

Evento di burrasca sui crinali dell'alto Appennino Settentrionale:

Raffica di 270 km/h del giorno 21/11/2020



Vista del Passo dalla nostra postazione meteo

In collaborazione con:

METEO PROJECT
www.meteoproject.it

E-RMETEO
EMILIA ROMAGNA METEO

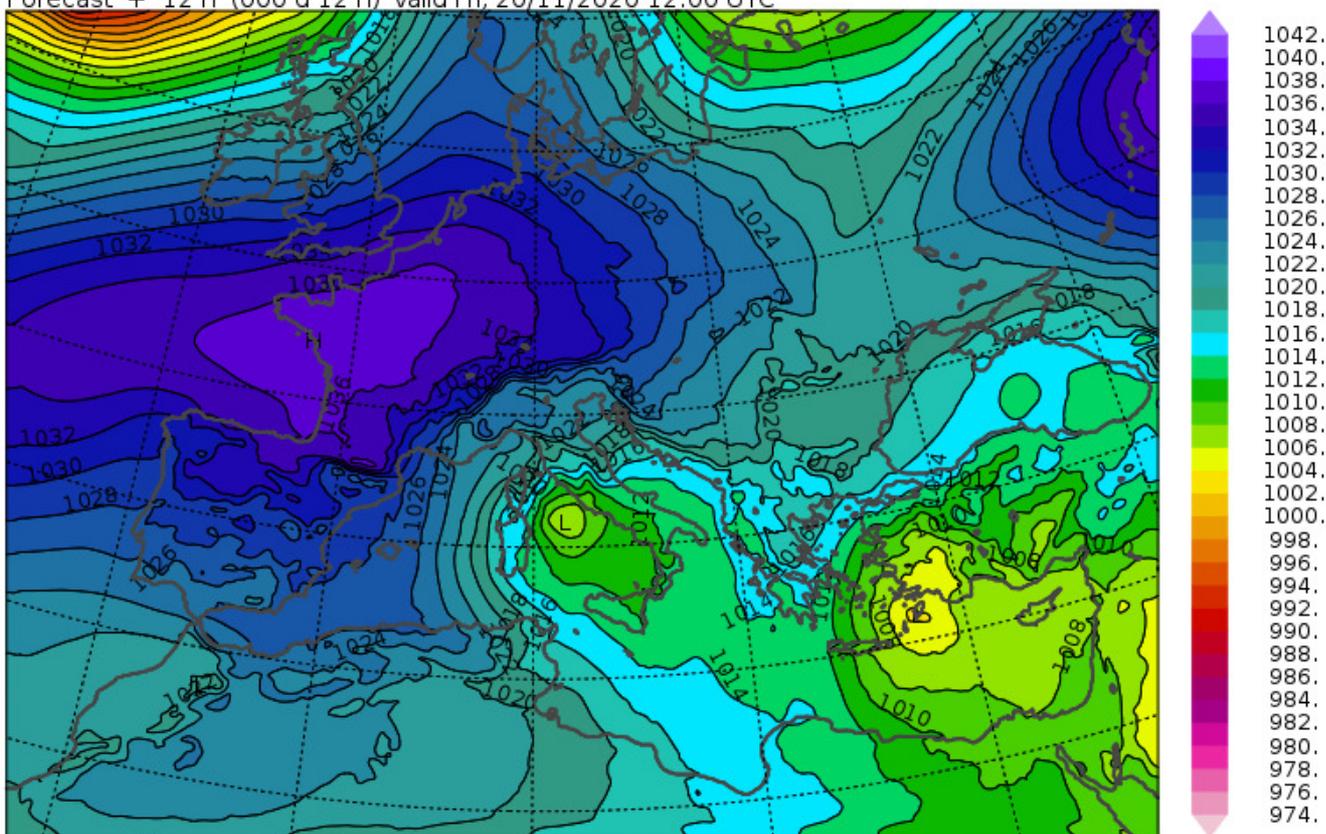
Introduzione:

Un'area di alta pressione presente sull'Atlantico, in estensione verso oriente, favorisce nei giorni precedenti l'evento, la discesa di correnti settentrionali verso il Mediterraneo, con approfondimento di una saccatura in movimento dal Tirreno settentrionale verso il Mar Tirreno Meridionale, tale approfondimento provoca un rapido richiamo di aria fredda dal 1° quadrante alla quota di 850 hPa tra la notte del 19 e 20 Novembre 2020 con venti sostenuti di burrasca, persistenti fino alla tarda sera del giorno 21, quando la strumentazione della postazione di Passo di Croce Arcana misura per ore condizioni meteo estreme.

M.S.L. Pressure (hPa)

Initial time Fri, 20/11/2020 00:00 UTC

Forecast + 12 h (000 d 12 h) valid Fri, 20/11/2020 12:00 UTC



Bolam Model, CNR-ISAC, Italy

ANALISI METEOROLOGICA SULLA MICROCOSCALA

Situazione sinottica:

il quadro sinottico compreso tra le giornate del 19 e il 21 Novembre vede un repentino cambio di circolazione atmosferica: nella notte tra il 19 e il 20 Novembre un minimo di pressione generato da aria fredda di estrazione Nord Europea, alimentata dal bordo discendente di una vasta figura anticiclonica in via di rafforzamento centrata sull'Europa centro-occidentale in movimento verso oriente, va ad approfondirsi sul Mar Tirreno centro-settentrionale, generando così una depressione in movimento verso Sud, la quale ha causato un forte richiamo di aria fredda verso il Nord Italia con particolare interessamento dello spartito acque Tosco-Emiliano, tantè che il nostro Appennino viene raggiunto in pochissimo tempo da dall'isoterma di -5 °C a 850 hPa e interessato da bufere di neve con vento a regime di Burrasca.

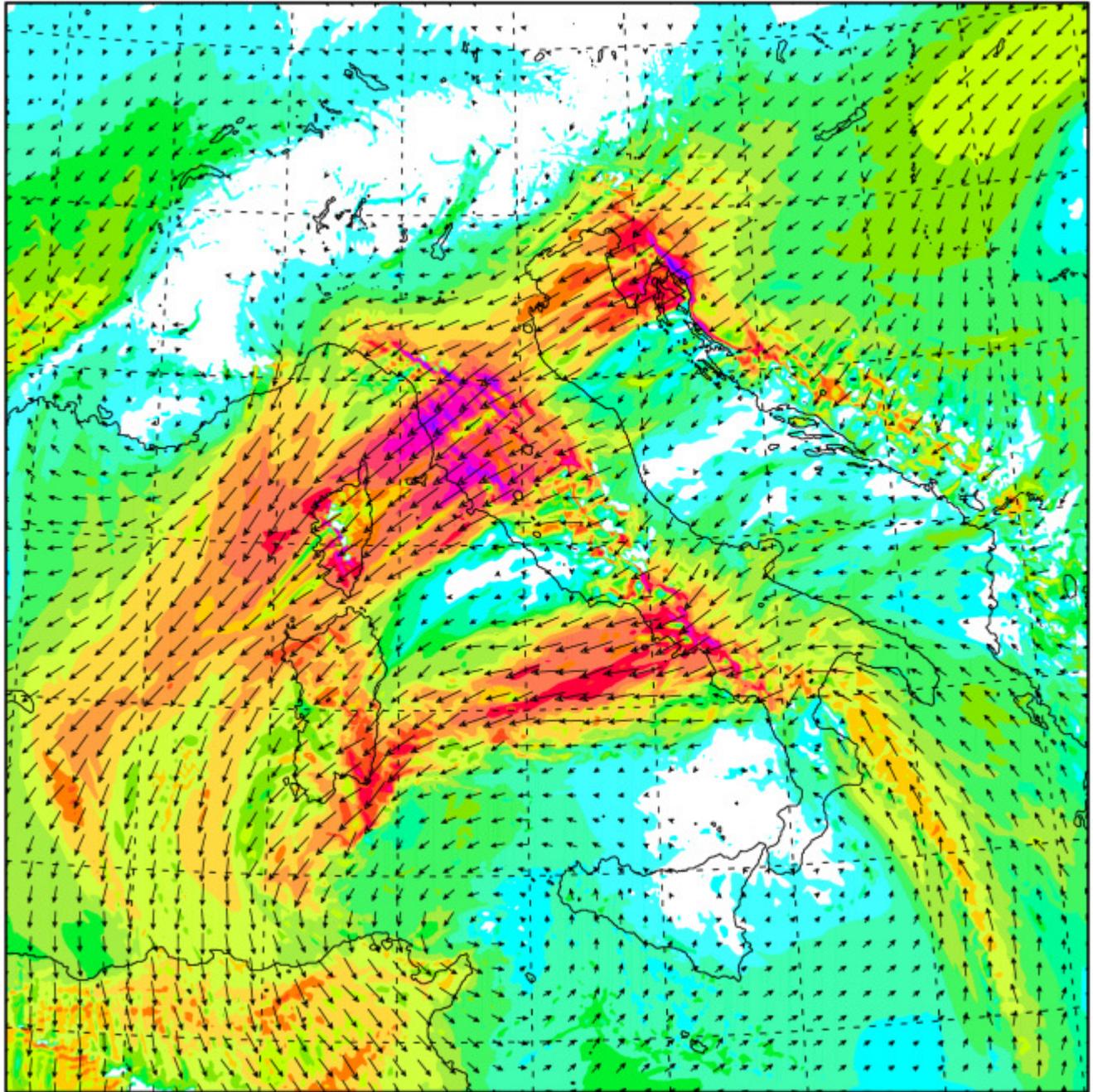
Situazione Meteorologica:

La repentina variazione del quadro sinottico appena descritto, comporta un netto peggioramento delle condizioni meteorologiche nella notte tra il 19 ed il 20 Novembre. In alto Appennino si osserva infatti il cielo sereno nella prima parte della serata del 19 con netto peggioramento delle condizioni meteo in quota dopo la mezzanotte, è infatti rapido l'avvicinamento da NE della copertura nuvolosa, l'incremento del vento è notevole e poco dopo le ore 01.00 del 20/11 oltre i 1500m inizia a scendere la neve, con precipitazioni a carattere nevoso in rapida diminuzione la quota neve arriverà ad attestarsi a 850 metri di quota sull'Appennino Emiliano con i primi accumuli ben visibili oltre i 950metri a termine della perturbazione. Le precipitazioni a carattere di bufera sulle medie e alte quote insistono fino alle 13 del 20 Novembre, soltanto dal pomeriggio si osservano i primi rasserenamenti verso valle con nubi fitte e persistenti sui crinali, tipiche del fenomeno di STAU. Nelle ore successive i venti di burrasca, persistenti e insistenti ormai da ore e sempre più intensi sui crinali continuano a rinforzare e per tutta la giornata del 21, i crinali rimangono irraggiungibili per condizioni proibitive. Dal 22 mattina con il livellamento barico sul crinale appenninico si osservano i primi cieli sereni e vento che mediamente soffia a 60 km/h in progressiva attenuazione.

Wind at 850 hPa (m/s)

Initial time Sat, 21/11/2020 03:00 UTC

Forecast +03 h valid Sat, 21/11/2020 06:00 UTC

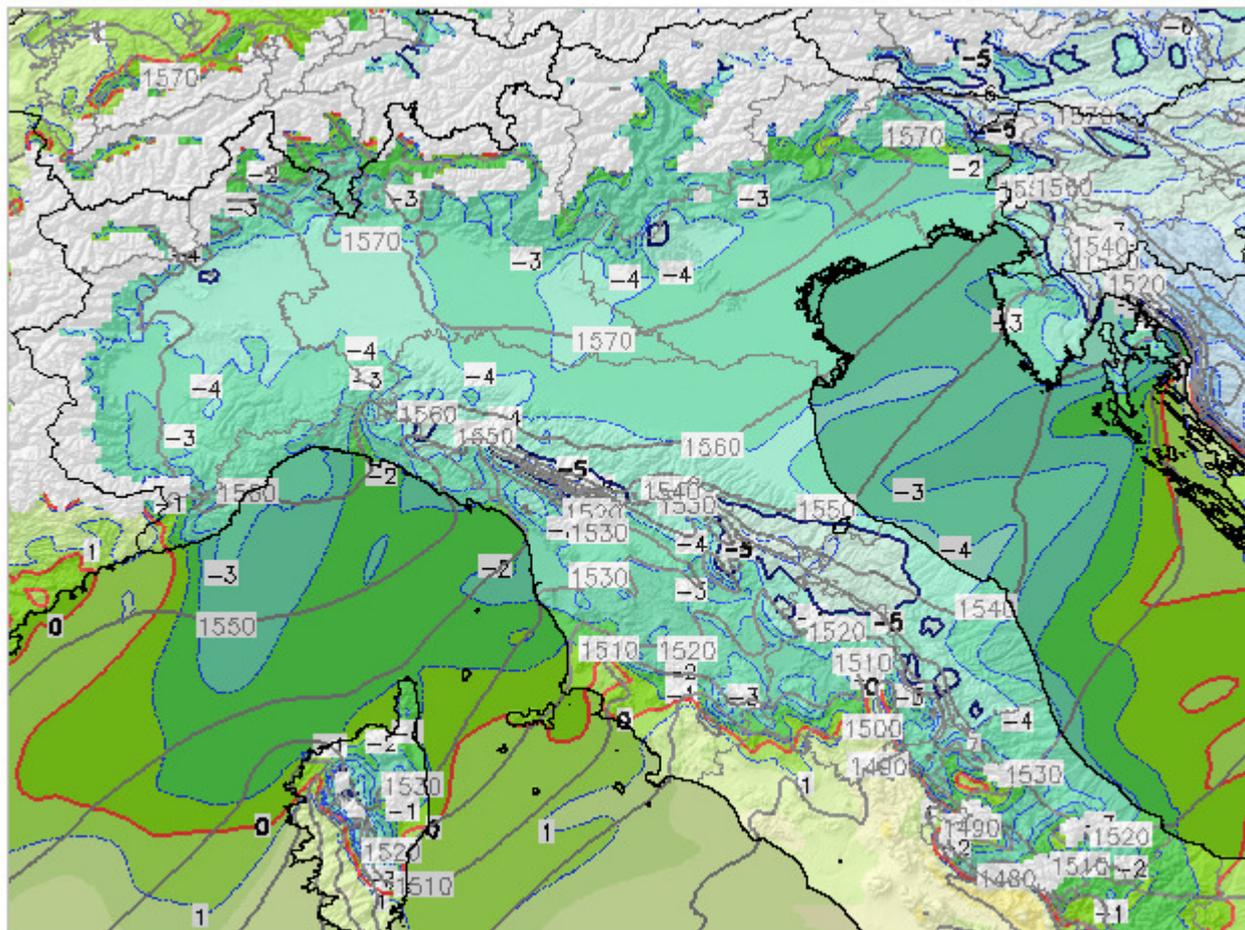


MOLOCH model, CNR-ISAC, Bologna, Italy

MODELLO MOLOCH – CNR CON INTENSITA' DEI VENTI PREVISTI

Temperatura (shaded) e HGPT (contour) [m] a 850 hPa

Sab 21 novembre 2020, 06Z



Lam BY METEOTITANO CON IN EVIDENZA LA QUOTA DEL GEOPOTENZIALE DI 850 hPa
EVIDENZIAMO LA NOTEVOLE DIFFERENZA DI GEOPOTENZIALE TRA IL VERSANTE SOPRA E
SOTTOVENTO AL CRINALE APPENNINICO.

Cronaca meteorologica di un salvataggio dati in alta quota.

La nostra postazione, composta da una stazione meteo e web cam sita nelle immediate vicinanze del Passo di Croce Arcana, a quota 1750 mslm risulta normalmente raggiungibile da remoto tramite il nostro collegamento internet, il quale sin dalle prime ore del 20 Novembre inizia a trasmettere pacchetti di dati dai numeri davvero notevoli in quanto a raffiche di vento. Sono le 9 del 20 Novembre, siamo ormai da qualche ora sotto zero, il sistema di riscaldamento comandato da remoto tramite relè viene attivato per permettere l'eliminazione del primo strato di calabrosa formatosi sull'anemometro e la telecamera, subito l'anemometro ci ridà valori notevoli segno evidente che il ghiaccio stava iniziando ad interessare le parti meccaniche dello strumento non appena l'impianto riscaldante entra in temperatura, le raffiche arrivano sempre vicine o oltre i 200 km/h. Dopo qualche ora il sistema ci segnala un black out del sistema di alimentazione generale con con annesso spegnimento del riscaldamento le raffiche comunque molto forti, la temperatura fortemente sottozero permette comunque all'anemometro di rimanere in funzione, è infatti dalla tarda sera del 20 Novembre che si iniziano a misurare i primi record di notevole intensità e che superano il precedente record di 238 km/h risalente al 2016, le misurazioni si fanno sempre più complesse in quanto il quadro meteorologico rimane decisamente estremo e proibitivo per qualsiasi essere vivente, le temperature sono ormai inferiori a -5 °C e i venti spazzano i crinali polverizzando anche la terra, facendo rotolare sassi e abbattendo alberi nelle vallate sottovento, alle 5.30 del 21 novembre la nostra stazione meteo invia l'ultimo pacchetto di dati riportante la misura estrema di 270 km/h, i venti associati alle temperature ormai vicine ai -10 °C fanno sì che la postazione risulti irraggiungibile. Il ns. team supportato da remoto dal nostro partner tecnico Meteoproject tenta di stabilire una connessione utilizzando il collegamento di beck-up ma senza successo.

Nelle prime ore del 22 Novembre il miglioramento delle condizioni meteo, che comunque rimangono proibitive (-7 °C e 60 km/h medi di vento) permettono al nostro partner tecnico di attivarsi per organizzare una spedizione per il recupero dati, sono infatti le 12 quando la nostra postazione viene raggiunta con l'ausilio di attrezzature invernali e la connessione ripristinata con annesso scarico dei dati meteo ed ecco la sorpresa: il record 270km/h sembra essere veritiero, non è infatti una raffica isolata ma per ore l'anemometro sembra aver misurato valori di questo genere come è ben visibile dal grafico, anche se sono d'obbligo alcune considerazioni tecniche e fisiche sul dato che riporteremo a seguire.

Quello che è certo è che l'evento sia stato di intensità decisamente estrema confermando che il sito risulta di notevole interesse per questo tipo di misurazioni e test estremi sulle attrezzature meteorologiche, che ricordiamo non hanno subito nessun danno seppur esposte a sforzi estremi.

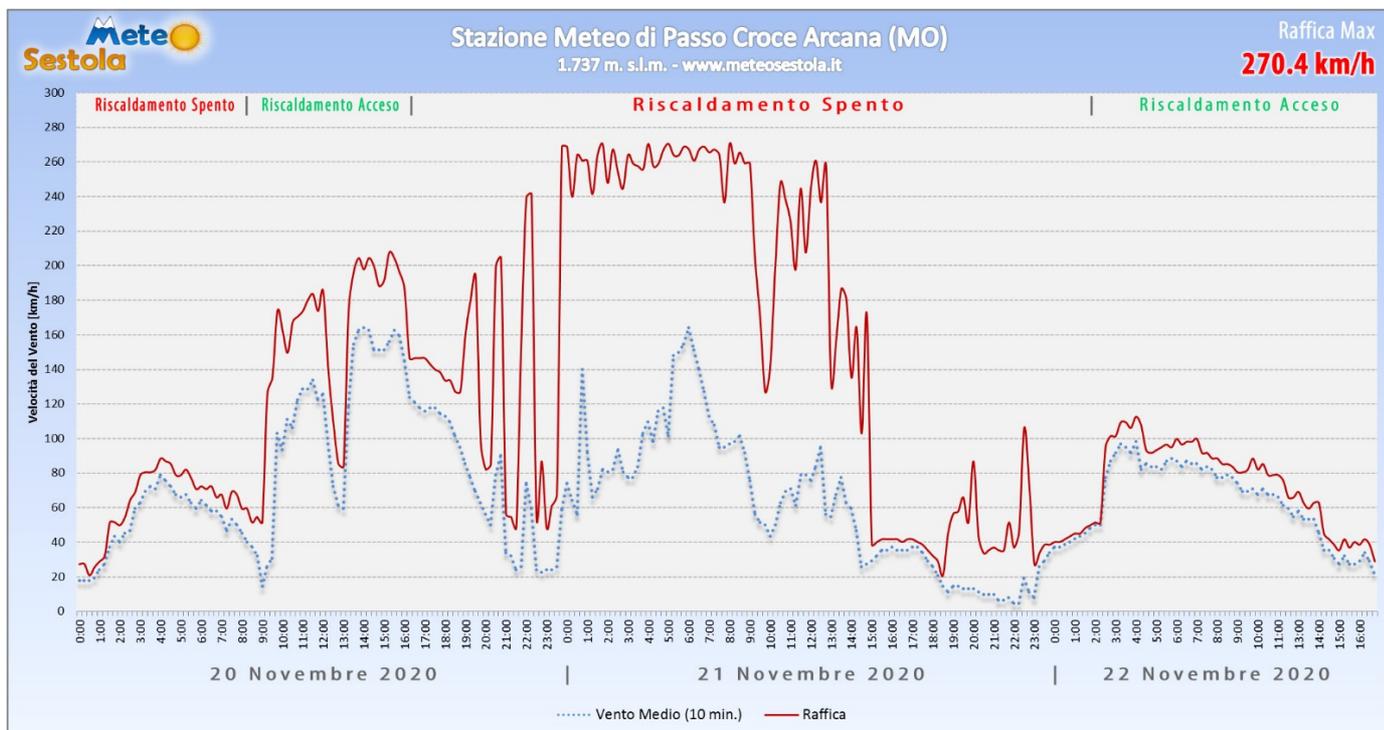
I dati osservati:


Grafico sulla velocità del vento, risulta evidente il beneficio prodotto dal riscaldamento del sensore nella prima fase, a seguire si nota una diminuzione della velocità media del vento a causa di un blackout elettrico che non ha permesso al riscaldamento di sghiacciare correttamente l'apparecchiatura che ha comunque continuato a misurare.

Ricordiamo infatti che abbiamo un gruppo batterie 12V da 100Ah per mantenere attive le strumentazioni, ma la resistenza dell'anemometro, avendo un consumo superiore ai 200W, non è alimentata dalla batteria.

A partire dalle 17 circa del 20 Novembre risulta evidente una forte differenza tra la media del vento e la raffica, questo è probabilmente dovuto alla calabrosa formata sul sensore, che a tratti veniva rimossa dalle raffiche di vento stesse, misurando così alcune raffiche.

L'anemometro utilizzato a Croce Arcana è un NRG Icefree3. Il fondoscala teorico di questo strumento è di 90m/s (324 km/h). Il segnale in uscita è un'onda sinusoidale trasformata poi in un sistema a impulsi (onda quadra) da un'apposita scheda per renderla compatibile con l'interfaccia Davis. Il sensore NRG, avendo 4 impulsi a giro, invece di un solo impulso a giro del Davis, necessita di un sistema di conversione.

Con questa premessa, è stato testato lo strumento portandolo a velocità estreme a banco, da qui arriva il limite tecnico della nostra scheda di trasmissione, la quale può arrivare a leggere una frequenza massima di circa 70Hz. Senza dilungarci troppo su specifiche elettroniche, nel caso venisse superata la frequenza limite, la velocità istantanea rilevata sarebbe pari a 0km/h, e questa frequenza corrisponde a una velocità di circa 250km/h fissato come fondo scala del nostro sistema (ricordiamo che invece il sensore può misurare fino

oltre 320km/h). Questo limite chiaramente non è di tipo digitale, quindi presuppone che comunque, a tratti e comunque con un margine di errore, possano essere rilevati valori superiori.

Da questo deriva la seconda spiegazione della velocità media del vento rilevata, troppo inferiore rispetto alla velocità delle raffiche rilevate.

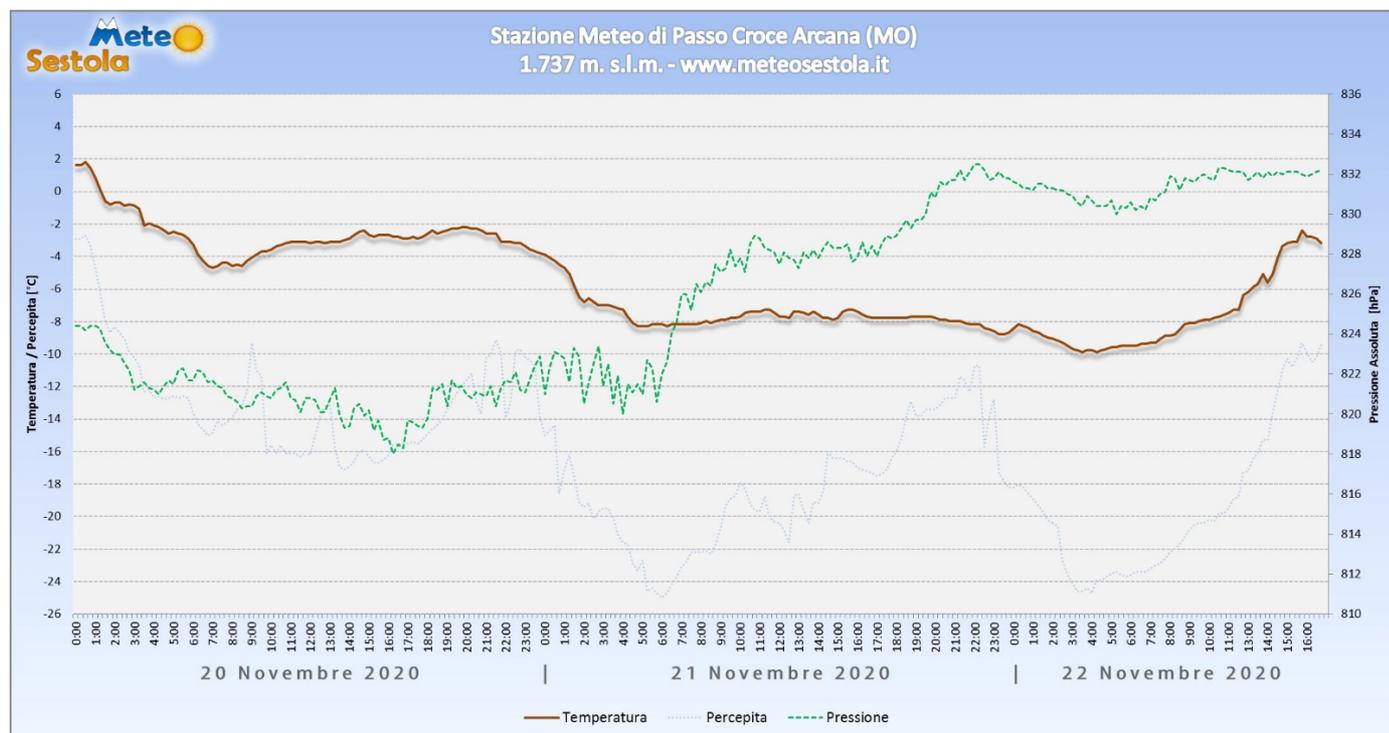
Altri confronti che possiamo effettuare riguardano le stazioni meteo simili, ovvero quella di Croce Arcana del CFR Toscana, posta circa 15 metri più in basso, ma in posizione riparata su più lati, sottovento al crinale e nelle immediate vicinanze dell'ex arrivo della funivia. Questa stazione ha registrato una velocità massima di 216 km/h.

La stazione del CNR, Osservatorio O. Vittori della vetta del Monte Cimone, ha registrato una velocità media di punta pari a 159 km/h, purtroppo non ci è pervenuto il dato riguardante la raffica.

Ringraziamo comunque lo staff dell'ISAC-CNR di Bologna per averci comunicato il dato.

Preso atto di tutte queste considerazioni possiamo trarre la conclusione che molto probabilmente la velocità del vento ha raggiunto il fondoscala del nostro sensore, con raffiche prossime o superiori ai 250km/h.

Siamo comunque in attesa di dati di strumentazioni vicine che possano confermare ulteriormente la nostra misura.



In questo ulteriore grafico invece abbiamo voluto evidenziare i salti di pressione generati dal movimento del minimo di pressione sottovento al crinale che hanno provocato le forti raffiche, inoltre per mettere in risalto l'estremità delle condizioni, abbiamo voluto mostrare l'effetto combinato vento-temperature con una temperatura percepita di -25 °C (Wind chill)

Infine alcune immagini che mostrano come il vento ha accumulato e modellato la neve, da notare nella foto in copertina come la neve sia stata ricoperta da polvere e detriti sollevati dal forte vento.

Le immagini:

Infine alcune immagini che mostrano come il vento ha accumulato e modellato la neve, da notare nella foto in copertina come la neve sia stata ricoperta da polvere e detriti sollevati dal forte vento.



La strada di accesso alla Croce Arcana ricoperta da accumuli eolici superiori al metro.



Accumuli eolici nei pressi del Passo di Croce Arcana.



Accumuli eolici nelle vicinanze della postazione di Passo di Croce Arcana

La Stazione Meteo:

La stazione meteo installata per i rilevamenti è una Davis Vantage Pro 2 posta a una quota di 1.750 m. s.l.m. sopra al Passo della Croce Arcana su un taliccio alto circa 10 metri con intelaiatura in ferro. La stazione meteo ha subito importanti modifiche nel suo complesso come ad esempio la sostituzione completa del telaio di supporto, rinforzato in acciaio inox, e la scheda di trasmissione dati, la quale è stata posizionata all'interno di un quadro IP67 per riuscire ad utilizzare l'anemometro NRG riscaldato grazie ad apposite schede di conversione. L'anemometro, a coppette, è realizzato con una fusione unica in alluminio, questo gli permette grazie anche alle dimensioni compatte di essere molto resistente a eventuali sovraccarichi di ghiaccio e a colpi di vento impetuosi.

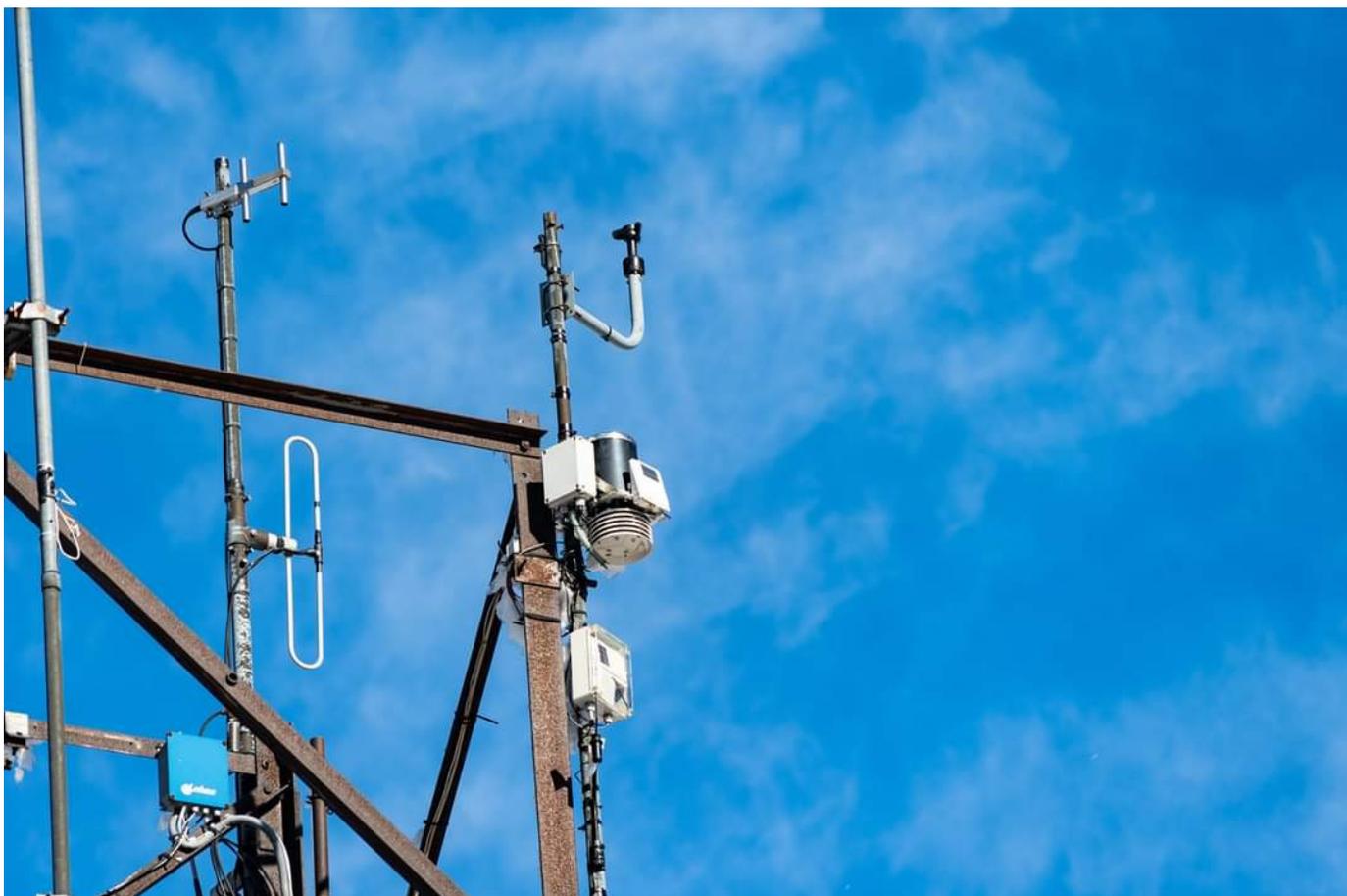


Immagine della stazione meteo durante il ripristino del funzionamento

è possibile notare che la stazione non ha subito nessun danno.

Prospettive future e limiti della strumentazione:

Come abbiamo visto, il forte limite ma anche un punto di forza di queste stazioni è di essere un laboratorio in continuo aggiornamento, dopo oltre 9 anni di rilevamenti abbiamo costruito una stazione meteo in grado di resistere senza troppi problemi ai venti spesso burrascosi di questo passo, e questa è l'ennesima dimostrazione che la parte meccanica è stata modificata con successo.

I miglioramenti in cantiere sono però frenati spesso da problemi di tipo economico, essendo il nostro progetto di carattere strettamente amatoriale i fondi ricevuti da alcuni simpatizzanti e sostenitori locali sono di fondamentale importanza per continuare a sviluppare questa rete e ad implementarla con nuove postazioni estreme, speriamo quindi che ci già ci sostiene continui a farlo e che qualcuno ci dia ulteriore forza per portare avanti questo ambizioso progetto di misura delle condizioni meteo più estreme in Italia.

La manutenzione di questi strumenti in luoghi come Croce Arcana, Monte Cimone, Monte Gomito o Passo della Raticosa è assolutamente necessaria e richiede un costante impegno personale ed economico.

Ringraziamenti

Uno speciale ringraziamento a *MeteoProject* per il sostegno tecnico e la prontezza di intervento per salvare questa storica misurazione e per il pronto ripristino della strumentazione, l'associazione meteorologica dell'Emilia Romagna "Emiliaromagnameteo" unica autorizzata alla diffusione dei nostri dati su piattaforme esterne. Ringraziamo inoltre i nostri supporter storici quali *Capanno Tassoni*, *Seven Summit* e *Immobiliare Bernardi di Fanano*.

