



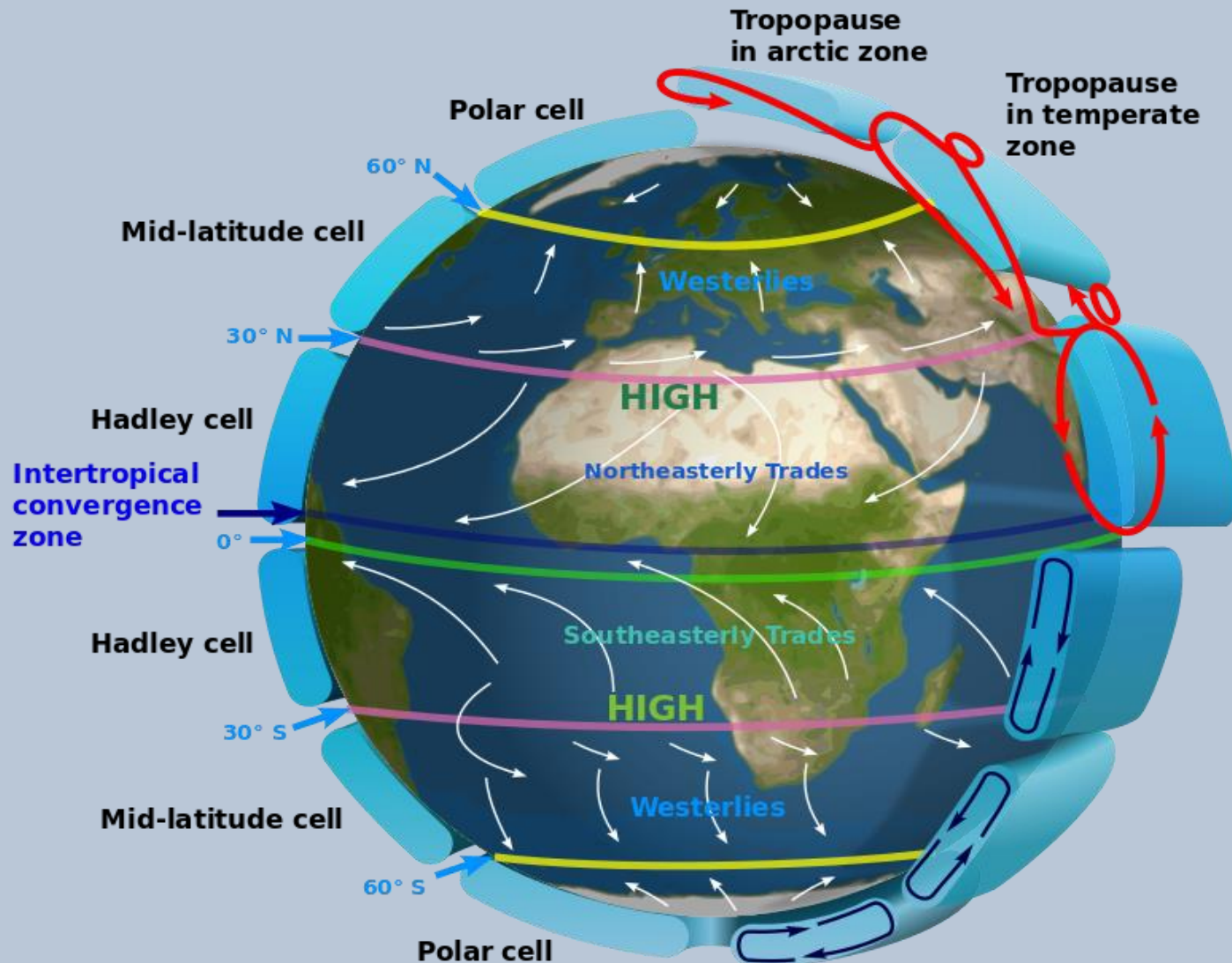
DOTT. ALBERTO FUCCI di CAMPANIALIVE

Presenta...

**LE TELECONNESSIONI
ATMOSFERICHE ED OCEANICHE**

**ARCTIC OSCILLATION :
INFLUENZA METEO - CLIMATICA SU
SCALA EUROPEA**

CIRCOLAZIONE GENERALE DELL'ATMOSFERA



La CIRCOLAZIONE GENERALE DELL'ATMOSFERA rappresenta l'andamento medio delle correnti aeree e la distribuzione della pressione atmosferica osservata sul pianeta Terra nel corso di periodi molto lunghi.

Essa è la diretta conseguenza della diversa intensità con cui il Sole riscalda le basse e le alte latitudini, ovvero in maniera decrescente rispetto alla latitudine. Il bilancio energetico al suolo su base annuale tra la radiazione solare assorbita e la radiazione persa per irraggiamento nel campo dell'infrarosso, mostra, infatti, un *surplus* di calore all'Equatore e un *deficit* ai Poli.

Nell'atmosfera esiste un meccanismo (appunto grazie alla Circolazione Generale dell'Atmosfera) mediante il quale il *surplus* di calore equatoriale viene trasportato verso le più alte latitudini, onde appianare, in parte, il *deficit* energetico polare, nonché il gradiente termico intercorrente tra Equatore e Poli.

La Circolazione Generale dell'Atmosfera, come visibile nella precedente slide, agisce grazie all'azione di 3 celle comunicanti tra loro ubicate a diverse latitudini : **Cella Polare (60°-90°)**, **Cella delle Medie Latitudini o Cella di Ferrel (30-60°)** e **Cella di Hadley (0-30°)**.

Il marcato riscaldamento della superficie terrestre (sia come superfici oceaniche che come terraferma), che avviene sulla fascia equatoriale, fa sì che in corrispondenza dell'Equatore siano presenti correnti ascensionali di aria calda che, dopo aver raggiunto le alte quote, si dirigono poi verso nord. Tale moto ascendente si interrompe intorno a 30° di latitudine perché la progressiva deviazione verso destra imposta dalla forza deviante di Coriolis, fa sì che, le correnti in quota, inizialmente dirette verso Nord (verso S nell'emisfero australe), si dispongano da ovest verso est. Ciò provoca, però, intorno a tale fascia di latitudini, un accumulo delle masse d'aria equatoriali, la cui unica via di uscita è il deflusso verso il basso fino al suolo, per poi ritornare verso l'Equatore come **Alisei (Trade Winds)**. Nella **fascia sub-tropicale (intorno ai 30°N)** l'atmosfera è quindi animata permanentemente da correnti discendenti, le quali provocano, per subsidenza, il riscaldamento e l'essiccamento della colonna d'aria. Ciò provoca la presenza di una fascia di **Alta Pressione** contraddistinta dall'azione **dell'Anticiclone sub-tropicale** e **dell'Anticiclone delle Azzorre**.

In prossimità dell'Equatore (**procedendo di qualche grado verso N**) invece troviamo un'Area di Bassa Pressione data dallo scontro, ovvero dalla Convergenza degli Alisei discendenti da Nord-Est per l'emisfero boreale con gli Alisei ascendenti da Sud-Est per l'Emisfero Australe. Quest'area prende il nome di **INTERTROPICAL CONVERGENCE ZONE (ITCZ)**..

ITCZ ha posizioni variabili durante l'anno a seconda delle stagioni e quindi dell'incidenza della radiazione solare : in estate l'ITCZ si trova più a nord e di riflesso anche la cintura delle Alte pressioni sub-tropicali si troverà più a nord, quindi saranno maggiormente invadenti per il Mediterraneo e l'Italia, provocando ondate di caldo, talora anche intense. In inverno ITCZ si ubica in posizione più meridionale e questo provoca di riflesso un maggiore allontanamento dall'Italia e Mediterraneo della cintura alto-pressoria sub-tropicale a favore della maggiore penetrazione delle basse pressioni collegate al Vortice Polare. Questa cella chiusa, appena descritta, della circolazione troposferica delle basse latitudini (0° - 30° N) è detta **Cella di Hadley**.

Tra i **30° e i 60° N** abbiamo la **Cella delle Medie Latitudini o Cella di Ferrel** dominata da correnti occidentali (*westerlies*). Ma procedendo verso nord nella Cella delle medie Latitudini notiamo che l'andamento delle correnti medie, intorno ai 50° N si fa ascendente con correnti quindi dirette verso nord.

I **Poli** sono sedi di **Alte pressioni** e prendendo in esame sempre l'emisfero boreale notiamo che in corrispondenza della **Cella Polare** l'andamento medio delle correnti è invece discendente. Questo "scontro", questa Convergenza delle correnti produce un'area di **Bassa Pressione** semipermanente **al di sopra dei 50° N**, ossia il **Vortice Polare** che nel semestre freddo tende ad allungarsi maggiormente verso sud andando ad alimentare due centri distinti di basse pressioni considerati come i rami che produce il Vortice Polare : **Il Ciclone di Islanda** (fondamentale per le sorti meteorologiche del Mediterraneo) **e il Ciclone delle Aleutine**.

Ciò che si è appena descritta è la configurazione standard della Circolazione Generale dell'Atmosfera, che rappresenta ed identifica le condizioni "normali". In realtà, però, tale circolazione subisce continui scostamenti, tanto che raramente la situazione risulta effettivamente rappresentata dalla configurazione normale. Talvolta però questi scostamenti si rivelano molto ampi, e ci consentono di affermare che ci troviamo di fronte a delle vere e proprie anomalie.

Dunque possiamo ben capire che quando si creano Anomalie della Circolazione Generale dell'Atmosfera il clima cambia.

Dunque per cambiare il clima vuol dire che va ad intaccarsi lo stato di equilibrio tra IL FLUSSO TOTALE DI ENERGIA ENTRANTE e IL FLUSSO TOTALE DI ENERGIA USCENTE.

- IL FLUSSO TOTALE DI ENERGIA ENTRANTE è quasi totalmente rappresentato dall'Energia Solare sottoforma di Radiazione ad Onda Corta.
- IL FLUSSO TOTALE DI ENERGIA USCENTE comprende la Radiazione solare Riflessa dall'Atmosfera, dal suolo, dalle nubi e l'Energia emessa dalla terra nel suo insieme verso lo spazio sottoforma di Radiazione ad onda lunga o Infrarossa

Il clima può cambiare per diversi fattori detti FATTORI FORZANTI.

FATTORI FORZANTI INTERNI

Sono Aperiodici e sono indotti da cause di Origine Terrestre.
Causano una Variazione nel Flusso di Energia Uscente

OROGENESI

EPIROGENESI

VULCANISMO

VARIAZ. CIRCOLAZ. OCEANICA E
COMPOSIZ. ATMOSFERA

FATTORI FORZANTI ESTERNI

Sono Periodici e sono indotti da cause di Origine Solare ed
Astronomiche.
Causano una Variazione nel Flusso di Energia Entrante

OSCILLAZIONI
SOLARI

COSTANTE
SOLARE

CICLI DI
MILANKOVIC

Eccentricità
dell'eclittica

Precessione
equinozi

Variaz. inclinaz.
Asse terrestre

Ma anomalie della Circolazione Generale dell'Atmosfera avvengono, anche e soprattutto, per mezzo di grandi fenomeni climatici che tendono a manifestarsi periodicamente. Tali fenomeni vengono descritti e rappresentati per mezzo delle TELECONNESSIONI (TLC).

Due punti dell'atmosfera si dicono TELECONNESSI se i parametri meteo associati, quali ad esempio pressione e/o temperatura, sono tra loro correlati o anticorrelati nel tempo, cioè variano in fase o in opposizione di fase tra loro, evidenziando appunto una stretta correlazione statistica.

La dinamica della Tlc è ciclica e ad ogni fase si associano delle condizioni atmosferiche caratteristiche con effetti sulle condizioni meteo-climatiche a scala regionale, emisferica o addirittura globale.

Le Teleconnessioni infatti sono capaci di modulare ad esempio la posizione, intensità e la traiettoria dei sistemi di alta e bassa pressione; dei flussi di calore verso i poli; degli scambi di vapore e quantità di moto.

Ogni Teleconnessione dunque indica una particolare configurazione barica. La sua evoluzione temporale, nonché le sue fasi sono espresse e quantificate da un INDICE che prende il nome di INDICE TELECONNETTIVO.

La corretta interpretazione degli Indici Teleconnettivi costituisce un importante aiuto per l'individuazione anticipata di tendenze meteo-previsionali a lungo termine in quanto alcuni di questi indici sono strettamente connessi tra di loro, specialmente quelli che influenzano la Circolazione dell'Emisfero Boreale.

INDICI TELECONNETTIVI

ATMOSFERICI

STRATOSFERICI
NAM, QBO

TROPOSFERICI
AO, NAO

OCEANICI

*ENSO, PDO,
AMO*

ENSO

SO – Southern Oscillation. Nella prima metà del XX secolo, G. Walker, dopo uno studio basato su osservazioni meteorologiche provenienti da tutto il mondo e durato quasi 30 anni, trovò che la pressione al livello del mare oscilla periodicamente in una regione che va dall'Australia al Sud America.

Walker chiamò tale andamento oscillatorio del campo di pressione sul Pacifico Tropicale *Southern Oscillation (SO)*

EN - EL NIÑO - Nella zona del Pacifico al largo di Perù ed Ecuador, si verifica un altro fenomeno climatico consistente in un anomalo riscaldamento delle acque superficiali oceaniche, fenomeno che si verifica quasi ogni anno intorno al Natale. Questo riscaldamento, generalmente moderato, risulta periodicamente molto più accentuato del normale ed esercita una forte influenza sul clima dell'intero pianeta.

EL NINO : Anomalie Termiche della Superficie Marina e impatto meteo-climatico a scala globale

Estati molto calde e secche su Italia ed Europa Orientale

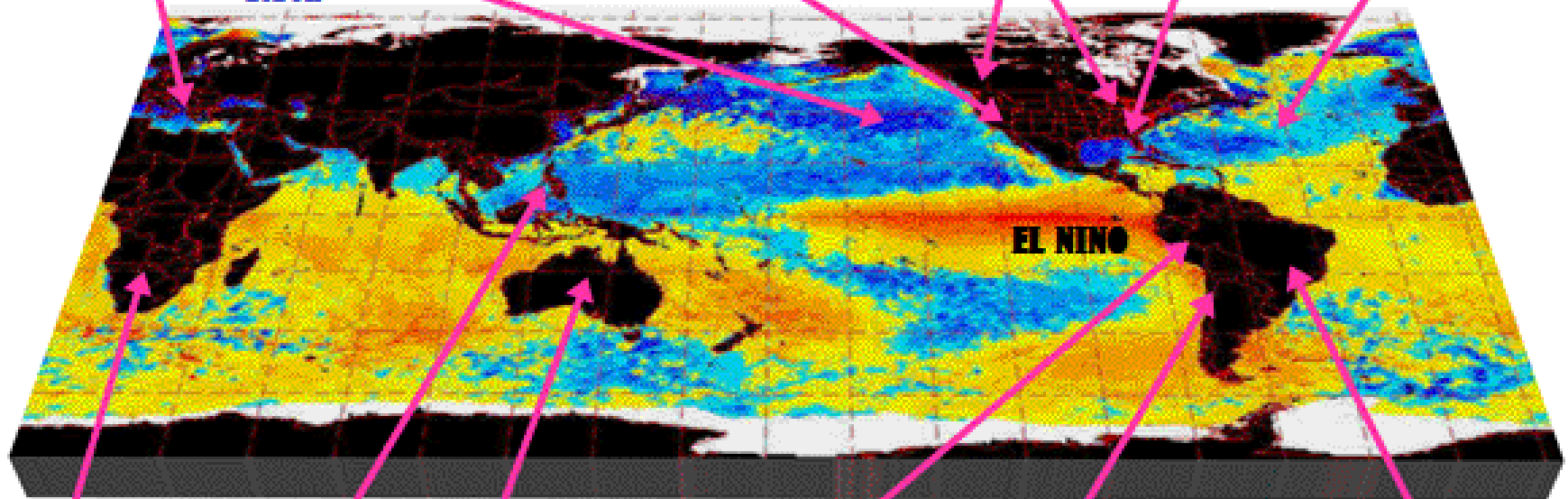
Alluvioni e Tempeste su California e Stati Americani Sud-Occidentali

Gli Stati Americani del Nord e il Pacifico Nord occidentale hanno un clima più caldo e secco della norma.

Più freddo e piovoso della norma negli Stati del Golfo

Aumento di Tempeste Tropicali nel Pacifico ma Alisei molto deboli

Diminuzione Uragani nell'Oceano Atlantico



Siccità in Sud Africa

Siccità in Australia

Alluvioni in Ecuador e Nord Perù

Abbondanti e anomale piogge su Argentina, Brasile e Paraguay

Siccità in Indonesia e Nuova Guinea

Alluvioni in Cile

LA NIÑA - E' Il fenomeno climatico opposto al Nino che si verifica sempre nelle medesime zone ovvero a largo di Perù ed Ecuador. Durante un forte episodio di La Niña le temperature superficiali di tale porzione di Oceano possono scendere da 1° a 4° al di sotto della norma, mentre lo strato superiore dell'Oceano, costituito da acqua relativamente calda, risulta molto più sottile del normale.

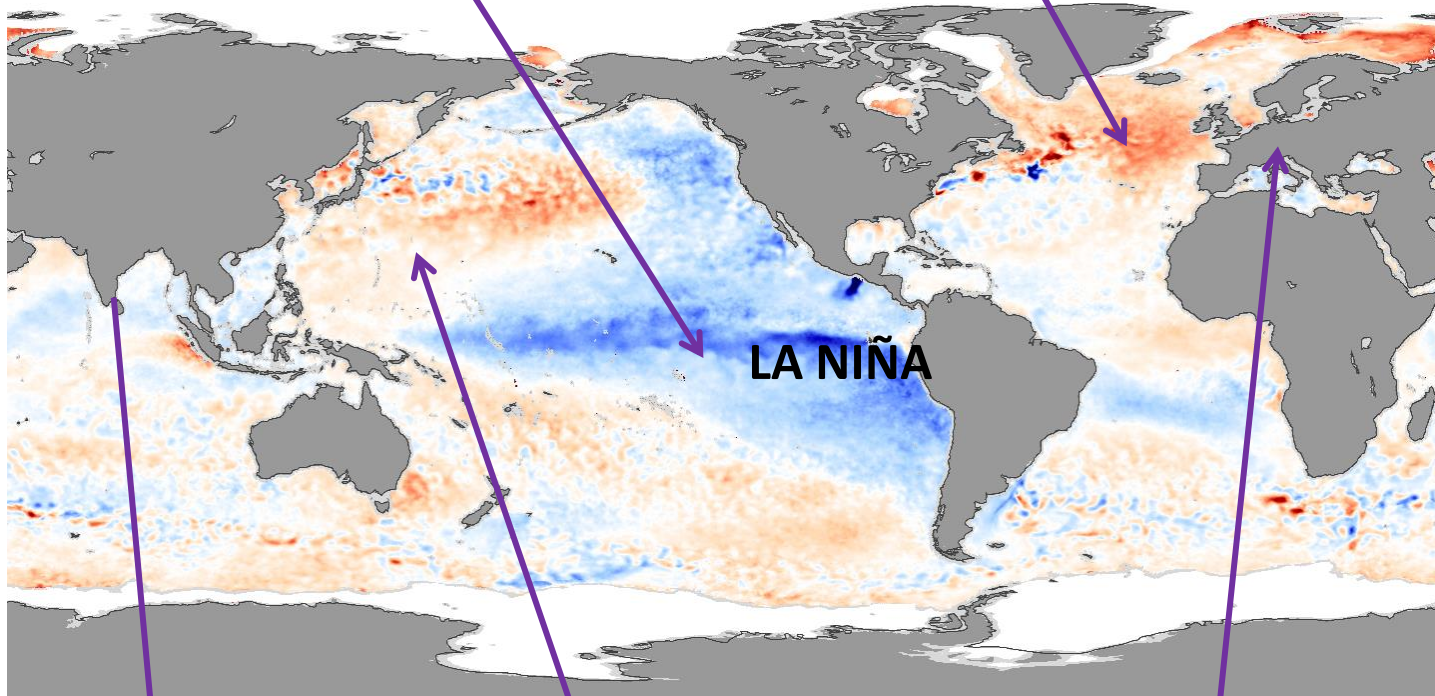
Durante un episodio di La Niña si rafforza anche la *Cella di Walker*, ossia una cella convettiva generata dai gradienti di temperatura e pressione atmosferica tra Pacifico orientale e occidentale, perché l'aria sale là dove le acque più calde riscaldano i bassi strati atmosferici e ridiscende su lato opposto, dove le acque superficiali oceaniche sono più fredde.

Anche la Nina è in grado di influenzare il clima globale con effetti differenti da zona a zona

LA NIÑA : ANOMALIE TERMICHE DELLA SUPERFICIE MARINA E IMPATTO METEO-CLIMATICO SU SCALA GLOBALE

Drastica diminuzione delle piogge nel Pacifico centrale ma Alisei molto forti

Aumento degli Uragani nell'Atlantico



LA NIÑA

Monsoni intensi e accompagnati da devastanti alluvioni in India

Piogge alluvionali su Pacifico Occidentale

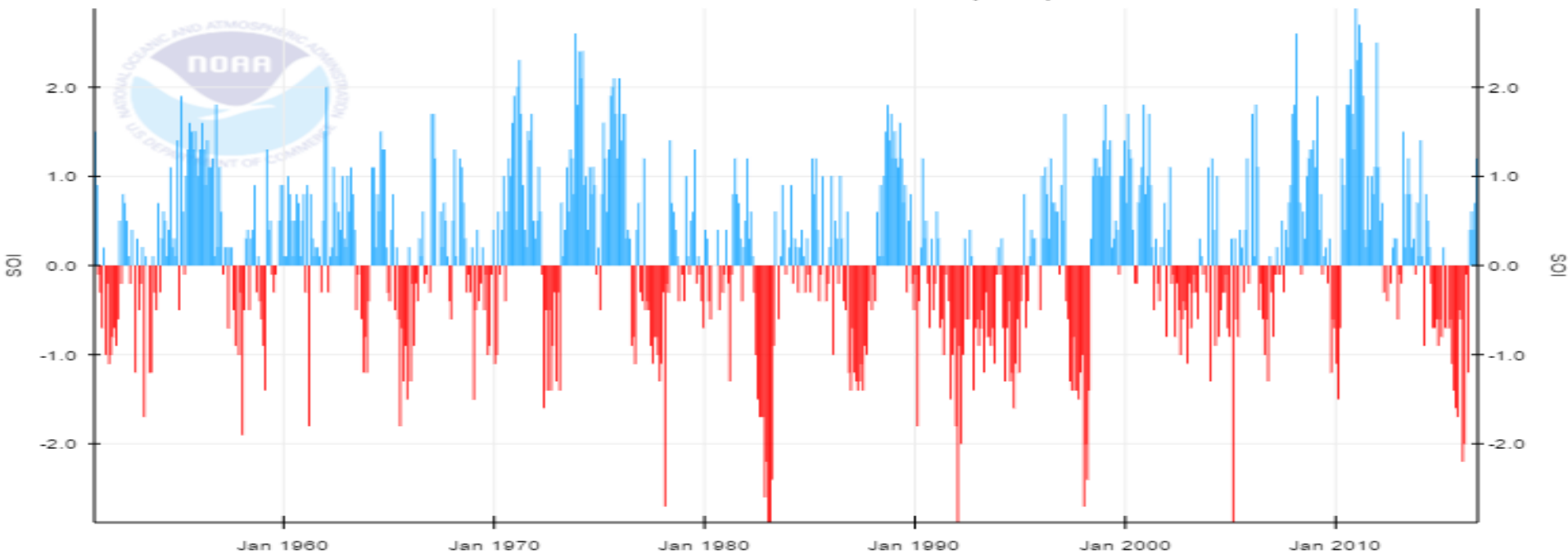
Inverni secchi e freddi su Italia ed Europa orientale

Negli anni '60 gli studiosi, in particolare Bjerknes , si resero conto che *El Niño* e la *Southern Oscillation* sono in realtà correlati e venne coniato il termine **ENSO** : ovvero **EL NIÑO - SOUTHERN OSCILLATION**.

- Nello specifico la **fase negativa** della **SO** si verifica contemporaneamente a episodi di **El Niño**, ed è caratterizzata da valori di pressione al suolo superiori alla media in Indonesia e nel Pacifico Tropicale Occidentale, mentre un'anomala area di bassa pressione interessa il Pacifico Tropicale Orientale.
- La **fase positiva** della **SO** si manifesta invece durante gli episodi di **La Niña**, quando valori insolitamente bassi caratterizzano il campo della pressione al livello del mare in Indonesia e nel settore occidentale del Pacifico orientale, e un'area di alta pressione più intensa del normale è posizionata sul Pacifico centrale e sul bordo orientale del Pacifico Tropicale.

Per descrivere questa particolare alternanza del campo di pressione su larga scala che si verifica tra il Pacifico Tropicale Occidentale e Orientale durante episodi di El Niño o La Niña è stato anche definito un indice, il ***Southern Oscillation Index (SOI)***

Southern Oscillation Index (SOI)



$$\text{SOI} = [\text{P anomalies (Thaiti)} - \text{P anomalies (Darwin)}]$$

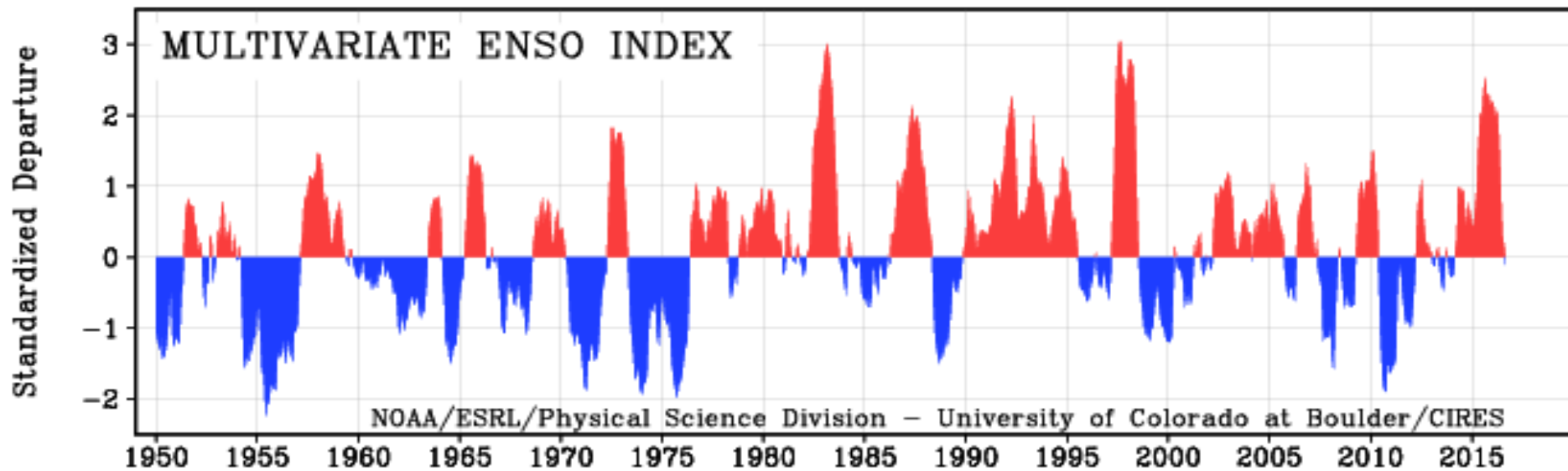
- **Valori negativi** del SOI sono tipici di una situazione in cui la pressione è più alta del normale nel lato ovest dell'Oceano e più bassa del normale sul lato opposto : una situazione che, con grande probabilità, è associata ad un episodio di El Niño
- **Valori positivi** del SOI invece sono associati ad una situazione opposta e sono collegati in genere alla presenza della Niña.

L'indice SOI descrive il ciclo dell'ENSO un po' grossolanamente, perché fa uso solo delle anomalie di pressione al suolo.

L'Indice più completo che descrive i cicli del Niño e della Niña è il moderno **MEI** (***Multivariate ENSO Index***).

Il MEI sintetizza le anomalie di ben 6 parametri fondamentali del Pacifico Tropicale

- 1. Pressione al Livello del mare*
- 2. Componente lungo i meridiani del vento*
- 3. Componente lungo i paralleli del vento*
- 4. Temperatura superficiale delle acque*
- 5. Temperatura dell'aria*
- 6. Copertura nuvolosa del cielo*



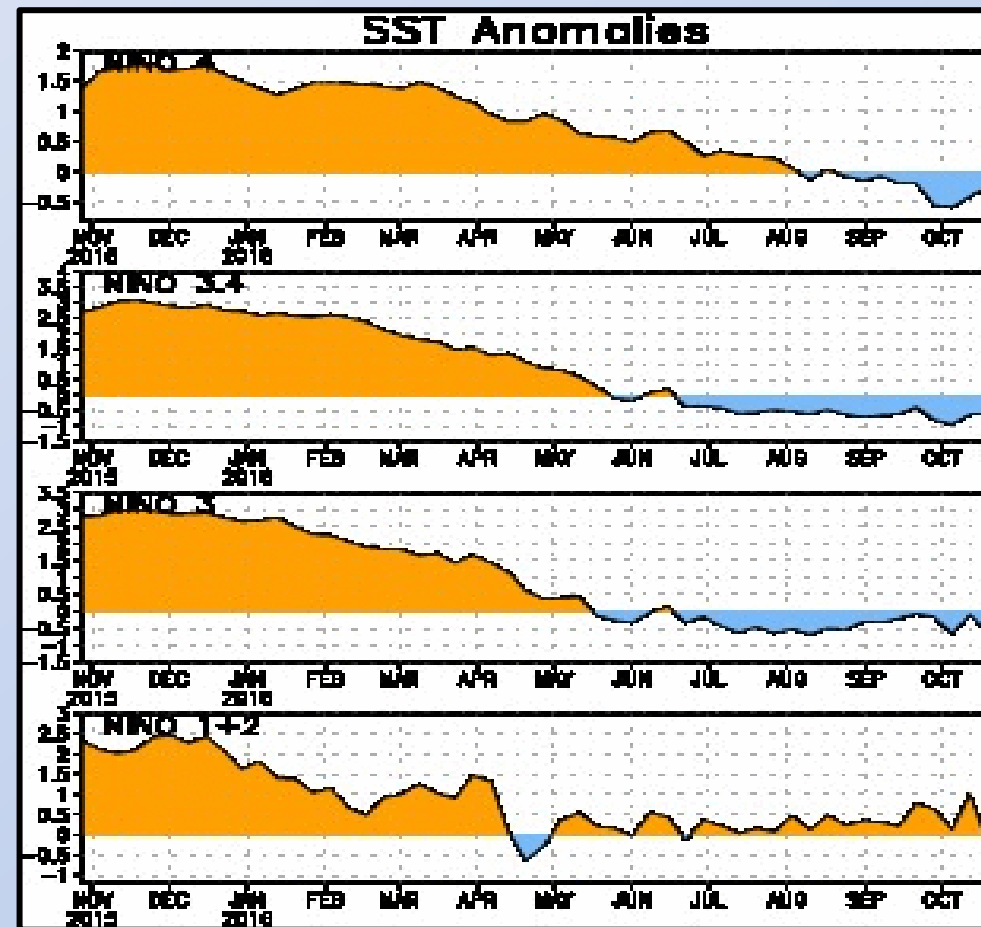
Valori del **MEI** $> +0.5$ suggeriscono che è in atto un episodio di **El Niño** e se si supera la soglia di $+1.2$ l'episodio viene considerato di forte intensità (*Niño strong*).

Valori del **MEI** < -0.5 suggeriscono che è in atto un episodio di **La Niña** e se si supera la soglia di -1.2 l'episodio viene considerato di forte intensità (*Niña Strong*).

Un episodio di El Niño o di La Niña ha una durata media di circa 10-14 mesi e, per poterlo individuare e quantificare oltre al MEI, è importante analizzare anche la disposizione delle **SST (Sea Surface Temperature)**.

SST < -0.5 per un periodo superiore ai 5 mesi : La Niña

SST > +0.5 per un periodo superiore ai 5 mesi : El Niño



Per l'analisi della SST, il Pacifico tropicale è stato suddiviso 4 regioni :

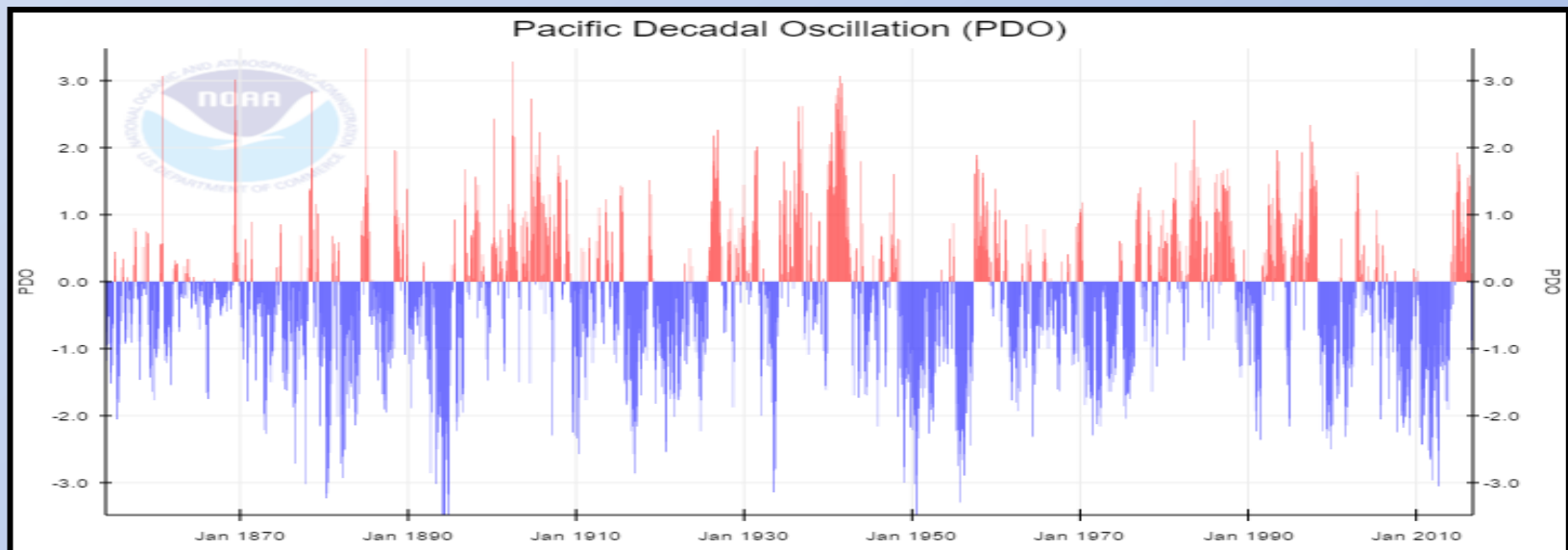
- Niño 1 80°W-90° W e 5°S-10° S
- Niño 1+2 80°W-90° W e 0-5°S
- Niño 3 90°W-150°W e 5°N-5°S
- Niño 4 150°W-160°E e 5°N-5°S
- Niño 3.4 120°W-170°W e 5°N-5°S

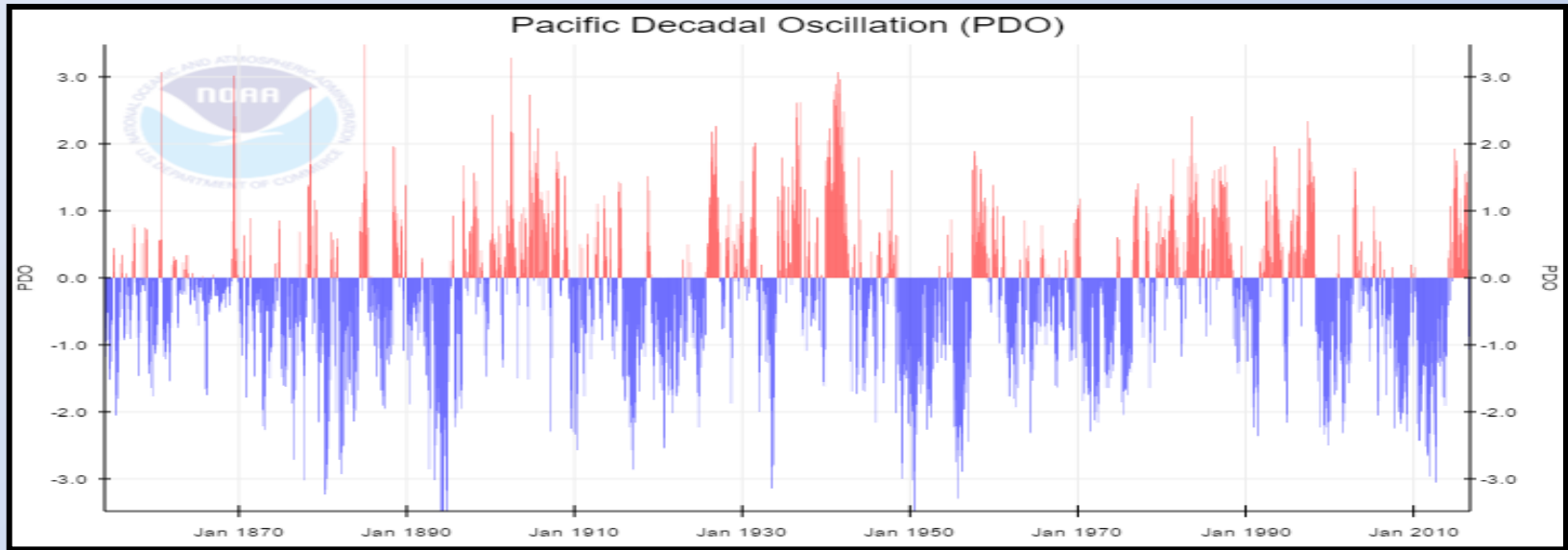
È la zona 3.4 la regione più da tenere in considerazione per il Mediterraneo

PDO

La ***Pacific Decadal Oscillation (PDO)*** è una fluttuazione a lungo termine delle temperature superficiali dell'Oceano Pacifico ed è un fenomeno simile a El Niño : le due oscillazioni, infatti, agiscono in maniera analoga e sono localizzate quasi nella stessa regione sebbene abbiano cicli temporali molto differenti. L'indice PDO, infatti, per compiere un ciclo completo impiega approssimativamente 20-30 anni. La PDO è un fenomeno caratteristico soprattutto del Pacifico settentrionale.

Il ***PDO Index*** è stato ottenuto misurando le temperature superficiali del Nord Pacifico attorno ai valori normali : in tal modo sono stati ricostruiti i valori mensili di tale indice a partire dagli inizi del XX secolo fino ai nostri giorni :





- **La fase fredda o negativa della PDO** è caratterizzata da acque superficiali più fredde della norma (dove la norma è definita dai valori medi su tempi molto lunghi, dell'ordine del secolo) sul settore orientale e lungo le coste del Nord America, mentre il settore occidentale del Pacifico Settentrionale è caratterizzato da temperature superficiali superiori alla norma. La fase fredda ha prevalso nei periodi 1890 – 1924 e 1947 – 76 e sembra che una nuova sia appena cominciata.
- **La fase calda o positiva della PDO**, che sembra aver dominato dal 1977 al 1999 e in precedenza anche nel periodo 1925 – 46, è invece caratterizzata dal raffreddamento del Pacifico occidentale ; un riscaldamento si registra, invece, sul bordo orientale

L'impatto sul clima di tale fenomeno, a causa soprattutto della sua periodicità molto lunga, non è tutt'ora molto chiaro ; tuttavia si ipotizza che questo spostamento della posizione di grandi masse di acqua fredda o calda nel Pacifico sia in grado di **alterare il percorso della corrente a getto polare sopra il continente nord americano, influenzando soprattutto il clima di tale area geografica.**



Le ripercussioni sul clima sono più sensibili se PDO e ENSO si trovano in fase. Infatti in genere questi due indici possono mostrarsi correlati tra loro ovvero :

PDO calda (PDO+) con El Niño (ENSO+)

PDO fredda (PDO-) con La Nina (ENSO-)

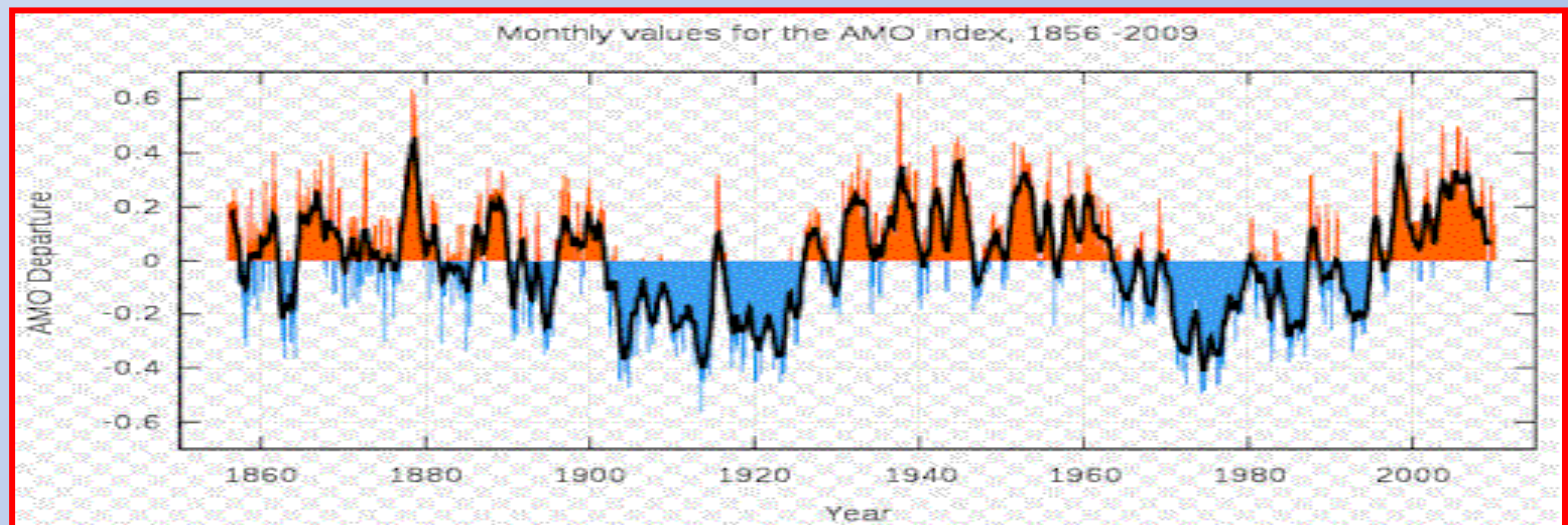
AMO

L'AMO (**ATLANTIC MULTIDECADAL OSCILLATION**) misura le temperature superficiali dell'Oceano Atlantico Settentrionale.

Se le temperature superano un certo valore, che costituisce la media, allora l'indice si dice in fase positiva (AMO+ o AMO++), al contrario l'indice sarà in fase negativa (AMO- o AMO--).

La serie è caratterizzata dunque da fasi calde e fredde che si succedono generalmente per un periodo di 20 - 40 anni ciascuna con una differenza di circa 1°F tra gli estremi. Questi cambiamenti sono naturali e si sono verificati negli ultimi 1000 anni almeno.

Attualmente siamo in fase positiva dagli anni '90, con lievi fluttuazioni che ultimamente tendono a portare l'indice in fase neutra.



Recenti studi hanno suggerito che le variazioni del ciclo dell'AMO sono legate alla frequenza delle più gravi siccità del Midwest e del sudest degli Stati Uniti.

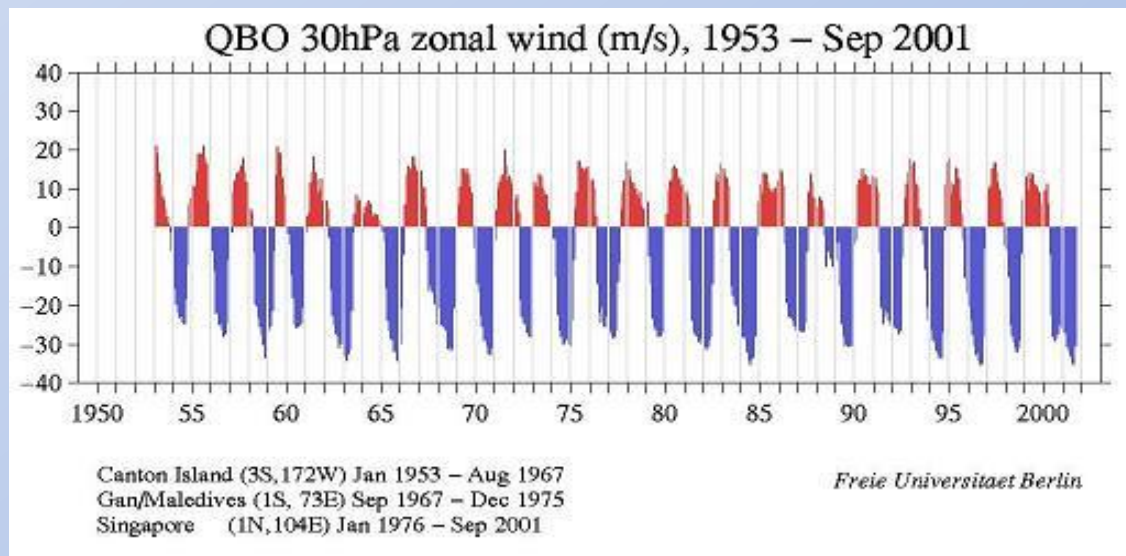
Due dei peggiori eventi di siccità del XX secolo sono avvenuti durante la fase di **AMO positiva** fra il 1925 e il 1965: la Dust Bowl degli anni trenta e la grande siccità degli anni cinquanta



QBO

L'OSCILLAZIONE QUASI BIENNALE (QBO) è un fenomeno che caratterizza la circolazione stratosferica tropicale, e consiste in una periodica inversione dei venti zonali, ossia di quei venti diretti lungo i paralleli.

Si osserva una progressiva discesa verso quote basse, alternativamente, di **venti occidentali** e di **venti orientali** : rimanendo ad una quota fissa il vento cambia direzione con un periodo medio leggermente superiore ai 2 anni, e compreso solitamente tra i 24 e i 30 mesi. Il passaggio più veloce mai osservato è stato quello che, nel 1959 -1961 è durato solo 20 mesi, mentre il più lento è quello del 1984 – 87, della durata di ben 36 mesi.



**QBO +
VENTI OCCIDENTALI**

VPS e VPT si
approfondiscono e si
raffreddano risultando
molto compatti e vigorosi

Rafforzamento della
corrente a getto zonale
atlantica

Probabili Stratcooling.
In Troposfera su scala
europea differenze
bariche marcate tra alte
e basse latitudini

Aumento di cicloni
tropicali in
formazione in
Atlantico

Semestre freddo più mite e piovoso in Italia e
Mediterraneo con limitate irruzioni fredde meridiane
e antizonali. Prevalgono correnti occidentali atlantiche

QBO - VENTI ORIENTALI

VPS E VPT deboli e
disturbati per flussi di
calore in salita.

Indebolimento della
corrente a getto zonale
atlantica a favore di scambi
meridiani e antizionalità

Probabili Stratwarming
In Troposfera distribuzione
barica più uniforme tra alte
e basse latitudini causa
discesa del VP

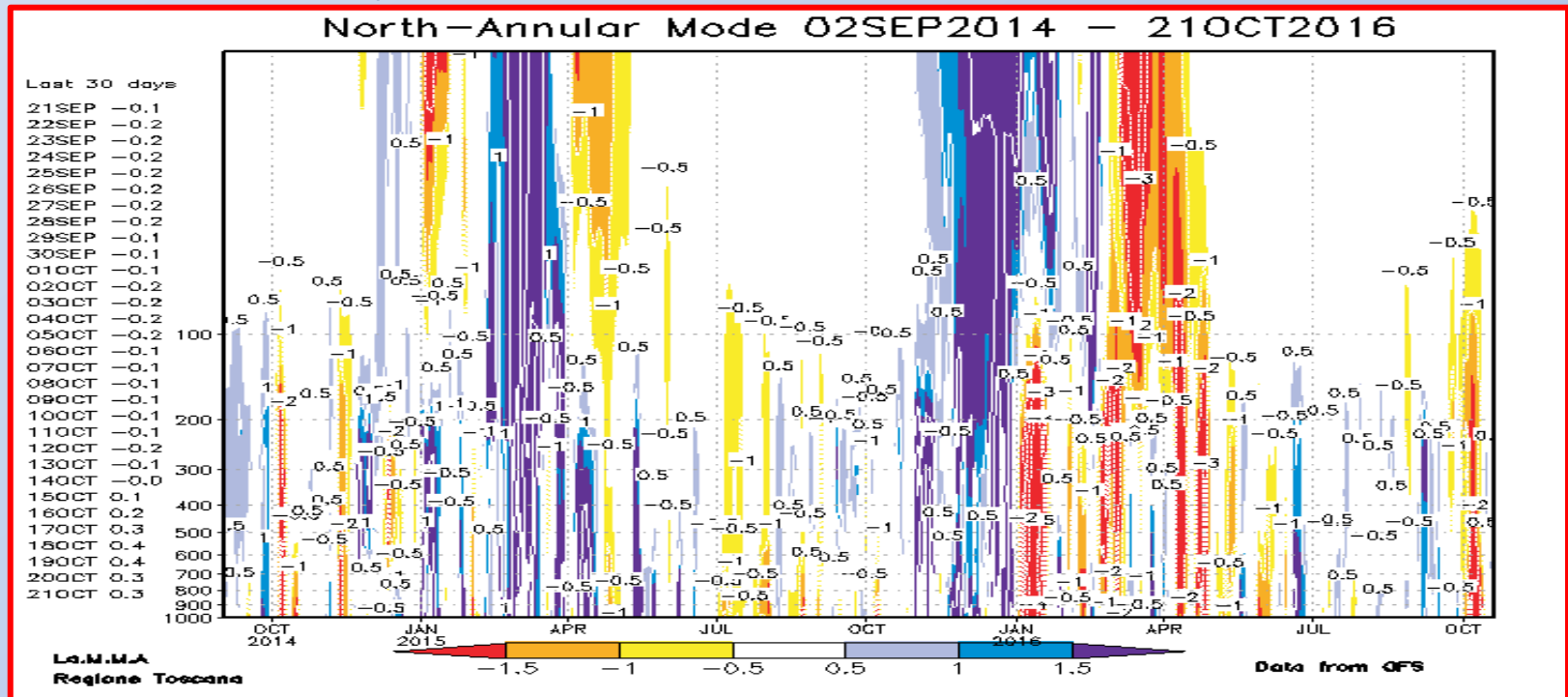
Diminuzione di cicloni
tropicali in formazione
in Atlantico

Inverno e Primavera più fredde per le medie e basse
latitudini europee con tendenza a chiusura della
circolazione atlantica occidentale a favore di maggiori
scambi meridiani e circolazioni antizonali fredde da NE

NAM

Dall'inglese **NORTH ANNULAR MODE**, l'indice NAM è la rilevazione descrittiva delle differenze tra la pressione atmosferica sulla verticale del Polo Nord e quella delle medie latitudini. L'indice NAM è un buon mezzo per conoscere pertanto la forza del Vortice Polare alle quote stratosferiche. Come vedremo in seguito, anche l'indice AO misura la forza del Vortice, ma a quote troposferiche.

E' molto importante conoscere la forza del Vortice Polare anche alle quote stratosferiche, perché un importantissimo studio condotto dagli scienziati Baldwin e Dunkerton denotò un collegamento tra eventi invernali stratosferici e troposferici in seguito ad una anomalia dell'indice NAM alle alte quote.



NAM \geq -3.0

**Rilevante Riscaldamento della
Stratosfera Polare (STRATWARMING)
VPS molto debole e disturbato**

**Nei 60 giorni successivi
influenza anche sul VPT che
risulterà debole e allungato
verso le medie-basse
latitudini**

**Dispersione del freddo artico verso le medie e basse
latitudini europee, e alto rischio di tempo perturbato e
ondate di freddo, talora anche particolarmente severe**

NAM \geq +1.5

**Rilevante Raffreddamento della
Stratosfera Polare (STRATCOOLING)
VPS molto compatto e vigoroso**

**Nei 60 giorni successivi
influenza anche sul VPT
che risulterà relegato
soltanto verso le alte
latitudini**

**Affermazione di campi di Alta Pressione e correnti
occidentali per le medie e basse latitudini europee,
soprattutto per il comparto Mediterraneo e dunque l'Italia**

AO e NAO

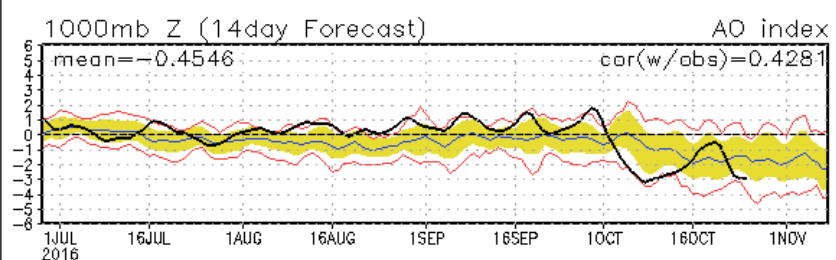
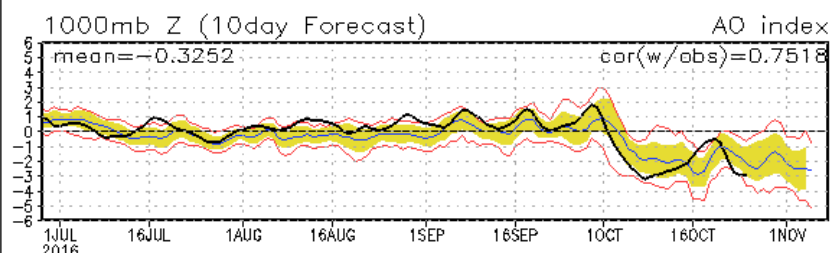
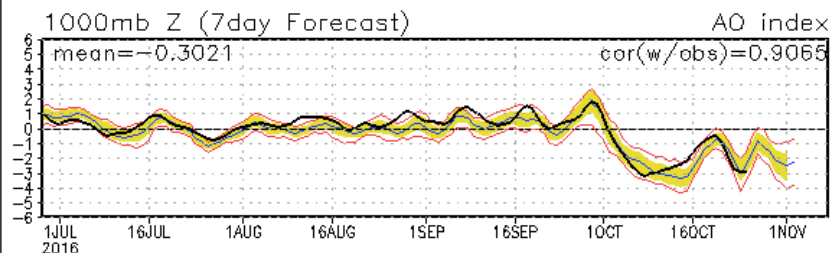
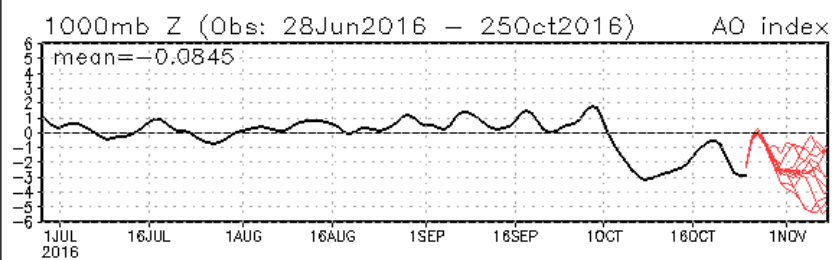
L' **AO** è una Teleconnessione Troposferica che misura la differenza di pressione tra il Circolo Polare (66° N) e le medie latitudini (37°- 45° N). Il clima di tutto l'emisfero settentrionale è condizionato da una ciclica variazione della pressione nota come **Artic Oscillation (AO)**. Nel nostro emisfero, al di sopra dei 50° di latitudine N, come abbiamo già visto nella circolazione generale dell'atmosfera, staziona in maniera quasi permanente una profonda depressione, **il Vortice Polare**, il quale nel semestre freddo, allungandosi verso sud, va anche ad alimentare due distinti centri di bassa pressione : il *Ciclone d'Islanda* nel Nord Atlantico e il *Ciclone delle Aleutine* nel Pacifico Settentrionale.

La **NAO (North Atlantic Oscillation)** è una conseguenza della AO; essa, infatti, viene definita anche come “ramo atlantico” dell'AO, e descrive le fluttuazioni cicliche (oscillazioni) relative alla differenza di pressione a livello del mare tra l'Islanda e le Azzorre. Attraverso il moto di oscillazione est-ovest della depressione d'Islanda e dell'Anticiclone delle Azzorre, determina forza e direzione del flusso zonale occidentale e la direzione delle perturbazioni lungo l'Atlantico settentrionale.

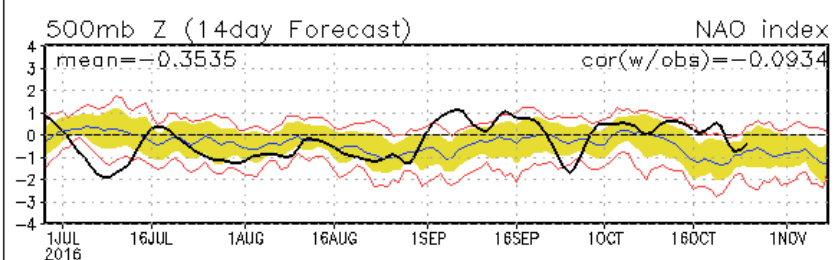
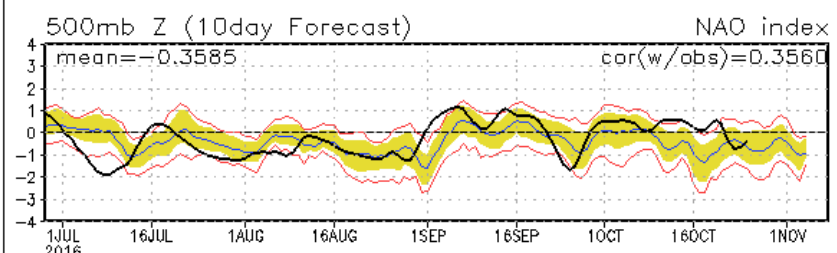
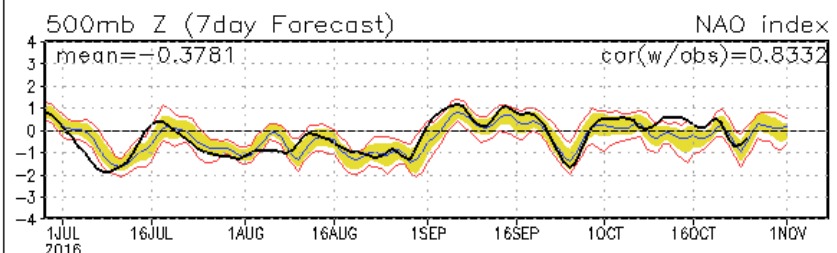
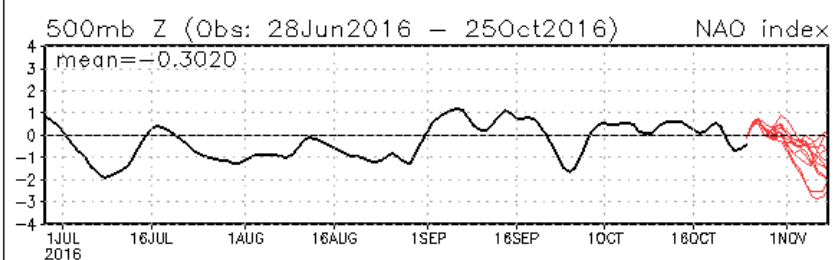
Da questo possiamo facilmente intuire che si tratta di variazioni che interessano generalmente il periodo compreso tra ottobre e aprile: infatti, nel periodo estivo e di inizio autunno, tali variazioni sono meno frequenti e soprattutto meno marcate.

Entrambe le Teleconessioni sono espresse dai rispettivi Indici (**AO Index e NAO INDEX**) che descrivono la variazione delle loro diverse fasi (**POSITIVE O NEGATIVE**)

AO: Observed & ENSM forecasts



NAO: Observed & ENSM forecasts

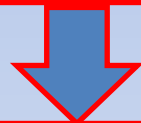


AO+ NAO+

IL VORTICE POLARE TENDE AD INTENSIFICARSI E A DIVENIRE PIÙ COMPATTO. L'ARIA SOVRASTANTE IL POLO SI RAFFREDDA. AUMENTANO I CONTRASTI TERMICI E BARICI TRA ALTE E MEDIE LATITUDINI



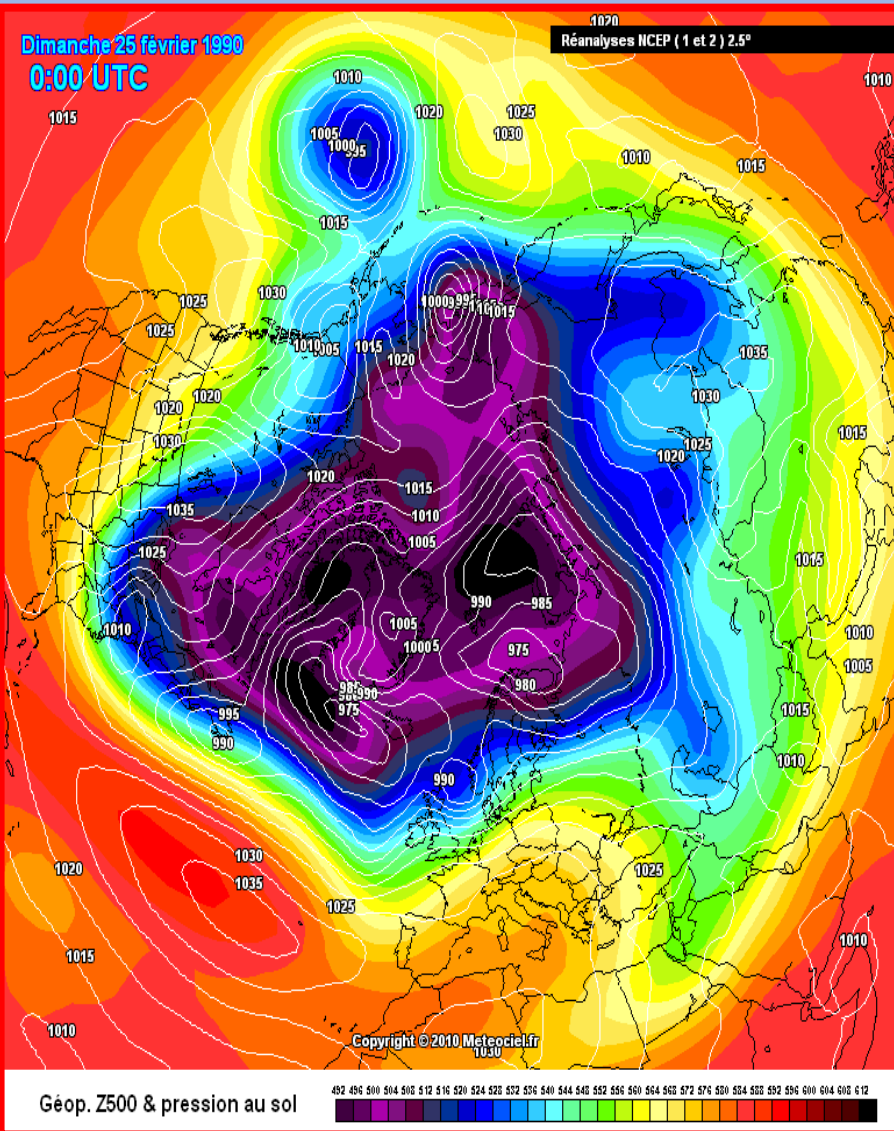
Le piovose e fredde depressioni nord atlantiche ed artiche, tendono ad essere sì numerose e profonde, ma nello stesso tempo risultano anche veloci e costrette a seguire traiettorie a latitudini molto elevate, coinvolgendo in particolare solo il Nord Europa, in un contesto di spiccata zonalità.



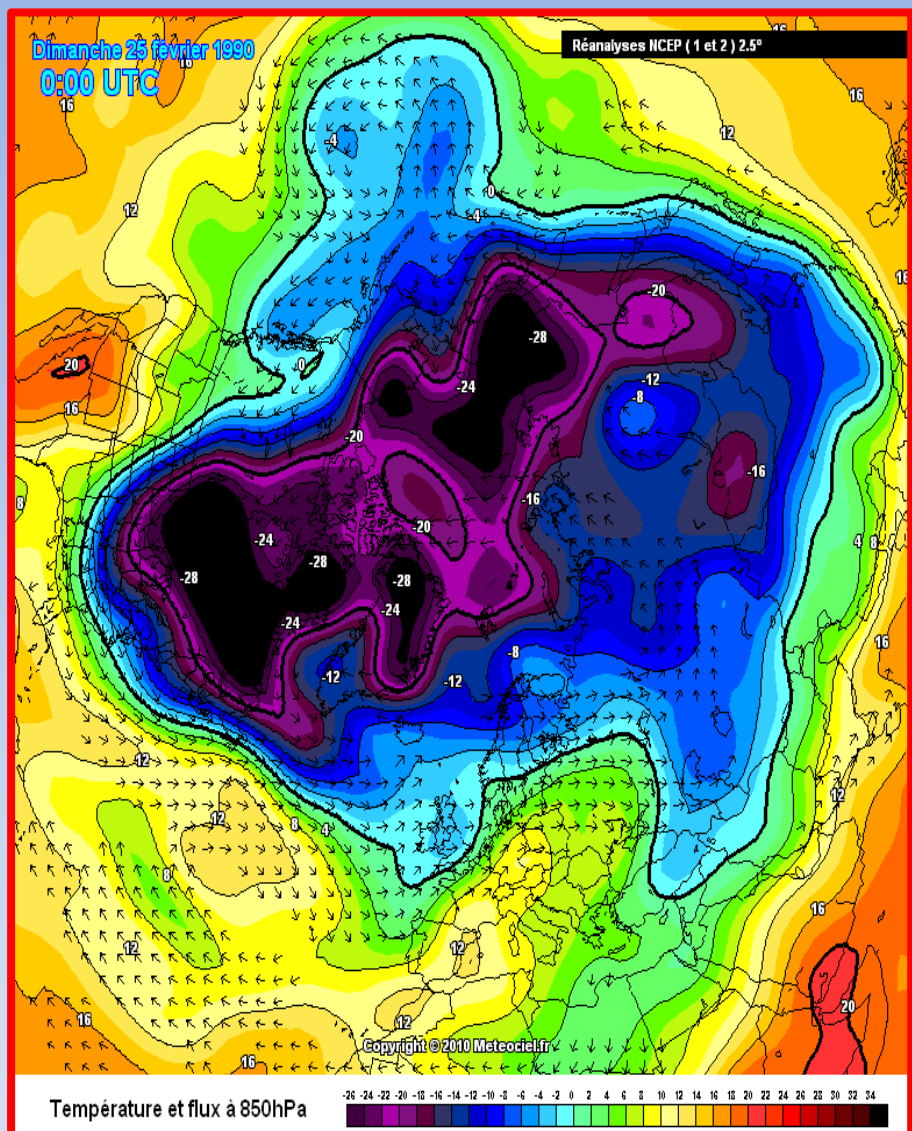
Alle medie-basse latitudini europee c'è l'Anticiclone delle Azzorre che in tali condizioni è più forte e, quindi, anche maggiormente propenso ad espandersi verso levante, allungandosi fino a Francia, Spagna, e Mediterraneo occidentale, Italia inclusa apportando tempo stabile ed anticiclonico.



Le perturbazioni nord-atlantiche e le azioni meridiane artiche scivolano così lungo i margini dell'alta pressione che si comporta come un vero e proprio muro. Attraversate le Isole Britanniche e successivamente la Scandinavia, dopo aver aggirato i margini più settentrionali dell'Anticiclone delle Azzorre, le perturbazioni ripiegano in genere verso sud-est, terminando il loro ciclo di vita sui Balcani e sull'Egeo.



Mappa di Reanalisi relativa alla pressione al suolo e all'altezza di Geopotenziale a 500 hPa (5.500 mt circa s.l.m.)
Configurazione AO+(+5.1) /NAO+ (+1.48)



Mappa di Reanalisi relativa alla temperatura e al flusso a 850 hPa (1400 mt circa s.l.m.)
Configurazione AO+ (+5.10) /NAO+ (+1.48)

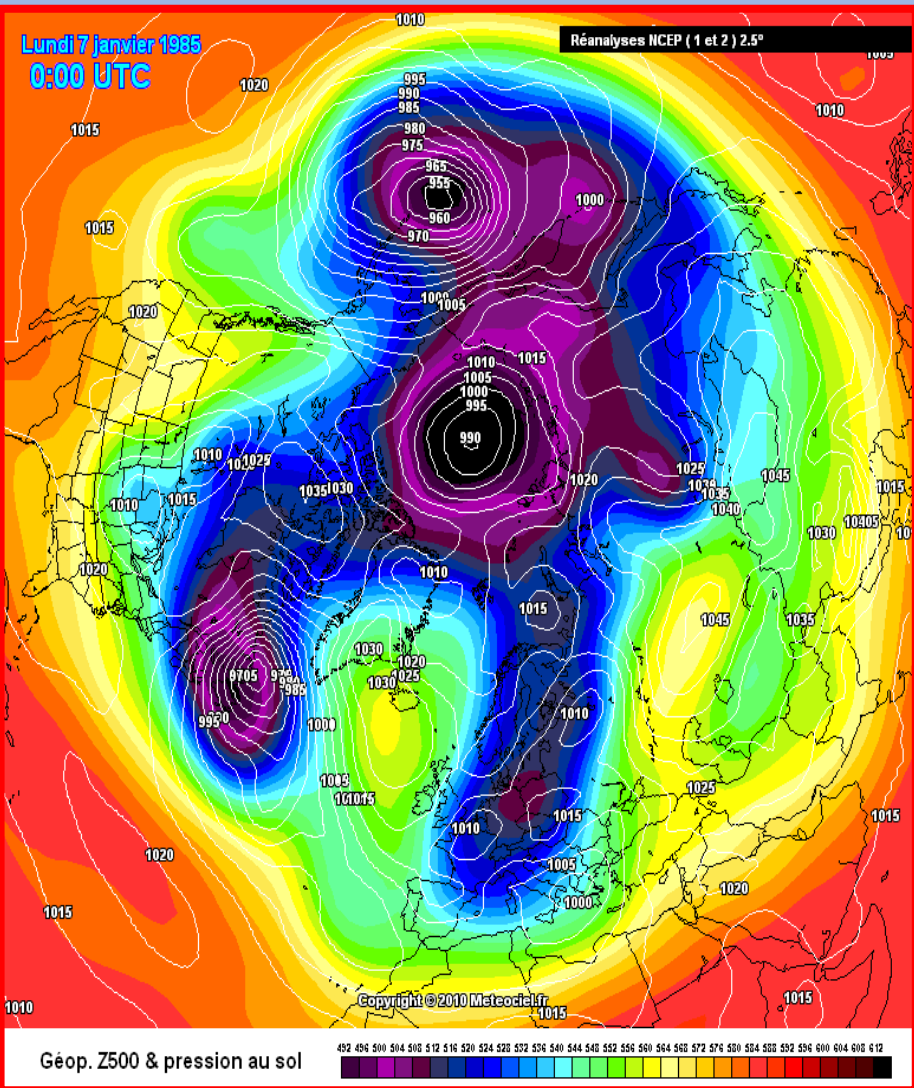
AO- NAO-

IL VORTICE POLARE TENDE AD INDEBOLIRSI E AD ALLUNGARSI. L'ARIA SOVRASTANTE IL POLO SI RISCALDA. DISTRIBUZIONI TERMICHE E BARICHE PIU' UNIFORMI TRA ALTE E MEDIE LATITUDINI

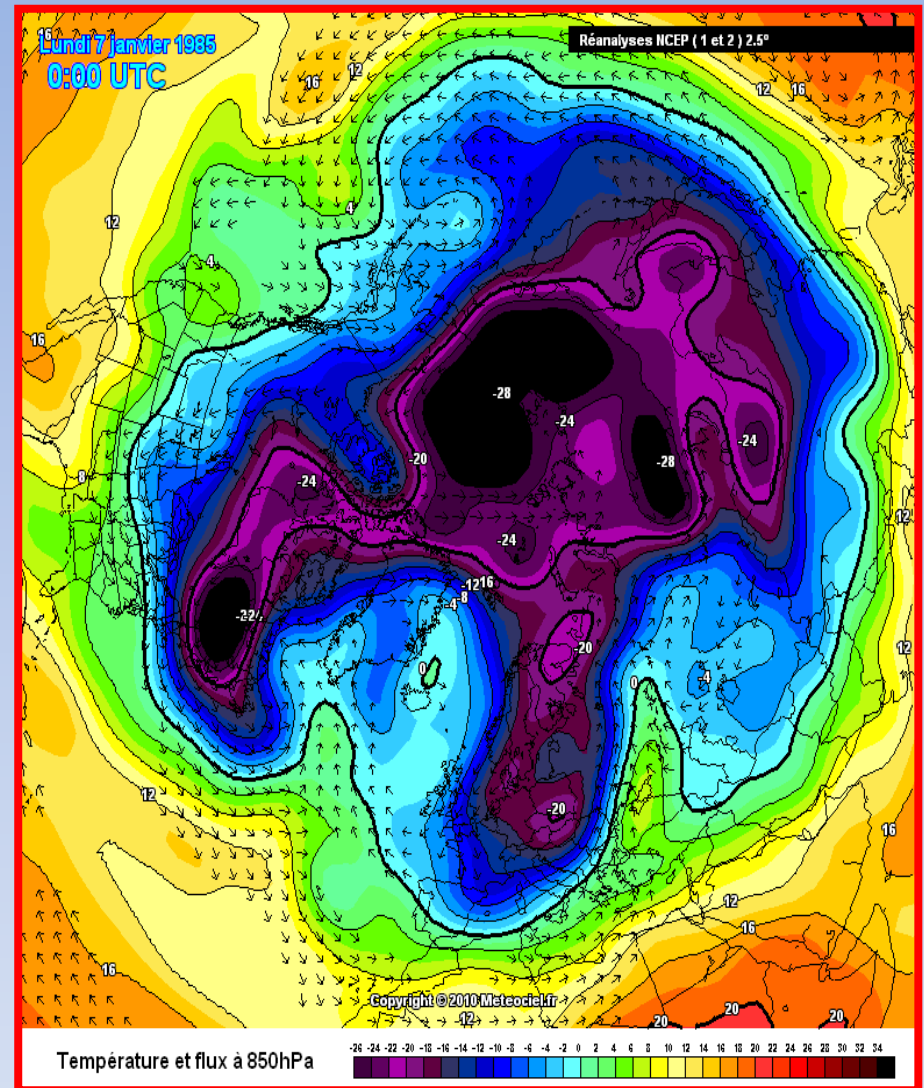
Le depressioni nord atlantiche e le fredde azioni meridiane artiche tendono, di conseguenza, ad allungarsi e a propagarsi verso latitudini inferiori, generalmente occupate da campi anticiclonici

Gli Anticicloni tendono ad indebolirsi e ad essere confinati a latitudini molto basse. L' Anticiclone delle Azzorre può tendere a posizionarsi su Atlantico e Isole Britanniche favorendo i cosiddetti *blocking* atlantici. L'Italia e l'Europa orientale rimarrebbero così scoperte a fredde irruzioni meridiane artiche o a flussi antizonali gelidi nord-orientali

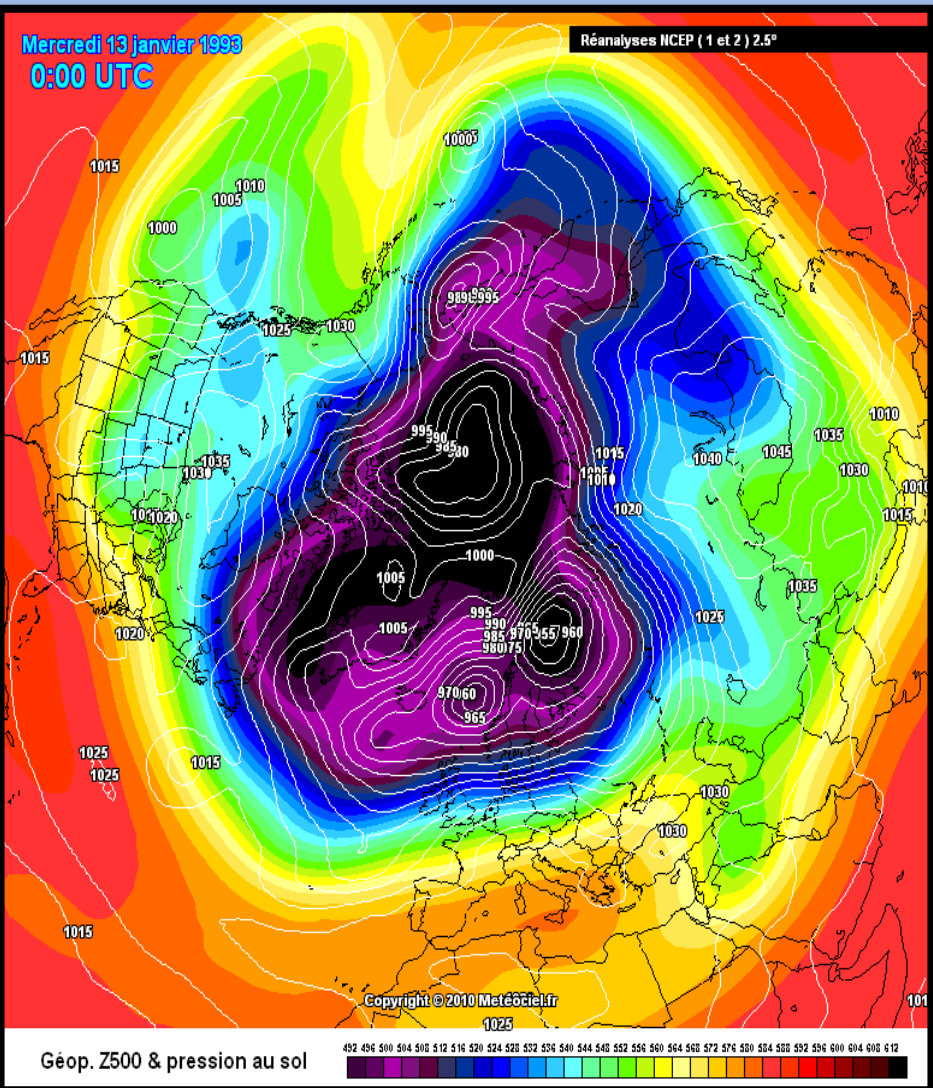
Le alte latitudini avranno un clima generalmente secco, le medie-basse latitudini e quindi Europa centrale e meridionale, sperimenteranno un clima generalmente perturbato con frequenti precipitazioni, e un clima anche freddo specie nella stagione invernale



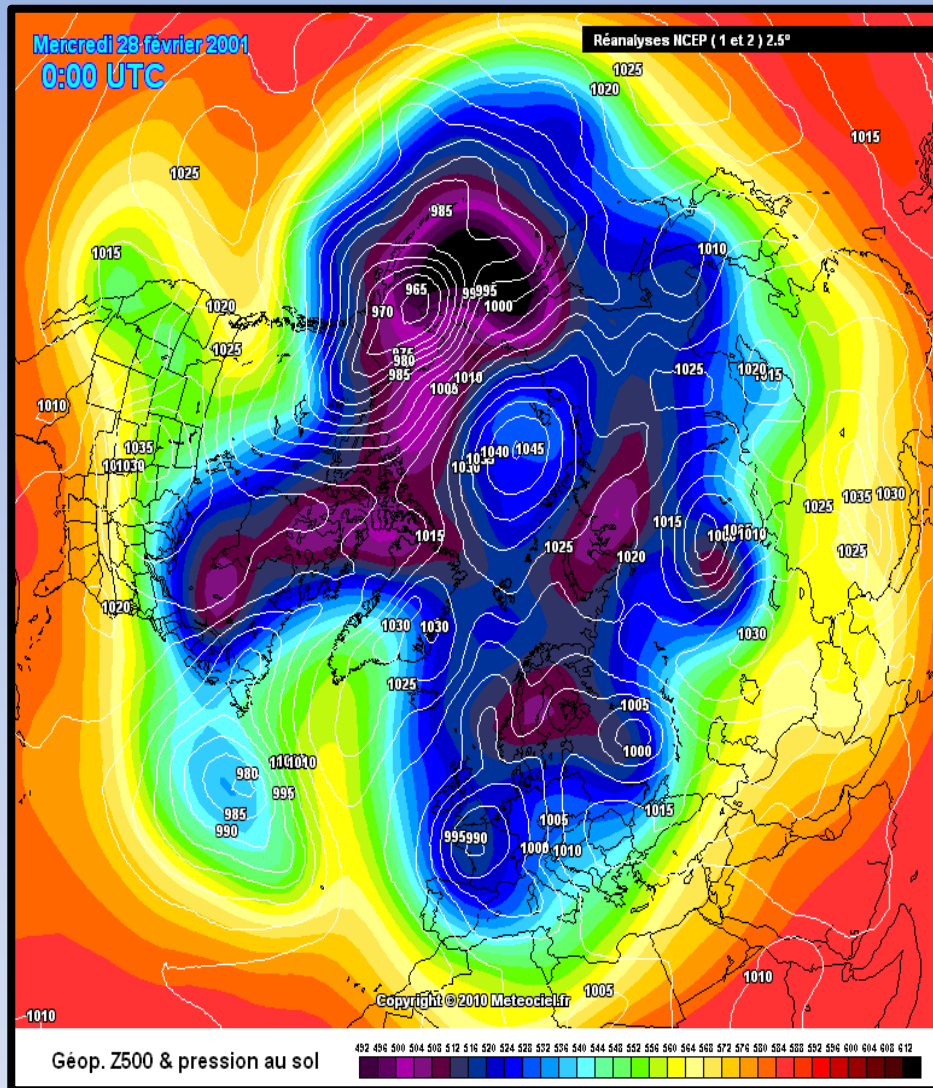
**Mappa di Reanalisi relativa alla pressione al suolo e all'altezza di Geopotenziale a 500 hPa (5.500 mt circa s.l.m.)
Configurazione AO- (-3.72) /NAO- (-1.70)**



**Mappa di Reanalisi relativa alla temperatura e al flusso a 850 hPa (1400 mt circa s.l.m.)
Configurazione AO- (-3.72) /NAO- (-1.70)**



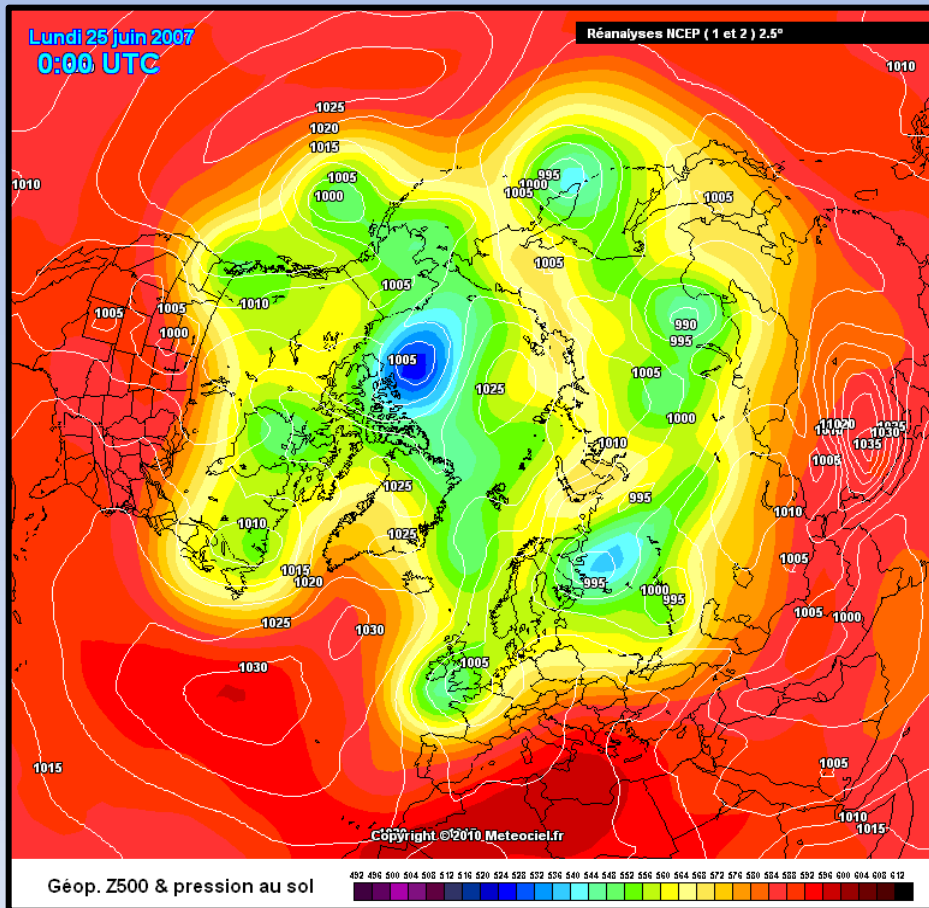
Mappa di Reanalisi relativa alla pressione al suolo e all'altezza di Geopotenziale a 500 hPa (5.500 mt circa s.l.m.)
Configurazione AO+ (+4.74) / NAO+ (0.72)



Mappa di Reanalisi relativa alla pressione al suolo e all'altezza di Geopotenziale a 500 hPa (5.500 mt circa s.l.m.)
Configurazione AO- (-3.18) / NAO- (-0.80)

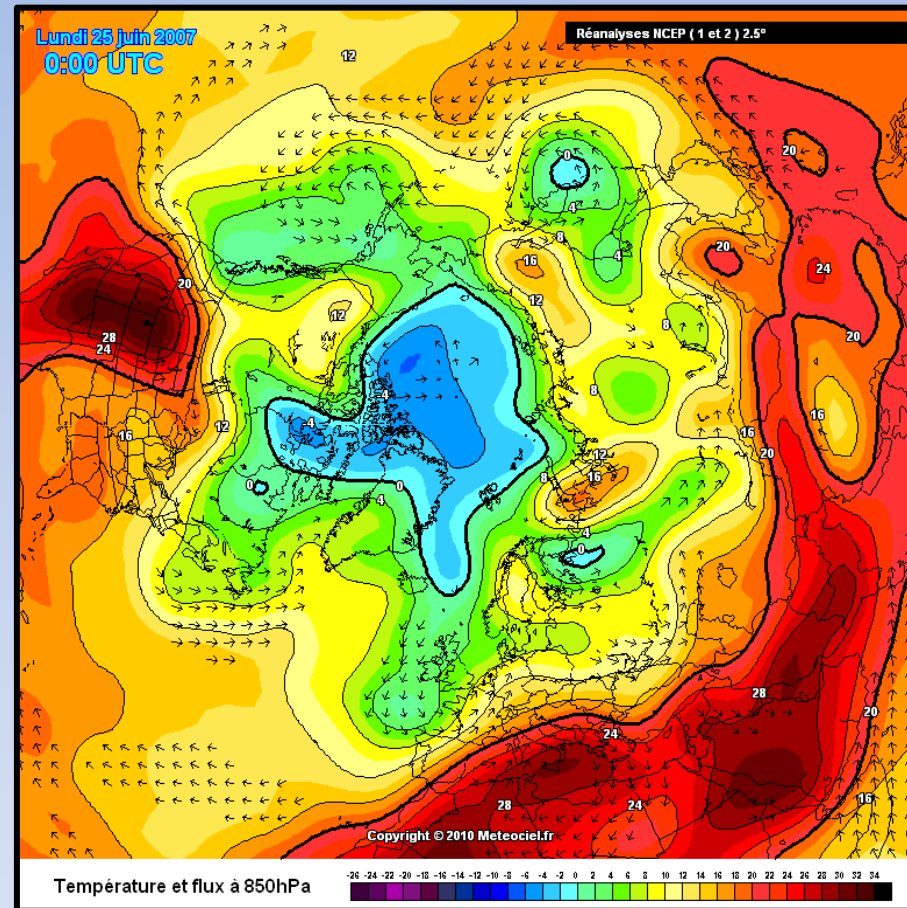
Nella stagione estiva le configurazioni AO+ / NAO+ e AO- / NAO- , appena descritte, possono portare anche configurazioni meteorologiche opposte a latitudini mediterranee ed europee. Perché?

Le motivazioni sono ascrivibili al Vortice Polare...



Mappe di Reanalisi relative alla pressione al suolo e all'altezza di Geopotenziale a 500 hPa (5.500 mt circa s.l.m.)

Configurazione AO-(-1.20) / NAO- (-0.60)



Mappe di Reanalisi relative alla Temperatura e all'altezza di 850 hPa (1.400 mt circa s.l.m.)

Configurazione AO-(-1.20) / NAO- (-0.60)

INFLUENZA DELL'OSCILLAZIONE ARTICA SU DIVERSE REALTA' MICROCLIMATICHE DELLA REGIONE CAMPANIA

PRECIPITAZIONI INVERNI 1981/2011 (DIC-GEN-FEB) RELAZIONATI AL SEGNO DELL'ARCTIC OSCILLATION

LOCALITA'	PARAMETRO	AO -	AO +
BENEVENTO 146 mt	Media Precipitazioni (mm)	268.2	152.8
GRAZZANISE (CE) 6 mt	Media Precipitazioni (mm)	314.1	159.7
MONTEVERGINE (AV) 1280 mt	Media Precipitazioni (mm)	598.3	353.9

PRECIPITAZIONI PRIMAVERE 1981/2011 (MAR-APR-MAG) RELAZIONATI AL SEGNO DELL' ARCTIC OSCILLATION

LOCALITA'	PARAMETRO	AO -	AO+
BENEVENTO 146 mt	Media Precipitazioni (mm)	214.8	168.3
GRAZZANISE (CE) 6 mt	Media Precipitazioni (mm)	208.7	156.1
MONTEVERGINE (AV) 1280 mt	Media Precipitazioni (mm)	421.3	330.4

PRECIPITAZIONI ESTATI 1981/2011 (GIU-LUG-AGO) RELAZIONATE AL SEGNO DELL' ARCTIC OSCILLATION

LOCALITA'	PARAMETRO	AO -	AO+
BENEVENTO 146 mt	Media Precipitazioni (mm)	82.4	174.2
GRAZZANISE (CE) 6 mt	Media Precipitazioni (mm)	69.4	88.0
MONTEVERGINE (AV) 1280 mt	Media Precipitazioni (mm)	144.0	283.8

PRECIPITAZIONI AUTUNNI 1981/2011 (SETT-OTT-NOV) RELAZIONATE AL SEGNO DELL' ARCTIC OSCILLATION

LOCALITA'	PARAMETRO	AO-	AO+
BENEVENTO 146 mt	Media Precipitazioni (mm)	274.9	186.8
GRAZZANISE (CE) 6 mt	Media Precipitazioni (mm)	299.5	227.7
MONTEVERGINE (AV) 1280 mt	Media Precipitazioni (mm)	680.7	360.0

CONCLUSIONI

Questa breve panoramica sulle principali Teleconnessioni , in particolare sull'Arctic Oscillation ci mette in evidenza come possano costituire un validissimo supporto per l'elaborazione delle previsioni a medio lungo termine a larga scala.

Poter inquadrare le configurazioni bariche a lungo o lunghissimo termine attraverso la lettura e l'incastro dei relativi indici teleconnettivi può aiutare diversi settori e ambiti : come **l'agricoltura, la pesca, la richiesta energetica, la prevenzione del rischio incendi, il monitoraggio della qualità dell'aria** nelle grandi città.

E' facile intuire dunque quali risvolti finanziari potrebbero esserci...

In conclusione, per esempio, se all'alba di una stagione invernale sono previste le seguenti fasi di tali indici teleconnettivi : **QBO - , LA NINA** (con MEI negativo oltre i -0.5) , **AMO- PDO-**

Quale impatto potranno avere sul **Vortice Polare Stratosferico (NAM)** e **Vortice Polare Troposferico (AO/NAO)** ?

Di conseguenza che tipo di inverno meteorologicamente e climatologicamente parlando si prevederebbe mediamente sull'Europa e Mediterraneo?

www.campanialive.it → **ARTICOLI METEO** → **INVERNO 2016-17 : prime riflessioni ed analisi**
(Dott. Alberto Fucci)