



**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 F37 – FLUMINI MANNU A DECIMOMANNU**

**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

00	16/05/2024	Prima emissione	R. Bussa S. Frongia E. Perra	D. Caracciolo L. Perra	D. Caracciolo
N°	Data	Descrizione	<b>Stesura</b>	<b>Convalida</b>	<b>Approvazione</b>
<b>REVISIONE</b>			<b>GDL</b>		<b>DS</b>



## 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 pluvioidrometrico 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 a Decimomannu* si trova all'interno del bacino idrografico del Flumini Mannu a Cagliari, Figura 1. Il bacino sotteso alla stazione teleidrometrica è di 1714,26 Km<sup>2</sup>.

Sezione	Ponte sul Flumini Mannu SS130
Località	Ponte lungo la SS130
Comune	Decimomannu
Coordinate WGS84	39° 18' 26,90" N; 8° 57' 10,70" E
Quota zero idrometrico	4,79 m slm

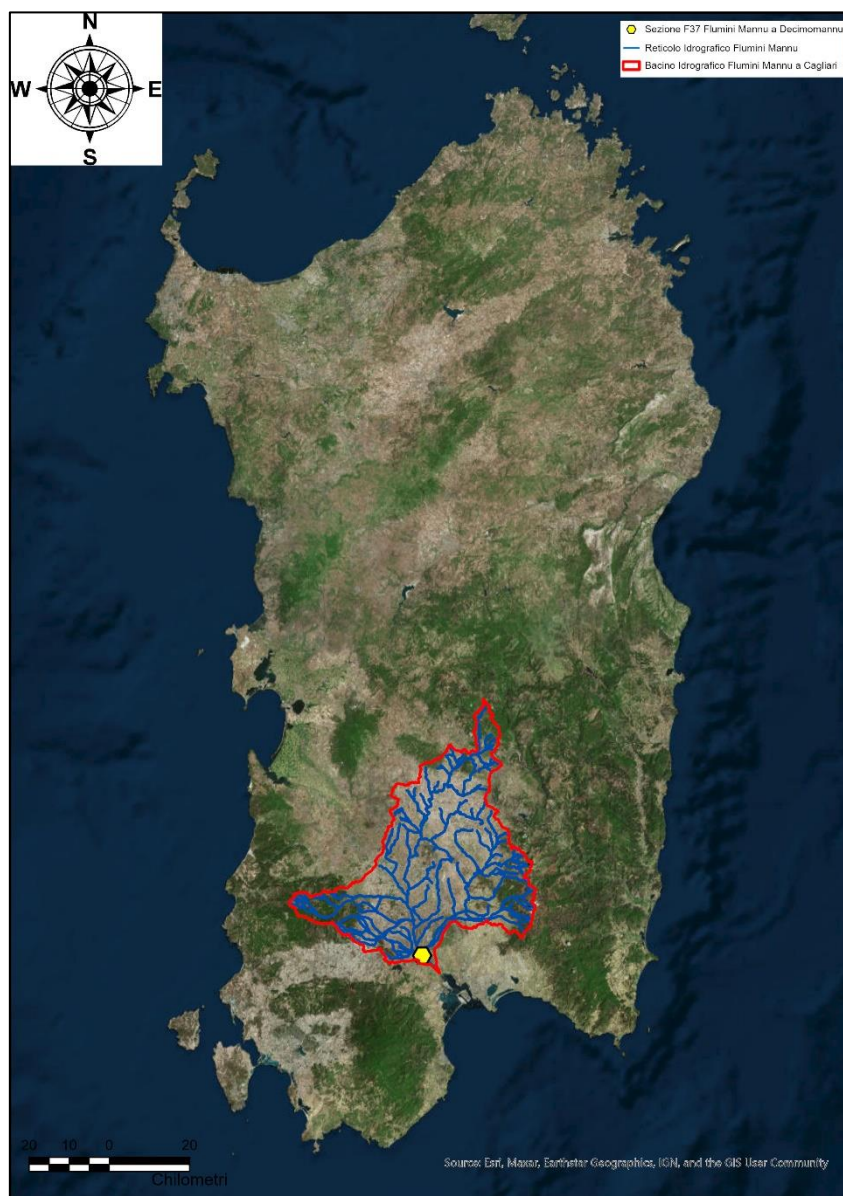


Figura 1. Inquadramento stazione idrometrica

## Stralcio della sezione trasversale

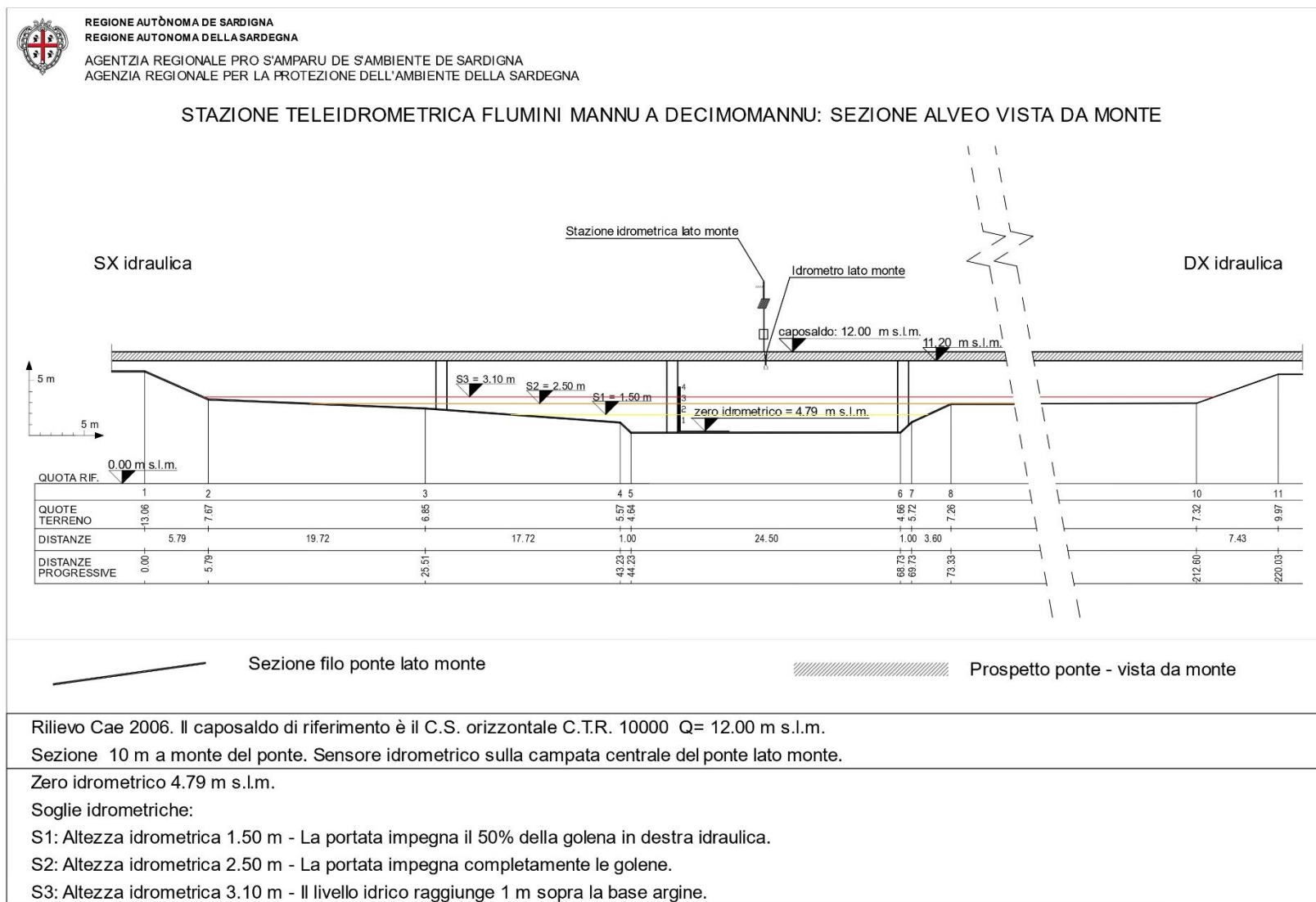


Figura 2. Sezione di misura





## Ubicazione delle sezioni di misura della portata

Le misure per la definizione della scala di deflusso di Flumini Mannu a Decimomannu sono state eseguite in differenti sezioni ubicate filo ponte lungo la SS130 lato monte e lato valle, e filo ponte ferroviario posizionato a valle del ponte sulla SS130 lato monte. Inoltre è stata eseguita una misura 25 m a valle del ponte sulla SS130 e, in condizioni di piena, 1750 m a valle del ponte sulla SS130. La stazione teleidrometrica (idrometro e asta idrometrica) è posizionata sul ponte lungo la SS130.

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.

In Figura 3 vengono rappresentate planimetricamente l'area in cui ricadono le sezioni di misura, la sezione in cui sono state eseguite le misure delle portate di piena e la posizione della stazione teleidrometrica (lato valle del ponte sulla SS130).



Figura 3. Ubicazione sezioni di misura

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

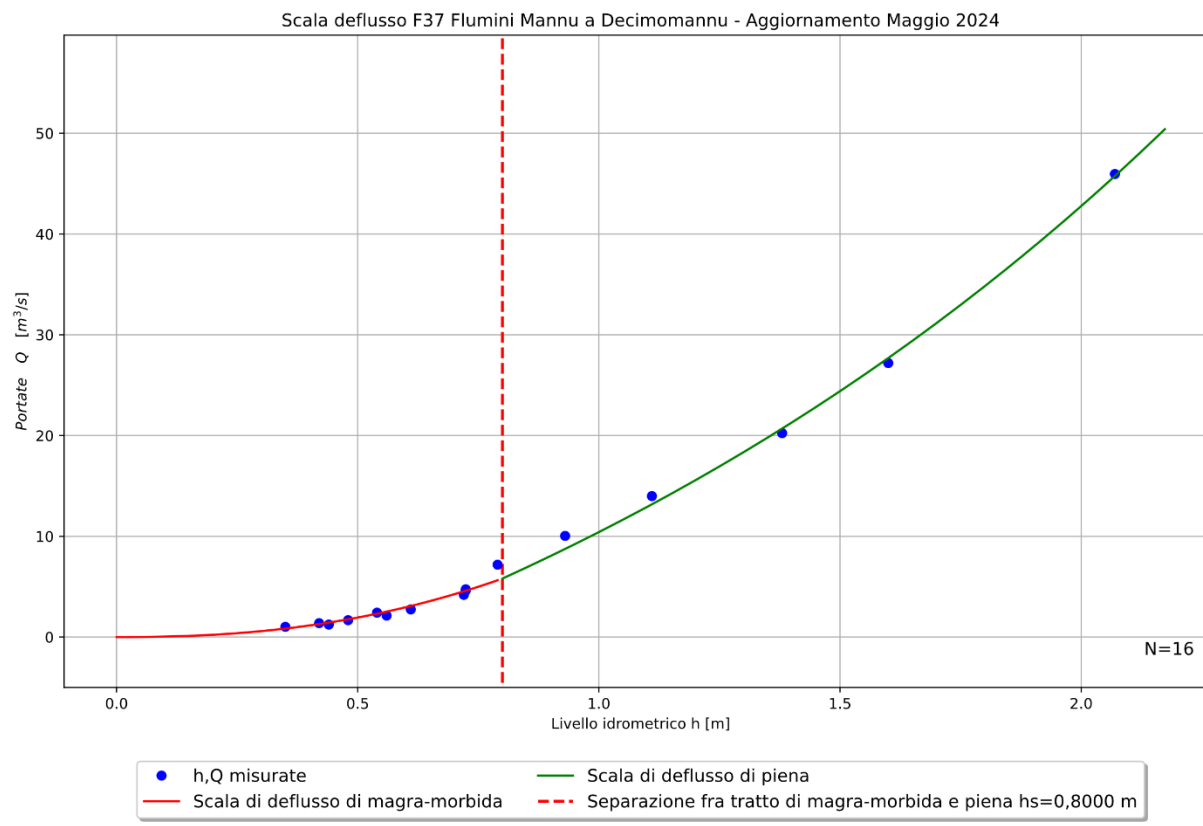
N°	Ubicazione della sezione di misura di portata	Data	h* misurato (m)	Q misurata (m <sup>3</sup> /s)	Strumento utilizzato
1	Filo ponte SS130 lato valle	10/08/2020	0,350	1,012	Correntometro elettromagnetico
2	Filo ponte SS130 lato monte	23/06/2021	0,420	1,379	ADCP** con trimarano
3	Filo ponte SS130 lato monte	22/04/2024	0,440	1,233	Correntometro elettromagnetico
4	Filo ponte SS130 lato monte	20/07/2023	0,480	1,675	ADCP** con trimarano
5	Filo ponte SS130 lato monte	13/05/2021	0,540	2,419	Correntometro elettromagnetico
6	Filo ponte SS130 lato monte	25/05/2022	0,560	2,130	ADCP** - Mpro
7	Filo ponte SS130 lato monte	02/11/2021	0,610	2,745	Correntometro elettromagnetico
8	Filo ponte SS130 lato monte	24/02/2022	0,720	4,187	ADCP** - Mpro
9	Filo ponte SS130 lato monte	22/02/2022	0,724	4,612	ADCP** - Mpro
10	Filo ponte SS130 lato monte	22/02/2022	0,724	4,743	Correntometro elettromagnetico
11	Filo ponte SS130 lato monte	04/03/2021	0,790	7,181	Correntometro elettromagnetico
12	Filo ponte SS130 lato monte	24/02/2021	0,930	10,040	Correntometro elettromagnetico
13	Filo ponte ferroviario lato monte	12/01/2022	1,110	13,991	ADCP** con trimarano
14	1750 m a valle del ponte SS130	15/11/2021	1,380	20,234	ADCP** con trimarano
15	Filo ponte SS130 lato valle	26/11/2019	1,600	27,192	ADCP** con trimarano
16	1750 m a valle del ponte SS130	06/12/2021	2,070	45,956	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



Equazioni della scala di deflusso della stazione idrometrica F37 Flumini Mannu a Decimomannu:

*ramo di magra – morbida*

$$0,0000 \text{ m} \leq h < 0,8000 \text{ m}$$

$$Q = 9,7694(h)^{2,3342}$$

*ramo di piena*

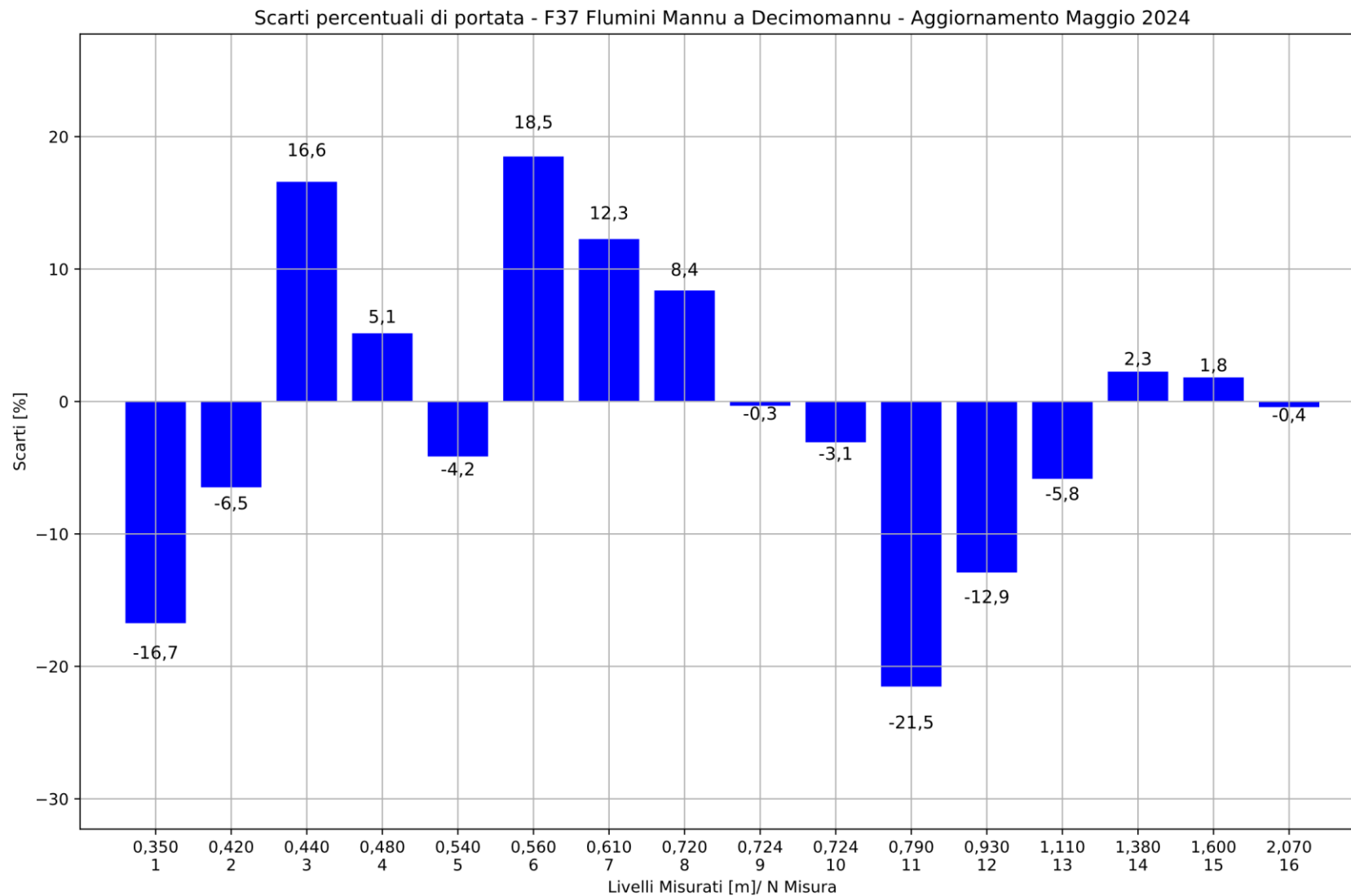
$$0,8000 \text{ m} \leq h \leq 2,1735 \text{ m}$$

$$Q = 40,0763(e^{0,5446(h-0,8000)} - 1) + 5,8031$$

con  $h_0 = 0,0000$  m e  $h_s = 0,8000$  m



### Valore degli scarti percentuali delle portate



### Tabella riepilogativa dei parametri statistici

Parametro	Valore	Descrizione
$h_0$ [m]	0,0000	Livello per il quale si registra il valore nullo della portata
$h_s$ [m]	0,8000	Livello soglia individuato per il passaggio dal ramo di magra-morbida al ramo di piena della scala di deflusso
$h_{max}$ [m]	2,1735	Valore massimo del livello estrapolabile dalla scala di deflusso



### Tabella riepilogativa della scala di deflusso

h (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)
<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>
0,0500	0,0090
0,1000	0,0453
0,1500	0,1166
0,2000	0,2282
0,2500	0,3842
0,3000	0,5880
0,3500	0,8426
0,4000	1,1508
0,4500	1,5149
0,5000	1,9373
0,5500	2,4200
0,6000	2,9650
0,6500	3,5741
0,7000	4,2491
0,7500	4,9916
<b>0,8000</b>	<b>5,8031</b>
0,8500	6,9094
0,9000	8,0462
0,9500	9,2144
1,0000	10,4148
1,0500	11,6484
1,1000	12,9160

h (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)
1,1500	14,2186
1,2000	15,5572
1,2500	16,9327
1,3000	18,3462
1,3500	19,7987
1,4000	21,2913
1,4500	22,8251
1,5000	24,4013
1,5500	26,0210
1,6000	27,6853
1,6500	29,3956
1,7000	31,1532
1,7500	32,9592
1,8000	34,8151
1,8500	36,7222
1,9000	38,6820
1,9500	40,6958
2,0000	42,7653
2,0500	44,8919
2,1000	47,0772
2,1500	49,3228
<b>2,1735</b>	<b>50,3995</b>

