

## Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

*Monitoraggio: strumentazione installata, prime elaborazioni, ipotesi di razionalizzazione.*

*F. Frasca, E. Ferrara*

*Enel Green Power Italia*

## Installazione, Taratura e Monitoraggio degli strumenti e delle misure.

Scopo → accertare che l'opera si comporti secondo le previsioni di progetto, specie in una prima fase dalla nascita dell'opera, e a conferma che i materiali e i comportamenti deformativi rientrano nei parametri previsti in progetto si verificano una serie di grandezze (Ambientali e Intrinseche).

Le grandezze monitorate nella nuova diga di Vulci sono:

### Ambientali:

- Invaso
- Temperatura;
- Precipitazioni;

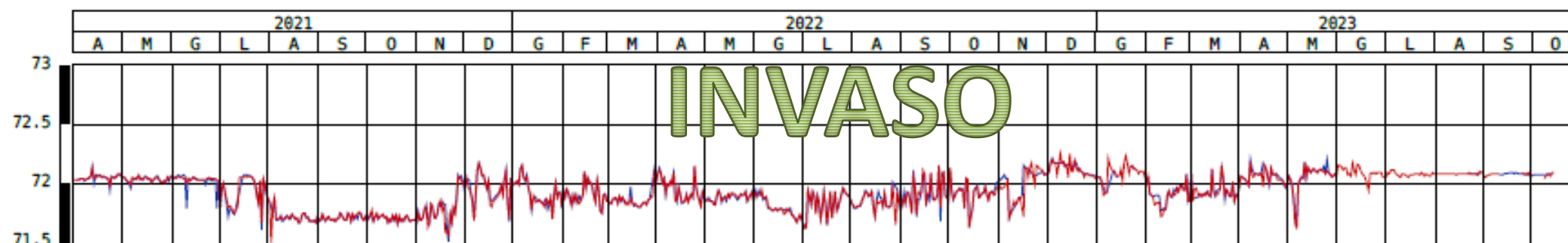
### Intrinseche:

- Spostamenti/Rotazioni;
- Movimenti Giunti;
- Perdite;
- Sottopressioni

Alla rilevazione delle misure segue poi l'elaborazione allo scopo di ricercare le correlazioni fra le azioni attive e le manifestazioni del comportamento strutturale ed idraulico e, se emergono eventuali anomalie in esse, occorre anche ricercarne le cause .

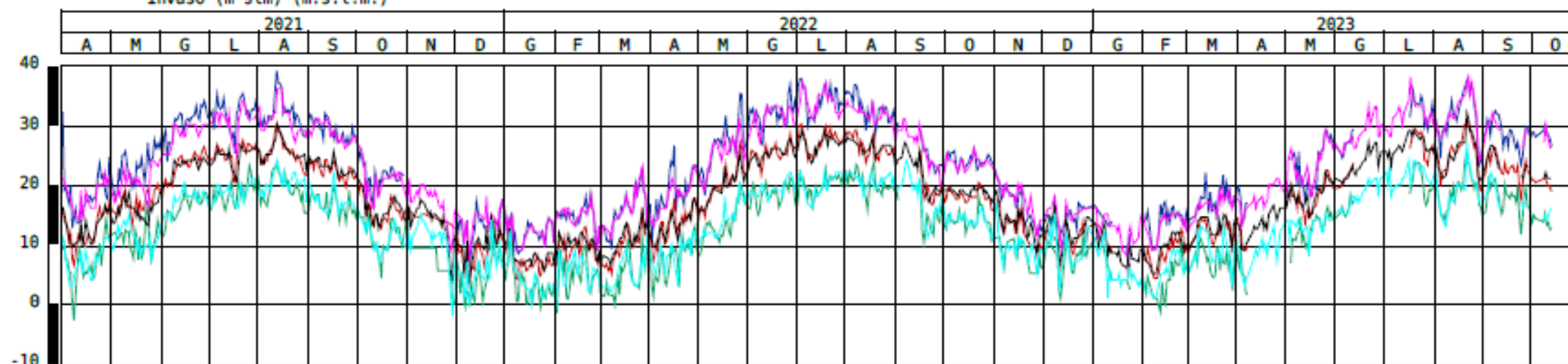
# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## IDROMETEREOLOGIA



— Invaso aut. (m slm) (m.s.l.m.)

— Invaso (m slm) (m.s.l.m.)



— T. aria max aut. (°C)

— T. aria media aut. (°C)

— T. aria min aut. (°C)

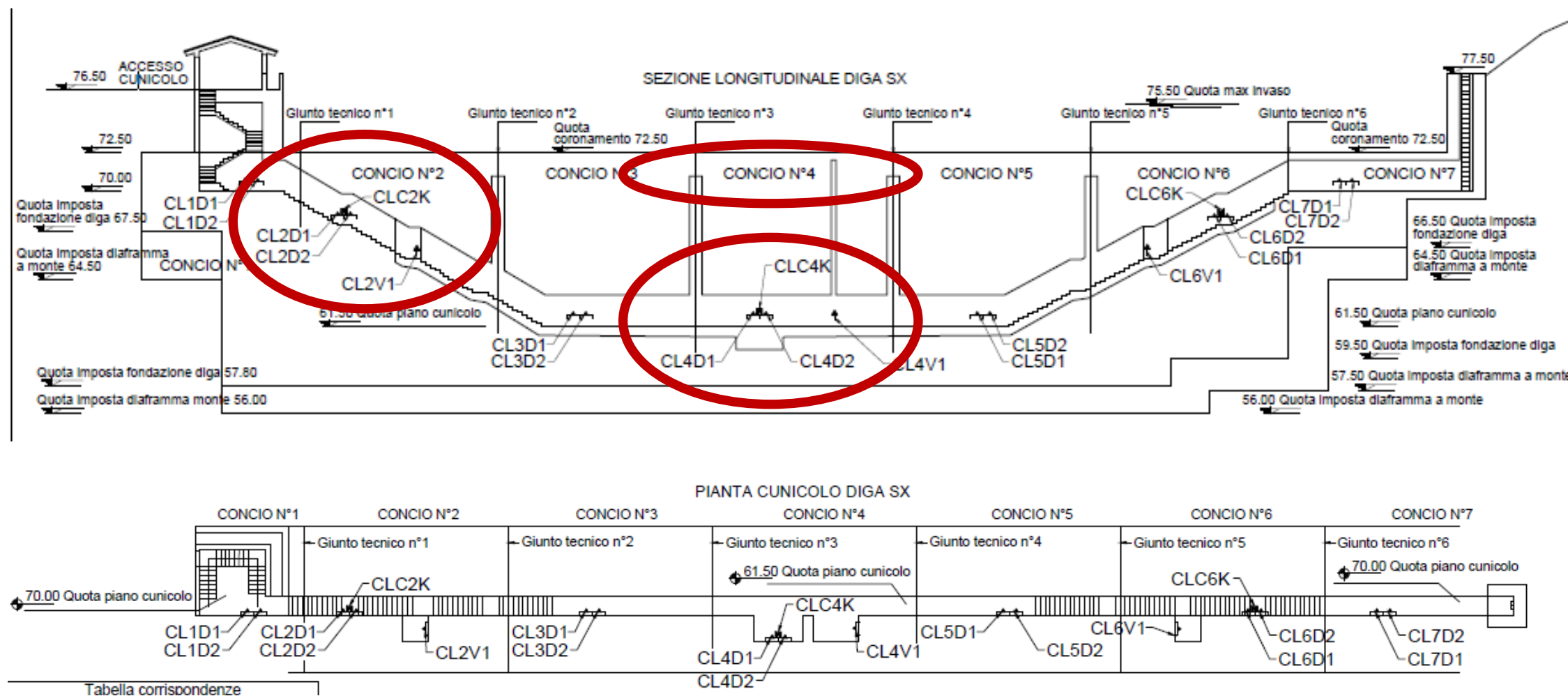
— T. aria max (°C) (°C)

— T. aria media (°C) (°C)

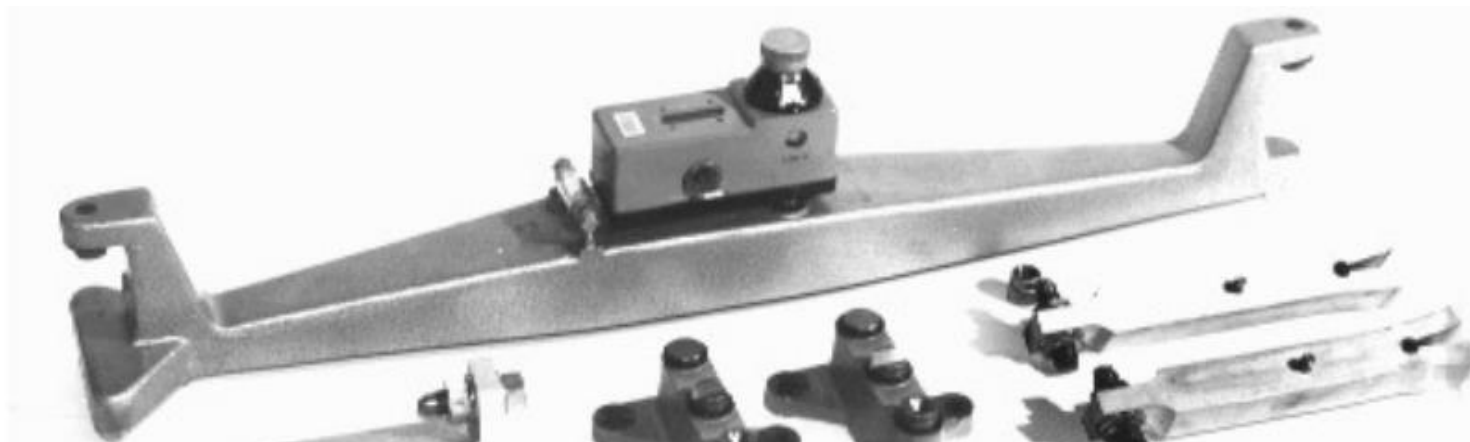
— T. aria min (°C) (°C)

# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Clinometri Posizionamento.



## Clinometri



Lo strumento serve a verificare i movimenti (inclinazione) del concio in cui è posizionato nella direzione **Monte-Valle** o **Destra-Sinistra** (a seconda della direzione di installazione).

La misura è in gradi sessagesimali.

Il range di misura è in secondi sessagesimali.



## Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

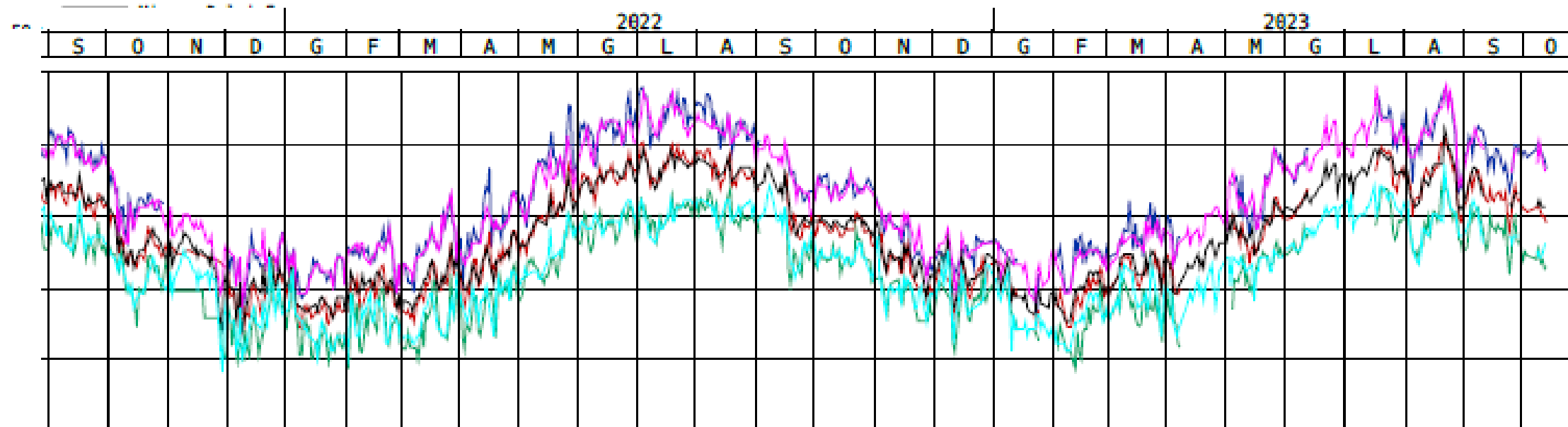
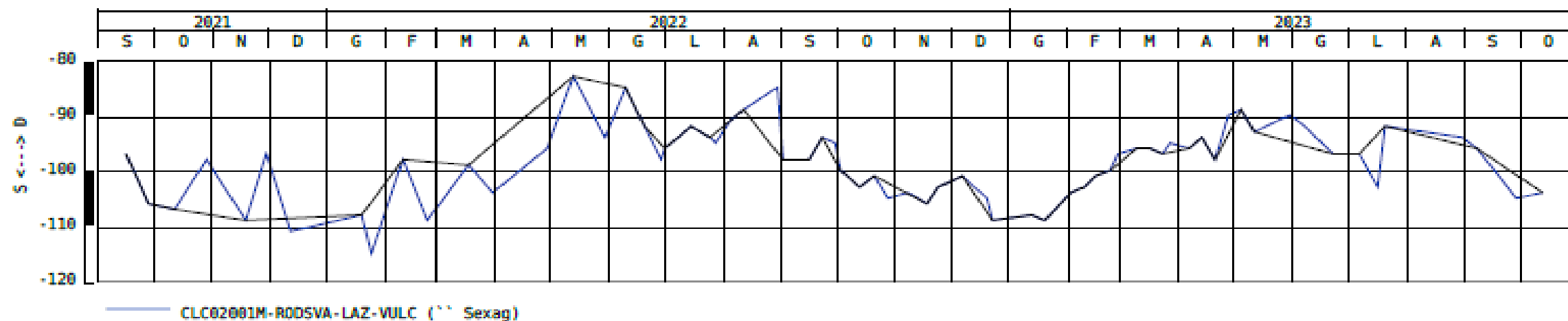
Clinometri (catene clinometriche) ..



# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

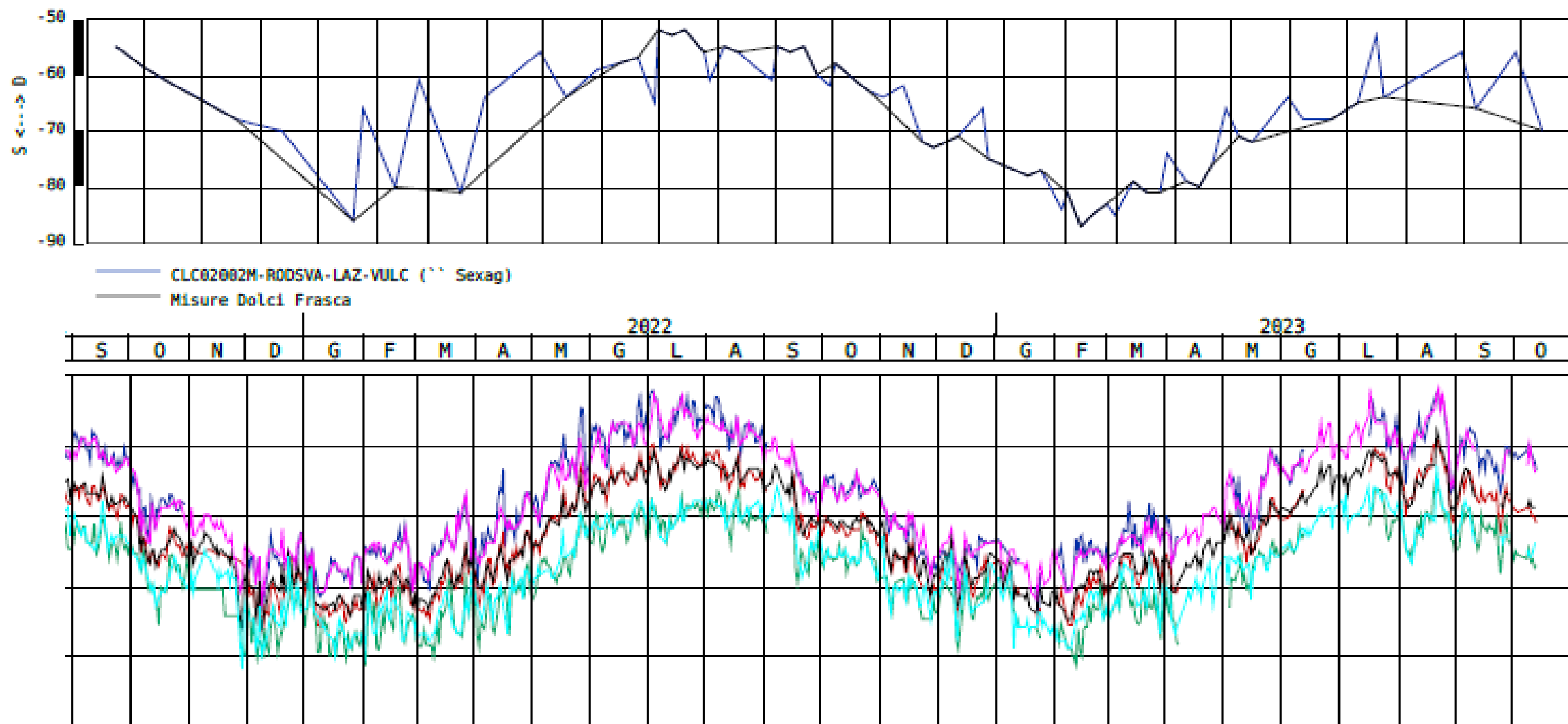
## Concio 2

Destra-Sinistra, primo catena clinometrica



# Concio 2

Destra-Sinistra, seconda catena clinometrica.

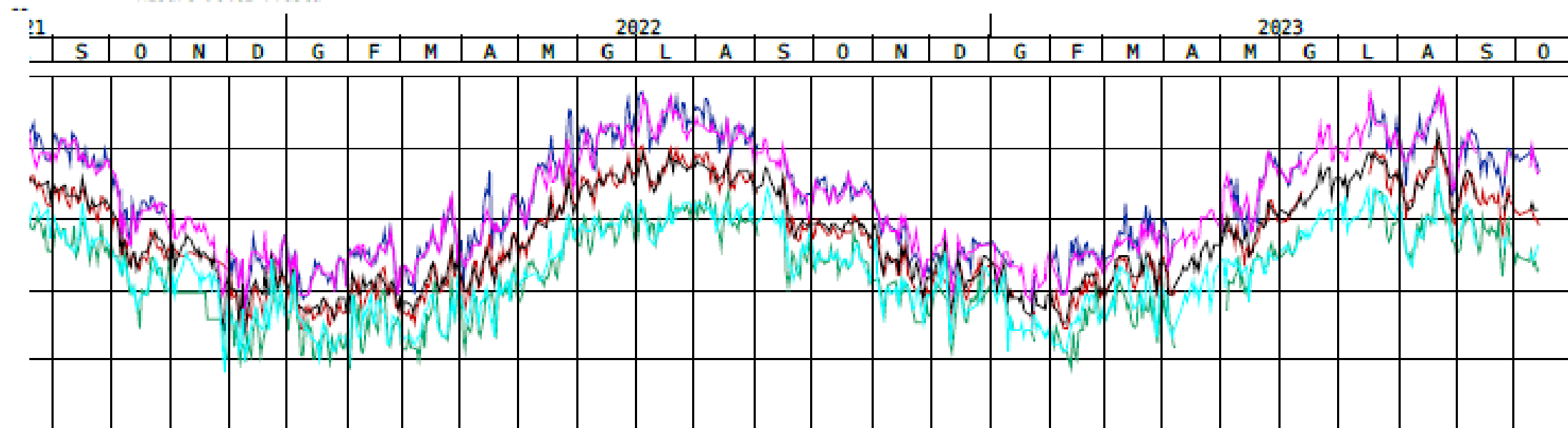
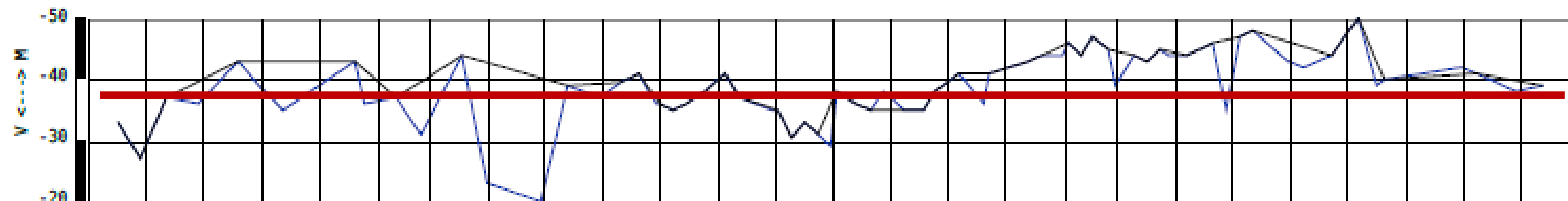




# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

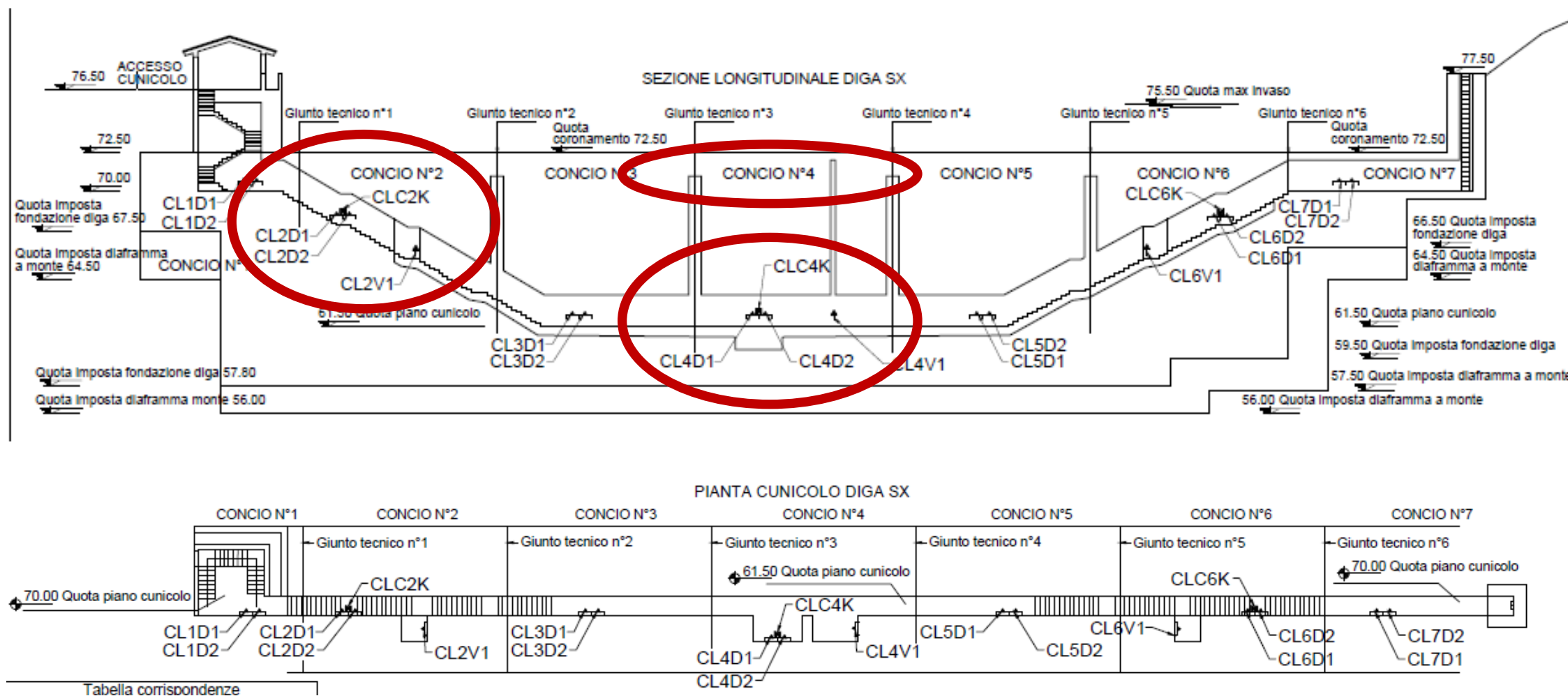
## Concio 2

Monte-Valle



# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Clinometri Posizionamento.

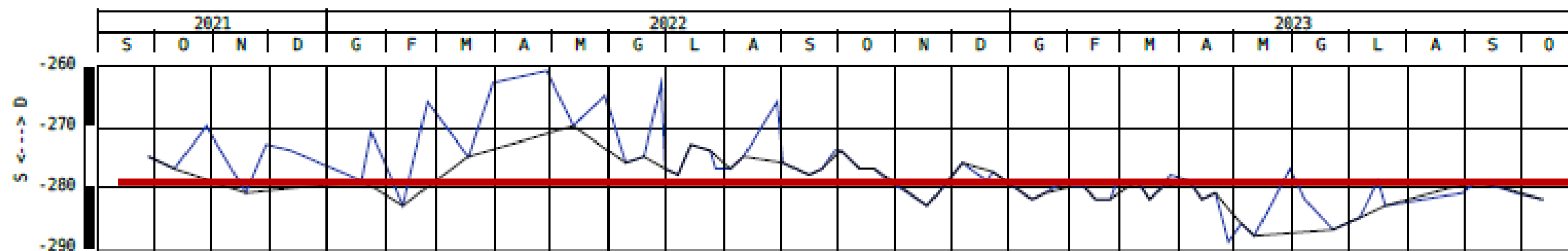


## Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

# Concio 4

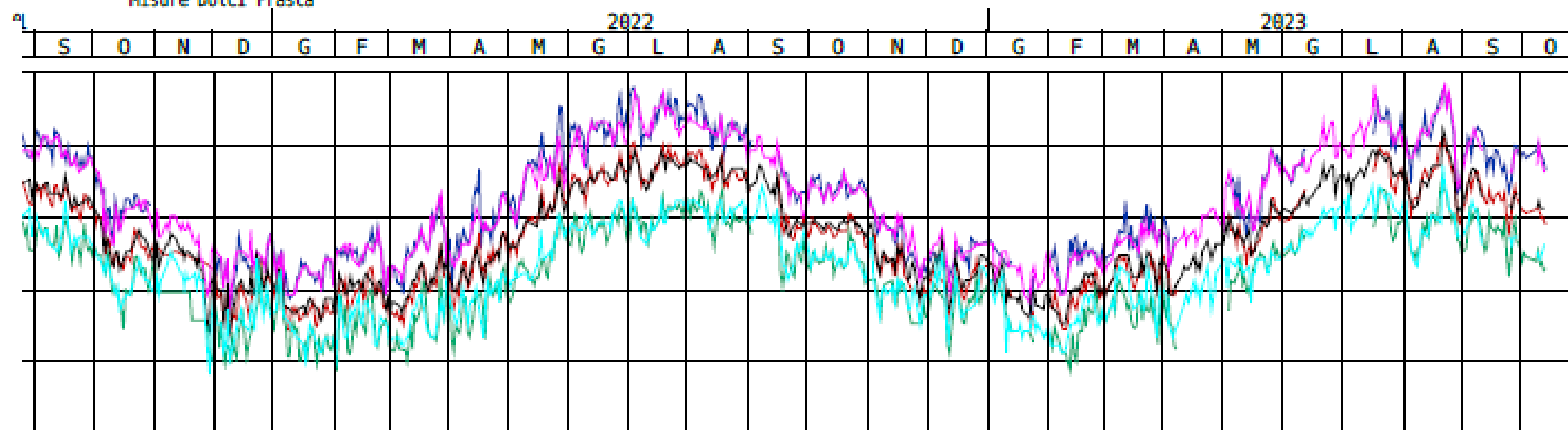
CONCIO 4

Valle-Monte



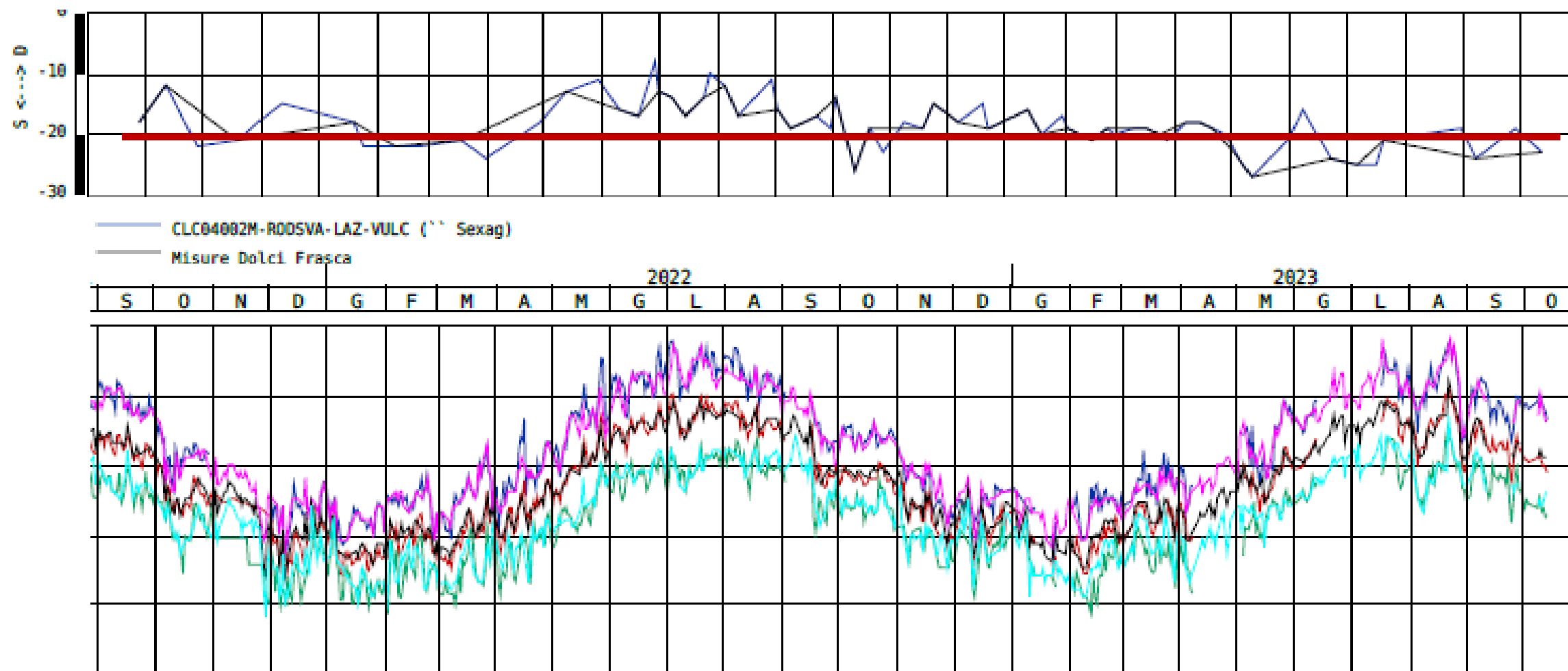
CLC04001M-R005VA-LAZ-VULC (`` Sexag)

Misure Dolci Frasca



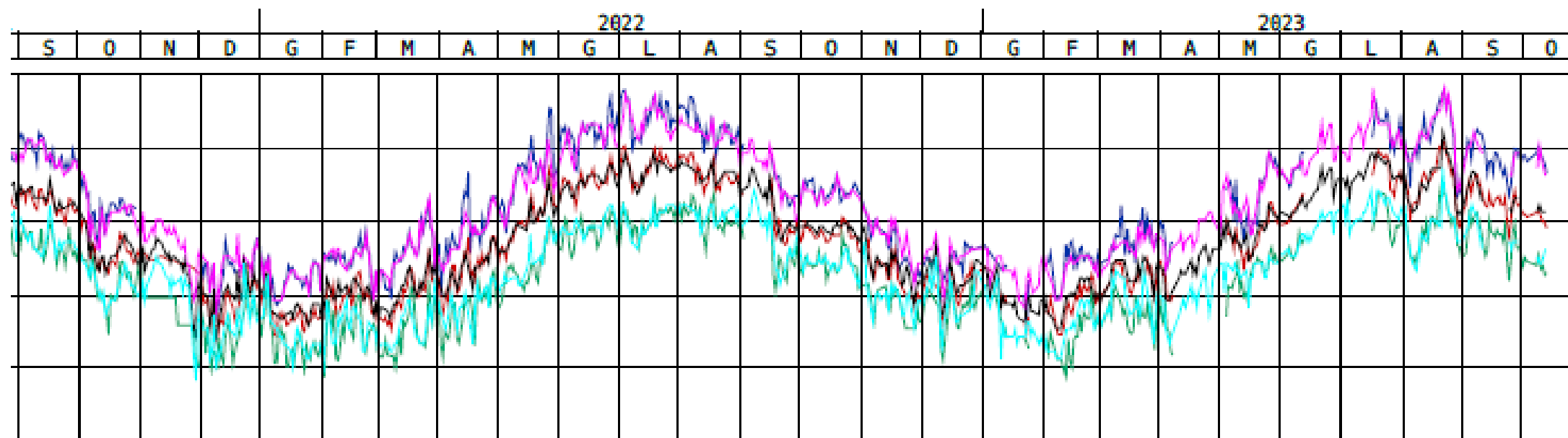
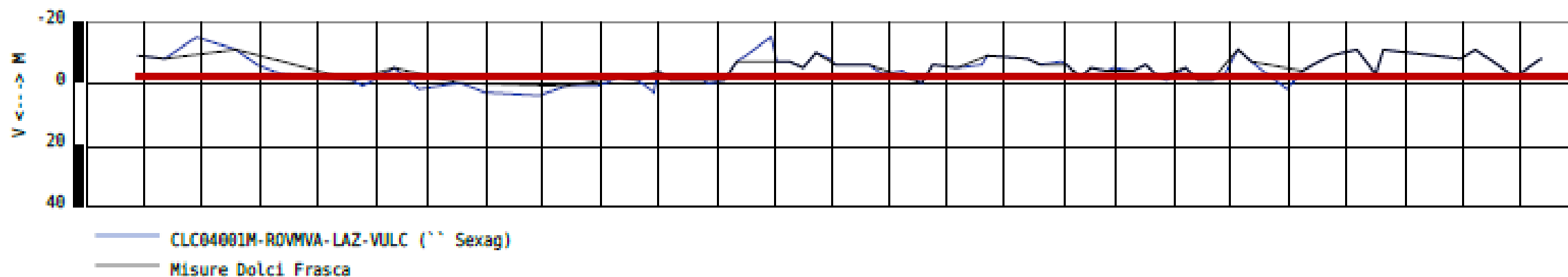
# Concio 4

Valle-Monte



# Concio 4

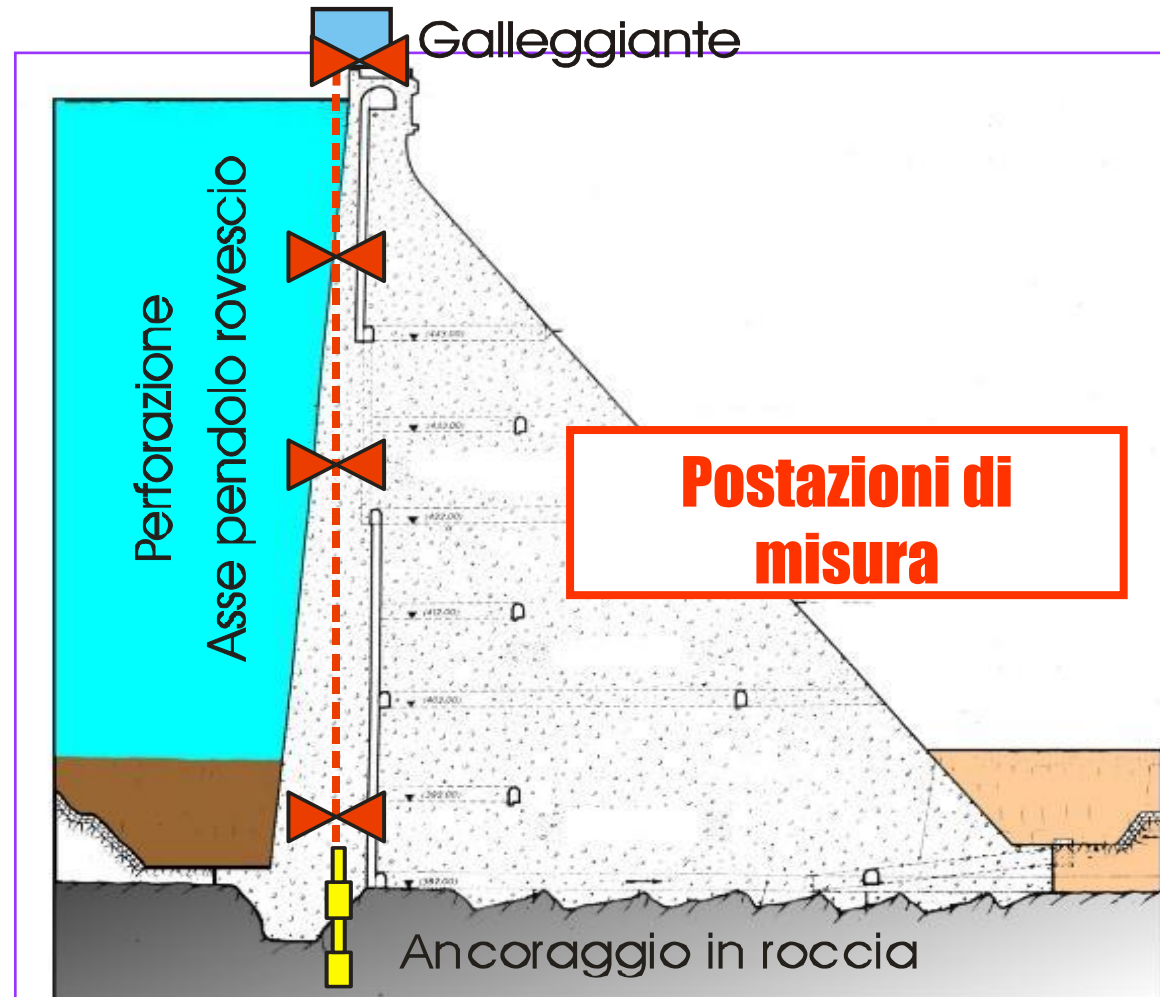
Destra-Sinistra



## Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

### Pendoli

Per la misura delle rotazioni e/o degli spostamenti orizzontali nel corpo diga (in funzione del fatto che sia fondato nel corpo diga stesso oppure nella roccia al di sotto della fondazione).

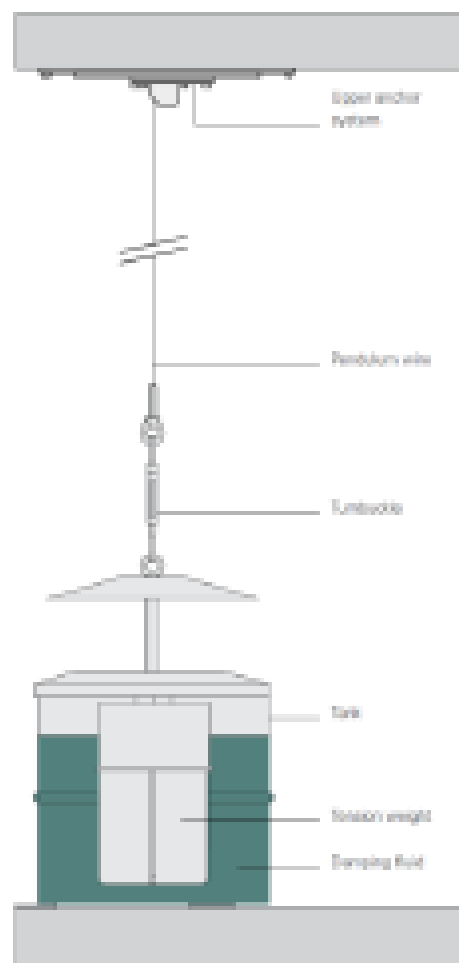




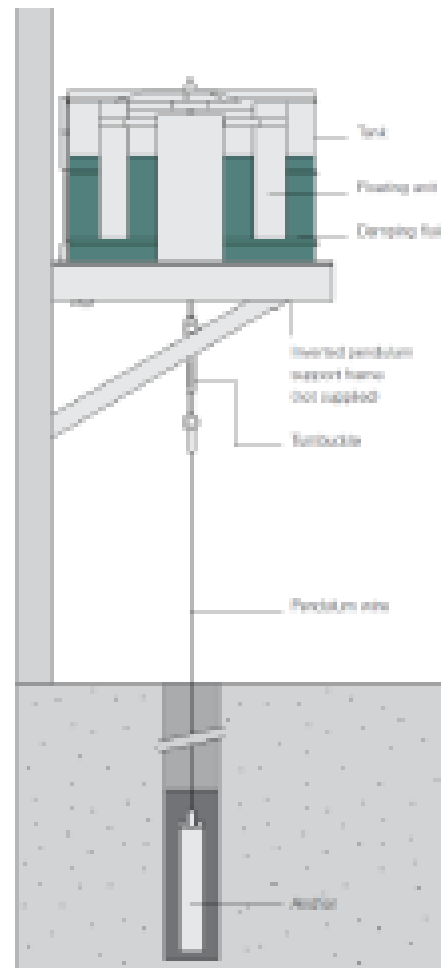
# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Monitoraggio Planimetrico: **Pendoli.**

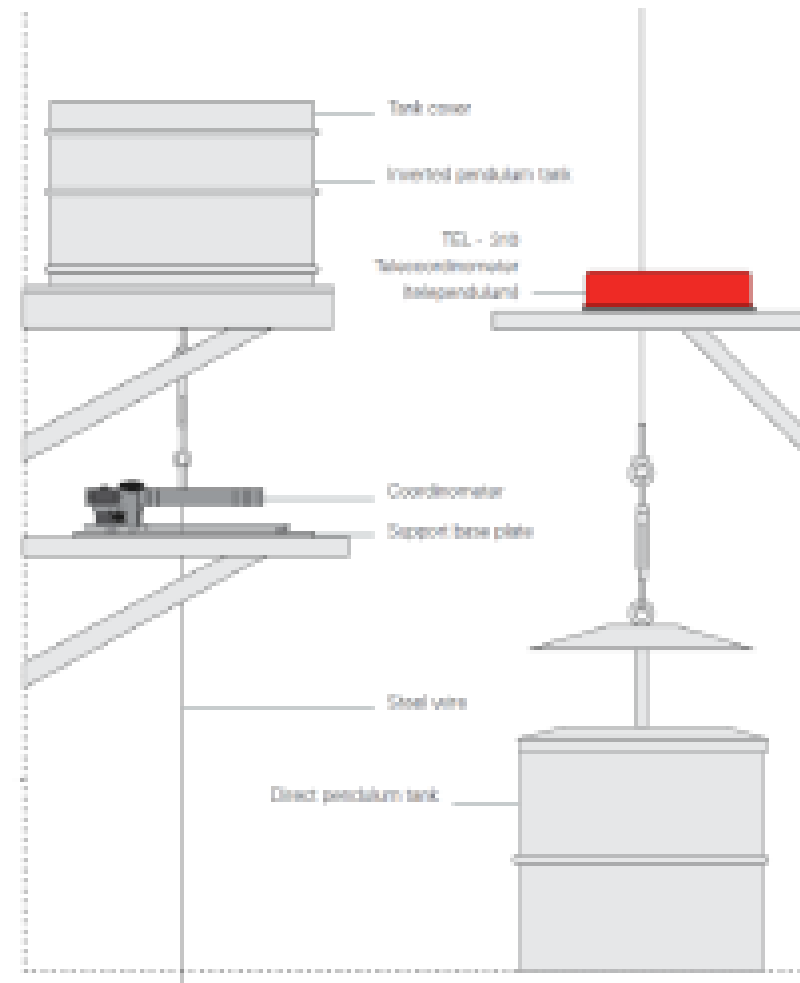
Misurano il movimento **Monte-Valle** e **Destra-Sinistra** della struttura.



**PENDOLO DRITTO**



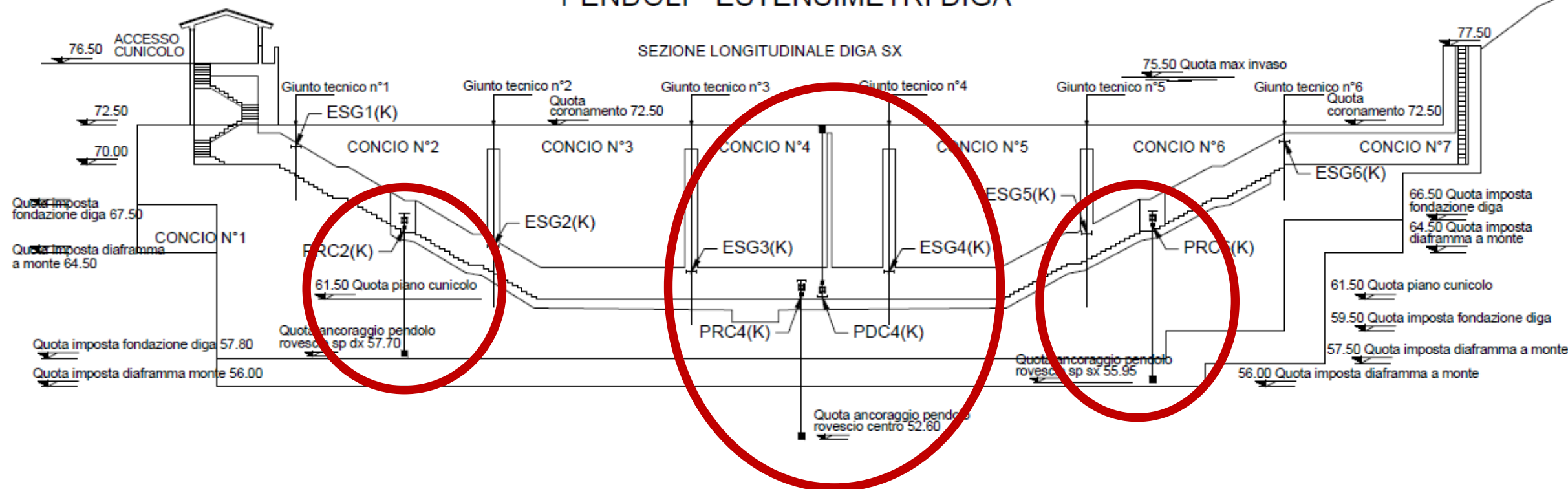
**PENDOLO ROVESCIO**



**MISURE MANUALI/AUTOMATICHE**

# Pendoli, ubicazione postazioni di misura

## PENDOLI - ESTENSIMETRI DIGA



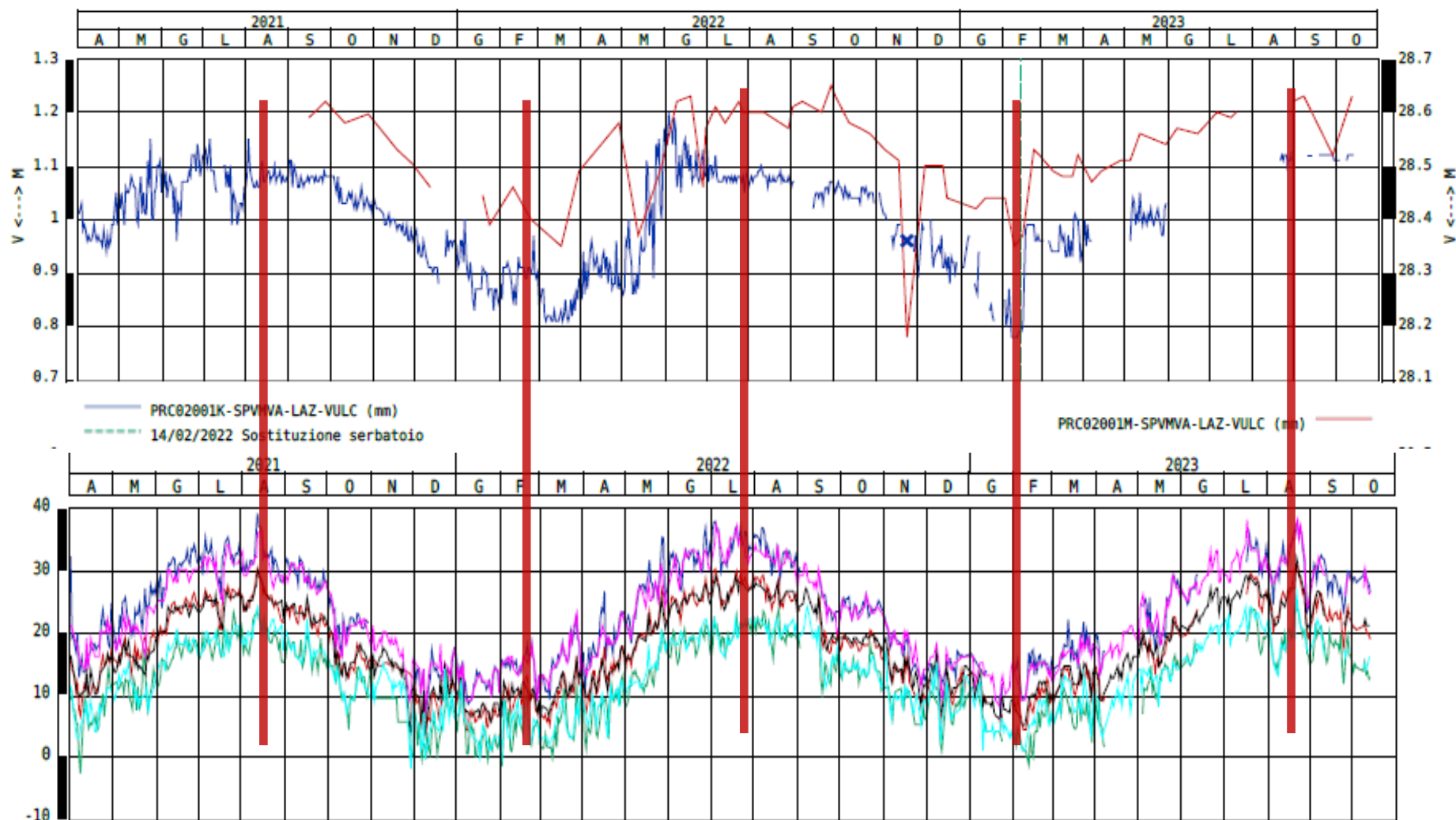
# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Pendoli



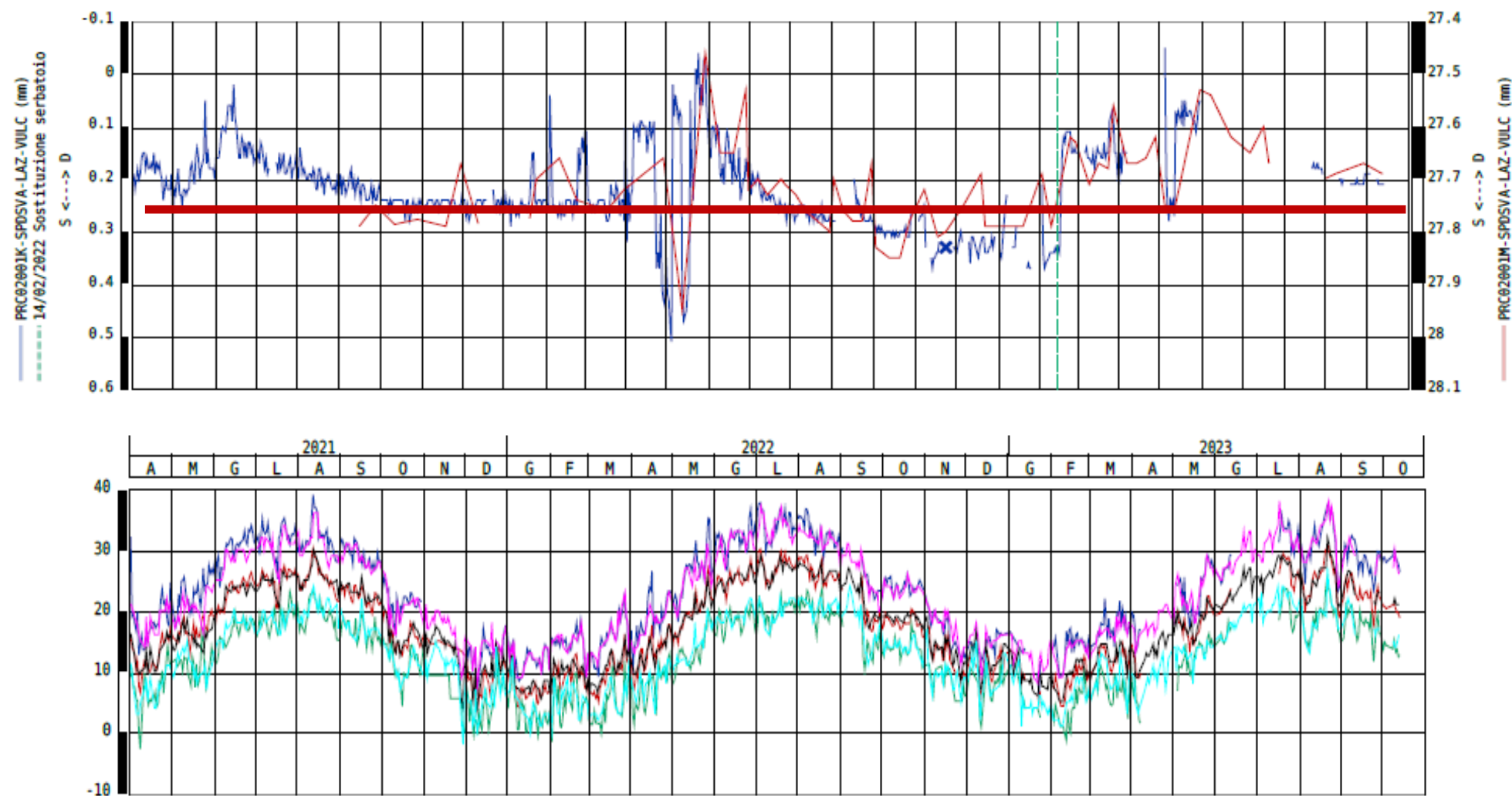
# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Pendolo Rovescio, concio 2 direzione Monte-Valle



# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

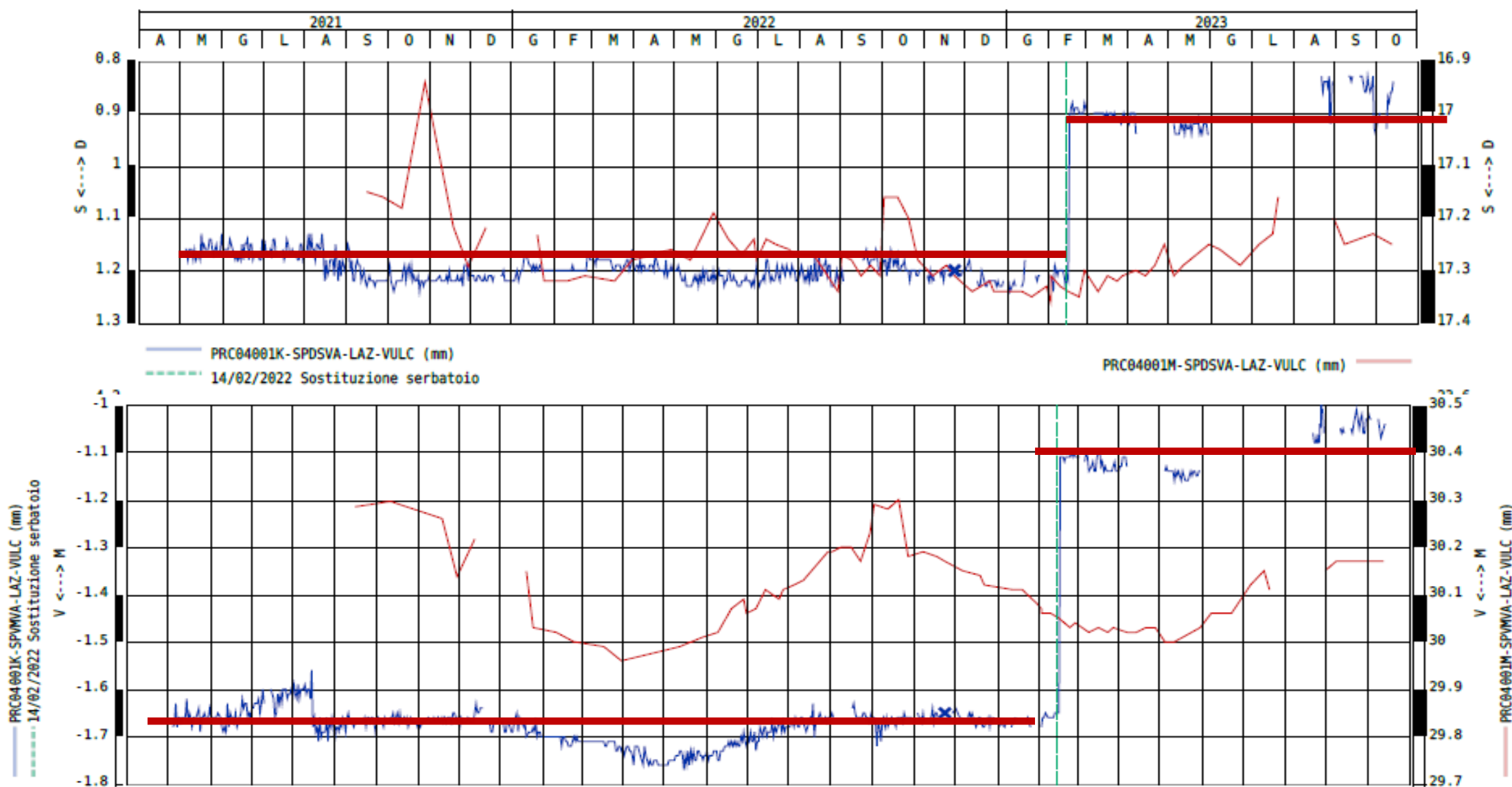
## Pendolo Rovescio, concio 2 direzione Sinistra-Destra





# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

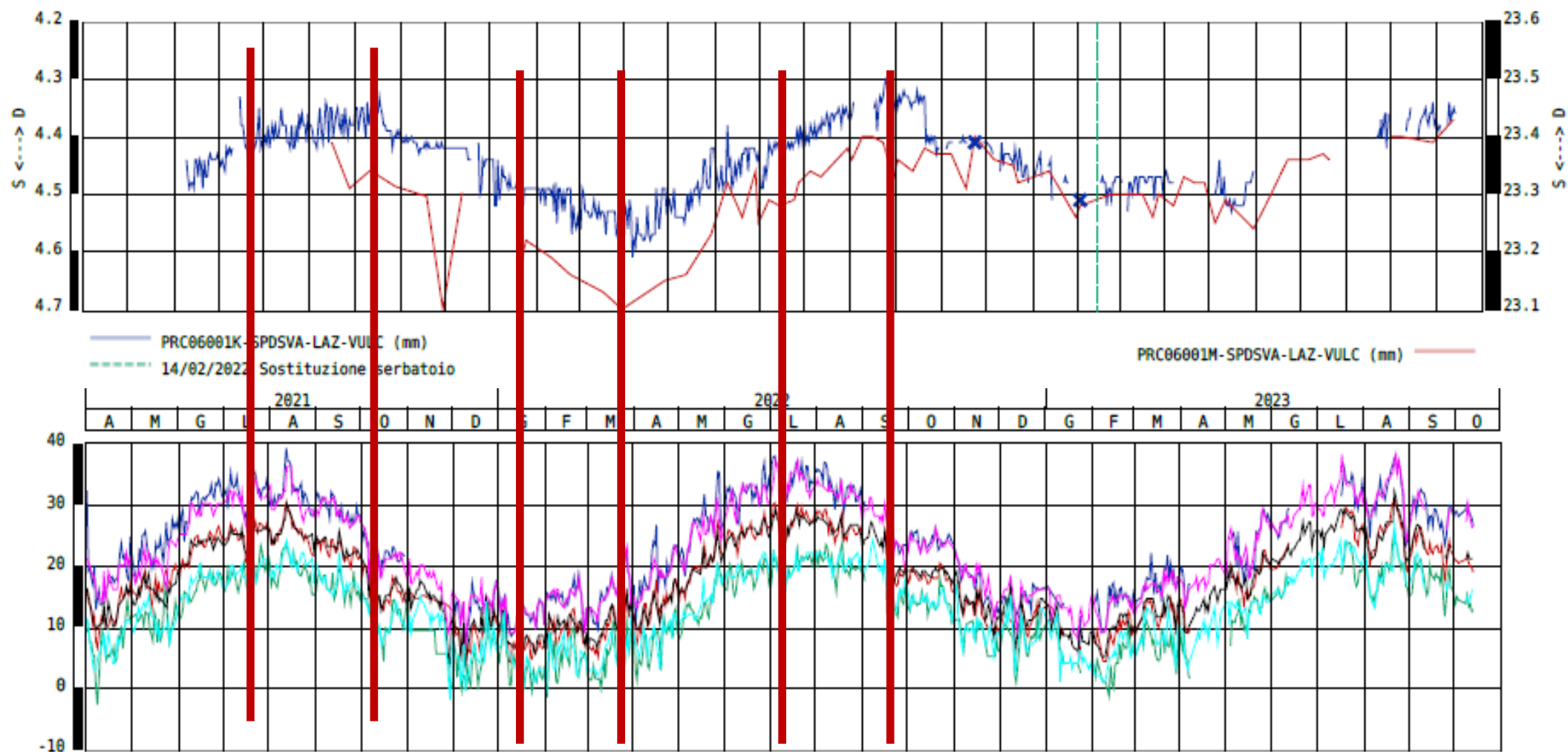
## Pendolo Rovescio, concio 4 direzione Sinistra-Destra





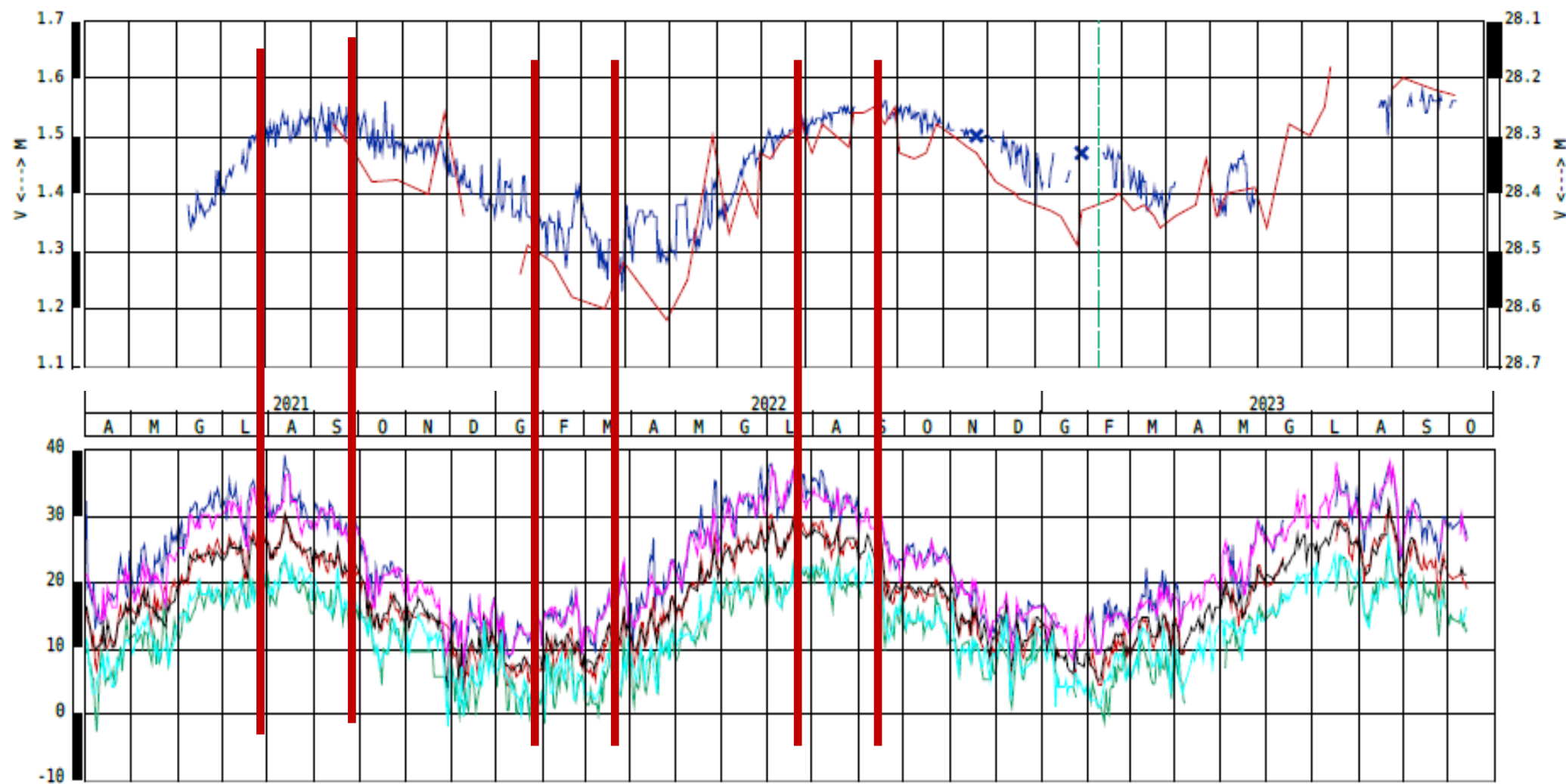
# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Pendolo Rovescio, concio 6 direzione Sinistra-Destra



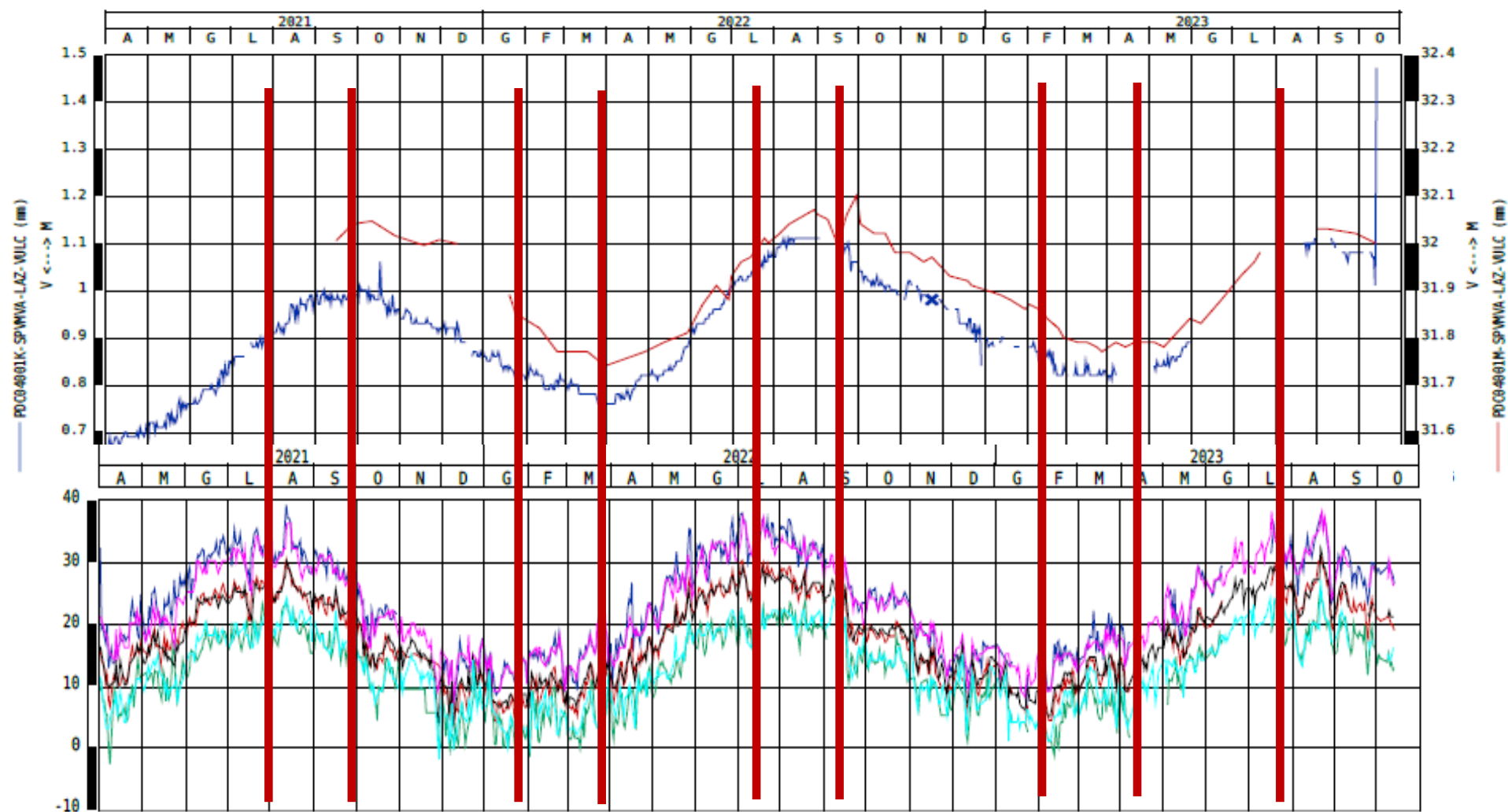
# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Pendolo Rovescio, concio 6 direzione Valle-Monte



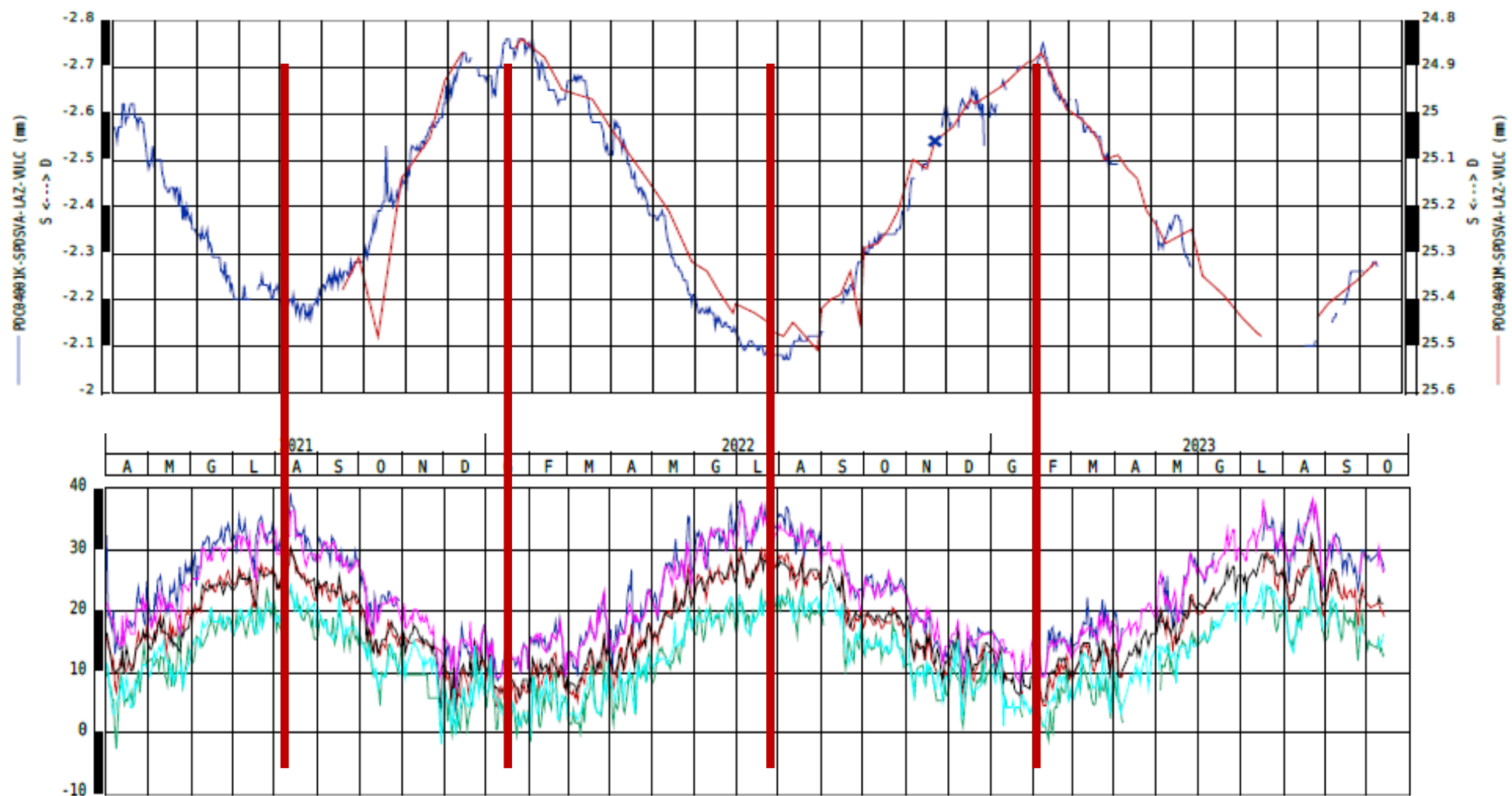
# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Pendolo Dritto, concio 4 direzione Valle-Monte



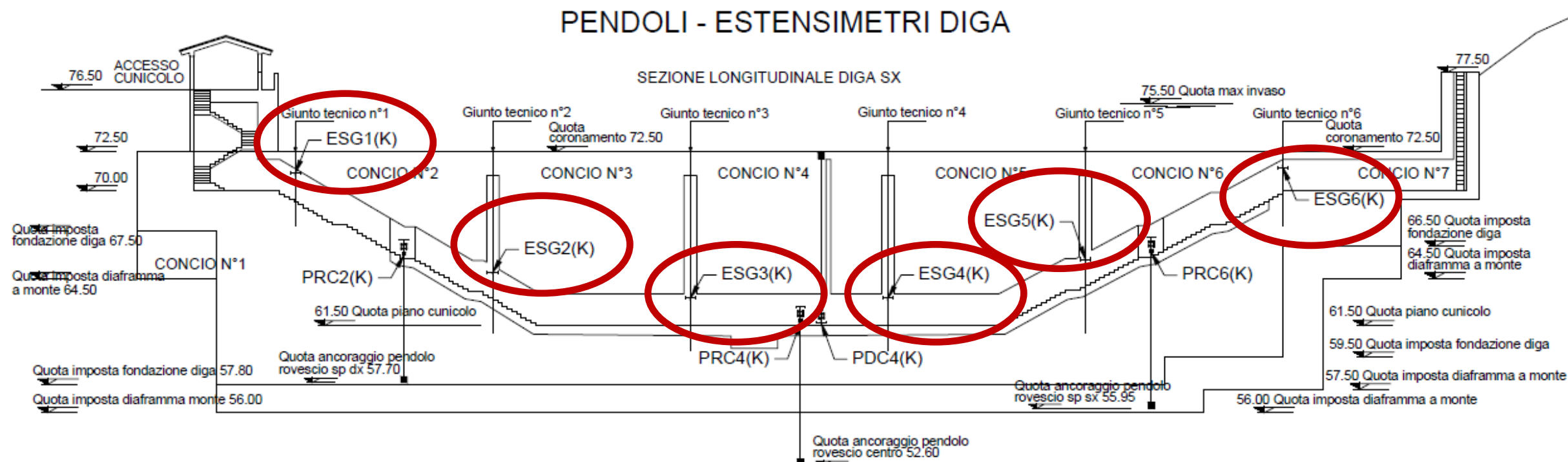
# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Pendolo Dritto, concio 4 direzione Sinistra-Destra



# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

Estensimetri (giunti)





## Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

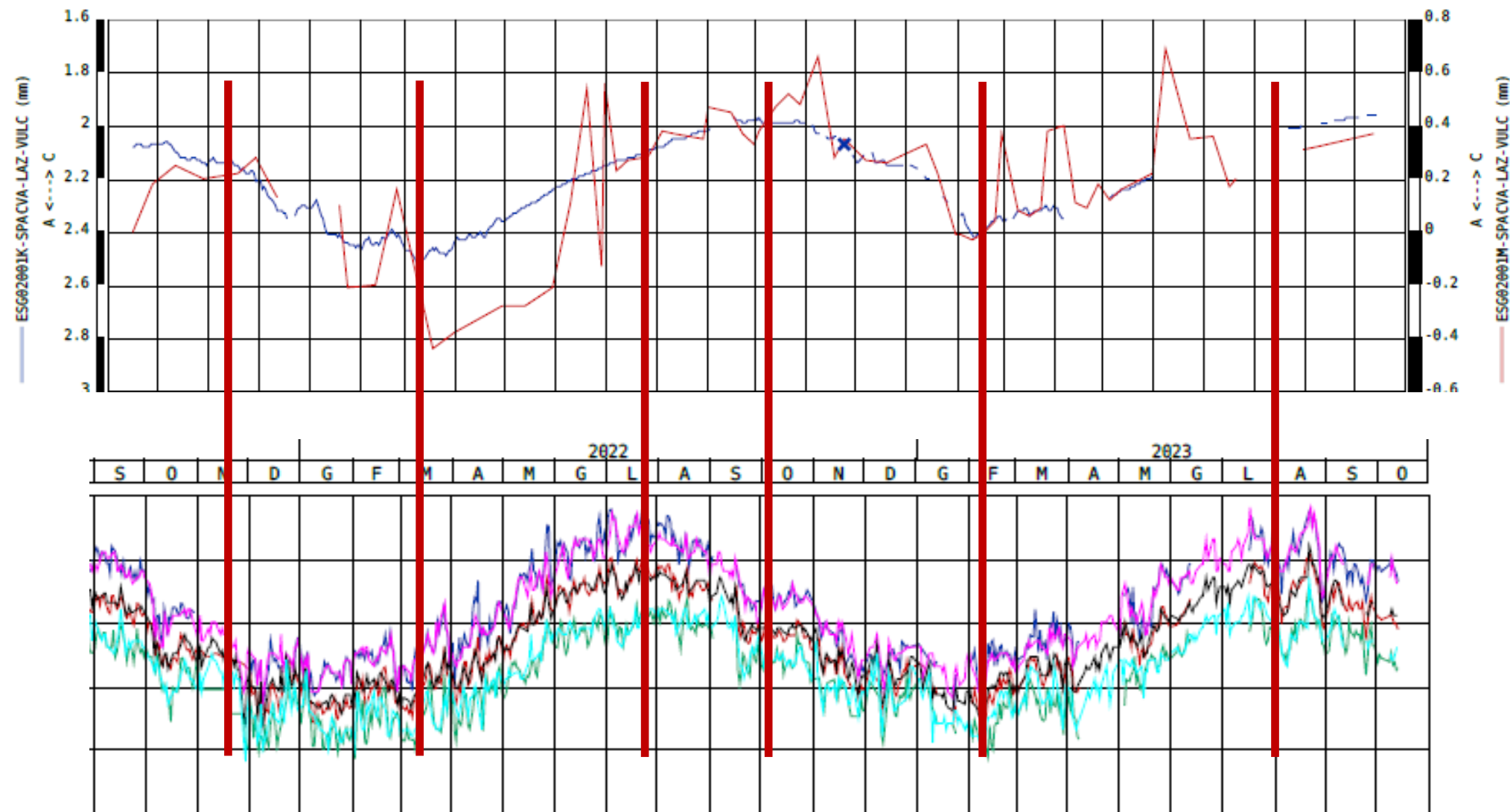
Estensimetri (giunti)





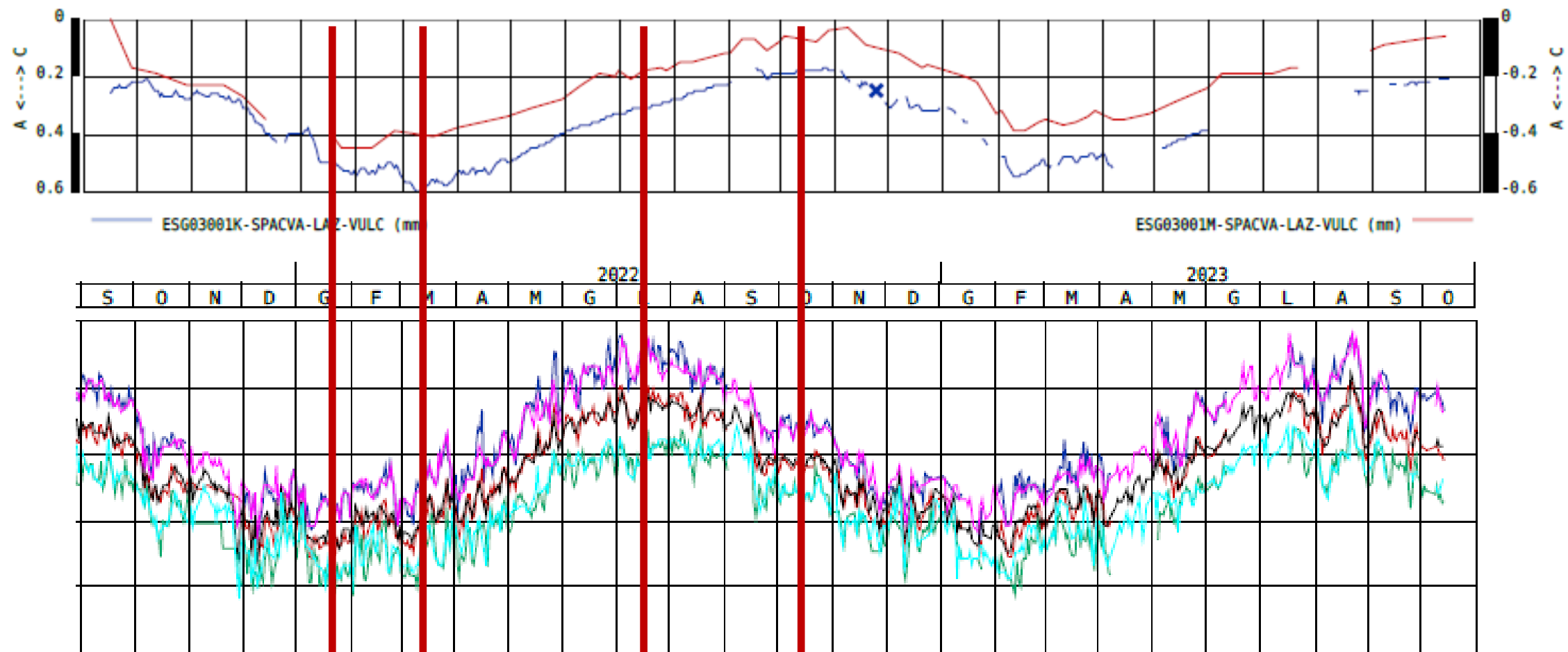
# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Concio 2- Concio 3

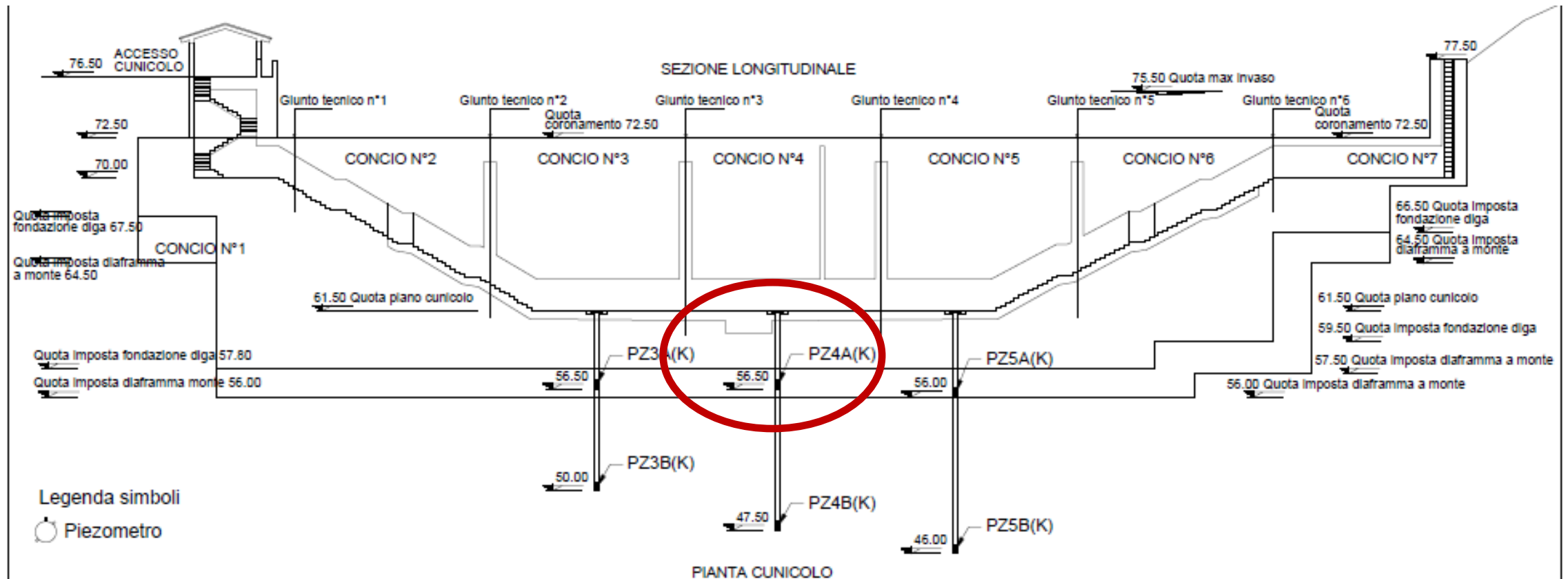


# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Concio 3- Concio 4



# Perdite (stramazzi a pelo libero)



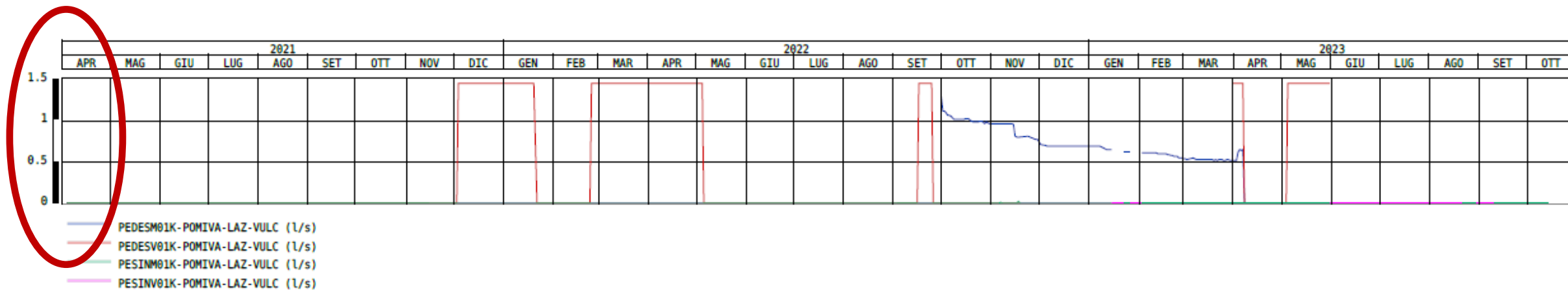
## Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

Perdite (stramazzi a pelo libero)



# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

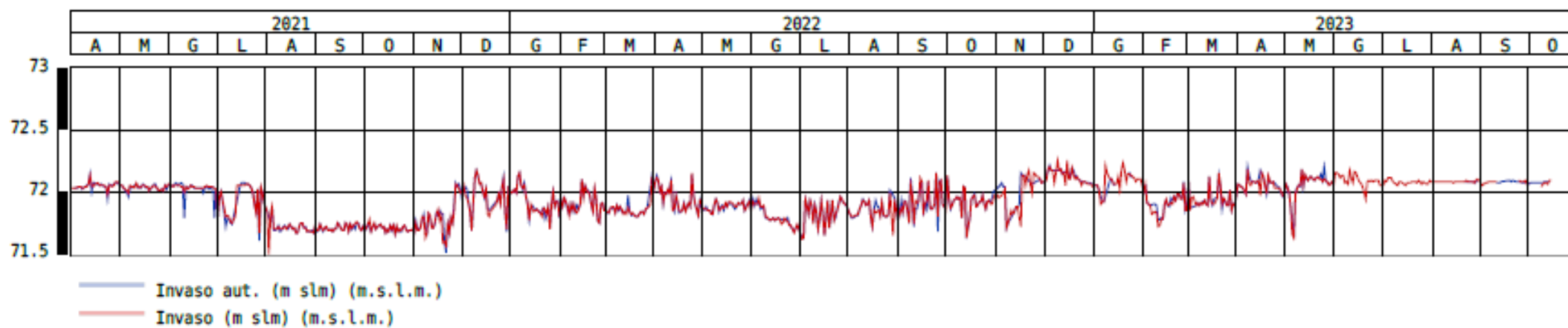
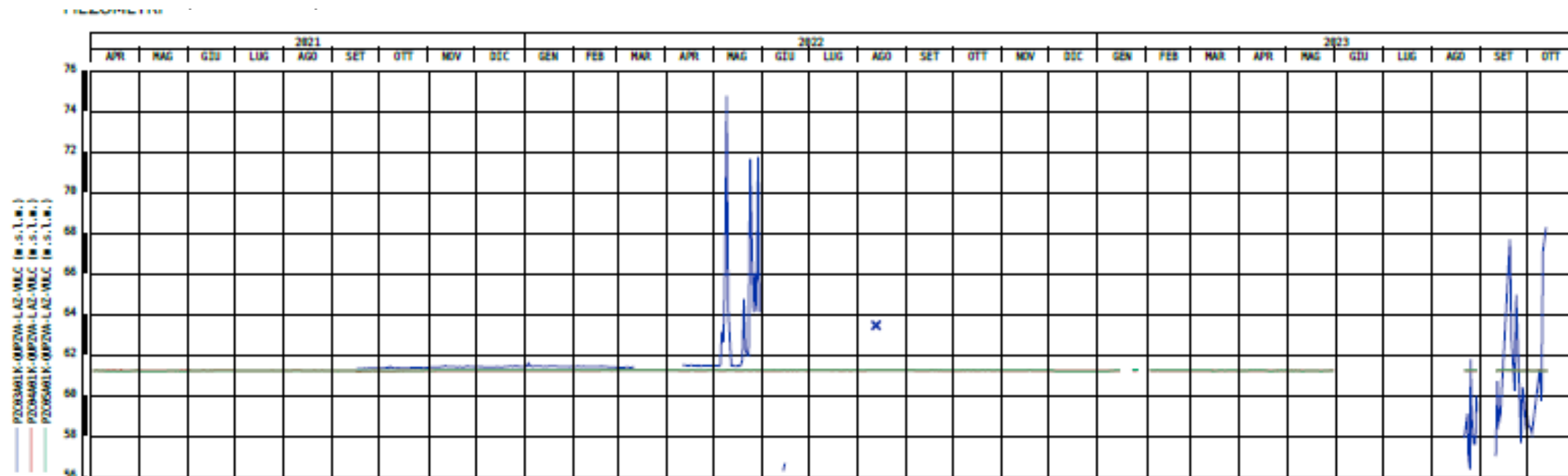
## Perdite





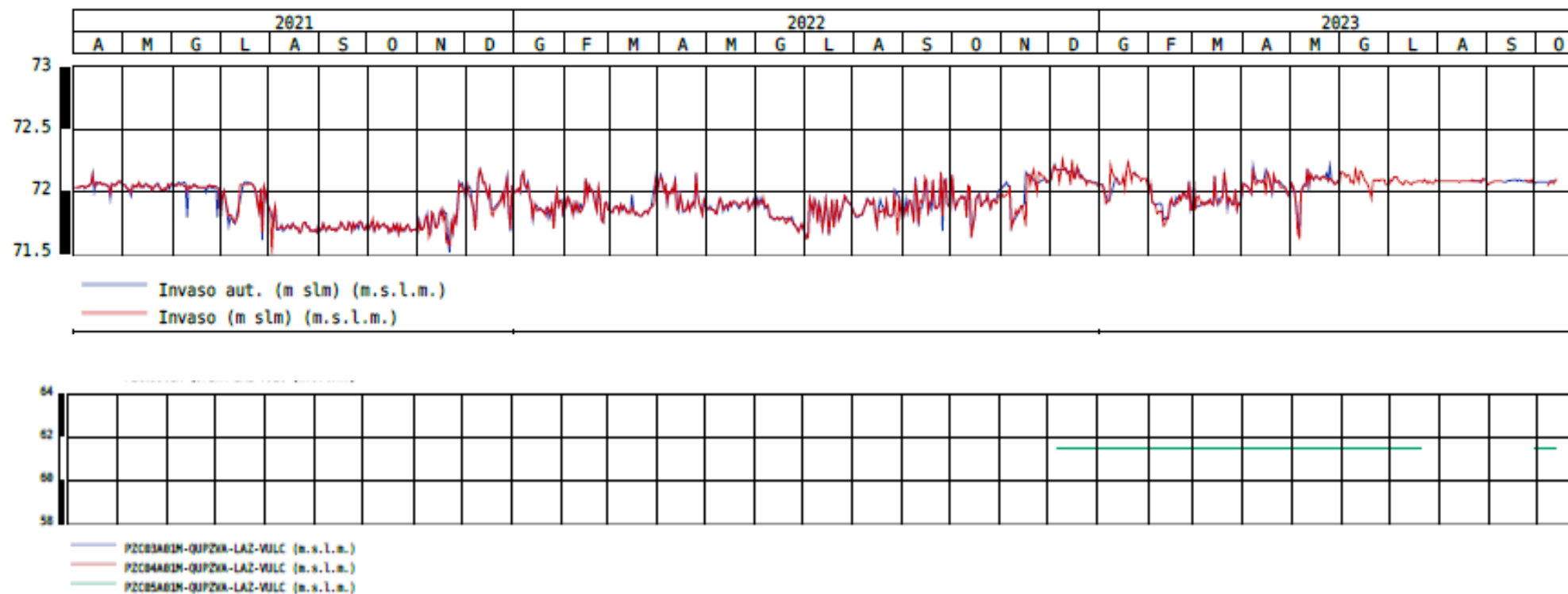


# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona



# Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona

## Piezometri



## Omaggio a due dighe centenarie : Vulci e Pagnona



### Conclusioni.

- Il monitoraggio sta chiudendo la sua seconda stagione
- I punti di misura hanno avuto bisogno di una serie di tarature e aggiustamenti;
- Le misure rappresentano movimenti e comportamenti coerenti con i fattori esterni e mostrano andamenti regolari privi di punti singolari nel loro complesso;
- Una adeguata preparazione del personale deputato a effettuare le misure è essa stessa parte della misura;