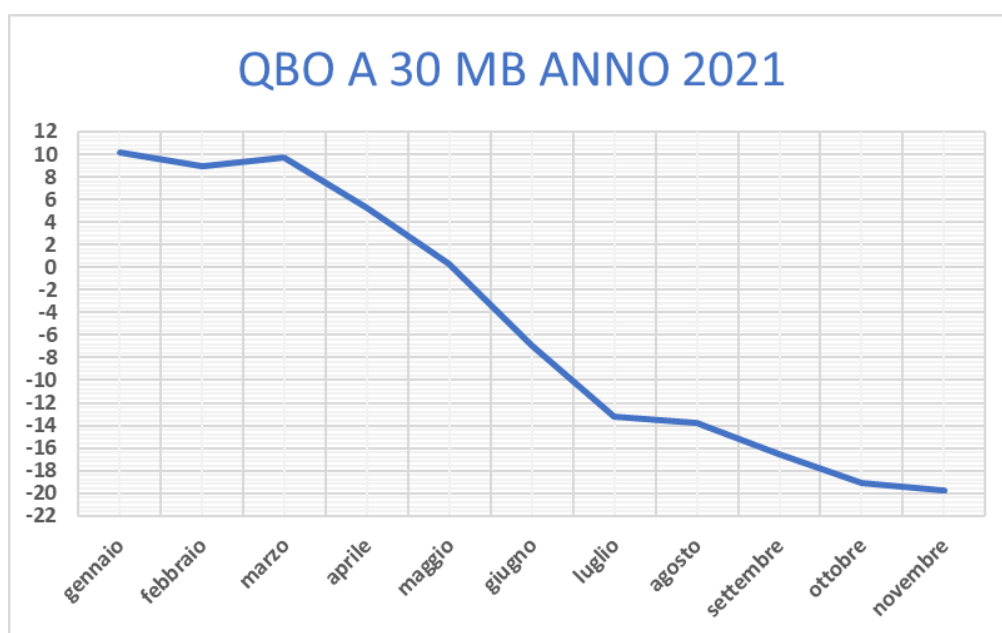


ANALISI STRATO-TROPO INVERNO 2021-22 E POSSIBILE TENDENZA SU SCALA EUROPEA SUL PROSIEGUO DI DICEMBRE

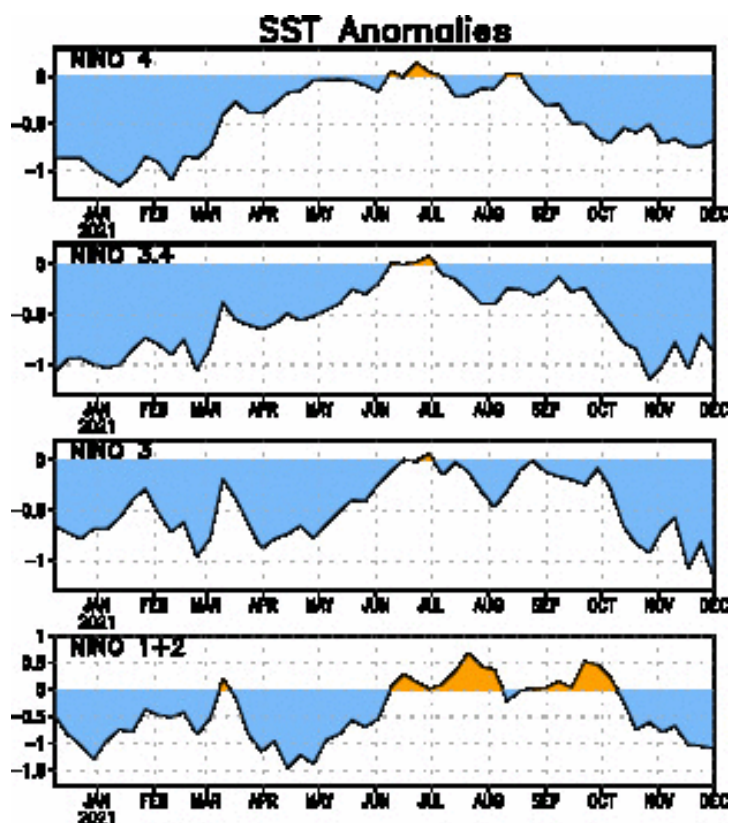
L'inverno meteorologico entra nel vivo, ma prima di analizzare nel dettaglio il medio-lungo termine nonché una possibile tendenza sul prosieguo di questo mese di dicembre su scala europea, andiamo a comprendere le principali teleconnessioni che caratterizzeranno l'Inverno 2021-22:

- **QBO- (negativa)** - La QBO indica un'oscillazione dei venti zonali nella stratosfera tropicale, cioè quei venti diretti lungo i paralleli. Ciò si concretizza con un'inversione di segno dell'indice da positivo a negativo (o viceversa) quasi ogni 2 anni. Quando la QBO è in fase negativa, ossia nella fase di propagazione dei venti orientali, la Stratosfera può registrare con maggiore frequenza temperature più elevate (**mediamente più probabili Stratwarming**), con flussi di calore in salita dalle principali onde alto-pressorie fautrici di un **Vortice Polare Stratosferico molto più disturbato e debole**, propenso ad allungarsi verso le medie e basse latitudini, con **possibili riflessi e coupling** anche in **Troposfera**. La **corrente a getto**, con le velocità dei venti zonali ad essa associata, tende maggiormente a **rallentare**, favorendo mediamente con più frequenza, risalite anticicloniche azzorriane in Atlantico ed Europa occidentale. La **QBO-** dunque, in siffatto inquadramento circolatorio, può favorire maggiormente le **irruzioni artiche meridiane** e l'**antizionalità**, nonché l'andamento retrogrado di masse d'aria fredde continentali verso l'Europa e il Mediterraneo. Ecco il grafico elaborato della **QBO**, relativo agli ultimi 11 mesi del 2021, che mostra la variazione dell'indice da positivo a negativo a partire dal mese di aprile:

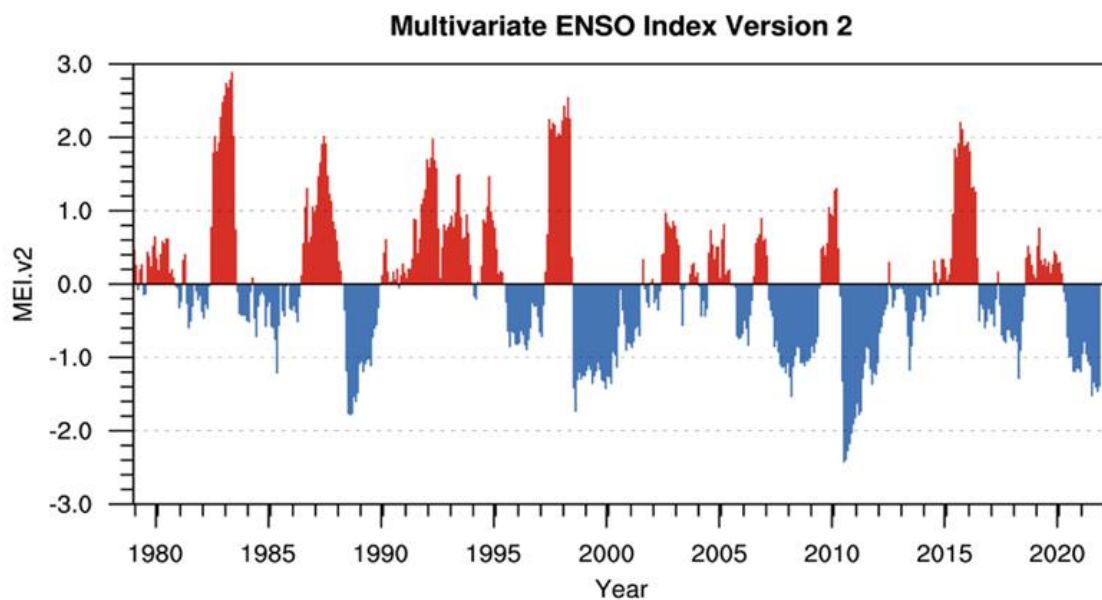


Andamento della QBO a 30 mb. Fonte: NOAA

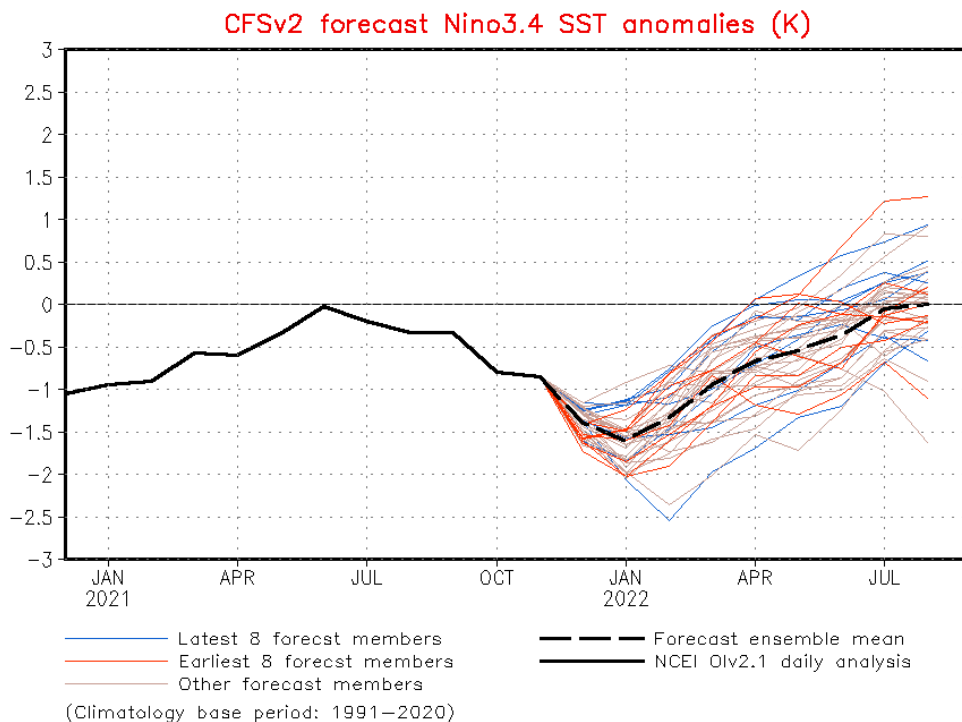
- **La Niña:** Ormai da oltre 1 anno abbiamo **anomalie termiche negative** delle acque superficiali dell'Oceano Pacifico. Dopo i mesi estivi connotati da una temporanea neutralità, il fenomeno è tornato ad intensificarsi nei mesi autunnali e raggiungerà il suo picco proprio nelle prossime settimane attestandosi su valori **Strong**.



Anomalie delle SST relative alle 4 regioni NINO. Fonte: NOAA



Andamento del Multivariate Enso Index (MEI). Fonte: NOAA



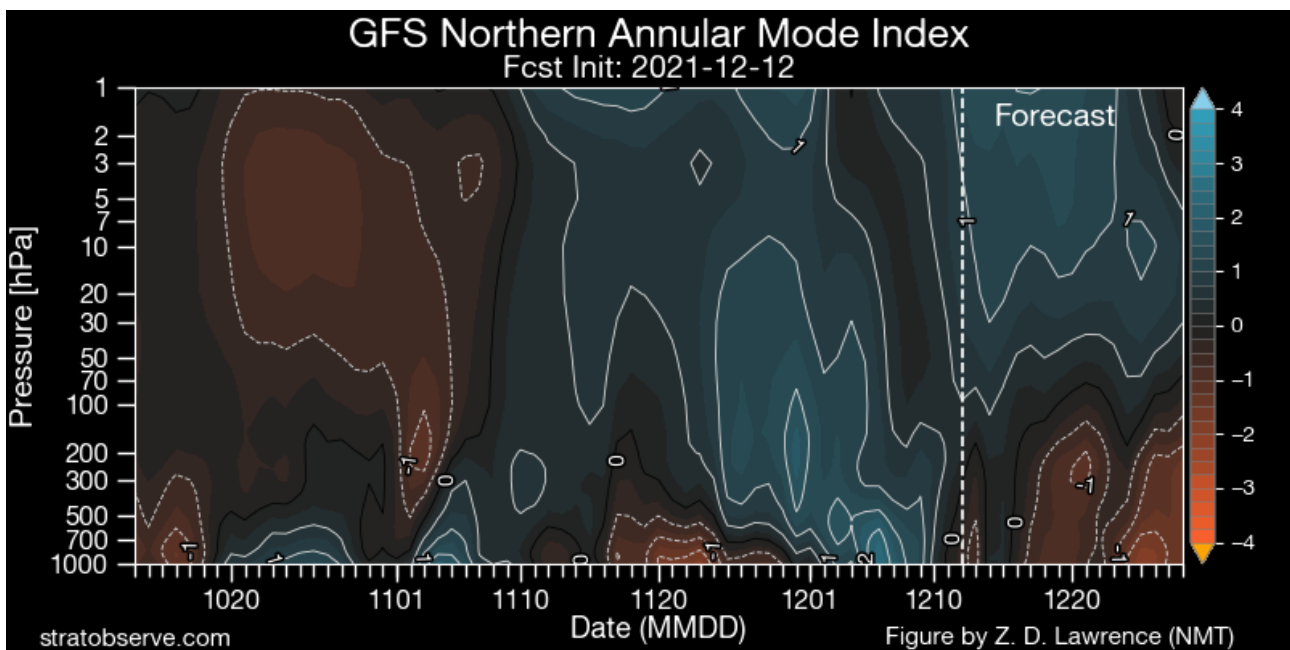
Andamento delle SST anomalies nella regione Nino 3.4

Ricordiamo che i fenomeni di **El Niño** e di **La Niña** sono strettamente correlati **all'intensità dei venti Alisei**. Nello specifico quando gli Alisei risultano intensi diventa probabile avere **SSTA negative** e inferiori a -0.5 a causa del trasporto e stazionamento, sul Pacifico orientale, di parecchia acqua fredda che riesce a prevalere su quella molto più calda trasportata dalla Kelvin Wave. Gli inverni con **La Niña**, soprattutto quelli con intensità **Strong**, hanno maggiori probabilità per risultare mediamente più freddi su scala europea, soprattutto per quanto concerne l'Europa orientale e in parte anche il bacino del Mediterraneo a causa di possibili pattern sinottici a larga scala improntati maggiormente a **circolazioni meridiane** e **antizonali** rispetto a quelli caratterizzati da circolazioni zonal e quindi dallo spirare delle correnti atlantiche. Avremo dunque maggiore propensione per la strutturazione di **onde alto-pessorie azzorriane di blocco** alle correnti zonal atlantiche, con flussi di calore in risalita ad indebolire e destabilizzare il Vortice Polare soprattutto alle quote troposferiche.

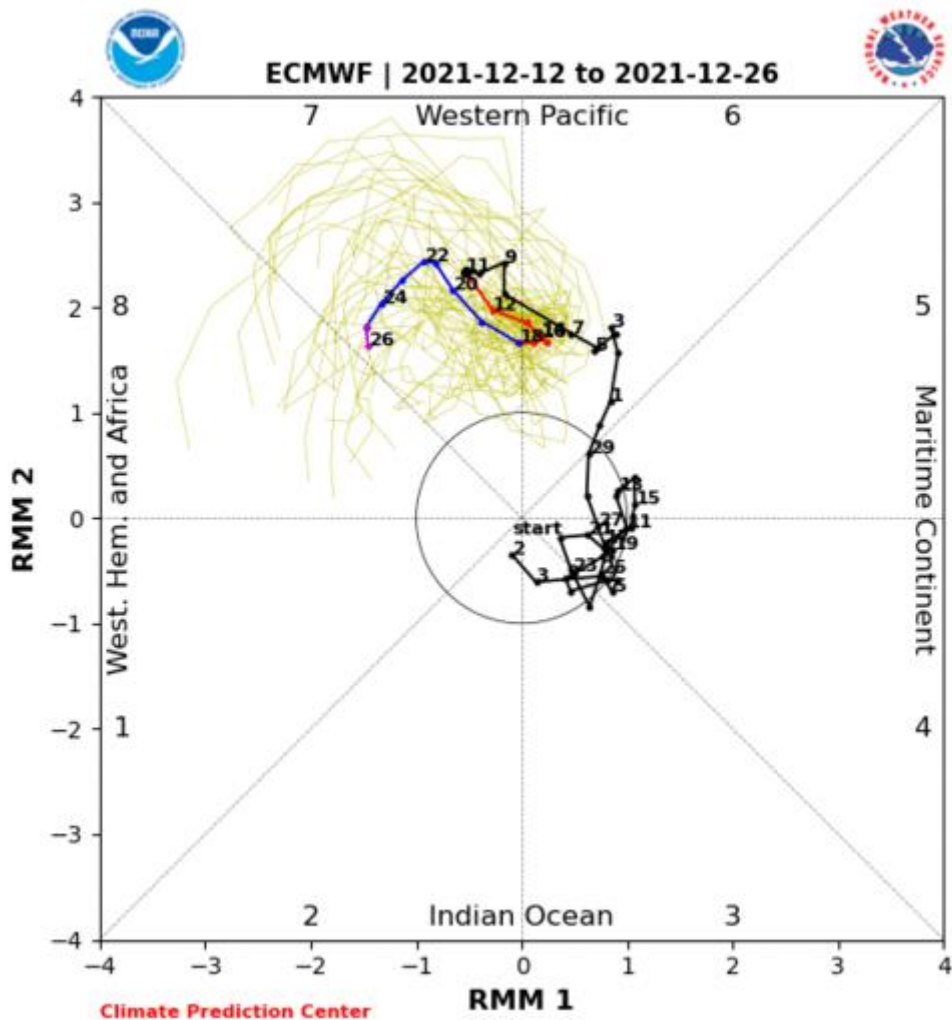
Volgendo lo sguardo più analiticamente verso il **medio** e **lungo termine** vi è da evidenziare, in tal senso, proprio una sorta di **"reset barico"** su scala europea rispetto alle ultime settimane a causa dell'instaurarsi di una **forte onda alto-pessoria azzorriana** che prenderà possesso di buona parte dell'Europa centro-occidentale e della nostra Penisola, garantendo un miglioramento delle condizioni meteorologiche con tempo stabile. Lungo il bordo orientale di tale struttura

anticiclonica, nonché sull'Europa orientale, tenderà ad affluire **aria fredda** che marginalmente tenderà ad interessare anche le nostre regioni centro-meridionali adriatiche instaurando una circolazione contraddistinta da **correnti nord-orientali** che favoriranno temperature di qualche grado al di sotto della norma soprattutto al centro-sud adriatico, seppur in un contesto in prevalenza stabile ovunque ma con frequenti ed estese gelate notturne e mattutine soprattutto sulle aree soggette ad inversione termica. Tale scenario descritto tenderà ad affermarsi almeno fino al 17 dicembre.

Nel frattempo, però, **l'onda alto-pressoria azzorriana** tenderà a **rinforzarsi ed espandersi** sempre più sull'Europa occidentale, con geopotenziali a 500hpa e pressione al suolo molto alti in prossimità delle Isole Britanniche, onda alto-pressoria che inevitabilmente tenderà ad **elevarsi** fin verso l'Islanda, parte della Groenlandia con possibilità anche di Scand+ producendo un poderosissimo **blocking** alle correnti zionali atlantiche, con conseguente possibile **discesa di masse d'aria gelide artico-continentali** tra Europa orientale e Mediterraneo tra la fine della seconda decade e per la terza decade di dicembre. A tal proposito molto eloquenti risultano essere i grafici relativi agli **indici NAM e MJO**:



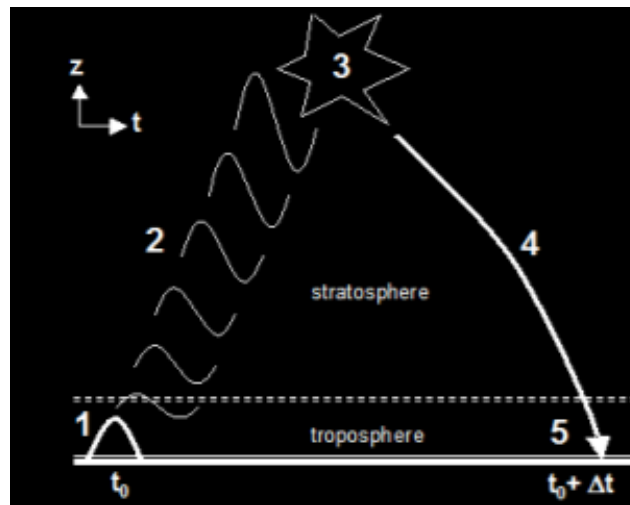
Andamento del Northern Annular Mode Index (Indice NAM). Fonte: stratobserve.com



Andamento della Madden Julian Oscillation (indice MJO). Fonte: Noaa

Per quanto riguarda il **NAM** sono ben visibili, tra fine seconda decade e per la terza decade, i **flussi di calore** correlati alla **fortissima onda alto-pressoria azzorriana** che, partendo dai piani troposferici, tenderebbero a **risalire** fin verso la bassa Stratosfera. Tali segnali potrebbero indicare anche l'inizio di un **possibile TST EVENT (Troposphere-to-Stratosphere-to-Troposphere event)**. In letteratura il **TST event** consiste in un forte forcing troposferico da parte di un'onda planetaria, come in questo caso da parte dell'onda alto-pressoria azzorriana, la cui azione si dimostrerà talmente forte ed intensa da permettere la **risalita dei relativi flussi di calore** ad essa correlati, persino fino a parte della Stratosfera, producendo un **forte indebolimento e destrutturazione da parte del Vortice Polare** in particolare in Troposfera, ovvero lì dove si avrà presto la genesi di tale processo. La Stratosfera, dal canto suo acquisiti gli input troposferici, nonché i **forti flussi di calore**, in un secondo momento potrebbe rispondere con dinamiche che tenderebbero a condizionare la Troposfera: nello specifico non sarà da escludere in un secondo momento uno **Stratwarming Major (MMW)** di tipo *"Displacement"* o anche *"Split"*. Ecco spiegato cosa è il **TST EVENT** una sorta di **condizionamenti a catena reciproci tra Troposfera e Stratosfera** con l'input iniziale che parte dalla Troposfera, dunque

una dinamica che potrebbe essere anche lunga e che potrebbe condizionare a fasi alterne anche il mese di gennaio.

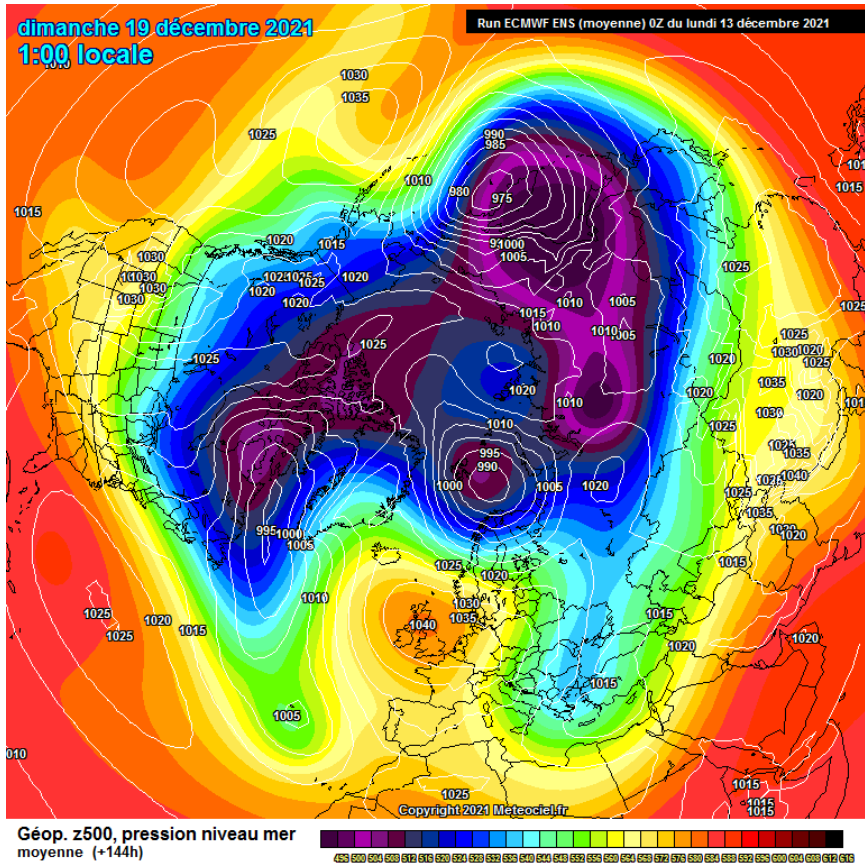


Meccanismi e fasi del TST EVENT

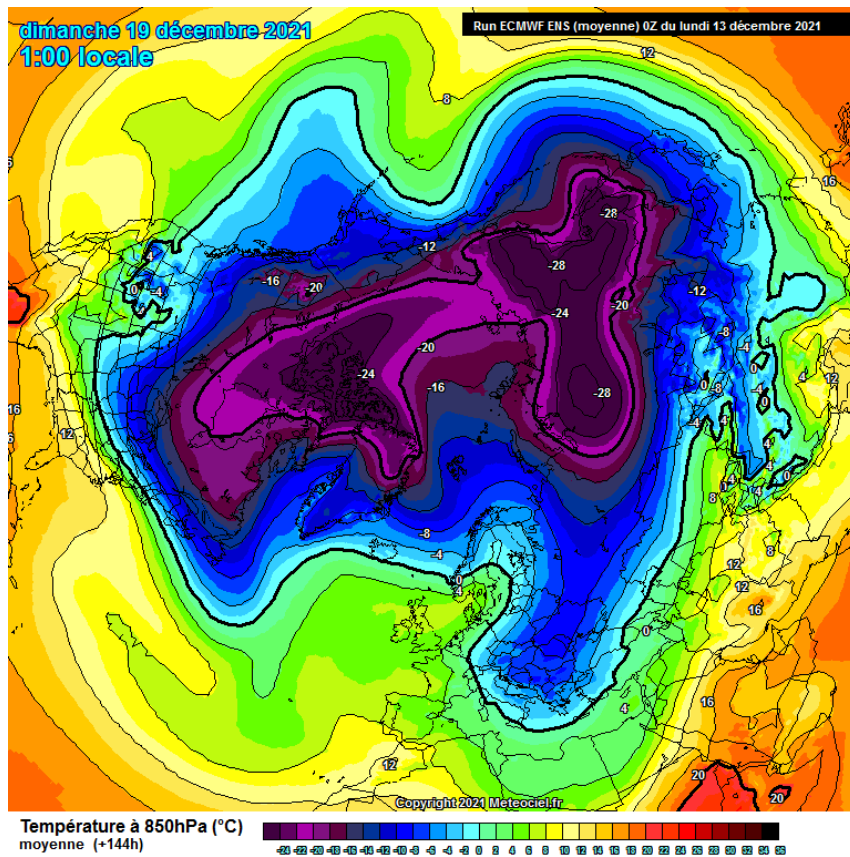
La **MJO** ci mostra l'indice in **fase 7**, tendente quasi alla fase 8 a partire da Natale, con magnitudo più che buono. Le fasi e intensità di tale indice, non fanno altro che rafforzare la tesi indicante la **formazione di un solido blocking atlantico**, contraddistinto dalla **forte affermazione dell'onda alto-pressoria azzorriana** sull'Europa occidentale e in **possibile Scand+**.

Con simili impostazioni sinottiche sarebbero **conseguenziali e probabili discese di masse d'aria gelida artico-continentali** lungo il bordo orientale dell'onda alto-pressoria azzorriana, ovvero tra Europa orientale e Mediterraneo tra la fine della seconda decade di dicembre e nel corso della terza decade, con la nostra Penisola che potrà giocarsi le sue concrete possibilità al riguardo. In particolare c'è la possibilità di una **prima irruzione fredda tra il 18 e il 20 dicembre** e di **un'altra ancora più forte tra il 23 e il 29 dicembre** con potenzialità che potrebbero essere di una certa rilevanza. Ovviamente questa è solo una possibile bozza su scala europea, frutto di impostazioni strato-tropo teleconnettive e modellistiche a grande scala, che dovrà essere confermata nei prossimi giorni, andando pian piano a comprendere, eventualmente, potenzialità e traiettorie a scale più ristrette, nonché sulla nostra Penisola, attraverso la modellistica previsionale e relative Ensemble.

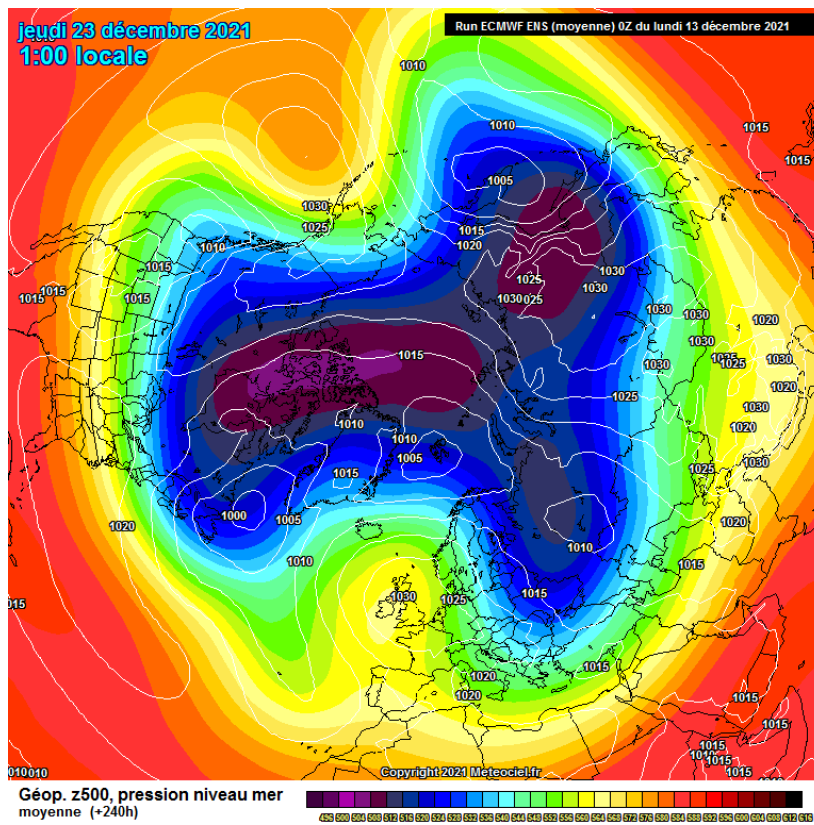
A tal riguardo, dando un primo sguardo alla MEDIA ENSAMBLE del modello ECMWF di stamane per quanto concerne la media dei geopotenziali a 500hpa e pressione al suolo e le relative medie di temperature a 850hpa, si scorgono esattamente le due irruzioni fredde attese tra Europa orientale e Mediterraneo: una tra il 18 e il 20 dicembre e l'altra dal 23 in avanti:



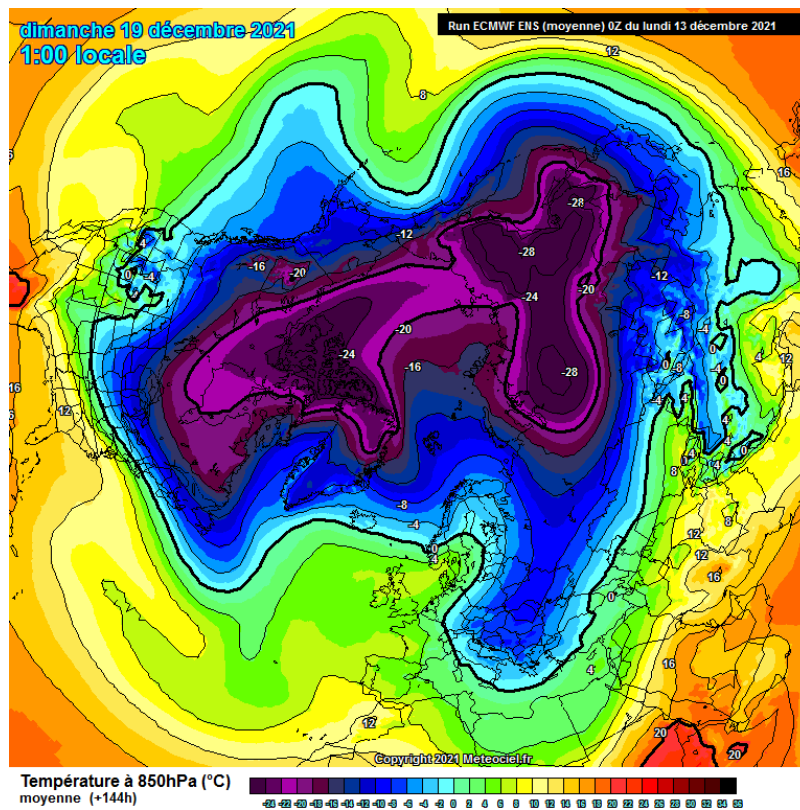
Media Ensamble geopotenziali a 500hpa e pressione al suolo per il 19 dicembre. ECMWF-Meteociel



Media Ensemble temp. a 850hpa per il 19 dicembre. ECMWF - Meteociel



Media Ensemble geopotenziali a 500hpa e pressione al suolo per il 23 dicembre. ECMWF-Meteociel



Media Ensemble temp. a 850hpa per il 23 dicembre. ECMWF-Meteociel

Ovviamente ancora molte conferme urgono a tal riguardo e, se ciò dovesse accadere, nei prossimi giorni si andranno a delineare dettagli sull'impianto sinottico, tempistiche e potenzialità a scale più ristrette. Dunque una fase tutta da vivere, studiare e da approfondire man mano...