



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

**AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA**

ARPAS

Dipartimento Geologico
Servizio Idrogeologico e Idrografico

**RELAZIONE TECNICA
SCALA DI DEFLUSSO
SEZIONE F15 – FLUMINI MANNU DI PABILLONIS
Seconda emissione**

MAGGIO 2024

Sommario

Premessa.....	2
Inquadramento generale della sezione di misura.....	3
Stralcio della sezione trasversale.....	4
Ubicazione delle sezioni di misura della portata.....	5
Riepilogo delle misure effettuate ed utilizzate per la definizione della scala di deflusso.....	6
Scala di deflusso suddivisa nei due rami di magra-morbida e di piena.....	7
Valore degli scarti percentuali delle portate.....	8
Tabella riepilogativa dei parametri statistici.....	9
Tabella riepilogativa della scala di deflusso.....	10

01	16/05/2024	Seconda emissione	R. Bussa S. Frongia E. Perra	D. Caracciolo L. Perra	D. Caracciolo
00	31/05/2022	Prima emissione	C. Cortis M. Curreli D. Ruggiu	D. Caracciolo	A. Orrù
N°	Data	Descrizione	Stesura	Convalida	Approvazione
REVISIONE			GDL		DS



Premessa

La portata che defluisce in un corso d'acqua costituisce una delle variabili ambientali più importanti e al contempo una delle grandezze fisiche più difficili, oltre che economicamente più onerose, da misurare. La possibilità di monitorare sistematicamente e con continuità la portata in un corso d'acqua è legata all'esistenza di un legame funzionale univoco tra la portata che attraversa una sezione e il livello idrometrico corrispondente, legame noto come 'scala di deflusso' o 'scala delle portate'.

La scala di deflusso esprime, per una specifica sezione, una legge di correlazione tra il valore di altezza idrometrica h e il corrispondente valore di portata Q , ottenuta interpolando l'insieme delle coppie dei valori di portata e livello idrometrico direttamente e simultaneamente misurati. La scala di deflusso è rappresentabile in modalità grafica (grafico cartesiano), analitica (equazione) o numerica (tabella). Stabilito il legame tra il livello idrometrico e la portata, è sufficiente misurare il primo per ottenere una stima della seconda.

A causa della variabilità idraulica e morfologica dell'alveo, nonché di ulteriori modifiche anche temporanee, è necessario che la scala di deflusso sia controllata ed aggiornata nel tempo, pertanto, una volta definita l'equazione dalla scala di deflusso, è richiesta un'attività di 'gestione permanente' che comprende le seguenti operazioni:

- esecuzione di misure periodiche di controllo;
- analisi della dispersione dei punti rispetto alla curva;
- applicazione di eventuali provvedimenti di correzione o ridefinizione della scala di deflusso.

A partire dal 2016 è stata ripresa l'esecuzione di misure di portata nelle sezioni dei corsi d'acqua della Sardegna monitorati dalla rete idrometrica di ARPA Sardegna, con mezzi e personale del Servizio Idrogeologico e Idrografico, e dal 2019 anche attraverso servizi in appalto. Il Servizio è attualmente dotato di un correntometro ad induzione elettromagnetica a guado, di un profilatore di corrente ad ultrasuoni Doppler ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) RiverSurveyor M9 montato su un barchino trimarano, di un profilatore ADCP Hydro Profiler M-Pro a guado, e dell'attrezzatura per la metodologia della diluizione salina.

Il Servizio Idrogeologico e Idrografico di ARPA Sardegna redige le scale di deflusso sia in adempimento dei compiti di istituto finalizzati alla pubblicazione degli Annali Idrologici parte II, sezione C, sia per favorire la gestione degli eventi meteorologici da parte della Protezione Civile attraverso il monitoraggio pluvio-idrometrico operato con la rete di monitoraggio, fiduciaria di Protezione Civile, in attuazione dell'Accordo di Programma tra il Commissario Delegato per l'emergenza alluvione 2015 e l'ARPAS del 10 Febbraio 2017, sia in attuazione della convenzione stipulata il 29/12/2020 con ADIS e ISPRA finalizzata all'esecuzione di una campagna straordinaria di misure di portata da eseguire nelle sezioni di monitoraggio esistenti e di futura realizzazione della rete idrometrica della Sardegna. Quest'ultima attività è finalizzata ad acquisire tutti gli elementi informativi di monitoraggio atti a perfezionare il bilancio idrologico a scala di bacino in attuazione del Programma Operativo Ambientale POA FSC 2014–2020, Linea di azione 2.3.1 'Interventi di miglioramento della qualità dei corpi idrici'.

Gruppo di lavoro: Domenico Caracciolo (Dirigente), Rossana Bussa, Sara Frongia, Saverio Liberatore, Massimo Melis, Enrica Perra, Luigi Perra, Giaime Tocco.



Inquadramento generale della sezione di misura

La stazione teleidrometrica *Flumini Mannu di Pabillonis* si trova all'interno del bacino idrografico del Flumini Mannu di Pabillonis. Il bacino sotteso alla stazione teleidrometrica è di 428,56 Km².

Sezione	Ponte Serra Pontis sul Flumini Mannu della SP98
Località	Sa Zeppara
Comune	Pabillonis
Coordinate WGS84	39° 38' 43,19" N; 08° 41' 47,72" E
Quota zero idrometrico	18,01 m slm

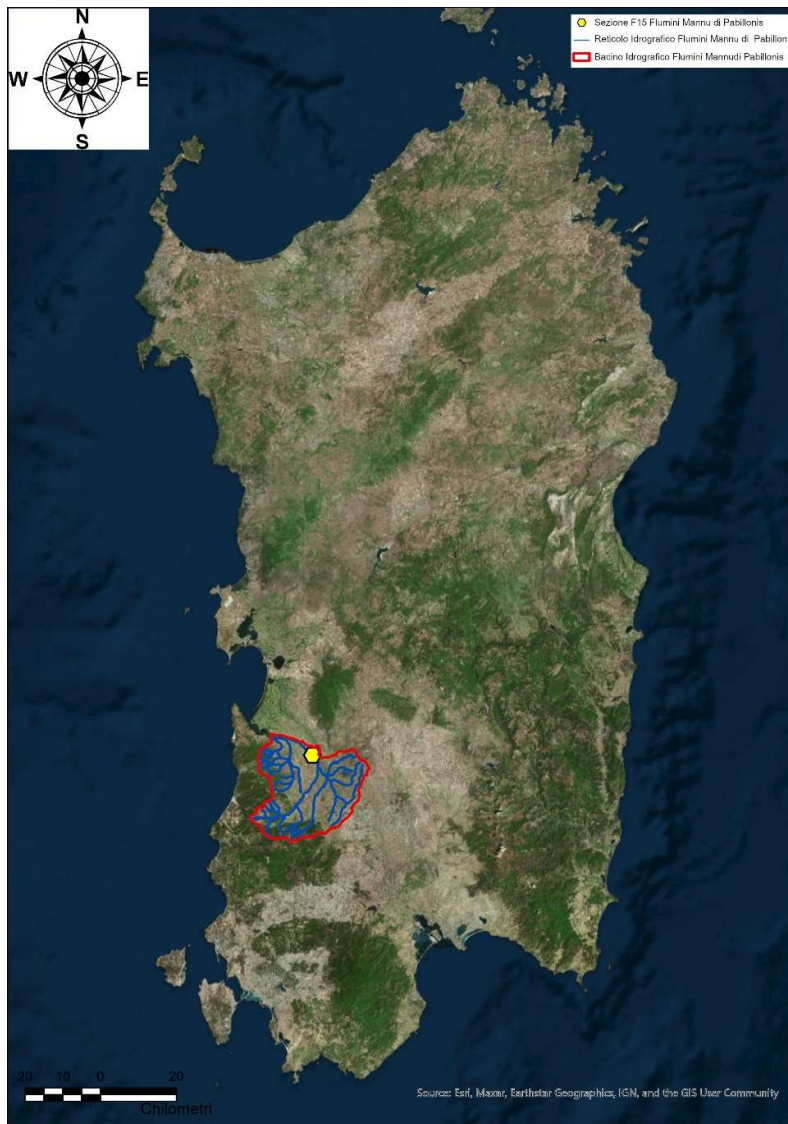


Figura 1. Inquadramento sezione di misura



Stralcio della sezione trasversale

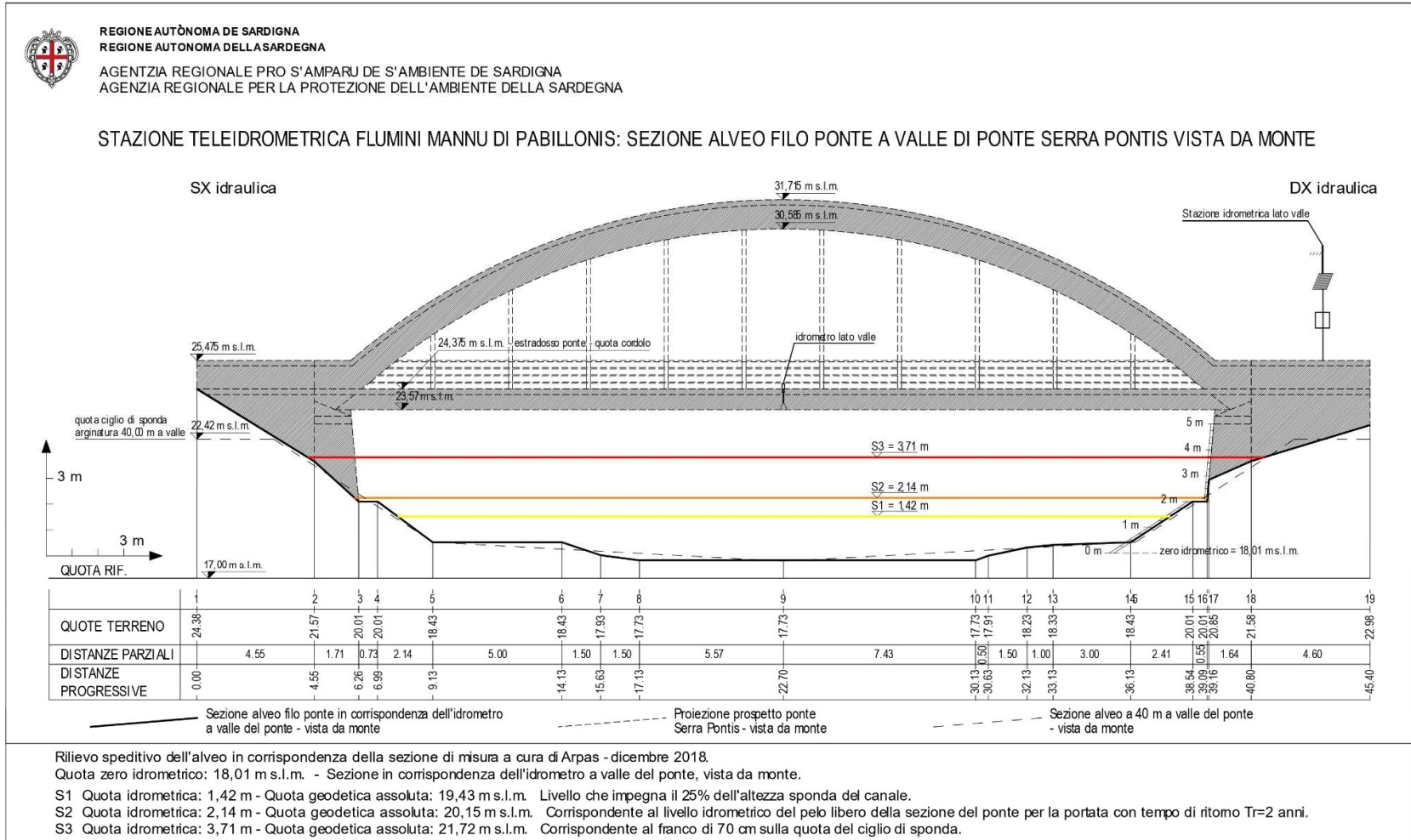


Figura 2. Sezione di misura



Ubicazione delle sezioni di misura della portata

Le misure per la definizione della scala di deflusso di Flumini Mannu di Pabillonis sono state eseguite in tre differenti sezioni ubicate rispettivamente: filo ponte SP98 lato valle, sotto il ponte SP98 in corrispondenza della stazione teleidrometrica e dell'asta idrometrica, e 10 metri a monte del ponte sulla SP98.

La scelta di effettuare le misure in differenti sezioni è motivata sia dalla necessità di operare in campo in condizioni di sicurezza, sia dall'esigenza di riuscire a misurare la portata totale. Le misure filo ponte sulla SP98 sul lato valle sono state compiute prevalentemente in condizioni di piena e da ponte mediante ADCP con trimarano. Le restanti sezioni di misura sono state adottate in condizioni di magra-morbida, qualora il livello idrometrico fosse compatibile con l'accesso in alveo. Nonostante la differente ubicazione, le tre sezioni di misura garantiscono in egual modo di valutare quantitativamente la stessa portata totale, senza il rischio di perdita di contributi.

Nell'immagine successiva vengono rappresentate planimetricamente le tre sezioni sopra descritte e la posizione della stazione teleidrometrica.



Figura 3. Ubicazione sezioni di misura

Riepilogo delle misure effettuate ed utilizzate per la definizione della scala di deflusso

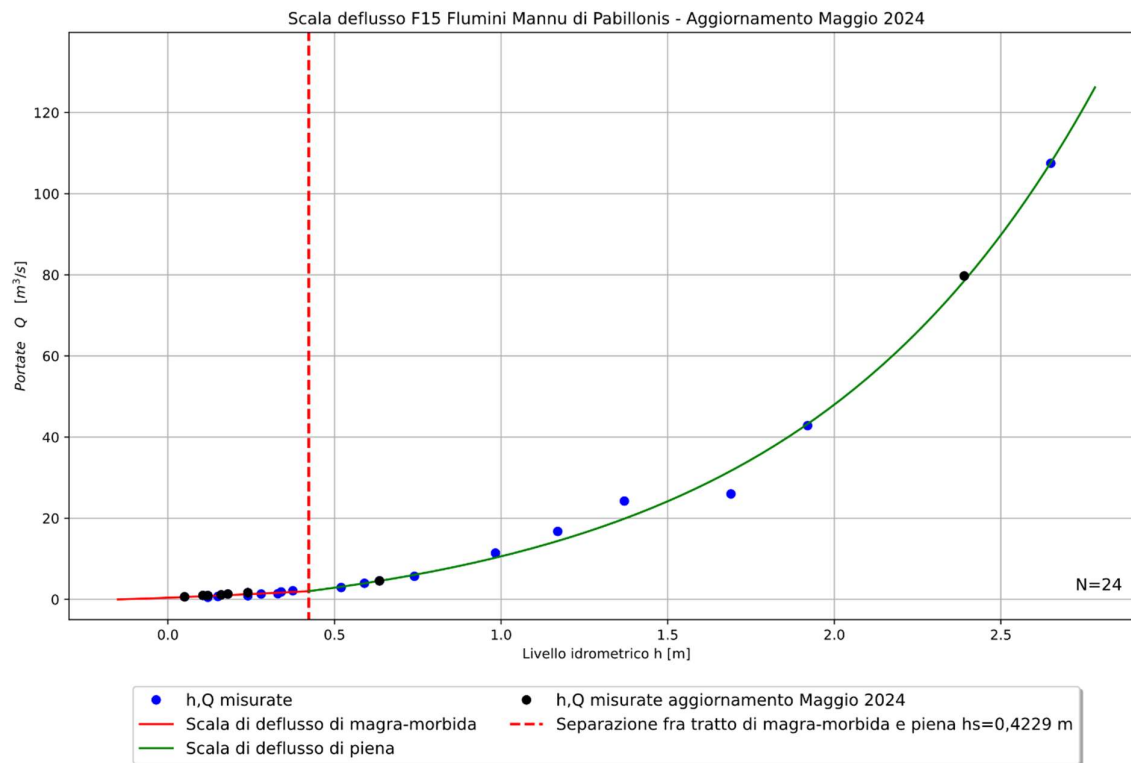
N°	Ubicazione della sezione di misura di portata	Data	h* misurato (m)	Q misurata (m ³ /s)	Strumento utilizzato
1	Filo ponte SP98 lato valle	29/04/2024	0,050	0,625	Correntometro elettromagnetico
2	10 m a monte del ponte sulla SP98	01/08/2023	0,105	0,958	Correntometro elettromagnetico
3	Filo ponte SP98 lato valle	26/04/2023	0,120	0,932	Correntometro elettromagnetico
4	Sotto il ponte SP98	06/08/2021	0,120	0,498	Correntometro elettromagnetico
5	Sotto il ponte SP98	09/07/2021	0,150	0,706	Correntometro elettromagnetico
6	Filo ponte SP98 lato valle	01/02/2024	0,160	1,113	Correntometro elettromagnetico
7	10 m a monte del ponte sulla SP98	21/09/2023	0,180	1,315	Correntometro elettromagnetico
8	Sotto il ponte SP98	01/07/2020	0,240	0,889	Correntometro elettromagnetico
9	Filo ponte SP98 lato valle	22/01/2024	0,240	1,658	Correntometro elettromagnetico
10	Sotto il ponte SP98	27/04/2022	0,280	1,320	Correntometro elettromagnetico
11	Sotto il ponte SP98	04/06/2019	0,330	1,397	Correntometro elettromagnetico
12	10 m a monte del ponte sulla SP98	08/03/2022	0,340	1,842	Correntometro elettromagnetico
13	Sotto il ponte SP98	27/01/2022	0,375	2,120	Correntometro elettromagnetico
14	Sotto il ponte SP98	25/02/2021	0,520	2,920	Correntometro elettromagnetico
15	Sotto il ponte SP98	13/11/2019	0,590	3,958	Correntometro elettromagnetico
16	Filo ponte SP98 lato valle	23/11/2022	0,635	4,563	ADCP** con trimarano
17	Sotto il ponte SP98	19/01/2021	0,740	5,681	Correntometro elettromagnetico
18	Filo ponte SP98 lato valle	13/02/2021	0,983	11,408	ADCP** con trimarano
19	Filo ponte SP98 lato valle	10/01/2021	1,170	16,741	ADCP** con trimarano
20	Filo ponte SP98 lato valle	26/11/2019	1,370	24,231	ADCP** con trimarano
21	Filo ponte SP98 lato valle	29/11/2021	1,690	25,988	ADCP** con trimarano
22	Filo ponte SP98 lato valle	09/12/2020	1,920	42,829	Mulinello
23	Filo ponte SP98 lato valle	20/01/2023	2,390	79,715	ADCP** con trimarano
24	Filo ponte SP98 lato valle	28/11/2020	2,650	107,505	ADCP** con trimarano

*Il livello h viene rilevato all'asta idrometrica o trasmesso dalla stazione teleidrometrica

**Acoustic Doppler Current Profiler: misuratore di portata con profilatore di velocità ad ultrasuoni ad effetto Doppler



Scala di deflusso suddivisa nei due rami di magra-morbida e di piena



Equazione della scala di deflusso della stazione idrometrica F15 Flumini Mannu di Pabillonis:

ramo di magra – morbida $-0,1500 \text{ m} \leq h < 0,4229 \text{ m}$

$$Q = 3,9400(h + 0,1500)^{1,2025}$$

ramo di piena $0,4229 \text{ m} \leq h \leq 2,7825 \text{ m}$

$$Q = 9,3834(e^{1,1255(h-0,4229)} - 1) + 2,0164$$

con $h_0 = -0,1500$ m e $h_s = 0,4229$ m



Valore degli scarti percentuali delle portate

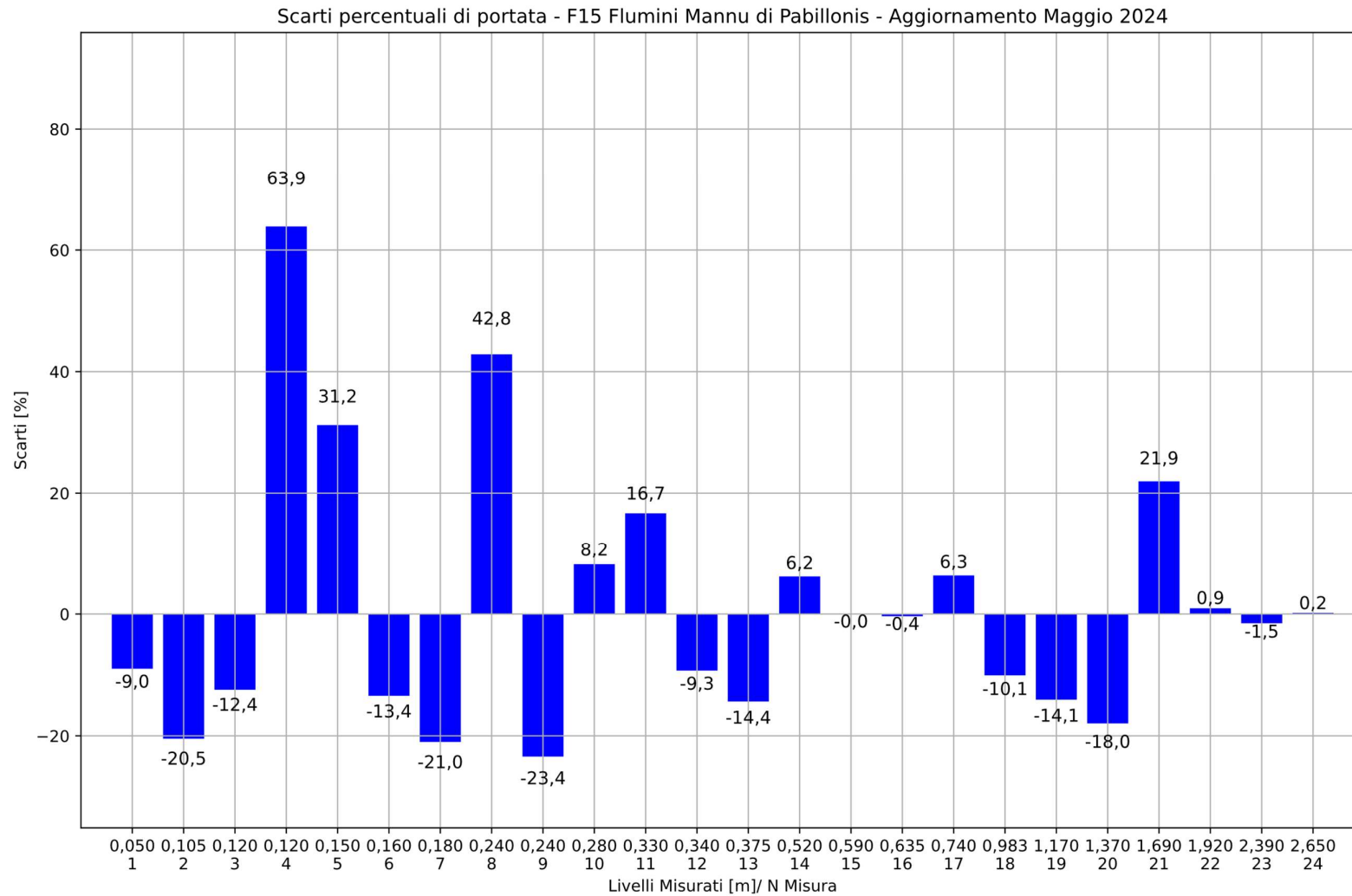


Tabella riepilogativa dei parametri statistici

Parametro	Valore	Descrizione
h_0 [m]	-0,1500	Livello per il quale si registra il valore nullo della portata
h_s [m]	0,4229	Livello soglia individuato per il passaggio dal ramo di magra-morbida al ramo di piena della scala di deflusso
h_{max} [m]	2,7825	Valore massimo del livello estrapolabile dalla scala di deflusso



Tabella riepilogativa della scala di deflusso

h (m)	Q (m ³ /s)
-0,1500	0,1074
-0,1000	0,2472
-0,0500	0,4025
0,0000	0,5688
0,0500	0,7439
0,1000	0,9263
0,1500	1,1149
0,2000	1,3091
0,2500	1,5083
0,3000	1,7120
0,3500	1,9199
0,4000	2,0164
0,4229	2,0164
0,4500	2,3070
0,5000	2,8670
0,5500	3,4595
0,6000	4,0862
0,6500	4,7492
0,7000	5,4506
0,7500	6,1926
0,8000	6,9775
0,8500	7,8079
0,9000	8,6864
0,9500	9,6157
1,0000	10,5988
1,0500	11,6388
1,1000	12,7390
1,1500	13,9029
1,2000	15,1342
1,2500	16,4368
1,3000	17,8147

h (m)	Q (m ³ /s)
1,3500	19,2725
1,4000	20,8146
1,4500	22,4460
1,5000	24,1718
1,5500	25,9975
1,6000	27,9289
1,6500	29,9722
1,7000	32,1337
1,7500	34,4203
1,8000	36,8393
1,8500	39,3984
1,9000	42,1056
1,9500	44,9695
2,0000	47,9991
2,0500	51,2042
2,1000	54,5948
2,1500	58,1817
2,2000	61,9762
2,2500	65,9904
2,3000	70,2369
2,3500	74,7293
2,4000	79,4818
2,4500	84,5093
2,5000	89,8279
2,5500	95,4544
2,6000	101,4066
2,6500	107,7033
2,7000	114,3646
2,7500	121,4114
2,7825	126,2092

