

IL CLIMA IN ITALIA NEL 2022

Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 14.07.2023. Doc. n.213/23



IL CLIMA IN ITALIA NEL 2022

Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 14.07.2023. Doc. n.213/23

EVENTO METEO-MARINO ECCEZIONALE IN ALTO ADRIATICO: 22 NOVEMBRE

Nella mattinata del 22 novembre 2022 si è verificato un evento meteo-marino eccezionale che ha fatto registrare lungo l'arco costiero Alto Adriatico valori del livello del mare tra i più alti delle serie storiche esistenti. Un evento atteso e previsto da giorni dal Tavolo Tecnico per le Previsioni di marea, composto dal Centro Previsioni e Segnalazioni Maree (CPSM) del Comune di Venezia, dall'ISPRA e dall'Istituto di Scienze Marine del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISMAR-CNR), che si riunisce in occasione di previsioni per Venezia di livelli di marea superiori a 110 cm sullo zero mareografico della stazione di Punta della Salute (ZMPS).

Inquadramento meteorologico

L'evento del 22 novembre 2022 è connesso al noto fenomeno della ciclogenese alpina, frequente nella stagione autunnale e spesso associato ad alte maree eccezionali nel Nord Adriatico (incluso lo storico evento alluvionale del 1966), e, in questo caso, simultaneo all'instaurarsi di un "blocco euro-atlantico" (la presenza di una coppia ciclone-anticiclone sul Nord Europa che per alcuni giorni rallenta il movimento delle perturbazioni verso est), che ha come effetto l'ulteriore potenziamento dei fenomeni responsabili dell'evento. Nella notte tra lunedì 21 novembre e martedì 22 si è formato un ciclone secondario di grandi dimensioni, il cui minimo barico al suolo è transitato sull'Italia Centrale per raggiungere l'Adriatico alle 9:30 ora locale (Figura 1). Dalla sera del 21 novembre e per tutta la mattinata del 22 novembre, il transito del profondo minimo pressorio (985 hPa) ha innescato venti di Scirocco molto intensi sull'intera lunghezza dell'Adriatico e forti venti di Bora prima nell'entroterra e poi estesi alla porzione nord del bacino (Figura 2), situazione che è in seguito evoluta in un vortice a piccola scala di fronte al Delta del Po. Questa configurazione meteorologica ha generato sulla costa veneta e friulana venti locali molto intensi e con direzione variabile da Bora a Scirocco tra la notte e la mattina del 22 novembre, fenomeno chiaramente osservabile grazie all'integrazione e condivisione dei dati delle diverse reti

di monitoraggio presenti in Alto Adriatico afferenti al Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale (SNPA) e del CPSM (Figura 3). Presso la stazione Piattaforma "Acqua Alta" del CNR, situata a circa 16 km al largo del litorale veneziano, nella tarda mattinata e nel primo pomeriggio del 22 novembre sono stati registrati venti tesi provenienti da NE, con velocità abbondantemente superiori ai 20 m/s, con picchi di raffica prossimi ai 30 m/s attorno alle ore 11.00 circa.

Livelli registrati di livello del mare e di altezza d'onda

I dati meteo-marini provenienti dalle stazioni di ISPRA, afferenti alla Rete Mareografica della Laguna di Venezia e dell'alto Adriatico (RMLV) e alla Rete Mareografica Nazionale (RMN), integrati con i dati di ARPAV, ARPA FVG e CPSM, forniscono un quadro sinottico dei livelli di marea raggiunti lungo l'intero arco costiero Nord Adriatico (Figura 4). Presso la stazione oceanografica di Piattaforma CNR, al largo della costa veneziana, è stato raggiunto un livello massimo di 173 cm (ZMPS) alle ore 9.35 locali e valori massimi di altezza d'onda significativa prossimi ai 4 m. L'effetto congiunto del set up locale e dell'elevata altezza d'onda hanno portato a registrare sotto costa livelli di marea tra i più elevati di sempre, talvolta anche superiori a 200 cm (203 cm presso la stazione di Malamocco Diga Nord). Tutto il litorale è stato interessato da valori di livello molto sostenuti, con i valori minimi misurati nella porzione orientale (Trieste 177 cm e Grado 169 cm) e i picchi estremi registrati nelle lagune del Delta del Po (su tutti Porto Caleri 198 cm e Scardovari 203 cm), dove i picchi di altezza d'onda significativa hanno superato il metro.

Oltre agli intensi venti di Scirocco lungo l'Adriatico e localmente a una combinazione di venti di Scirocco e Bora, a conferire un carattere eccezionale ai picchi di marea registrati hanno contribuito:

- il livello già elevato delle acque in Adriatico, dovuto al precedente, rapido passaggio di due cicloni nei giorni 18 e 19 novembre, con venti di Scirocco sul Canale d'Otranto e conseguente pompaggio di acqua in Adriatico, solo in parte compensato dallo

svuotamento di domenica 20 novembre (condizioni anticicloniche e venti di Bora sull'Adriatico);

- la notevole profondità del minimo di pressione (Figura 1), con conseguente richiamo delle acque marine da sud verso nord per effetto del gradiente barico, e il suo transito proprio sull'alto Adriatico.

All'interno della laguna di Venezia, il livello di marea si è attestato su valori inferiori, per l'effetto dell'entrata in funzione delle barriere mobili alle 3 bocche di porto (Mo.S.E.-Modulo Sperimentale Elettromeccanico), con differenze molto marcate all'interno della laguna stessa per l'intenso vento di Bora che ha soffiato lungo l'asse principale del bacino (NE-SO). Il livello si è attestato su valori compresi tra 50 e 70 cm (ZMPS) a Venezia - Punta della Salute, e su valori ancora inferiori nella porzione più a nord del bacino (30-50 cm a Grassabò e Burano). Viceversa, nella porzione più meridionale della laguna, il sovrizzo è stato molto maggiore per l'effetto locale dovuto alla spinta del vento di Bora: nel centro storico di

Chioggia (Chioggia Vigo) è stato raggiunto il valore di 110 cm alle ore 13:15, evidenziando una differenza istantanea di circa 60 cm con il centro storico di Venezia (Punta della Salute) e di oltre 80 cm con la porzione estrema del bacino settentrionale (Grassabò) (Figura 5). Un evento questo che, per i valori massimi raggiunti a mare risulta essere paragonabile, se non superiore, a quello recente del 12 novembre 2019 e allo storico evento del 1966, anche se il contributo meteorologico è stato inferiore e non perfettamente in fase con il picco elevato di marea astronomica di circa 80 cm. La chiusura delle barriere mobili, che ha preservato Venezia e i centri abitati lagunari dall'allagamento, non rende confrontabili i valori registrati a Punta della Salute il 22 novembre 2022 con la serie storica che si estende fino al 1924. In ogni caso, sulla base dei soli valori osservati a mare, possiamo avere la certezza che l'evento in analisi rappresenti uno dei tre eventi più significativi dell'ultimo secolo.

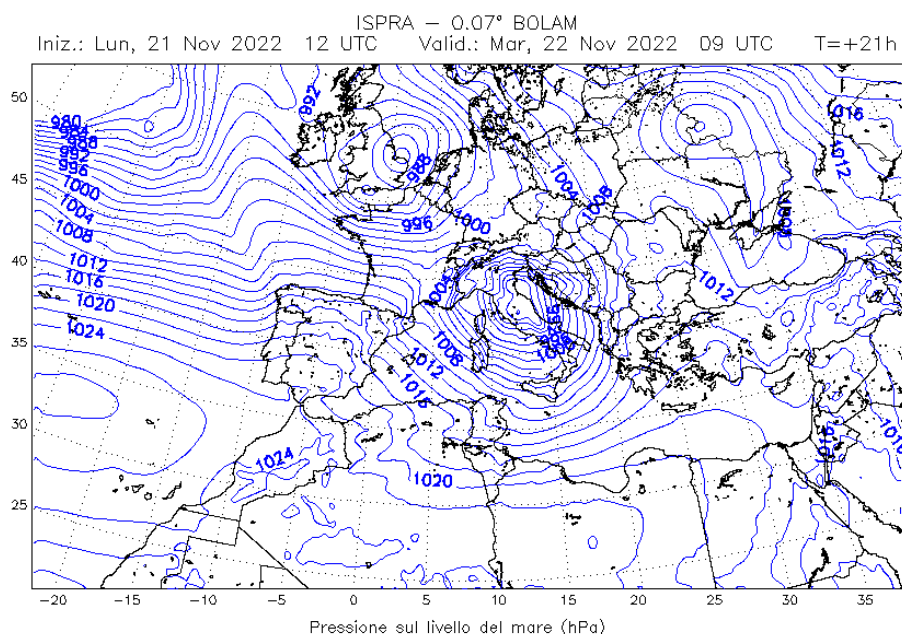


Figura 1: Valori di pressione atmosferica sul livello del mare previsti dal modello BOLAM (SIMM-Sistema previsionale Idro-Meteo-Mare dell'ISPRA) per le ore 10:00 locali del 22 novembre 2022.

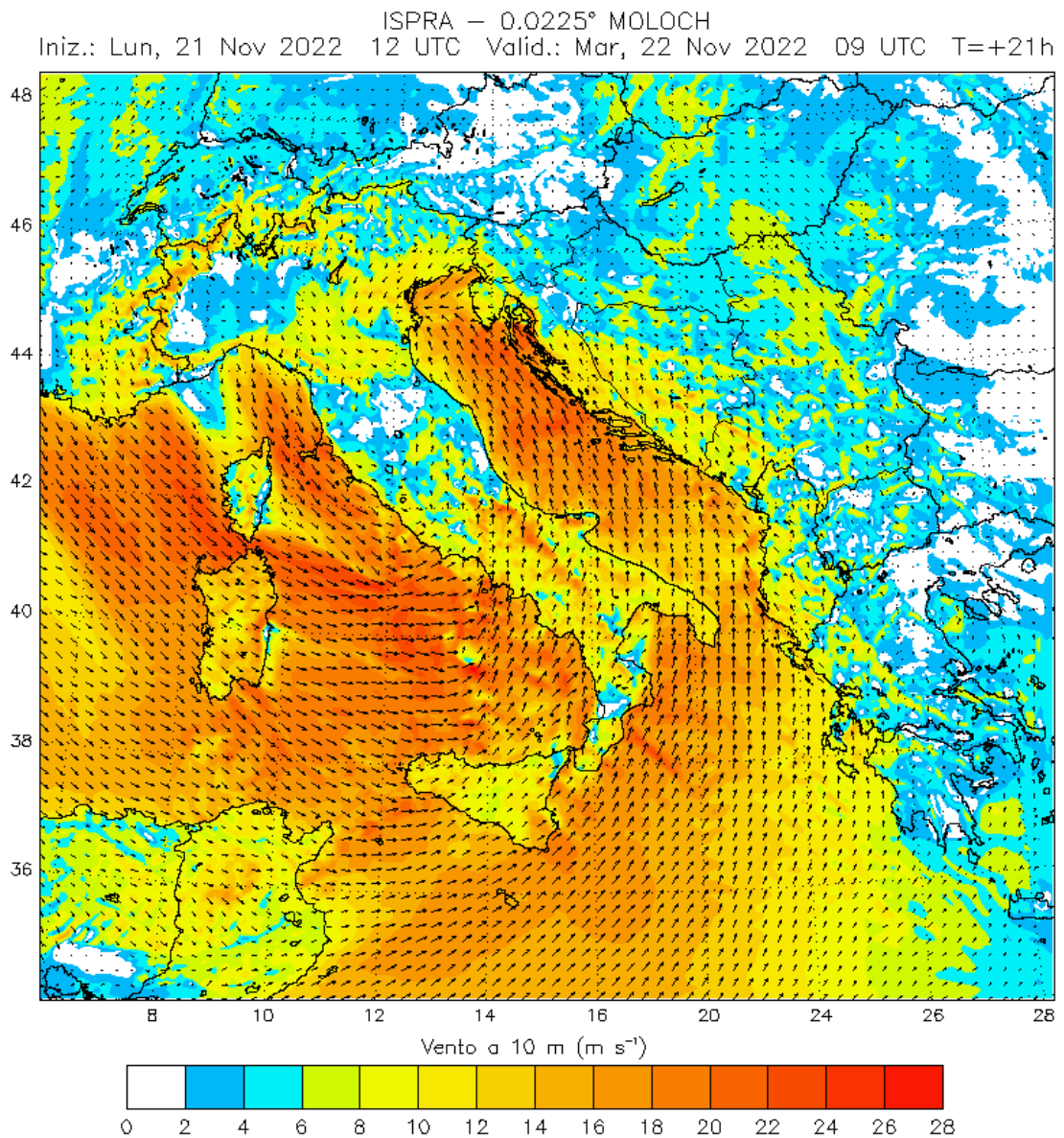


Figura 2: Valori di intensità e direzione del vento previsti dal modello MOLOCH (SIMM-Sistema previsionale Idro-Meteo-Mare dell'ISPRA) per le ore 10:00 locali del 22 novembre 2022.

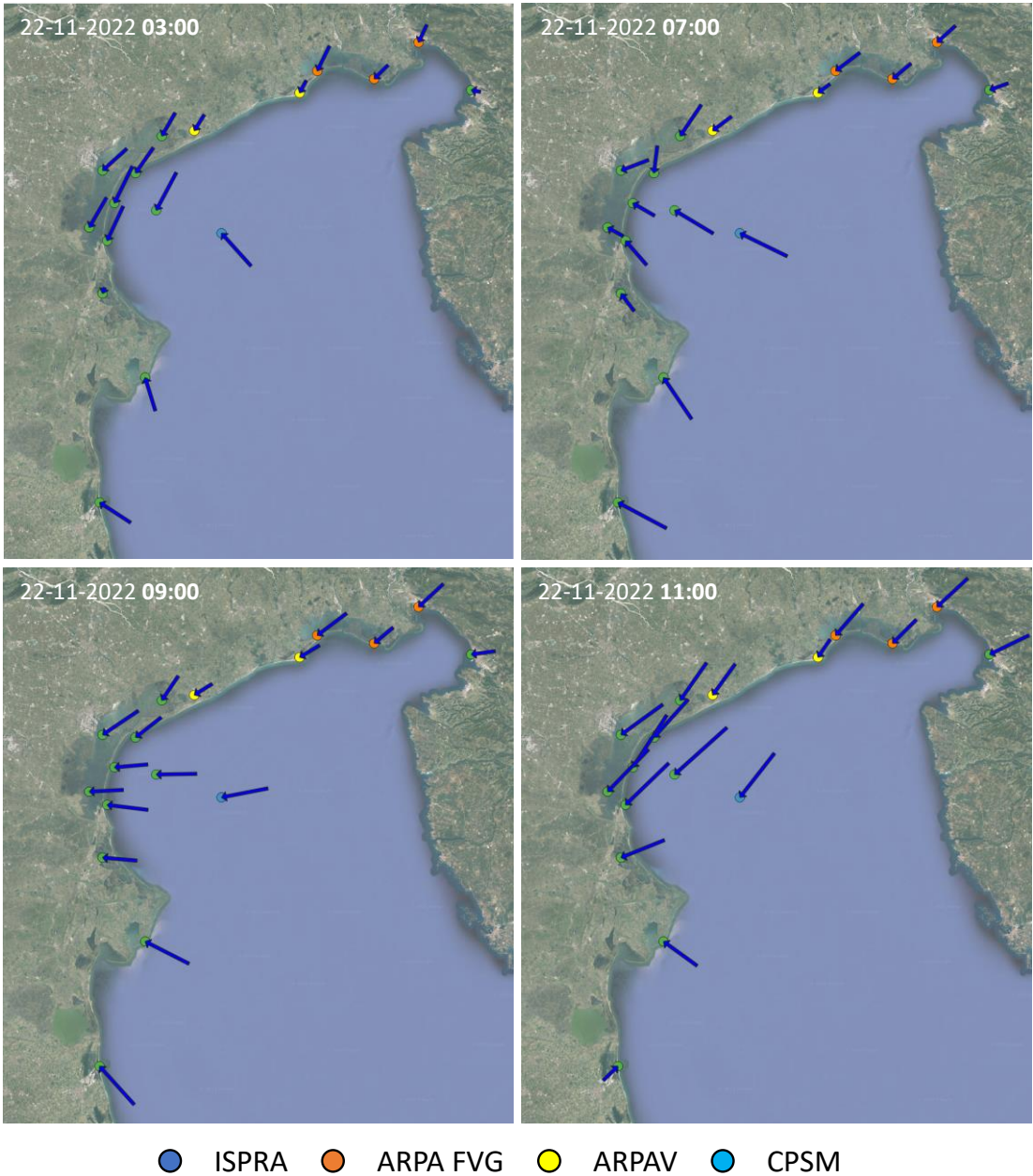


Figura 3: Intensità e direzione del vento a diversi istanti. Dati di ISPRA, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Veneto e CPSM.

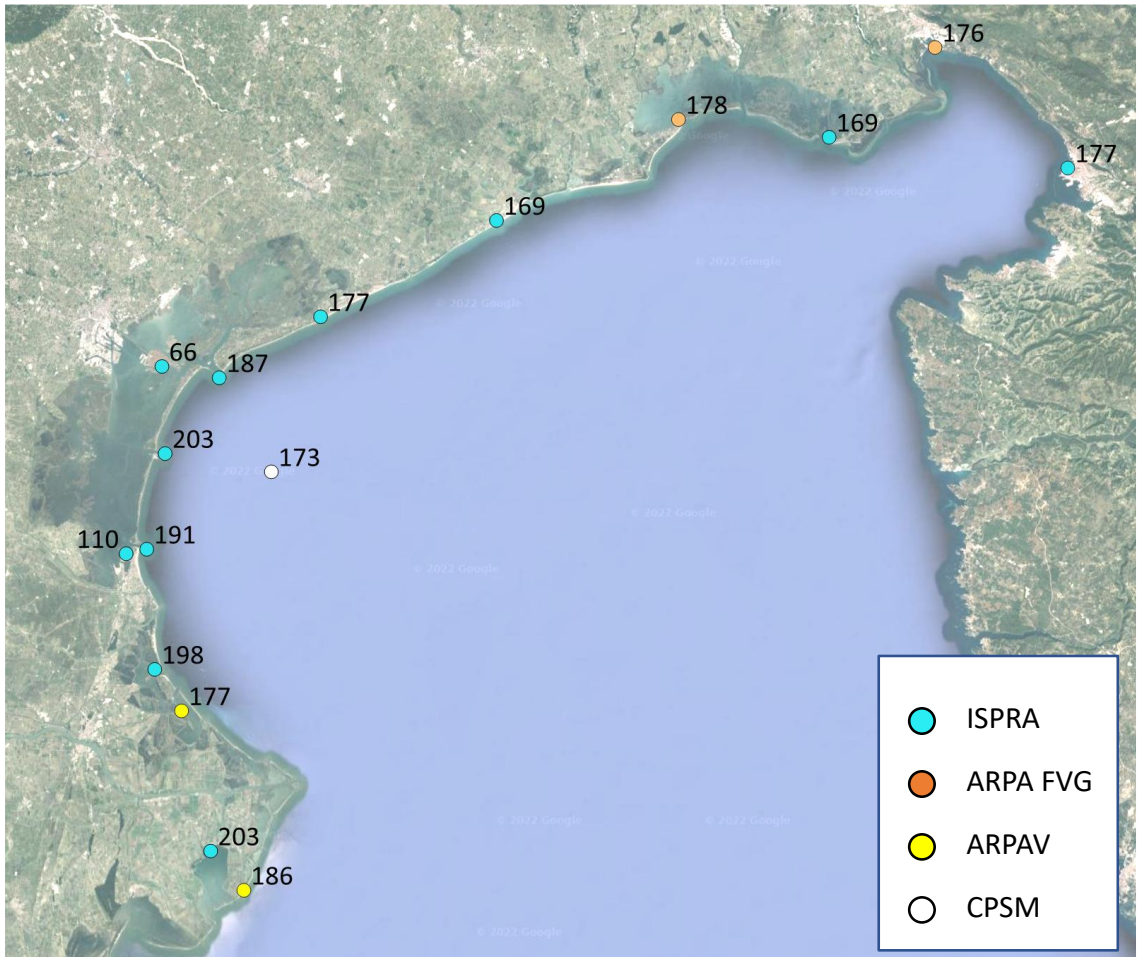


Figura 4: Livelli massimi raggiunti nel corso del 22 novembre 2022 presso le stazioni delle reti mareografiche di ISPRA (RMLV, RMN), ARPA FVG, ARPAV e CPSM.

