



Meteo e maree a Grado



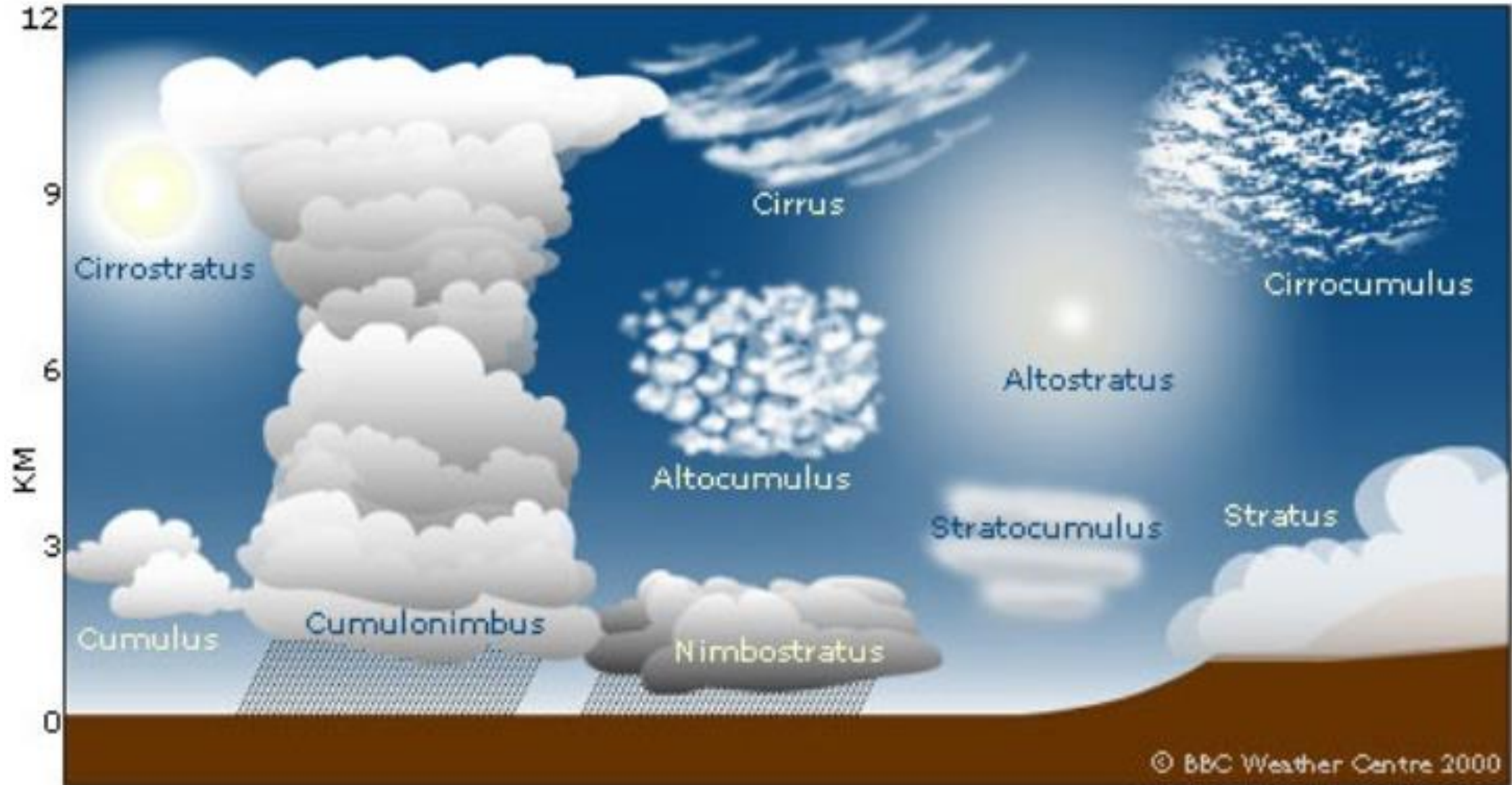
23 luglio 2025 – Ezio Fonda



Parte 1°: Meteo a Grado

23 luglio 2025 – Ezio Fonda

Tipi di nubi



Tipi di nubi

Cirrocumuli



Tipi di nubi



Tipi di nubi



Tipi di nubi



Tipi di nubi



Tipi di nubi

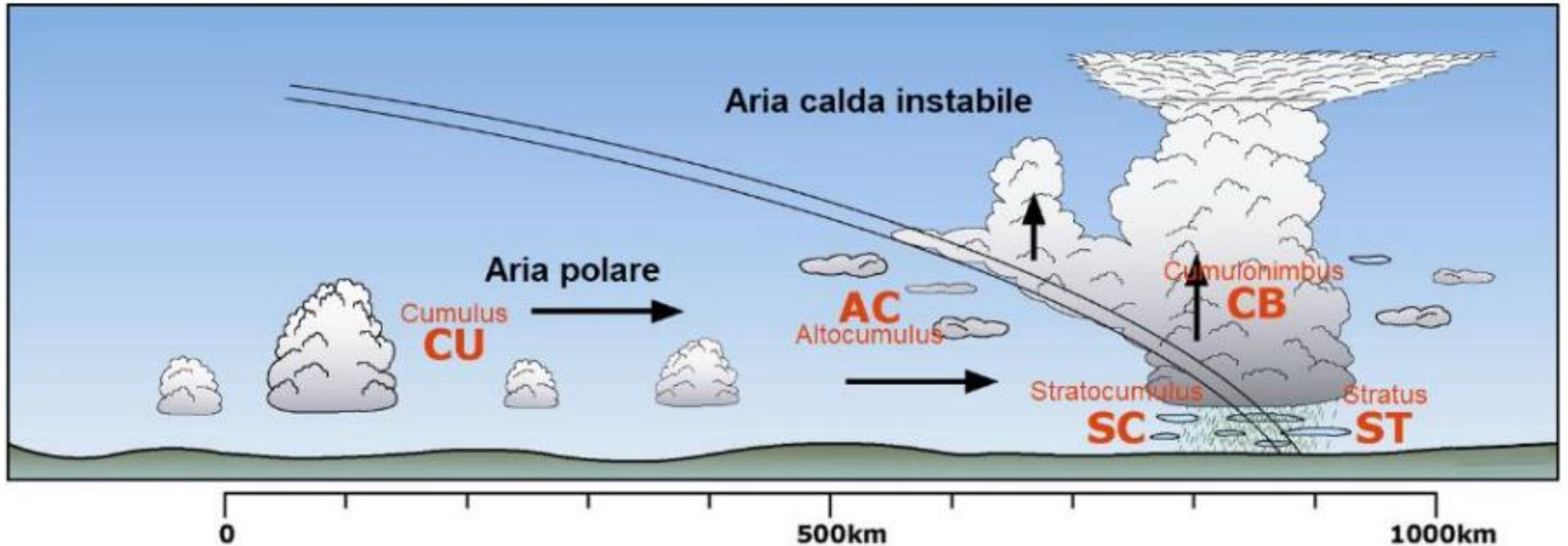


Cumulonembo

Fronte:freddo



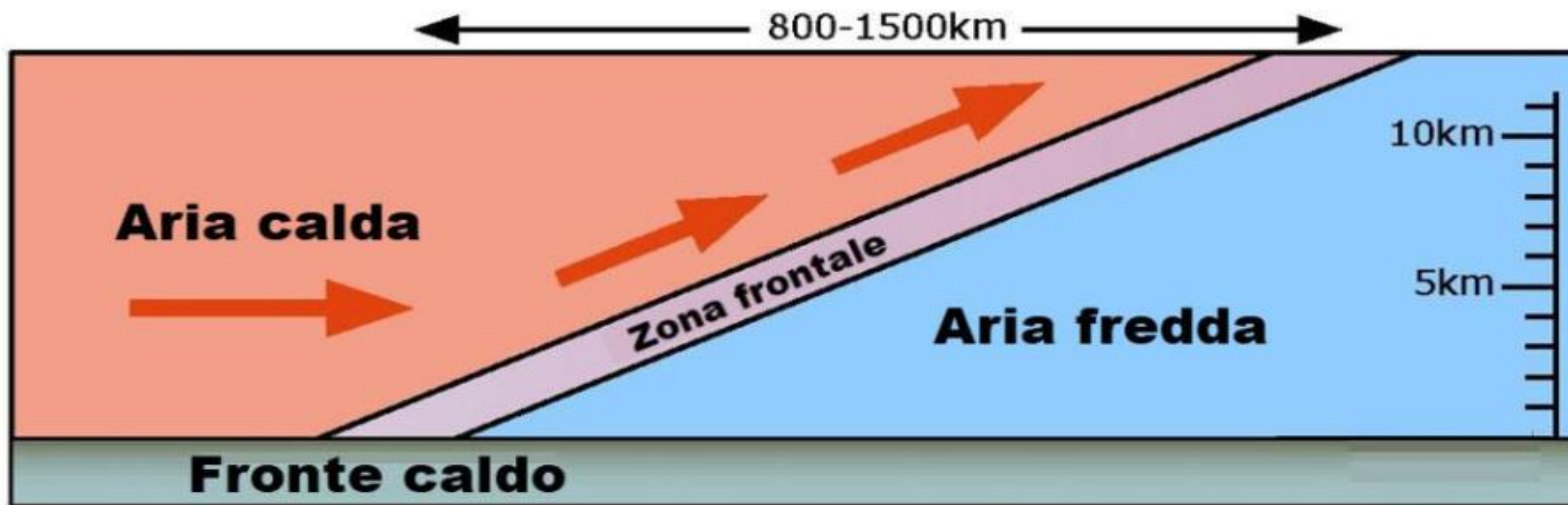
Fronte freddo



Fronte caldo

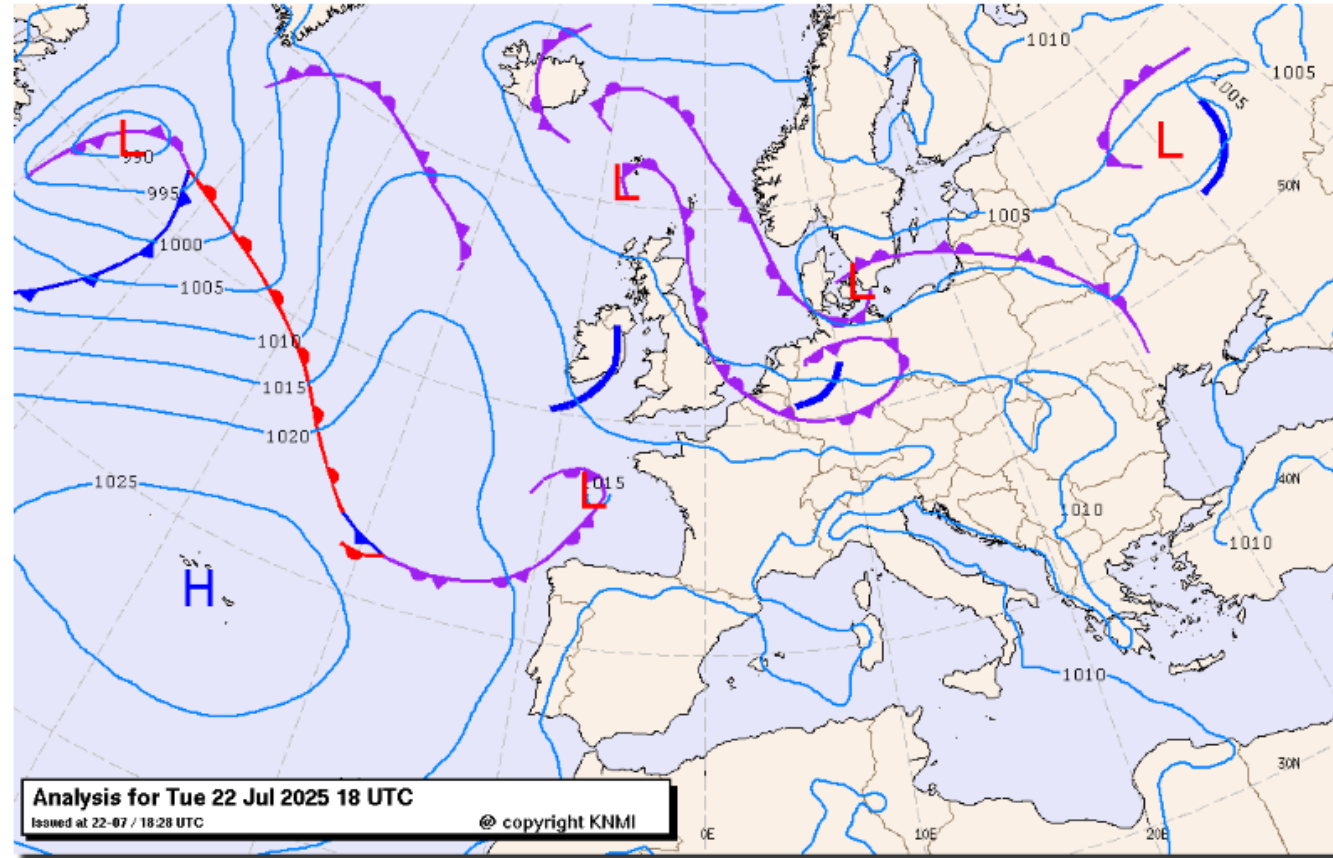


Fronte caldo



Isobare

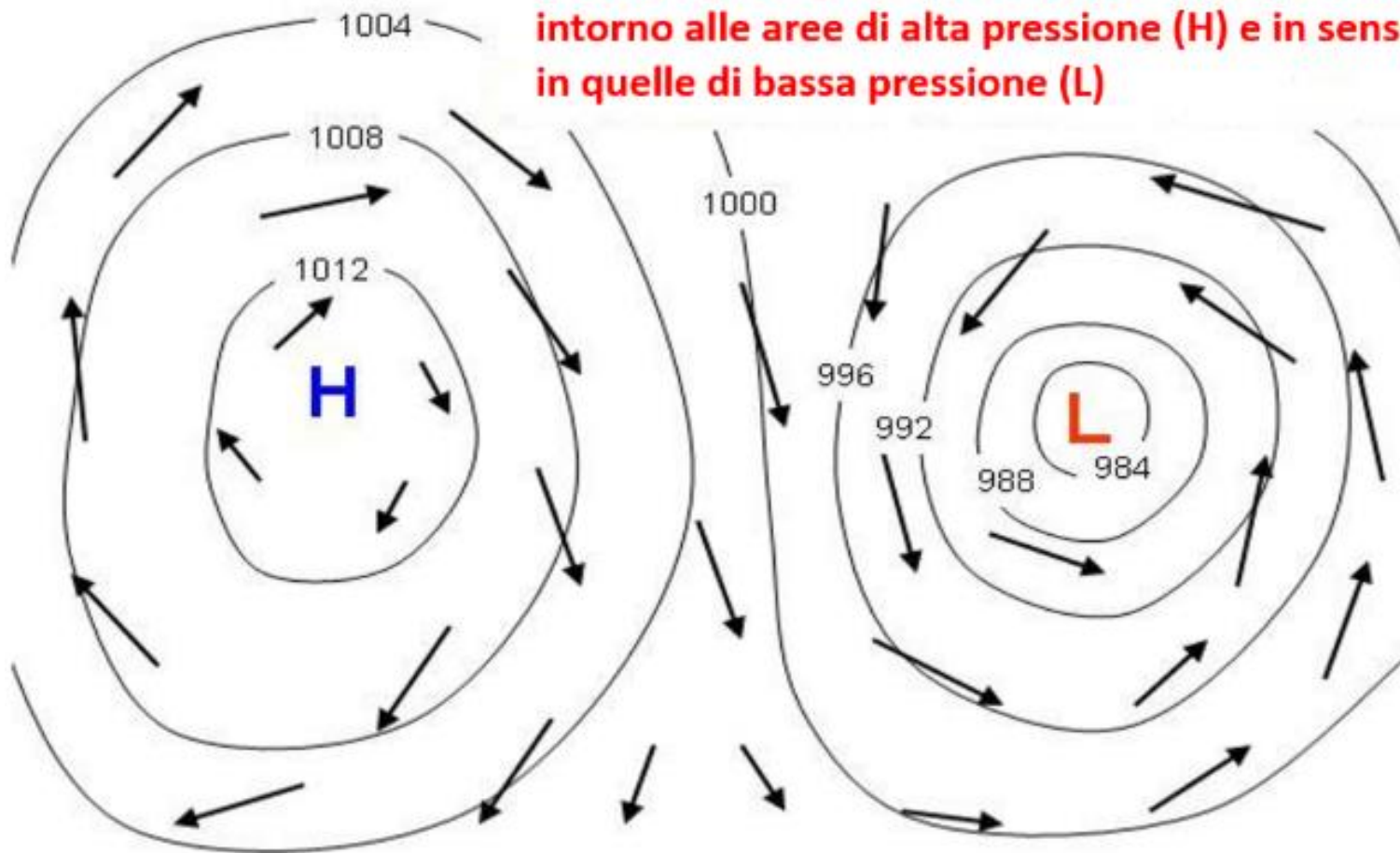
Ultime mappe disponibili, con fronti e pressione al suolo



APRI le isobare in tempo reale

Vento

IL VENTO è tangente alle isobare e ruota in senso orario intorno alle aree di alta pressione (H) e in senso antiorario in quelle di bassa pressione (L)

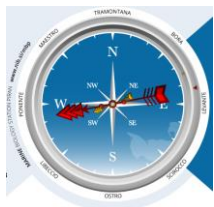




Siti meteo-guida navigazione sul sito



Osservatorio Meteorologico di Fincantieri
1 m. s.l.m. - Monfalcone, Friuli - Venezia Giulia, Italy



BOA VIDA



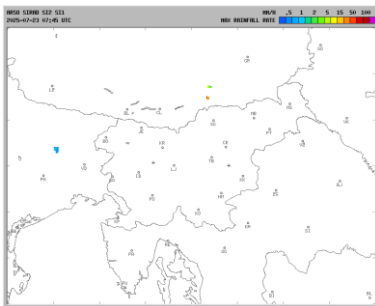
CISAR



FOSSALON DI GRADO - RADAR METEO



Siti meteo-guida navigazione sul sito

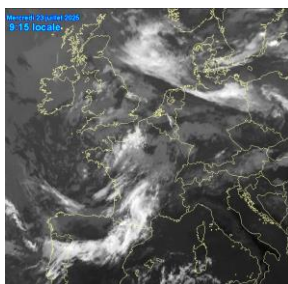


RADAR SLO



VELOCITA' DEL VENTO
media / raffica

11/15 kn



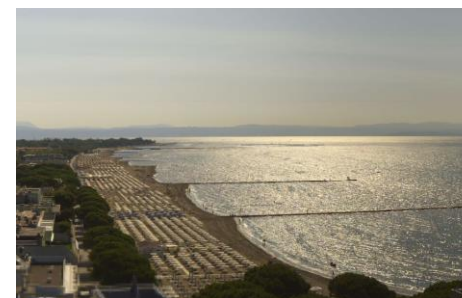
ALL'INFRAROSSO



WEBCAM AL BOSCO



AL VISIBILE



PANORAMAX

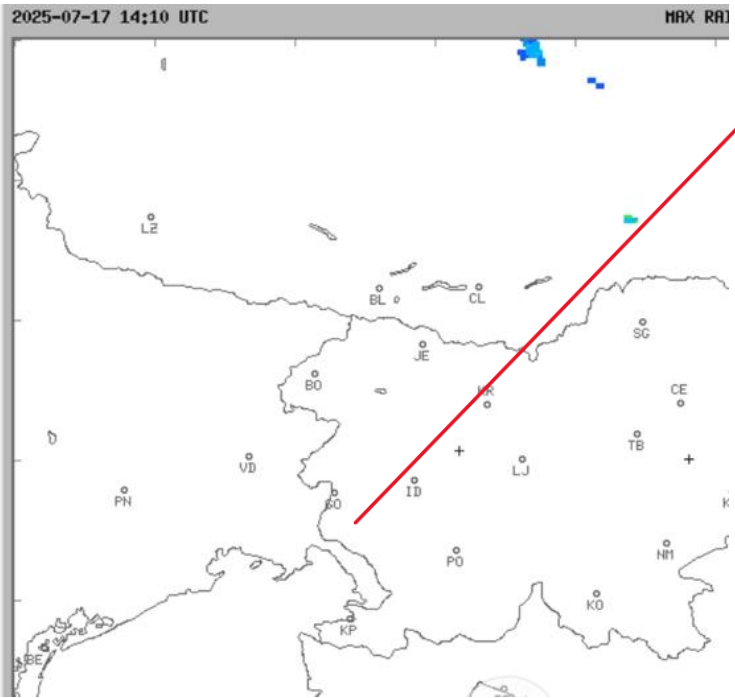


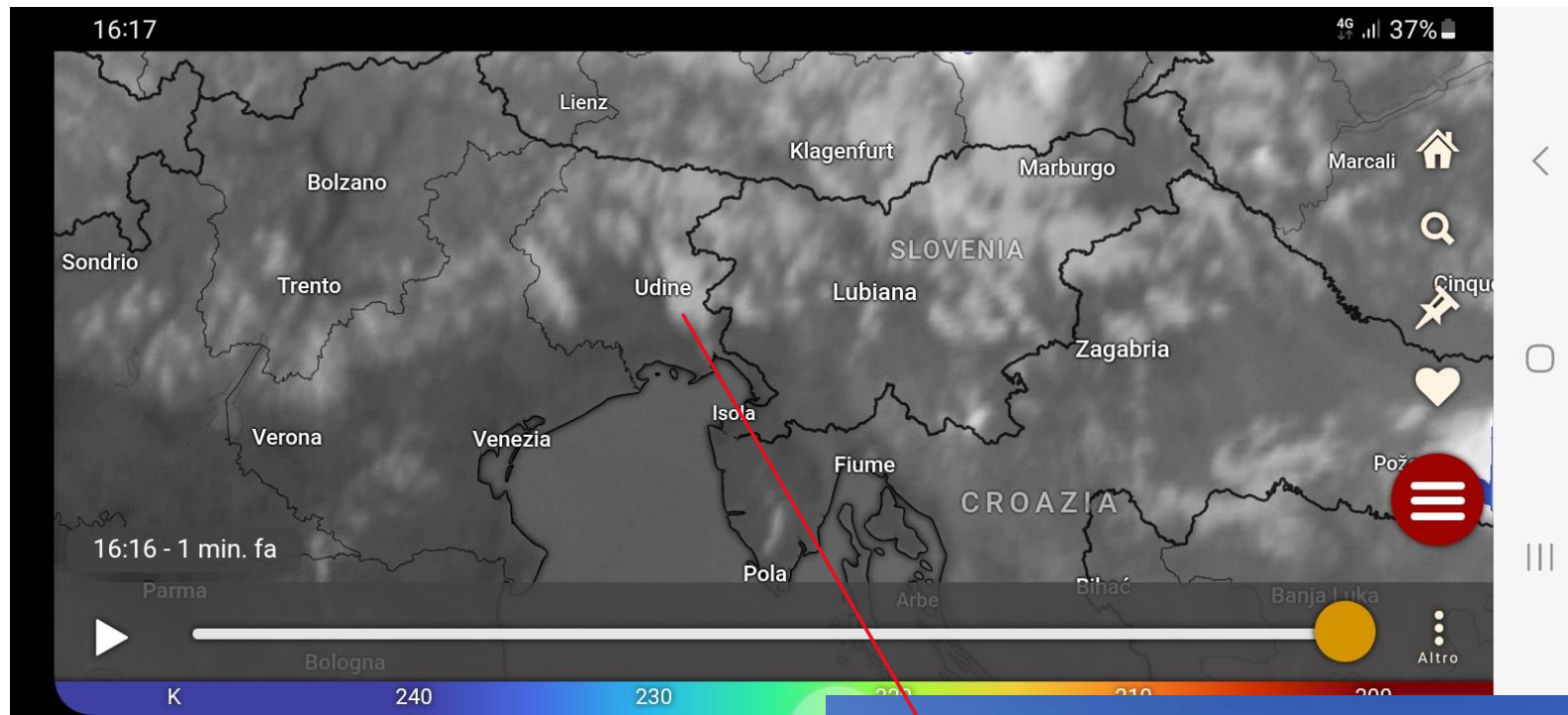
Il migliore !!



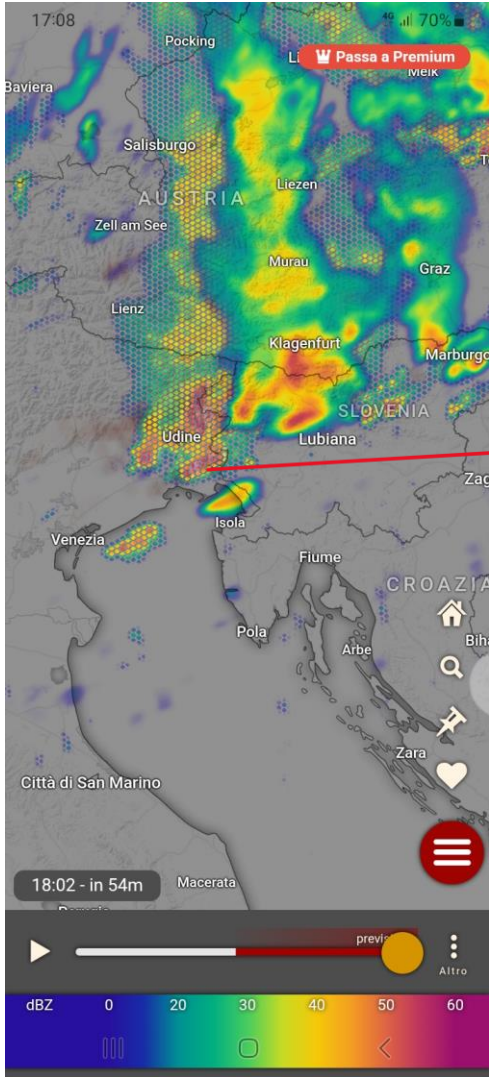
Nubi a Grado a confronto con le immagini del radar

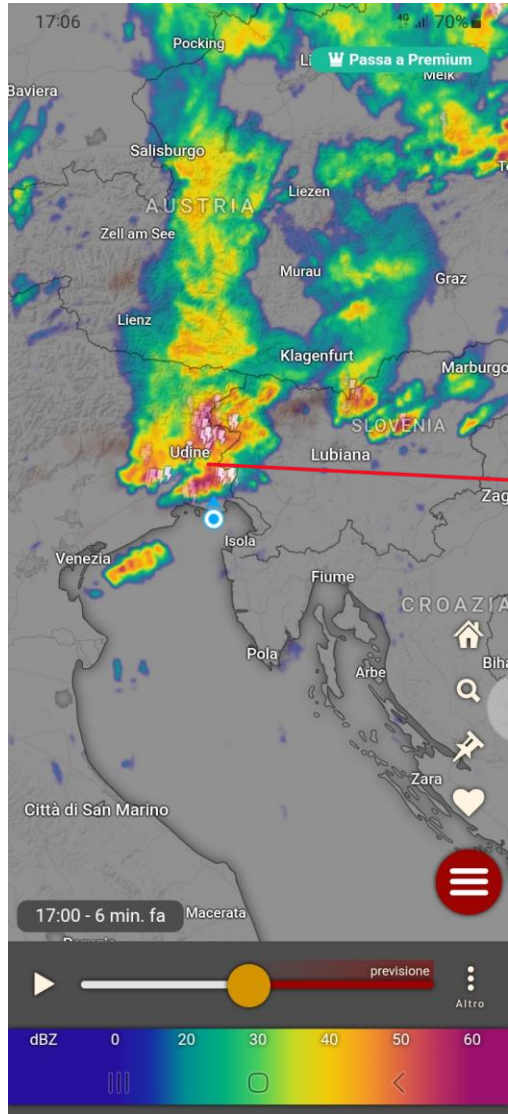


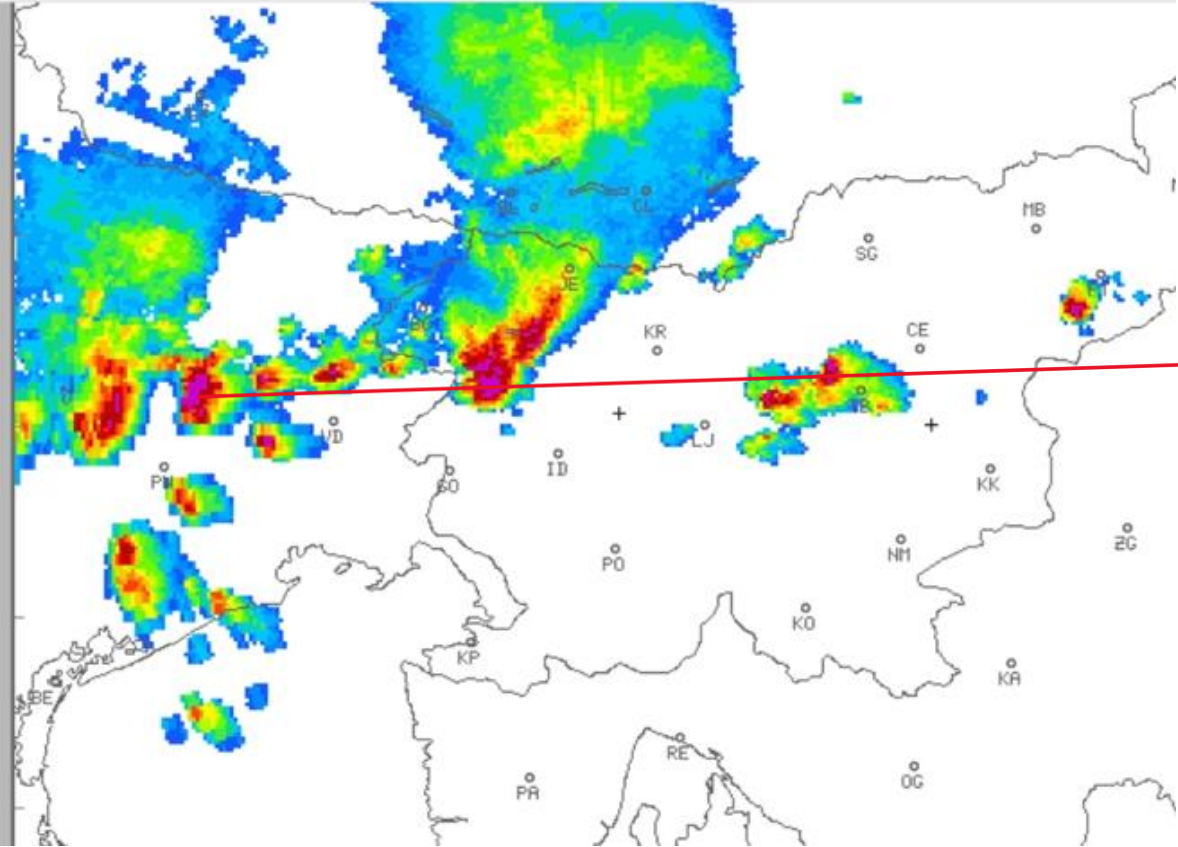


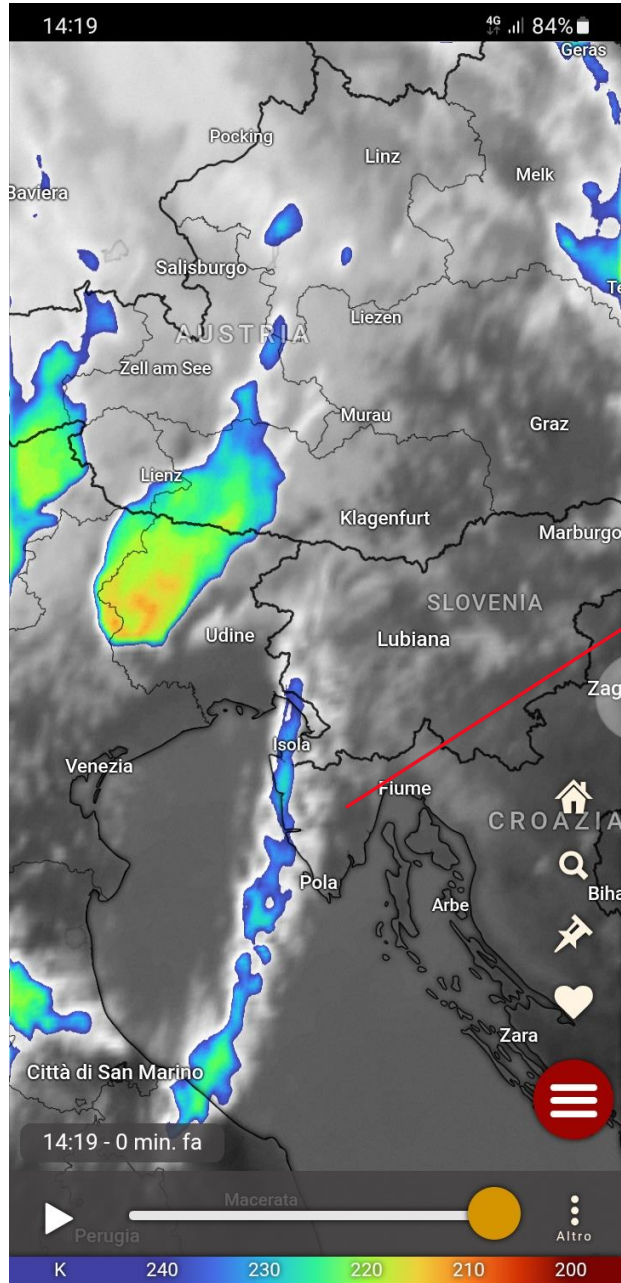










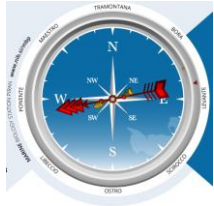




Link siti meteo



Osservatorio Meteorologico di Fincantieri
1 m. s.l.m. - Monfalcone, Friuli - Venezia Giulia, Italy



BOA VIDA



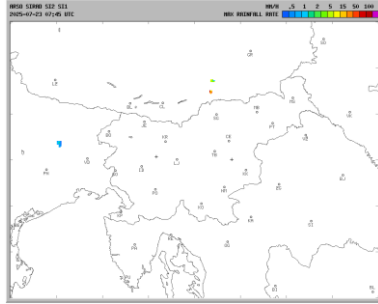
CISAR



FOSSALON DI GRADO - RADAR METEO



Link siti meteo

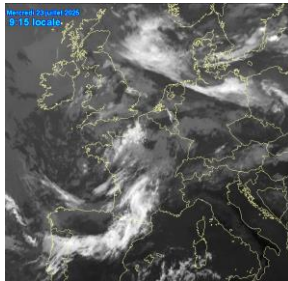


RADAR SLO



VELOCITA' DEL VENTO
media / raffica

11/15 kn



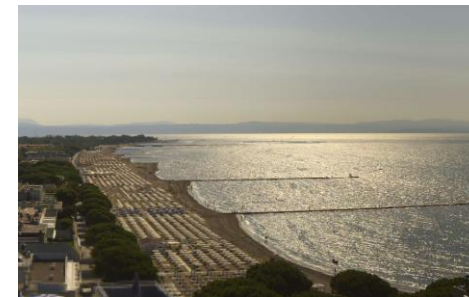
AI INFRAROSSO



WEBCAM AL BOSCO



AI VISIBILE



PANORAMAX



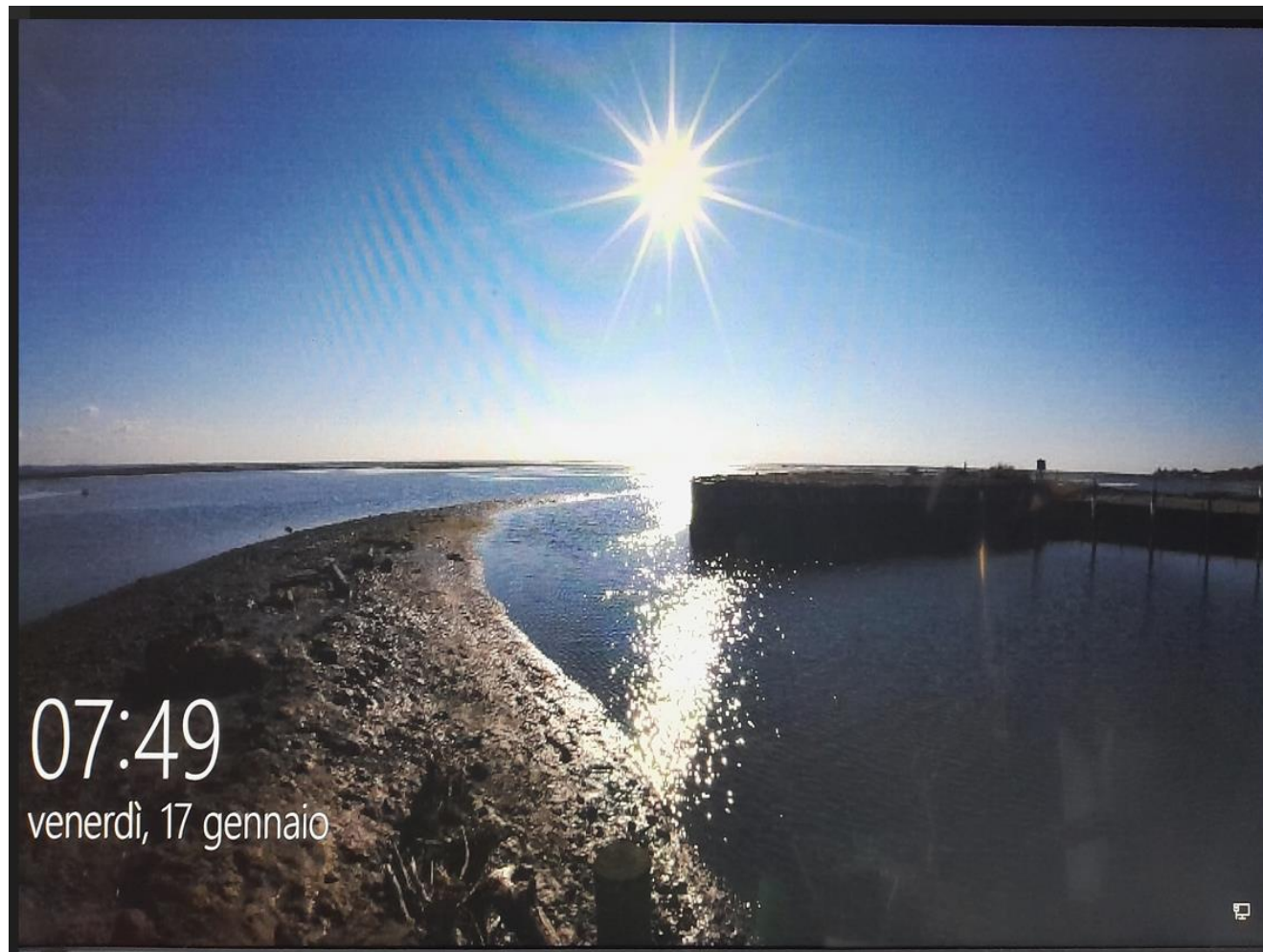
Il migliore !!





Questa foto è stata
messadalla
Microsoft in apertura
casuale di Windows.
La foto risale circa
al 1990.

Parte 2ª: Maree a Grado



23 luglio 2025 – Ezio Fonda

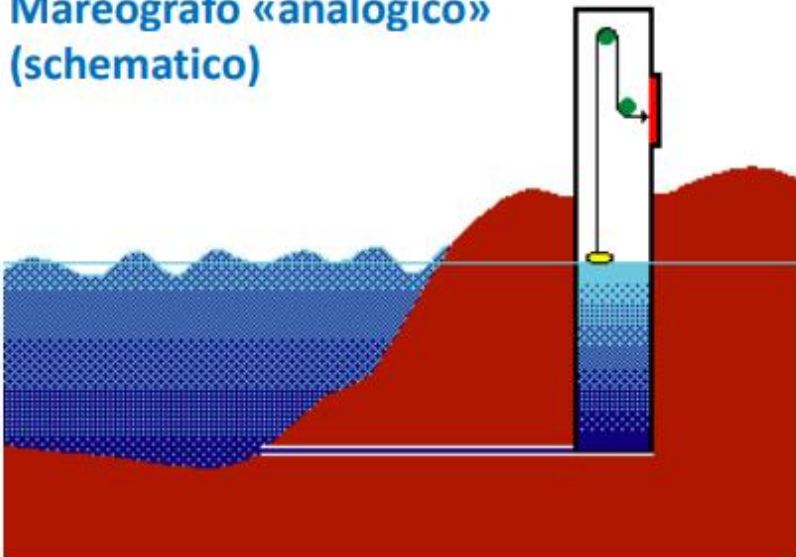
Caposaldo di riferimento (quota zero)

Il **caposaldo di riferimento** della rete altimetrica della penisola italiana è dato da uno speciale contrassegno (**piastrina mareografica**) situato all'interno del **mareografo di Genova** (gestito dall'IIM e situato su Ponte Morosini) da cui tale piastrina prende la quota.

La quota della piastrina è il risultato di una media di osservazioni mareografiche del livello del mare effettuate su un periodo di 9 anni (1937-1946) ed ha quindi valore **convenzionale** (**3,249 m sul l.m.m.**). Le quote di tutti i capisaldi della rete peninsulare sono pertanto derivate per trasporto altimetrico da quelle del mareografo di Genova.

Per le isole maggiori, ruolo analogo è svolto dal mareografo di **Catania** (periodo 1965) e dal mareografo di **Cagliari** (periodo 1955-1957)

Mareografo «analogico»
(schematico)



Mareografo «radar»

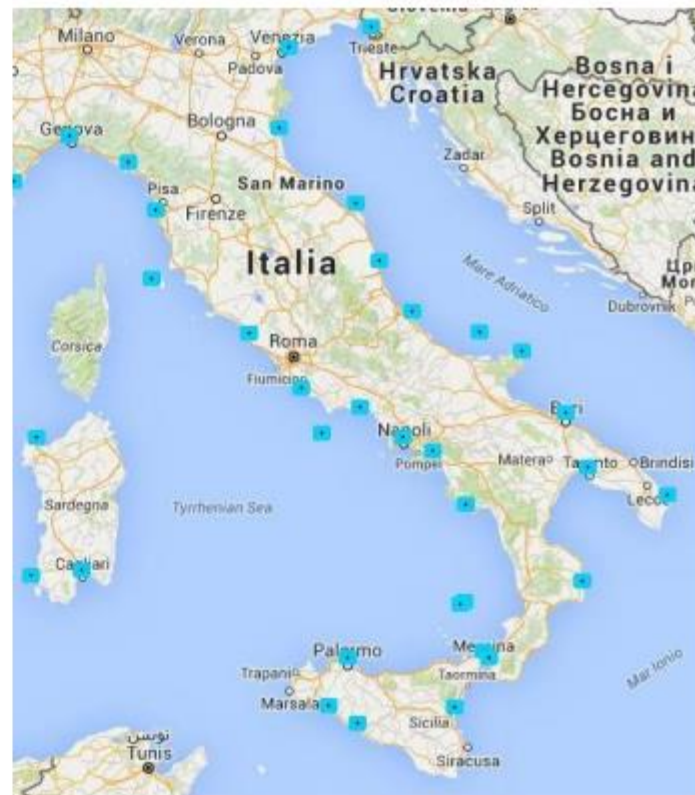


Rete mareografica italiana

I mareografi direttamente gestiti dall'Istituto Idrografico della Marina



I mareografi della Rete Mareografica Nazionale (ISPRA)



I mareografi italiani sono stati tutti collegati altimetricamente alla rete di livellazione fondamentale, cosicché essi risultano anche tra loro collegati. Ciò consente, in linea di principio, di mettere a confronto i livelli medi marini locali lungo le coste nazionali.

Altezza di riferimento: 0 di marea

Tidal Datum e Chart Datum

Tidal Datum = riferimento individuato dall'altezza del livello del mare in una predefinita fase della marea (in una determinata località)

Esempi (maree semi-diurne)

HAT	(Highest Astronomical Tide)	= la più alta marea astronomica
MHWS	(Mean High Water Springs)	= media alte maree sizigiali (allin. Sole-Terra-Luna)
MHWN	(Mean High Water Neaps)	= media alte maree alla quadratura Sole-Terra-Luna
MSL	(Mean Sea Level)	= livello medio marino (osservazioni su lungo periodo)
MLWN	(Mean Low Water Neaps)	= media basse maree alla quadratura Sole-Terra-Luna
MLWS	(Mean Low Water Springs)	= media basse maree sizigiali (allin. Sole-Terra-Luna)
LAT	(Lowest Astronomical Tide)	= la più bassa marea astronomica

Qualche ulteriore dettaglio ...

MLWN = media, nell'arco dell'anno, di due altezze successive di bassa marea misurate in quei periodi di 24 h in cui, con cadenza quindicinale, la differenza tra alta e bassa marea raggiunge un **massimo relativo** (Water Neaps)

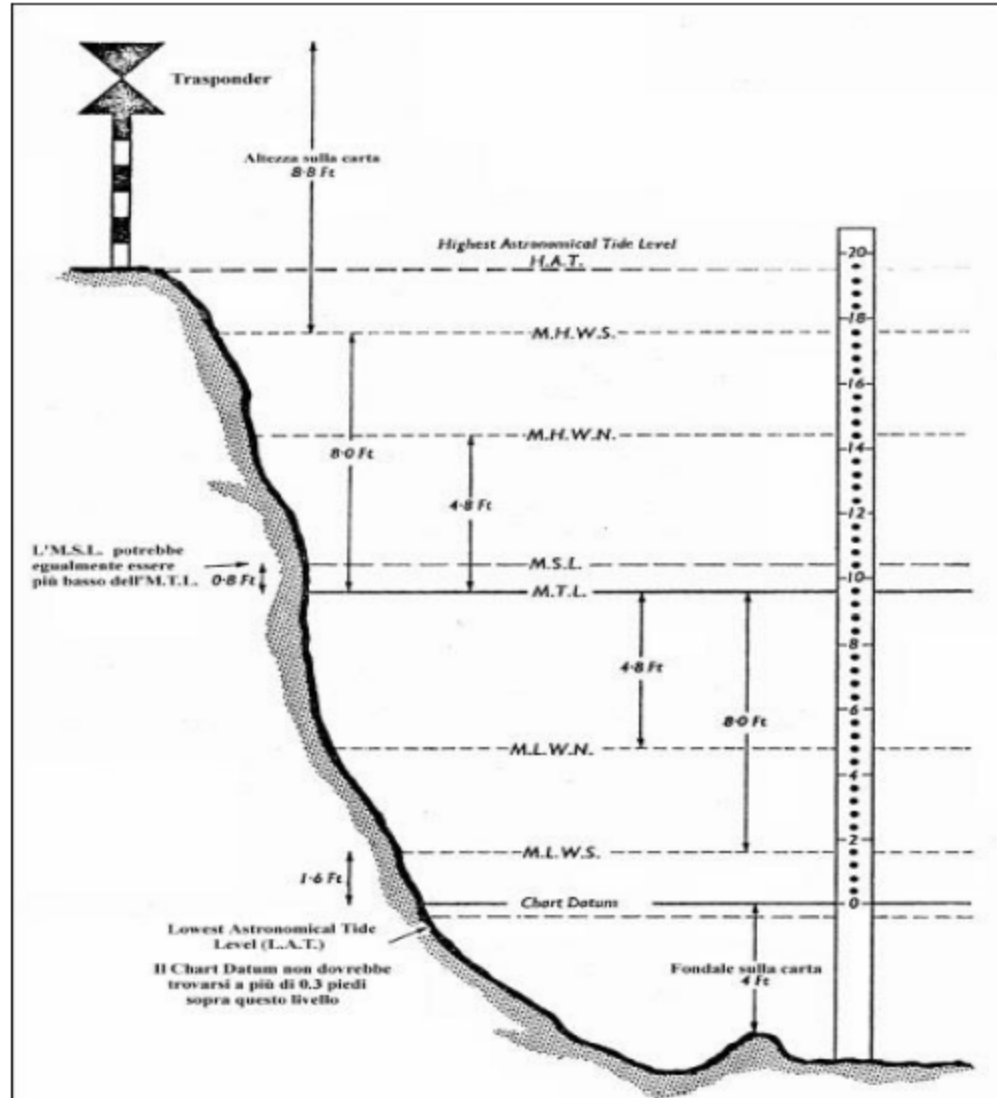
MLWS = media, nell'arco dell'anno, di due altezze successive di bassa marea misurate in quei periodi di 24 h in cui, con cadenza quindicinale, la differenza tra alta e bassa marea raggiunge un **massimo assoluto** (Water Springs)

MLWN = $Z_0 - (M_2 - S_2)$ ← effetto combinato, in opposizione, delle componenti semi-diurne M_2 ed S_2

MLWS = $Z_0 - (M_2 + S_2)$ ← effetto combinato, in rafforzamento, delle componenti semi-diurne M_2 ed S_2

Tidal Datum e Chart Datum

Tidal Datum = riferimento individuato dall'altezza del livello del mare in una predefinita fase della marea (in una determinata località)



HAT (Highest Astronomical Tide)

MHWS (Mean High Water Springs)

MHWN (Mean High Water Neaps)

MSL (Mean Sea Level)

MLWN (Mean Low Water Neaps)

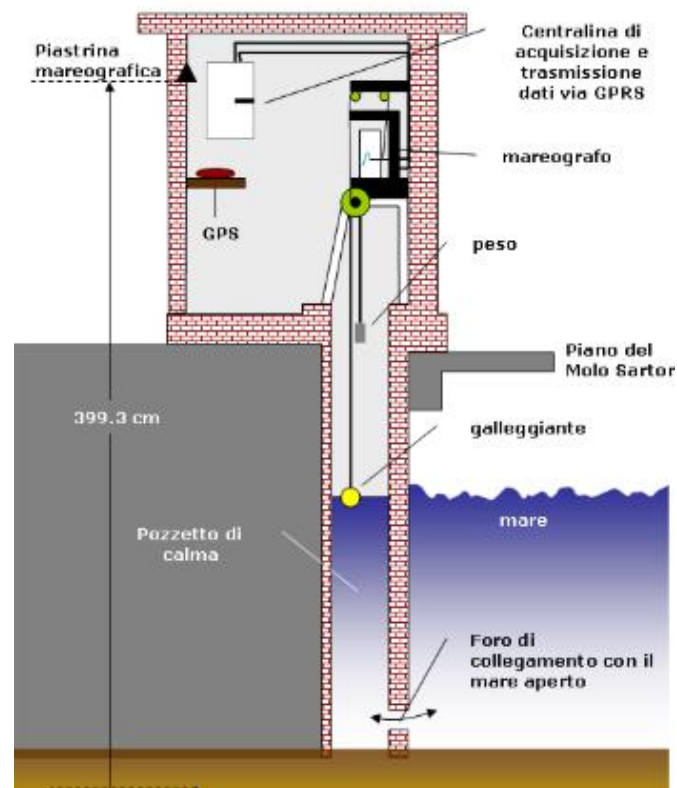
MLWS (Mean Low Water Springs)

LAT (Lowest Astronomical Tide)

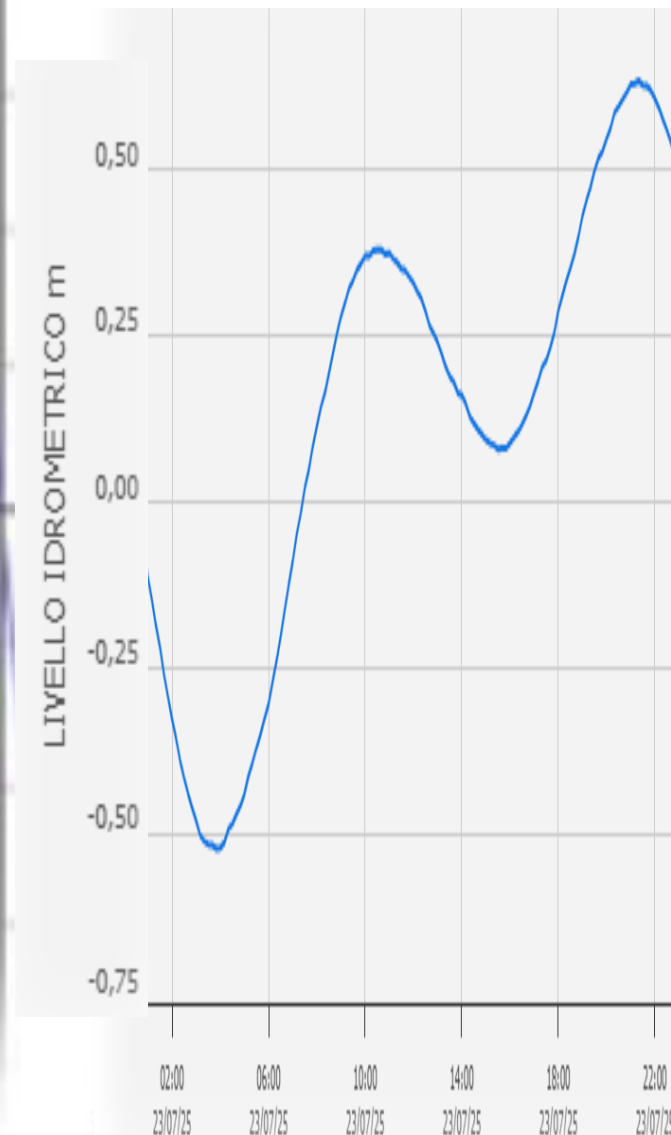
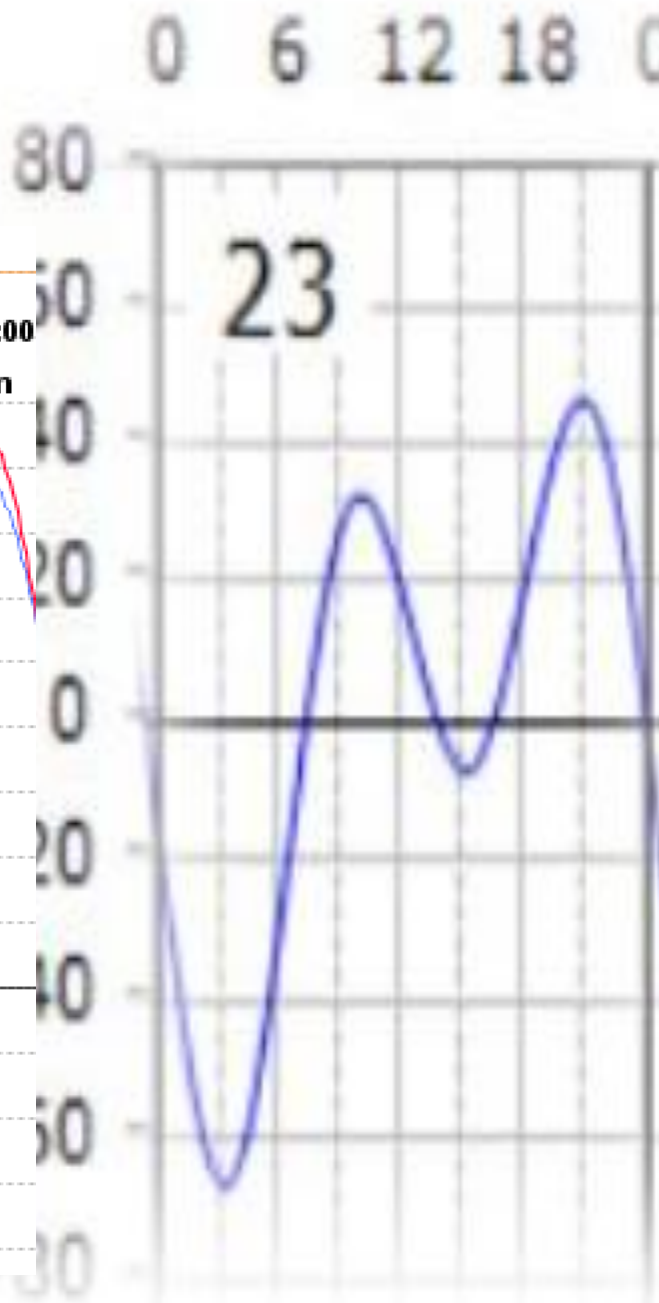
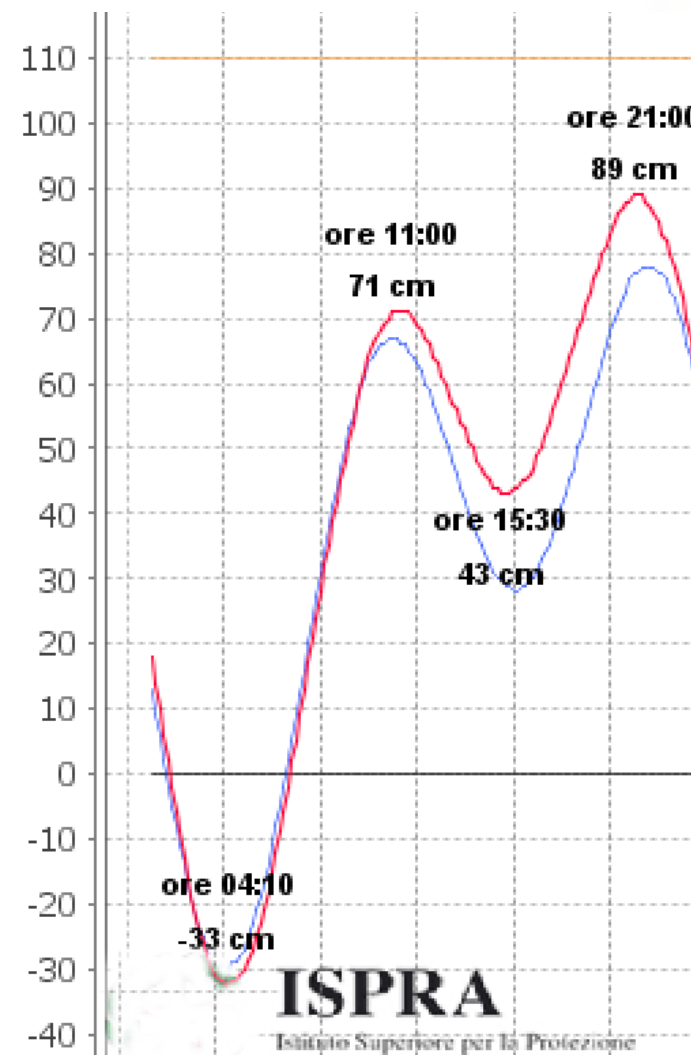
Il livello medio. Il *livello medio del mare* in un punto è quello che si ottiene, con il calcolo, dai dati delle registrazioni mareografiche in un intervallo di tempo prefissato. Vengono normalmente calcolati i livelli medi giornalieri, mensili e annuali. Il valore assoluto del livello medio dipende dal piano di riferimento usato.

Il livello medio
del mare è
utilizzato dal
Mareografo di
Trieste

Sezione della cabina mareografica
presso il Molo Sartorio



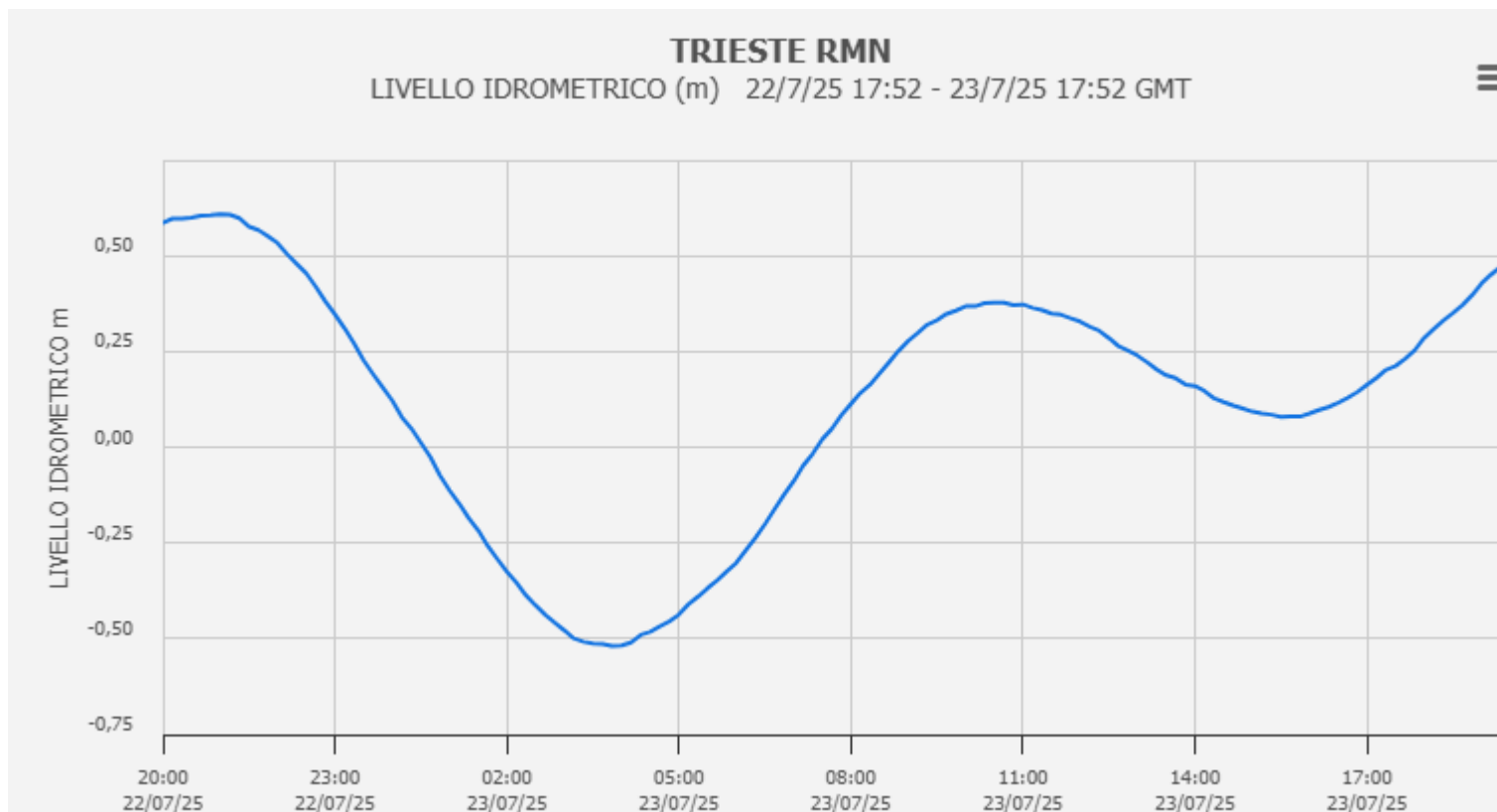
Tabelline delle maree a confronto della marea del 23 luglio 2025



La tabellina di sinistra si riferisce ad un livello zero di +40 rispetto alla tabellina centrale (ISMAR) e di destra (grafico del mareografo di Trieste)

Mareografo - Trieste

Livello zero = livello medio mare



Video guida-mareografo Trieste

Tabelline delle maree – con livello zero diverso – link **consigliati**



A Trieste

Meteomin Maree

A Trieste



Video guida

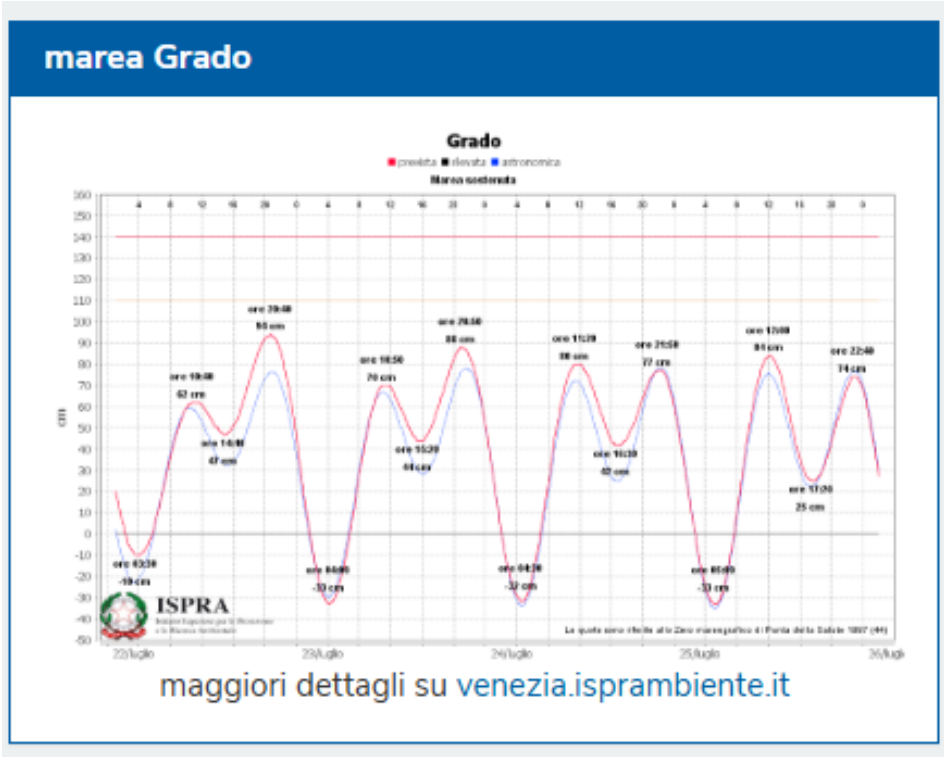
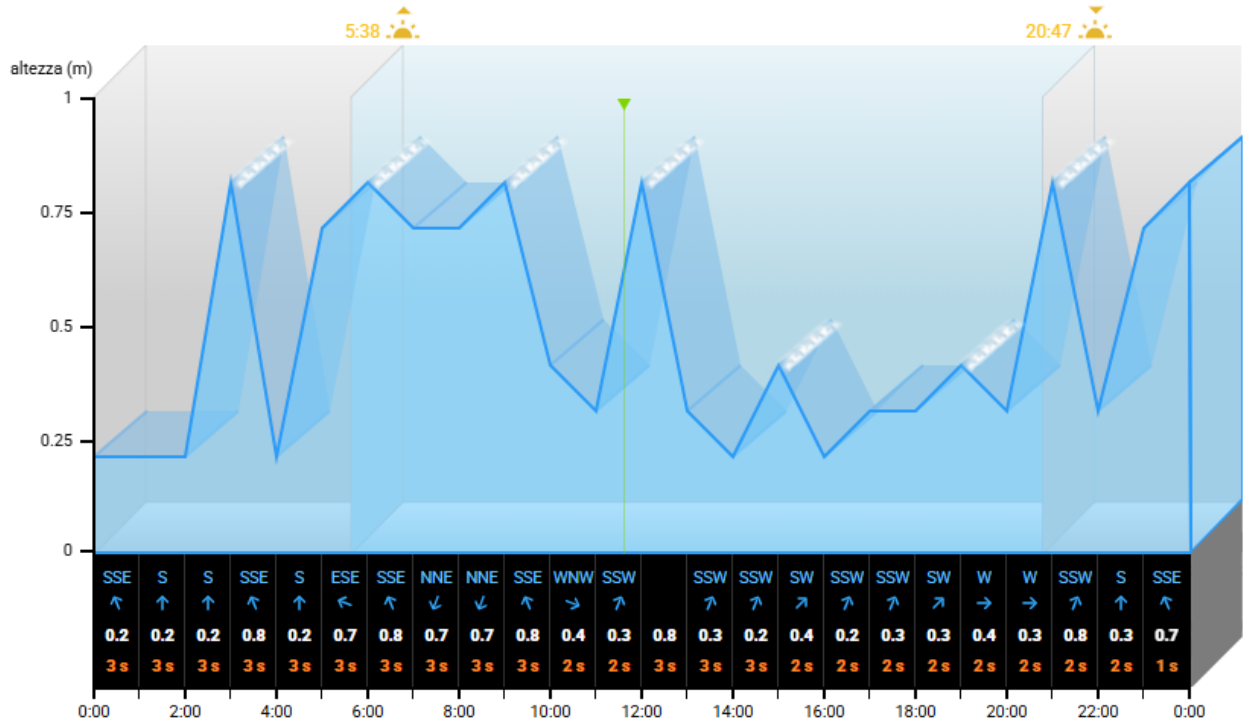
Mareografo



Video guida



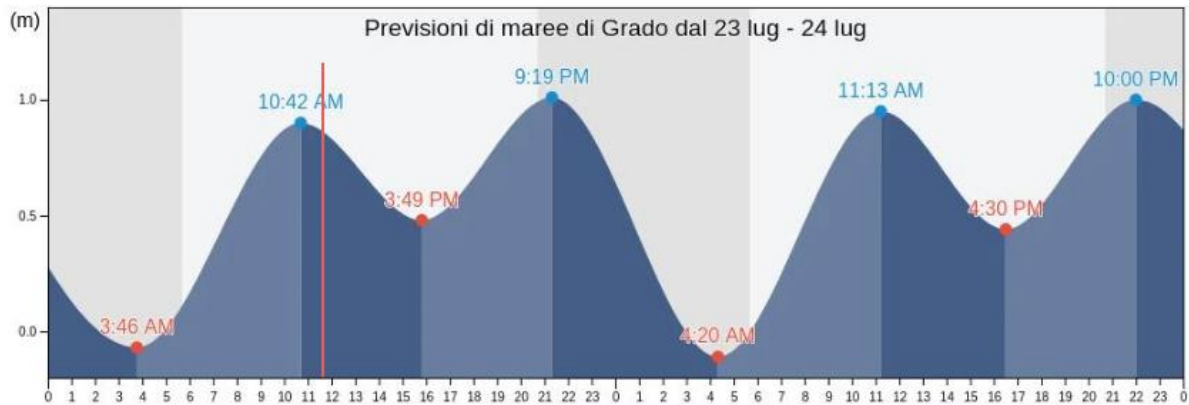
Tabelline delle maree – con livello zero diverso – link **non consigliati**



A Grado

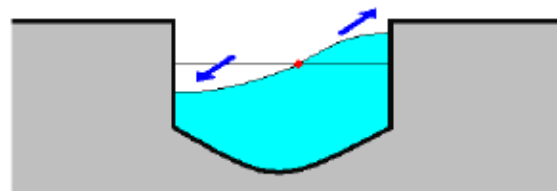
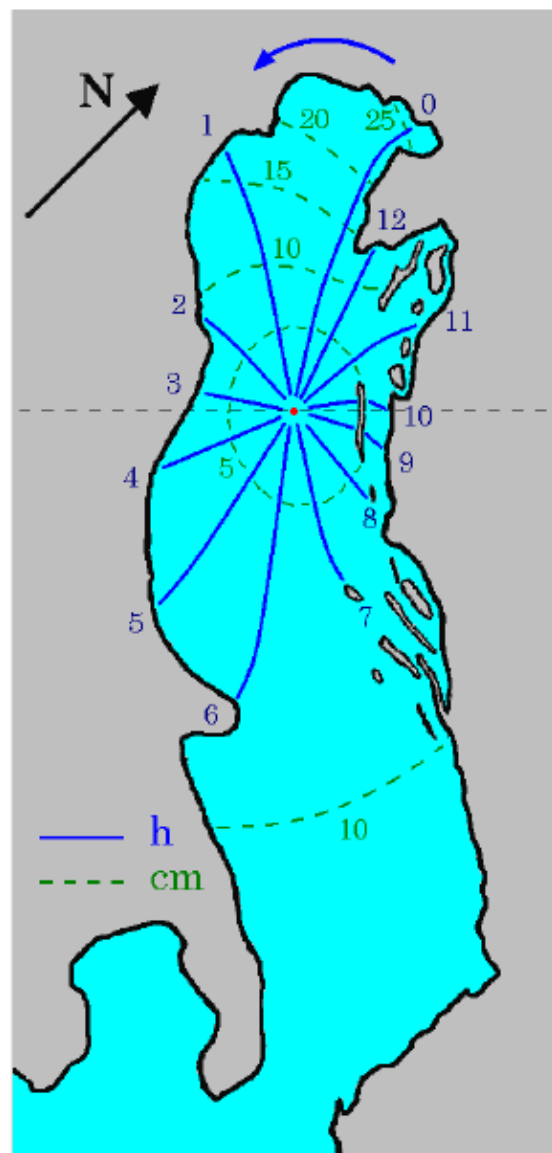


Previsione delle altezze di marea per Grado
- VALORI ASTRONOMICI -



4. USO DELLE TABELLE IN LOCALITA' DIVERSE DA TRIESTE

Le tabelle e i grafici si riferiscono alla marea astronomica calcolata per Trieste. Tenendo però presente che l'onda di marea viaggia in senso antiorario lungo le coste adriatiche alla velocità di circa 2 chilometri al minuto si possono facilmente calcolare l'anticipo della marea lungo le coste istriane e il ritardo lungo la costa occidentale. Nelle zone lagunari, causa la bassa profondità dei canali, la marea si propaga dal mare verso l'interno a una velocità inferiore (pochi chilometri all'ora). L'ampiezza della marea si riduce con la distanza da Trieste e all'interno delle lagune. La tabella seguente (Stravisi, Ferraro, Luca, 1985) riporta l'anticipo o il ritardo in minuti della fase di marea e la percentuale dell'altezza, con riferimento alle previsioni di Trieste, per alcune località di maggiore interesse. Per esempio, un'alta marea prevista a Trieste alle 12:39 (corrispondenti alle ore 13:39 legali) con 60 cm sopra il livello medio avviene a Rovigno alle 12:20 con $60 \times 0.70 = 42$ cm, al porto di Grado alle 13:04 con 54 cm e così via.



Località	anticipo (minuti)	altezza
Pirano, Capodistria	5	100 %
Muggia	0	100 %
Rovigno	19	70 %

Località	ritardo (minuti)	altezza
Duino	3	100 %
Monfalcone, Grado (secche)	5	100 %
Grado (porto)	25	90 %
Porto Buso (interno laguna)	30	100 %
Belvedere	50	90 %
Foce Aussa e Corno	52	100 %
Porto Nogaro	55	100 %
Torviscosa (Darsena Snia)	60	100 %
Foce Stella (idrometro Fraida)	55	100 %
Precenico (fiume Stella)	96	97 %
Lignano Sabbiadoro	12	100 %

La figura si riferisce alla componente di marea semidiurna principale M2. L'alta marea si propaga in senso antiorario lungo le coste dell'Adriatico, completando il giro in circa 12 ore e mezza. Le linee radiali blu (linee cotidali) uniscono i punti di ugual fase di marea (esempio: alta marea); i cerchi tratteggiati uniscono i punti di uguale ampiezza di marea. Nel centro di rotazione (nodo anfidromico) la marea è nulla.

La marea meteorologica. E' l'insieme delle variazioni del livello marino, con periodi compresi tra pochi giorni e poche ore, causate dal vento e dalle differenze della pressione dell'aria sul mare durante il transito delle perturbazioni atmosferiche. Esistono modelli matematici per il calcolo della marea meteorologica capaci di fornire previsioni a breve scadenza, con un'accuratezza che dipende da quella degli analoghi modelli usati per le previsioni del tempo. La marea meteorologica, formata da variazioni irregolari e da oscillazioni smorzate, non è quindi prevedibile a lungo termine.

Per calcolare con breve anticipo la marea meteorologica nel Golfo di Trieste con un'approssimazione sufficiente agli scopi nautici ci si può attenere alle indicazioni seguenti. Il livello del mare si innalza (o si abbassa) di circa 2 cm per un abbassamento (un aumento) di 1 hPa (un ettopascal, pari a un millibar) della pressione atmosferica. Venti sciroccali persistenti per alcune ore sul bacino Adriatico causano un innalzamento del livello marino, mentre la bora produce un abbassamento, pari a circa 15 cm per una velocità media del vento di 10 m/s (36 km/h). Le perturbazioni meteorologiche inoltre producono delle oscillazioni del livello marino chiamate *sesse*: i venti meridionali innescano la sessa fondamentale del Mare Adriatico, che ha un periodo di 21.5 ore e un'ampiezza che può raggiungere, a Trieste, 50 cm nei casi più intensi. Il fatto che la sessa sia un fenomeno periodico vuol dire che, per esempio, se essa raggiunge il suo massimo oggi alle ore 12:00, avrà un minimo alle 22:45, un secondo massimo domani alle 9:30 e così via: il fenomeno può durare, attenuandosi nel tempo, per più giorni di seguito. La bora produce una sessa con periodo di tre-quattro ore tra Trieste e Venezia: il Golfo di Trieste può oscillare, tra Trieste e Duino, con un periodo di circa un'ora.

L'effetto combinato di una bassa pressione atmosferica sul Golfo e di forti venti meridionali può dunque produrre a Trieste un innalzamento del livello del mare sino a circa 130 cm sopra il livello medio: viceversa un'alta pressione con forte bora può produrre un abbassamento sino a circa 60 cm sotto il livello medio.



Grazie dell'attenzione

