

Scuola Universitaria Interfacoltà in Scienze Motorie
Università di Torino

Centro di Ricerche in Scienze Motorie
Unità Operativa Psicologia dello Sport

Linea di Ricerca in Meteorologia Applicata allo Sport

Analisi, previsioni e misure meteorologiche applicate agli Sport Equestri

Alessandro Pezzoli* – Elena Cristofori**

** Politecnico di Torino*

*** MeteoSport – U.O. Psicologia dello Sport – Centro Ricerche in Scienze Motorie - S.U.I.S.M. – Università di Torino*

Centro Internazionale del Cavallo - Druento, 31 Ottobre 2008

LA STORIA...

- 1996: La “World Meteorological Organization” decide di dedicare la “**Giornata Mondiale della Meteorologia**” al tema “**Weather and Sport**”
- 1996: La “World Meteorological Organization” pubblica un manuale (n° 835) dal titolo “**Weather and Sport**” il cui tema principale è il complesso argomento dell’impatto delle condizioni climatologiche e meteorologiche sull’attività sportivo-turistica e sulla gestione della “performance” degli atleti di alto livello
- 1996-2000: La “World Meteorological Organization” congiuntamente ad alcuni dei principali Servizi Meteorologici Nazionali (U.S.A., GBR, AUS, FR, CAN...) decide di attivare il **primo** “WWRP-Forecast Demonstration Program” che ha come tema “La previsione meteorologica a brevissima scadenza degli eventi convettivi intensi”. Il “Forecast Demonstration Program” è **INTERAMENTE** applicato ai **Giochi Olimpici di Sydney 2000**
- 2004-2008: La “World Meteorological Organization” congiuntamente ad alcuni dei principali Servizi Meteorologici Nazionali (CHN, U.S.A., GBR, FR/AT, CAN...) decide di attivare il **secondo** “WWRP-Forecast Demonstration Program” che ha come tema “I modelli meteorologici a meso-scala ad alta risoluzione ed i sistemi di previsione a brevissimo termine di tipo ensemble”. Il “Forecast Demonstration Program” è stato **INTERAMENTE** applicato ai **Giochi Olimpici di Pechino 2008**

IL CONTESTO SPORTIVO

Sport	Pressione atmosferica	Temperatura	Vento	Precipitazione	Nebbia
<i>Nuoto</i>	1	5	4	1	1
<i>Tuffi</i>	1	4	5	3	2
<i>Sports aerei</i>	2	5	5	3	5
<i>Calcio</i>	1	2	4	5	4
<i>Rugby</i>	1	5	3	3	4
<i>Ciclismo</i>	3	3	5	4	1
<i>Golf</i>	2	3	4	4	4
<i>Tennis</i>	1	4	4	5	5
<i>Baseball/ Softball</i>	1	3	3	5	5
<i>Auto/ Motociclismo</i>	2	5	3	5	5
<i>Equitazione (turismo equestre, cross country...)</i>	1	5	3	3	4
Indice Medio	1.5	4.1	4.1	3.7	3.3

Legenda dell'indice di impatto: 1=Debole; 2=Bassa; 3=Media; 4=Notevole; 5=Importante

IL CENTRO INTERNAZIONALE DEL CAVALLO ED IL PROGETTO DI METEOROLOGIA APPLICATA AGLI SPORT EQUESTRI...

Il **Centro Internazionale del Cavallo** e la **L.R. MeteoSport** dell'U.O. Psicologia dello Sport del Centro Ricerche in Scienze Motorie – S.U.I.S.M. dell'Università di Torino hanno attivato nel Maggio 2008 un “progetto pilota” di Meteorologia applicata agli Sport Equestri con l'intento di definire:

- i parametri meteorologici che possono influenzare sia dal punto di vista bioclimatologico che strategico-organizzativo l'attività sportiva equestre
- la strumentazione idonea a misurare tali parametri meteorologici
- un formato “standard” di previsione meteorologica che possa facilmente essere utilizzato dagli Allenatori, dai Medici Veterinari e dai Tecnici per la preparazione atletico-sportiva del cavallo (ma ovviamente anche del cavaliere) in funzione delle condizioni meteorologiche che si potranno incontrare sul sito di gara

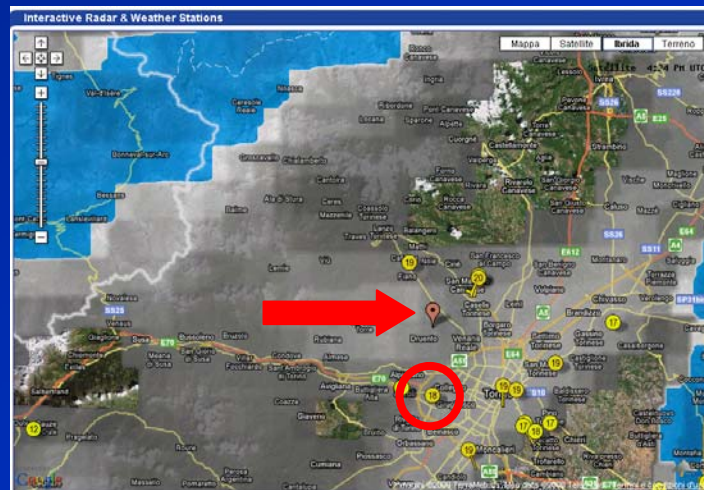
Il “progetto pilota” è stato sviluppato da Maggio 2008 ad Ottobre 2008 con 15 giorni di misure in-situ e l'assistenza meteorologica a due concorsi per tutto il periodo di competizione (Campionato Regionale Salto Ostacoli e Concorso Internazionale Salto Ostacoli CSIO***) con un impegno complessivo di 30giorni/lavoro in-situ e 60giorni/lavoro di analisi dati

I PARAMETRI METEOROLOGICI

Si è ritenuto necessario misurare i seguenti parametri:

- pressione atmosferica
- temperatura dell'aria a 2m
- umidità dell'aria a 2m
- direzione e velocità del vento a 2m
- temperatura e umidità del foraggio, paglia, granaglie, etc...

La precipitazione atmosferica è stata misurata dalla AWS della Regione Piemonte-Università di Torino di Grugliasco e la copertura nuvolosa è stata rilevata dalle immagini del Meteosat 9...



LE “MISURE” BIOCLIMATOLOGICHE: HEAT INDEX (1)

La temperatura avvertita dall'organismo (Indice di Calore) può essere calcolata in vari modi (Heat Index, WBGT) con risultati anche differenti. L'Indice di Calore (HI), è un indice che consente di stimare il disagio fisiologico causato da condizioni meteorologiche caratterizzate da alte temperature ed elevati livelli di umidità dell'aria. Tale indice può essere calcolato per temperature uguali o superiori a 27°C ed umidità relativa uguale o maggiore al 40%. È, quindi, idoneo per valutare il disagio termico durante la stagione estiva, cioè quando il calore e la radiazione solare possono rappresentare un serio problema. Con temperature superiori a 42°C, anche al variare dell'umidità relativa, l'indice attribuisce la condizione esaminata sempre alla classe estrema.

$$HI = f(T ; R)$$

con

T = Temperatura dell'aria [°C o °F]

R = Umidità Relativa [%]

LE “MISURE” BIOCLIMATOLOGICHE: HEAT INDEX (2)

Indici di disagio climatico valutati per l'essere umano... e per il cavallo???

HEAT INDEX °F (°C)													
	RELATIVE HUMIDITY (%)												
Temp.	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
110 (47)	136 (58)												
108 (43)	130 (54)	137 (58)											
106 (41)	124 (51)	130 (54)	137 (58)										
104 (40)	119 (48)	124 (51)	131 (55)	137 (58)									
102 (39)	114 (46)	119 (48)	124 (51)	130 (54)	137 (58)								
100 (38)	109 (43)	114 (46)	118 (48)	124 (51)	129 (54)	136 (58)							
98 (37)	105 (41)	109 (43)	113 (45)	117 (47)	123 (51)	128 (53)	134 (57)						
96 (36)	101 (38)	104 (40)	108 (42)	112 (44)	116 (47)	121 (49)	126 (52)	132 (56)					
94 (34)	97 (36)	100 (38)	103 (39)	106 (41)	110 (43)	114 (46)	119 (48)	124 (51)	129 (54)	135 (57)			
92 (33)	94 (34)	96 (36)	99 (37)	101 (38)	105 (41)	108 (42)	112 (44)	116 (47)	121 (49)	126 (52)	131 (55)		
90 (32)	91 (33)	93 (34)	95 (35)	97 (36)	100 (38)	103 (39)	106 (41)	109 (43)	113 (45)	117 (47)	122 (50)	127 (53)	132 (56)
88 (31)	88 (31)	89 (32)	91 (33)	93 (34)	95 (35)	98 (37)	100 (38)	103 (39)	106 (41)	110 (43)	113 (45)	117 (47)	121 (49)
86 (30)	85 (29)	87 (31)	88 (31)	89 (32)	91 (33)	93 (34)	95 (35)	97 (36)	100 (38)	102 (39)	105 (41)	108 (42)	112 (44)
84 (29)	83 (28)	84 (29)	85 (29)	86 (30)	88 (31)	89 (32)	90 (32)	92 (33)	94 (34)	96 (36)	98 (37)	100 (38)	103 (39)
82 (28)	81 (27)	82 (28)	83 (28)	84 (29)	84 (29)	85 (29)	86 (30)	88 (31)	89 (32)	90 (32)	91 (33)	93 (34)	95 (35)
80 (27)	80 (27)	80 (27)	81 (27)	81 (27)	82 (28)	82 (28)	83 (28)	84 (29)	84 (29)	85 (29)	86 (30)	86 (30)	87 (31)

Category	Heat Index	Possible heat disorders for people in high risk groups
Extreme Danger	130°F or higher (54°C or higher)	Heat stroke or sunstroke likely.
Danger	105 - 129°F (41 - 54°C)	Sunstroke, muscle cramps, and/or heat exhaustion likely. Heatstroke possible with prolonged exposure and/or physical activity.
Extreme Caution	90 - 105°F (32 - 41°C)	Sunstroke, muscle cramps, and/or heat exhaustion possible with prolonged exposure and/or physical activity.
Caution	80 - 90°F (27 - 32°C)	Fatigue possible with prolonged exposure and/or physical activity.

Fonte: N.O.A.A. – U.S.A.

http://www.crh.noaa.gov/jkl/?n=heat_index_calculator

The “Weather Calculator”

Fonte: NWS - N.O.A.A. – U.S.A.

<http://www.srh.noaa.gov/epz/wxcalc/wxcalc.shtml>

LE “MISURE” BIOCLIMATOLOGICHE: WBGT (1)

Il WBGT è stato sviluppato nel 1950 per l' U.S. Marine Corps. In seguito è stato usato dai ricercatori come indice generale per la valutazione dello **stress da calore**. E' raccomandato l'uso di questo indice dalla norma ISO7243 e quindi viene utilizzato nelle linee guida del *Occupational Health and Safety* per il lavoro in ambienti caldi. E' utilizzato per gli sport che richiedono un esercizio ed uno sforzo prolungato come la maratona. **E' utilizzato per i cavalli negli sport equestri.**

Il WBGT viene calcolato a partire da tre valori di temperatura:

- **Tg**: temperatura del “globo nero” (“*black globe*”) che rappresenta l'effetto integrato di radiazione e vento
- **Tnwb**: temperatura del “bulbo bagnato” (“*natural wet-bulb temperature*”) che rappresenta l'effetto integrato di umidità, vento e radiazione
- **Ta**: temperatura dell' “aria” (“*air temperature*”) che è la temperatura standard dell'aria normalmente indicata dalle previsioni meteorologiche

LE “MISURE” BIOCLIMATOLOGICHE: WBGT (2)



$$\text{WBGT} = 0.7 \times T_{\text{nw}} + 0.2 \times T_{\text{g}} + 0.1 \times T_{\text{a}}$$

Gli strumenti per la misura e la valutazione del WBGT sono normalmente reperibili in commercio, ma sono particolarmente costosi e richiedono una manutenzione costante. Da notare che molti Servizi Meteorologici Nazionali (per es.: BOM – AUS) **NON** dispongono di questi strumenti nella loro rete di osservazione, ma misurano solo a T_{a} e la U_{r} con strumentazione meteorologica standard...

LE “MISURE” BIOCLIMATOLOGICHE: WBGT (3)

Come possiamo fare per valutare il WBGT? Si può utilizzare l'approssimazione consigliata dal BOM – AUS per cui si **stima** il WBGT a partire dalle misure standard di Ta e Ur...

Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) from Temperature and Relative Humidity

		Temperature (°C)																														
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Relative Humidity (%)	0	15	16	16	17	18	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	29	30	31	31	32	32
	5	16	16	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	27	28	29	29	30	31	31	32	33	33	34	35
	10	16	17	17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	32	33	34	35	36	36	37
	15	17	17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	39	
	20	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	31	32	32	33	34	35	36	37	38	39			
	25	18	18	19	20	20	21	22	23	24	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39					
	30	18	19	20	20	21	22	23	23	24	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	35	36	37	39							
	35	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39								
	40	19	20	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39									
	45	19	20	21	22	23	24	25	26	27	27	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38											
	50	20	21	22	23	23	24	25	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	39												
	55	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38													
	60	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	35	36	37	38														
	65	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	36	37	38															
	70	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	38	39	WBGT > 40														
	75	22	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	35	36	37	39																
80	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	36	37	38																		
85	23	24	25	26	28	29	30	31	32	34	35	37	38	39																		
90	24	25	26	27	28	29	31	32	33	35	36	37	39																			
95	24	25	26	27	29	30	31	33	34	35	37	38																				
100	24	26	27	28	29	31	32	33	35	36	38	39																				

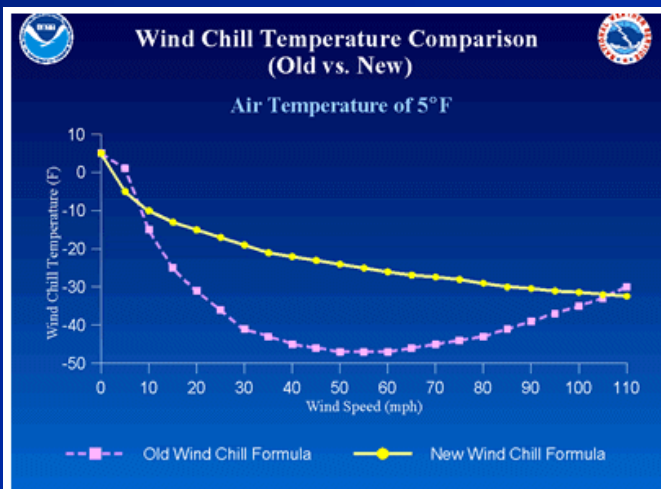
Note: This table is compiled from an approximate formula which only depends on temperature and humidity. The formula is valid for full sunshine and a light wind

Questa **stima** è valida per moderate condizioni di insolazione e di vento. La stima è *sovrastimata* in condizioni di cielo nuvoloso o di vento elevato o quando il sole è basso sull'orizzonte ed è *sottostimata* in condizioni di cielo chiaro (con ottima visibilità) e di bassi valori di umidità.

LE “MISURE” BIOCLIMATOLOGICHE: WINDCHILL (1)

Un altro fattore legato alla temperatura ed all’umidità dell’aria è la velocità del vento. Non è infatti difficile notare come la sensazione di disagio, in particolare durante la stagione invernale, si presenti alquanto diversa con situazioni di calma di vento oppure con presenza di brezza o di vento sostenuto.

A tale scopo Steadman ha elaborato una formula che determina la reale sensazione di freddo della pelle nuda esposta a diverse temperature con vento a velocità diverse. Si ottiene così la Windchill, la temperatura del vento, ossia il valore della temperatura virtuale in rapporto alla forza del vento. Con la sua tavola Steadman si è riferito alla velocità in metri al secondo (m/s). Nel 2001 il NWS – N.O.A.A. – U.S.A. ha aggiornato il “Windchill Temperature Index” (WCT). Si deve quindi SEMPRE fare riferimento all’espressione aggiornata dal NWS.



$$WCT = f(T ; V)$$

con

T = Temperatura dell’aria [°C o °F]

V = Velocità del vento [m/s, MPH, km/h]

LE “MISURE” BIOCLIMATOLOGICHE: WINDCHILL (2)



NWS Windchill Chart



Indici di disagio climatico valutati per l'essere umano... e per il cavallo??? Una strutturata campagna di misure meteorologiche e di valutazioni fisiologiche sull'animale ci permetterà di meglio comprendere quali sono i limiti di disagio climatico ed ambientale del cavallo e di adattare gli indici bioclimatologici all'animale...

		Temperature (°F)										
		5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
Wind Speed (mph)	5	-5	-11	-16	-22	-28	-34	-40	-46	-52	-57	-63
	10	-10	-16	-22	-28	-35	-41	-47	-53	-59	-66	-72
	15	-13	-19	-26	-32	-39	-45	-51	-58	-64	-71	-77
	20	-15	-22	-29	-35	-42	-48	-55	-61	-68	-74	-81
	25	-17	-24	-31	-37	-44	-51	-58	-64	-71	-78	-84
	30	-19	-26	-33	-39	-46	-53	-60	-67	-73	-80	-87
	35	-21	-27	-34	-41	-48	-55	-62	-69	-76	-82	-89
	40	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78	-84	-91
	45	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79	-86	-93
	50	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81	-88	-95
55	-25	-32	-39	-46	-54	-61	-68	-75	-82	-89	-97	
60	-25	-33	-40	-48	-55	-62	-69	-76	-84	-91	-98	

Frostbite Times 30 minutes 10 minutes 5 minutes

$$\text{Wind Chill (°F)} = 35.74 + 0.6215T - 35.75(V^{0.16}) + 0.4275T(V^{0.16})$$

Where, T= Air Temperature (°F) V= Wind Speed (mph)

Effective 11/01/01

Fonte: NWS – N.O.A.A. – U.S.A.

(usare il “Windchill calculator” nella pagina web sotto indicata)

<http://www.weather.gov/os/windchill/index.shtml>

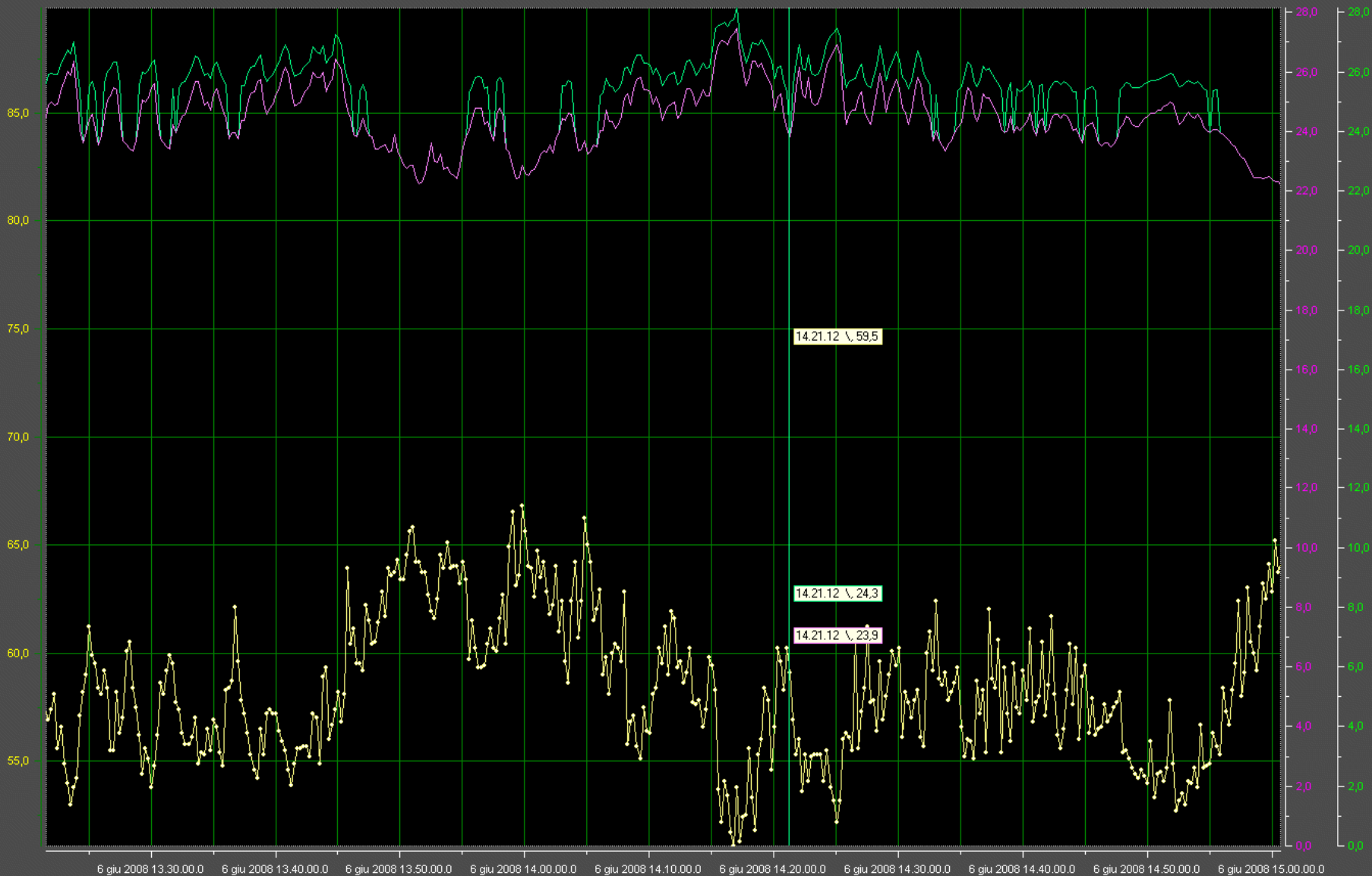
LA STRUMENTAZIONE METEOROLOGICA

I requisiti richiesti:

- mobile
- di dimensioni contenute
- facilmente e rapidamente installabile
- automatizzata e con la possibilità di registrazione dei dati
- affidabile, robusta ed utilizzabile anche in condizioni meteorologiche avverse
- con la possibilità di elaborare tramite un apposito “software” i dati registrati



Geos n°11.36



- Pressure QNH Weather (hPa)
- Humidity Sensor (%rH)
- Compass (°)
- Average Wind Speed (m/s)
- Temperature Sensor (°C)
- Wind Chill (°C)



2008 9 24



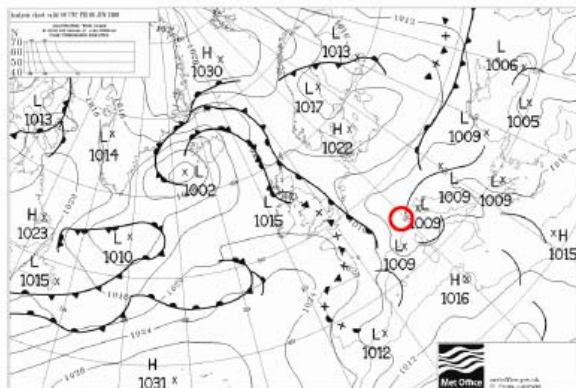
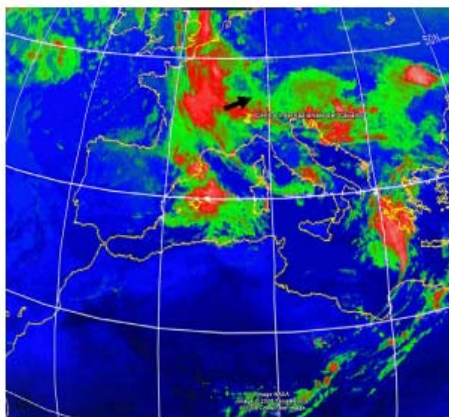
2008 9 24

LA PREVISIONE METEOROLOGICA (1)



FORECAST FOR THE 06/06/2008
ISSUE THE 06/06/2008 AT 09.00LT
RACING – CENTRO INTERNAZIONALE DEL CAVALLO

Satellite image & Synoptical maps



Prognosis and synoptical forecast

Re-analysis of the last forecast: le previsioni si sono rivelate corrette. Basandosi sulle misure effettuate presso il rettilineo di riscaldamento del Centro Internazionale del Cavallo, si può osservare che la temperatura dell'aria è rimasta compresa tra i valori 17.3°C e 22.3°C aumentando ai valori massimi dopo le ore 13.30LT ovvero 2h dopo la previsione (l'aumento era previsto per le ore 11.00LT). Nel contempo l'umidità è andata diminuendo passando da un valore massimo di 81.8% ad un valore minimo del 56.4% (raggiunto alle ore 14.50LT). Il "range" medio di umidità previsto per la giornata (60-95%) si è quindi rivelato corretto anche se il "trend" effettivamente misurato (umidità in diminuzione) è stato diverso rispetto al "trend" previsto (umidità in aumento). La previsione di precipitazione è stata corretta e si è misurata, alla stazione della Regione Piemonte, un'intensità oraria di precipitazione pari ad una "classe di precipitazione" compresa tra 1 e 2 tra le ore 11.00LT e 15.00LT per poi passare alla classe 1 fino alle ore 17.00LT e quindi alla classe 0. Il vento è stato compreso nella direzione ESE-SE con intensità di 1-3m/s nell'intervallo orario 13.30-14.45LT così come previsto.

In termini bioclimatologici si può notare come la giornata sia stata caratterizzata da due "tipologie di tempo" differenti: ad una mattina fredda ed umida con precipitazione attiva, è corrisposto un pomeriggio con temperature più elevate (intorno a 22-23°C) ed umidità in calo seppur sempre elevata (valori medi compresi tra 58-66%) senza precipitazione rilevante e con due ore di vento più caldo ed umido presente sul campo di gara.

Synoptical situation: PRESSIONE LIVELLATA SUL MEDITERRANEO ORIENTALE. AREA D'INSTABILITA' SUI MARI CENTRO-SETTENTRIONALI ITALIANI. DEPRESSIONE SUI MARI INTORNO ALL'ITALIA. SISTEMA FRONTALE SULLO STRETTO DI SICILIA SI MUOVE LENTAMENTE VERSO EST/NORDEST.

Weather:

HH [LT]	CLOUD COVERAGE [%]	RAIN CLASSES [mm/h]	RAIN RISK [%]	Tair2m [°C]	Heat Index Wind Chill [°C]	Rel. Hum. [%]	Wdir	Wspeed [m/s]	Level confidence
analysis 0830	90-100	2	/	15-16	15-16	90-100	var.	0-1	/
1000	90-100	1	90-100	16-17	16-17	80-90	var.	0-1	8
1100	85-95	0	80-90	17-18	17-18	80-90	var.	0-2	8
1200	85-95	2	90-100	17.5-18.5	17.5-18.5	80-90	var.	0-2	7
1300	85-95	2	90-100	18-19	18-19	80-90	var.	0-2	8
1400	85-95	2	85-95	18-19	18-19	75-85	var.	0-2	8
1500	85-95	2	85-95	18-19	18-19	75-85	var.	0-2	8
1600	85-95	2	85-95	18.5-19.5	18.5-19.5	75-85	var.	0-2	8
1700	80-90	1	80-90	19-20	19-20	70-80	var.	0-2	8
1800	80-90	1	85-95	19-20	19-20	70-80	var.	0-2	8

Rain classes:

- 0: 0mm/h
- 1: 0-0.5mm/h
- 2: 0.5-2mm/h
- 3: 2-4mm/h
- 4: 4-6mm/h
- 5: >6mm/h

Level of Confidence

- 0: Lower Confidence
- 10: Higher Confidence

LA PREVISIONE METEOROLOGICA (2)

Outlook 48 hours

OUTLOOK FOR NEXT 24 HOURS (09.00LT-18.00LT of 07/06/2008):

Weather:

HH [LT]	CLOUD COVERAGE [%]	RAIN CLASSES [mm/h]	RAIN RISK [%]	Tair2m [°C]	Heat Index Wind Chill [°C]	Rel. Hum. [%]	Wdir	Wspeed [m/s]	Level confidence
0900-1200	80-90	1-2	80-90	16-18	16-18	80-100	var.	0-2	7
1200-1500	50-75	0-1	40-80	18-22	18-22	70-80	var.	0-2	7
1500-1800	25-50	0	40-50	21-23	21-23	60-70	var.	0-2	7

OUTLOOK FOR NEXT 48 HOURS (09.00LT-18.00LT of 08/06/2008):

Weather:

HH [LT]	CLOUD COVERAGE [%]	RAIN CLASSES [mm/h]	RAIN RISK [%]	Tair2m [°C]	Heat Index Wind Chill [°C]	Rel. Hum. [%]	Wdir	Wspeed [m/s]	Level confidence
0900-1200	5-25	0	30-50	18-24	18-24	60-80	var.	0-2	6
1200-1500	25-50	0-1	30-50	23-24	23-24	60-80	var.	0-2	6
1500-1800	25-50	0-1	30-50	23-25	23-25	60-80	var.	0-2	6

Da sottolineare che:

- il Comitato Organizzatore dei Campionati Regionali di Salto Ostacoli tenutisi nel mese di Giugno presso il Centro Internazionale del Cavallo, in funzione delle previsioni meteorologiche a lungo termine che indicavano probabili valori elevati di precipitazione atmosferica, è riuscito a portare a termine il programma di gare pianificato nei tempi previsti variando la localizzazione di alcune gare da outdoor a indoor

- la L.R. Meteosport dell'U.O. Psicologia dello Sport del Centro di Ricerche in Scienze Motorie – S.U.I.S.M. dell'Università di Torino, congiuntamente al Centro Internazionale del Cavallo, sta fornendo il “supporto meteorologico” alla F.I.S.E. per la partecipazione dell'Italian Team al Campionato del Mondo di Endurance che si svolgerà i prossimi 7-8 Novembre a Terengganu in Malesia

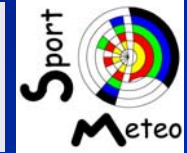
CONCLUSIONI

Si è osservato come le condizioni meteorologiche influiscano in modo determinante sugli sport equestri e come un corretto studio meteoclimatologico possa contribuire ad ottimizzare le analisi strategiche effettuate sia in fase di allenamento e preparazione degli atleti, che in fase di organizzazione dell'evento ed infine nella fase della di competizione vera e propria. Essendo questo un argomento estremamente innovativo si ritiene che gli sviluppi futuri debbano riguardare fondamentalmente le tre aree della formazione, della strumentazione di misura e analisi meteoclimatologica ed infine della previsione meteorologica. Nel proseguo del progetto di ricerca ci si concentrerà quindi su:

- **formazione:** sarà rivolta a tutto il personale coinvolto direttamente o indirettamente nell'evento sportivo o nella preparazione dell'atleta, dagli organizzatori ai gestori degli impianti, agli allenatori e deve riguardare l'analisi e la misura dei parametri bio-meteorologici che possono influenzare sia la preparazione atletica quanto la gestione dell'impianto sportivo così come l'organizzazione di un evento sportivo

- **strumentazione, misura ed analisi meteo-climatologica:** in questa fase ci si concentrerà sull'installazione degli strumenti di misura dei parametri meteorologici presso il Centro Internazionale del Cavallo di Druento. Nel contempo si inizierà un fase di misure strutturate e continuative per poter confrontare i dati bioclimatologici con i valori misurati durante i test fisiologici effettuati sull'atleta in vista di definire eventuali correlazioni tra la prestazione sportiva e la valutazione ambientale

- **previsione meteorologica:** in questa fase si fornirà l'assistenza meteorologica ai Comitati Organizzatori delle principali gare che saranno effettuate presso il Centro Internazionale del Cavallo. D'altra parte lo stesso Centro potrà essere di riferimento sia per gli allenatori e gli atleti, sia per i Comitati Organizzatori di eventi sportivi equestri per fornire, tramite il proprio Team di Esperti in Meteorologia Applicata agli Sport Equestri, l'assistenza e la previsione meteorologica in occasione di eventi sportivi di particolare importanza nazionale ed internazionale.



Scuola Universitaria Interfacoltà in Scienze Motorie
Università di Torino

Centro di Ricerche in Scienze Motorie
Unità Operativa Psicologia dello Sport

Linea di Ricerca in Meteorologia Applicata allo Sport

Analisi, previsioni e misure meteorologiche applicate agli Sport Equestri

Alessandro Pezzoli* – Elena Cristofori**

** Politecnico di Torino*

*** MeteoSport – U.O. Psicologia dello Sport – Centro Ricerche in Scienze Motorie - S.U.I.S.M. – Università di Torino*

Centro Internazionale del Cavallo - Druento, 31 Ottobre 2008