

Città di Venezia



Centro Previsioni
e
Segnalazioni Maree



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



**CNR
ISMAR**
ISTITUTO
DI SCIENZE
MARINE

PREVISIONI

**delle altezze di marea per il bacino San Marco
e delle velocità di corrente
per il Canal Porto di Lido - Laguna di Venezia**

Valori astronomici

2024

COMUNE DI VENEZIA
Centro Previsioni e
Segnalazioni Maree

ISPRA
Centro Nazionale caratterizzazione
ambientale e protezione della
fascia costiera, climatologia marina
e oceanografia operativa

CNR - ISMAR
Istituto di Scienze Marine
Sezione di Venezia

PRESENTAZIONE

L'anno che sta per concludersi segna una ricorrenza di un certo rilievo per le osservazioni delle maree a Venezia. Proprio cento anni fa, nel 1923, venne infatti realizzata e istituita la stazione mareografica di Punta della Salute sulla riva che si affaccia sul Canale della Giudecca. Da allora la stazione è stata oggetto di attenti interventi sia per conservarne la struttura, sia per verificare topograficamente i movimenti del caposaldo di riferimento mareografico, sia per ammodernarne ed arricchirne la parte strumentale attraverso la quale, in un secolo, sono state sistematicamente raccolte le registrazioni delle oscillazioni della marea. E' quindi grazie a questo impegno che è stato possibile ottenere i dati necessari per aggiornare ed integrare annualmente questo fascicolo con grafici e tabelle ormai saldamente connaturati nel comune sentire di generazioni di veneziani.

Va tuttavia sottolineato che, dopo l'entrata in esercizio del Mose avvenuta nel 2020, il lettore viene informato anche sugli accorgimenti intrapresi per rendere la serie annuale dei dati omogenea con la serie storica iniziata 100 anni fa, e più in generale con la ultracentenaria serie di osservazioni mareografiche veneziane, iniziate nel 1872. Ciò al fine di offrire un quadro realistico sia sui caratteri propagatori della marea entro il bacino lagunare, sia sulle statistiche e sulle tendenze dei principali indicatori che danno conto di molti aspetti di comune interesse, quali la crescita relativa del livello medio del mare a Venezia, la frequenza delle acque alte e, di riflesso, anche quella delle chiusure del MoSE. Tutti elementi che, con la forza dei numeri, concorrono anche a rendere il cittadino consapevole su quelli che possono essere, nel quotidiano, gli effetti del cambiamento climatico.

Un lavoro tutt'altro che semplice, che è stato possibile condurre grazie alla disponibilità di ulteriori dati raccolti in altre importanti stazioni mareografiche, come quella in esercizio presso la Piattaforma "Acqua alta" del CNR al largo del litorale veneziano e, ancora, quella di Lido Diga Sud in prossimità della testata dell'omonimo molo guardiano. Un lavoro frutto del costante impegno, esperienza e competenze condivise dalle tre istituzioni pubbliche di riferimento che, anche quest'anno, hanno curato l'edizione 2024 del fascicolo che contiene le *PREVISIONI delle altezze di marea per il bacino San Marco e delle velocità di corrente per il Canal Porto di Lido - Laguna di Venezia.*

SOMMARIO

| | Pag. |
|---|------|
| Indicazioni preliminari | 5 |
| La marea nella Laguna di Venezia | 6 |
| Il calcolo della marea astronomica a Venezia | 7 |
| | |
| TABELLE | |
| Tabella 1: Costanti armoniche delle maree | 7 |
| Tabella 2: Adattamento delle costanti armoniche per l'anno 2024 | 8 |
| Tabella 3: Costanti armoniche della corrente di marea | 8 |
| Tabella 4a: Alte maree a Venezia dal 1872 al 2019 (≥ 110 cm) | 9 |
| Tabella 4b: Alte maree a Venezia e nel Golfo di Venezia dal 2020 (≥ 110 cm) | 16 |
| Tabella 5: Alte maree eccezionali a Venezia (≥ 140 cm) | 17 |
| Tabella 6: Valori caratteristici della marea a Venezia | 17 |
| Tabella 7: Basse maree a Venezia (≤ -90 cm) | 18 |
| | |
| FIGURE | |
| Figura 1: Livello medio del mare a Venezia e media mobile su 11 anni | 19 |
| Figura 2: Livello medio del mare mensile 2022 rispetto al decennio 2012-21 | 19 |
| Figura 3: Distribuzione annuale delle maree ≥ 110 cm | 20 |
| Figura 4: Distribuzione annuale delle maree < -50 cm | 20 |
| Figura 5: Distribuzione mensile delle maree ≥ 110 cm | 21 |
| Figura 6: Distribuzione decennale delle maree ≥ 110 cm | 21 |
| | |
| GRAFICI DI MAREA ASTRONOMICA | |
| Previsioni di marea astronomica a Punta Salute - Venezia, 2024 | 23 |
| Previsioni delle velocità di corrente per il Canal Porto di Lido - Venezia, 2024 | 49 |

INDICAZIONI PRELIMINARI

La presente edizione delle previsioni di marea astronomica contiene i consueti aggiornamenti annuali riguardanti i valori delle costanti armoniche e le statistiche degli eventi di alta e bassa marea registrati a Venezia a partire dal 1872.

I valori dei massimi e dei minimi di marea riportati in tabelle e figure per gli anni dal 1872 al 1922 provengono dalle seguenti fonti: Genio Civile in Bollettini statistici del Comune e Bollettini dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque; i dati sono riferiti a mareografi posizionati in diverse località (Arsenale, Santo Stefano e Punta della Salute). Dal 1923 i valori sono quelli registrati dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, successivamente APAT e ora ISPRA, e sono riferiti al mareografo di Punta della Salute (lato Canale della Giudecca) per tutto il periodo.

Con l'entrata in funzione del MoSE, dal 2020 nella sezione dedicata alle statistiche vengono riportati i superamenti di soglia +110 cm registrati sia nel centro storico veneziano, sia presso la stazione a mare di Piattaforma "Acqua alta", posta 8 miglia al largo della costa veneziana (Golfo di Venezia). Sempre dal 2020, al fine di mantenere continua e aggiornata la serie storica ultracentenaria del livello medio del mare (l.m.m.) di Punta Salute, nelle sole giornate di chiusura delle barriere mobili, il l.m.m. giornaliero qui registrato viene sostituito con quello calcolato a Piattaforma "Acqua alta", valore considerato confrontabile con quanto si sarebbe registrato nella stazione del centro storico lagunare in assenza di azionamento del MoSE. Nel 2022 il valore così ricostruito (29.71 cm) risulta essere più elevato di 0.35 cm rispetto a quello realmente registrato (29.36 cm).

Tutti i valori di marea riportati in questa pubblicazione sono relativi ad un piano di riferimento comune per i centri lagunari, lo Zero Mareografico di Punta della Salute 1897 (ZMPS). Calcolato su un arco di 25 anni attorno al 1897, esso è considerato solidale rispetto a Venezia anche a fronte di fenomeni di subsidenza. Infatti, riferendosi allo ZMPS, due "acque alte" dello stesso livello, pur presentandosi a distanza di anni, allagano approssimativamente la medesima area complessiva del centro storico veneziano.

È importante segnalare che i grafici di previsione della marea astronomica e di velocità di corrente che concludono il volume vengono prodotti con l'ora legale già applicata (dalle ore 2 del 31 marzo 2024 alle ore 2 del 27 ottobre 2024). Inoltre, le previsioni di marea astronomica sono state tracciate in modo da risultare coerenti con il valore di livello medio del mare osservato negli ultimi quindici anni (2008-2022), il quale, nonostante una notevole variabilità, può essere considerato prossimo a +33 cm rispetto allo Zero Mareografico di Punta della Salute 1897.

È importante sottolineare che le curve di marea presentano i valori previsti in condizioni meteorologiche "normali"; questi possono differire dai valori reali per effetto delle perturbazioni atmosferiche. ISPRA, CPSM del Comune di Venezia e CNR-ISMAR provvedono ad aggiornare quotidianamente le previsioni di marea tenendo conto delle variazioni di livello nel lungo periodo, delle sesse e degli elementi meteorologici.

LA MAREA NELLA LAGUNA DI VENEZIA

Le escursioni del livello del mare registrate nell'Alto Adriatico sono fra le più ampie del Mar Mediterraneo, a causa della sua particolare morfologia.

Le maree sono semidiurne, ciò significa che nelle 24 ore si registrano due valori di alta e due valori di bassa marea, con massime ampiezze e regolarità nei periodi di novilunio o di plenilunio (sizigie). Nei periodi di quadratura (primo e ultimo quarto di luna) le maree si presentano meno regolari e, generalmente, con un solo colmo e un solo cavo giornalieri.

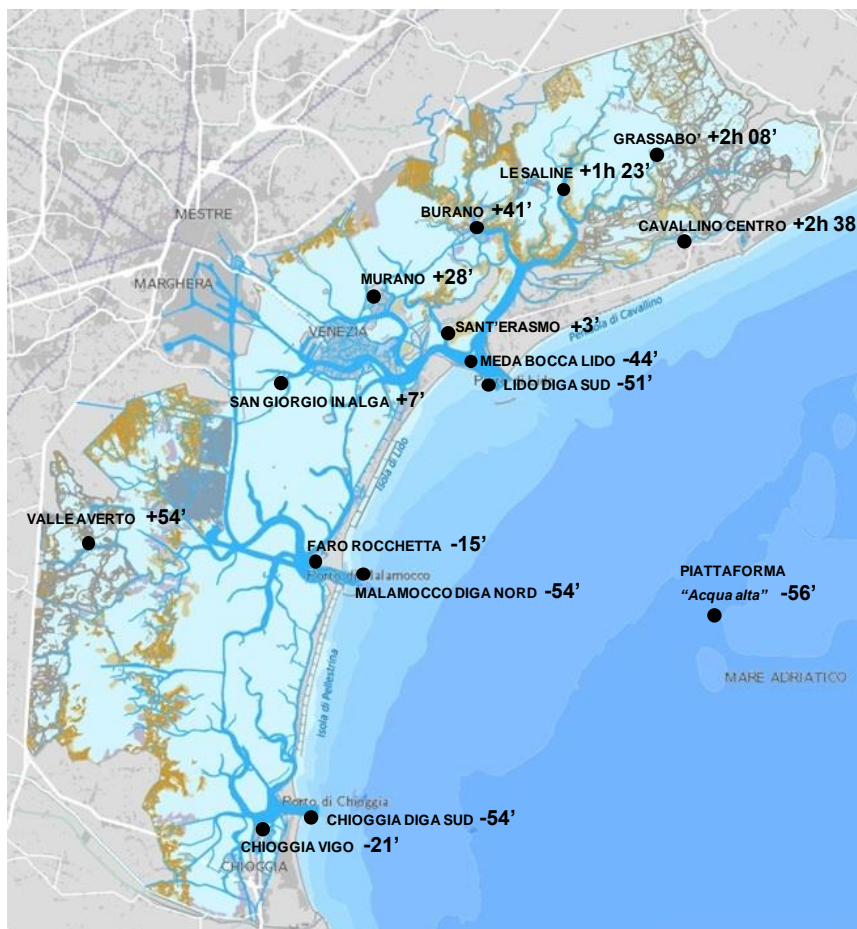
Nell'avanzare dalle bocche di porto alle località più interne della laguna, l'onda di marea subisce, rispetto al mare, una progressiva attenuazione (fino al 30%) e ritardo (fino a 3 ore), con particolare riferimento alla laguna settentrionale.

Per questo motivo, la previsione di marea relativa al bacino di San Marco è specifica per la città di Venezia e non è valida per altre località interne alla laguna, dove è necessario calcolare le variazioni sia di ampiezza, sia di fase.

Nella seguente mappa si riporta, per diverse località, il tempo medio di ritardo di fase dell'onda di marea rispetto al bacino di San Marco (stazione di Punta della Salute, valori negativi si riferiscono a un suo anticipo), con una variabilità legata all'ampiezza di marea.

Le elaborazioni si basano su osservazioni mareografiche effettuate nel quinquennio 2015-2019 presso le stazioni della rete mareografica di ISPRA e CPSM (Piattaforma "Acqua alta").

TEMPO MEDIO DI RITARDO DELLA MAREA per le varie località lagunari calcolate rispetto al bacino di San Marco



IL CALCOLO DELLA MAREA ASTRONOMICA A VENEZIA

La marea astronomica è la variazione del livello del mare causata dall'attrazione gravitazionale che i corpi celesti, principalmente Luna e Sole, esercitano sulle masse d'acqua della Terra. Tale fenomeno è di natura deterministica ed è calcolabile con elevata precisione con un anticipo di molti anni. Si evidenzia come le osservazioni quotidiane di marea, generalmente, si discostino dai valori di marea astronomica a causa di altri fenomeni di carattere aleatorio, principalmente legati alla meteorologia e prevedibili con un anticipo di soli pochi giorni attraverso modelli matematici molto complessi.

La teoria delle maree astronomiche è quella branca della fisica che studia i movimenti mareali sui corpi planetari per effetto dell'attrazione gravitazionale di altri corpi celesti. Si tratta di una scienza antica, elaborata a partire dal Seicento con gli studi di Keplero e Galileo fino ad arrivare a Newton, Laplace e Lord Kelvin. Agli inizi del Novecento si è arrivati alla sua attuale formulazione, basata sull'analisi armonica, che permette di descrivere la marea di una certa località come una somma di curve sinusoidali (componenti armoniche), caratterizzate da una sigla alfanumerica legata all'origine astronomica e alla periodicità di ciascuna (espansione di Doodson). A Venezia, per ottenere una stima precisa della marea astronomica, sono sufficienti otto componenti armoniche (M₂, S₂, N₂, K₂, K₁, O₁, P₁, S₁), dove la lettera in ciascuna sigla indica l'astro di riferimento (a titolo d'esempio "M" sta per "Moon" ed "S" per "Sun") o le varie correzioni teoriche delle loro orbite, mentre il numero indica la periodicità della singola componente (semi-diurna o diurna).

Ciascuna componente è, a sua volta, caratterizzata da un certo valore di ampiezza, di velocità angolare (o pulsazione) e di ritardo di fase. Mentre la pulsazione è costante nel tempo ed è una caratteristica astronomica di ogni componente, l'ampiezza (A) ed il ritardo di fase (k) sono specifiche del luogo che si sta esaminando e prendono quindi il nome di "costanti armoniche" (Tabella 1).

Tali costanti sono state valutate usando i dati di osservazione del periodo 2008-2022. A partire dal 2020, nei periodi di funzionamento del MoSE, il dato misurato a Punta della Salute viene sostituito con un valore mediato tra le stazioni di Piattaforma "Acqua alta" e Lido Diga Sud, con l'applicazione di un ritardo di circa 50 minuti, necessario per descrivere la propagazione teorica della marea in laguna. Questo metodo di calcolo, implementato a partire dalle previsioni per il 2024, sarà oggetto di verifiche periodiche nel corso dei prossimi anni, al fine di garantirne la validità anche in futuro.

La somma di tutti questi termini, riferiti ad un certo istante, fornisce la marea astronomica, a cui si deve aggiungere il livello di riferimento che, per il 2024, è pari a 33 cm.

**Tabella 1: COSTANTI ARMONICHE DELLE MAREE
PUNTA DELLA SALUTE (Lat. 45° 25' 51" N°; Long. 12° 20' 15" E°)**

| | | M₂ | S₂ | N₂ | K₂ | K₁ | O₁ | P₁ | S₁ |
|----------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| A | (cm) | 23.4 | 13.5 | 3.9 | 4.1 | 17.1 | 5.0 | 5.3 | 1.4 |
| k | (gradi) | 311 | 320 | 311 | 315 | 89 | 79 | 86 | 277 |

Nella pratica, per facilitare il calcolo della marea astronomica in una specifica località, si utilizza la sommatoria delle n componenti:

$$H_{tot} = z_0 + \sum_{i=1}^n A_i \cos(\omega_i t - \varphi_i)$$

dove “ i ” rappresenta la componente i -esima, A_i l’ampiezza della componente i -esima, ω la periodicità della componente stessa (velocità angolare o pulsazione espressa in gradi per ora), t è il tempo in ore del momento considerato, φ il ritardo di fase e z_0 è il livello di riferimento. Il tempo t e il ritardo φ sono collegati: per il calcolo pratico si è deciso che $t=1$ si riferisce all’una del primo giorno dell’anno e $t=8784$ segna le ore 24 dell’ultimo giorno. In queste ipotesi, φ rappresenta il ritardo di fase di quella componente rispetto al tempo zero, fissato convenzionalmente. Inoltre, si precisa come i valori delle costanti armoniche riportati in Tabella 1 subiscono ogni anno una leggera variazione sulle ampiezze e i ritardi di fase, che oscillano attorno a valori medi seguendo leggi ben precise legate alle fluttuazioni astronomiche di lungo periodo.

In definitiva, per il calcolo pratico della marea astronomica si utilizzano i coefficienti riportati in Tabella 2, che adottano, per il ritardo di fase (k in Tabella 1), la nomenclatura appena descritta (φ), e le correzioni legate alle fluttuazioni astronomiche valide per l’anno 2024.

Tabella 2: ADATTAMENTO DELLE COSTANTI ARMONICHE DI TABELLA 1 come numeri da usare nei calcoli pratici per il 2024

| | | M₂ | S₂ | N₂ | K₂ | K₁ | O₁ | P₁ | S₁ |
|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ampiezza (cm) | A | 22.5 | 13.5 | 3.7 | 5.3 | 19.0 | 6.0 | 5.2 | 1.4 |
| Fase (gradi) | φ | 67.5 | 325.8 | 243.1 | 123.3 | 82.9 | 201.4 | 99.3 | 268.8 |
| Velocità angolare (gradi/ora) | ω | 28.9841042 | 30.0 | 28.4397295 | 30.0821373 | 15.0410686 | 13.9430356 | 14.9589314 | 15.0000020 |

Per la previsione delle correnti di marea vengono utilizzate, invece, le costanti armoniche calcolate attraverso i dati osservati nel periodo 12 febbraio 2002 - 27 gennaio 2003 da un profilatore acustico doppler (ADCP) installato nella bocca di porto di Lido (Tabella 3, vedi Gacic et al., 2004. “Temporal variations of water flow between the Venetian lagoon and the open sea” Journal of Marine Systems 51, pp. 33-47). Tali costanti armoniche sono state recentemente verificate da elaborazioni di dati correntometrici acquisiti nel periodo 2018-2019 da una sonda ADCP di proprietà Thetis posizionata all’interno della bocca di porto di Lido.

Tabella 3: COSTANTI ARMONICHE DELLA CORRENTE DI MAREA CANAL PORTO DI LIDO (Lat. 45° 25’ 21” N°; Long. 12° 25’ 35” E°)

| | | M₂ | S₂ | N₂ | K₂ | K₁ | O₁ | P₁ | S₁ |
|----------------------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| A | (cm/sec) | 66.5 | 37.9 | 11.2 | 12.3 | 27.3 | 7.0 | 8.8 | 2.8 |
| κ | (gradi) | 242 | 252 | 239 | 248 | 12 | 10 | 13 | 193 |

Tabella 4a - ALTE MAREE A VENEZIA (≥ 110 cm)
Periodo 1872 - 2019

| N. | Data | Altezza di marea | | | | Differenza in cm |
|----|-------------|------------------|-------|------------------|-------|------------------|
| | | Alta | | Bassa precedente | | |
| | | h | cm | h | cm | |
| 1 | 14 ott 1875 | 10.30 | 116.5 | " | -21.5 | 138 |
| 2 | 28 ott 1875 | 10.35 | 116.5 | " | -2.5 | 119 |
| 3 | 25 feb 1879 | 13.55 | 127.5 | " | -13.5 | 141 |
| 4 | 25 feb 1879 | 20.15 | 137.5 | " | 92.5 | 45 |
| 5 | 28 feb 1882 | 10.15 | 119.5 | " | 47.5 | 72 |
| 6 | 10 dic 1882 | 10.00 | 121.5 | " | 28.5 | 93 |
| 7 | 15 ott 1896 | 15.15 | 115.5 | " | -26.5 | 142 |
| 8 | 20 ott 1896 | 10.12 | 114.5 | " | 57.5 | 57 |
| 9 | 17 nov 1896 | 9.45 | 115.5 | " | 34.5 | 81 |
| 10 | 06 dic 1903 | 12.08 | 129.5 | " | 44.5 | 85 |
| 11 | 01 nov 1906 | 12.40 | 118.5 | " | 10 | 108.5 |
| 12 | 15 nov 1910 | 22.30 | 115 | " | -36.5 | 151.5 |
| 13 | 31 ott 1914 | 8.50 | 118.6 | 2.20 | 18.5 | 100 |
| 14 | 21 nov 1916 | 8.00 | 136 | 16.15 | -0.5 | 136.5 |
| 15 | 02 gen 1920 | 8.50 | 111 | 14.20 | -17 | 128 |
| 16 | 10 nov 1927 | 11.20 | 111 | 4.20 | 24 | 87 |
| 17 | 28 ott 1928 | 10.30 | 110 | 3.45 | 13 | 97 |
| 18 | 15 dic 1933 | 9.35 | 121 | 1.25 | -1 | 122 |
| 19 | 16 dic 1933 | 9.10 | 113 | 17.45 | -25 | 138 |
| 20 | 11 nov 1934 | 11.55 | 113 | 19.00 | -9 | 122 |
| 21 | 16 dic 1934 | 6.55 | 116 | 0.25 | 60 | 56 |
| 22 | 18 nov 1935 | 5.50 | 114 | 18.30 | 34 | 80 |
| 23 | 16 apr 1936 | 21.35 | 147 | 12.00 | 12 | 135 |
| 24 | 12 mar 1937 | 11.45 | 119 | 4.55 | -6 | 125 |
| 25 | 23 dic 1938 | 11.15 | 114 | 4.00 | 41 | 73 |
| 26 | 09 dic 1946 | 11.50 | 136 | 4.00 | 21 | 115 |
| 27 | 29 nov 1947 | 10.40 | 126 | 2.40 | 37 | 89 |
| 28 | 27 gen 1948 | 12.00 | 119 | 5.05 | 15 | 104 |
| 29 | 28 gen 1948 | 1.25 | 126 | 18.45 | 5 | 121 |
| 30 | 28 gen 1948 | 11.00 | 132 | 5.45 | 81 | 51 |
| 31 | 08 dic 1950 | 8.50 | 117 | 2.35 | 49 | 68 |
| 32 | 03 gen 1951 | 6.35 | 114 | 13.30 | 11 | 103 |
| 33 | 08 mar 1951 | 0.10 | 117 | 16.40 | -16 | 133 |
| 34 | 12 nov 1951 | 8.05 | 151 | 16.05 | 13 | 138 |
| 35 | 21 ott 1952 | 10.45 | 116 | 5.00 | 33 | 83 |
| 36 | 11 dic 1954 | 11.15 | 112 | 5.00 | 48 | 64 |
| 37 | 10 nov 1957 | 13.00 | 120 | 5.35 | 38 | 82 |
| 38 | 13 nov 1958 | 0.35 | 113 | 17.10 | 20 | 93 |
| 39 | 17 dic 1958 | 5.00 | 110 | 20.20 | -2 | 112 |
| 40 | 18 dic 1958 | 4.30 | 114 | 19.10 | -2 | 116 |
| 41 | 24 dic 1958 | 8.20 | 124 | 2.35 | 88 | 36 |
| 42 | 29 ott 1959 | 9.15 | 118 | 3.00 | 42 | 76 |
| 43 | 11 dic 1959 | 8.10 | 117 | 2.05 | 53 | 64 |
| 44 | 15 gen 1960 | 11.00 | 126 | 4.20 | 47 | 79 |
| 45 | 16 gen 1960 | 11.30 | 114 | 5.20 | 59 | 55 |
| 46 | 23 feb 1960 | 9.20 | 110 | 2.05 | 42 | 68 |
| 47 | 15 ott 1960 | 7.55 | 145 | 23.10 | 34 | 111 |
| 48 | 20 ott 1960 | 23.50 | 116 | 16.50 | -9 | 125 |
| 49 | 05 nov 1960 | 11.00 | 123 | 5.00 | 50 | 73 |
| 50 | 12 nov 1961 | 12.55 | 122 | 5.55 | 41 | 81 |

**Tabella 4a segue - ALTE MAREE A VENEZIA (≥ 110 cm)
Periodo 1872 - 2019**

| N. | Data | Altezza di marea | | | | Differenza in cm |
|-----|-------------|------------------|-----|------------------|-----|------------------|
| | | Alta | | Bassa precedente | | |
| | | h | cm | h | cm | |
| 51 | 08 nov 1962 | 10.05 | 114 | 2.05 | 13 | 101 |
| 52 | 11 nov 1962 | 10.30 | 110 | 3.30 | 15 | 95 |
| 53 | 07 gen 1963 | 8.50 | 118 | 1.30 | 38 | 80 |
| 54 | 12 feb 1963 | 0.55 | 110 | 17.35 | 9 | 101 |
| 55 | 11 apr 1963 | 11.35 | 112 | 5.00 | 39 | 73 |
| 56 | 01 nov 1963 | 11.05 | 116 | 3.40 | -5 | 121 |
| 57 | 06 nov 1963 | 12.30 | 114 | 6.05 | 54 | 60 |
| 58 | 28 set 1965 | 12.10 | 110 | 5.30 | 12 | 98 |
| 59 | 22 feb 1966 | 0.15 | 126 | 17.10 | 35 | 91 |
| 60 | 04 nov 1966 | 1.30 | 127 | 18.15 | 45 | 82 |
| 61 | 04 nov 1966 | 18.00 | 194 | 5.30 | 116 | 78 |
| 62 | 21 apr 1967 | 22.00 | 118 | 14.30 | -10 | 128 |
| 63 | 03 nov 1967 | 10.45 | 118 | 4.00 | 20 | 98 |
| 64 | 05 nov 1967 | 11.20 | 138 | 4.15 | 52 | 86 |
| 65 | 03 nov 1968 | 7.30 | 144 | 2.10 | 74 | 70 |
| 66 | 19 nov 1968 | 9.10 | 114 | 3.00 | 34 | 80 |
| 67 | 17 dic 1968 | 8.00 | 123 | 0.20 | 56 | 67 |
| 68 | 18 dic 1968 | 8.00 | 132 | 2.50 | 79 | 53 |
| 69 | 18 dic 1968 | 23.10 | 112 | 16.10 | 5 | 107 |
| 70 | 15 gen 1969 | 7.15 | 116 | 2.10 | 74 | 42 |
| 71 | 26 nov 1969 | 1.05 | 138 | 17.40 | -2 | 140 |
| 72 | 07 dic 1969 | 9.00 | 114 | 2.10 | 34 | 80 |
| 73 | 08 dic 1969 | 8.40 | 120 | 2.30 | 36 | 84 |
| 74 | 05 gen 1970 | 7.40 | 119 | 1.55 | 72 | 47 |
| 75 | 14 nov 1970 | 9.55 | 122 | 4.05 | 48 | 74 |
| 76 | 28 dic 1970 | 9.30 | 123 | 16.40 | -28 | 151 |
| 77 | 01 feb 1971 | 1.20 | 122 | 17.45 | 14 | 108 |
| 78 | 30 nov 1971 | 8.45 | 116 | 0.55 | 18 | 98 |
| 79 | 01 dic 1971 | 9.15 | 116 | 2.10 | 24 | 92 |
| 80 | 18 gen 1972 | 10.45 | 113 | 5.15 | 51 | 62 |
| 81 | 12 feb 1972 | 10.45 | 111 | 2.35 | 34 | 77 |
| 82 | 13 feb 1972 | 10.20 | 118 | 3.30 | -19 | 137 |
| 83 | 14 feb 1972 | 10.00 | 120 | 3.10 | 12 | 108 |
| 84 | 14 ott 1973 | 11.30 | 114 | 4.55 | 16 | 98 |
| 85 | 25 dic 1973 | 10.20 | 111 | 4.20 | 43 | 68 |
| 86 | 28 mar 1975 | 23.00 | 110 | 16.35 | 7 | 103 |
| 87 | 18 nov 1975 | 10.05 | 125 | 2.45 | 48 | 77 |
| 88 | 30 ott 1976 | 6.30 | 124 | 19.45 | 38 | 86 |
| 89 | 30 ott 1976 | 12.35 | 114 | 11.20 | 102 | 12 |
| 90 | 07 dic 1976 | 9.50 | 122 | 3.00 | 64 | 58 |
| 91 | 21 nov 1977 | 22.20 | 120 | 14.30 | 12 | 108 |
| 92 | 29 gen 1978 | 1.50 | 132 | 18.30 | 9 | 123 |
| 93 | 11 feb 1978 | 1.40 | 110 | 18.05 | 16 | 94 |
| 94 | 03 ott 1978 | 11.25 | 114 | 4.25 | -11 | 125 |
| 95 | 28 gen 1979 | 10.25 | 131 | 4.15 | 46 | 85 |
| 96 | 29 gen 1979 | 10.50 | 115 | 5.20 | 33 | 82 |
| 97 | 17 feb 1979 | 1.15 | 140 | 18.35 | 25 | 115 |
| 98 | 24 apr 1979 | 21.20 | 115 | 14.45 | 17 | 98 |
| 99 | 24 set 1979 | 11.45 | 130 | 4.35 | 2 | 128 |
| 100 | 15 nov 1979 | 11.00 | 118 | 1.55 | 13 | 105 |

**Tabella 4a segue - ALTE MAREE A VENEZIA (≥ 110 cm)
Periodo 1872 - 2019**

| N. | Data | Altezza di marea | | | | Differenza in cm |
|-----|-------------|------------------|-----|------------------|-----|------------------|
| | | Alta | | Bassa precedente | | |
| | | h | cm | h | cm | |
| 101 | 15 nov 1979 | 18.10 | 112 | 15.25 | 86 | 26 |
| 102 | 17 nov 1979 | 9.35 | 116 | 2.00 | 3 | 113 |
| 103 | 18 nov 1979 | 9.00 | 122 | 2.10 | 26 | 96 |
| 104 | 22 dic 1979 | 9.10 | 166 | 5.00 | 76 | 90 |
| 105 | 14 ott 1980 | 12.45 | 111 | 5.40 | 18 | 93 |
| 106 | 17 ott 1980 | 8.45 | 114 | 23.00 | 60 | 54 |
| 107 | 25 ott 1980 | 11.25 | 134 | 4.30 | 38 | 96 |
| 108 | 26 ott 1981 | 22.30 | 136 | 16.15 | 18 | 118 |
| 109 | 27 ott 1981 | 8.55 | 119 | 4.45 | 69 | 50 |
| 110 | 12 dic 1981 | 10.40 | 110 | 4.20 | 32 | 78 |
| 111 | 18 dic 1981 | 18.25 | 128 | 9.40 | 47 | 81 |
| 112 | 22 dic 1981 | 9.05 | 138 | 2.00 | 46 | 92 |
| 113 | 29 dic 1981 | 12.10 | 130 | 4.35 | 50 | 80 |
| 114 | 06 ott 1982 | 13.35 | 132 | 5.45 | 8 | 124 |
| 115 | 07 ott 1982 | 13.45 | 118 | 5.55 | -21 | 139 |
| 116 | 14 ott 1982 | 8.55 | 112 | 2.20 | 26 | 86 |
| 117 | 28 nov 1982 | 9.00 | 129 | 1.50 | 20 | 109 |
| 118 | 29 nov 1982 | 8.50 | 117 | 2.25 | 27 | 90 |
| 119 | 01 dic 1982 | 10.35 | 113 | 3.55 | 34 | 79 |
| 120 | 02 dic 1982 | 10.35 | 110 | 4.30 | 37 | 73 |
| 121 | 22 dic 1983 | 10.55 | 122 | 5.20 | 74 | 48 |
| 122 | 21 mag 1984 | 0.05 | 119 | 7.00 | -14 | 133 |
| 123 | 20 nov 1984 | 9.10 | 115 | 1.50 | 5 | 110 |
| 124 | 21 nov 1984 | 9.15 | 119 | 2.15 | 10 | 109 |
| 125 | 22 nov 1984 | 9.25 | 111 | 3.10 | 26 | 85 |
| 126 | 13 nov 1985 | 11.05 | 123 | 3.45 | 34 | 89 |
| 127 | 01 feb 1986 | 3.45 | 158 | 20.10 | 82 | 76 |
| 128 | 02 feb 1986 | 2.35 | 113 | 19.10 | 1 | 112 |
| 129 | 11 ott 1987 | 22.40 | 110 | 17.15 | 41 | 69 |
| 130 | 24 nov 1987 | 12.25 | 138 | 5.30 | 68 | 70 |
| 131 | 25 nov 1987 | 0.50 | 131 | 19.10 | 48 | 83 |
| 132 | 01 nov 1990 | 9.35 | 115 | 2.35 | 22 | 93 |
| 133 | 03 nov 1990 | 10.35 | 112 | 4.10 | 23 | 89 |
| 134 | 25 nov 1990 | 15.00 | 116 | 8.50 | 62 | 54 |
| 135 | 09 dic 1990 | 21.25 | 111 | 9.55 | 41 | 70 |
| 136 | 10 dic 1990 | 3.30 | 129 | 22.50 | 104 | 25 |
| 137 | 12 ott 1991 | 12.25 | 126 | 5.05 | 48 | 78 |
| 138 | 31 mar 1992 | 22.35 | 122 | 14.30 | 10 | 112 |
| 139 | 02 apr 1992 | 23.35 | 111 | 15.10 | -4 | 115 |
| 140 | 04 ott 1992 | 9.15 | 119 | 21.55 | 21 | 98 |
| 141 | 05 ott 1992 | 8.35 | 126 | 0.10 | -6 | 132 |
| 142 | 08 dic 1992 | 10.00 | 142 | 2.25 | 52 | 90 |
| 143 | 09 dic 1992 | 10.40 | 135 | 1.50 | 65 | 70 |
| 144 | 10 dic 1992 | 10.20 | 115 | 4.00 | 39 | 76 |
| 145 | 02 ott 1993 | 11.40 | 111 | 4.25 | 17 | 94 |
| 146 | 02 ott 1993 | 22.00 | 112 | 16.15 | 58 | 54 |
| 147 | 14 ott 1993 | 9.30 | 123 | 3.10 | 27 | 96 |
| 148 | 15 ott 1993 | 10.20 | 110 | 4.00 | 12 | 98 |
| 149 | 11 gen 1994 | 10.00 | 111 | 3.35 | 29 | 82 |
| 150 | 31 dic 1995 | 7.10 | 111 | 22.45 | 25 | 86 |

**Tabella 4a segue - ALTE MAREE A VENEZIA (≥ 110 cm)
Periodo 1872 - 2019**

| N. | Data | Altezza di marea | | | | Differenza in cm |
|-----|-------------|------------------|-----|------------------|-----|------------------|
| | | Alta | | Bassa precedente | | |
| | | h | cm | h | cm | |
| 151 | 15 ott 1996 | 12.20 | 111 | 4.35 | 7 | 104 |
| 152 | 14 nov 1996 | 11.55 | 113 | 6.00 | 46 | 67 |
| 153 | 18 nov 1996 | 7.20 | 134 | 21.15 | 9 | 125 |
| 154 | 20 nov 1996 | 7.40 | 130 | 13.35 | 33 | 97 |
| 155 | 22 nov 1996 | 8.20 | 110 | 1.35 | 17 | 93 |
| 156 | 23 nov 1996 | 10.40 | 112 | 2.25 | 6 | 106 |
| 157 | 24 nov 1996 | 9.35 | 116 | 3.25 | 15 | 101 |
| 158 | 25 dic 1996 | 10.40 | 114 | 4.30 | 43 | 71 |
| 159 | 04 gen 1997 | 5.40 | 120 | 14.00 | 16 | 104 |
| 160 | 06 mag 1997 | 21.35 | 127 | 15.15 | 41 | 86 |
| 161 | 12 nov 1997 | 9.10 | 116 | 3.00 | 17 | 99 |
| 162 | 13 nov 1997 | 10.20 | 111 | 3.15 | 11 | 100 |
| 163 | 14 nov 1997 | 10.30 | 110 | 3.50 | -6 | 116 |
| 164 | 15 nov 1997 | 10.35 | 112 | 3.40 | 12 | 100 |
| 165 | 03 dic 1997 | 11.35 | 110 | 7.00 | 54 | 56 |
| 166 | 20 dic 1997 | 11.55 | 125 | 6.55 | 71 | 54 |
| 167 | 07 ott 1998 | 11.50 | 124 | 4.50 | 15 | 109 |
| 168 | 08 ott 1998 | 11.55 | 113 | 5.00 | 5 | 108 |
| 169 | 04 nov 1998 | 10.20 | 113 | 4.00 | 14 | 99 |
| 170 | 04 dic 1998 | 10.55 | 114 | 4.00 | 11 | 103 |
| 171 | 25 ott 1999 | 11.00 | 114 | 4.30 | 3 | 111 |
| 172 | 26 ott 1999 | 11.20 | 111 | 4.50 | 16 | 95 |
| 173 | 07 nov 1999 | 10.10 | 116 | 4.10 | 45 | 71 |
| 174 | 20 nov 1999 | 9.10 | 115 | 0.30 | -11 | 126 |
| 175 | 21 nov 1999 | 9.00 | 121 | 2.10 | 10 | 111 |
| 176 | 05 apr 2000 | 23.30 | 113 | 17.00 | -5 | 118 |
| 177 | 13 ott 2000 | 10.30 | 110 | 4.00 | 12 | 98 |
| 178 | 06 nov 2000 | 20.45 | 144 | 12.00 | 60 | 84 |
| 179 | 13 nov 2000 | 10.35 | 110 | 3.45 | 17 | 93 |
| 180 | 14 nov 2000 | 11.15 | 110 | 4.40 | 44 | 66 |
| 181 | 21 nov 2000 | 8.00 | 126 | 0.40 | 29 | 97 |
| 182 | 28 dic 2000 | 0.20 | 116 | 17.20 | 6 | 110 |
| 183 | 03 gen 2001 | 5.30 | 110 | 19.20 | 44 | 66 |
| 184 | 07 gen 2001 | 21.15 | 111 | 15.00 | 25 | 86 |
| 185 | 08 gen 2001 | 9.45 | 110 | 2.30 | 46 | 64 |
| 186 | 13 nov 2001 | 9.35 | 114 | 3.10 | -2 | 116 |
| 187 | 14 nov 2001 | 10.10 | 123 | 3.40 | 12 | 111 |
| 188 | 06 giu 2002 | 20.05 | 121 | 13.00 | 37 | 84 |
| 189 | 22 ott 2002 | 9.45 | 112 | 4.00 | 21 | 91 |
| 190 | 16 nov 2002 | 9.40 | 147 | 1.40 | 57 | 90 |
| 191 | 16 nov 2002 | 20.00 | 126 | 15.30 | 91 | 35 |
| 192 | 18 nov 2002 | 10.25 | 123 | 2.55 | 13 | 110 |
| 193 | 19 nov 2002 | 9.35 | 113 | 3.10 | 30 | 83 |
| 194 | 22 nov 2002 | 10.30 | 114 | 4.25 | 55 | 59 |
| 195 | 25 nov 2002 | 2.05 | 111 | 18.30 | 26 | 85 |
| 196 | 25 nov 2002 | 12.00 | 111 | 6.15 | 80 | 31 |
| 197 | 03 dic 2002 | 9.40 | 110 | 2.55 | 35 | 75 |
| 198 | 04 dic 2002 | 10.25 | 123 | 3.25 | 43 | 80 |
| 199 | 05 dic 2002 | 10.30 | 123 | 4.40 | 48 | 75 |
| 200 | 04 mag 2004 | 21.25 | 110 | 16.15 | 39 | 71 |

**Tabella 4a segue - ALTE MAREE A VENEZIA (≥ 110 cm)
Periodo 1872 - 2019**

| N. | Data | Altezza di marea | | | | Differenza in cm |
|-----|-------------|------------------|-----|------------------|-----|------------------|
| | | Alta | | Bassa precedente | | |
| | | h | cm | h | cm | |
| 201 | 31 ott 2004 | 11.05 | 136 | 4.50 | 35 | 101 |
| 202 | 01 nov 2004 | 11.45 | 114 | 4.55 | 33 | 81 |
| 203 | 10 nov 2004 | 8.50 | 123 | 1.30 | 29 | 94 |
| 204 | 26 dic 2004 | 9.45 | 114 | 2.50 | 41 | 73 |
| 205 | 27 dic 2004 | 11.10 | 127 | 3.25 | 38 | 89 |
| 206 | 03 dic 2005 | 11.10 | 133 | 3.55 | 60 | 73 |
| 207 | 24 ott 2006 | 11.10 | 111 | 4.40 | 36 | 75 |
| 208 | 01 dic 2008 | 10.45 | 156 | 5.05 | 84 | 72 |
| 209 | 10 dic 2008 | 21.30 | 116 | 14.40 | 34 | 82 |
| 210 | 11 dic 2008 | 22.55 | 118 | 15.40 | 12 | 106 |
| 211 | 12 dic 2008 | 10.00 | 110 | 5.10 | 62 | 48 |
| 212 | 14 dic 2008 | 11.25 | 116 | 4.50 | 42 | 74 |
| 213 | 15 dic 2008 | 11.30 | 114 | 4.50 | 74 | 40 |
| 214 | 03 feb 2009 | 3.20 | 120 | 17.30 | 44 | 76 |
| 215 | 07 feb 2009 | 9.10 | 119 | 3.30 | 56 | 63 |
| 216 | 08 feb 2009 | 10.00 | 123 | 3.50 | 48 | 75 |
| 217 | 09 feb 2009 | 10.10 | 110 | 04.00 | 41 | 69 |
| 218 | 11 feb 2009 | 0.20 | 110 | 18.10 | 10 | 100 |
| 219 | 29 mar 2009 | 23.00 | 114 | 17.10 | 75 | 39 |
| 220 | 27 apr 2009 | 23.20 | 116 | 17.10 | 58 | 58 |
| 221 | 02 nov 2009 | 22.30 | 110 | 16.20 | -13 | 123 |
| 222 | 30 nov 2009 | 9.00 | 131 | 2.00 | 44 | 87 |
| 223 | 19 dic 2009 | 10.40 | 115 | 4.40 | 60 | 55 |
| 224 | 22 dic 2009 | 4.10 | 112 | 18.50 | -17 | 129 |
| 225 | 23 dic 2009 | 5.00 | 144 | 18.50 | -1 | 145 |
| 226 | 24 dic 2009 | 5.00 | 133 | 19.20 | 11 | 122 |
| 227 | 25 dic 2009 | 4.00 | 145 | 18.00 | 42 | 103 |
| 228 | 30 dic 2009 | 9.40 | 113 | 3.00 | 47 | 66 |
| 229 | 31 dic 2009 | 9.50 | 121 | 3.20 | 55 | 66 |
| 230 | 01 gen 2010 | 10.10 | 118 | 4.40 | 62 | 56 |
| 231 | 07 gen 2010 | 4.20 | 121 | 19.50 | 28 | 93 |
| 232 | 19 feb 2010 | 14.50 | 112 | 7.20 | 37 | 75 |
| 233 | 20 feb 2010 | 0.50 | 124 | 19.50 | 70 | 54 |
| 234 | 26 feb 2010 | 9.00 | 110 | 2.40 | 49 | 61 |
| 235 | 28 feb 2010 | 23.30 | 118 | 16.50 | 20 | 98 |
| 236 | 10 nov 2010 | 12.30 | 114 | 5.20 | 55 | 59 |
| 237 | 19 nov 2010 | 8.40 | 114 | 2.00 | 49 | 65 |
| 238 | 22 nov 2010 | 0.10 | 122 | 17.30 | 7 | 115 |
| 239 | 26 nov 2010 | 11.40 | 112 | 5.50 | 65 | 47 |
| 240 | 01 dic 2010 | 7.30 | 112 | 0.10 | 27 | 85 |
| 241 | 02 dic 2010 | 9.10 | 118 | 1.10 | 50 | 68 |
| 242 | 03 dic 2010 | 8.50 | 136 | 2.10 | 43 | 93 |
| 243 | 04 dic 2010 | 8.50 | 122 | 1.50 | 52 | 70 |
| 244 | 23 dic 2010 | 11.50 | 124 | 5.10 | 46 | 78 |
| 245 | 24 dic 2010 | 1.30 | 144 | 18.40 | 35 | 109 |
| 246 | 24 dic 2010 | 11.50 | 115 | 7.20 | 84 | 31 |
| 247 | 25 dic 2010 | 2.00 | 114 | 19.10 | 11 | 103 |
| 248 | 16 feb 2011 | 22.40 | 112 | 15.50 | -11 | 123 |
| 249 | 27 ott 2012 | 9.00 | 127 | 3.00 | 46 | 81 |
| 250 | 28 ott 2012 | 9.20 | 123 | 2.30 | 52 | 71 |

**Tabella 4a segue - ALTE MAREE A VENEZIA (≥ 110 cm)
Periodo 1872 - 2019**

| N. | Data | Altezza di marea | | | | Differenza in cm |
|-----|-------------|------------------|-----|------------------|-----|------------------|
| | | Alta | | Bassa precedente | | |
| | | h | cm | h | cm | |
| 251 | 01 nov 2012 | 1.40 | 143 | 17.10 | 27 | 116 |
| 252 | 01 nov 2012 | 10.00 | 137 | 6.30 | 117 | 20 |
| 253 | 02 nov 2012 | 2.40 | 112 | 18.20 | -1 | 113 |
| 254 | 11 nov 2012 | 9.20 | 148 | 2.00 | 50 | 98 |
| 255 | 28 nov 2012 | 22.20 | 127 | 16.40 | 28 | 99 |
| 256 | 12 feb 2013 | 0.10 | 144 | 16.30 | 16 | 128 |
| 257 | 31 mar 2013 | 0.10 | 125 | 17.10 | 39 | 86 |
| 258 | 23 mag 2013 | 21.30 | 112 | 14.50 | 35 | 77 |
| 259 | 19 nov 2013 | 11.30 | 125 | 4.20 | 49 | 76 |
| 260 | 26 dic 2013 | 6.20 | 115 | 19.30 | 38 | 77 |
| 261 | 28 gen 2014 | 8.30 | 118 | 2.00 | 40 | 78 |
| 262 | 29 gen 2014 | 9.00 | 113 | 2.30 | 42 | 71 |
| 263 | 30 gen 2014 | 10.00 | 113 | 3.50 | 58 | 55 |
| 264 | 31 gen 2014 | 1.10 | 123 | 17.10 | -3 | 126 |
| 265 | 31 gen 2014 | 9.50 | 125 | 5.10 | 84 | 41 |
| 266 | 10 feb 2014 | 21.40 | 124 | 14.20 | 28 | 96 |
| 267 | 04 mar 2014 | 12.50 | 111 | 6.10 | 14 | 97 |
| 268 | 05 nov 2014 | 10.00 | 115 | 3.10 | 35 | 80 |
| 269 | 05 nov 2014 | 22.00 | 121 | 15.40 | 36 | 85 |
| 270 | 08 nov 2014 | 11.20 | 112 | 5.10 | 31 | 81 |
| 271 | 16 nov 2014 | 5.30 | 110 | 13.10 | 59 | 51 |
| 272 | 17 nov 2014 | 22.00 | 115 | 14.30 | 23 | 92 |
| 273 | 01 dic 2014 | 7.20 | 115 | 23.30 | 40 | 75 |
| 274 | 03 dic 2014 | 8.30 | 121 | 1.10 | 40 | 81 |
| 275 | 04 dic 2014 | 8.40 | 119 | 2.10 | 55 | 64 |
| 276 | 30 gen 2015 | 8.20 | 113 | 1.00 | 56 | 57 |
| 277 | 01 feb 2015 | 9.30 | 114 | 2.00 | 45 | 69 |
| 278 | 02 feb 2015 | 9.50 | 114 | 3.50 | 49 | 65 |
| 279 | 04 feb 2015 | 10.20 | 116 | 4.50 | 63 | 53 |
| 280 | 05 feb 2015 | 10.30 | 111 | 5.10 | 57 | 54 |
| 281 | 06 feb 2015 | 1.20 | 123 | 18.00 | 33 | 90 |
| 282 | 06 feb 2015 | 10.50 | 124 | 5.30 | 85 | 39 |
| 283 | 15 ott 2015 | 11.20 | 112 | 5.30 | 37 | 75 |
| 284 | 11 gen 2016 | 11.10 | 113 | 5.40 | 46 | 67 |
| 285 | 05 mar 2016 | 23.00 | 121 | 14.40 | 44 | 77 |
| 286 | 16 giu 2016 | 20.10 | 117 | 13.10 | 53 | 64 |
| 287 | 14 nov 2016 | 10.10 | 110 | 3.30 | 12 | 98 |
| 288 | 05 nov 2017 | 23.50 | 129 | 17.30 | 26 | 103 |
| 289 | 11 mar 2018 | 21.00 | 120 | 13.00 | 28 | 92 |
| 290 | 18 mar 2018 | 23.50 | 124 | 16.50 | 28 | 96 |
| 291 | 30 mar 2018 | 23.00 | 117 | 16.10 | 11 | 106 |
| 292 | 28 ott 2018 | 13.20 | 121 | 5.50 | 58 | 63 |
| 293 | 29 ott 2018 | 14.40 | 156 | 6.10 | 43 | 113 |
| 294 | 29 ott 2018 | 20.30 | 148 | 17.30 | 120 | 28 |
| 295 | 01 nov 2018 | 13.10 | 113 | 0.10 | 16 | 97 |
| 296 | 24 nov 2018 | 11.00 | 116 | 4.20 | 36 | 80 |
| 297 | 01 feb 2019 | 22.50 | 112 | 15.40 | 27 | 85 |
| 298 | 02 feb 2019 | 8.50 | 114 | 4.40 | 79 | 35 |
| 299 | 02 feb 2019 | 23.40 | 114 | 16.30 | 16 | 98 |
| 300 | 03 feb 2019 | 8.20 | 112 | 3.30 | 78 | 34 |

**Tabella 4a segue - ALTE MAREE A VENEZIA (≥ 110 cm)
Periodo 1872 - 2019**

| N. | Data | Altezza di marea | | | | Differenza in cm |
|-----|-------------|------------------|-----|------------------|-----|------------------|
| | | Alta | | Bassa precedente | | |
| | | h | cm | h | cm | |
| 301 | 04 apr 2019 | 22.40 | 133 | 15.20 | 32 | 101 |
| 302 | 18 mag 2019 | 21.50 | 110 | 15.50 | 31 | 79 |
| 303 | 08 nov 2019 | 9.20 | 112 | 1.50 | 26 | 86 |
| 304 | 10 nov 2019 | 9.40 | 111 | 3.10 | 31 | 80 |
| 305 | 12 nov 2019 | 10.30 | 129 | 3.50 | 39 | 90 |
| 306 | 12 nov 2019 | 22.50 | 189 | 16.30 | 44 | 145 |
| 307 | 13 nov 2019 | 9.40 | 145 | 3.50 | 59 | 86 |
| 308 | 14 nov 2019 | 11.00 | 115 | 4.10 | 51 | 64 |
| 309 | 15 nov 2019 | 11.40 | 156 | 4.50 | 80 | 76 |
| 310 | 16 nov 2019 | 0.10 | 117 | 19.00 | 61 | 56 |
| 311 | 17 nov 2019 | 13.10 | 151 | 7.30 | 91 | 60 |
| 312 | 23 nov 2019 | 21.20 | 113 | 14.50 | 37 | 76 |
| 313 | 24 nov 2019 | 9.20 | 132 | 3.00 | 53 | 79 |
| 314 | 25 nov 2019 | 9.50 | 112 | 3.40 | 42 | 70 |
| 315 | 26 nov 2019 | 10.00 | 113 | 3.50 | 36 | 77 |
| 316 | 27 nov 2019 | 10.50 | 123 | 4.10 | 47 | 76 |
| 317 | 28 nov 2019 | 10.40 | 116 | 5.00 | 58 | 58 |
| 318 | 15 dic 2019 | 14.10 | 115 | 6.50 | -1 | 116 |
| 319 | 16 dic 2019 | 13.00 | 115 | 6.10 | 7 | 108 |
| 320 | 21 dic 2019 | 7.30 | 120 | 13.00 | 25 | 95 |
| 321 | 22 dic 2019 | 10.00 | 121 | 2.40 | 44 | 77 |
| 322 | 23 dic 2019 | 9.50 | 144 | 2.20 | 2 | 142 |
| 323 | 24 dic 2019 | 8.50 | 139 | 0.40 | 9 | 130 |
| 324 | 25 dic 2019 | 8.10 | 120 | 17.20 | -25 | 145 |

**Tabella 4b - ALTE MAREE A VENEZIA E NEL GOLFO DI VENEZIA (≥ 110 cm)
Periodo 2020 - 2022**

Da ottobre 2020 il mancato raggiungimento di quota 110 cm a Venezia è dovuto all'azionamento del sistema MoSE

| N. | Data | Venezia - Punta della Salute | | Piattaforma "Acqua alta" | |
|----|-------------|------------------------------|-----|--------------------------|-----|
| | | h | cm | h | cm |
| 1 | 04 giu 2020 | 21.35 | 117 | 20.30 | 118 |
| 2 | 03 ott 2020 | | | 11.10 | 119 |
| 3 | 15 ott 2020 | | | 9.05 | 132 |
| 4 | 16 ott 2020 | | | 8.50 | 111 |
| 5 | 02 dic 2020 | | | 9.30 | 124 |
| 6 | 05 dic 2020 | | | 0.50 | 122 |
| 7 | 05 dic 2020 | | | 10.15 | 114 |
| 8 | 06 dic 2020 | | | 0.45 | 120 |
| 9 | 06 dic 2020 | | | 14.05 | 123 |
| 10 | 08 dic 2020 | 16.30 | 139 | 15.40 | 140 |
| 11 | 09 dic 2020 | | | 8.10 | 113 |
| 12 | 10 dic 2020 | | | 7.05 | 122 |
| 13 | 11 dic 2020 | | | 6.45 | 124 |
| 14 | 12 dic 2020 | | | 7.20 | 113 |
| 15 | 28 dic 2020 | | | 10.05 | 128 |
| 16 | 30 dic 2020 | | | 9.10 | 110 |
| 17 | 09 feb 2021 | | | 8.30 | 116 |
| 18 | 10 feb 2021 | | | 8.20 | 127 |
| 19 | 01 nov 2021 | | | 20.20 | 123 |
| 20 | 02 nov 2021 | | | 20.30 | 116 |
| 21 | 03 nov 2021 | | | 19.50 | 133 |
| 22 | 06 nov 2021 | | | 9.45 | 112 |
| 23 | 01 dic 2021 | | | 7.15 | 117 |
| 24 | 02 dic 2021 | | | 7.20 | 120 |
| 25 | 05 dic 2021 | | | 9.05 | 113 |
| 26 | 09 dic 2021 | | | 1.15 | 111 |
| 27 | 04 nov 2022 | | | 8.30 | 113 |
| 28 | 05 nov 2022 | | | 7.50 | 110 |
| 29 | 22 nov 2022 | | | 9.40 | 173 |
| 30 | 23 nov 2022 | | | 9.15 | 142 |
| 31 | 24 nov 2022 | | | 8.55 | 134 |
| 32 | 25 nov 2022 | | | 9.25 | 114 |
| 33 | 04 dic 2022 | | | 6.50 | 121 |
| 34 | 16 dic 2022 | | | 2.45 | 117 |

Tabella 5 - ALTE MAREE ECCEZIONALI (≥ 140 cm) A VENEZIA (Periodo 1872 - 2019) E NEL GOLFO DI VENEZIA* (Periodo 2020 - 2022)

| N. | Data | Altezza di marea | | | | Differenza in cm |
|-----|-------------|------------------|-----|------------------|-----|------------------|
| | | Alta | | Bassa precedente | | |
| | | h | cm | h | cm | |
| 1 | 16 apr 1936 | 21.35 | 147 | 12.00 | 12 | 135 |
| 2 | 12 nov 1951 | 8.05 | 151 | 16.05 | 13 | 138 |
| 3 | 15 ott 1960 | 7.55 | 145 | 23.10 | 34 | 111 |
| 4 | 04 nov 1966 | 18.00 | 194 | 5.30 | 116 | 78 |
| 5 | 03 nov 1968 | 7.30 | 144 | 2.10 | 74 | 70 |
| 6 | 17 feb 1979 | 1.15 | 140 | 18.35 | 25 | 115 |
| 7 | 22 dic 1979 | 9.10 | 166 | 5.00 | 76 | 90 |
| 8 | 01 feb 1986 | 3.45 | 158 | 20.10 | 82 | 76 |
| 9 | 08 dic 1992 | 10.00 | 142 | 2.25 | 52 | 90 |
| 10 | 06 nov 2000 | 20.45 | 144 | 12.00 | 60 | 84 |
| 11 | 16 nov 2002 | 9.40 | 147 | 1.40 | 57 | 90 |
| 12 | 01 dic 2008 | 10.45 | 156 | 5.05 | 84 | 72 |
| 13 | 23 dic 2009 | 5.00 | 144 | 18.50 | -1 | 145 |
| 14 | 25 dic 2009 | 4.00 | 145 | 18.00 | 42 | 103 |
| 15 | 24 dic 2010 | 1.30 | 144 | 18.40 | 35 | 109 |
| 16 | 01 nov 2012 | 1.40 | 143 | 17.10 | 27 | 116 |
| 17 | 11 nov 2012 | 9.20 | 148 | 2.00 | 50 | 98 |
| 18 | 12 feb 2013 | 0.10 | 144 | 16.30 | 16 | 128 |
| 19 | 29 ott 2018 | 14.40 | 156 | 6.10 | 43 | 113 |
| 20 | 29 ott 2018 | 20.30 | 148 | 17.30 | 120 | 28 |
| 21 | 12 nov 2019 | 22.50 | 189 | 16.30 | 44 | 145 |
| 22 | 13 nov 2019 | 9.40 | 145 | 3.50 | 59 | 86 |
| 23 | 15 nov 2019 | 11.40 | 156 | 4.50 | 80 | 76 |
| 24 | 17 nov 2019 | 13.10 | 151 | 7.30 | 91 | 60 |
| 25 | 23 dic 2019 | 9.50 | 144 | 2.20 | 2 | 142 |
| 26* | 22 nov 2022 | 9.40 | 173 | 1.30 | 51 | 122 |
| 27* | 23 nov 2022 | 9.15 | 142 | 2.05 | 5 | 137 |

Tabella 6 - VALORI ESTREMI DELLA MAREA A VENEZIA

| | | |
|--|------|-------------|
| Altezza massima (cm) | 194 | 04 nov 1966 |
| Altezza minima (cm) | -124 | 18 gen 1882 |
| Escursione massima (cm) | 318 | - |
| Ampiezze massime di marea dalla alta alla bassa (cm) | 165 | 25 dic 2019 |
| Ampiezza massima di marea dalla bassa alla alta (cm) | 151 | 15 nov 1910 |

Tabella 7 - BASSE MAREE A VENEZIA (≤ -90 cm)
Periodo 1923 - 2022. Valori riferiti al mareografo di Punta della Salute

| N. | Data | Altezza di marea | | | | Differenza in cm |
|----|-------------|------------------|------|-----------------|----|------------------|
| | | Bassa | | Alta precedente | | |
| | | h | cm | h | cm | |
| 1 | 31 gen 1923 | 16.05 | -90 | 9.55 | 15 | 105 |
| 2 | 22 gen 1925 | 15.10 | -95 | 8.25 | 15 | 110 |
| 3 | 23 gen 1925 | 15.55 | -96 | 9.20 | 21 | 117 |
| 4 | 11 mar 1926 | 14.20 | -100 | 7.10 | 15 | 115 |
| 5 | 13 mar 1926 | 16.15 | -90 | 10.15 | 20 | 110 |
| 6 | 05 feb 1927 | 18.20 | -90 | 12.25 | 18 | 108 |
| 7 | 07 gen 1928 | 16.50 | -101 | 10.05 | 36 | 137 |
| 8 | 08 gen 1928 | 17.05 | -91 | 10.40 | 27 | 118 |
| 9 | 21 feb 1928 | 17.00 | -96 | 10.30 | 36 | 132 |
| 10 | 22 feb 1928 | 17.25 | -97 | 11.00 | 27 | 124 |
| 11 | 23 feb 1928 | 17.10 | -113 | 11.45 | 2 | 115 |
| 12 | 25 dic 1928 | 16.00 | -92 | 9.20 | 34 | 126 |
| 13 | 26 dic 1928 | 16.30 | -92 | 9.40 | 35 | 127 |
| 14 | 14 dic 1929 | 15.40 | -90 | 8.15 | 45 | 135 |
| 15 | 24 dic 1931 | 16.10 | -94 | 9.35 | 24 | 118 |
| 16 | 25 dic 1931 | 16.15 | -97 | 9.40 | 19 | 116 |
| 17 | 26 dic 1931 | 16.50 | -93 | 10.20 | 11 | 104 |
| 18 | 22 gen 1932 | 15.50 | -93 | 9.15 | 29 | 122 |
| 19 | 24 gen 1932 | 17.10 | -92 | 10.50 | 30 | 122 |
| 20 | 06 feb 1932 | 16.20 | -92 | 9.35 | 23 | 115 |
| 21 | 21 feb 1932 | 16.20 | -113 | 10.10 | 22 | 135 |
| 22 | 22 feb 1932 | 16.30 | -105 | 10.45 | 20 | 125 |
| 23 | 23 feb 1932 | 17.15 | -96 | 11.05 | 11 | 107 |
| 24 | 24 feb 1932 | 17.20 | -96 | 11.50 | 3 | 99 |
| 25 | 27 dic 1932 | 16.50 | -93 | 10.20 | 26 | 119 |
| 26 | 13 feb 1934 | 16.05 | -113 | 10.10 | 24 | 137 |
| 27 | 14 feb 1934 | 16.10 | -121 | 10.35 | -3 | 118 |
| 28 | 15 feb 1934 | 16.25 | -108 | 11.05 | -1 | 107 |
| 29 | 16 feb 1934 | 16.55 | -101 | 12.00 | -9 | 92 |
| 30 | 30 mar 1935 | 13.15 | -112 | 5.40 | -2 | 110 |
| 31 | 27 dic 1936 | 16.05 | -92 | 9.30 | 29 | 121 |
| 32 | 21 feb 1940 | 14.30 | -103 | 8.30 | 17 | 120 |
| 33 | 21 feb 1943 | 17.00 | -91 | 10.40 | 14 | 105 |
| 34 | 22 feb 1943 | 18.00 | -98 | 11.30 | 16 | 114 |
| 35 | 28 dic 1943 | 17.20 | -96 | 11.15 | 31 | 127 |
| 36 | 27 feb 1945 | 17.15 | -90 | 11.05 | 19 | 109 |
| 37 | 29 gen 1949 | 16.30 | -98 | 10.50 | 8 | 106 |
| 38 | 16 feb 1949 | 18.05 | -90 | 12.05 | 6 | 96 |
| 39 | 06 feb 1989 | 16.50 | -93 | 10.10 | 26 | 119 |
| 40 | 07 feb 1989 | 17.05 | -91 | 10.55 | 26 | 117 |
| 41 | 29 gen 1994 | 17.30 | -91 | 10.45 | 17 | 108 |

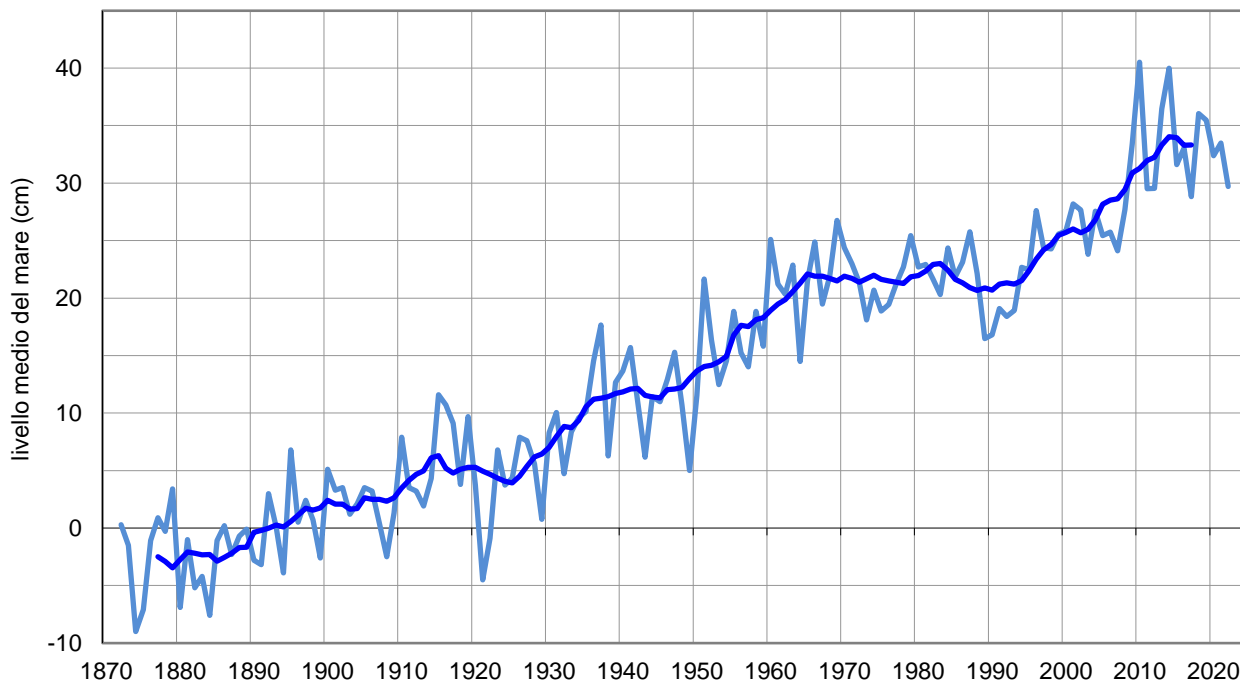


Figura 1 - Serie storica del livello medio del mare annuale a Venezia dal 1872 al 2022 e media mobile su 11 anni (dal 2020, nelle giornate di azionamento del MoSE, il l.m.m. giornaliero di Punta della Salute è integrato con quello di Piattaforma "Acqua alta")

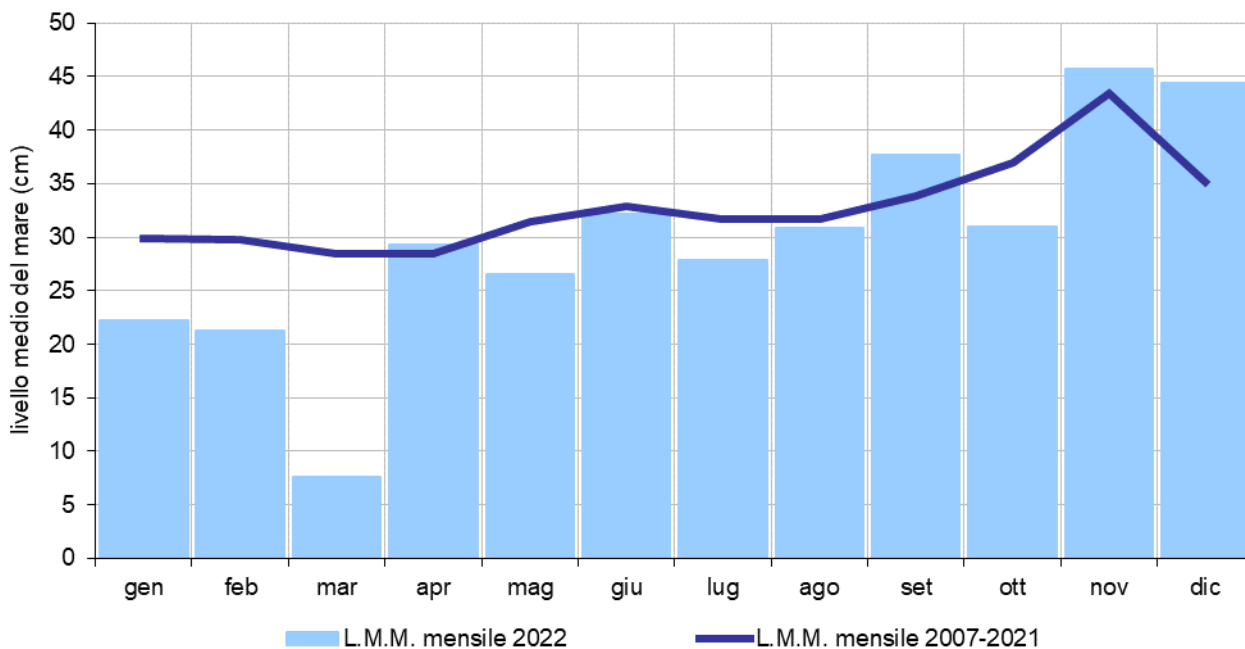


Figura 2 - Andamento mensile del livello medio del mare nel 2022 (barre verticali) confrontato con il livello medio mensile del quindicennio precedente 2007-2021 (linea blu) (dal 2020, nelle giornate di azionamento del MoSE, il l.m.m. giornaliero di Punta della Salute è integrato con quello di Piattaforma "Acqua alta")

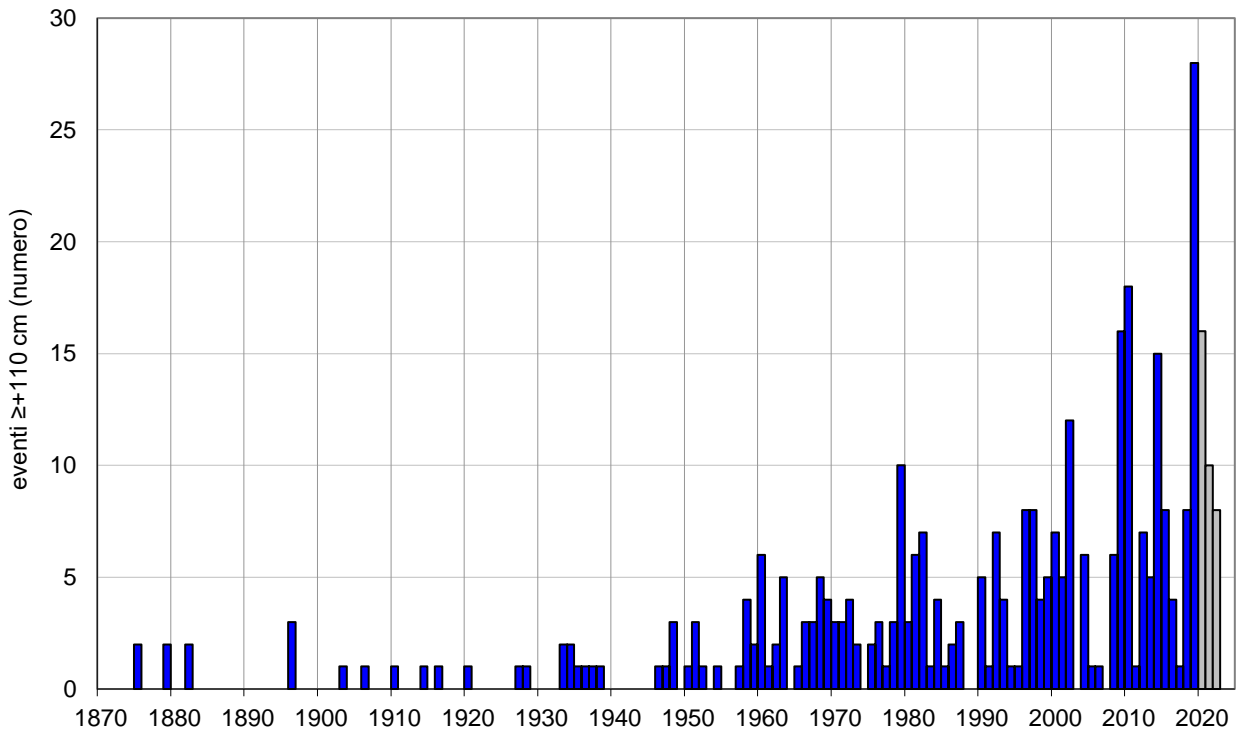


Figura 3 - Distribuzione annuale delle maree $\geq +110$ cm registrate a Venezia dal 1872 al 2019 (barra blu - Punta della Salute) e nel Golfo di Venezia dal 2020 (barra grigia - Piattaforma "Acqua alta")

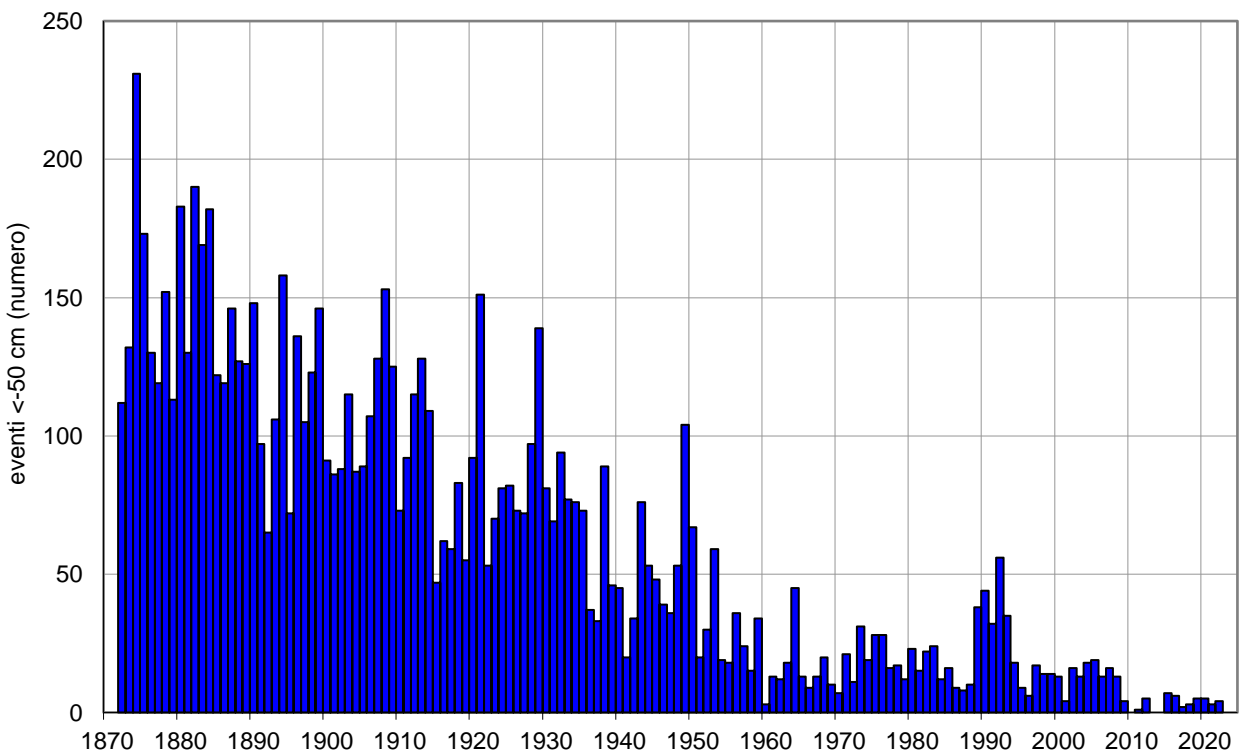


Figura 4 - Distribuzione annuale delle maree < -50 cm registrate a Venezia dal 1872 al 2022

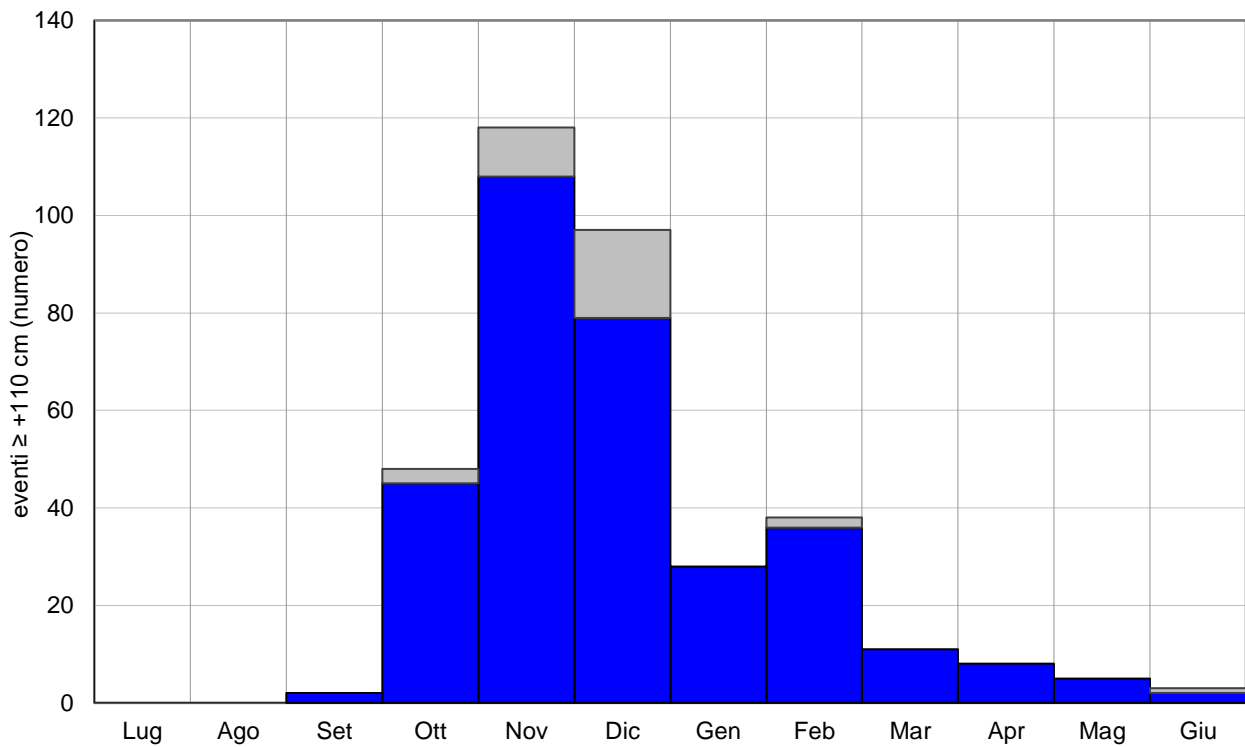


Figura 5 - Distribuzione mensile delle maree $\geq +110$ cm registrate dal 1872 al 2019 a Venezia (area blu - Punta della Salute) e dal 2020 nel Golfo di Venezia (area grigia - Piattaforma "Acqua alta")

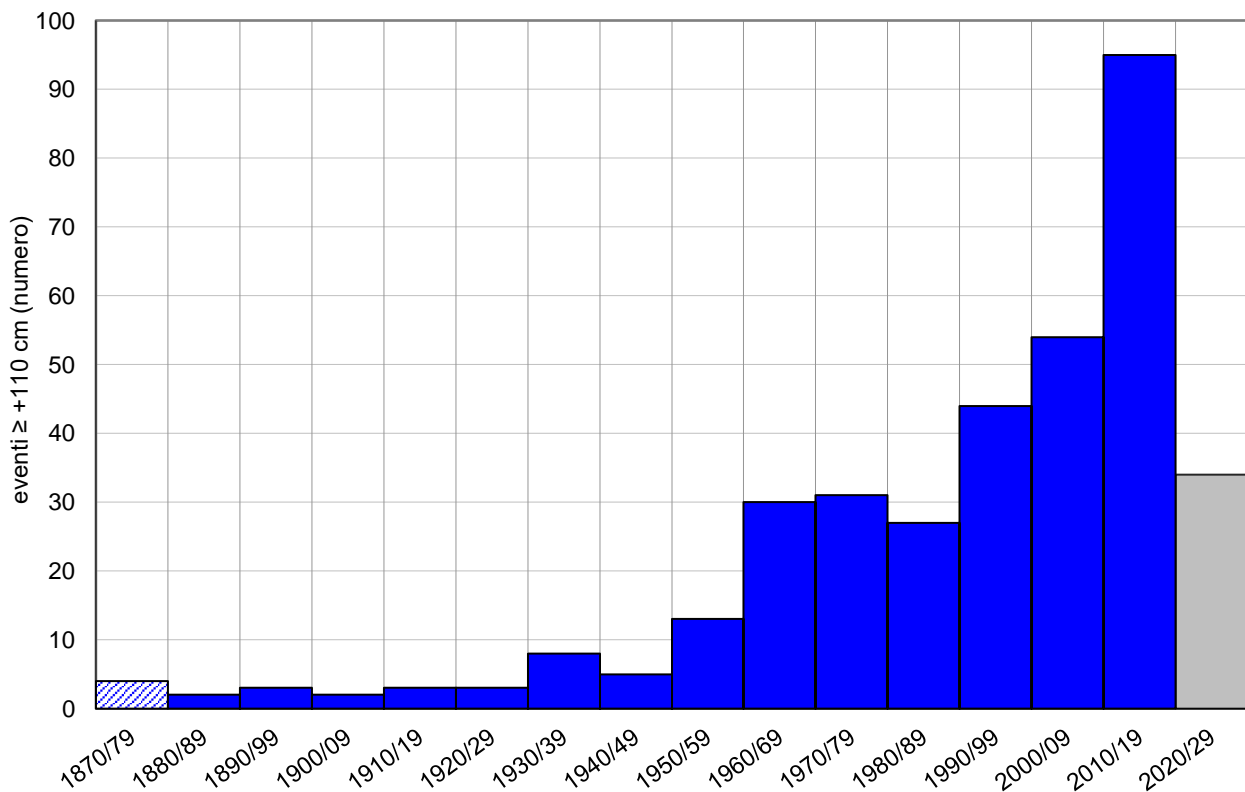
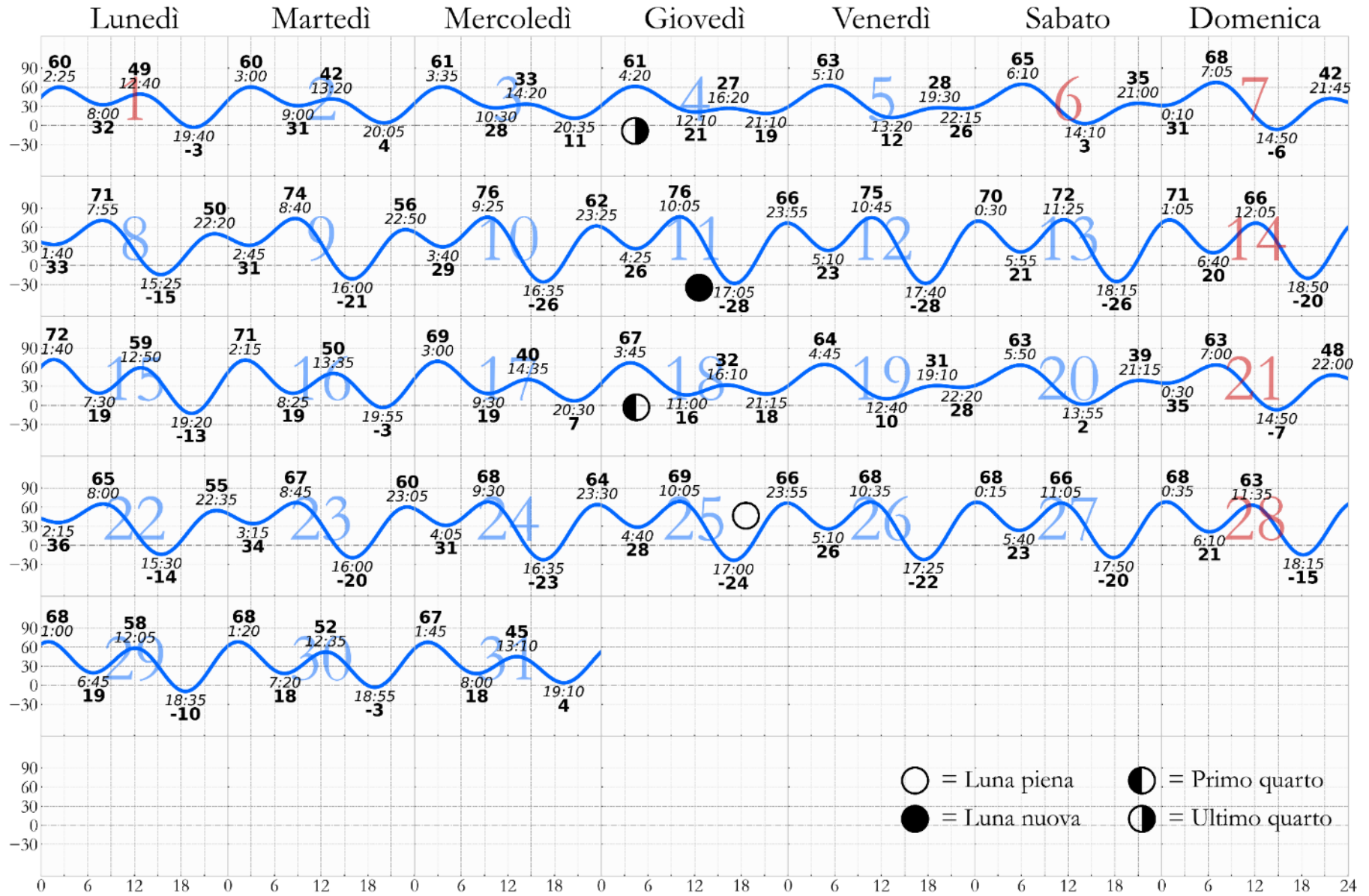


Figura 6 - Distribuzione decennale delle maree $\geq +110$ cm registrate dal 1872 al 2019 a Venezia (area blu - Punta della Salute) e dal 2020 nel Golfo di Venezia (area grigia - Piattaforma "Acqua alta")

PREVISIONI DI MAREA ASTRONOMICA per il Bacino di San Marco - Punta della Salute - Venezia, 2024

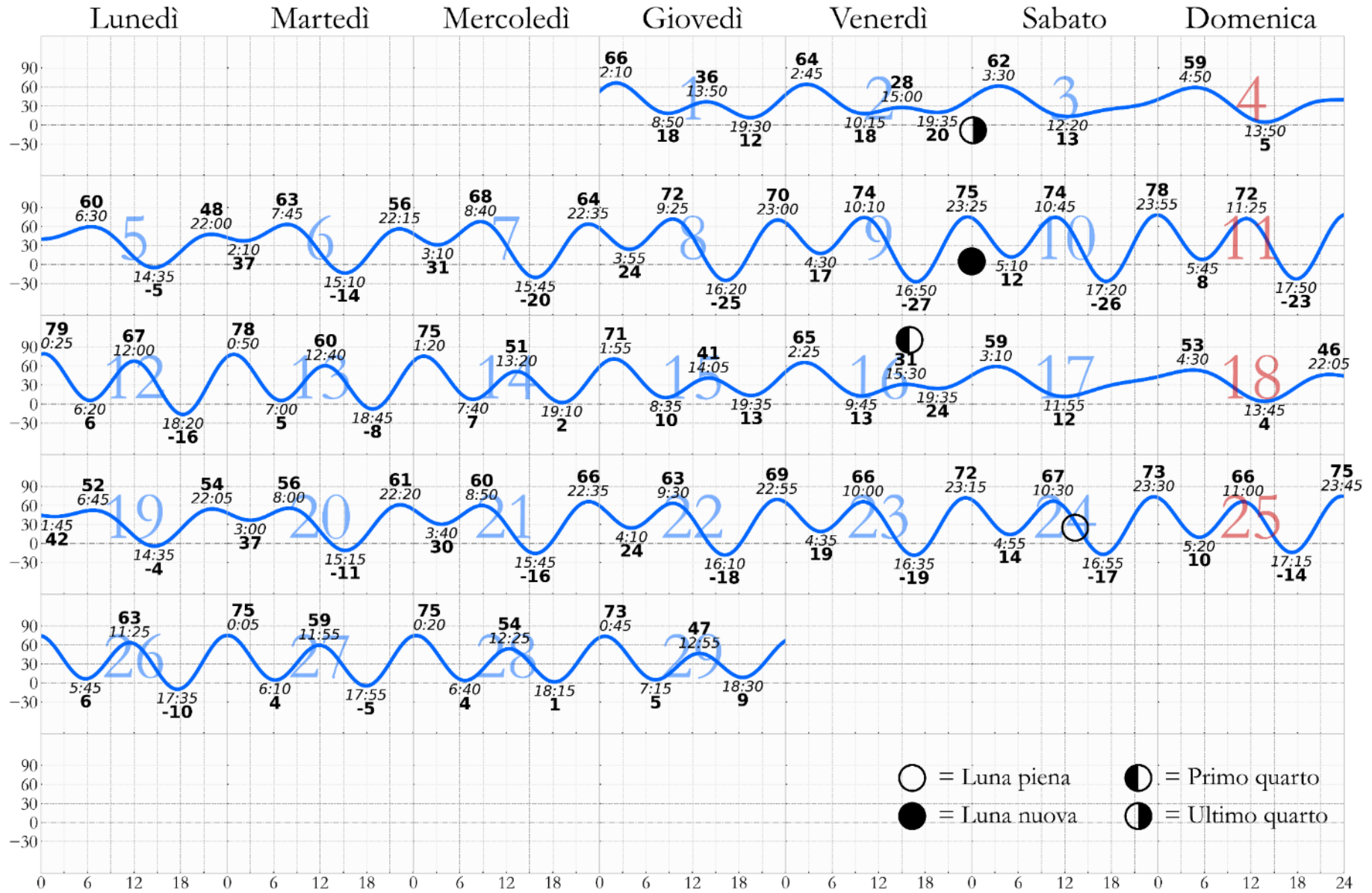
Le altezze di marea sono espresse in centimetri e sono riferite allo ZMPS 1897.
Attualmente il livello medio mare è più alto di circa 33 cm rispetto a tale riferimento.
I dati previsti valgono per condizioni meteorologiche normali.

MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



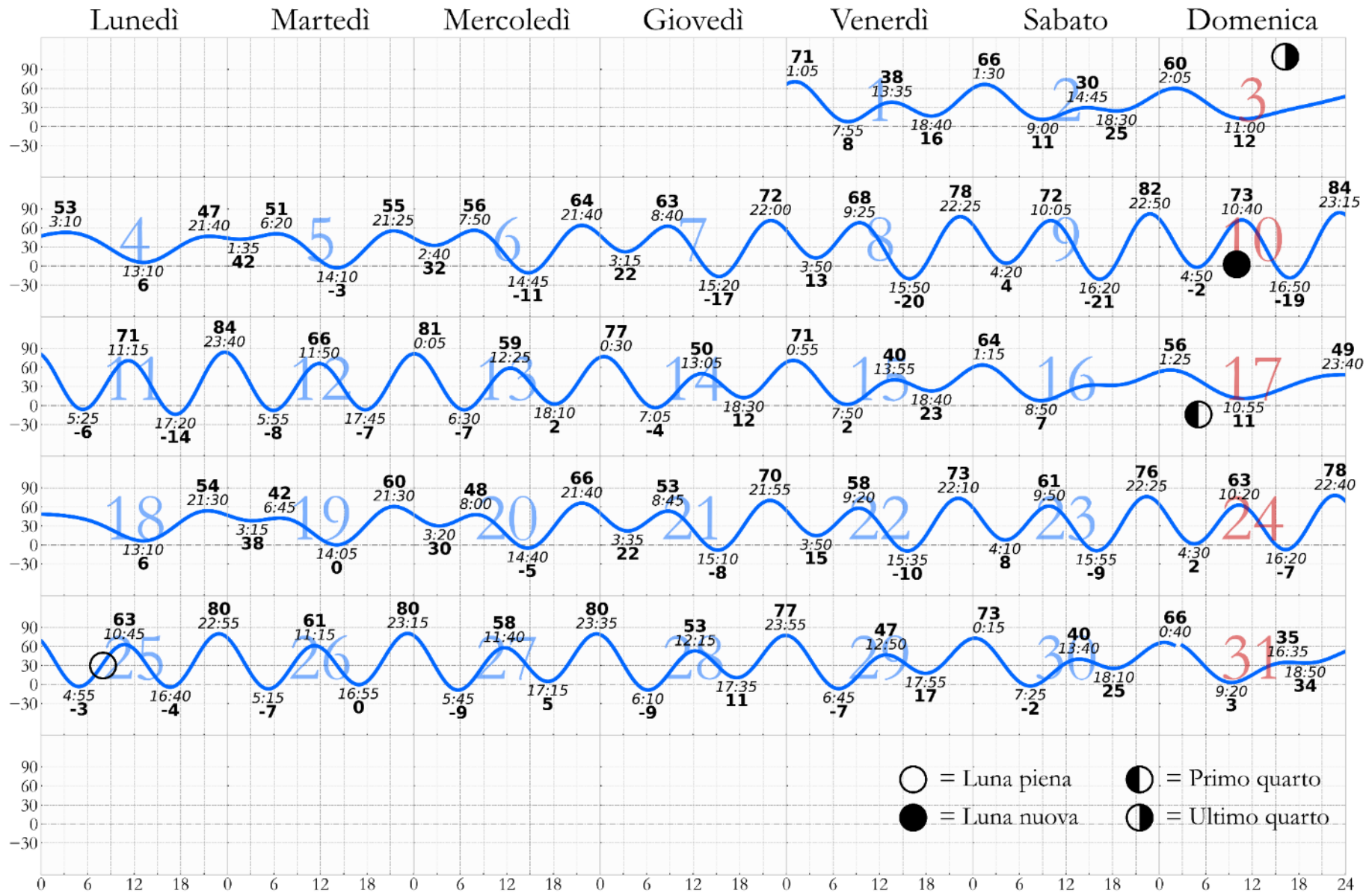
GENNAIO - 2024

MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



FEBBRAIO - 2024

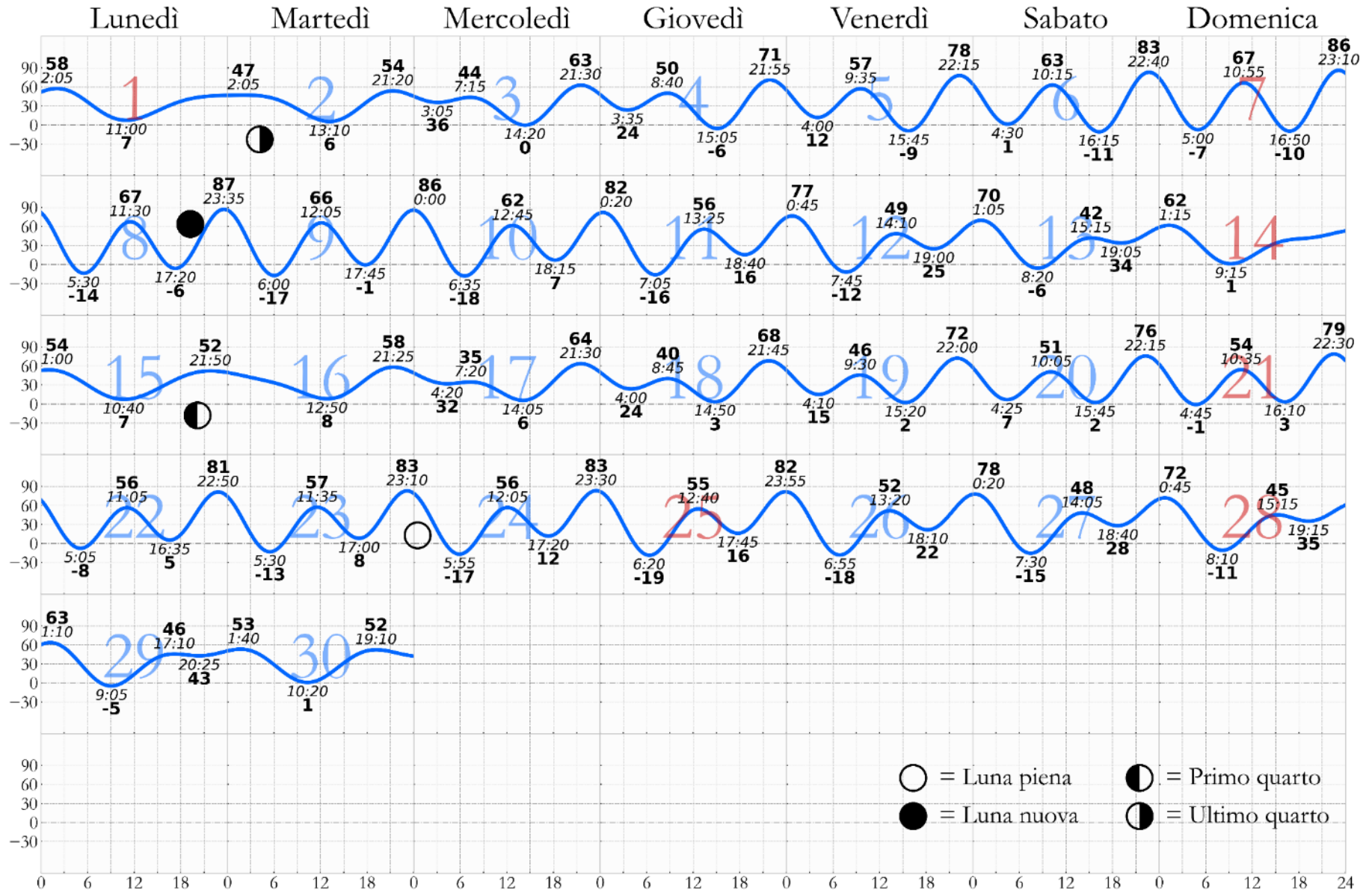
MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



MARZO - 2024

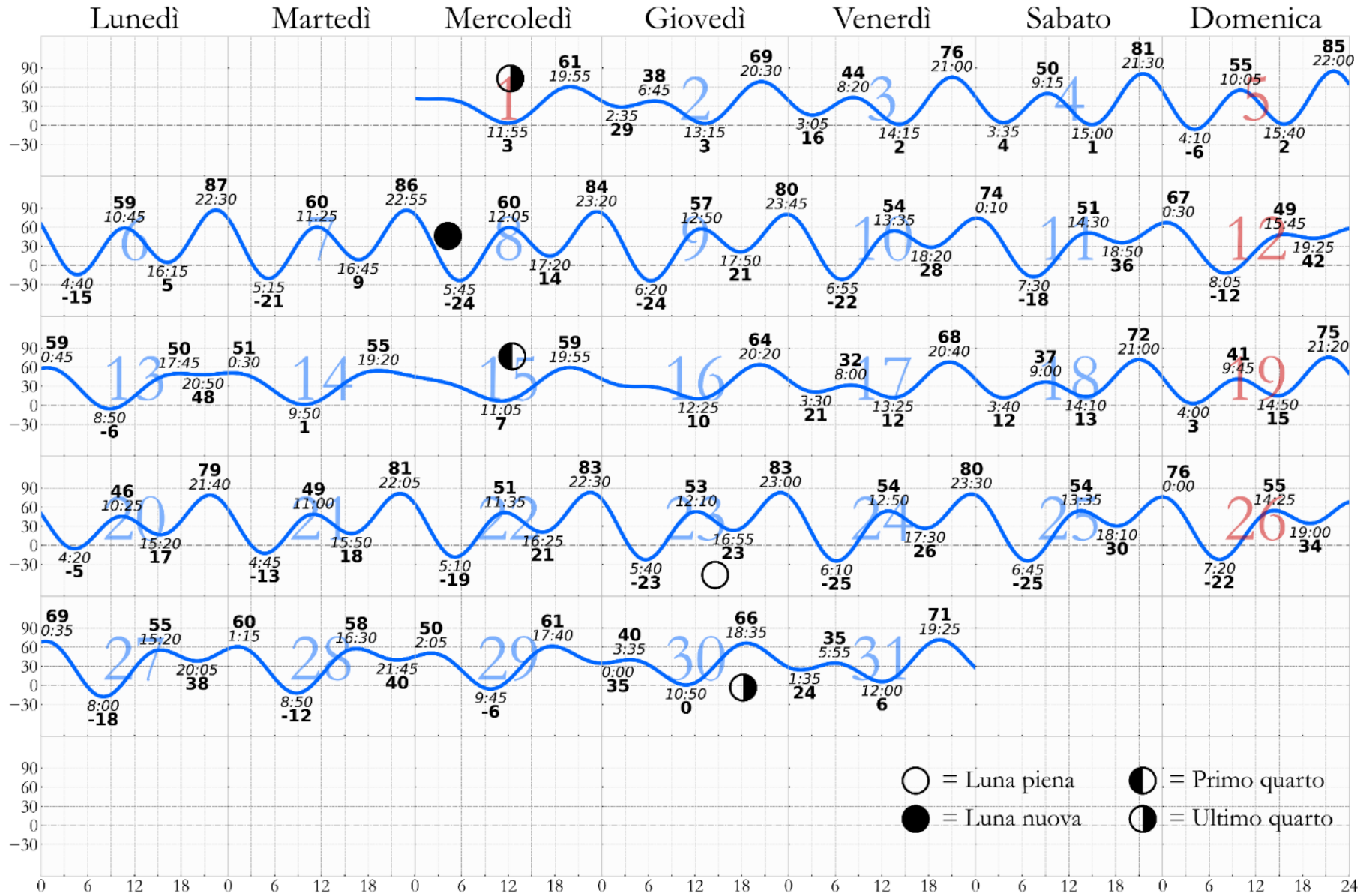


MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



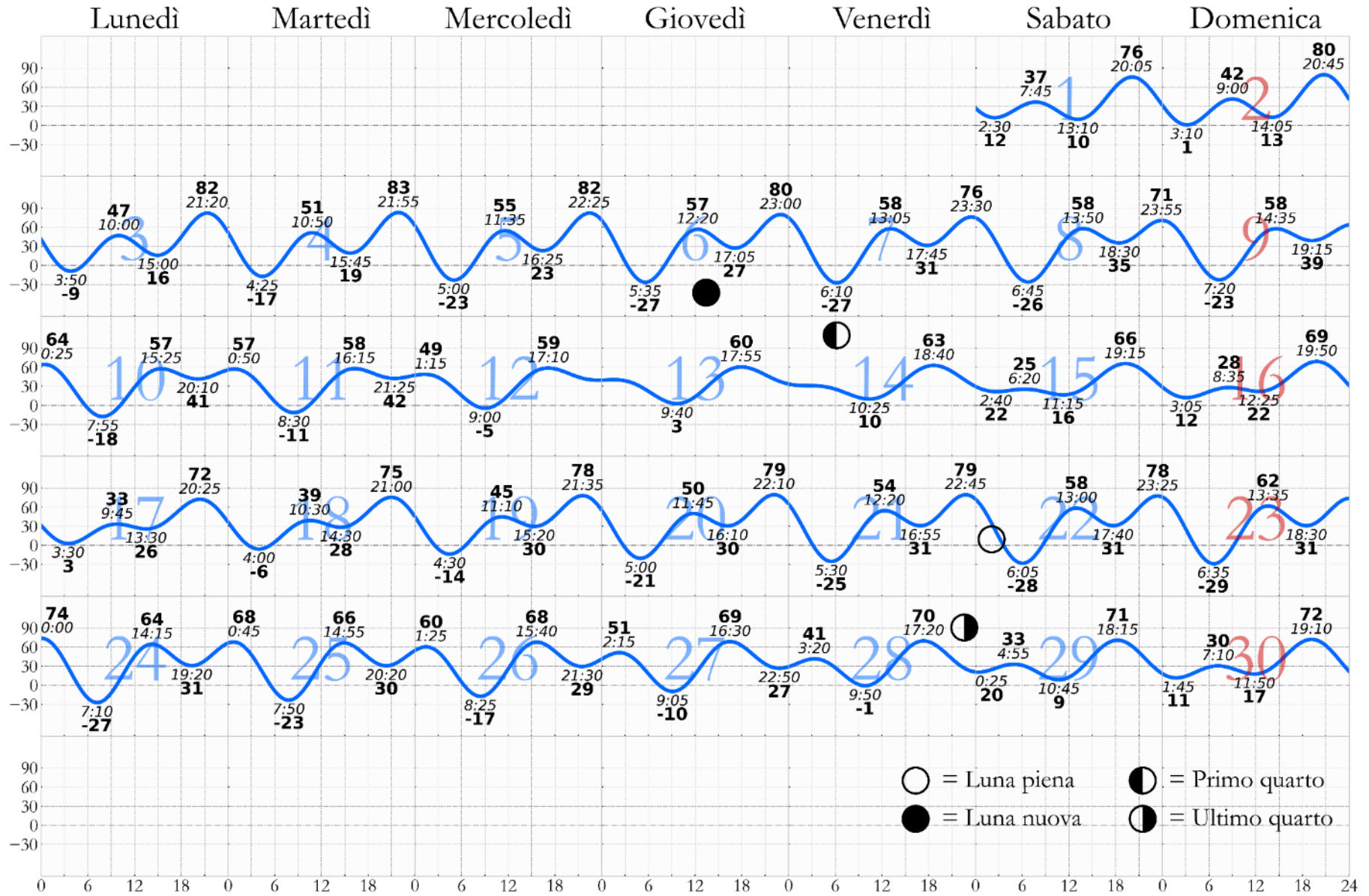
APRILE - 2024

MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



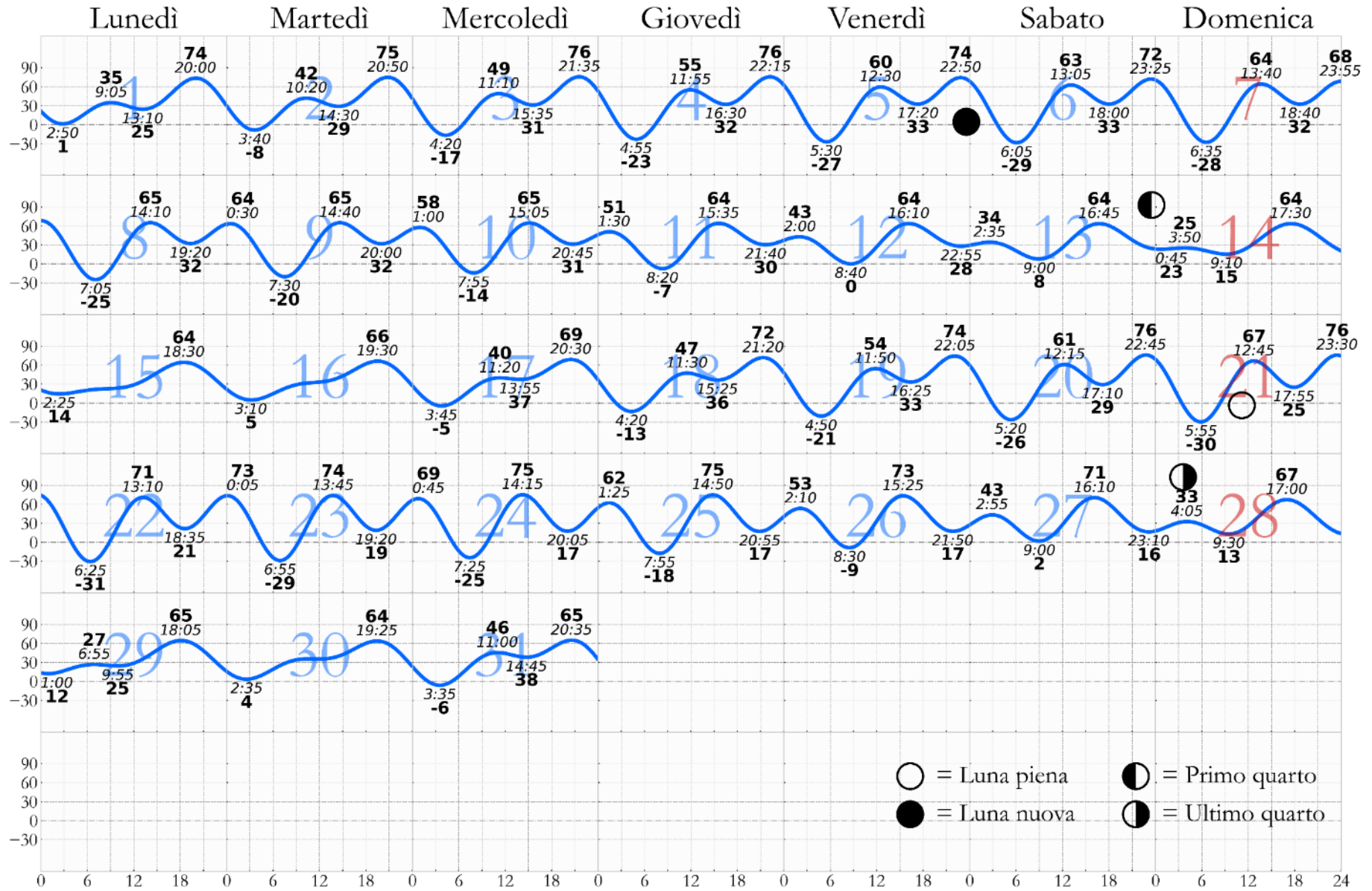
MAGGIO - 2024

MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



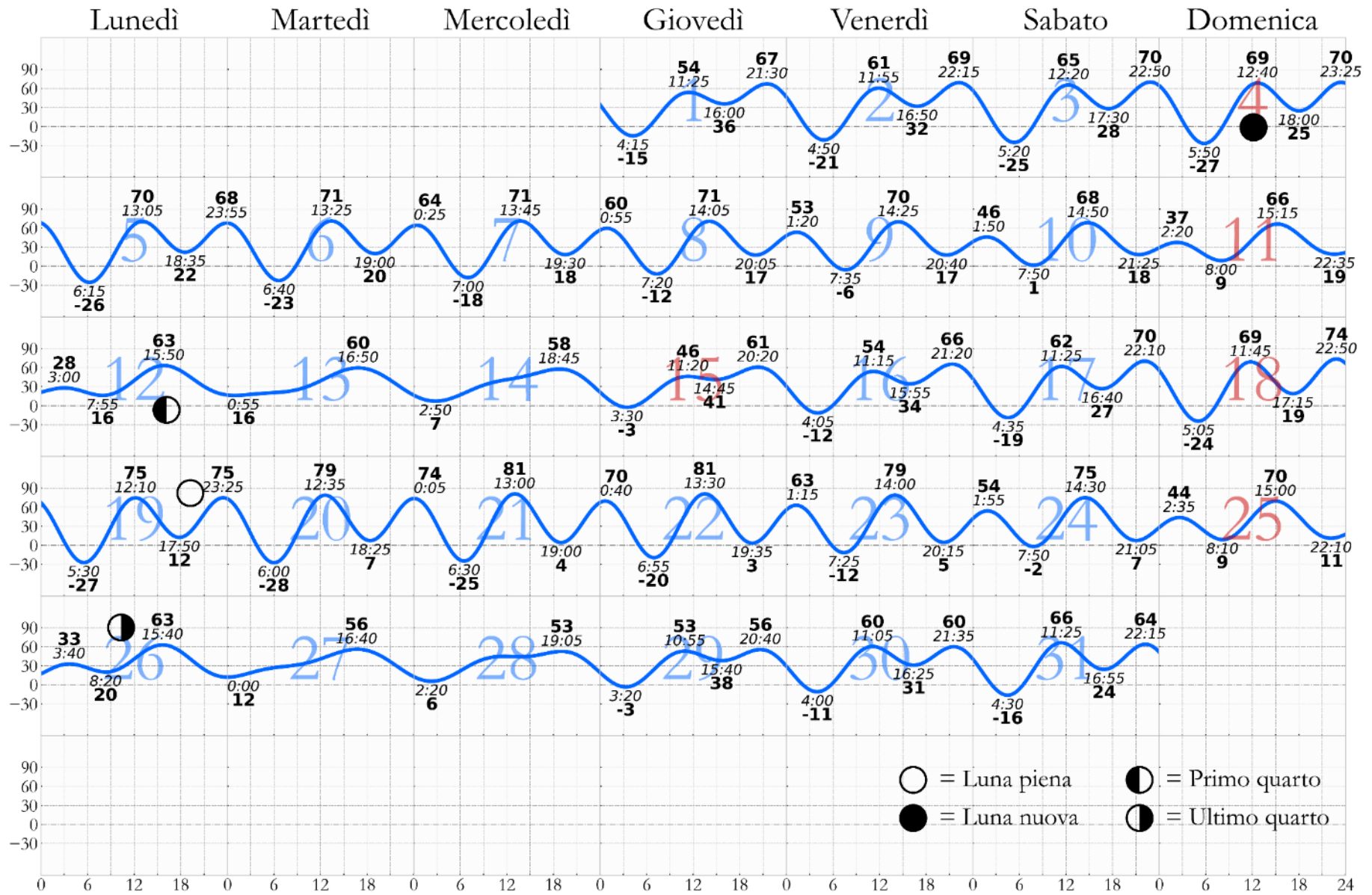
GIUGNO - 2024

MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



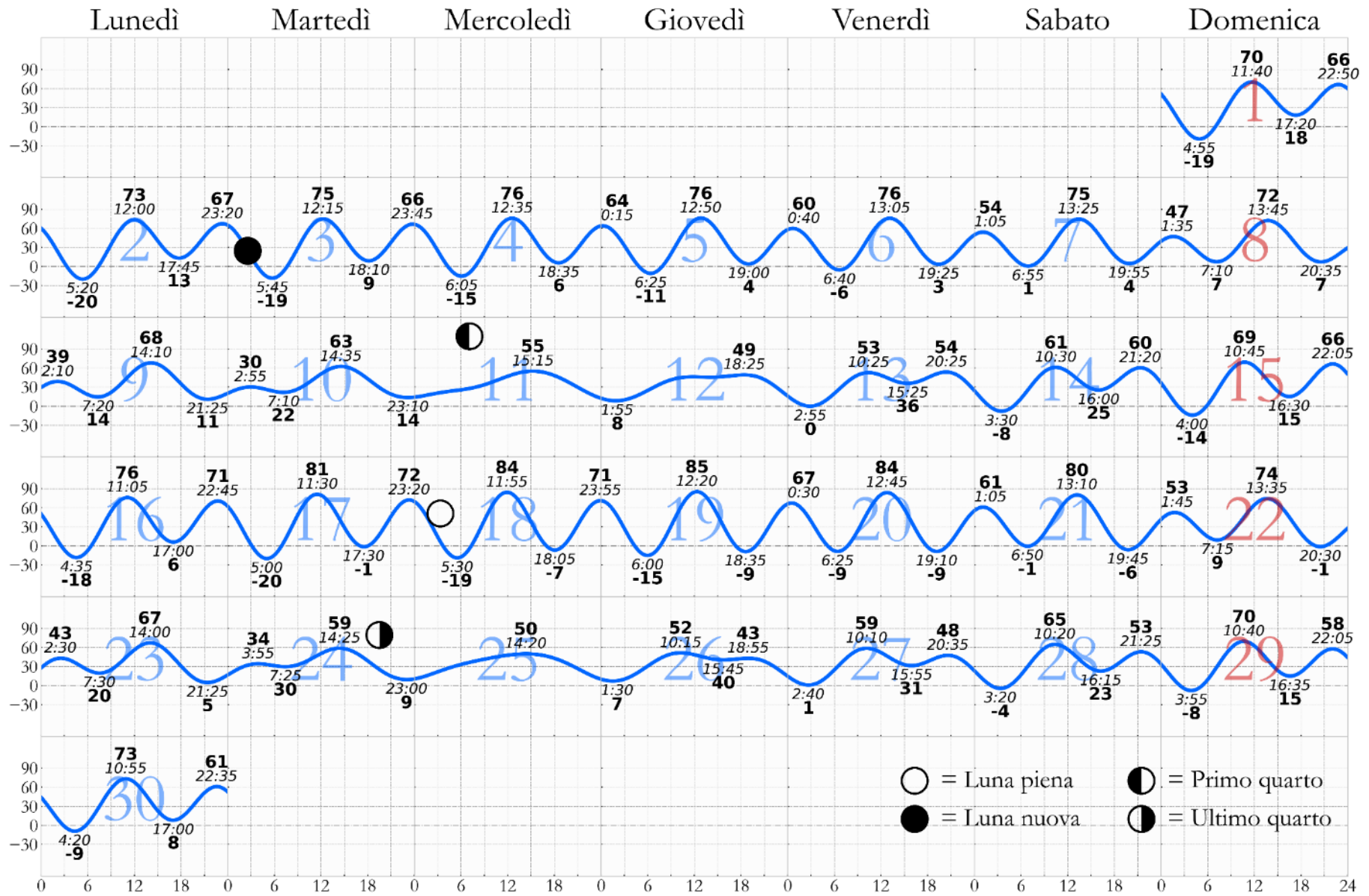
LUGLIO - 2024

MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



AGOSTO - 2024

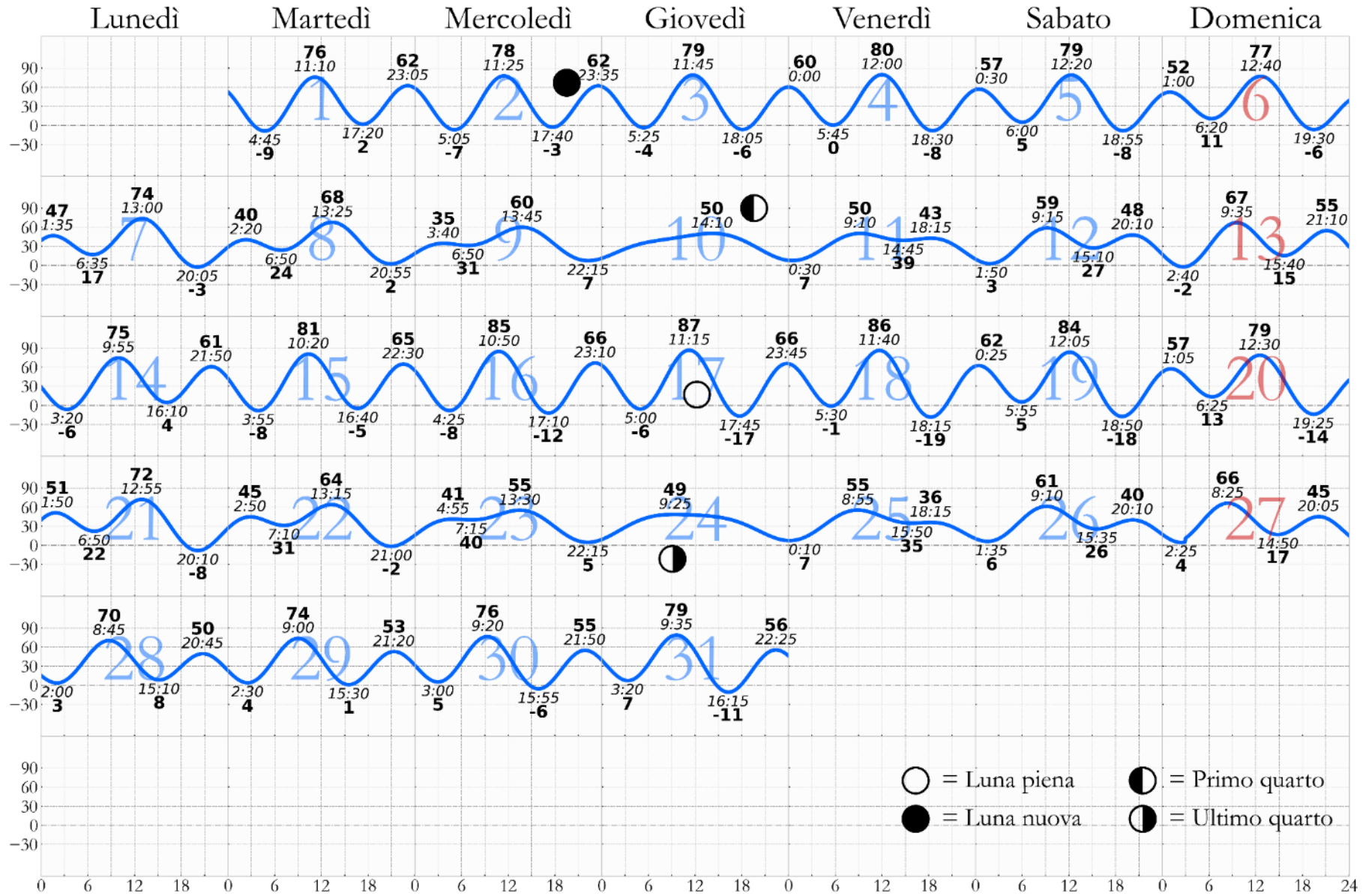
MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



SETTEMBRE - 2024



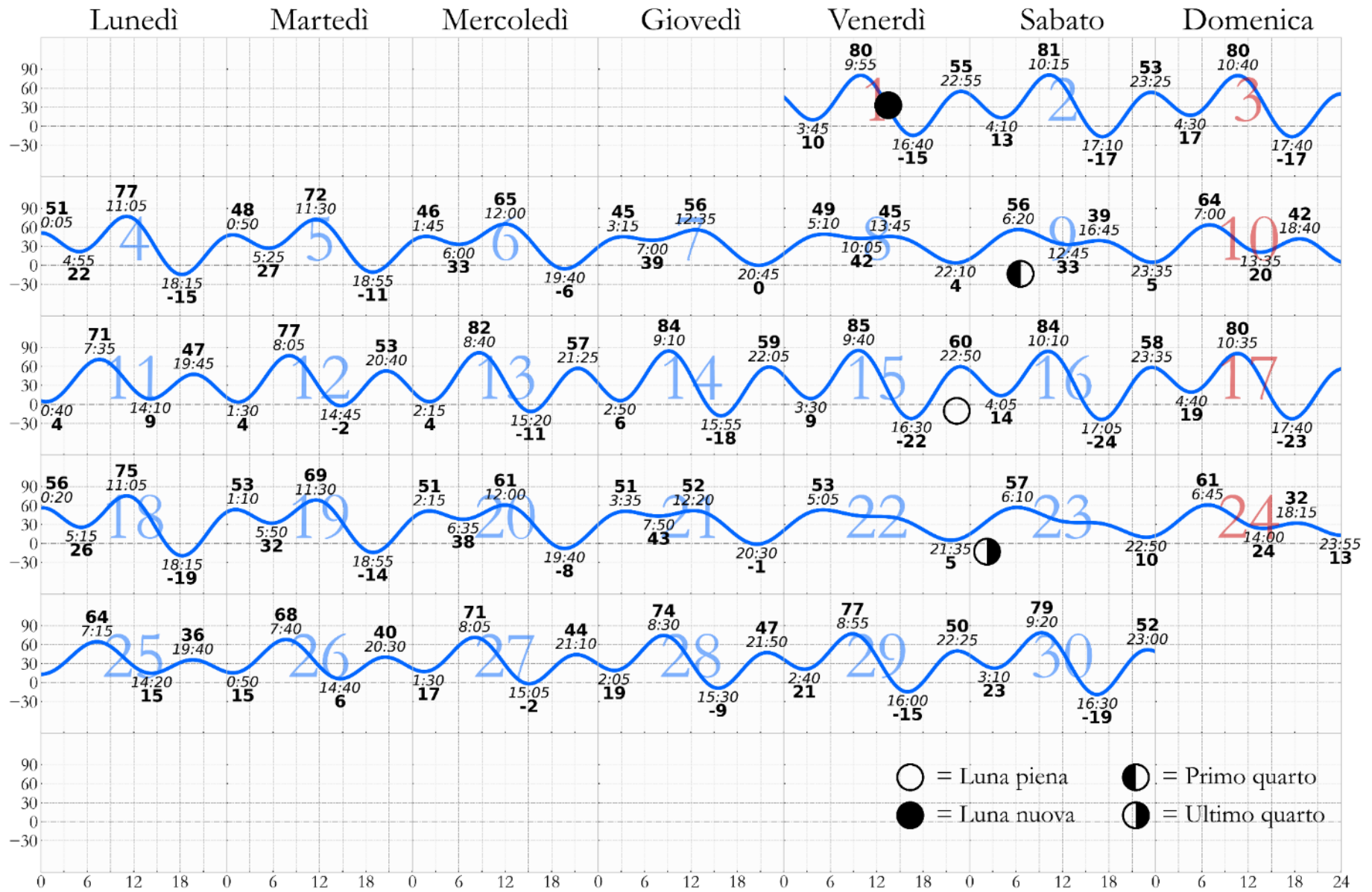
MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



OTTOBRE - 2024



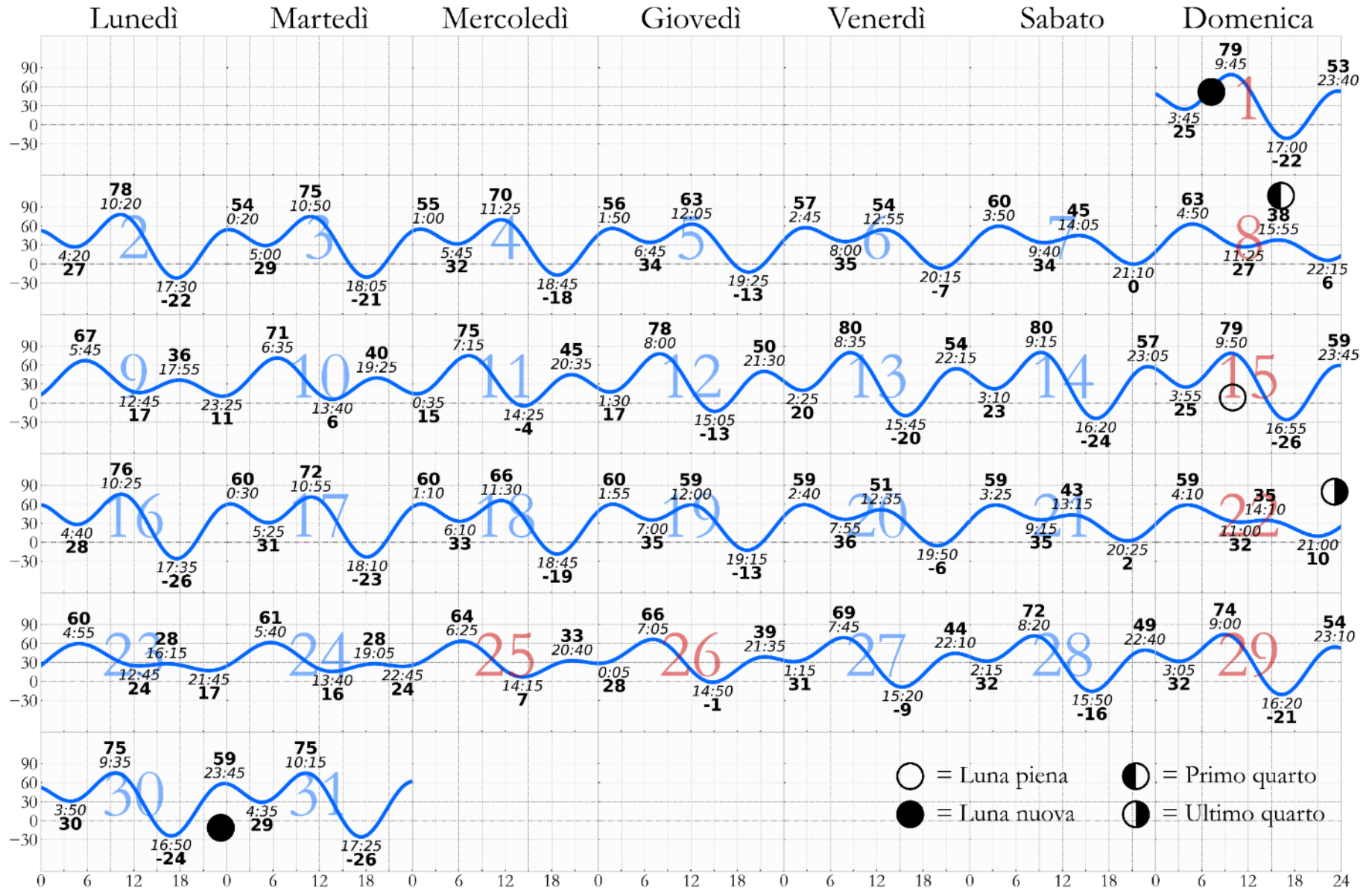
MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



NOVEMBRE - 2024



MAREA ASTRONOMICA: Venezia - Punta Salute



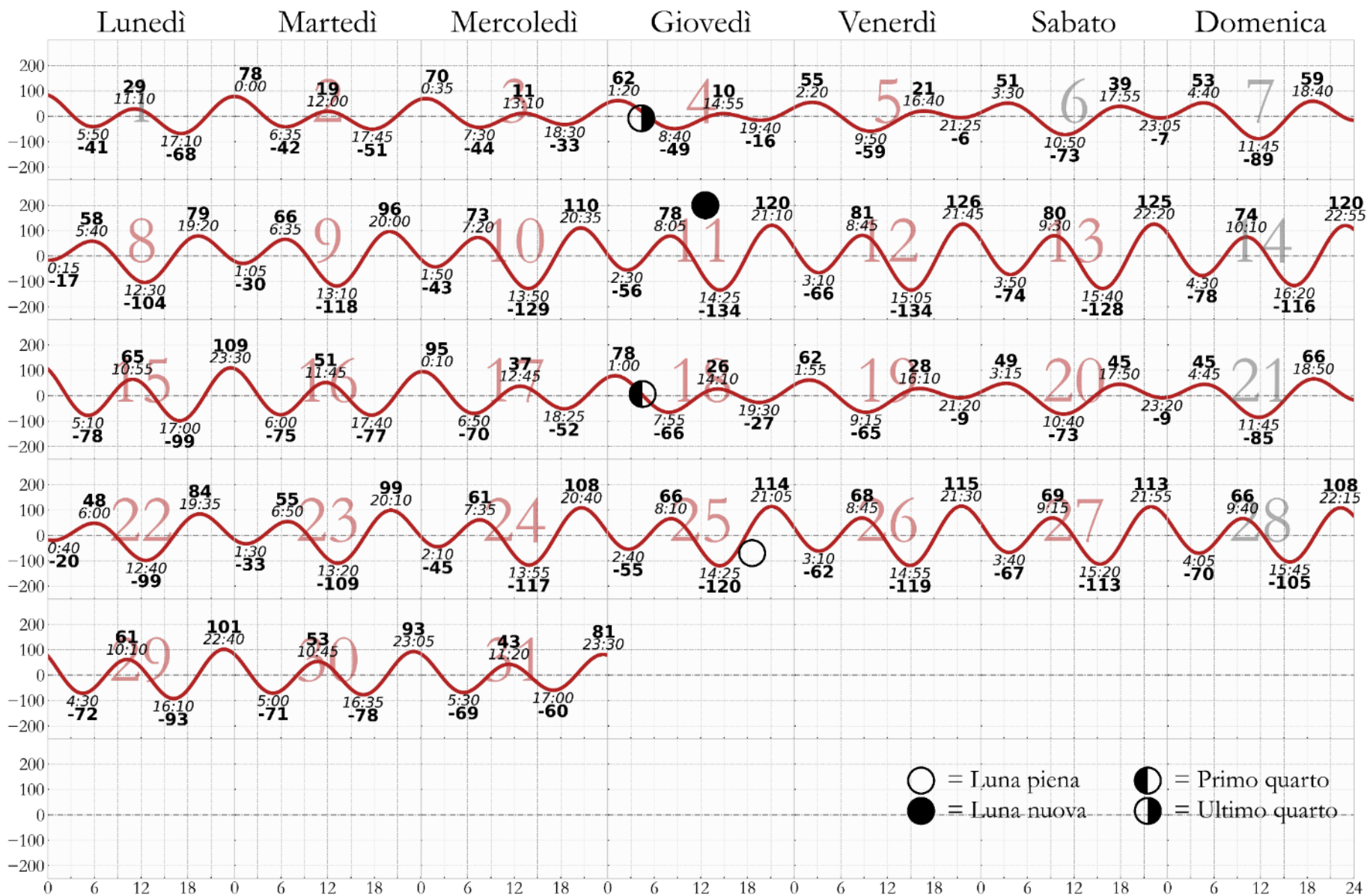
DICEMBRE - 2024



PREVISIONI DELLE VELOCITA' DI CORRENTE per il Canal Porto di Lido - Venezia, 2024

Le velocità sono espresse in cm/s, positive se entranti in laguna.
I dati previsti valgono per condizioni meteorologiche normali

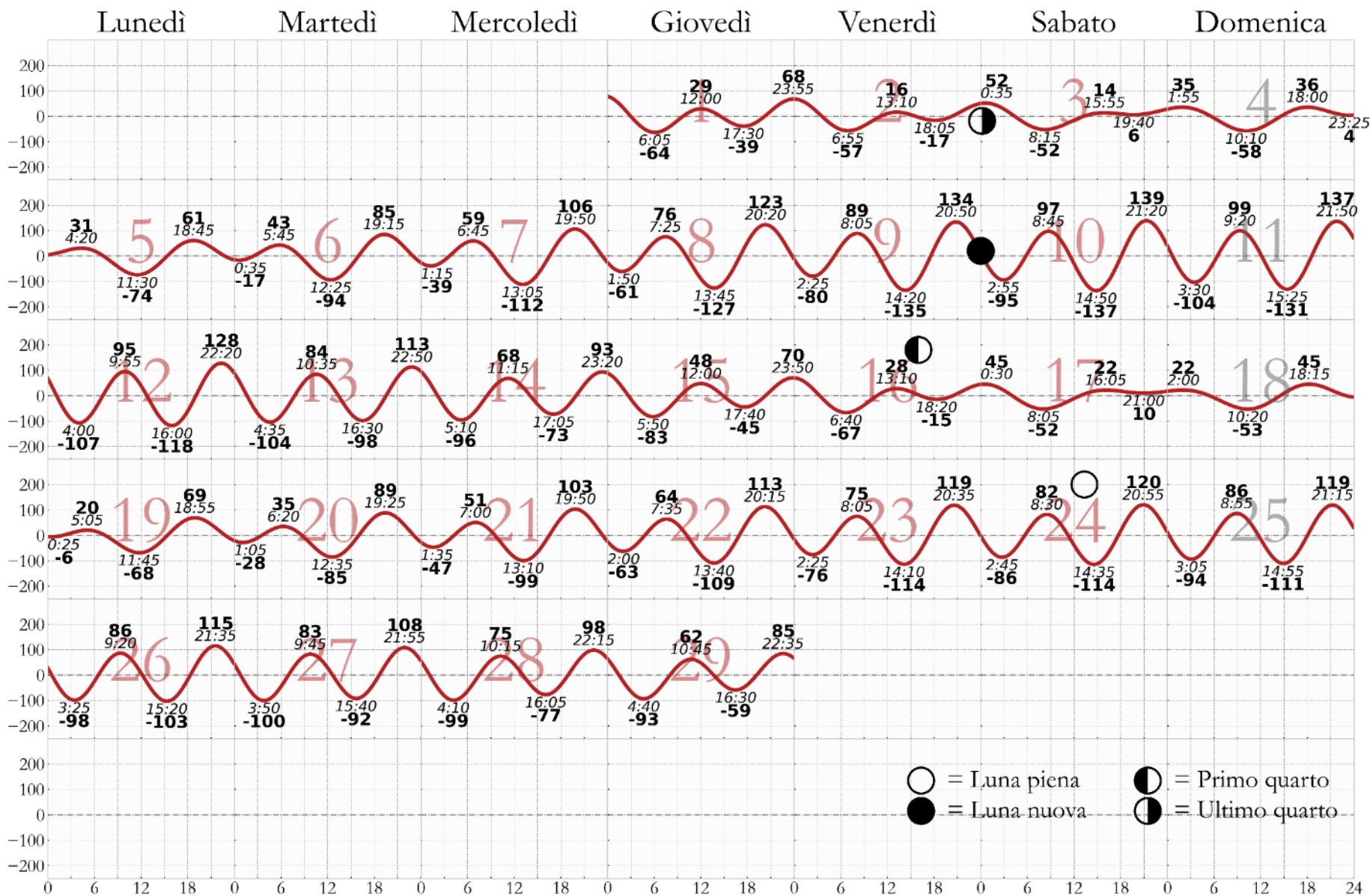
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



GENNAIO - 2024



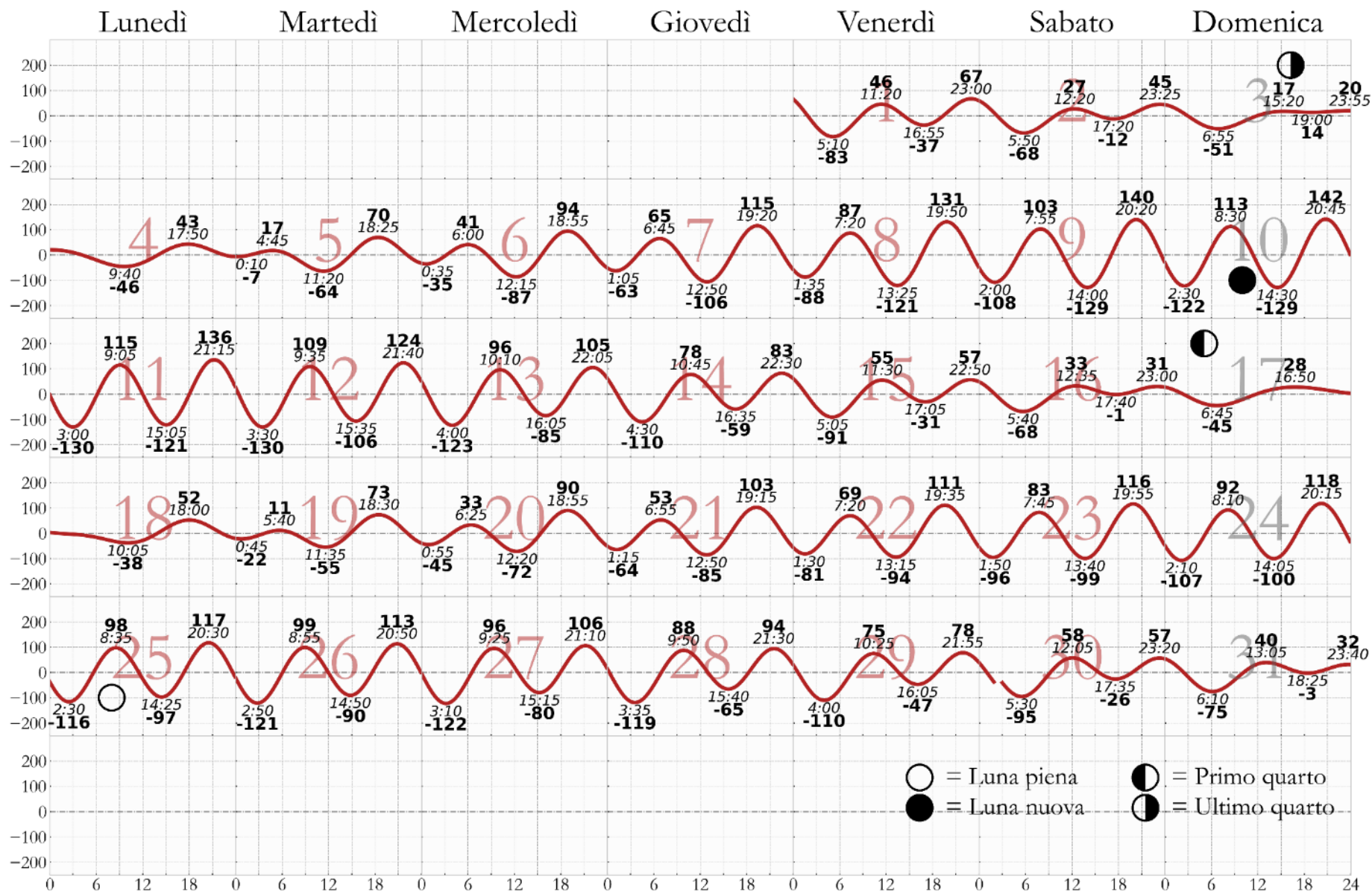
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



FEBBRAIO - 2024



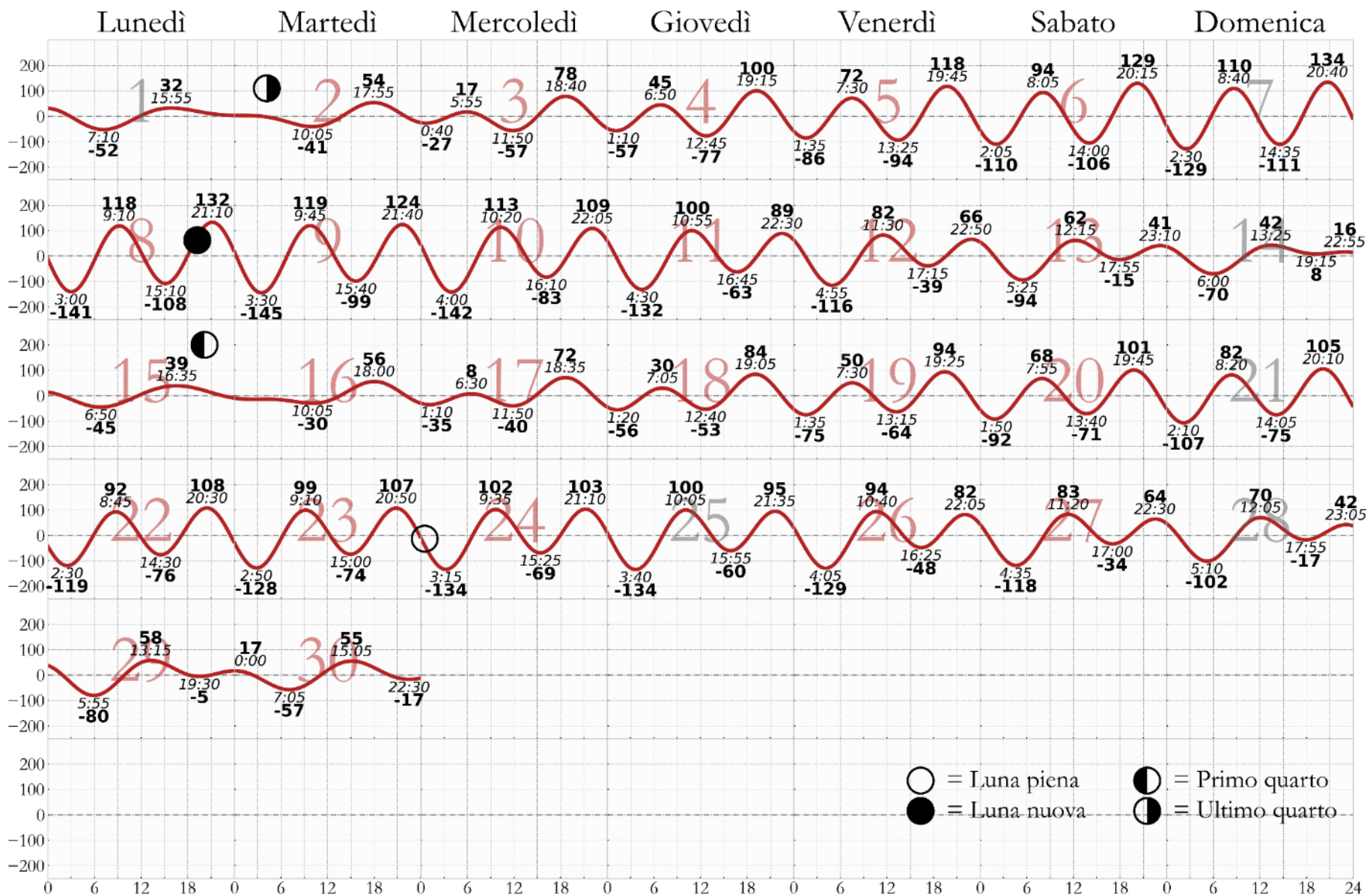
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



MARZO - 2024



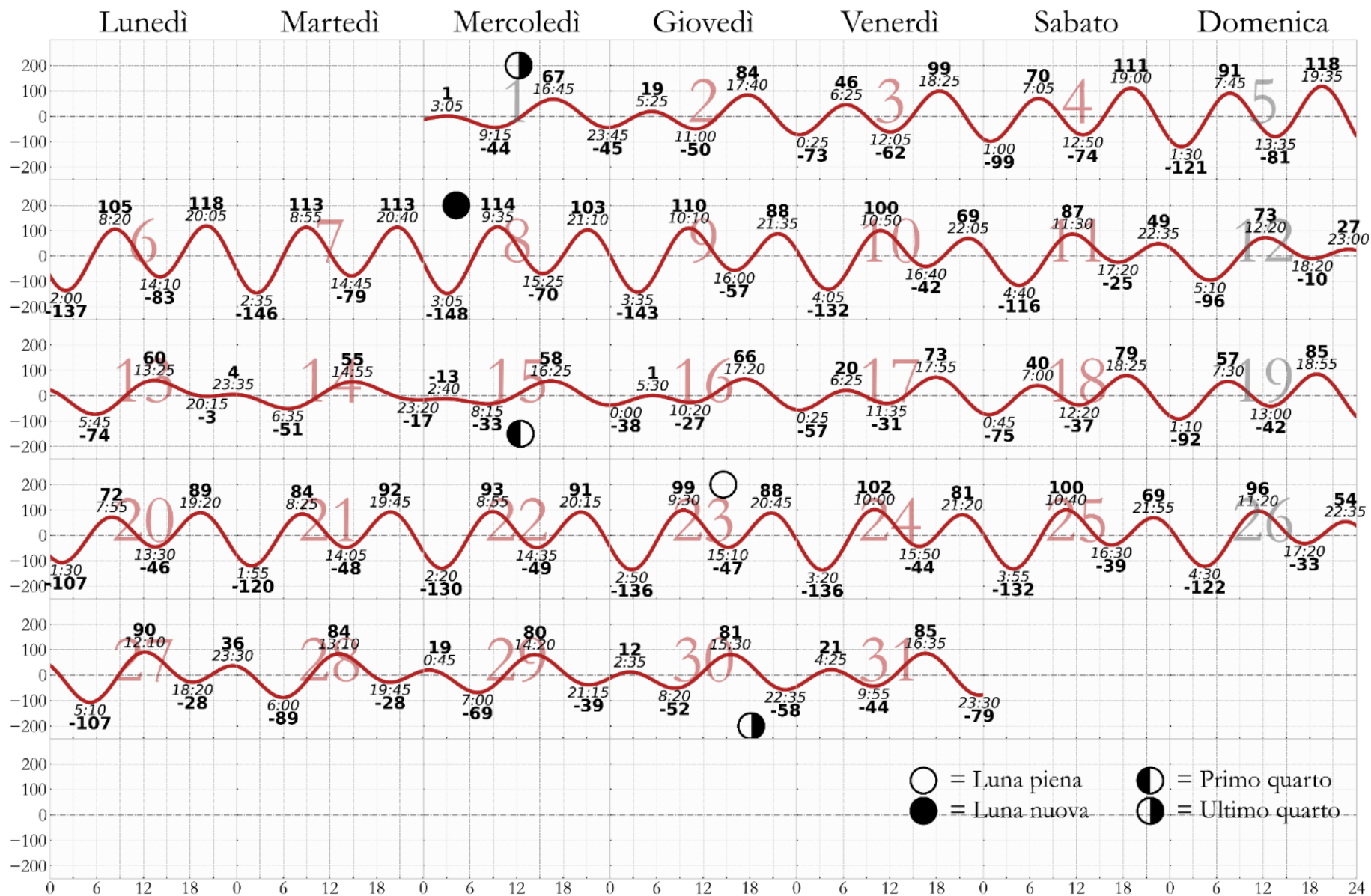
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



APRILE - 2024



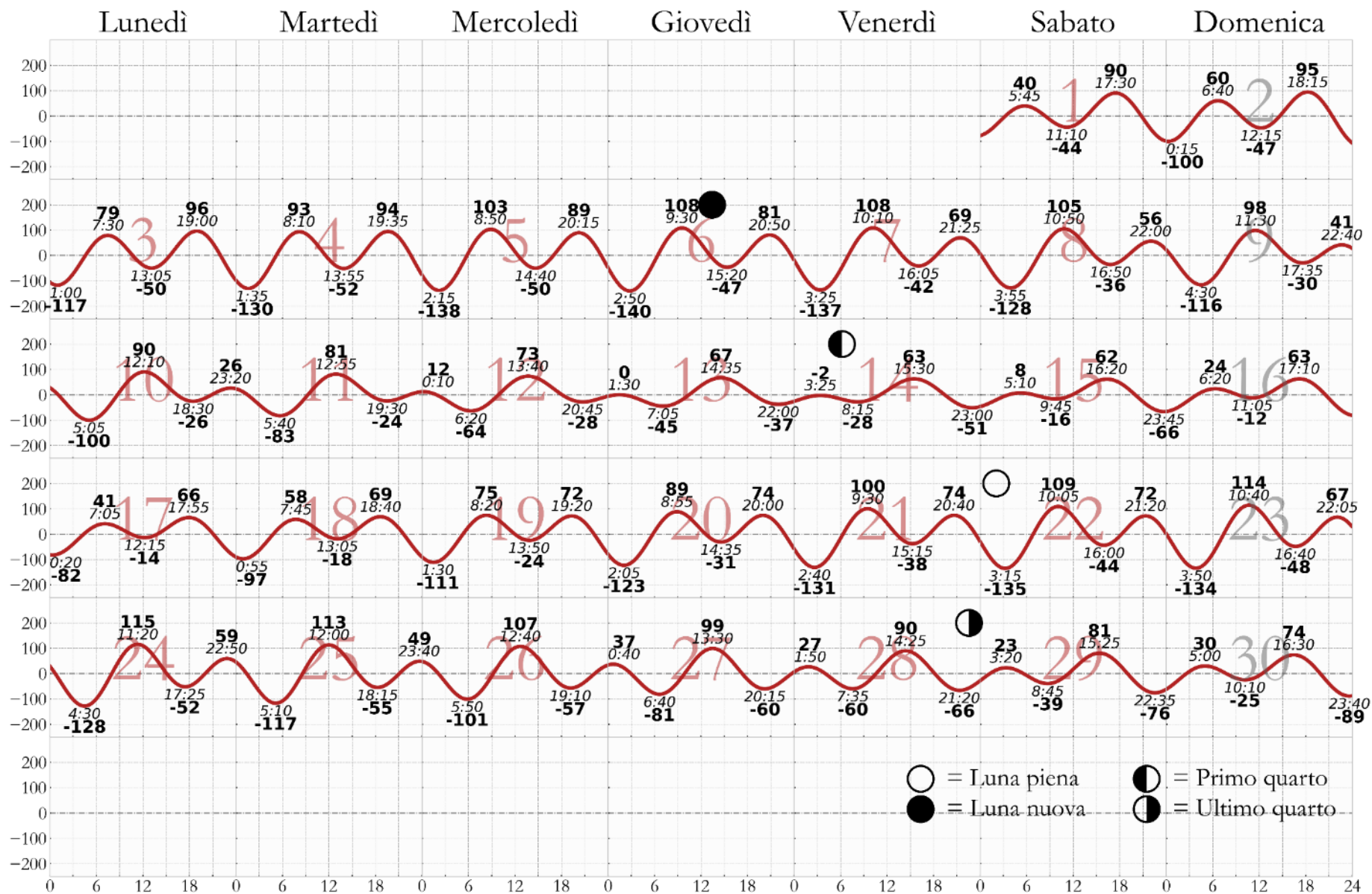
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



MAGGIO - 2024



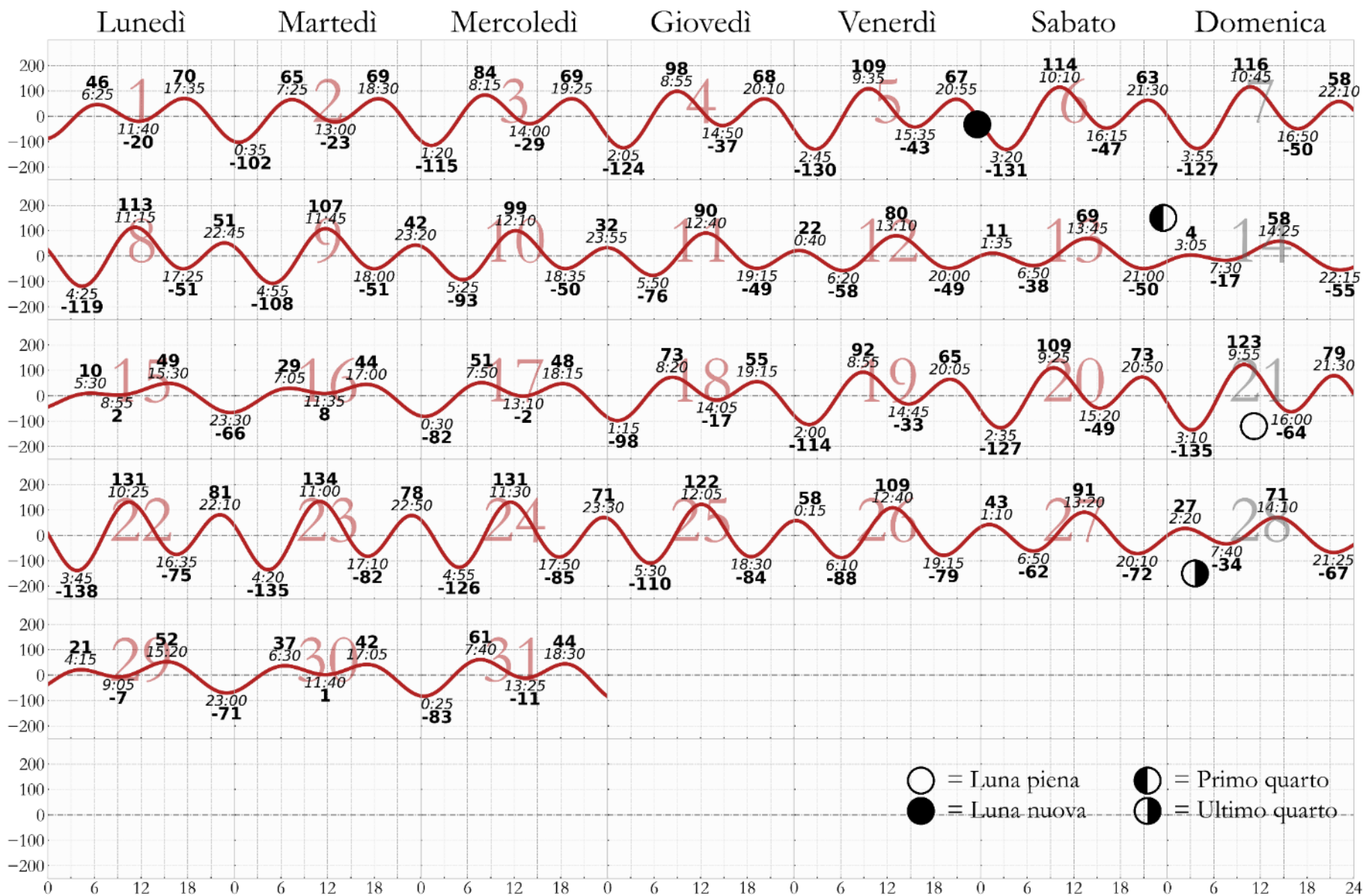
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



GIUGNO - 2024



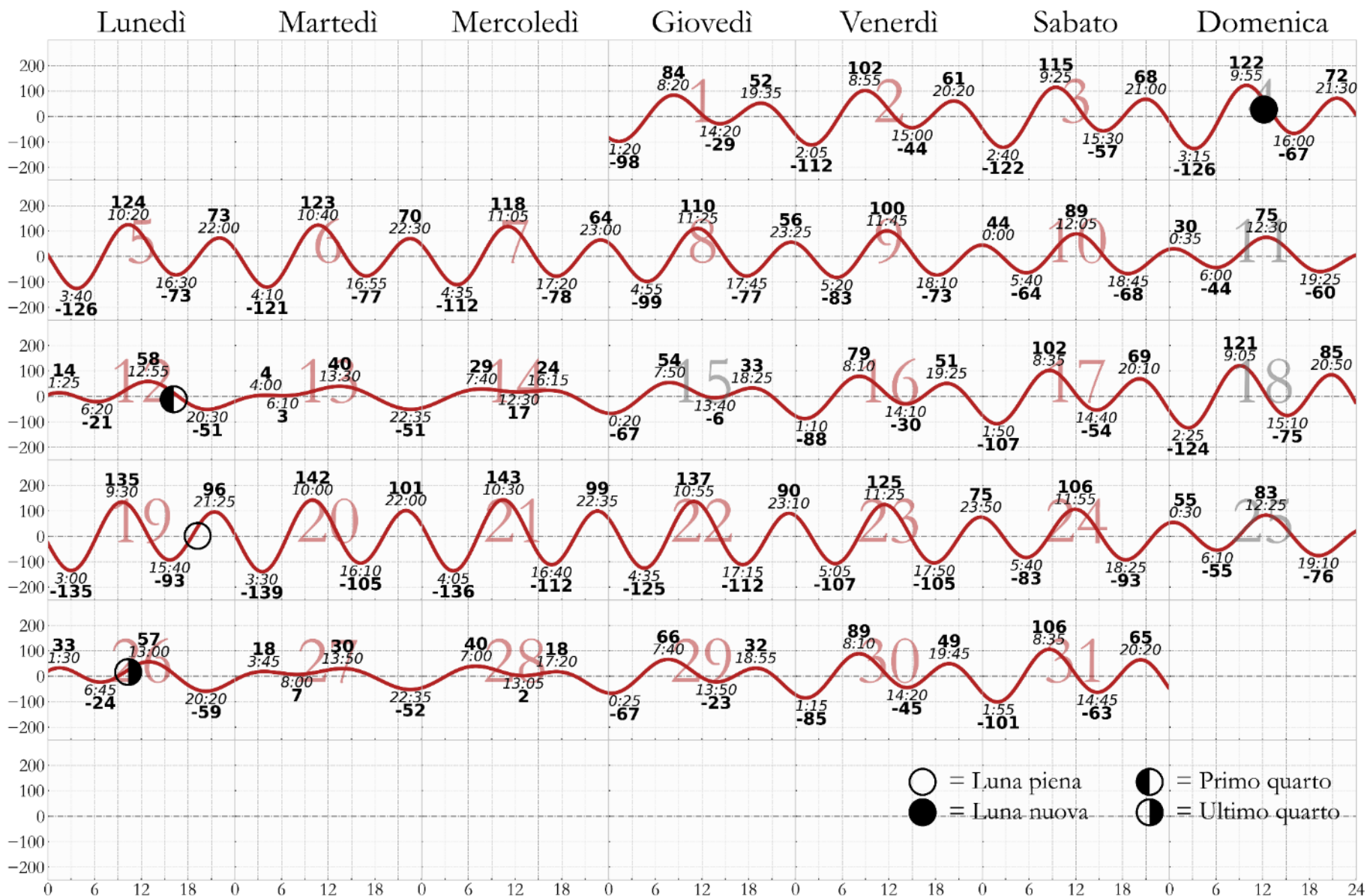
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



LUGLIO - 2024



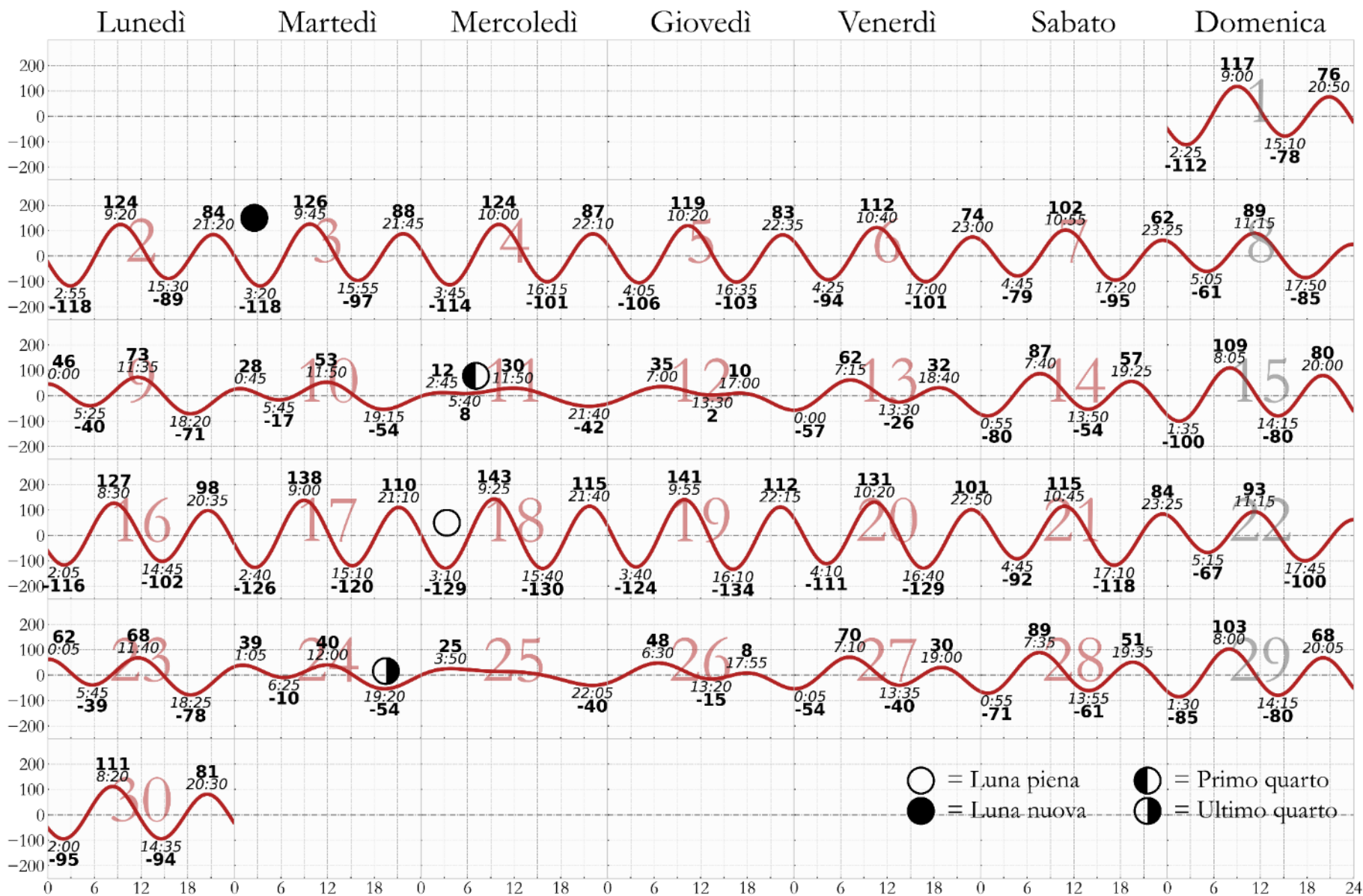
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



AGOSTO - 2024



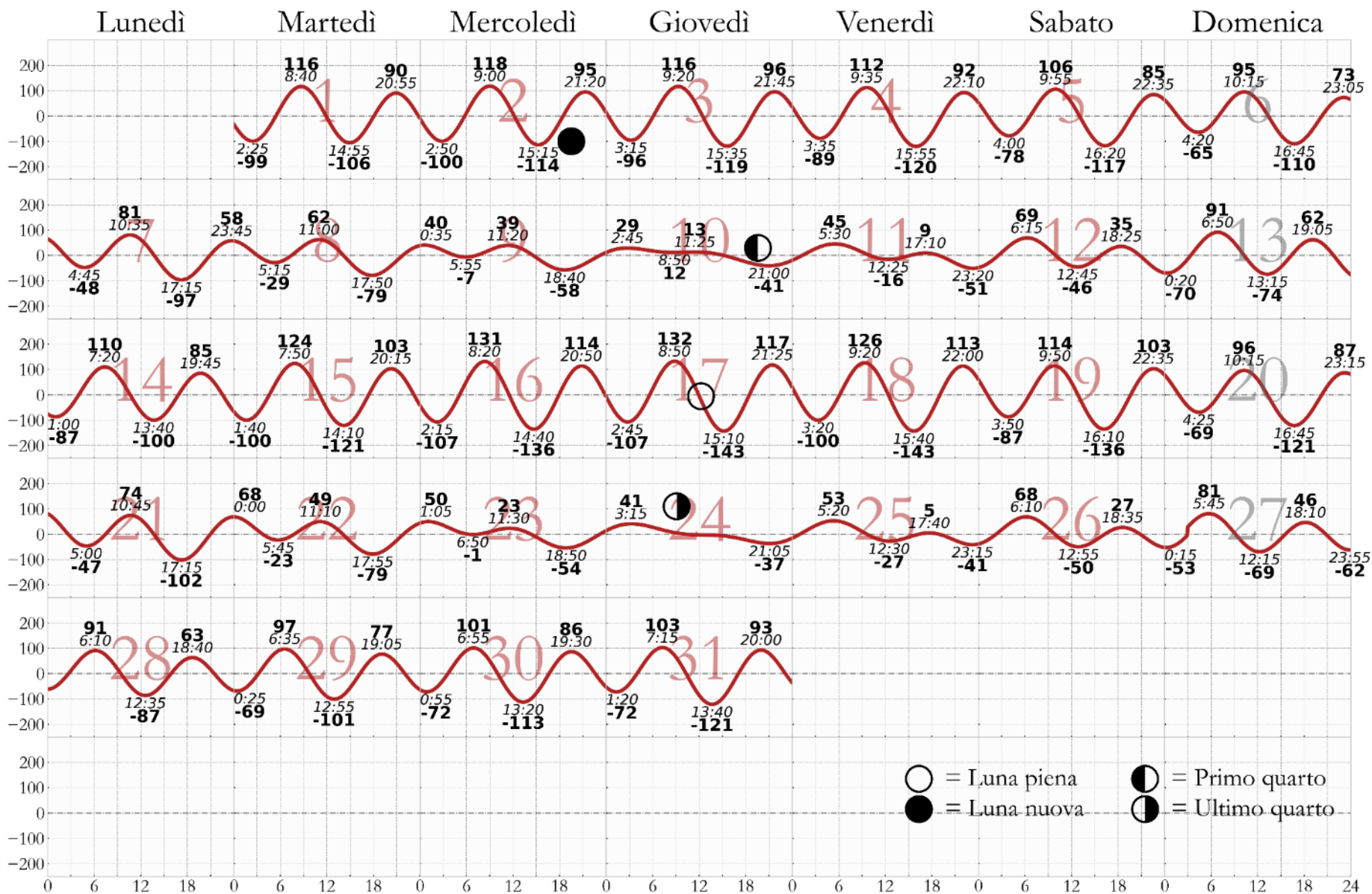
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



SETTEMBRE - 2024



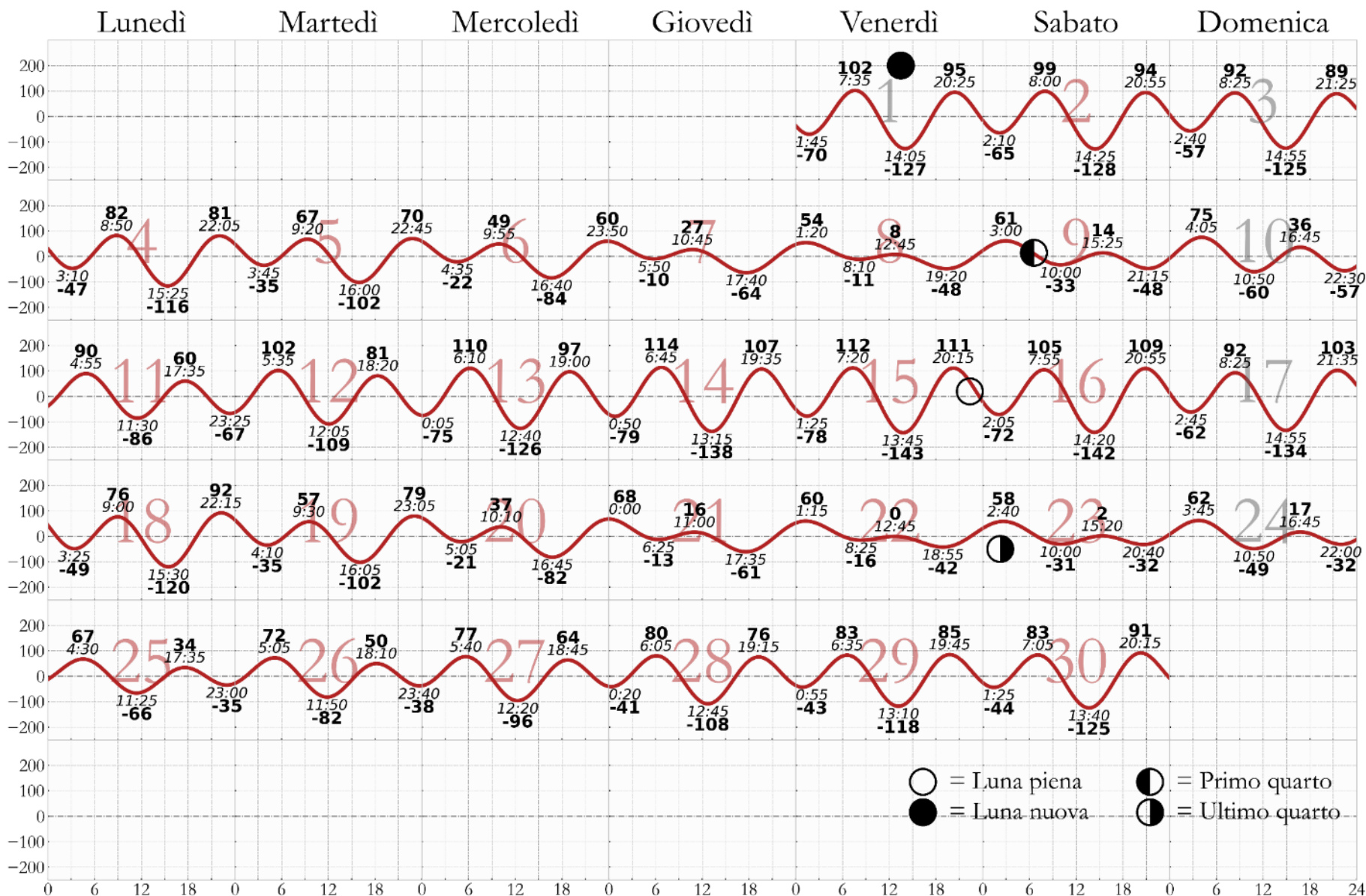
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



OTTOBRE - 2024



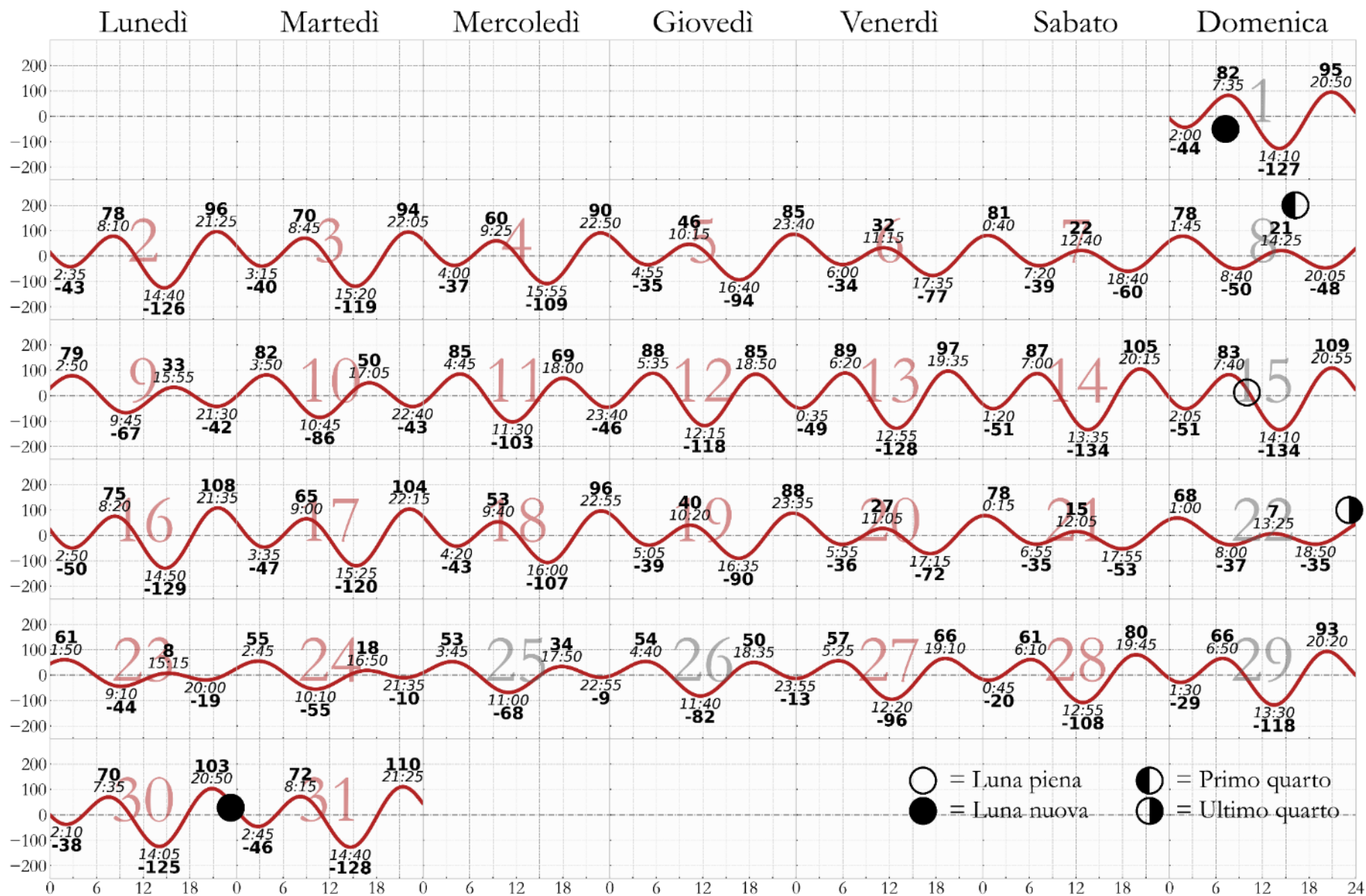
VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



NOVEMBRE - 2024



VELOCITA' DI CORRENTE: Bocca di Porto del Lido



DICEMBRE - 2024



