

LE STATISTICHE DEL PARTICOLATO ATMOSFERICO A MILANO E IL RUOLO DELLE VARIABILI METEO - CLIMATICHE

WG 3 - Aerosol e clima

INDICATORI QUALITA' DELL' ARIA

Nel territorio del Comune di Milano gli indicatori statistici normati di qualità dell'aria per cui vi sono ancora criticità (relativi alle concentrazioni in atmosfera di PM10, PM2.5, NO₂) hanno mostrato nel corso dell'anno 2011 un aumento che li ha riportati ai livelli degli anni 2006-2007, dopo avere subito negli anni più recenti una riduzione progressiva (Figure 1 e 2).

Fig. 1 - Statistiche annuali PM10

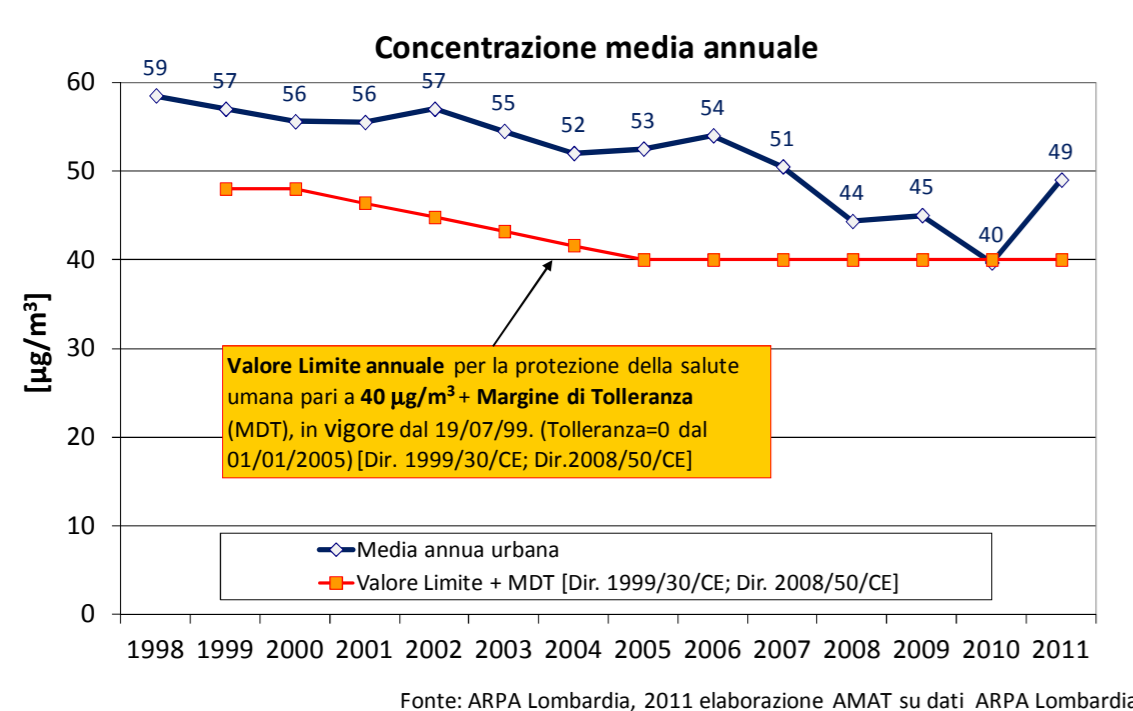
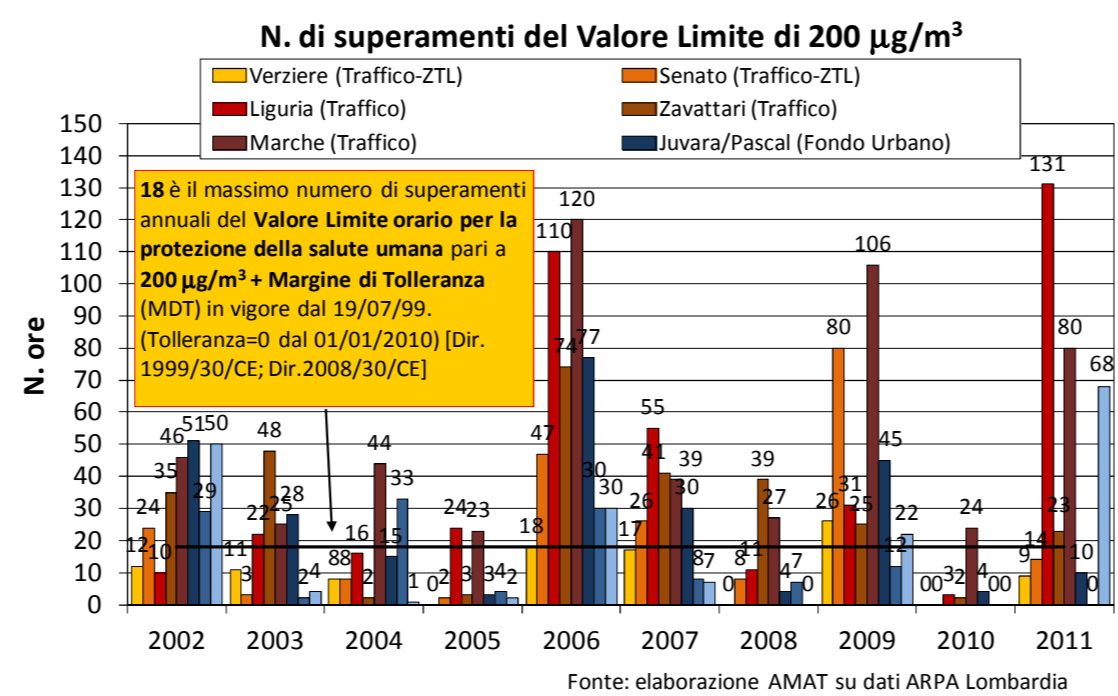
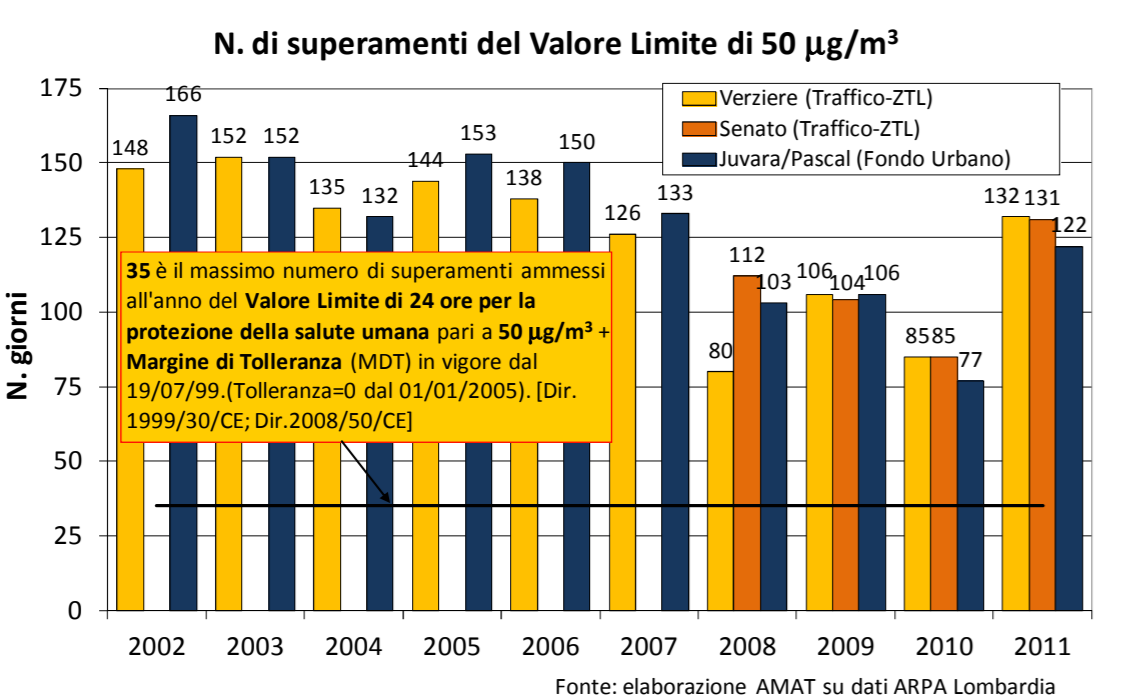
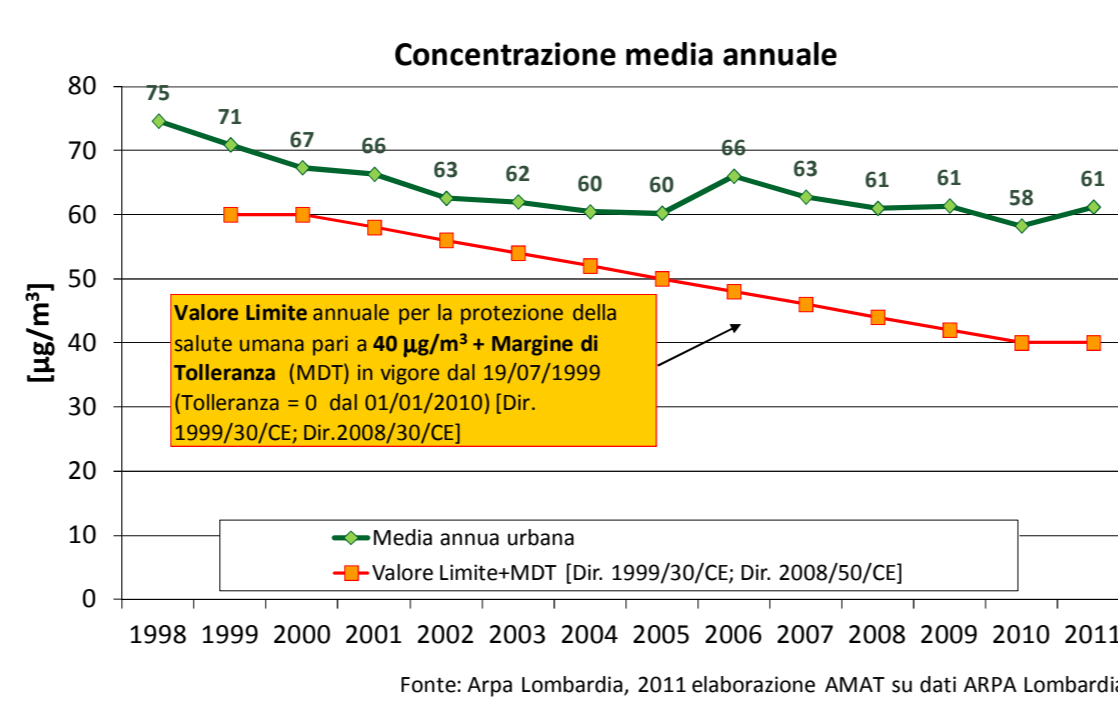


Fig. 2 - Statistiche annuali NO₂



Le statistiche annuali relative ai principali parametri di qualità dell'aria per l'anno 2011 sono risultate fortemente influenzate dal verificarsi di episodi di inquinamento acuti e duraturi nel primo bimestre dell'anno (Tabelle 1 e 2).

PM10	Numero massimo urbano di giorni di superamento del Valore Limite (50 µg/m³)	Concentrazioni Medie
Gennaio	28	79
Febbraio	24	86
Marzo	11	44
Aprile	7	36
Maggio	1	31
Giugno	1	26
Luglio	0	20
Agosto	0	26
Settembre	10	41
Ottobre	18	53
Novembre	23	74
Dicembre	24	74

Tab. 1 - Statistiche mensili PM10

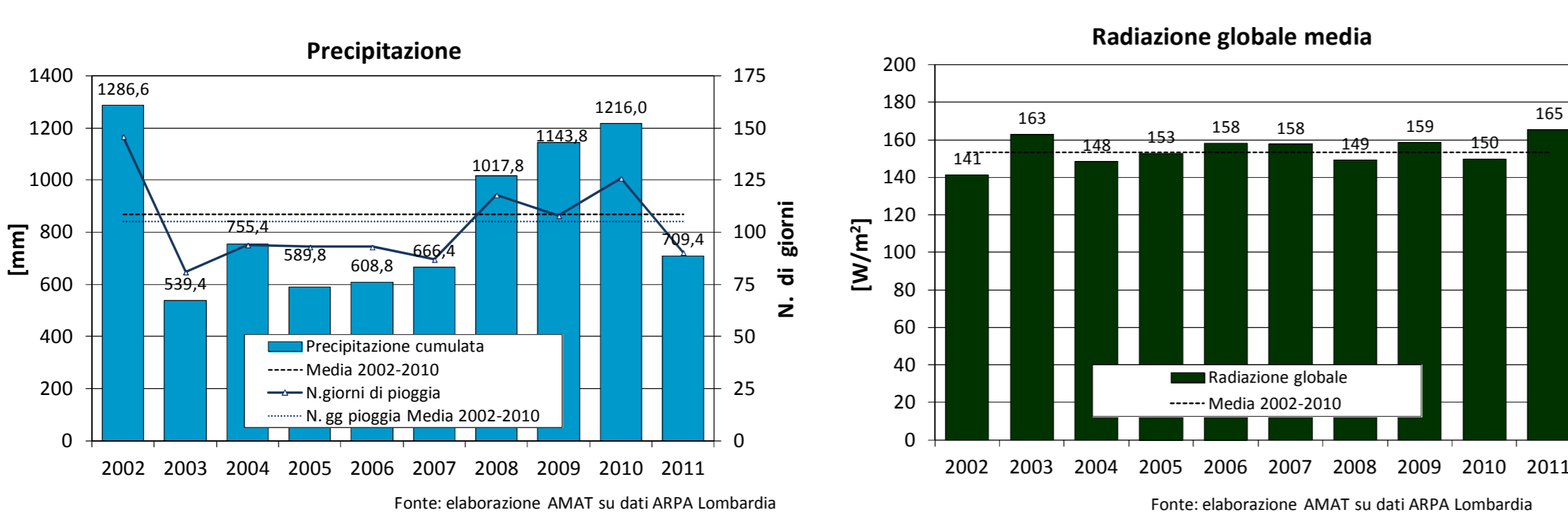
NO ₂	Numero massimo urbano di ore di superamento del Valore Limite (200 µg/m³)	Numero massimo urbano di giorni di superamento del Valore Limite (200 µg/m³)
Gennaio	4	2
Febbraio	65	10
Marzo	4	2
Aprile	0	0
Maggio	0	0
Giugno	0	0
Luglio	0	0
Agosto	1	1
Settembre	22	8
Ottobre	19	5
Novembre	16	4
Dicembre	26	34

Tab. 2 - Statistiche mensili NO₂

PARAMETRI METEOROLOGICI CONVENZIONALI

L'analisi dei parametri meteorologici convenzionali e il confronto con i valori medi rilevati nell'ultimo decennio (in Figura 3 i dati più significativi) pur essendo coerente con le statistiche annuali di qualità dell'aria non consentiva l'interpretazione dei valori raggiunti nel primo bimestre dell'anno.

Fig. 3 - Precipitazioni e Radiazione globale



ANALISI A SCALA SINOTTICA E DEI PROFILI VERTICALI

E' stato pertanto effettuato uno studio di dettaglio sulle condizioni meteorologiche del bimestre che ha permesso di evincere come le stesse siano state decisive nella determinazione degli episodi di elevate concentrazioni di PM10 e NO₂ di quei mesi. Configurazioni sinottiche alto-pessorie particolarmente persistenti e significative in termini di intensità del campo barico, hanno favorito l'accumulo degli inquinanti primari nei bassi strati atmosferici per periodi prolungati, aggravato dalla

formazione di composti di origine fotochimica.

In particolare, l'episodio di stabilità rilevato nella prima metà del mese di febbraio 2011 in Pianura Padana è risultato ben più severo per intensità del campo barico e per durata rispetto agli episodi caratterizzati da condizioni alto-pessorie verificatisi nei periodi precedenti particolarmente critici per i livelli di NO₂, quali i mesi di gennaio 2002, febbraio 2006 e febbraio 2009.

La configurazione barica che, assumendo spesso carattere di persistenza, determina gli episodi di inquinamento più gravi è quella che vede la saldatura dell'Anticiclone delle Azzorre con quello di origine nordafricana (Figura 4): sovente durante i mesi invernali questa area di alta pressione si estende sull'Europa Centro-meridionale e in Pianura Padana favorisce l'accumulo degli inquinanti a causa dell'assenza di precipitazioni, della scarsa ventilazione, della genesi di inversioni termiche e di fenomeni di subsidenza ad essa associati (Figura 5). Nel mese di febbraio 2011 si è verificata questa configurazione, che ha interessato la Pianura Padana per circa dieci giorni.

Fig. 4 - Mappa geopotenziale 500 hPa, rianalisi NCEP, 06/02/2011

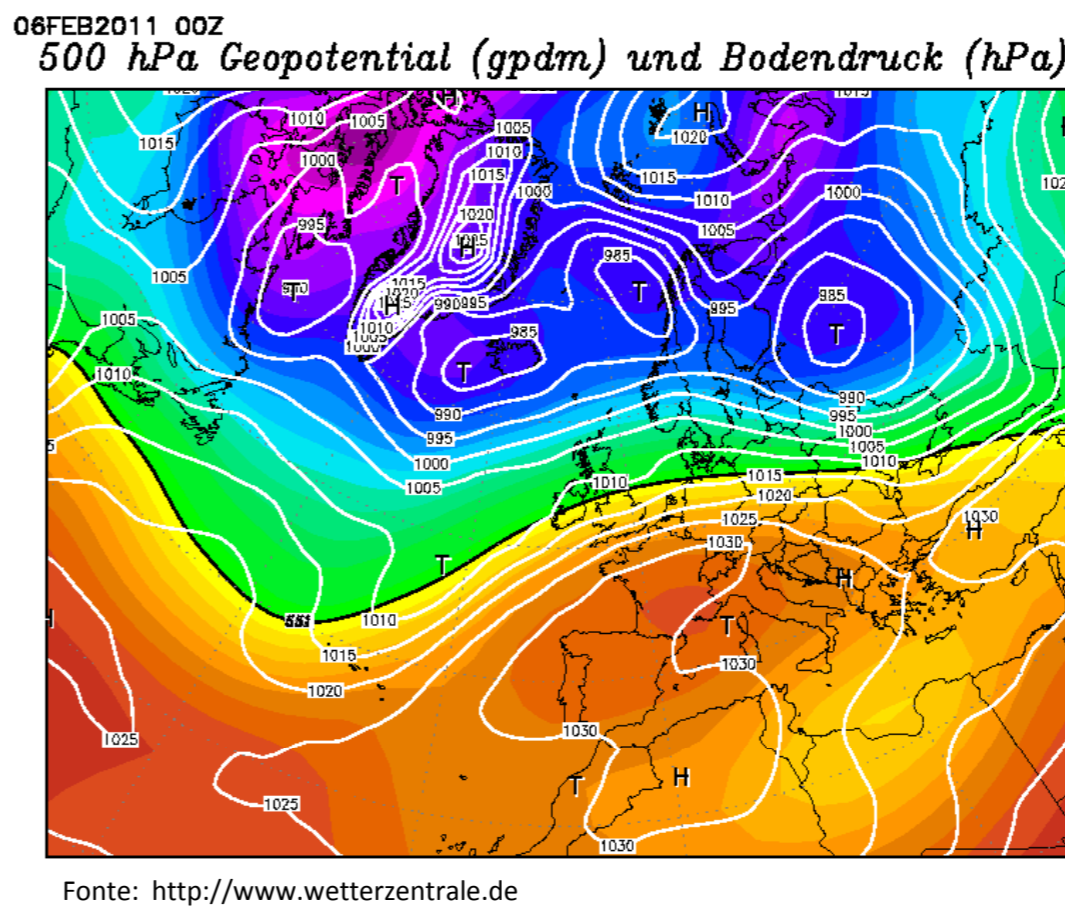
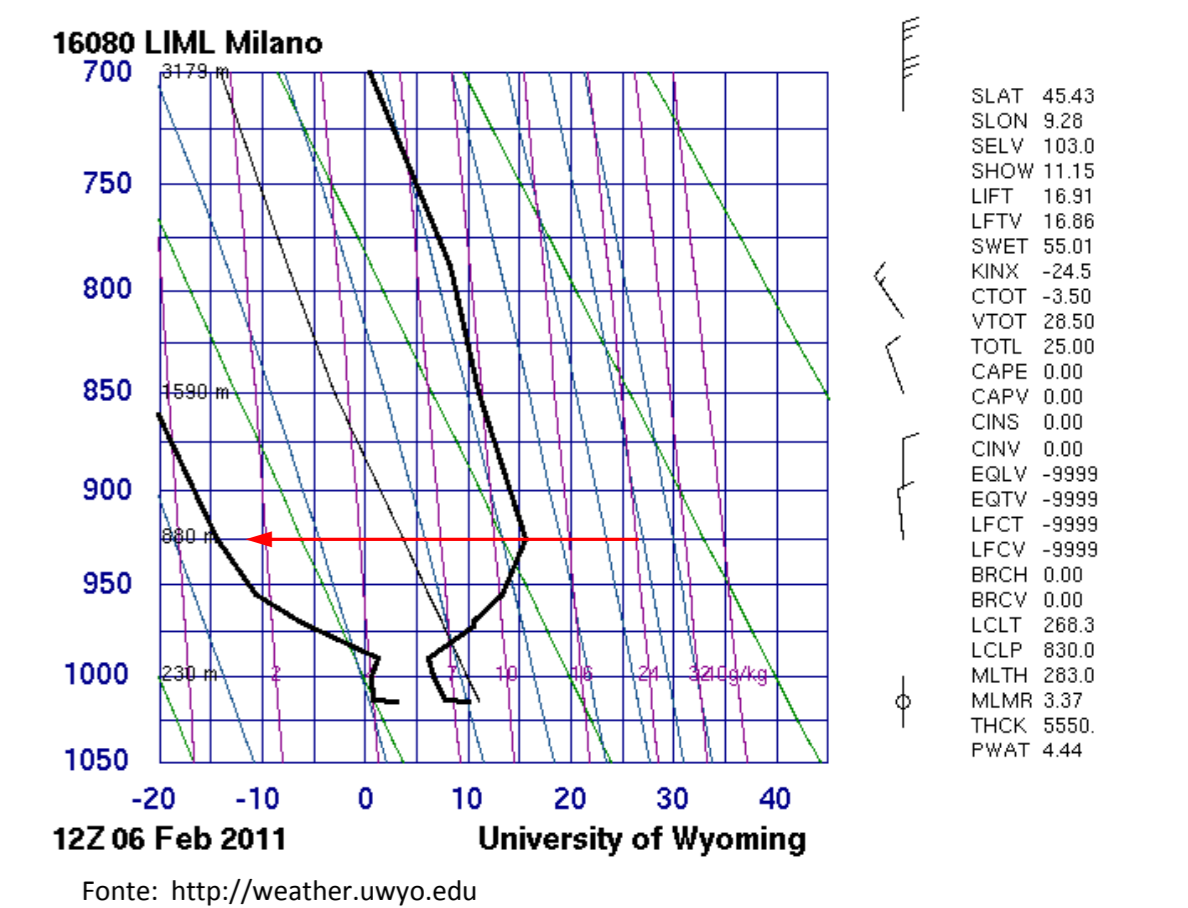


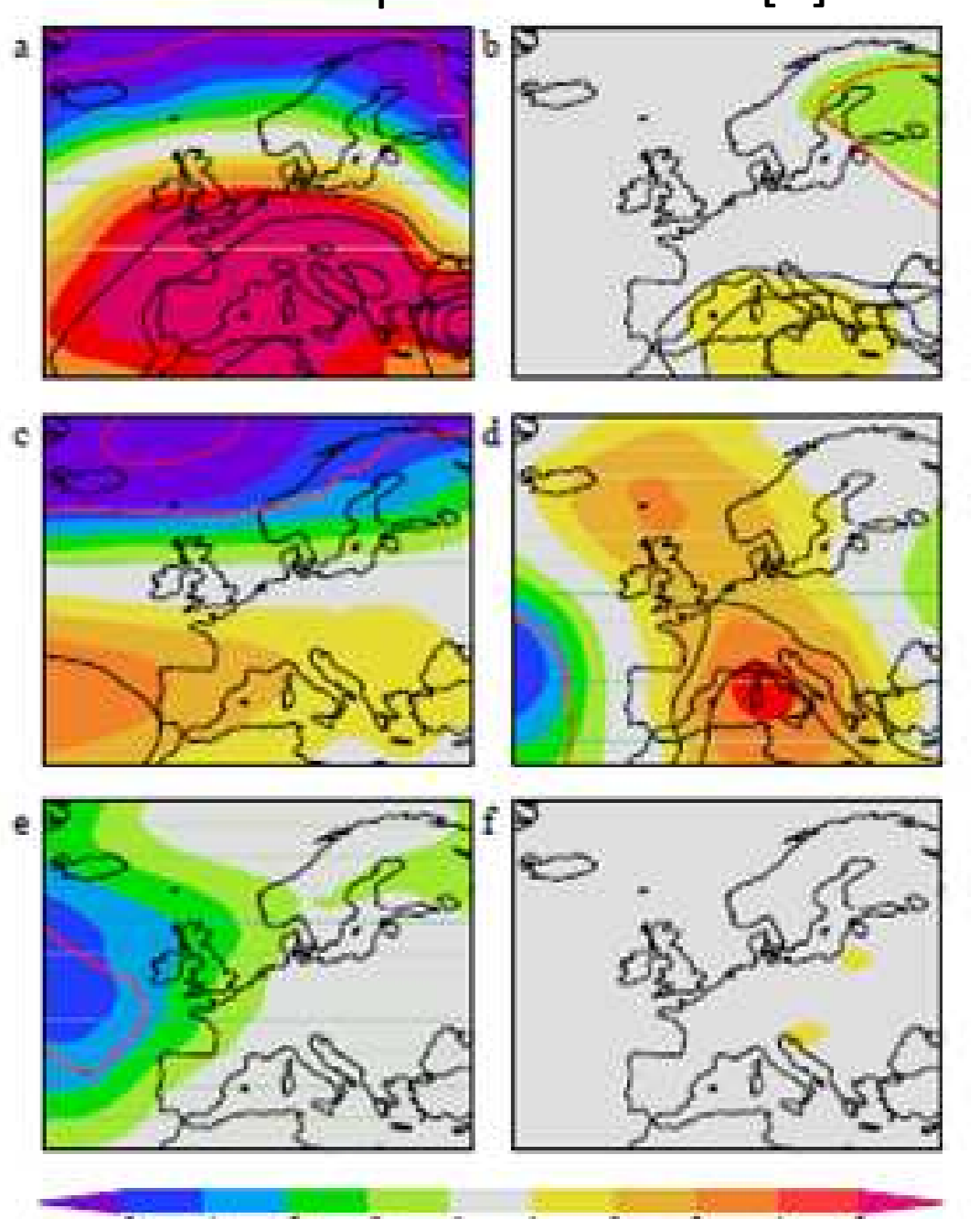
Fig. 5 - Diagramma aerologico di Stüve, Milano-Linate, 06/02/2011



CONCLUSIONI

E' possibile che in futuro l'ingerenza della configurazione barica che vede la saldatura dell'Anticiclone delle Azzorre con quello di origine nordafricana risulti sempre più significativa e frequente anche durante la stagione invernale, per via dell'innalzamento di latitudine degli anticlioni subtropicali associato al riscaldamento globale antropogenico [1,2]. Nel trimestre dicembre-febbraio del periodo 1950-2007 (Figura 6) il trend della pressione rilevata è stato quattro volte superiore rispetto a quanto previsto dalle elaborazioni modellistiche [3]. Alla luce delle tendenze climatiche in atto è evidente l'importanza di interventi finalizzati ad un'ulteriore decisa riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera, per limitare i danni alla salute ad esse connessi.

Fig. 6 - Trends della pressione s.l.m. media [hPa/K] nel trimestre dicembre-febbraio sul periodo 1950-2007: confronto rianalisi NCEP/NCAR (a), output modellistici ECHAM5/MPI-OM (b), GFDL CM 2.1 (c), MIROC 3.2 T106 (d), CCCMA CGCM 3.1 T63 (e) e HadGEM1 (f). I colori rappresentano lo scarto del trend rispetto allo zero [3]



RIFERIMENTI

- [1] Christensen, J.H. et al., 2007: 'Regional Climate Projections'. In: 'Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change'. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [2] Van der Linden P. and J.F.B. Mitchell (eds.), 2009: 'ENSEMBLES: Climate Change and its Impacts: Summary of research and results from the ENSEMBLES project'. Met Office Hadley Centre, FitzRoy Road, Exeter EX1 3PB, UK.
- [3] van Oldenborgh G. J., 'Western Europe is warming much faster than expected', Clim. Past, 5, 1-12 (2009).