

Analisi, previsioni e misure meteorologiche applicate agli sport equestri

A. Pezzoli (1), E. Cristofori (2)

(1) DITIC, Politecnico di Torino, Torino, Italy

(2) MeteoSport, S.U.I.S.M., Torino

E-mail: alessandro.pezzoli@polito.it

Abstract

In questa nota vengono riportati i risultati preliminari relativi all'analisi, misura e previsione dei principali parametri meteorologici che influenzano gli sport equestri sotto diversi aspetti, da quello bioclimatologico, legato quindi al benessere ed alla performance dell'atleta sia esso uomo o animale, a quello organizzativo e di gestione dell'evento sportivo, senza dimenticare le fondamentali implicazione dal punto di vista della sicurezza. Tale attività è stata svolta nell'ambito del Progetto Pilota nato dalla collaborazione tra il Centro Internazionale del Cavallo 'La Venaria Reale' e l'innovativa Linea di Ricerca in Meteorologia Applicata allo Sport (MeteoSport) dell'Università di Scienze Motorie di Torino.

This note presents some preliminary results on the analysis, measurement and forecasting of meteorological parameters which have a major impact on equestrian sport under different aspects, as the bioclimatology, connected to the athlete health and performance, the organization and management of sport event, and the safety at sport event.

This activity was conducted under a Pilot Project in collaboration between the Centro Internazionale del Cavallo 'La Venaria Reale' and the innovative Line of Research in Sport Applied Meteorology (MeteoSport) of the University of Motor Sciences in Turin.

Introduzione

E' noto come le attività sportive, che vengono svolte all'aria aperta, siano fortemente influenzate dalle condizioni meteorologiche ed idrologiche con un forte impatto sull'economia del sistema. Inoltre la rapida evoluzione delle condizioni meteorologiche, che in alcuni casi può manifestarsi durante lo svolgimento di un'attività ludico-sportiva o di un evento sportivo, potrebbe addirittura interessare la salvaguardia della vita degli atleti (Pezzoli et al., 1997).

Infatti nel 1996, in occasione del centesimo anniversario dei Giochi Olimpici moderni, la "World Meteorological Organisation" ha dedicato la Giornata Mondiale della Meteorologia al tema "Weather and Sport" attribuendo, in tal modo, un'identità propria all'importante settore della Meteorologia applicata allo Sport. A questa giornata è seguita una pubblicazione della WMO avente per tema il complesso argomento dell'impatto delle condizioni climatologiche e meteorologiche sull'attività sportivo-turistica e sulla gestione della "performance" degli atleti di alto livello (WMO, 1996).

Basandosi sugli studi di Lobożewicz (1981) e di Kay e Vamplew (2002) è stata ricavata una tabella (Tabella I) dove viene riportata, in funzione di un indice di impatto suddiviso in cinque classi ("Impact factor"), la valutazione dell'influenza delle condizioni meteorologiche su diversi sport. Come si può ben notare tutti gli sport considerati nell'analisi sono fortemente condizionati dalla variazione dei cosiddetti parametri meteorologici e bioclimatologici. Si nota come, in particolare per gli sport equestri, i parametri temperatura, vento e precipitazione rivestano un'importanza notevole.

Su queste considerazioni trova fondamento il Progetto Pilota nato dalla collaborazione tra il Centro Internazionale del Cavallo 'La Venaria Reale' e la Linea di Ricerca in Meteorologia Applicata allo Sport (MeteoSport) dell'Università di Scienze Motorie di Torino volto alla misura dei parametri meteorologici e bioclimatologici quali umidità, temperatura, precipitazione, intensità del vento ed alla valutazione della loro influenza sui diversi aspetti dello sport, da quello più legato alla performance a quello legato alla gestione ed organizzazione dell'evento sportivo.

La prima fase del progetto ha centrato l'attenzione sulla scelta della strumentazione meteorologica più idonea basandosi su criteri di affidabilità, maneggevolezza, semplicità ed immediatezza di utilizzo nonché di facilità di spostamento della strumentazione stessa.

La seconda fase ha riguardato l'installazione della suddetta strumentazione unita alla misura e raccolta dei dati durante più giornate campione. Tale fase ha permesso tra l'altro un'analisi dell'efficacia della strumentazione scelta e dell'affidabilità delle misure effettuate.

Sport	Pressione atmosferica	Temperatura	Vento	Precipitazione	Nebbia
<i>Vela</i>	1	4	5	3	4
<i>Vela sul ghiaccio</i>	1	5	5	4	3
<i>Canottaggio</i>	2	4	5	3	1
<i>Canoa/Kayak</i>	2	4	5	3	1
<i>Sci alpino</i>	1	4	3	5	4
<i>Sci di fondo</i>	2	5	4	5	2
<i>Biathlon</i>	1	4	5	5	5
<i>Salto dal trampolino</i>	1	5	5	5	5
<i>Bob/Slittino</i>	1	5	3	4	4
<i>Hockey su ghiaccio</i> (solo impianti all'aperto)	2	5	1	5	5
<i>Pattinaggio su ghiaccio</i> (solo impianti all'aperto)	2	5	3	4	1
<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>Atletica (salti)</i>	2	4	5	3	1
<i>Atletica (corsa)</i>	3	3	5	3	1
<i>Atletica (maratona)</i>	2	5	3	3	3
<i>Tiro con l'arco</i>	1	3	5	3	4
<i>Tiro (pistola, carabina, piattello)</i>	1	1	5	3	4
<i>Automobilismo/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

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

Occorre ricordare che la misura delle variabili meteorologiche appena citate è di fondamentale importanza in quanto permette il calcolo dei cosiddetti indici bioclimatologici quali il WBGT (Wet Bulbe Globe Temperature) o l'AT (Apparent Temperature), parametri in grado di valutare l'effetto delle condizioni ambientali sul corpo umano (American College of Sports Medicine, 1984) ed utilizzati soprattutto per sport che richiedono un esercizio ed uno sforzo prolungato.

Infine si è proceduto alla fase di previsione ed assistenza meteorologica durante le principali gare svoltesi presso il Centro Internazionale del Cavallo nel 2008, fornendo una previsione oraria a 12h, a 24h ed a 48 h.

Strumentazione meteorologica: utilizzo e validazione

La scelta dello strumento da utilizzare, sia in fase di validazione delle misure che in fase di registrazione vera e propria, è ricaduta su una stazione meteorologica portatile dotata di un innovativo sistema di trasmissione dati ad induzione magnetica che permette la registrazione delle principali variabili meteorologiche (Figura 1)



Figura 1 – Stazione meteorologica portatile

Tale strumentazione, oltre ad essere estremamente maneggevole e semplice da utilizzare, si è rivelata molto resistente anche in condizioni climatiche avverse ovvero in caso di forti piogge.

La fase preliminare di raccolta dati è stata organizzata in modo da registrare giornalmente, per un intervallo di tempo compreso tra 4 e 8 ore, i seguenti parametri: temperatura, umidità, intensità del vento, direzione del vento. In figura 2 è visibile il risultato di una elaborazione effettuata dal software che analizza le registrazioni effettuate dallo strumento.

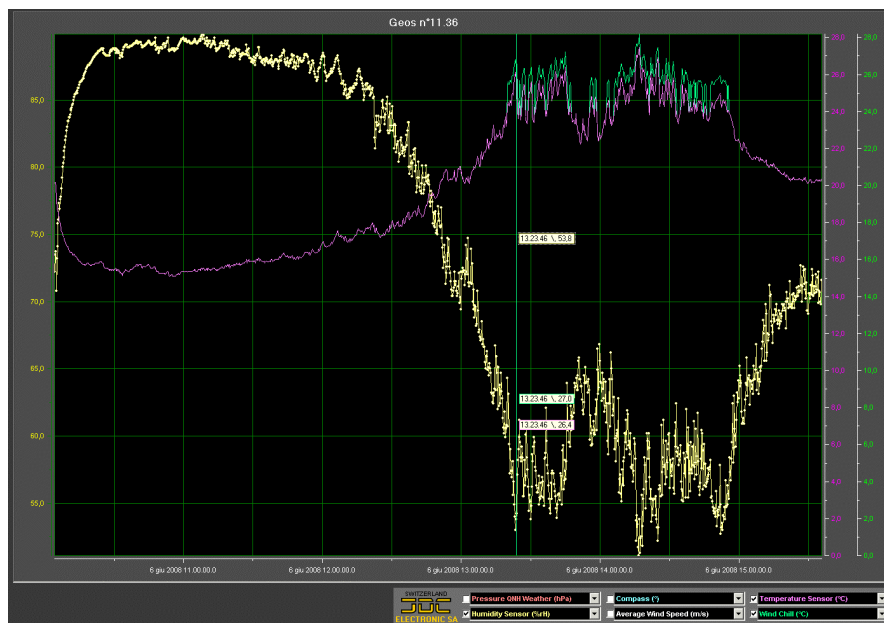


Figura 2 – Registrazione ed elaborazione dati del 06062008

Si osserva come tale software fornisca direttamente il valore della temperatura apparente AT (indicata nella casella Wind Chill). E' stata preferita una strumentazione che calcolasse l'AT piuttosto che una che fornisse il valore del WBGT sia per la maggiore facilità di gestione e manutenzione che per i costi più contenuti. L'AT, essendo funzione della temperatura dell'aria e dell'umidità relativa, permette di valutare il disagio fisiologico causato da condizioni meteorologiche caratterizzate da alte temperature ed elevati livelli di umidità dell'aria. Normalmente viene calcolato per temperature uguali o superiori a 27°C ed umidità relativa uguale o maggiore al 40% ed 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.

Grazie a questa fase si è potuto da un lato verificare l'affidabilità della strumentazione scelta e dall'altra si è riusciti a valutare che la misura sistematica delle diverse variabili meteorologiche permette sia di monitorare le condizioni in cui viene svolto l'evento sportivo sia di salvaguardare la salute degli atleti e dei cavalli nel caso si presentassero condizioni climatiche particolarmente avverse. D'altra parte un'analisi simile è stata effettuata dal Servizio Meteorologico cinese prima delle Olimpiadi 2008 per il sito di Hong Kong al fine di fornire alle Federazioni un'analisi statistico-climatologica per le zone di gara particolarmente soggette ad elevate temperature, elevata umidità ed elevato rischio di temporali improvvisi (Wong e Lee, 2008).

Previsioni meteorologiche

La fase di assistenza meteorologica sperimentale è stata svolta durante le due principali gare svolte presso il Centro Internazionale del Cavallo nel 2008: i Campionati Regionali di Salto Ostacoli (5-8/06/2008) ed il Concorso Internazionale di Salto Ostacoli 3-5/10/2008).

In questa nota ci concentreremo in particolare sui Campionati Regionali influenzati da condizioni di precipitazione atmosferica particolarmente elevate alternate ad ampie schiarite con conseguenti innalzamenti di temperatura.

Il Comitato Organizzatore riceveva giornalmente un bollettino meteorologico comprendente la previsione dei principali parametri meteorologici e bioclimatologici sia per le ore in cui si sarebbe svolta la gara che per le 48h successive ed una rianalisi della previsione effettuata il giorno precedente eseguita analizzando i dati registrati.

<i>HH</i> [LT]	<i>CLOUD</i> <i>COVERAGE</i> [%]	<i>RAIN</i> <i>CLASSES</i> [mm/h]	<i>RAIN</i> <i>RISK</i> [%]	<i>Tair2m</i> [°C]	<i>Heat</i> <i>Index</i> <i>Wind</i> <i>Chill</i> [°C]	<i>Rel.</i> <i>Hum.</i> [%]	<i>Wdir</i>	<i>Wspeed</i> [m/s]	<i>Level</i> <i>confidence</i>
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

Figura 3: Estratto della previsione per il 06062008 (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)

La previsione emessa per il 6/06/2008 evidenziava un rischio di pioggia pari a 1-2 (0.5-2mm/h) tendente a 0 in alcune ore della giornata, un'umidità compresa tra l'80% ed il 100% ed una temperatura compresa tra 15 e 20°C

In figura 2 sono visibili i dati registrati durante la giornata del 06/06/2008 nel campo di gara outdoor. Di seguito si riporta la rianalisi della previsione per il 06/06/2008.

“Fino alle ore 13.30-14.00LT si è avuta una precipitazione liquida pari ad una “classe di pioggia” di 2, quindi si è avuto un periodo di forte schiarita con notevole innalzamento della temperatura dell'aria che è durato fino alle ore 15.00-15.30LT quando le nuvole hanno di nuovo fatto la loro comparsa sui campi di gara con alcune precipitazioni sparse di tipo temporalesco. Verso le ore 17.00LT le precipitazioni sono terminate come da previsione. La temperatura dell'aria è rimasta mediamente compresa tra 18-20°C così come l'umidità dell'aria è rimasta intorno a valori medi compresi tra il 70% e il 90%. Da notare però che nel periodo di schiarite (13.30LT-15.00LT) si è avuto un repentino aumento della temperatura dell'aria che ha raggiunto un valore massimo di 27.3°C seguito da una rapida diminuzione dell'umidità atmosferica che ha raggiunto un valore minimo del 51.8%. Al termine del periodo di schiarite, il processo si è invertito con un brusco calo delle temperature che sono ritornate nei valori “standard” della giornata ed un altrettanto rapido aumento dell'umidità dell'aria.

Dal punto di vista bioclimatologico è da notare che nel periodo compreso tra le 13.30LT e le 15.00LT la “temperatura risentita” è risultata mediamente più elevata di circa 2°C rispetto alla temperatura dell'aria a causa dell'elevato valore raggiunto da quest'ultime e dell'altrettanto elevato valore dell'umidità dell'aria (compresa tra il 55% ed il 65%).”

Risulta chiaro come un'accurata analisi climatologica ed un servizio di previsione delle variazioni dei parametri atmosferici potrebbero permettere di gestire al meglio sia la preparazione atletica che la gestione e l'impostazione della gara.

Da sottolineare inoltre che il Comitato Organizzatore, 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.

Conclusioni e sviluppi futuri

In questa nota sono stati presentati i risultati preliminari del Progetto Pilota di analisi e previsioni meteorologiche svolte presso il Centro Internazionale del Cavallo.

Si è osservato come le condizioni meteorologiche influiscano in modo determinante sugli sport equestri e come un corretto studio meteoroclimatologico 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 misura e analisi meteo-climatologica 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.

BIBLIOGRAFIA

- American College of Sports Medicine, Prevention of thermal injuries during distance running - Position Stand. Med.J.Aust. 1984 Dec. 876
- Kay J., and Vamplew W. (2002): Weather beaten: sport in the British climate. Ed. Mainstream Publishing, UK.
- Lobozewicz T (1981): Meteorology in sport. Ed. Sportverlag, Germania.
- Pezzoli A., Pezzoli G., and Pennellatore A. (1997): Air- Water interaction, spectral analysis of storm waves and marine weather forecasts. The case of the Parsifal. XXVII IAHR Congress, August 10-15, San Francisco, U.S.A..
- Wong T. K., Lee T. C. (2008): Heat Stress Analysis Related to the 2008 Olympic Equestrian Events in Hong Kong, Guangdong-Hong Kong-Macau Seminar on Meteorological Science and Technology, Zhongshan, China.
- WMO (1996): Weather and Sport, Geneva, Switzerland.