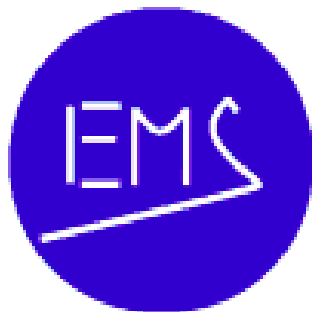




*V Corso di meteorologia e clima in Friuli Venezia Giulia
Unione Meteorologica del Friuli Venezia Giulia – ONLUS*

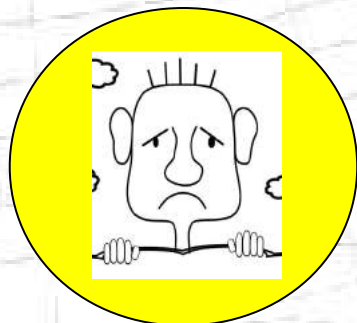
MOSSA, ottobre - novembre 2012

www.umfvg.org



UMFVG è affiliata alla **European Meteorological Society**

www.emetsoc.org



Marco Virgilio – Giornalista, consulente meteo Telefriuli S.p.A.

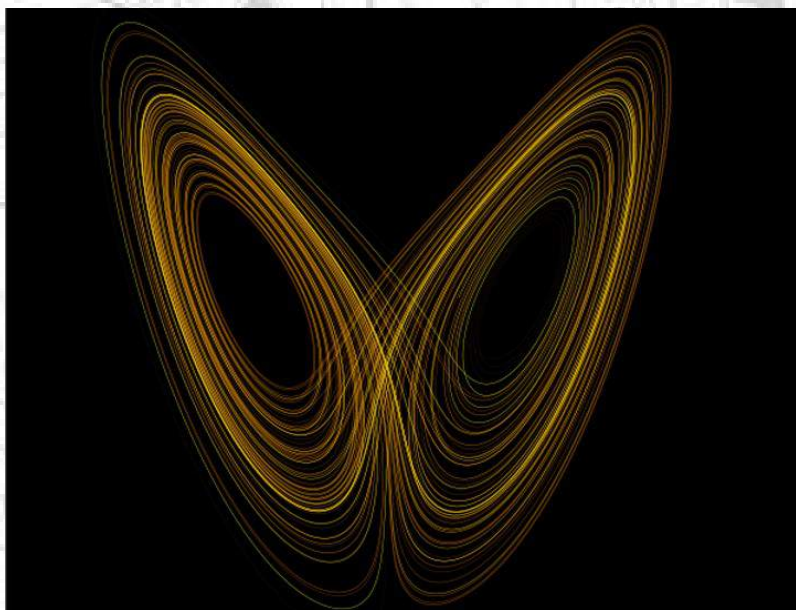
www.telefriuli.it - www.sentierinatura.it



Le previsioni del tempo In Friuli Venezia Giulia



Sistemi caotici



Attrattore di Lorenz

Sensibilità alle condizioni iniziali

A minime variazioni delle condizioni di contorno corrispondono variazioni finite in uscita.

Imprevedibilità

Andamento su tempi lunghi in rapporto al tempo tipico del sistema con condizioni di contorno note.

Evoluzione del sistema

Descritta da orbite illimitate diverse (nello spazio delle fasi) con componente stocastica per riferimento esterno. Non evolve verso infinito.

LA PREVISIONE E I SISTEMI CAOTICI



economia



traffico



demografia

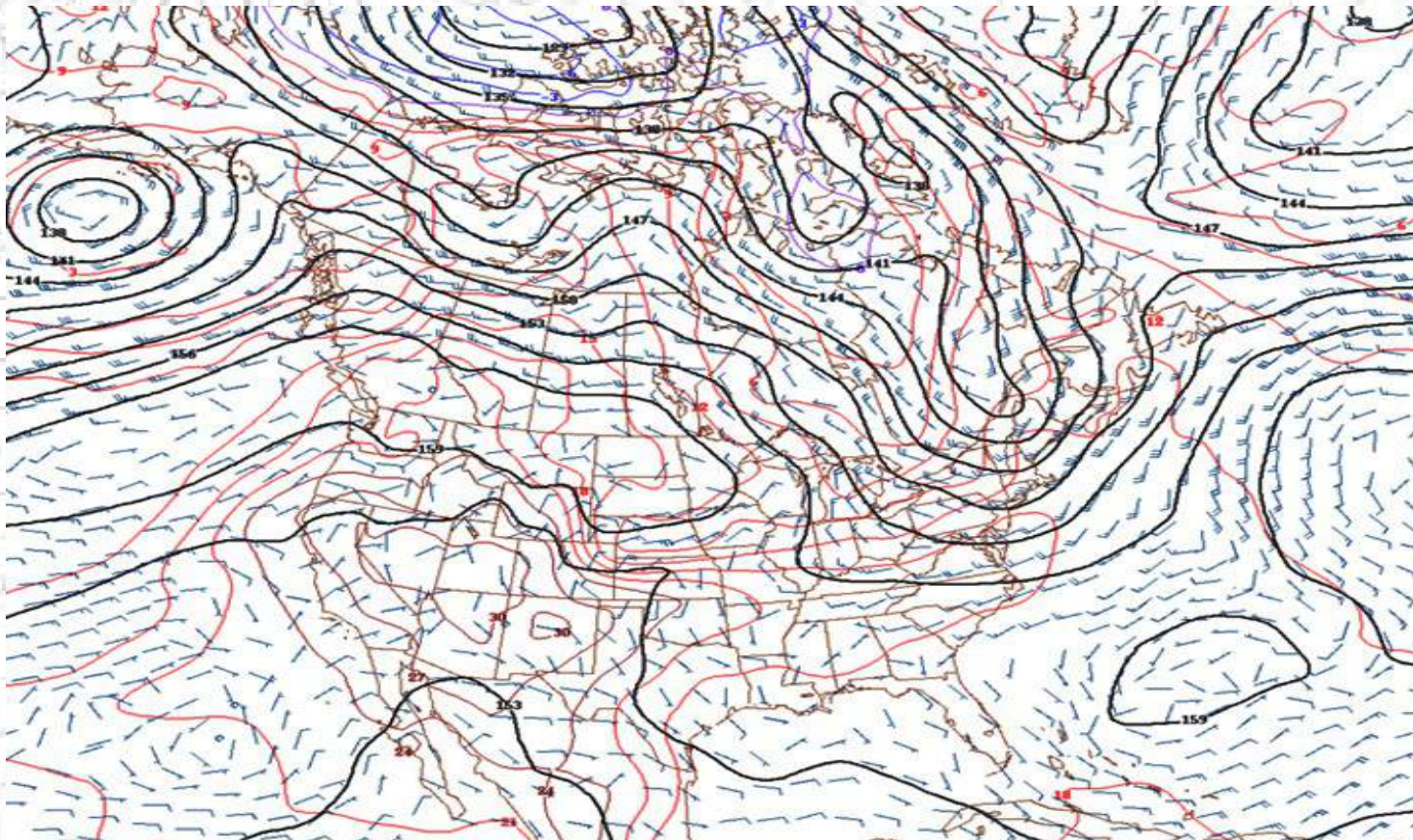
e...



UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society



LA PREVISIONE E I SISTEMI CAOTICI

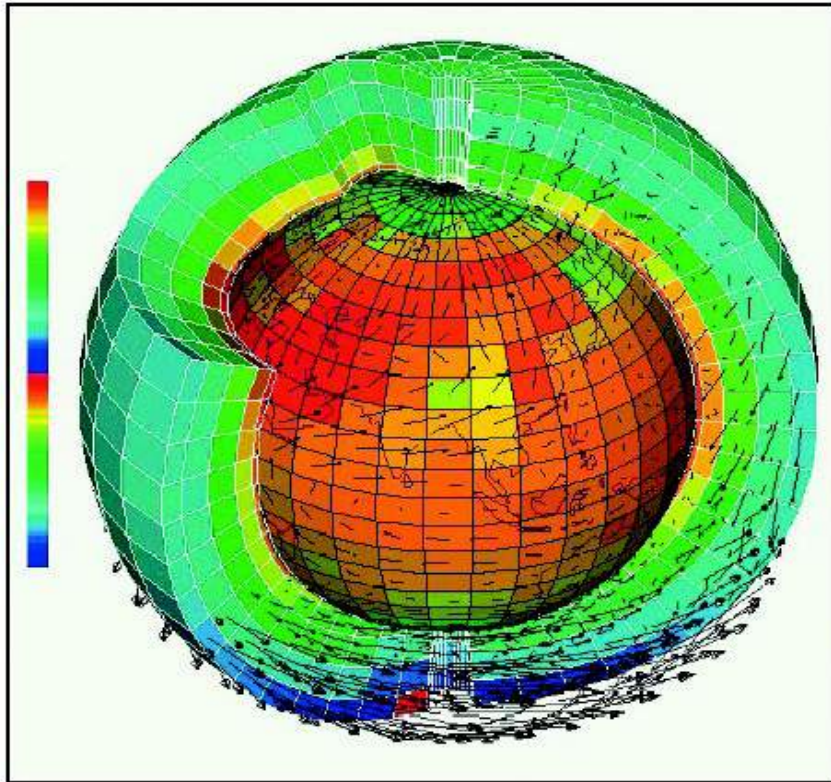


...l'atmosfera

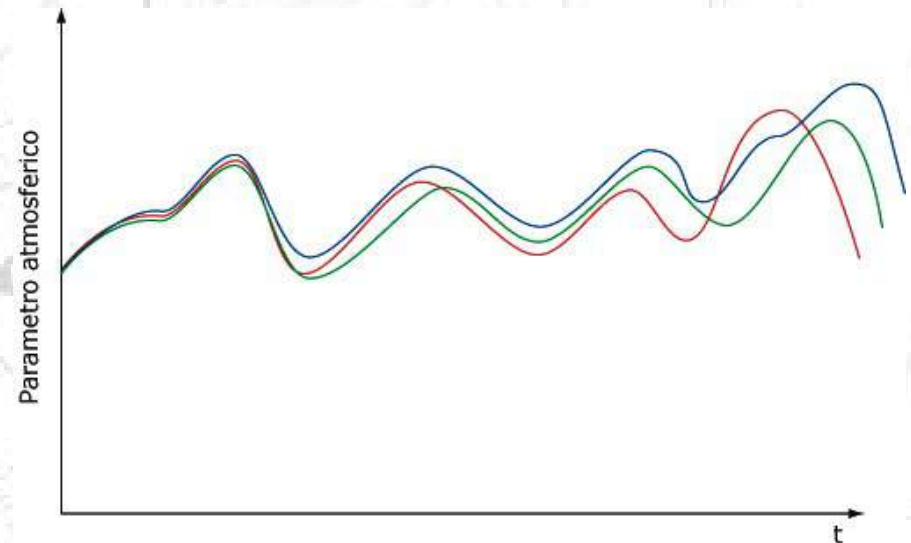


UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society

I MODELLI NUMERICI E L'ATMOSFERA



- **analisi numerica**
- **equazioni differenziali non lineari**
- **soluzioni approssimate**
- **l'incertezza si amplifica nel tempo**





I MODELLI NUMERICI E L'ATMOSFERA

Dati iniziali

I dati che servono per il calcolo numerico sono i valori di pressione, la temperatura, l'umidità relativa, il vettore vento.

Assimilazione e metodi di analisi

I dati di inizializzazione sono pochi e mal distribuiti. Occorre comporre una griglia omogenea di pacchetti atmosferici prima di lanciare i calcoli dei supercomputer.

Tasso di variazione (intervallo di tempo)

Intervallo di tempo tra un calcolo dei parametri per ogni punto di griglia (o pacchetto d'aria) ed il successivo a partire dallo stato iniziale. Più il tasso di variazione è corto e più il modello è preciso. Dipende dal passo di griglia. Tassi più bassi nei LAM.

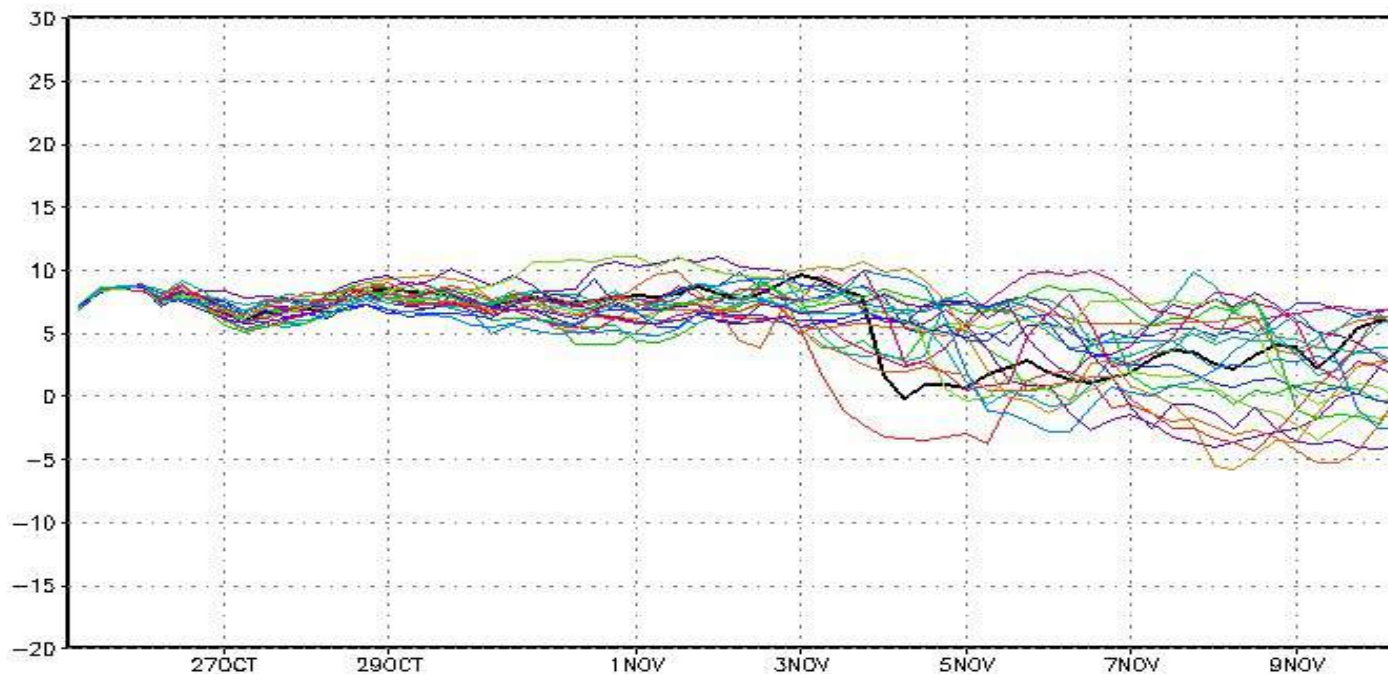




I MODELLI NUMERICI E L'ATMOSFERA

Le previsioni per insieme

GENS Spaghetti 850hPa Temperature (C) — Init: 06Z 20111025
Location: Venezia — LAT: 45.43, LON: 12.32



I valori divergono nel tempo



UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society

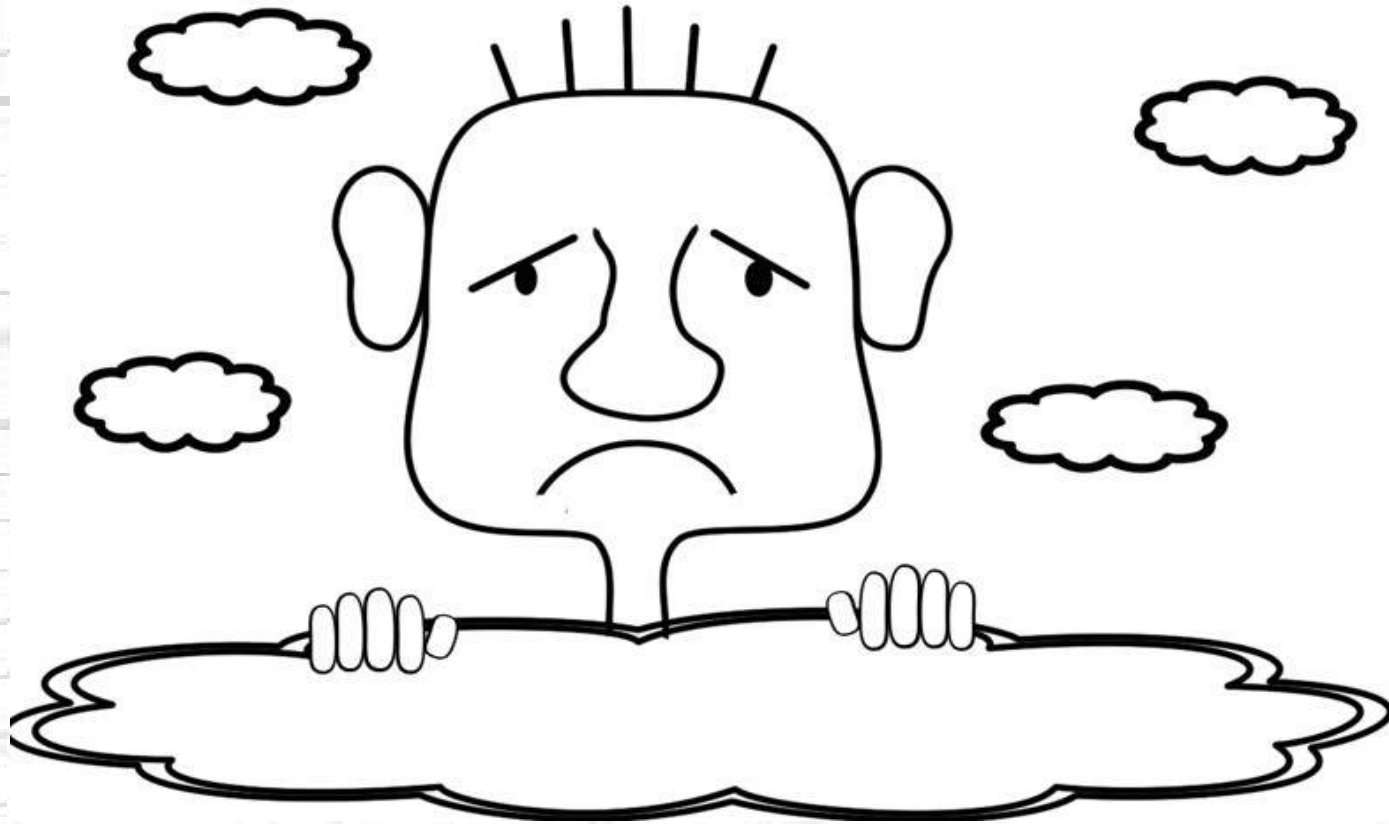


e quindi?



*UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society*

Non sparate sul previsore!!!





MODELLI DETERMINISTICI

Modelli fisico-matematici che prevedono l'evoluzione atmosferica futura risolvendo in modo approssimato il sistema di equazioni che descrivono le leggi fisiche (termodinamica, meccanica dei fluidi), partendo da uno stato Iniziale univoco e fornendo un risultato unico (PREVISIONI METEO).

MODELLI STOCASTICI

modello costituito da un insieme finito di variabili casuali che dipendono da un parametro "t" , con il quale si indica generalmente il tempo, e dai valori che le singole variabili casuali hanno assunto nel passato, cioè con riferimento ad una base statistica di partenza (STUDI CLIMATICI).





LE PREVISIONI DEL TEMPO

- **conoscenza dei principali modelli numerici (GM e LAM)...pregi e difetti.**
- **capacità d'incrociare le analisi tra GM ed ENSEMBLE.**
- **memoria di situazioni sinottiche del passato.**
- **conoscenza del territorio.**
- **capacità di pesare l'affidabilità della previsione rispetto al tipo di situazione sinottica.**
- **intuito femminile!! ... e una certa vena artistica non guastano.**
- **umiltà di fronte alla miseria dei nostri mezzi rispetto alla complessità del sistema accoppiato oceani-atmosfera e al caos.**

LA PREVISIONE DEL TEMPO HA UNA BASE SCIENTIFICA MA NEL COMPLESSO E' UNA MULTIDISCIPLINA PIU' CHE UNA SCIENZA.





IL BOLLETTINO METEO



ARPA
Agenzia Regionale
per la Protezione
dell'Ambiente

s.o.c. **OSMER**
Osservatorio
Meteorologico
Regionale

www.meteo.fvg.it

forecast@meteo.fvg.it

Tel. +39-0432-934141

Fax. +39-0432-934100



Dati di MARTEDI 19

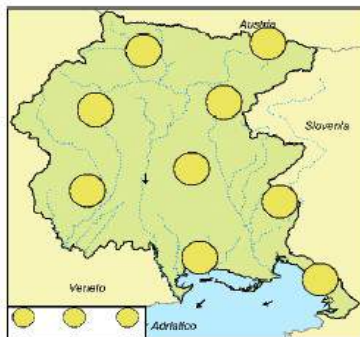
	min	MAX
TRIESTE	13,3	16,5
GRADO	11,0	17,3
LIGNANO	12,2	18,7
PIORDENONE	9,7	20,0
UDINE	7,1	19,4
GORIZIA	9,5	18,8
CIVIDALE	9,8	18,7
GEMONA	5,7	20,2
TOLMEZZO	6,3	18,0
TARVISIO	2,4	10,3
LUSSARI	-2,6	1,9
FORNICI SOPRA	2,1	14,8
ZONCOLAN	-1,5	7,5
PIANCAVALLO	1,5	12,2

	mm
TRIESTE	0,0
GRADO	0,0
LIGNANO	0,0
PIORDENONE	0,0
UDINE	0,0
GORIZIA	0,0
CIVIDALE	0,0
GEMONA	0,0
TOLMEZZO	0,0
TARVISIO	0,0
LUSSARI	0,0
FORNICI SOPRA	0,0
ZONCOLAN	0,0
PIANCAVALLO	0,0

Previsioni meteorologiche per il Friuli Venezia Giulia Comunicato emesso MERCOLEDI, 20 ottobre 2010 alle ore 11:49

SITUAZIONE GENERALE

Sulla regione giovedì affuiranno in quota, correnti fredde e secche da nord-ovest. Venerdì le correnti proverranno da ovest e saranno un po' più umide, ancora relativamente fredde negli strati medio-bassi, più miti invece ad alta quota.



	Pianura	Costa
Temperatura minima (°C)	0/+3	6/9
Temperatura massima (°C)	15/17	15/17
Temperatura media a 1.000 m (°C)		+4
Temperatura media a 2.000 m (°C)		-4

GIOVEDÌ, 21 ottobre 2010

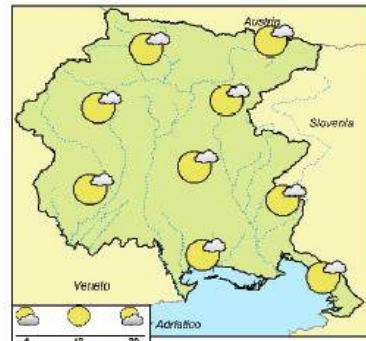
Attendibilità 80%

Su tutta la regione cielo sereno con aria tesa e temperature notturne piuttosto basse sui monti e in pianura. In mattinata possibili locali raffiche di vento da nord; in giornata sulla costa sofferirà Bora moderata. Ad alta quota farà decisamente freddo per la stagione.

VENERDÌ, 22 ottobre 2010

Attendibilità 70%

Cielo in genere poco nuvoloso; di primo mattino temperature relativamente basse in pianura e sui monti dove però nel pomeriggio lo zero termico si alzerà a ben 2500 m di quota.



	Pianura	Costa
Temperatura minima (°C)	-1/+2	7/10
Temperatura massima (°C)	14/17	14/17
Temperatura media a 1.000 m (°C)		+4
Temperatura media a 2.000 m (°C)		-1

TENDENZA

Per sabato cielo variabile con temperature minime in aumento e massime sui 15-16 gradi su pianura e costa.

DOLOMITI METEO

Dolomiti e Prealpi Venete / Mercoledì 20 Ottobre 2010
Copertura: Montagna Veneta - Frequenza: giornaliera - Periodicità: Annuale

www.arpav.veneto.it
Dipartimento per la Sicurezza del Territorio
Centro Valanghe di Arabba

SITUAZIONE GENERALE: una saccatura proveniente da Nord ha valicato l'arco alpino e in mattinata è transitato il fronte, che sarà seguito da irruzione di aria più fredda. Da giovedì correnti occidentali atlantiche di aria più mite giungeranno sul Nord-Italia e, da venerdì, esse tenderanno a disporsi da Sud Sud-Ovest, per l'azione di una saccatura in quota presente sull'Atlantico, e a convogliare aria più umida, con conseguente maggiore nuvolosità, anche per sabato. Domenica suddetta saccatura si avvicinerà all'Italia settentrionale apportando un ulteriore peggioramento.

AVVISI DI FENOMENI PARTICOLARI: Fra mercoledì sera e giovedì mattina temperature molto basse per il periodo, specie in quota e valli prealpine.

PREVISIONE PER IL POMERIGGIO-SERA DI MERCOLEDÌ 20: tempo per lo più soleggiato, con residua nuvolosità da Nord sui settori dolomitici più settentrionali, e qualche nube medio-bassa su Prealpi, che potrà limitare un po' il soleggiamento. Clima via via più fresco e ventoso nel corso del pomeriggio, in particolare su Dolomiti.

TEMPO PREVISTO

GIOVEDÌ 21: tempo soleggiato con clima freddo e ventoso, specie in quota, mitigato in parte dal Föhn nelle valli, in particolare in quelle dolomitiche. Vi potrà essere solamente qualche nube irregolare su Dolomiti fra il mattino e primo pomeriggio e rare nubi alte.

Temperature: in ulteriore lieve calo, salvo possibile stazionarietà delle massime in alta quota per avvezione di aria più mite dal pomeriggio. A 2000 m: min -6°C max -1°C; a 3000 m: min -12°C max -5°C.

Venti: nelle valli inizialmente moderati per Föhn, poi in attenuazione, tendenti da Sud; in quota inizialmente forti da Nord-Ovest, in attenuazione e rotazione da Ovest, a 20-50 km/h a 2000 m, 30-60 km/h a 3000 m.

VENERDÌ 22: tempo in parte soleggiato. Al mattino tempo per lo più soleggiato, salvo locali nubi basse in alcuni settori prealpini, in diradamento. Dalle ore centrali della giornata intensificazione delle nubi medio-alte da Ovest, che potranno via via mascherare il sole nel pomeriggio. In serata nubi basse più significative su Prealpi.

Temperature: minime stazionarie o in locale calo nelle valli, in aumento in quota; massime in lieve aumento.

A 2000 m: min -3°C max 2°C; a 3000 m: min -5°C max -2°C.

Venti: nelle valli deboli variabili; in quota deboli o moderati dai quadranti occidentali, a 15-25 km/h a 2000 m, 20-30 km/h a 3000 m.

TENDENZA

SABATO 23: cielo piuttosto nuvoloso; nubi medio-alte e anche basse, più presenti su Prealpi, in parziale diradamento, con possibili tratti soleggiati. Temperature minime in marcato aumento nelle valli.

DOMENICA 24: al mattino nubi basse piuttosto estese, con possibile qualche schiarita, specie su Dolomiti, con successivo ulteriore aumento della nuvolosità, cui si assoceranno precipitazioni diffuse verso sera. Limite neve sui 1500/1700 m.
Previsore: A.C.

Carta al suolo h12 UTC Giovedì 21

Fonte: KIMO

Quota 0°C libera atmosfera h12 (m)				
MER	GIO	VEN	SAB	DOM
1900	1700	2200	2000	2000

Giovedì (attendibilità: Buona)

Venerdì (attendibilità: Buona)

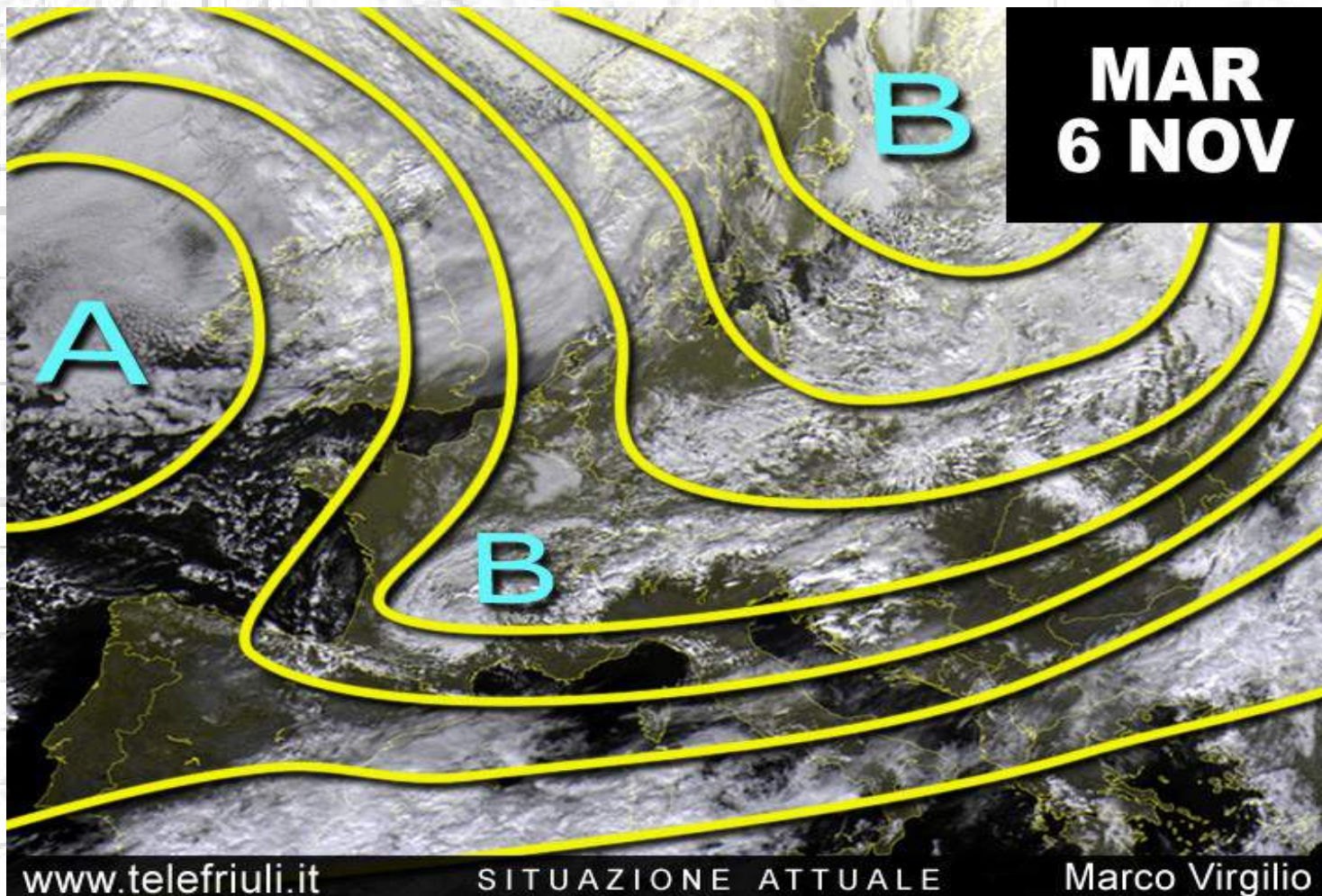
Giorno	Tempo	Attendibilità
Sabato		Discreta
Domenica		Scarsa

PREVISIONI LOCALI PER GIOVEDÌ 21 (ORE 00-24) - servizio sperimentale

Località	T min	T max	Stato del cielo - Probabilità di precipitazione (%)				Pioggia (mm)	Neve (cm)
	°C	°C	Notte (00-06)	Mattino (06-12)	Pomeriggio (12-18)	Sera (18-24)		

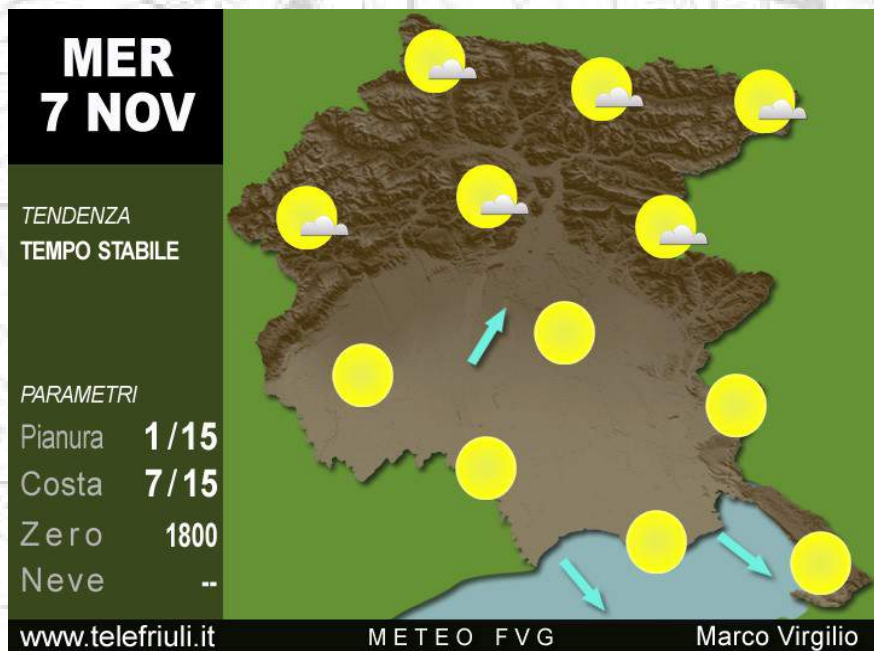


IL BOLLETTINO METEO – la situazione sinottica attuale



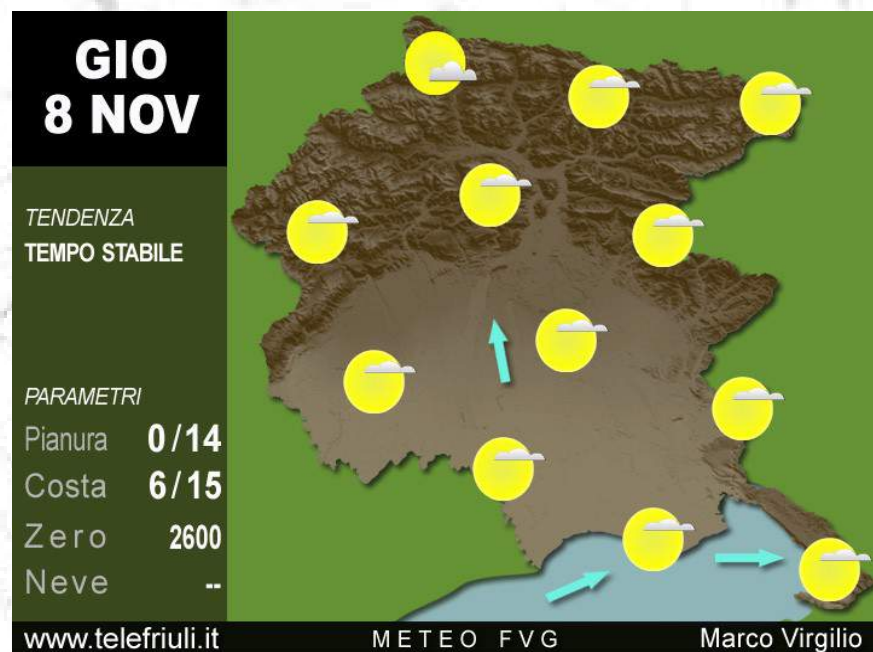


IL BOLLETTINO METEO – previsione dettagliata a breve termine



domani

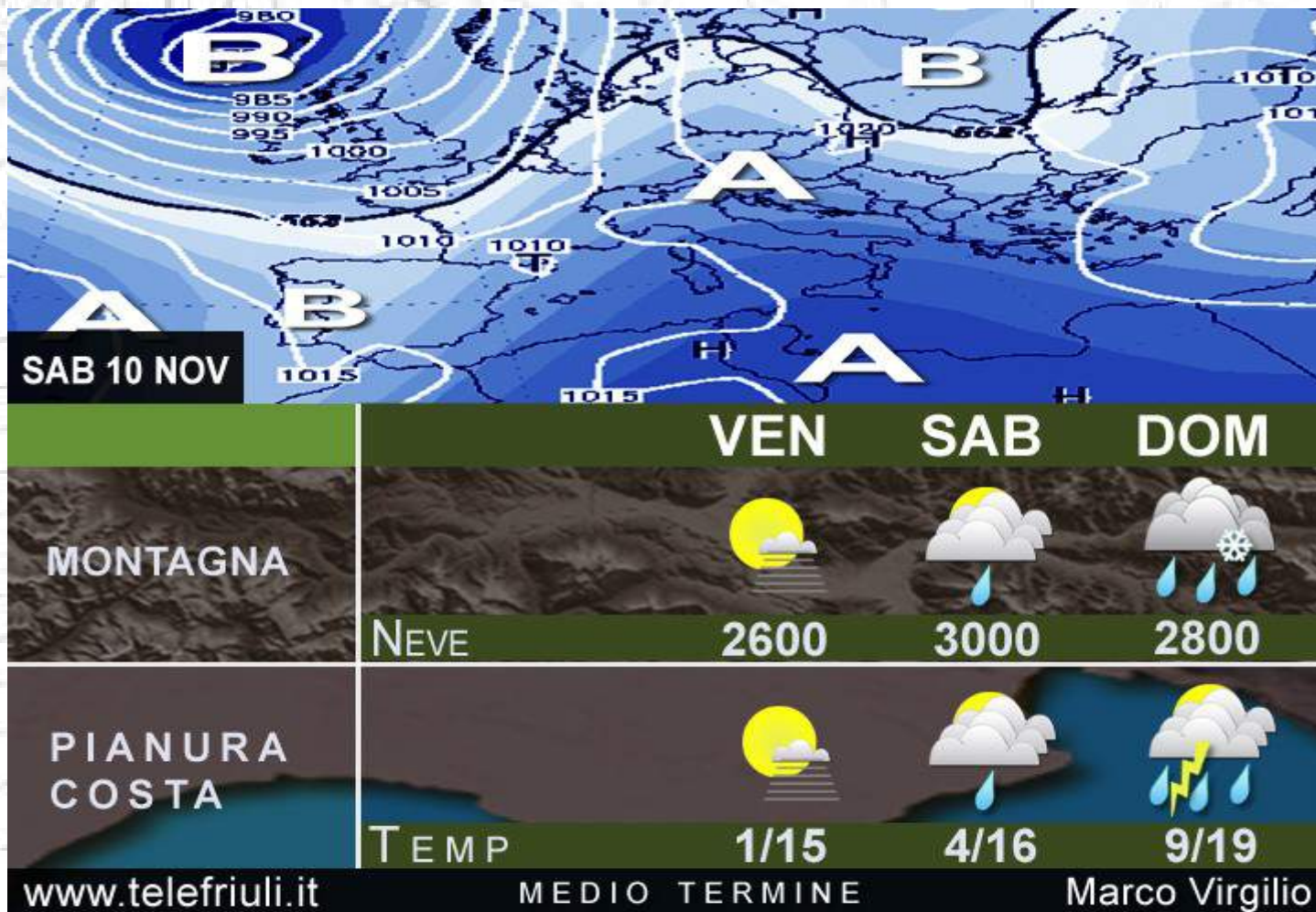
dopodomani



UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society

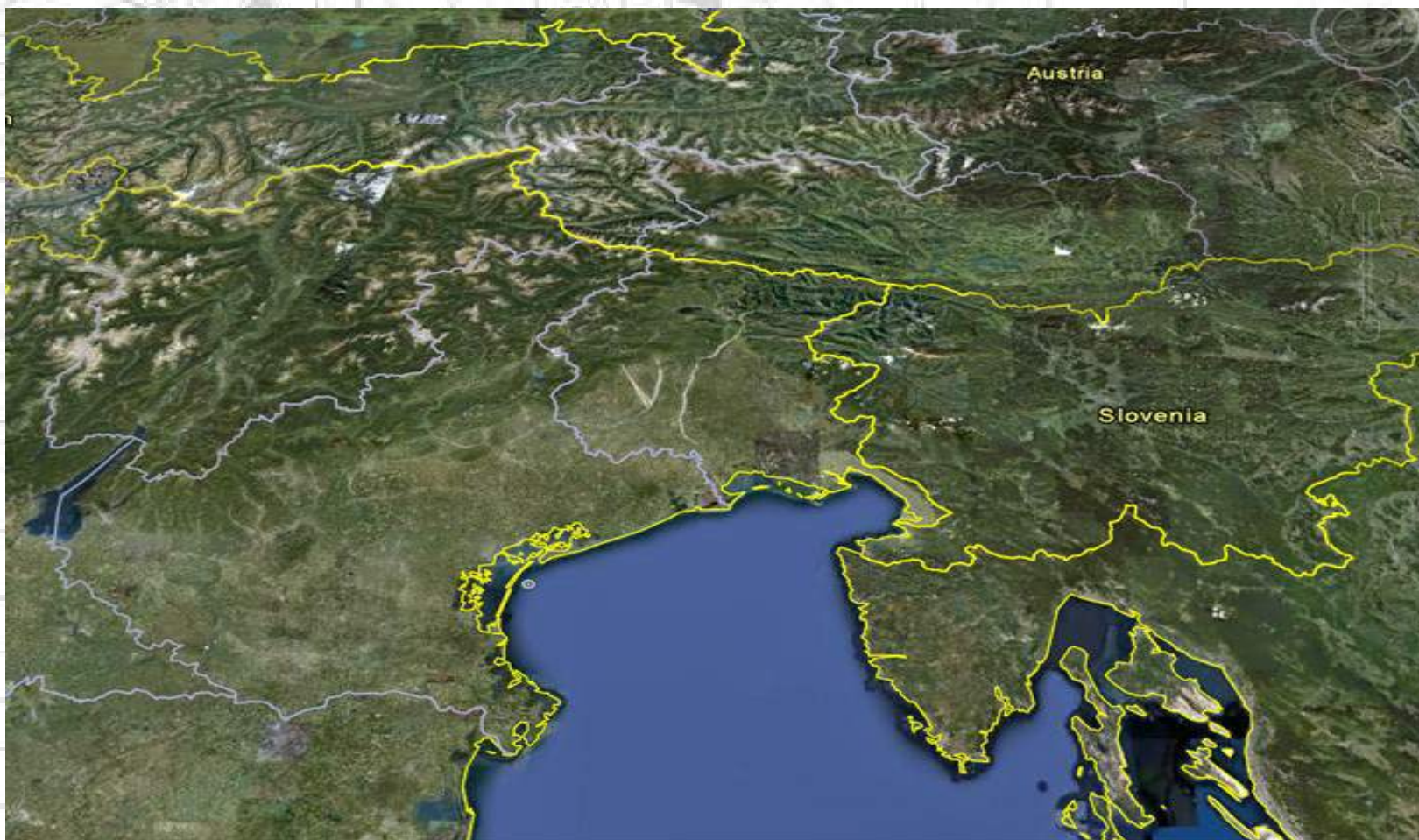


IL BOLLETTINO METEO – previsione di massima medio-lungo termine

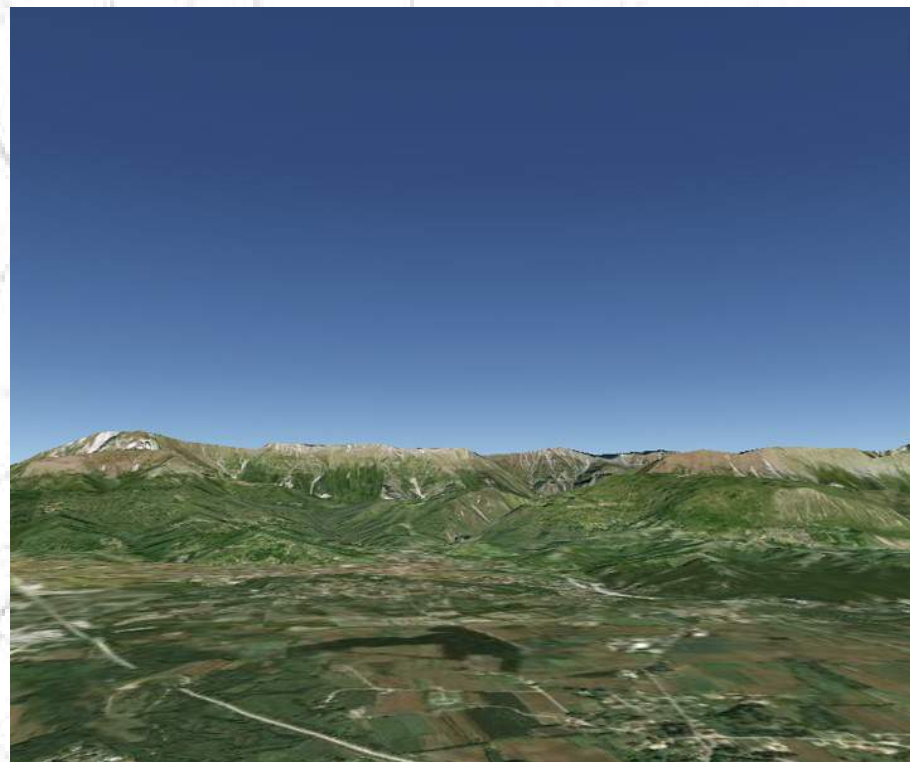
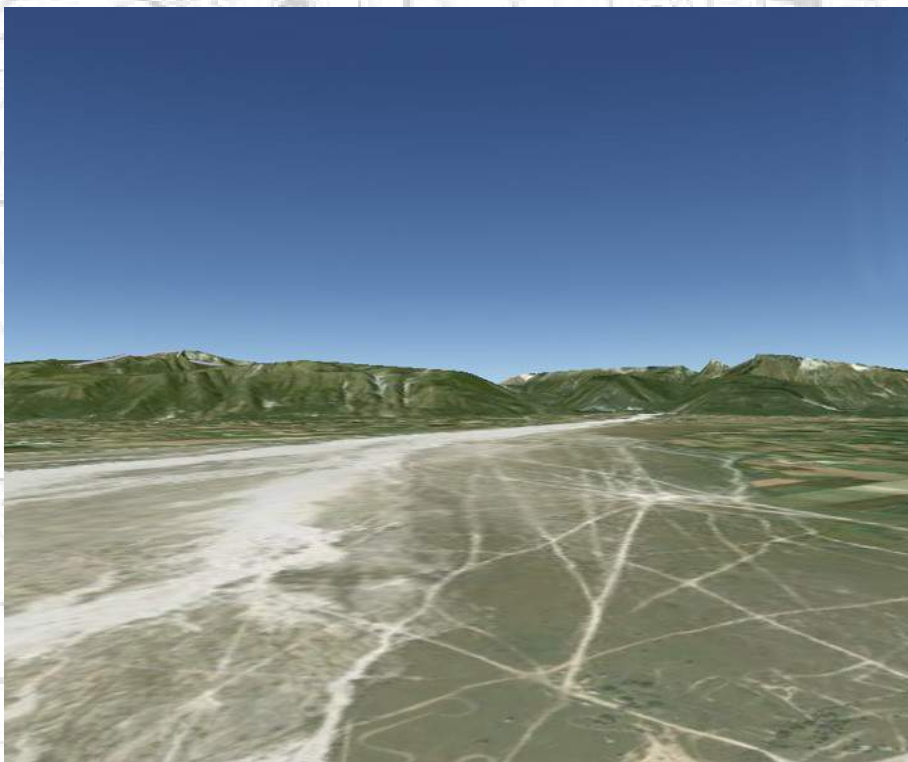




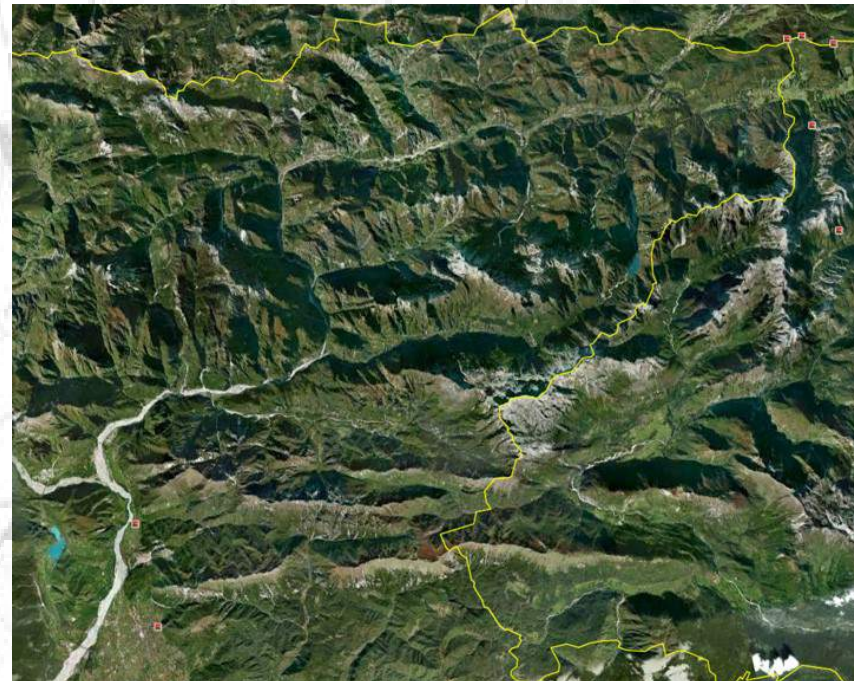
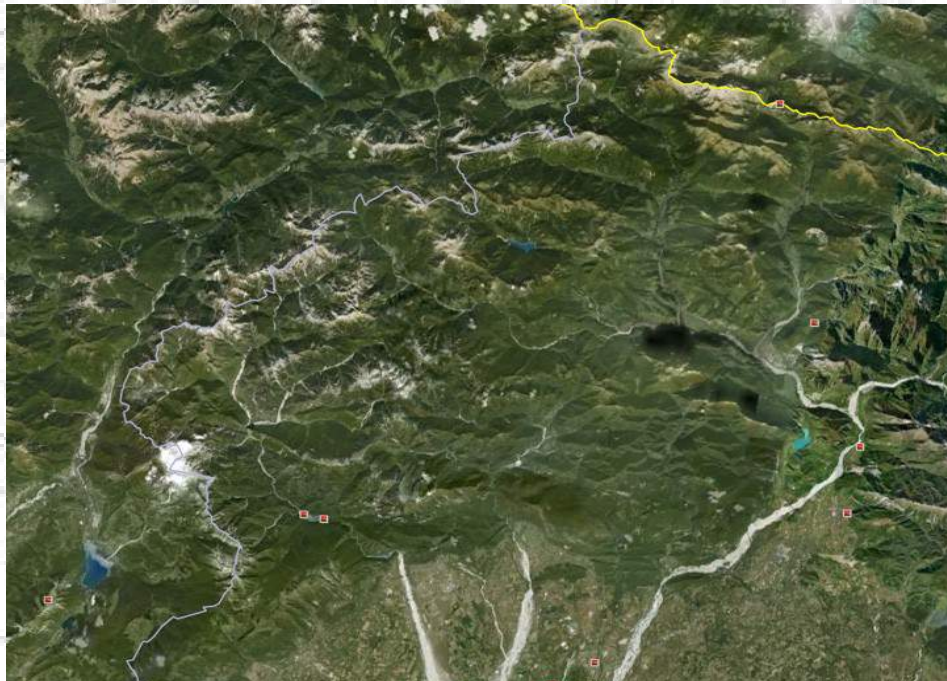
IL TERRITORIO E CIO' CHE CI STA INTORNO!



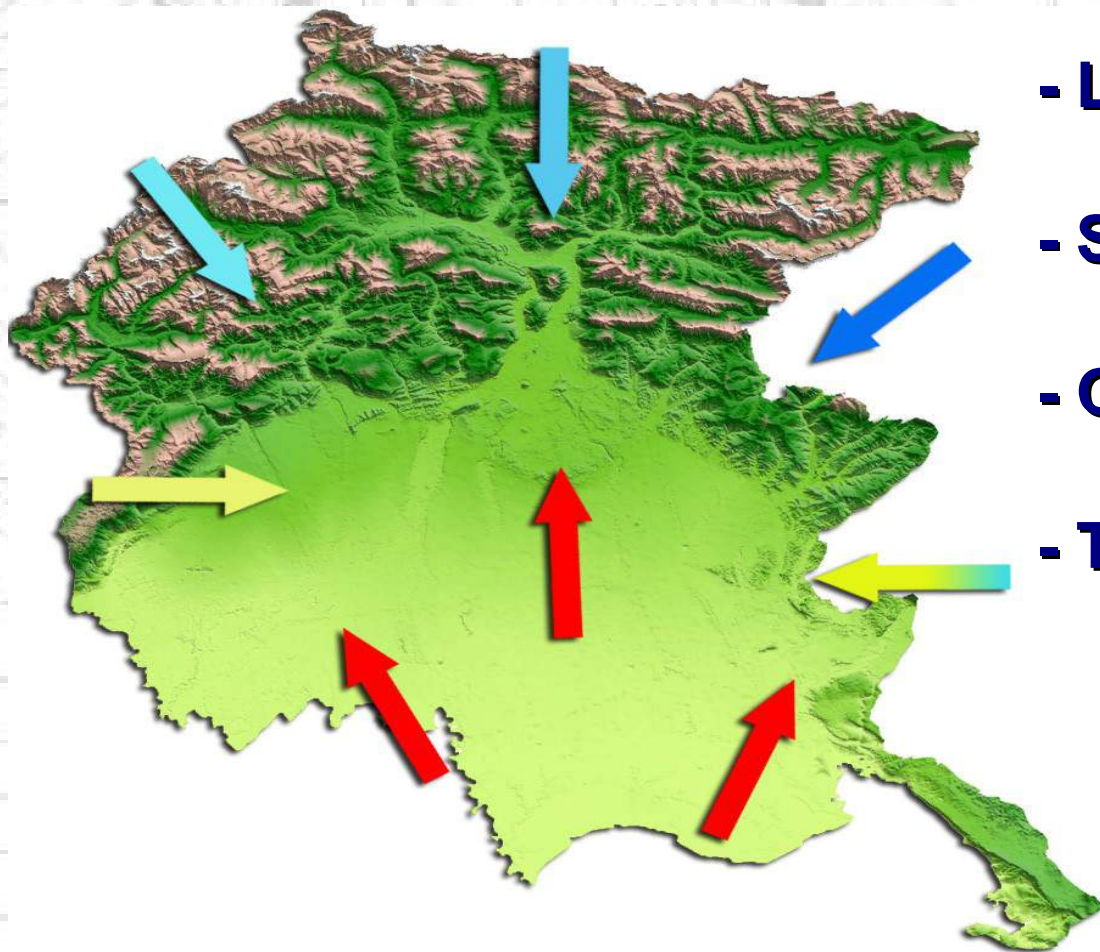
UN LEMBO DI TERRA TRA MARE E ALPI



LA DISPOSIZIONE DI VALLI E CATENE MONTUOSE



I FLUSSI DELLE MASSE D'ARIA IN FVG RISPETTO AL TERRITORIO



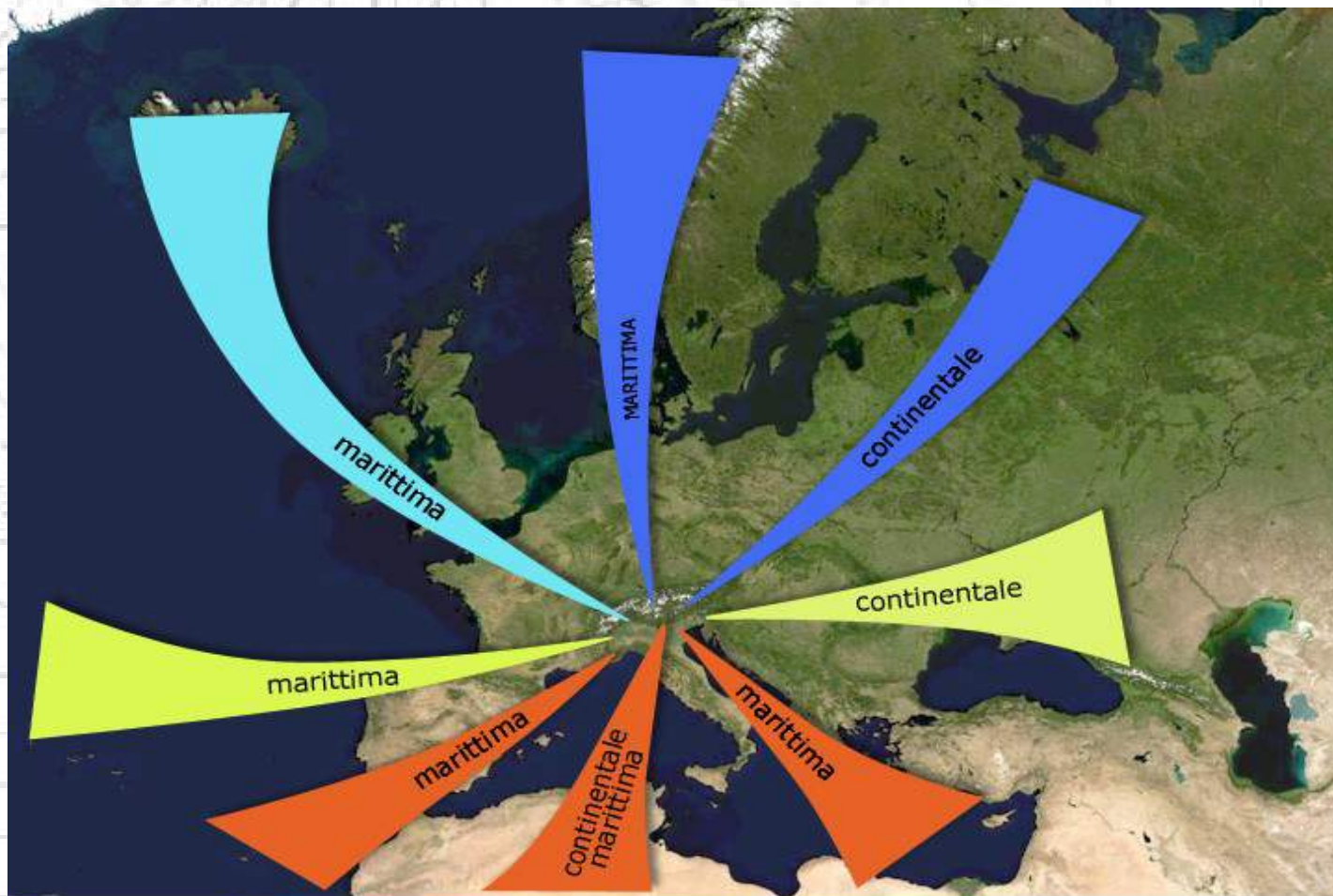
- LIBECCIO

- SCIROCCO

- GRECO-LEVANTE, BORA

- TRAMONTANA

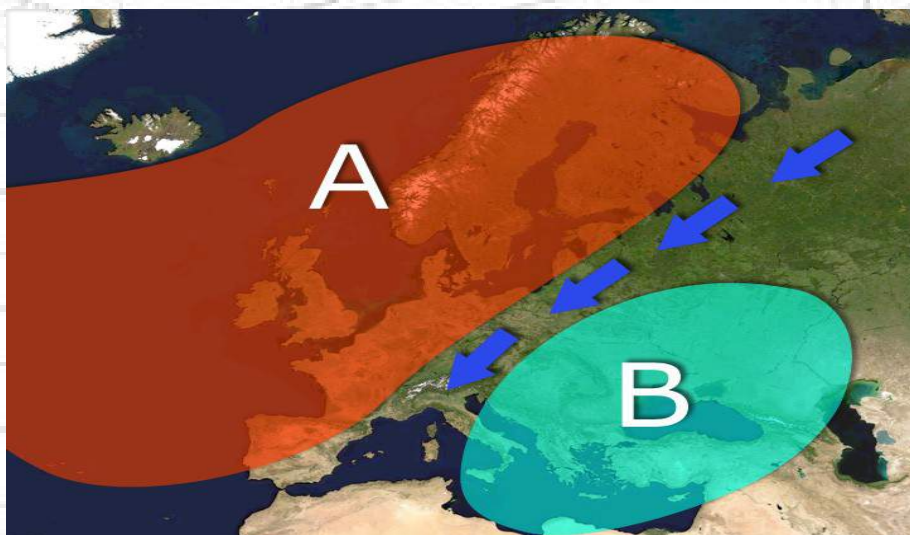
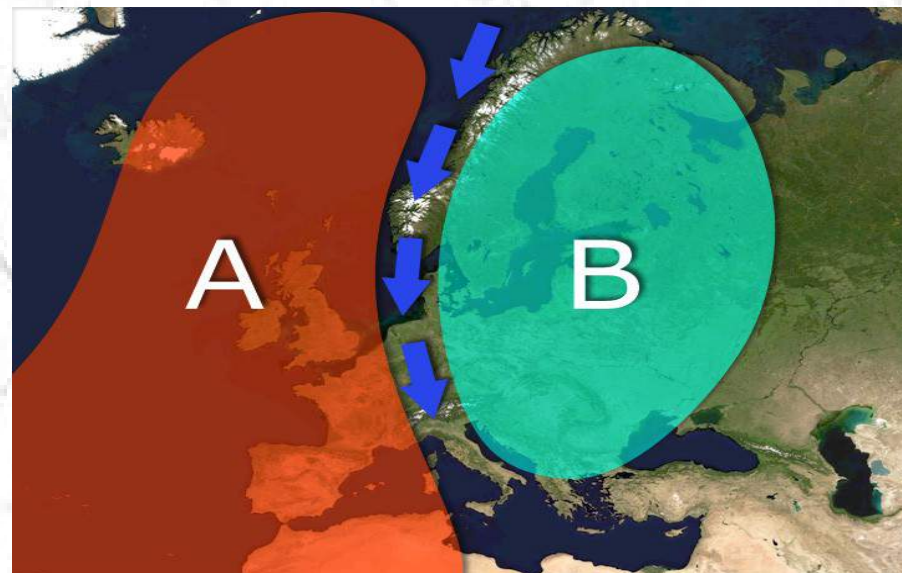
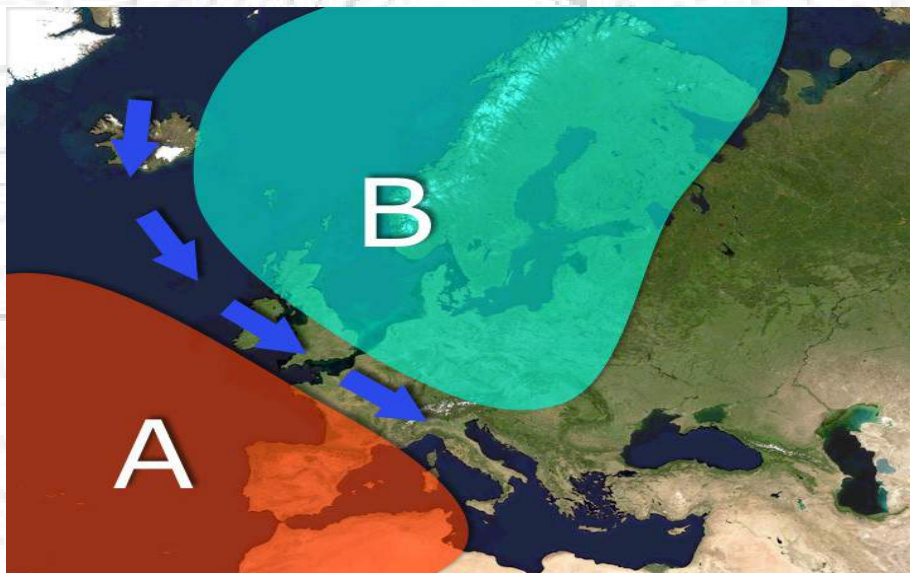
I FLUSSI SU SCALA SINOTTICA



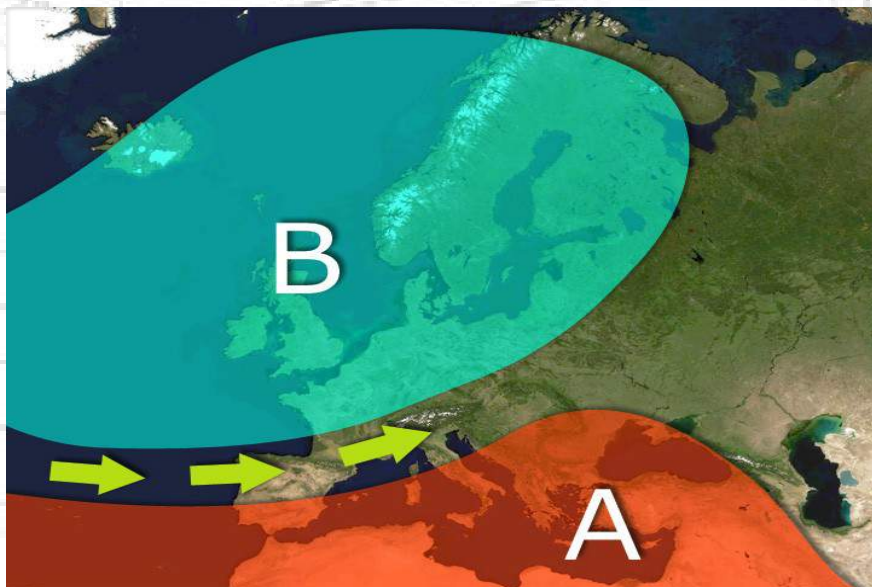
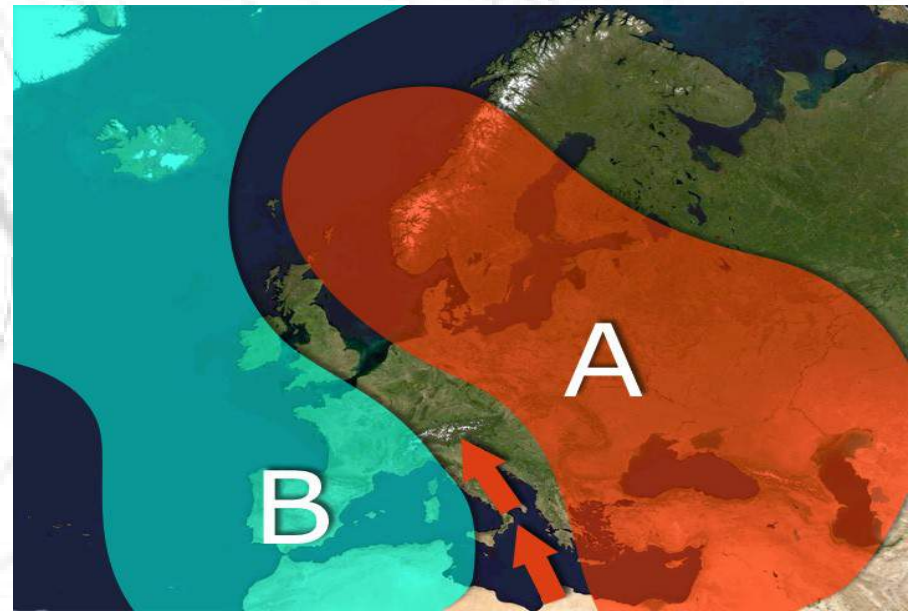
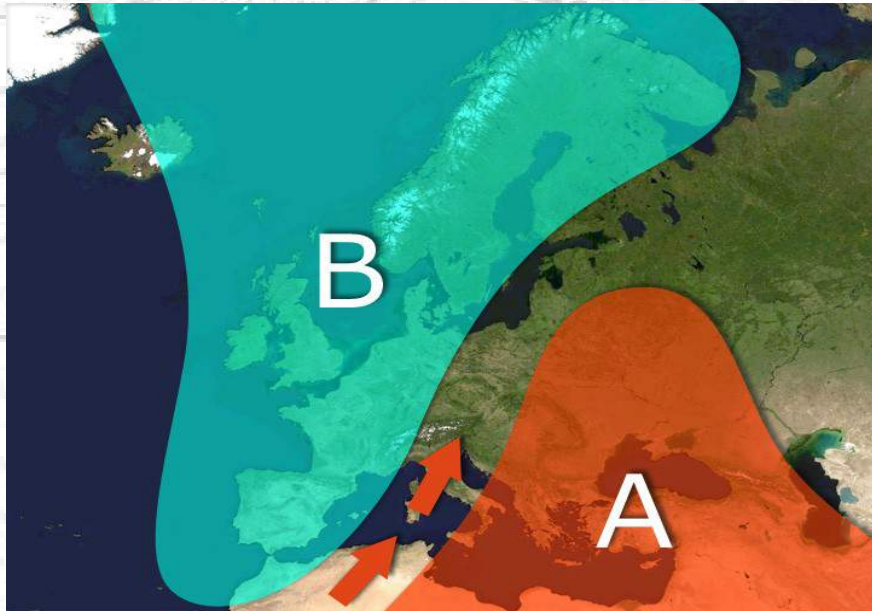
- ARIA ARTICA
- ARIA POLARE
- ARIA POLARE ALTERATA
- ARIA TROPICALE



UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society



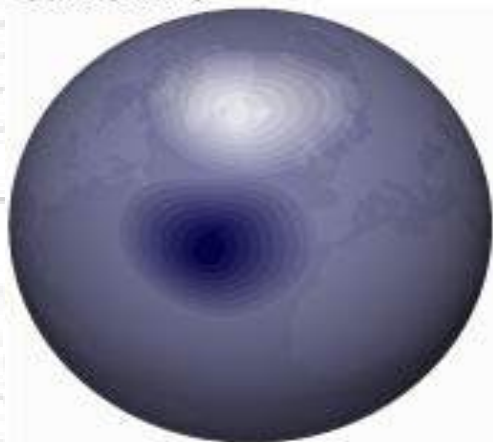
GENESI DEI FLUSSI FREDDI



GENESI DEI FLUSSI MITI
E UMIDI

NORTH ATLANTIC OSCILLATION (NAO)

Positive NAO



NAO POSITIVA

- intensificazione correnti occidentali
- Vortice Polare forte
- poca piogge e clima mite in inverno

Negative NAO



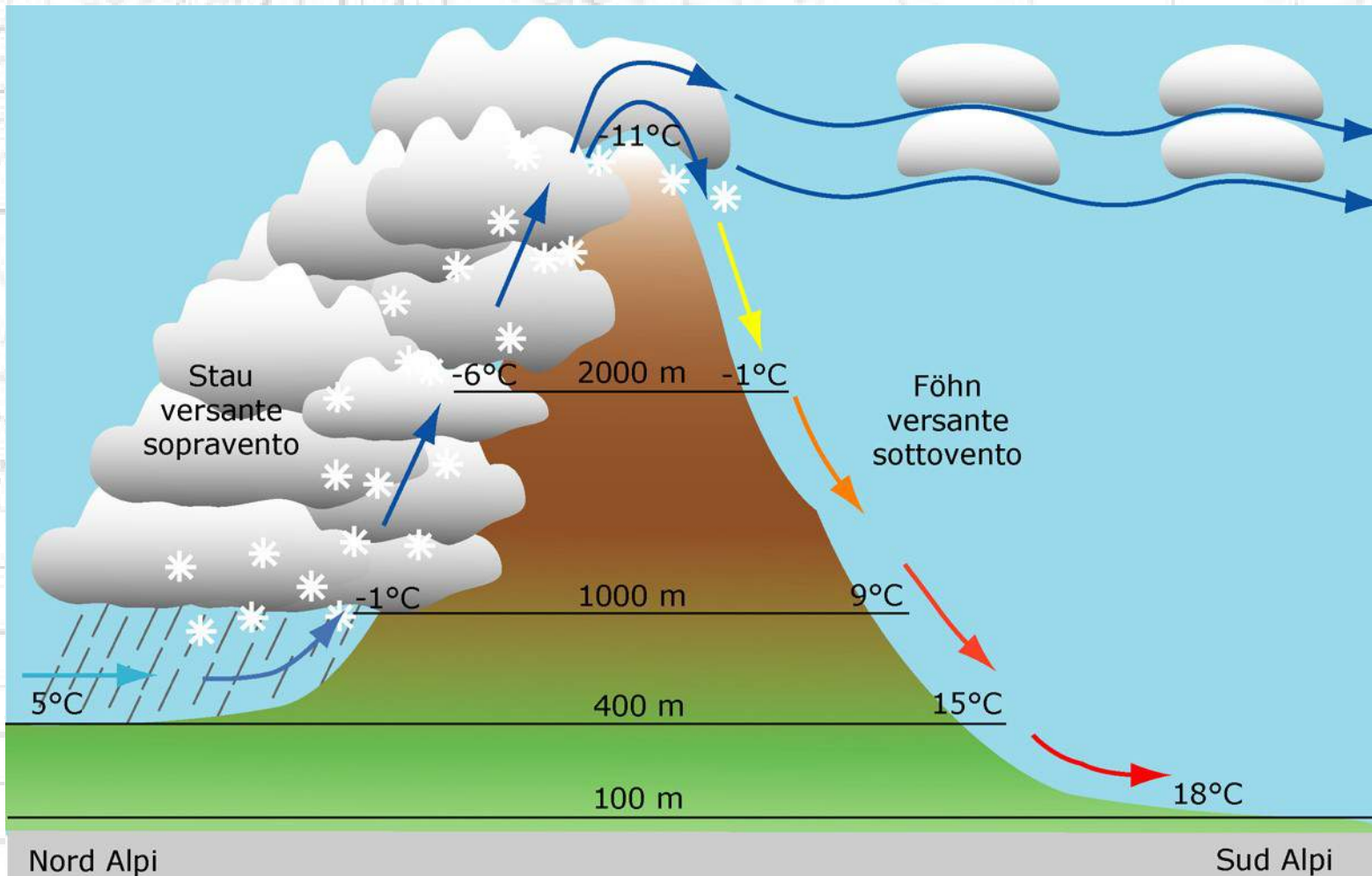
NAO negativa

- indebolimento correnti occidentali
- vortice polare debole
- clima più freddo e perturbato in inverno

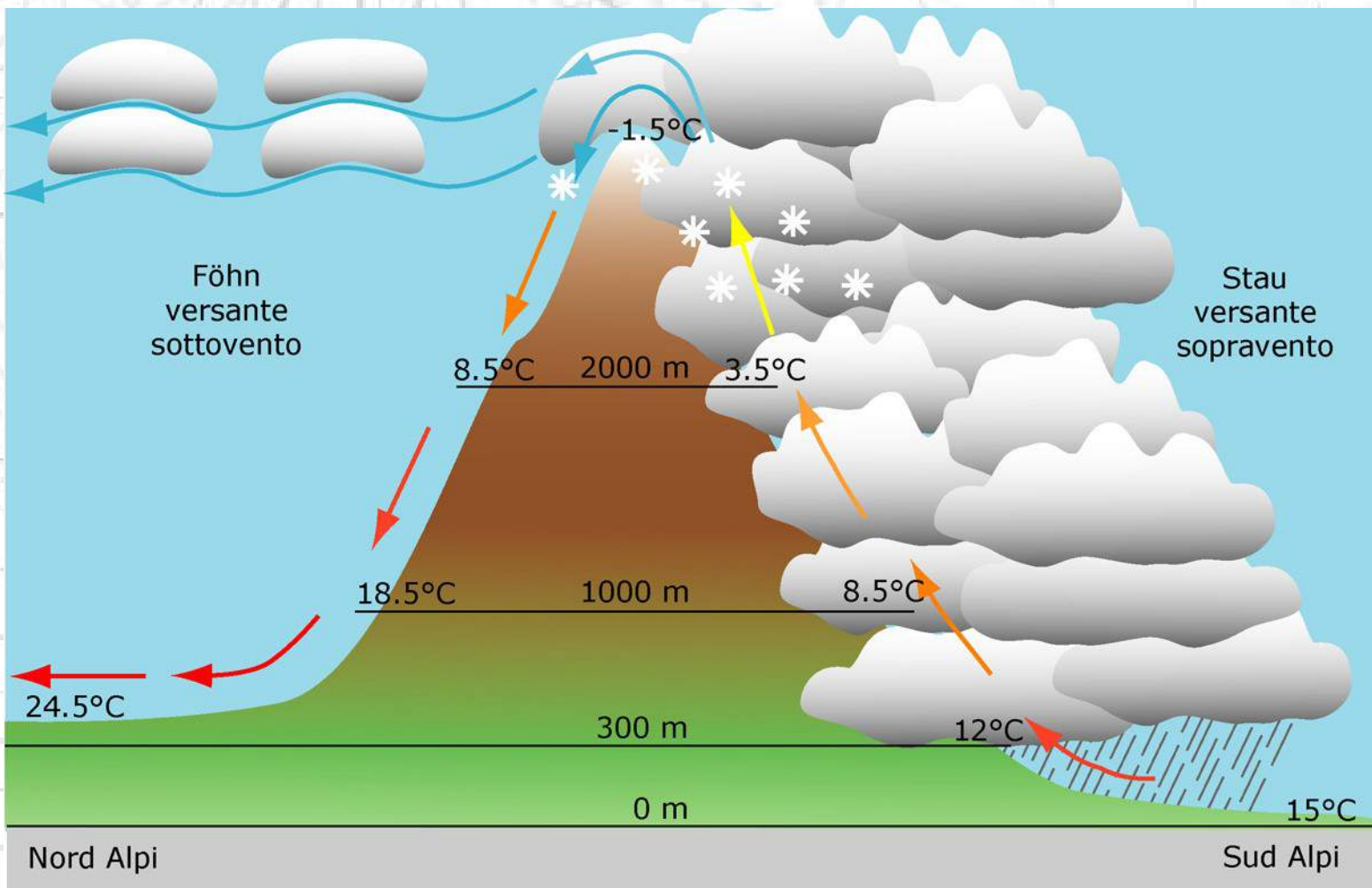
Atmospheric Pressure



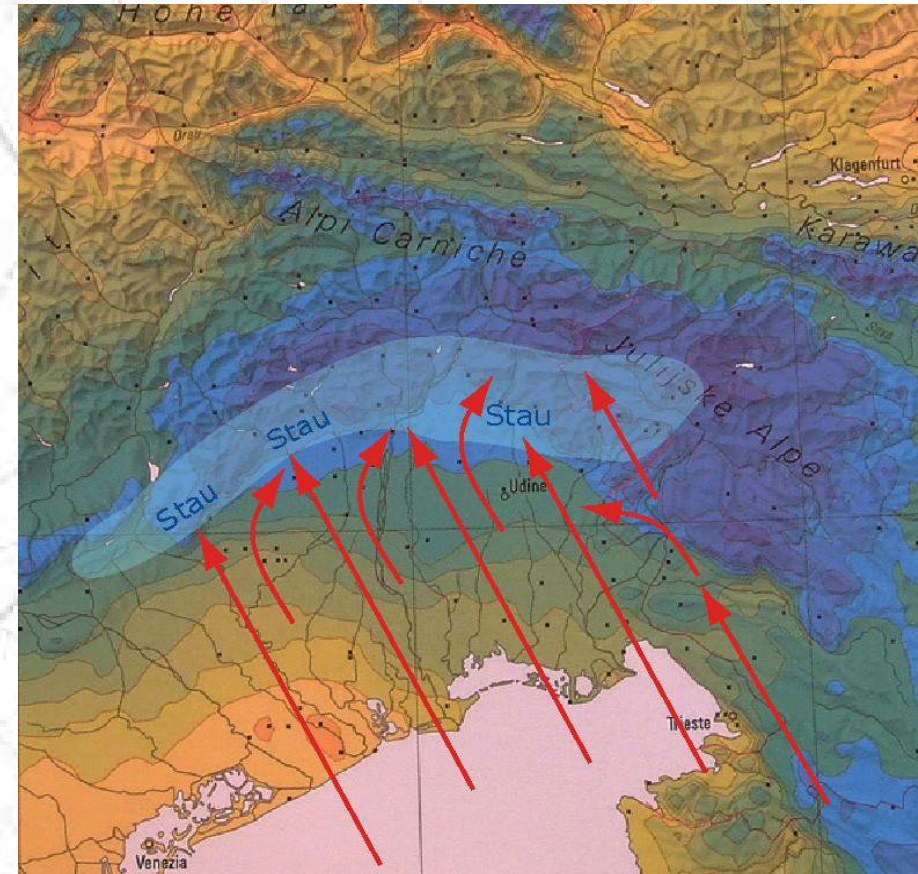
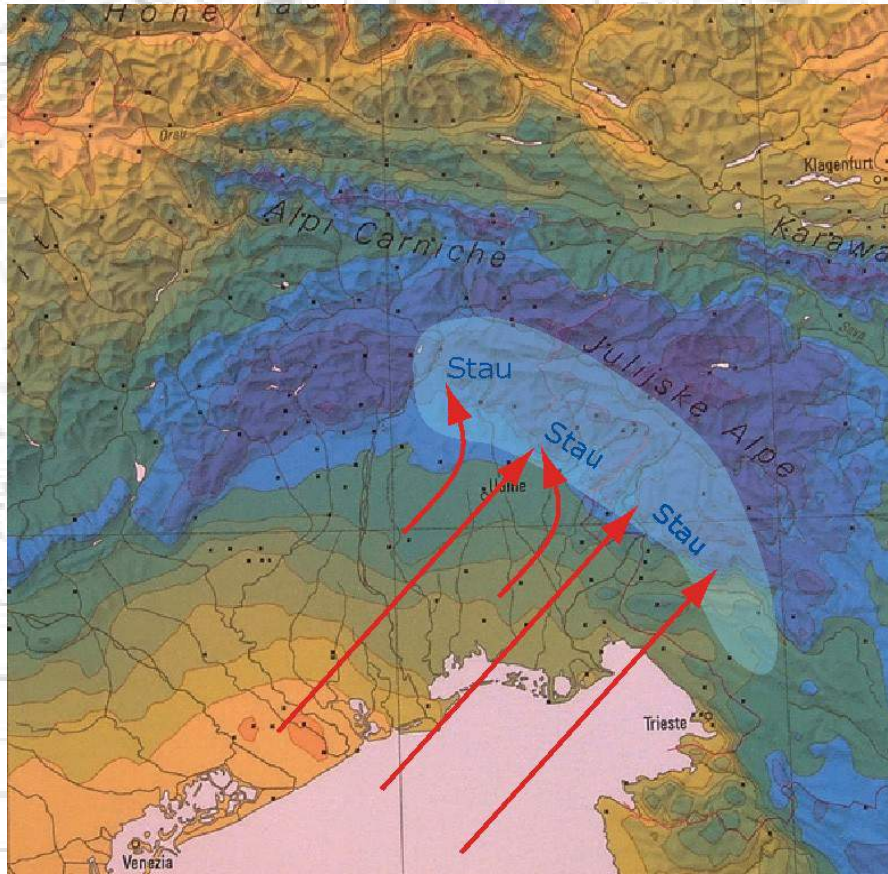
LO SBARRAMENTO ALPINO E PREALPINO



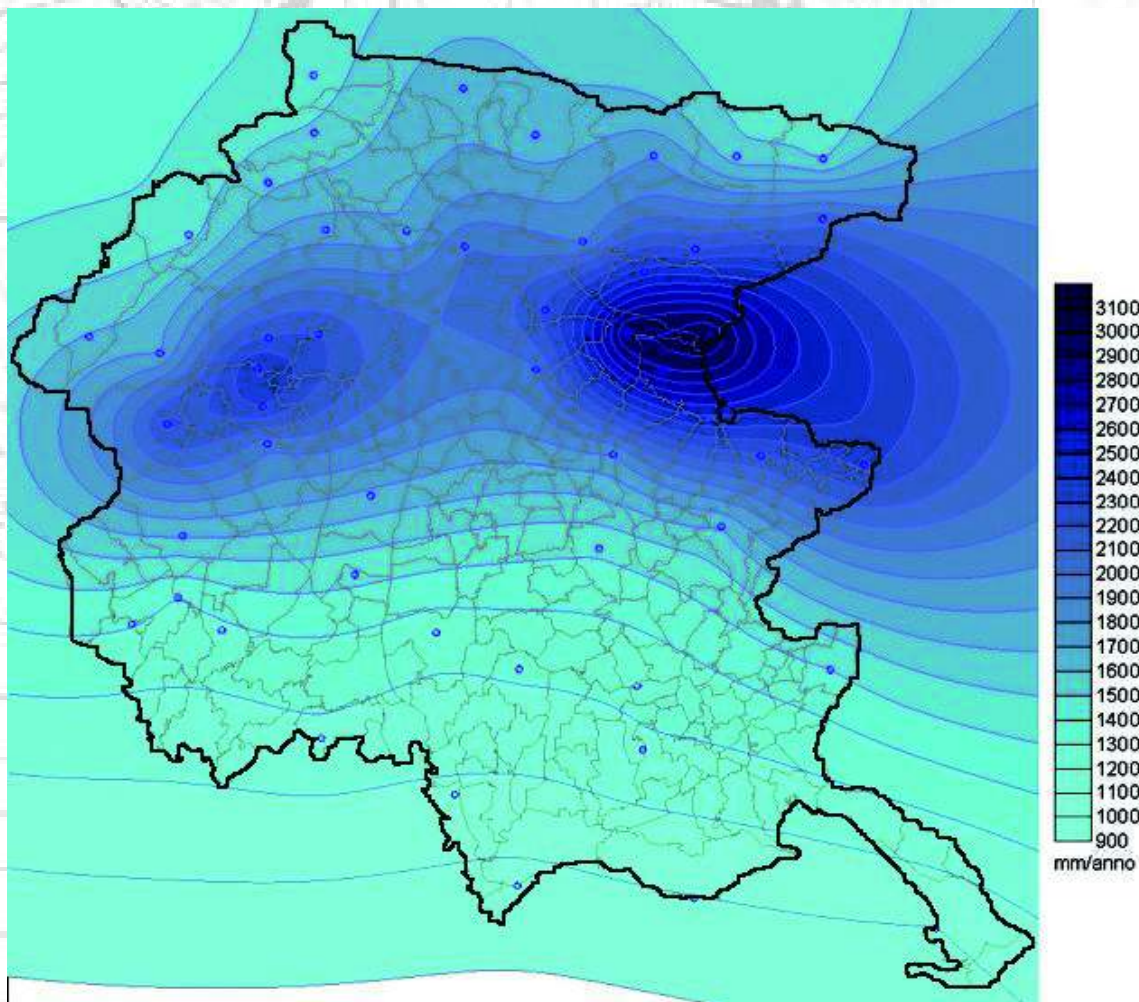
LO SBARRAMENTO ALPINO E PREALPINO



SBARRAMENTO ALLE CORRENTI UMIDE E PIOVOSITA'



PLUVIOMETRIA IN FRIULI VENEZIA GIULIA

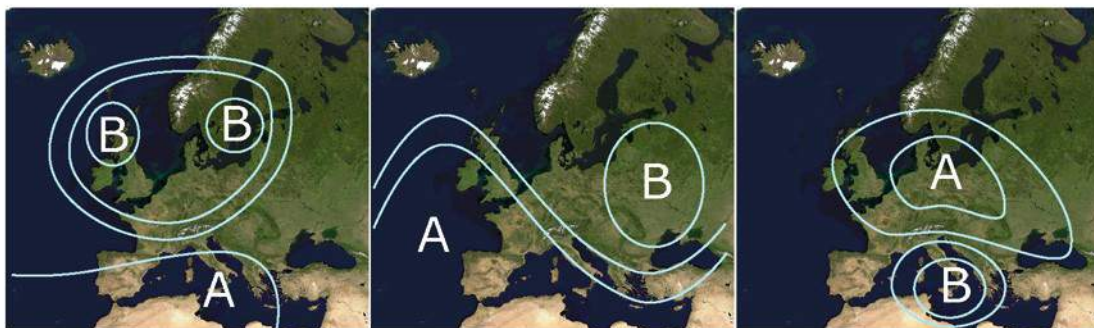


PREALPI DA RECORD

ALPI COME PIANURA



a) b) c)



d) e) f)



g) h) i)

UN PO' DI SCENARI

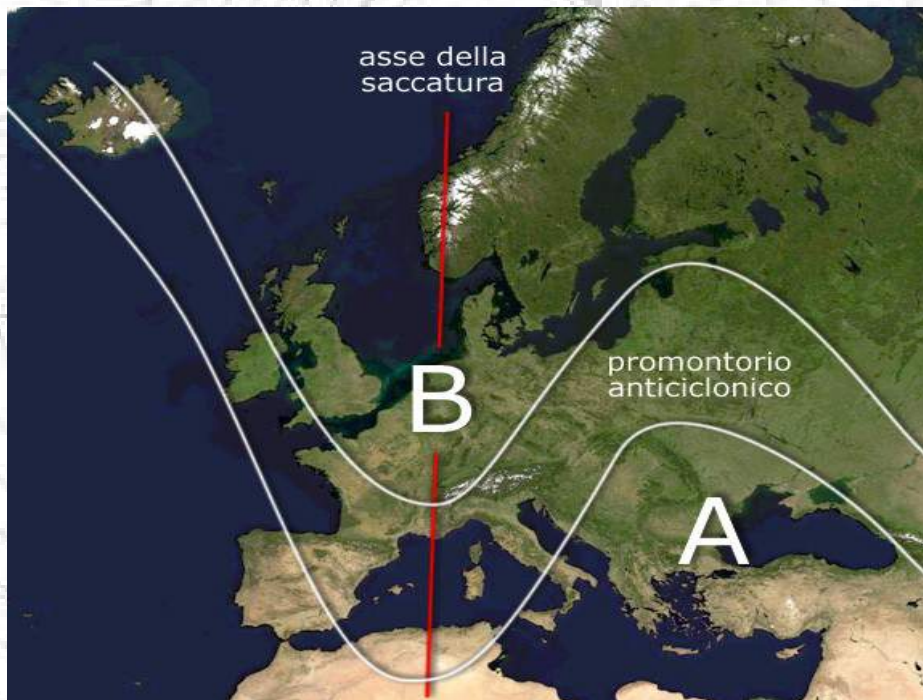
STABILITA'

VARIABILITA'

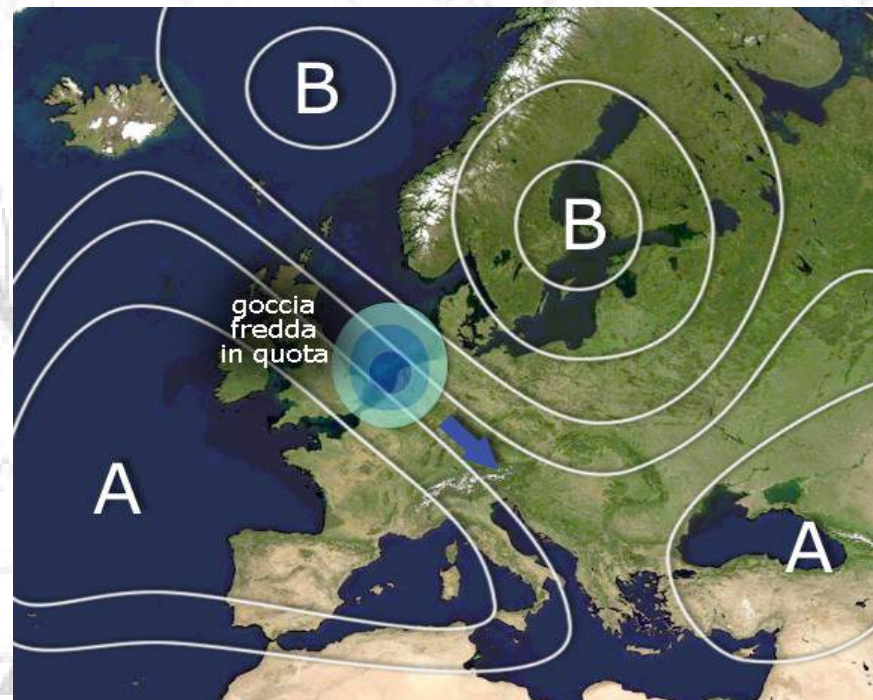
BRUTTO TEMPO



UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society



SACCATURA A OVEST



GOCCIA FREDDA

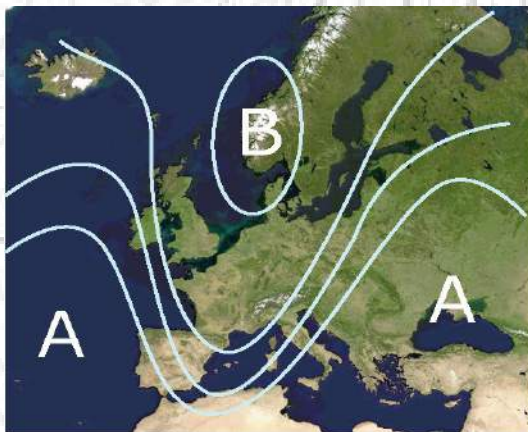
...ALTRI SCENARI...



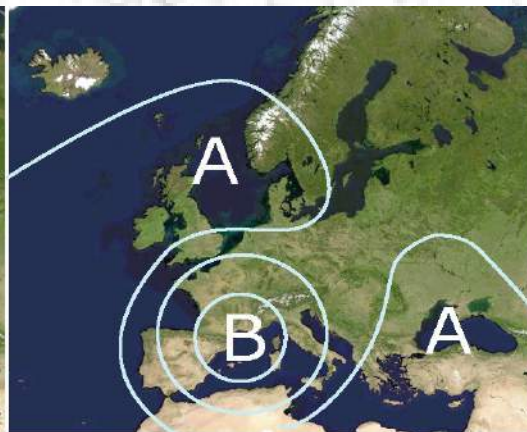
UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society



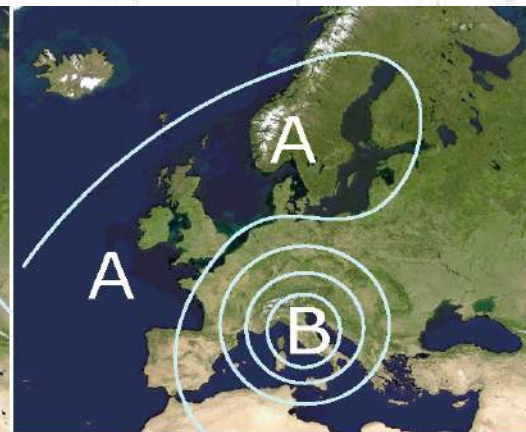
INFINE GLI SCENARI CRITICI



a)



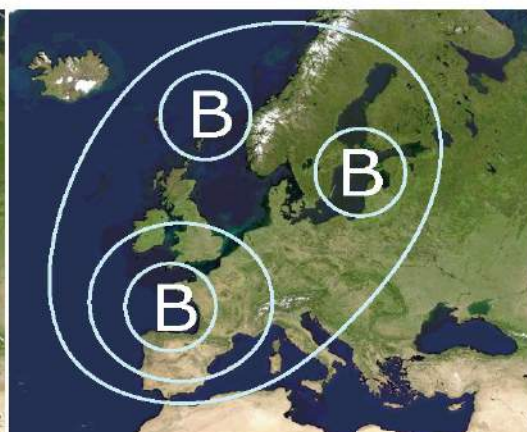
b)



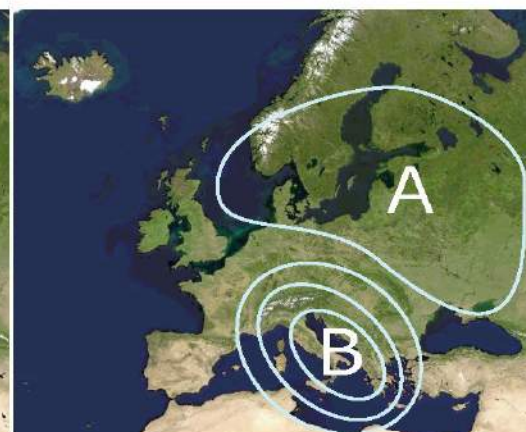
c)



d)



e)



f)





NOWCASTING

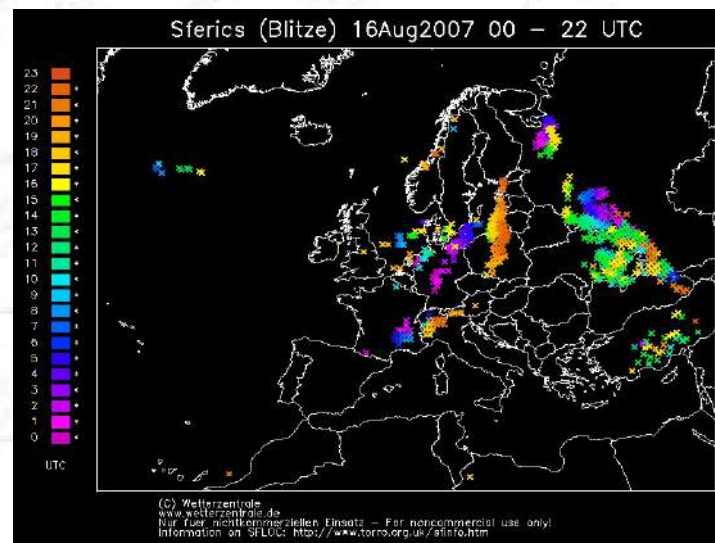
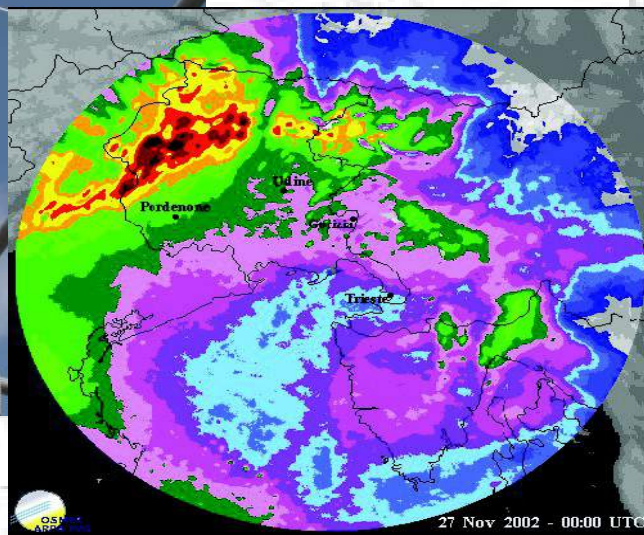
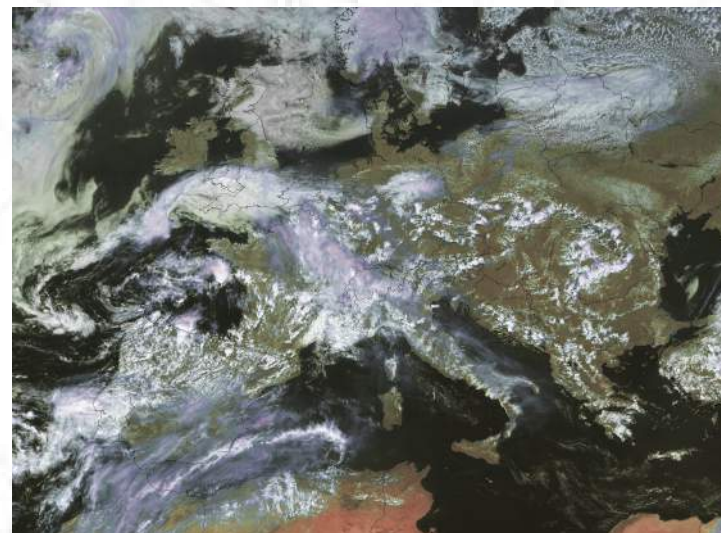
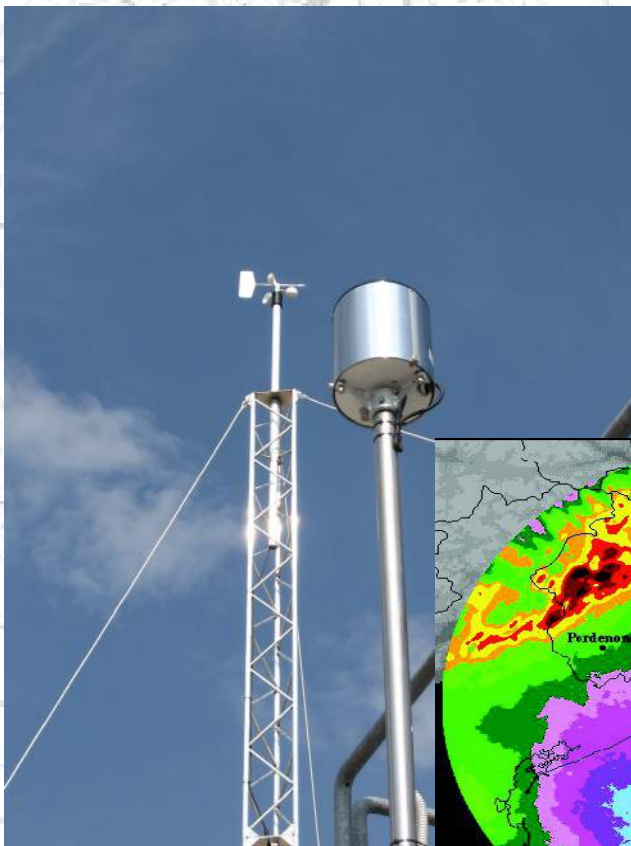
**Brevissimo termine, prossime ore
satelliti, radar, radiosonde, rilevatori
di fulmini, stazioni meteo terrestri**

FORECASTING

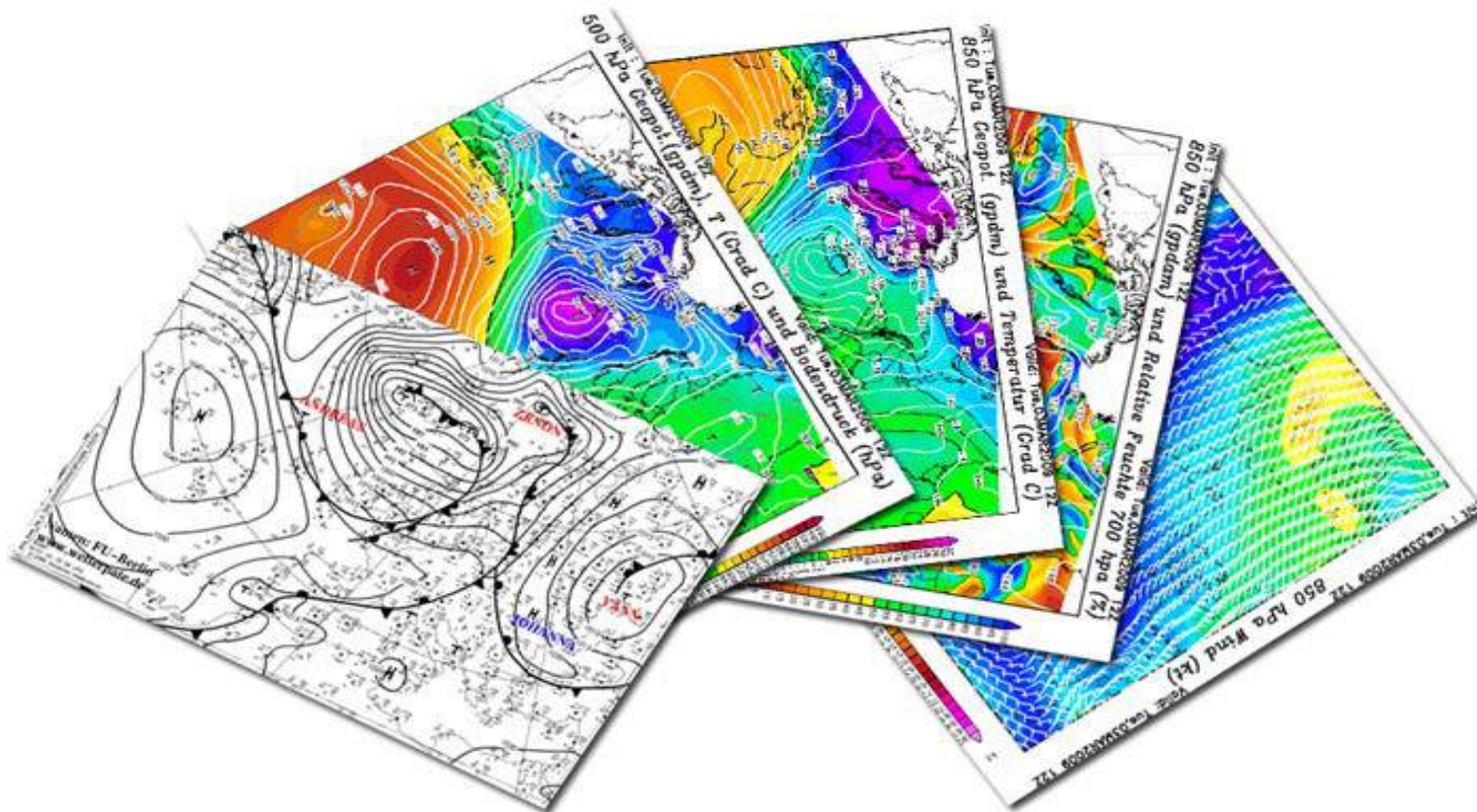
**Breve termine, medio termine, lungo termine
Modelli numerici e previsioni deterministiche**



NOWCASTING



L'ANALISI DELLE CARTE METEOROLOGICHE

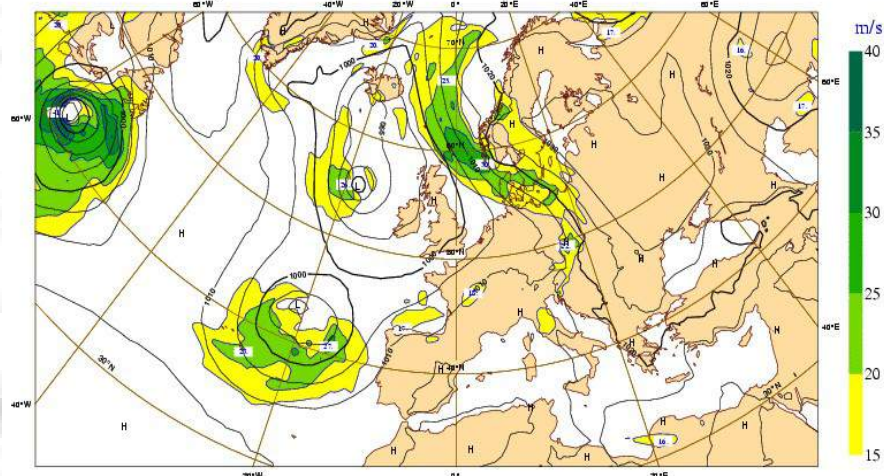


SELEZIONARE I MODELLI E ANALIZZARNE LE EMISSIONI

1. Analizzare i modelli globali

- **ECMWF**
- **UKMO**
- **ARPEGE**
- **GFS**

Wednesday 26 October 2011 00UTC ©ECMWF Analysis t+000 VT: Wednesday 26 October 2011 00UTC
Surface: Mean sea level pressure / 850-hPa wind speed

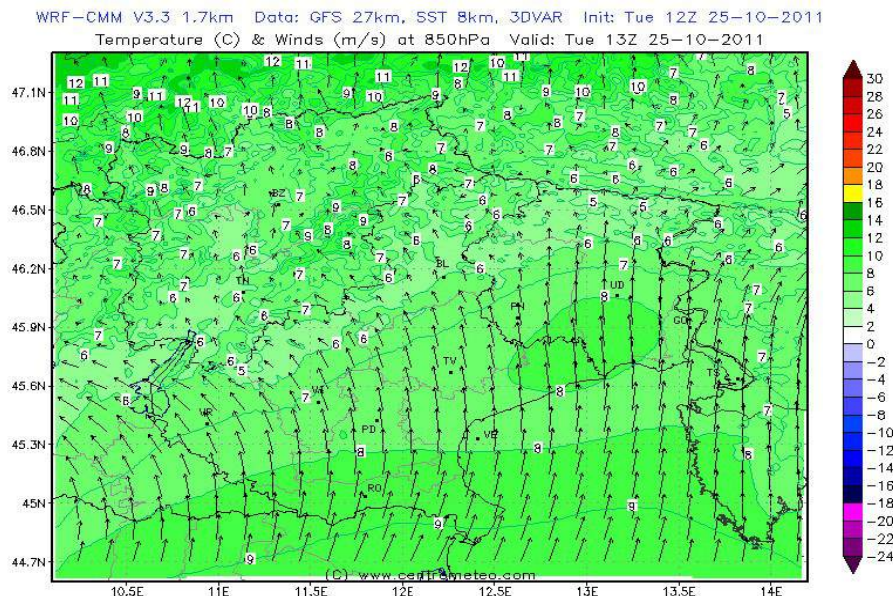


- Carte geopotenziali superfici isobariche, in particolare 300, 500, 700, 850 hPa.
- Carte temperatura varie superfici isobariche.
- Carte della velocità verticale a 700 hPa.
- Carte pressione al suolo e fronti.

SELEZIONARE I MODELLI E ANALIZZARNE LE EMISSIONI

2. Analizzare i LAM

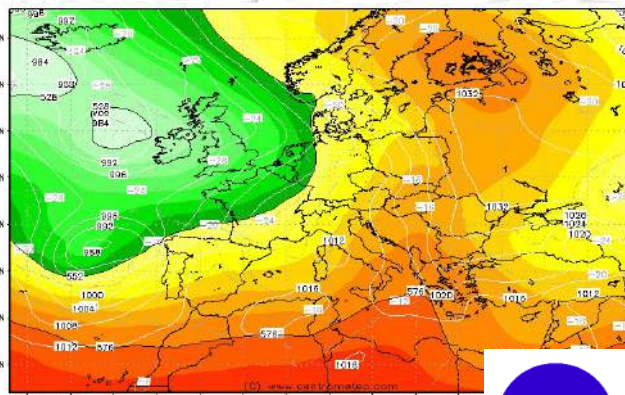
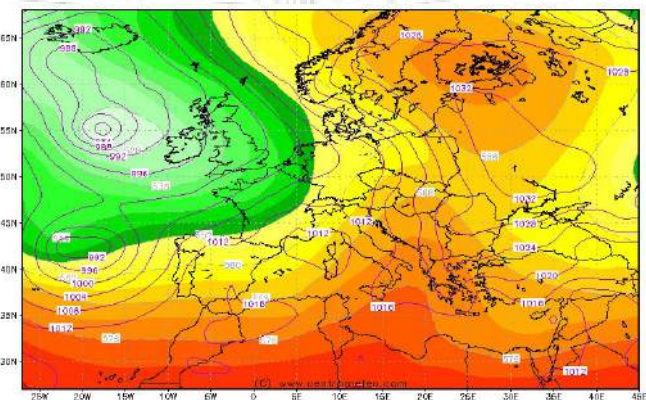
- su base ECMWF
- su base ARPEGE
- su base GFS



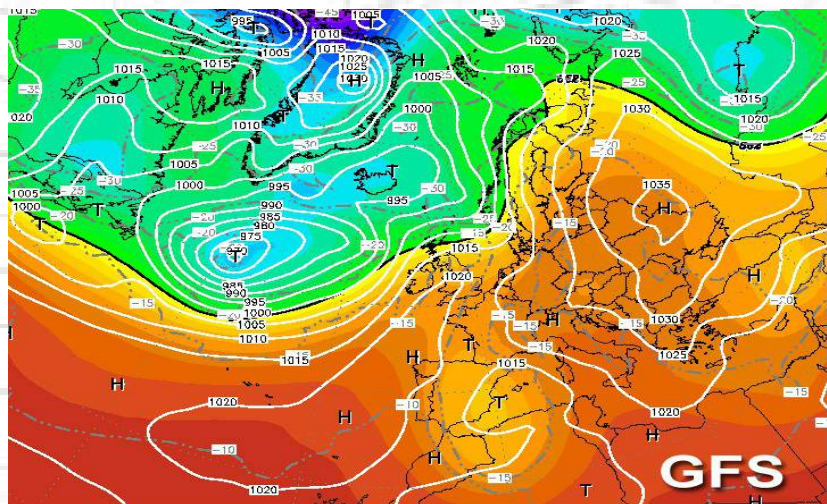
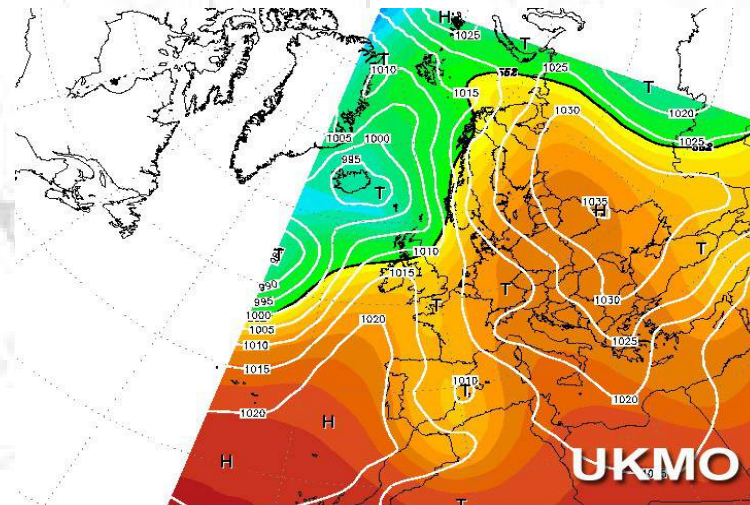
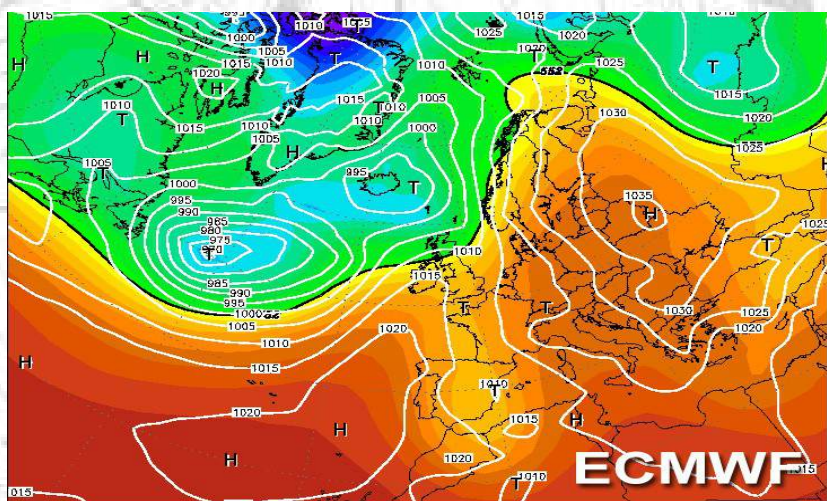
- Carte nuvolosità bassa, media, alta – carte pluviometriche.
- Carte temperatura e umidità relativa a varie superfici da 925 a 500 hPa.
- Carte dei venti a varia superfici isobariche, specie 850, 700 e 500 hPa.
- Carte velocità verticale e CAPE index.
- Carte altezza zero termico.
- Carte parametri superficie (T. e UR a 2m, direzione e velocità vento)

INCROCIARE I DATI E PRENDERE IL MEGLIO DA OGNI MODELLO

- non affezionarsi ad un solo modello.
- con l'esperienza scoprire pregi e difetti dei modelli.
- crearsi un sistema di “adeguamento” dei dati del modello.
- verificare il grado di accordo tra modelli diversi.
- non mediare necessariamente tra i diversi modelli.
- scegliere lo scenario più convincente in base all'esperienza.
- i modelli non rispondono sempre allo stesso modo.
- adattare le evidenze modellistiche al territorio con correttivi.



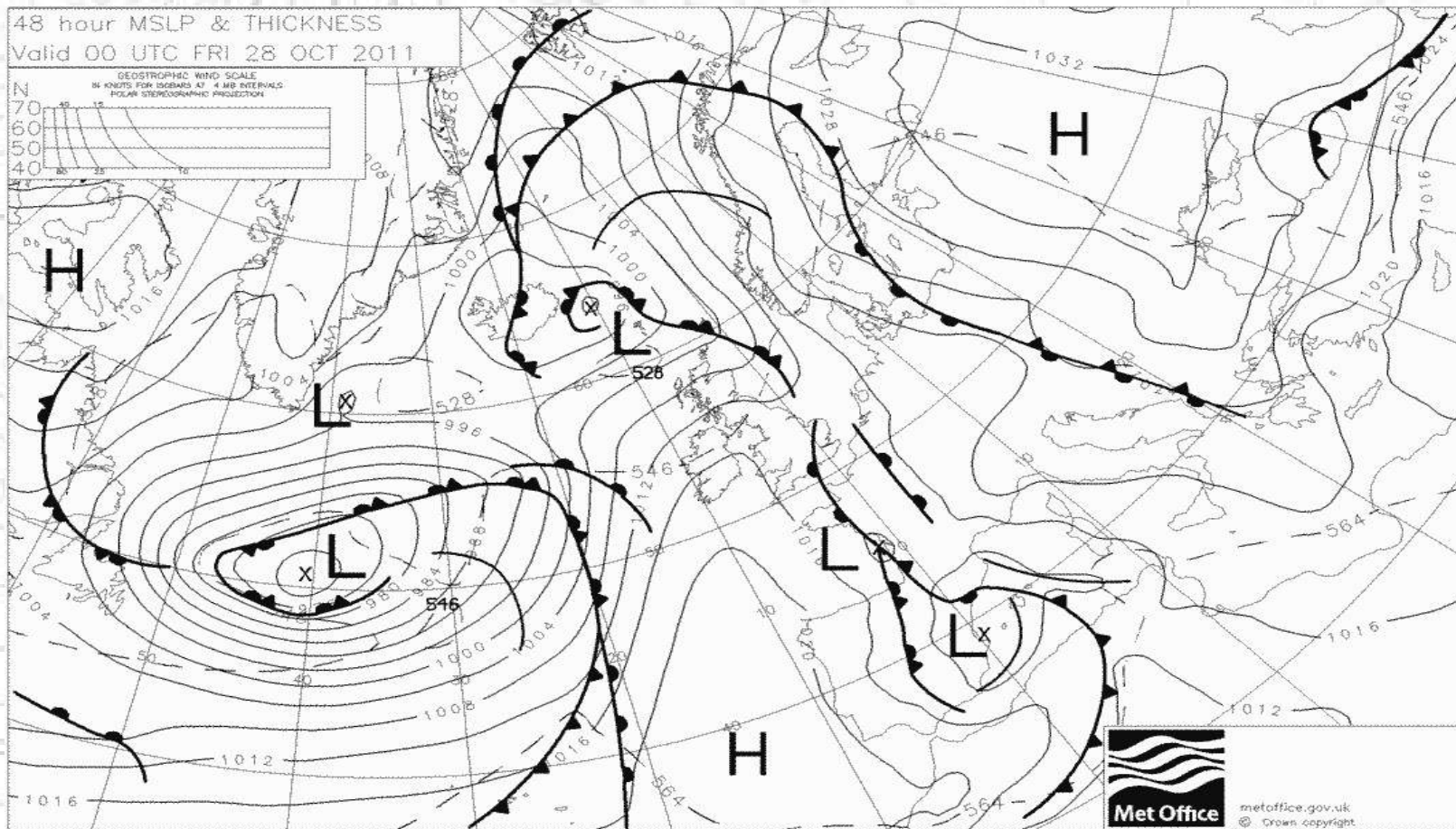
LE CARTE A 500 hPa SUL TAVOLO PER COMINCIARE



Un primo confronto tra i modelli analizzando le carte tra 12 e 72 ore



PRESSIONE AL SUOLO E FRONTI: SITUAZIONE E PREVISIONE



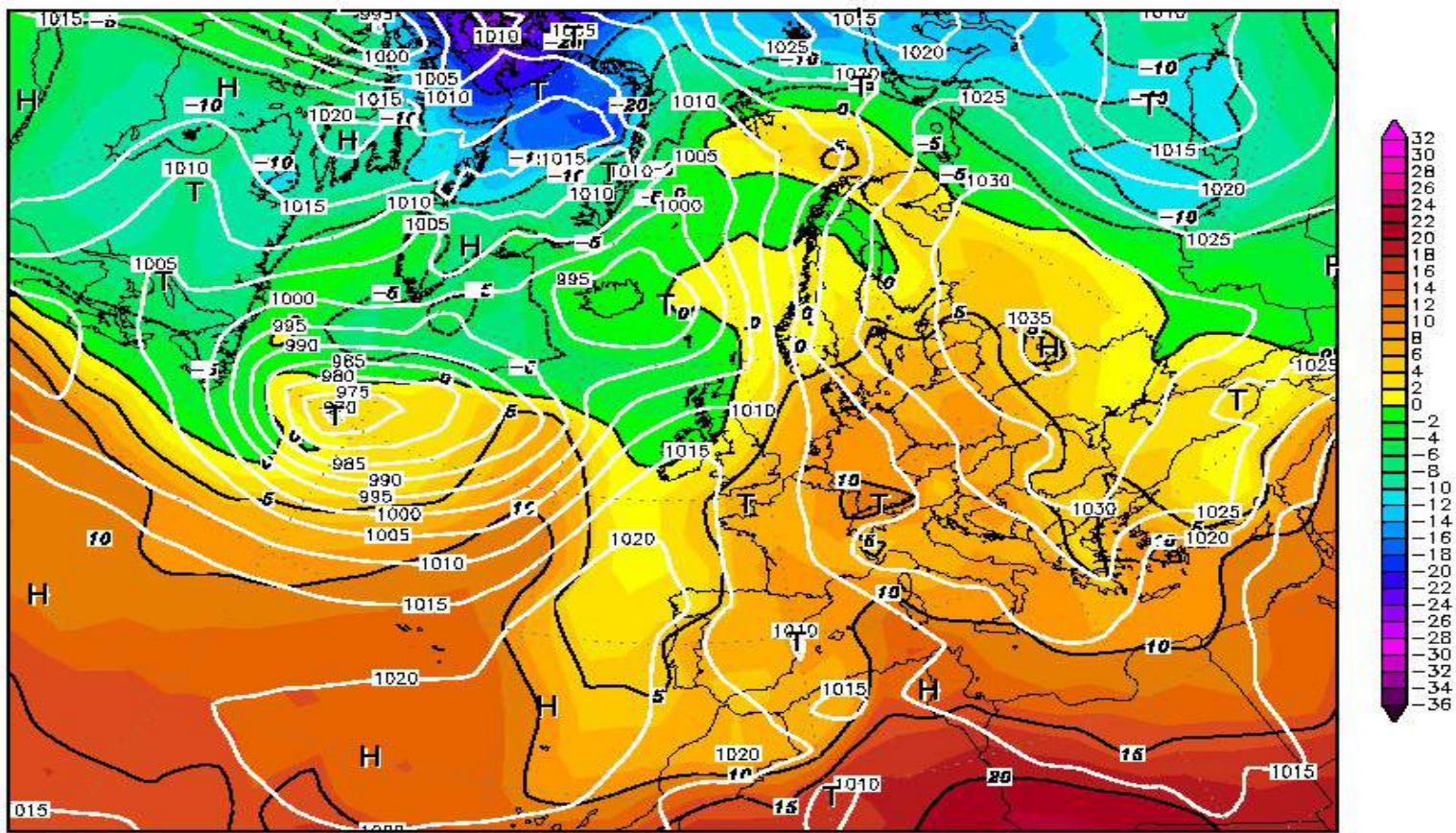


TEMPERATURA A 850 hPa e PRESSIONE AL SUOLO

Init : Wed,26OCT2011 00Z

Valid: Fri,28OCT2011 00Z

850 hPa Temp. (Grad C) und Bodendruck (hPa)



Daten: ECMWF
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de



UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society

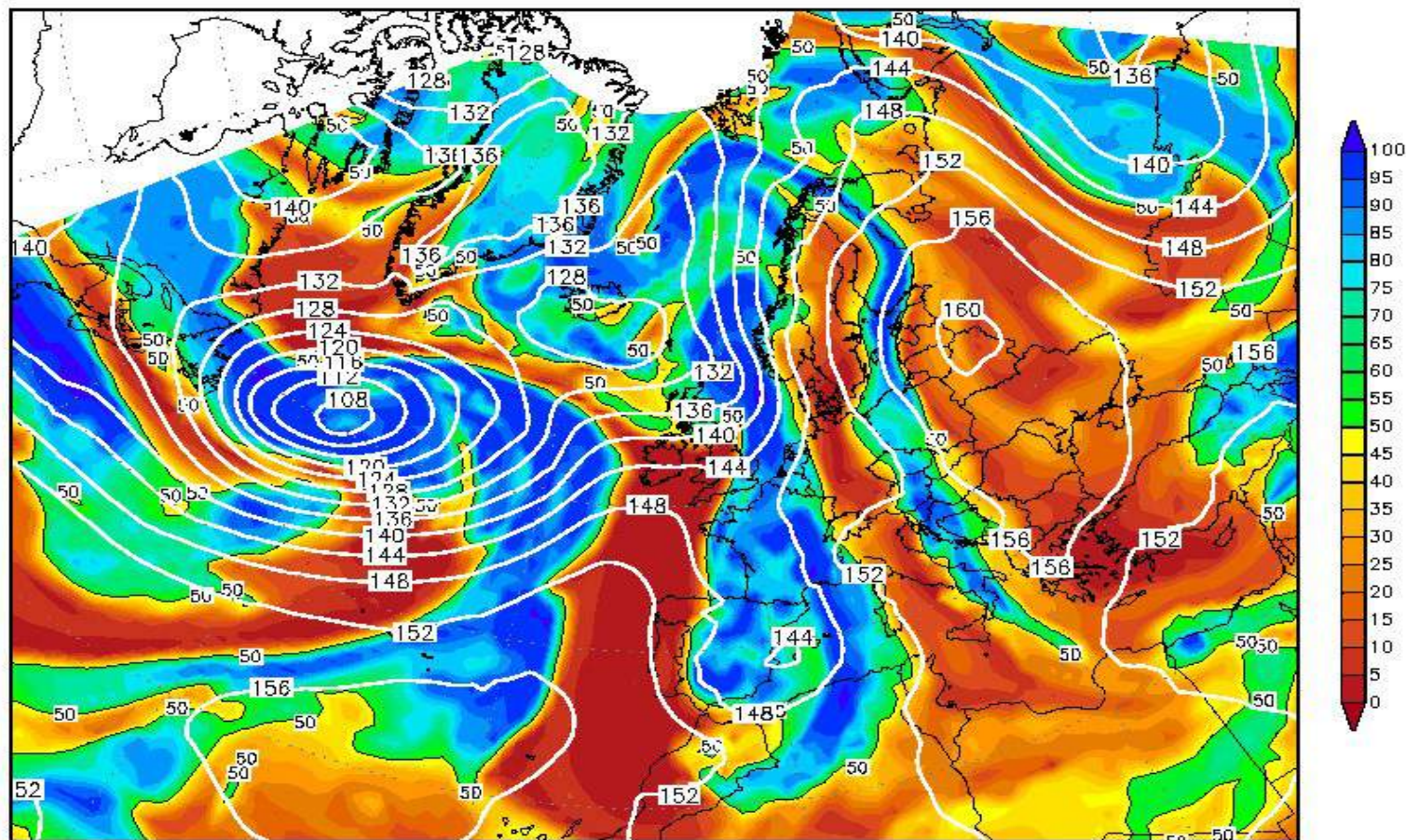


UMIDITA' RELATIVA A 850 hPa

Init : Wed,26OCT2011 00Z

Valid: Fri,28OCT2011 00Z

850 hPa (gpdam) und Relative Feuchte 700 hpa (%)



Daten: 00z/12z-Lauf des GME-Modells (Deutscher Wetterdienst)
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

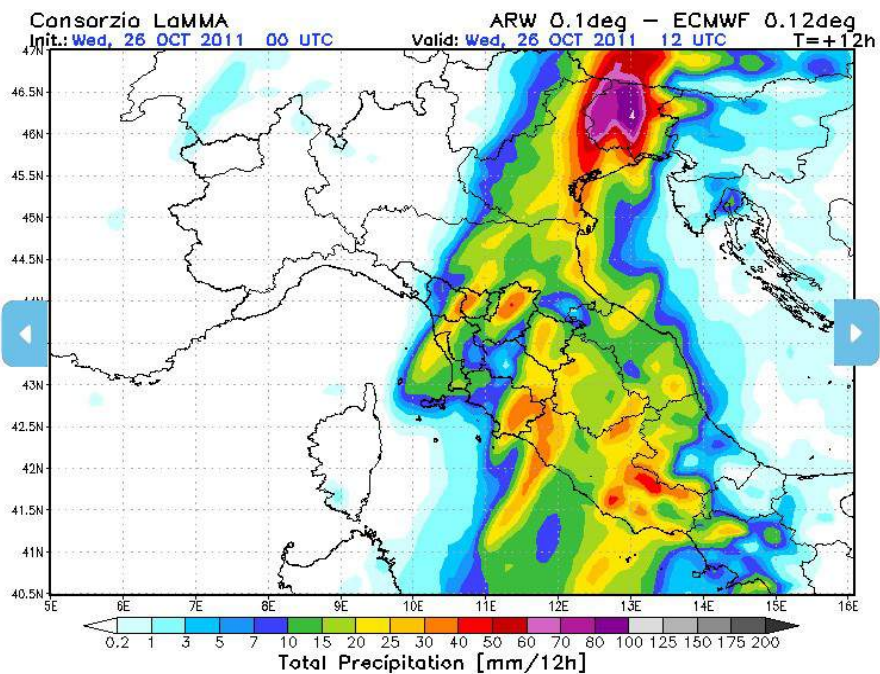
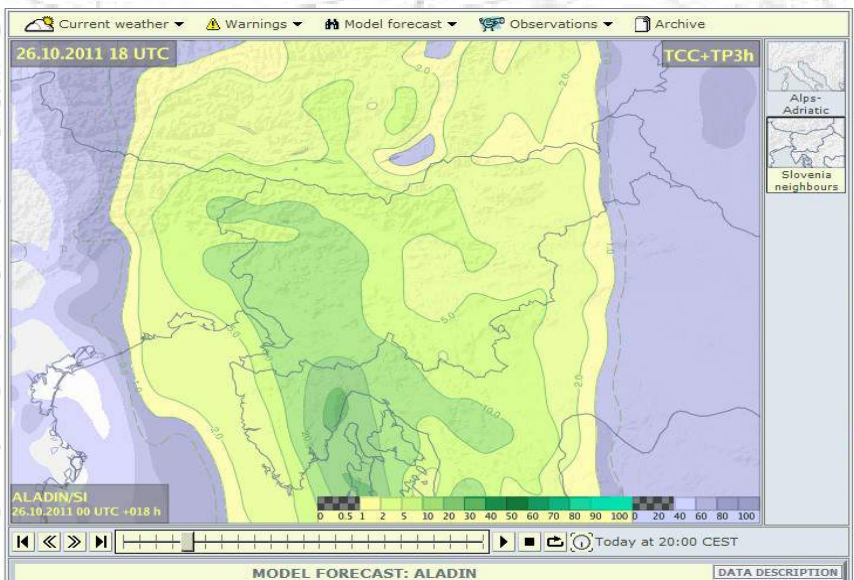


UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society



UN AIUTO DAI LAM

ALADIN base ARPEGE



Lamma base ECMWF





NUVOLOSITA' A VARI LIVELLI

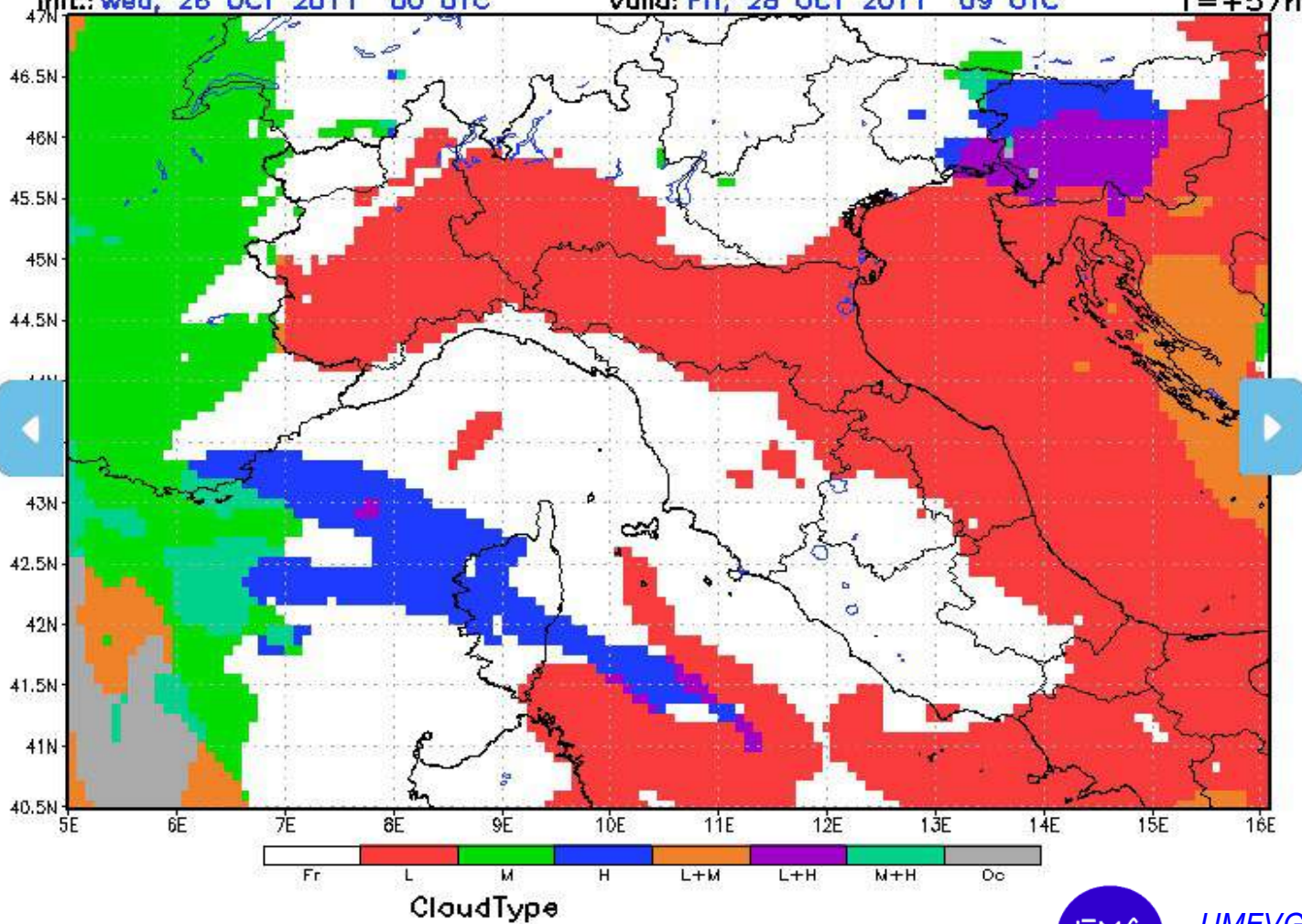
Consorzio LaMMA

ARW 0.1deg - ECMWF 0.12deg

Init.: Wed, 26 OCT 2011 00 UTC

Valid: Fri, 28 OCT 2011 09 UTC

T=+57h



UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society



UMIDITA' RELATIVA A 700 hPa

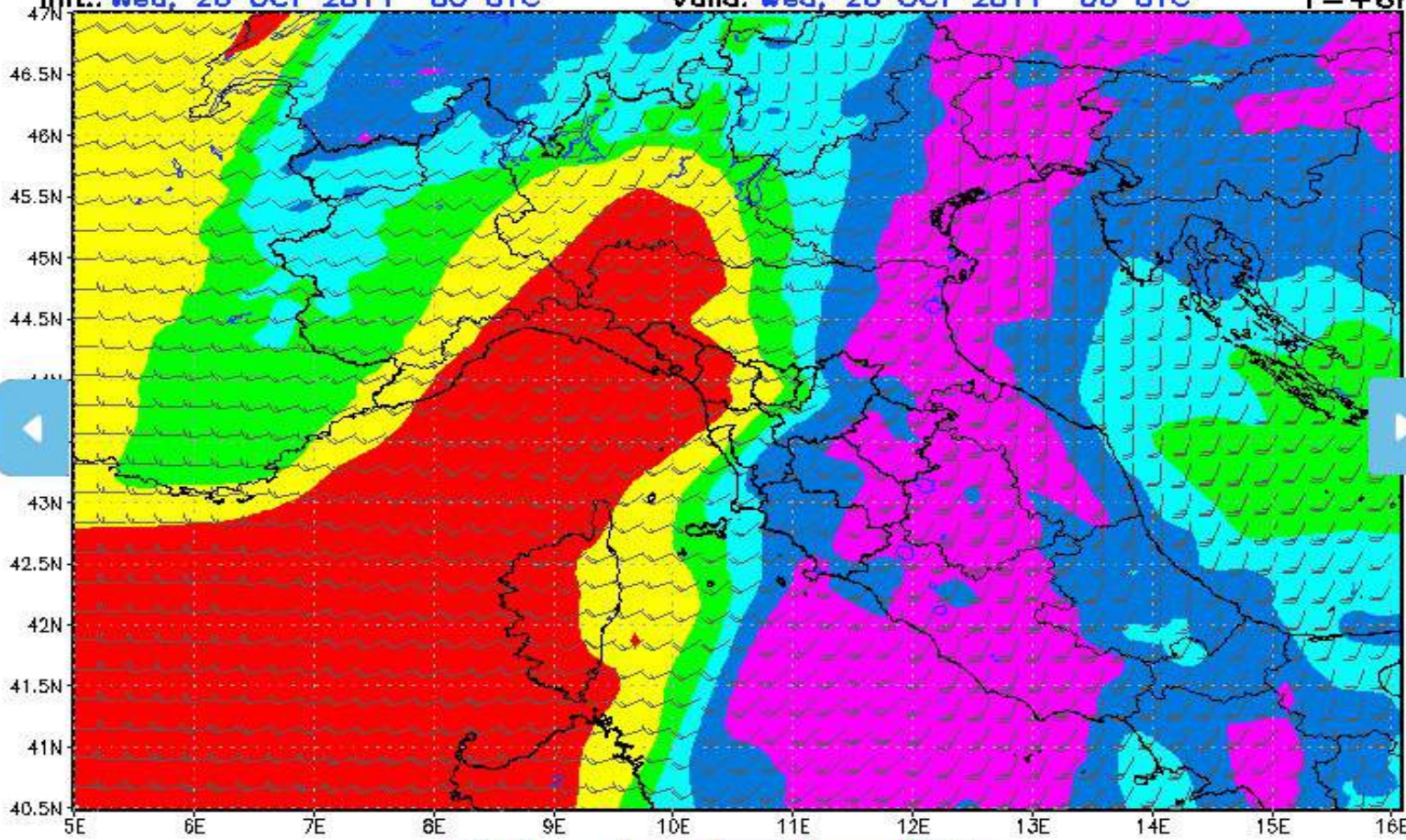
Consorzio LaMMA

Iniz.: Wed, 26 OCT 2011 00 UTC

ARW 0.1deg - ECMWF 0.12deg

Valid: Wed, 26 OCT 2011 06 UTC

T=+6h



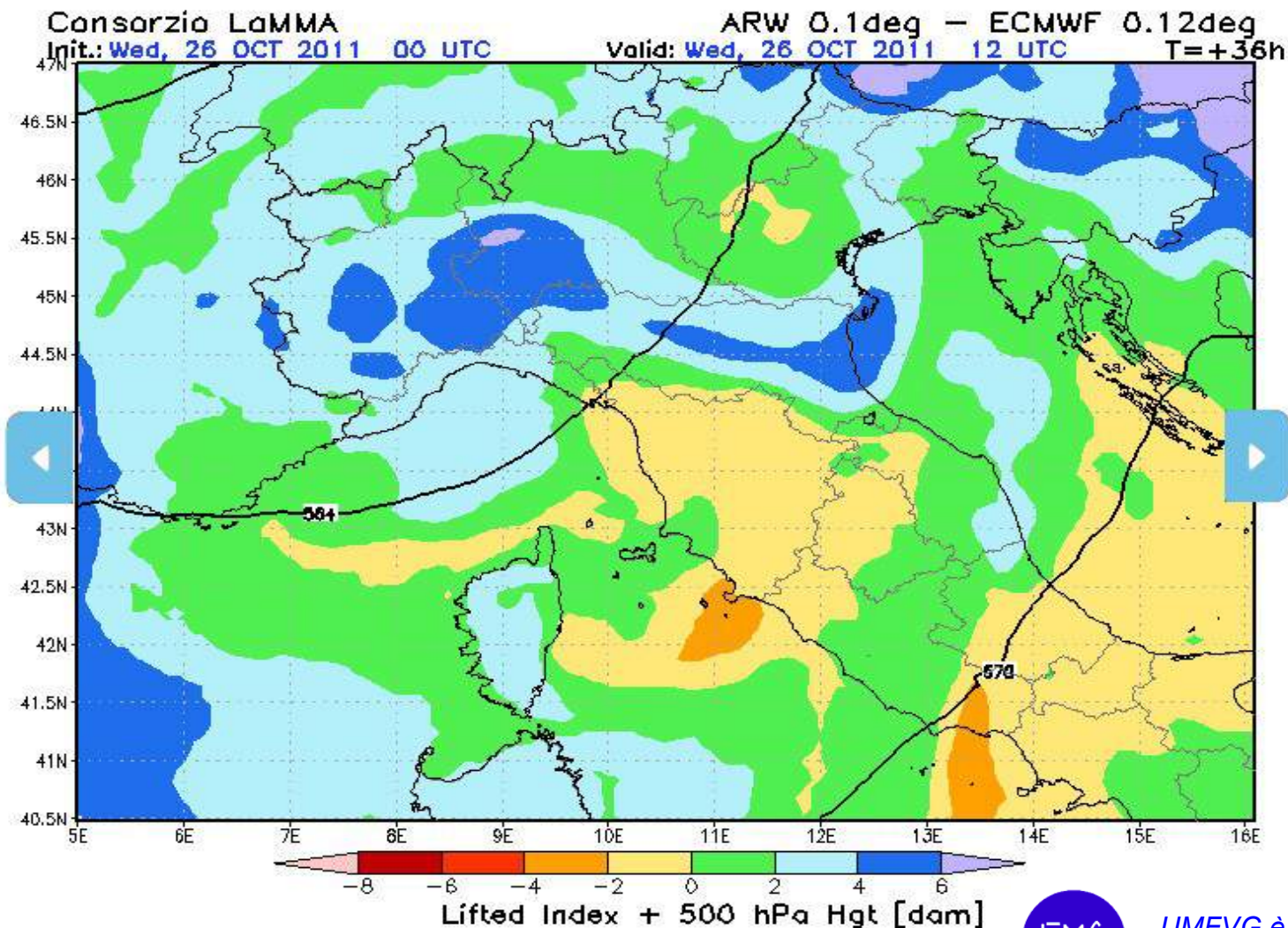
700 hPa Relative Humidity [%] + Wind



UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society

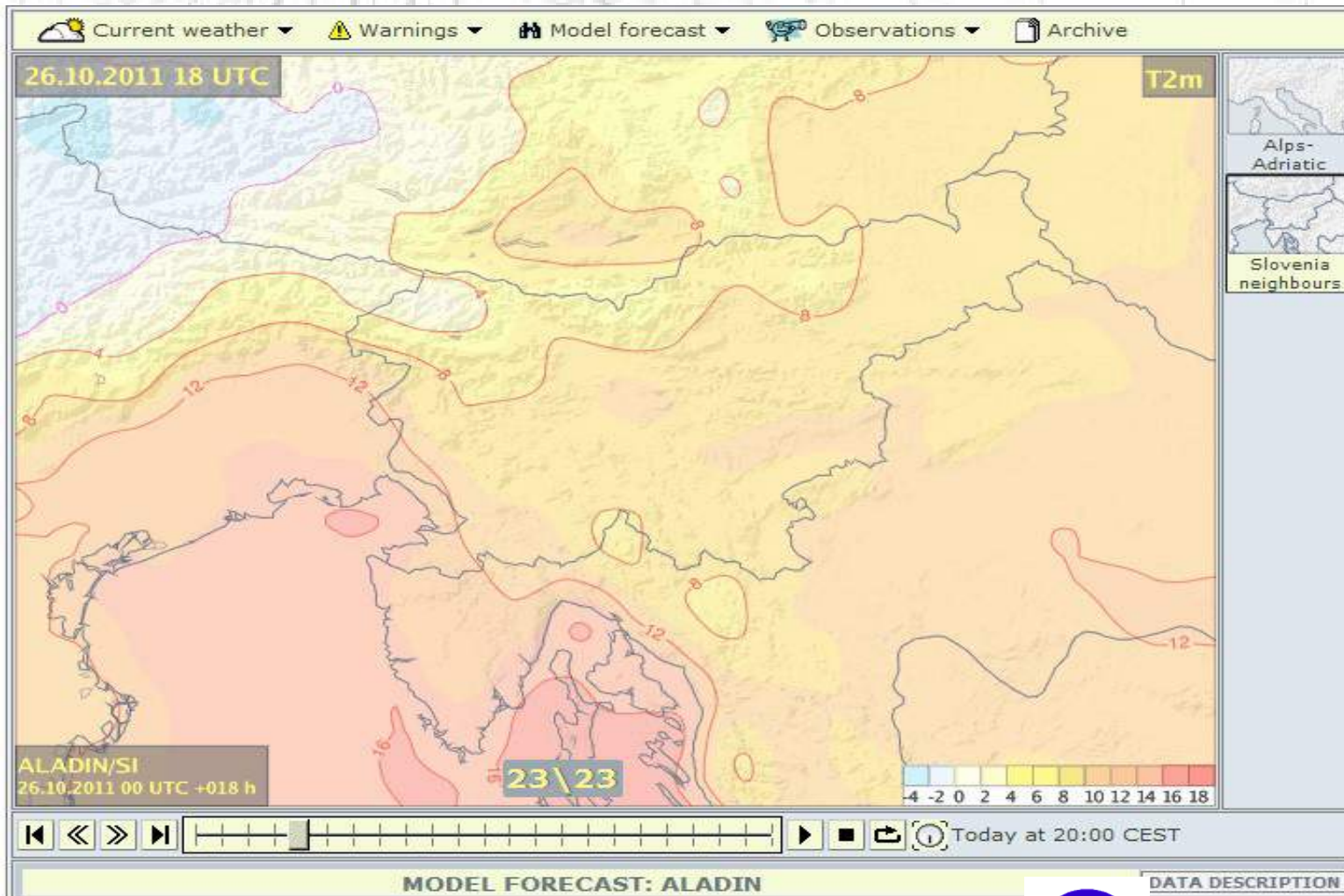


LIFTED INDEX (valutazione rischio fenomeni intensi)





TEMPERATURA A 2 METRI



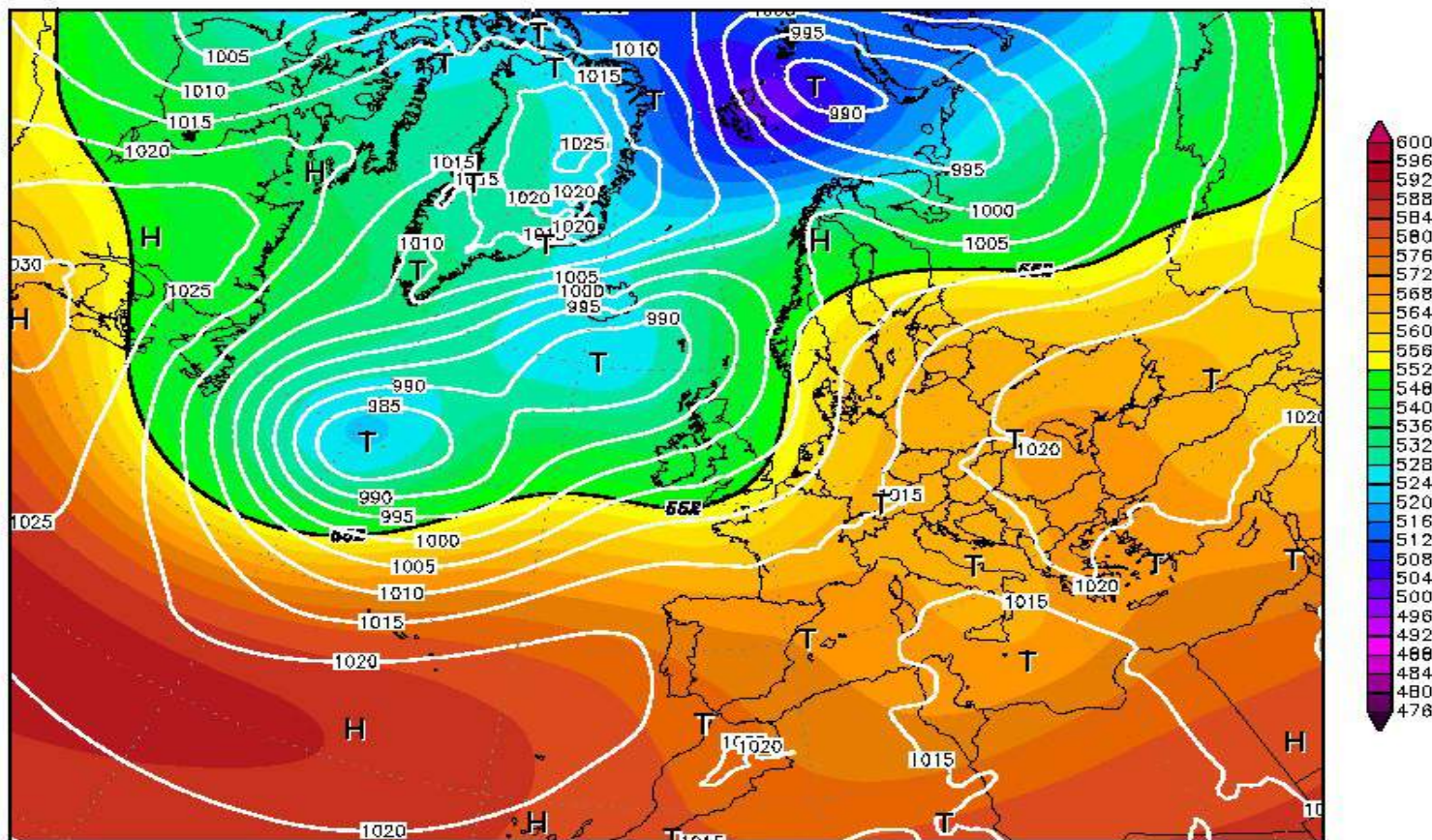


METODO ENSEMBLE PER MEDIO E LUNGO TERMINE

Init : Wed,26OCT2011 00Z

Valid: Tue,01NOV2011 00Z

500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: ECMWF
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de



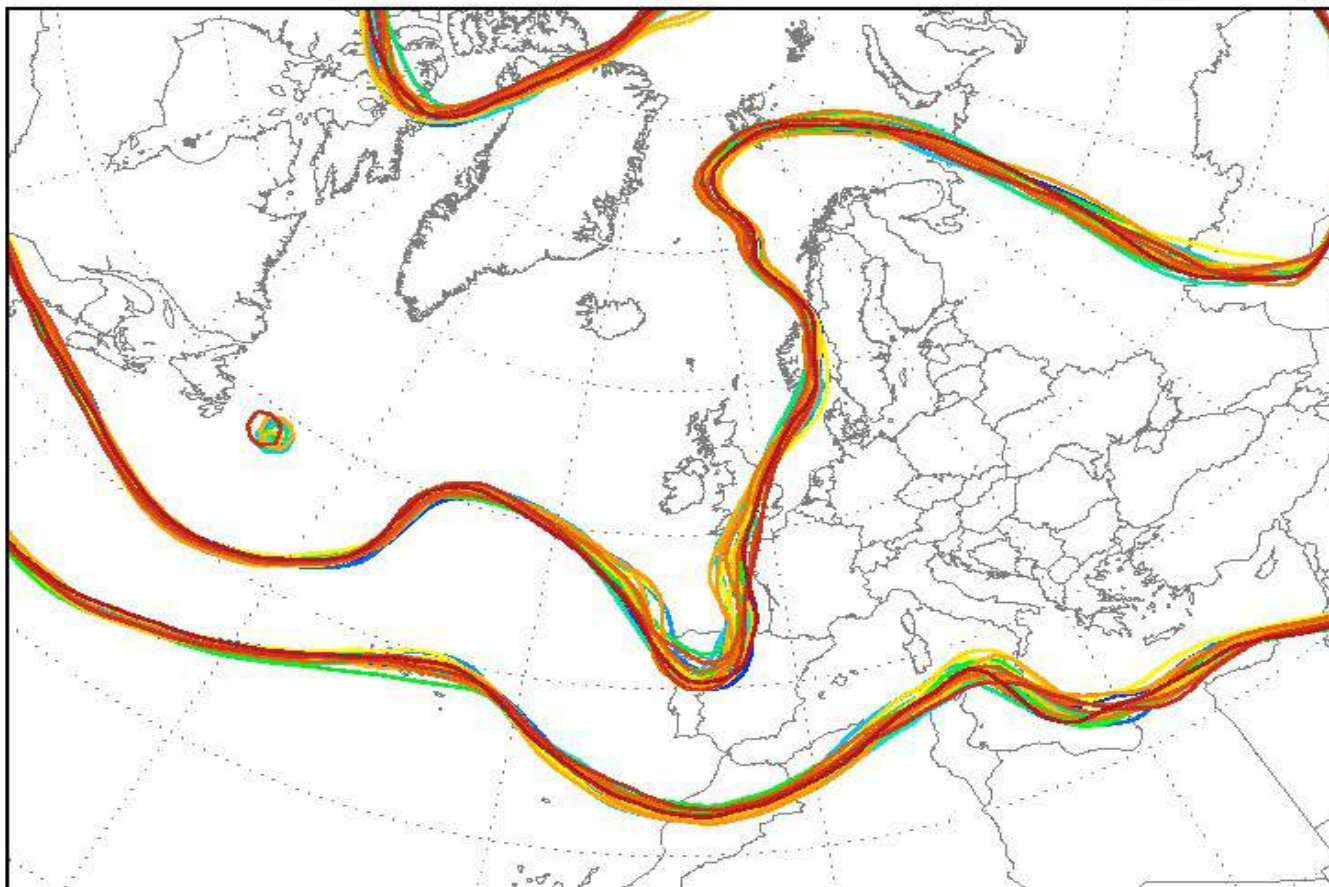
UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society



ANCHE IN VERSIONE SPAGHETTI

Ini: Wed,26OCT2011 06Z Val: Thu,27OCT2011 06Z

500 hPa Geopotential (Isohypsens: 516 552 576 gpdam)



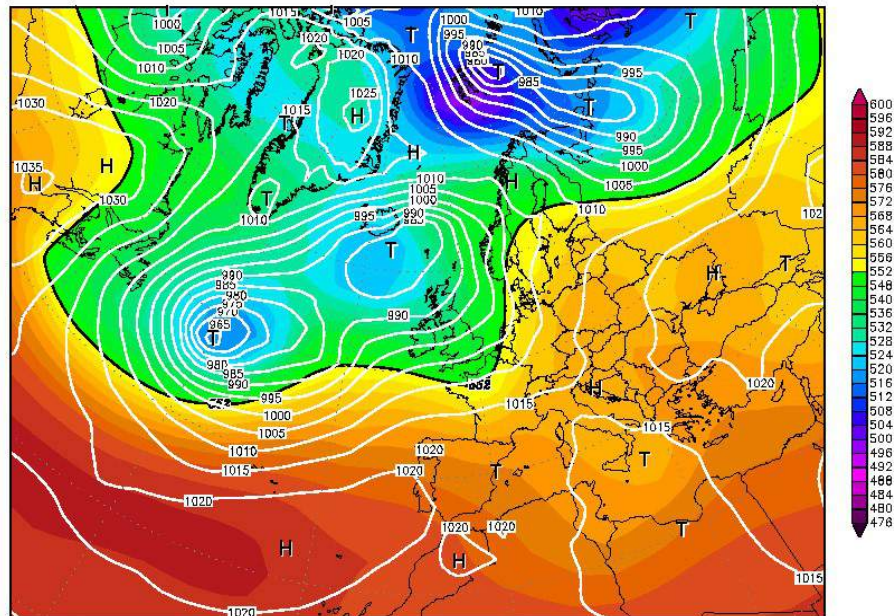
Daten: Ensembles des GFS von NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de



UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society

CONFRONTARE RUN PRINCIPALE E MEDIA SCENARI

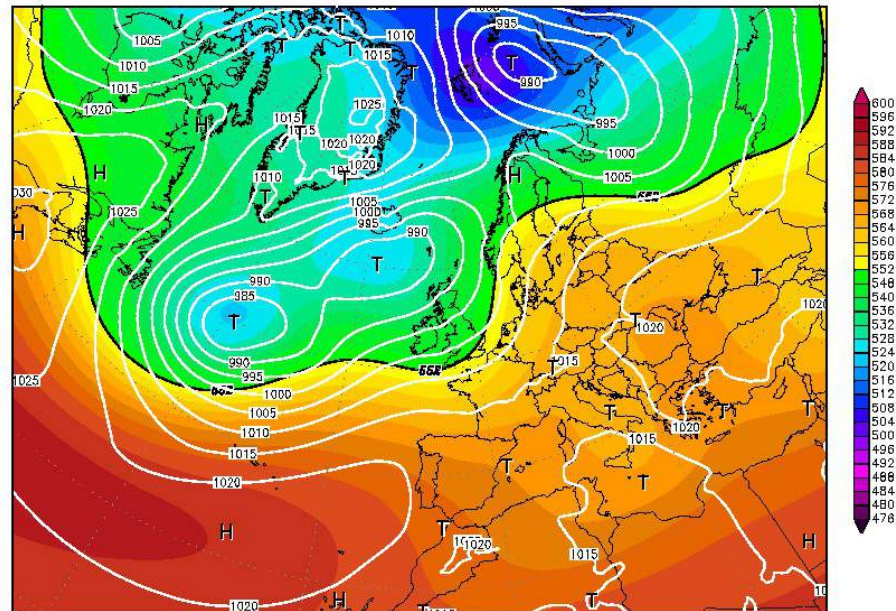
Init : Wed,26OCT2011 00Z Valid: Tue,01NOV2011 00Z
500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: ECMWF
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

RUN ECMWF principale

Init : Wed,26OCT2011 00Z Valid: Tue,01NOV2011 00Z
500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: ECMWF
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Ensemble medio ECMWF

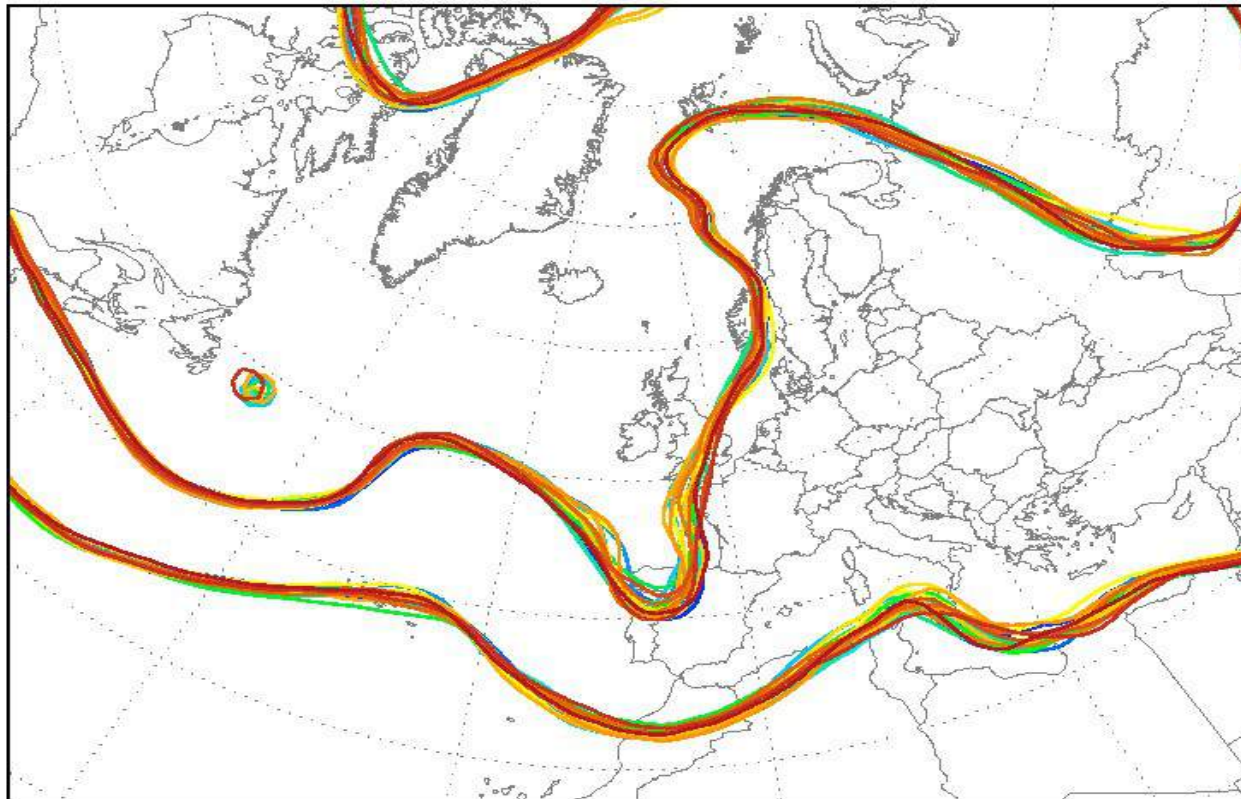


UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society

FIN DOVE POSSIAMO SPINGERCICI CON LA PREVISIONE?

Ini: Wed,26OCT2011 06Z Val: Thu,27OCT2011 06Z

500 hPa Geopotential (Isohypsens: 516 552 576 gpdam)



Daten: Ensembles des GFS von NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Ensemble GFS spaghetti 24 ore

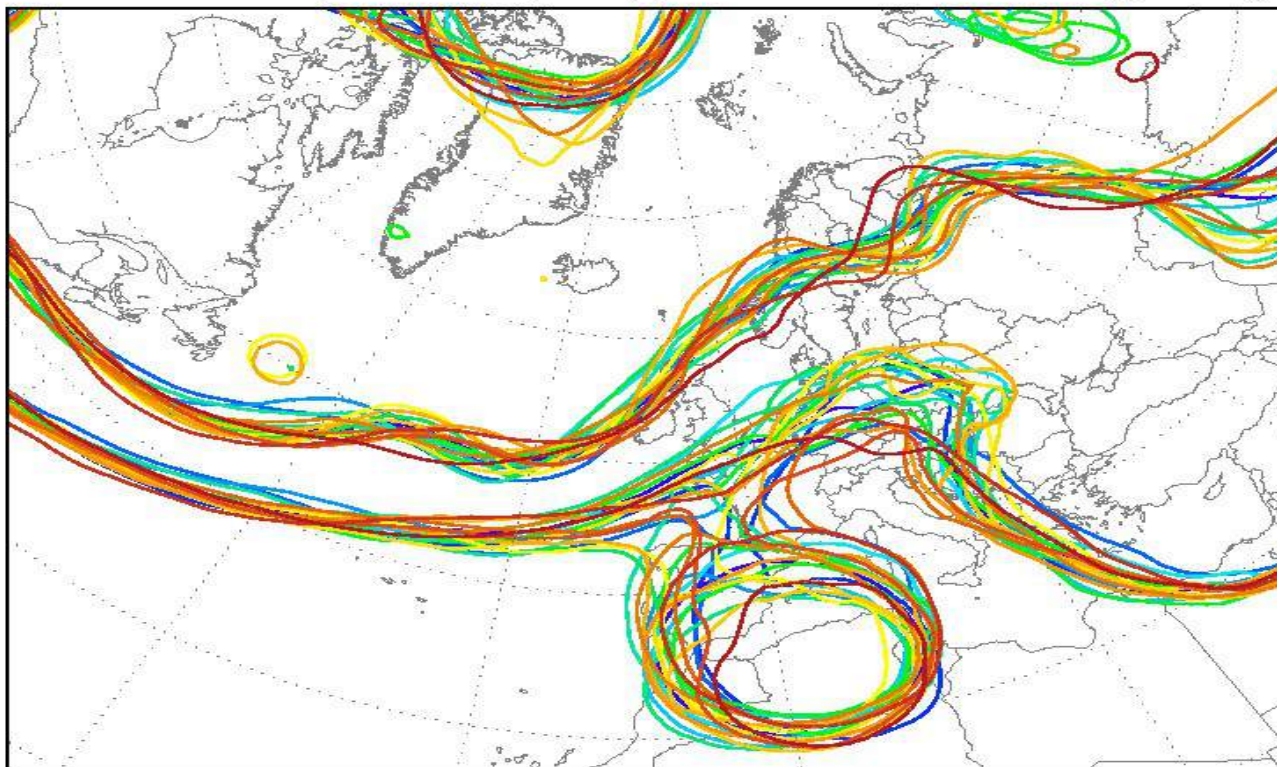


UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society

FIN DOVE POSSIAMO SPINGERCICI CON LA PREVISIONE?

Ini: Wed,26OCT2011 06Z Val: Sat,29OCT2011 06Z

500 hPa Geopotential (Isohypsens: 516 552 576 gpdam)



Daten: Ensembles des GFS von NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Ensemble GFS spaghetti 72 ore

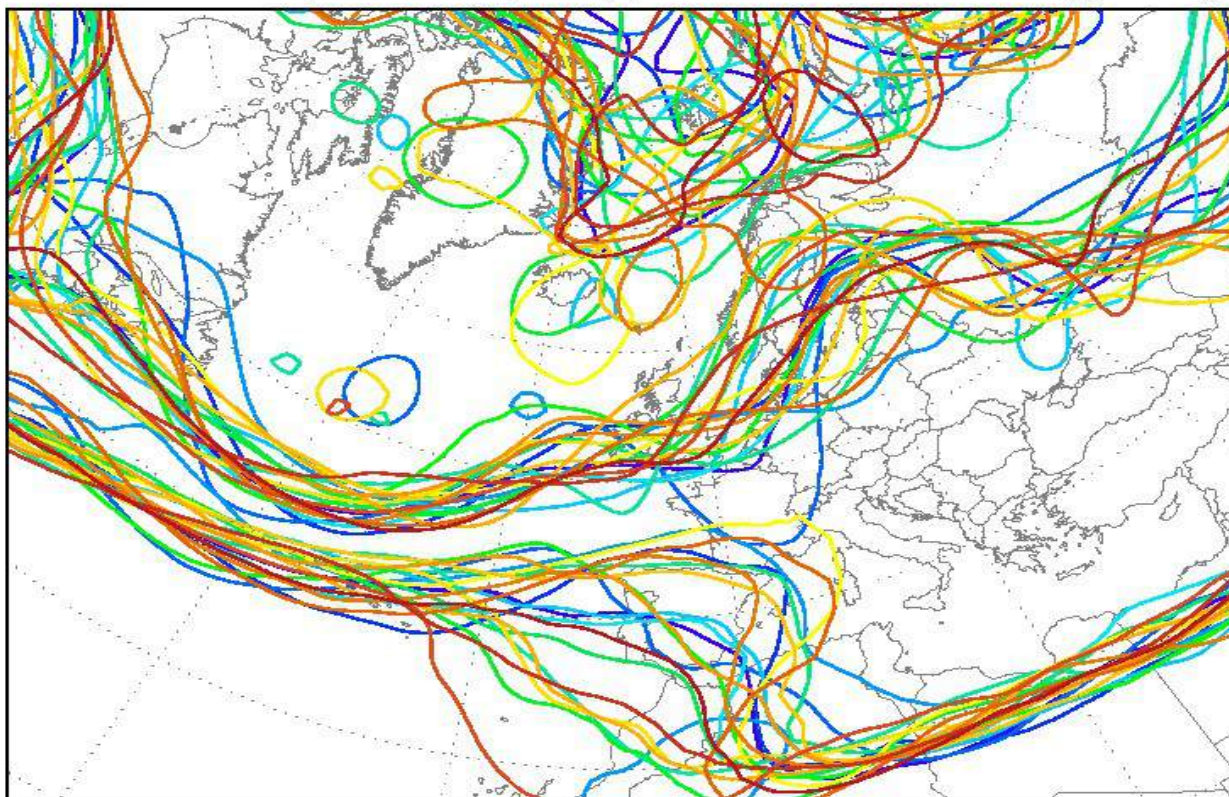


UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society

FIN DOVE POSSIAMO SPINGERCICI CON LA PREVISIONE?

Ini: Wed,26OCT2011 06Z Val: Tue,01NOV2011 06Z

500 hPa Geopotential (Isohypsens: 516 552 576 gpdam)



Daten: Ensembles des GFS von NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Ensemble GFS spaghetti 144 ore

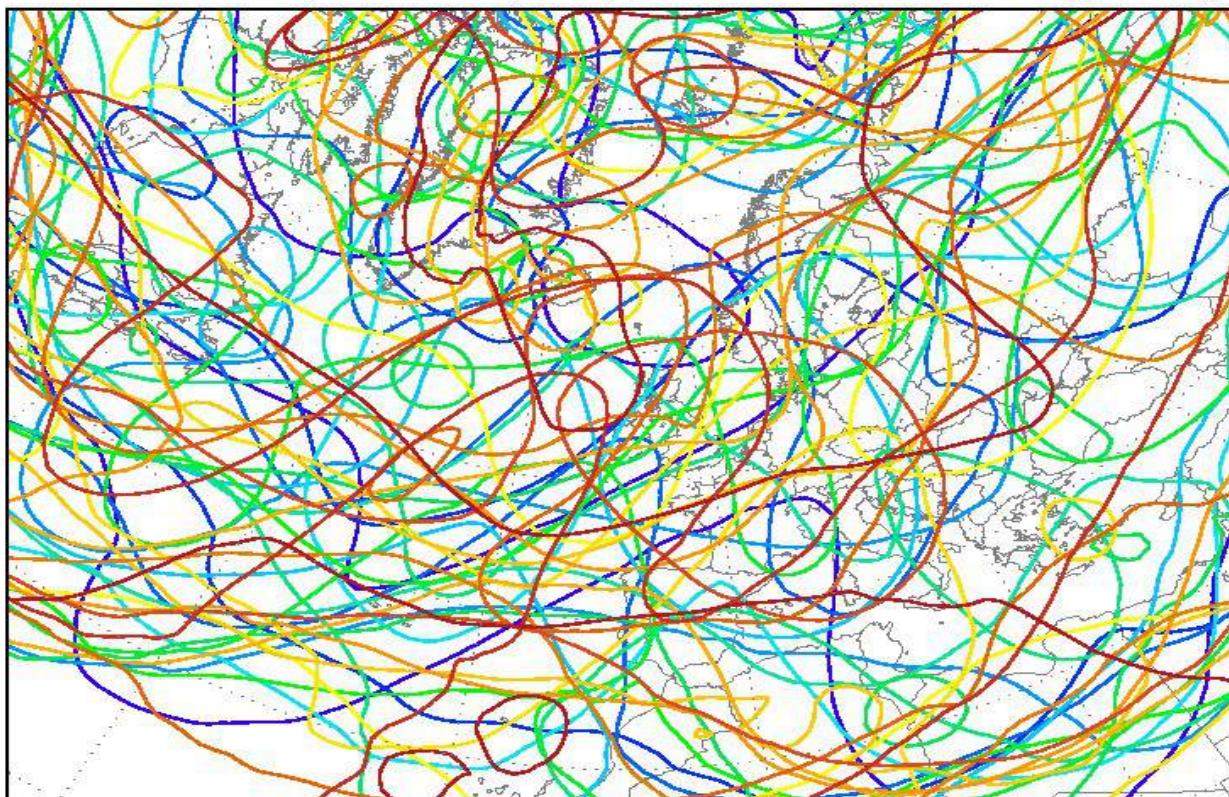


UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society

CHE SIA TROPPO 15 GIORNI??

Ini: Wed,26OCT2011 06Z Val: Thu,10NOV2011 06Z

500 hPa Geopotential (Isohypsens: 516 552 576 gpdam)



Daten: Ensembles des GFS von NCEP
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Ensemble GFS spaghetti 360 ore



UMFVG è affiliata alla
European Meteorological Society