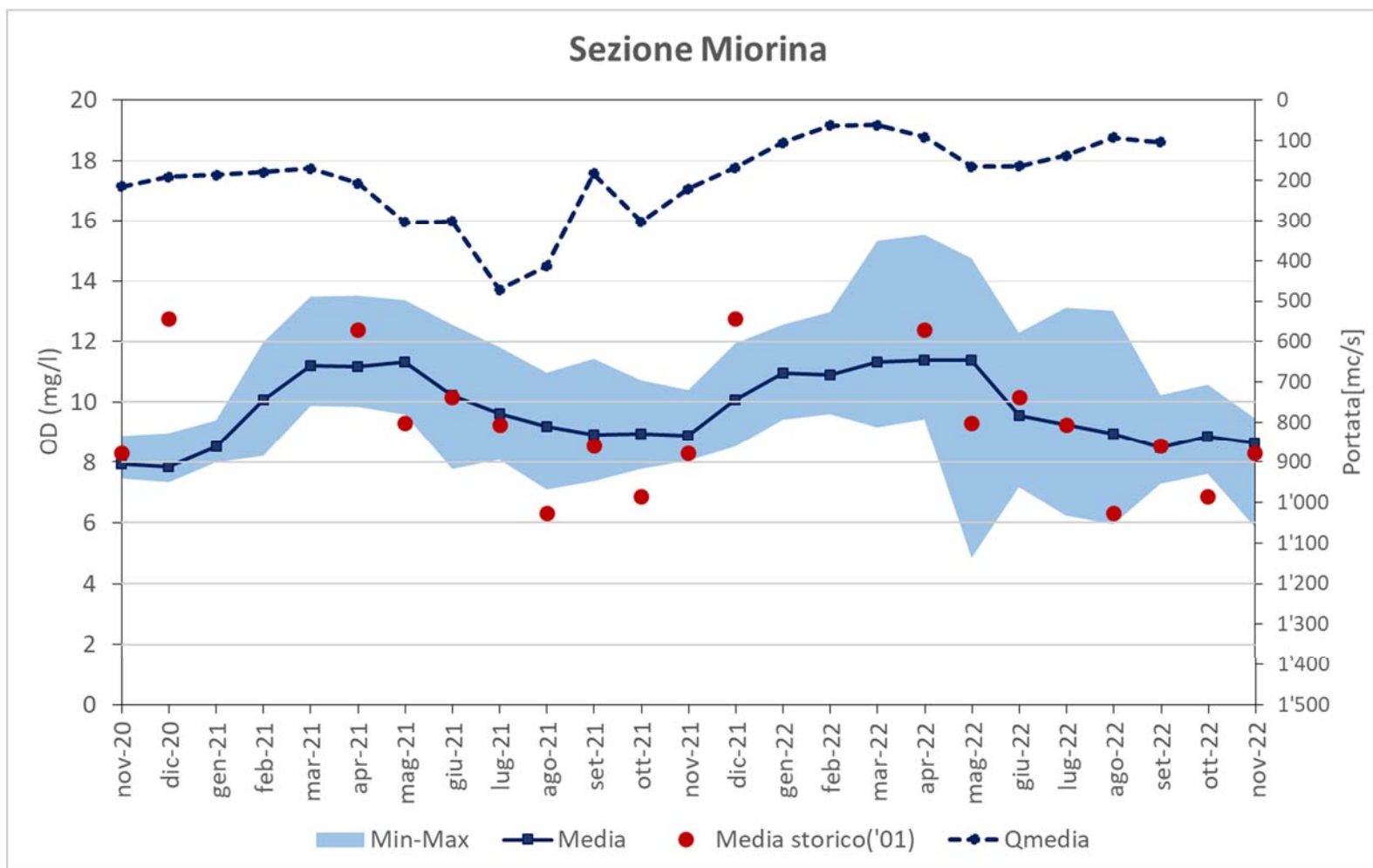


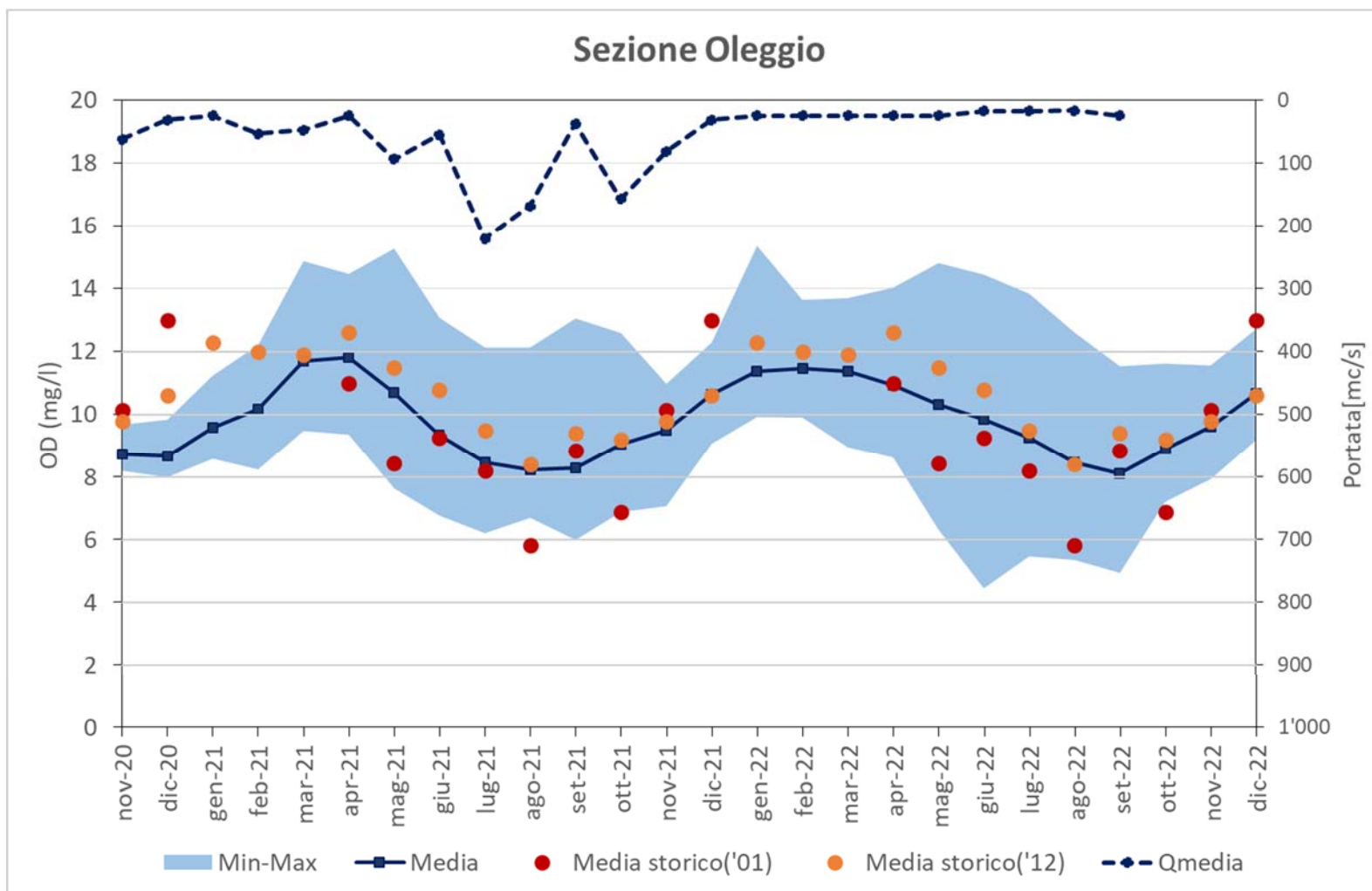




2.2.4 OSSIGENO DISCIOLTO







2.2.5 SALINITA'

