



Monitoraggi meteo-climatici in un campione di aziende e test fisiologici nei settori agricoltura ed edilizia

INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



Alessandro Messeri – Consorzio LaMMA



Alessandro Fattorini – USL Toscana Sud Est



Seminario Azienda USL Toscana Centro ID_201 «Valutazione e prevenzione del rischio da microclima: aggiornamenti tecnici e normativi»- 10 maggio 2022

Settore agricolo

Settore vitivinicolo

- Azienda agricola «Belguardo» (GR) 2020
- Azienda agricola «il Palagio», figline Valdarno (FI) (2020)
- Azienda agricola «Teruzzi e Puthod», San Gimignano(SI) (2020)
- Azienda agricola Melini, Poggibonsi (SI) 2021
- Azienda agricola Dei , Montepulciano(SI) 2021

Settore zootecnico

- Azienda «Il Grillo» (Fi) 2021
- Azienda «Guidalotti» (Fi) 2021
- Azienda «Marchi» (Fi) 2021

11 casi studi tra 2020 e 2021

Settore costruzioni

- Cantiere costruzione scuola superiore Agnoletti, Sesto Fiorentino (FI) 2020
- Cantiere-rifacimento tetto, Poggibonsi(SI) 2021
- Cantiere simulato (Lamezia terme) (RM) 2021



Monitoraggi

Microlimatico

Fisiologico

Comportamentale e di valutazione personale del confort



1

Monitoraggio microlimatico

Strumentazione impiegata

- 2 Stazioni meteorologiche complete installate presso due aziende del settore agricolo, in particolare l'azienda vitivinicola Teruzzi & Puthod, in località San Gimignano e l'azienda zootecnica il Grillo, in località Luco del Mugello.
- Oltre 20 termoigrometri installati alcuni fissi, per il monitoraggio in continuo di temperatura ed umidità all'interno di alcune delle aziende selezionate (settore zootecnico), altri utilizzati in specifiche giornate di test per monitorare diversi ambienti aziendali
- 3 Stazioni microclimatica Deltha Ohm utilizzate all'interno delle aziende in giornate individuate ad hoc per la somministrazione del questionario di valutazione dell'ambiente termico (benessere/disagio)



1

Monitoraggio microlimatico

Parametri microclimatici misurati

- Temperatura dell'aria (°C)
- Temperatura globotermometrica (°C)
- Velocità del vento (m/sec)
- Umidità relativa dell'aria (%)
- Pressione atmosferica (hPa)
- Radiazione solare (W/m²)



INDICATORE WBGT per soggetti acclimatati

$$0,7 T_{nw} + 0,2 T_g + 0,1 T_a$$



Parametri misurati



In continuo

In modo puntuale

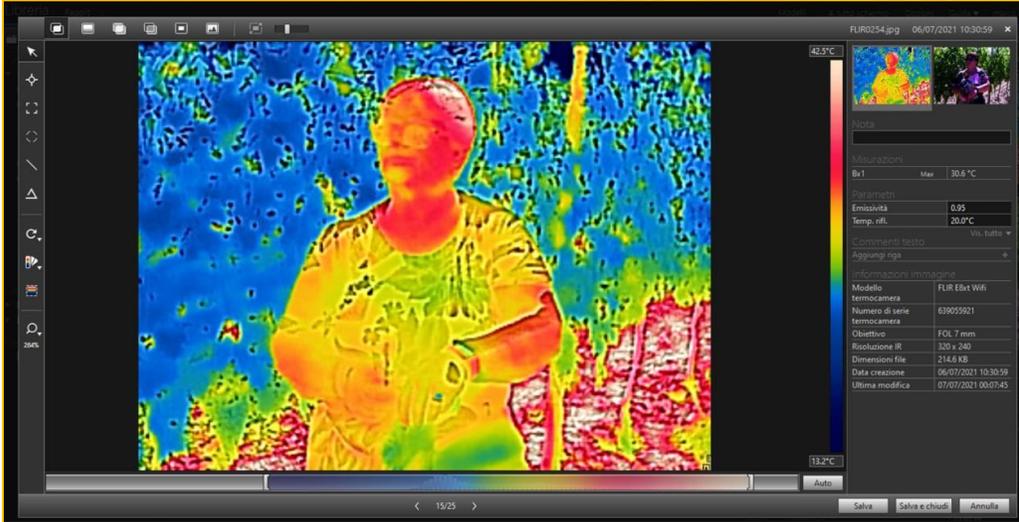
2

Monitoraggio fisiologico

- Frequenza cardiaca
- Tasso metabolico e consumo energetico
- Temperatura corporea
- Saturazione d'ossigeno
- **Peso corporeo**
- **Prelievo delle urine**



Cattura di immagini termografiche



3



Comportamentale e di valutazione personale del confort

Somministrazione di un questionario

<https://forms.gle/XBmiK9Fkrz2pX6MB6>



PROGETTO WORKKLIMATE (BRIC INAIL 2019)

INVITO ALLA PARTECIPAZIONE AL QUESTIONARIO DI VALUTAZIONE SOGGETTIVA DEL BENESSERE/DISAGIO TERMICO

Il cambiamento climatico sta determinando un aumento della frequenza e dell'intensità delle ondate di calore durante il periodo estivo e si stima che circa il 30% della popolazione mondiale è attualmente esposta a condizioni di caldo particolarmente critiche per la salute per almeno 20 giorni all'anno. I lavoratori, in particolare quelli che trascorrono la maggior parte delle loro attività all'aperto, sono tra i soggetti più esposti agli effetti del caldo e in generale a tutti i fenomeni atmosferici. La situazione quest'anno è ulteriormente aggravata dall'emergenza COVID-19 che, tra le varie restrizioni, rende necessario in molte situazioni anche l'impiego di veri e propri dispositivi di protezione individuale e/o misure igieniche come le cosiddette "mascherine di comunità" (che hanno lo scopo di ridurre la circolazione del virus nella vita quotidiana e non sono soggette a particolari certificazioni) e che possono contribuire ulteriormente all'accettazione dello stress da caldo.

L'obiettivo di questa survey è quello di comprendere l'impatto dello stress termico ambientale sulla salute e produttività dei lavoratori al fine di individuare strategie di intervento per ridurre il rischio caldo per il settore occupazionale.

Qual è l'ambiente di lavoro a cui sei stato mediamente esposto?

- All'aperto esposto al sole
- All'aperto in zone d'ombra
- Al chiuso
- Sia all'aperto (esposto al sole) sia in zone d'ombra

Hai utilizzato un mezzo di trasporto nell'ultima ora? *

- Sì
- No

Hai avuto la possibilità di stazionare in un ambiente climatizzato nell'ultima ora? *

- Sì
- No



3 Comportamentale e di valutazione personale del confort: struttura del questionario

Parte generale

Abbigliamento e accessori

Intensità attività lavorativa (UNI EN ISO 8996)

Sensazione termica locale e globale

Comportamenti per contrastare il caldo



PROGETTO WORKCLIMATE (BRIC-2019)

Impatto dello stress termico ambientale sulle salute e produttività dei lavoratori: strategie di intervento e sviluppo di un sistema integrato di allerta meteo-climatica ed epidemiologica per vari ambiti occupazionali

Questionario di valutazione soggettiva del benessere/disagio termico

(Indicare con una X le caselle corrispondenti a ciascuna situazione)

Luogo/Localtà compilazione: _____ Nome dell'azienda in cui si lavora: _____

Data: ____/____/____ Ora (1-24): _____ Minuti (0-60): _____

Età: _____ Genere: Uomo Donna Altro

Se sei Donna, sei in stato di gravidanza? SI NO

Nazionalità: _____ Altezza (cm): _____ Peso (kg): _____

Puoi descrivere la principale attività lavorativa svolta nell'ultima ora di lavoro? _____

Qual è l'ambiente di lavoro a cui sei stato mediamente esposto nell'ultima ora?

All'aperto esposto al sole All'aperto in zona d'ombra Sia al sole che in ombra Al chiuso

Hai utilizzato un mezzo di trasporto nell'ultima ora? SI NO

Hai avuto la possibilità di stazionare in un ambiente climatizzato nell'ultima ora? SI NO

Che abbigliamento e accessori hai utilizzato nell'ultima ora?

	SI	NO	In parte
Tuta poco traspirante per trattamenti chimici			
Torso			
Canottiera			
Maglietta maniche corte			
Maglietta maniche lunghe			
Camicia a maniche corte			
Camicia a maniche lunghe			
Giacca da ufficio			
Felpa			
Impermeabile/giacca			
Gambe e piedi			
Pantaloni corti			
Pantaloni lunghi			
Sovrapantaloni			
Calzini / Calze			
Scarpe			
Scarpe antinfortunistiche			
Testa e mani			
Cappello parasole			
Cappello di lana o sintetico			
Casco da lavoro			
Mascherina facciale da lavoro per specifiche mansioni			
Mascherina anti COVID-19 (chirurgica, N95, ...)			
Guanti per trattamenti chimici o da lavoro			
Guanti anti COVID-19 (lattice, plastica, ...)			
Occhiali			

Come giudicherei l'intensità dell'attività lavorativa che hai svolto nell'ultima ora? Rispondere consultando la tabella seguente.

A riposo	Leggera	Moderata	Intensa	Molto intensa
0	1	2	3	4

Classificazione dei livelli secondo ISO 8996

A riposo	Riposo
Leggera	Seduto a proprio agio; lavoro manuale leggero (scrivere, lavoro al computer, disegno, taglio, costura); lavoro con mani e braccia (piccoli utensili, ispezione, montaggio o smonta di materiale leggero); lavoro con braccia e gambe (guida di un veicolo in condizioni normali, manovra di un pesante o di interruzione con i piedi); in piedi; lavoro con trapano (piccoli pezzi); frenatrice (piccoli pezzi); avvolgimento bobine; avvolgimento piccole armature; lavoro con macchine di piccola potenza; passeggiare (velocità fino a 3,5 km/h).
Moderata	Lavoro seduto con mani e braccia (matellare chiodi, tirare); lavoro con braccia e gambe (guida di autoveicoli fuori strada, trattori o macchine per coltivazione); lavoro con braccia e tronco (lavoro con martello pneumatico, montaggio trattori, intonacare, movimentazione intermittente di materiale moderatamente pesante, scaricare, apporre, raccogliere frutta o verdure); spingere o tirare carri leggeri o carrelli; camminare a velocità compresa tra 3,5 e 5,5 km/h; nuotare.
Intensa	Lavoro intenso con braccia e tronco; portare materiale pesante; scavare con pala; lavorare con martello; segare, piallare o scolpellare legno duro; tosare l'erba a mano; scavare; camminare ad una velocità tra 5,5 e 7 km/h; spingere o tirare carri o carrelli con carichi pesanti; sollevare pezzi fuori da cassette di cemento.
Molto intensa	ATTIVITÀ MOLTO INTENSA e ritmo da velocità a massimo; lavorare con le ariete; scavare in modo intenso; salire scale o rampa; camminare velocemente a ritmi rapidi; correre; calciare a velocità superiore a 7 km/h.



Che situazione hai percepito mediamente nell'ultima ora?

Situazioni percepite	Nessuna o molto leggera	Leggera	Moderata	Intensa	Molto intensa
Sudorazione	1	2	3	4	5
Stanchezza					
Sete					
Vertigini					
Spasmodicità					
Confusione					
L'efficienza a migliorare					

Che livello di sensazione termica generale hai percepito nell'ultima ora?

Molto freddo	Freddo	Leggero freddo	Neutro	Leggero caldo	Caldo	Molto caldo
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

Che livello di sensazione termica locale hai percepito nell'ultima ora?

Parti del corpo	Molto freddo	Freddo	Leggero freddo	Neutro	Leggero caldo	Caldo	Molto caldo
Parte alta del viso	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Parte bassa del viso							
Schiena							
Torace							
Avambracci							
Mani							
Piedi							

Comportamenti generali e attività legate all'intera giornata lavorativa

Perché lo stress da caldo percepito nel corso di tutta la giornata lavorativa possa aver ridotto la tua produttività tipica giornaliera?

Per niente	Poco (fino al 10%)	Abbastanza (dal 10 al 25%)	Molto (dal 25 al 50%)	Non Esistono (oltre il 50%)
1	2	3	4	5

Puoi quantificare quanta acqua hai bevuto durante l'attività lavorativa giornaliera? Nel calcolo è compresa anche l'acqua bevuta durante l'eventuale pranzo.

Fino a 1/2 L	Da 1/2 a 1,5 L	Da 1,5 a 2,0 L	Da 2,0 a 3,0 L	Oltre 3 L
1	2	3	4	5

Sei stato informato dal tuo datore di lavoro e dal tuo responsabile sui comportamenti da adottare nelle tue attività lavorative per contrastare gli effetti del caldo?

SI NO

Se "SI", in che modo hai ricevuto l'informazione (è possibile anche risposta multipla)?

Social media	Virtualmente	Avanti posti in punti informativi	Organizzazione di corsi sulla sicurezza	Altro

Quanto hai ritenuto utile l'informazione ricevuta per adottare comportamenti corretti nel tuo lavoro?

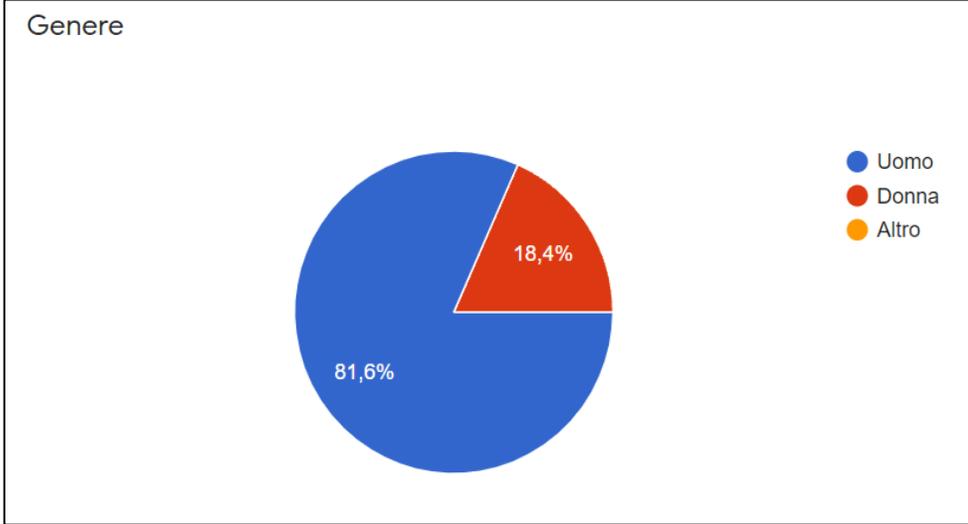
Per niente	Poco	Abbastanza	Molto	Del tutto
1	2	3	4	5



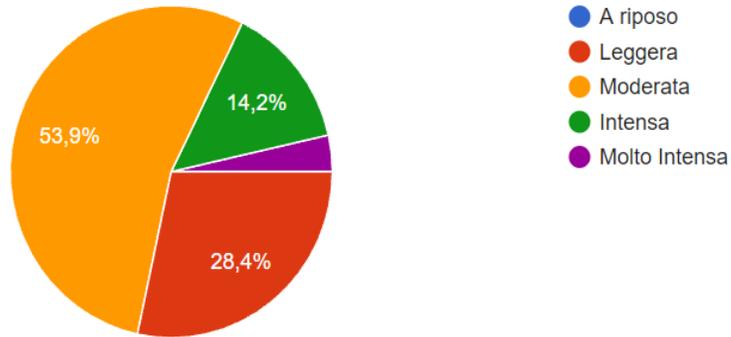
Numero totale di questionari raccolti: 164

64 settore costruzioni

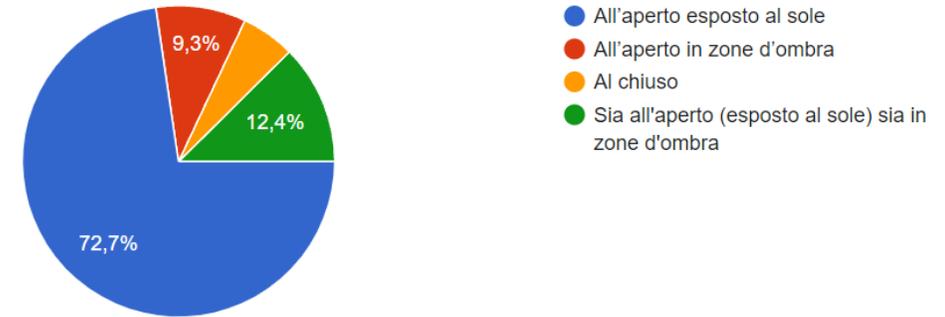
100 settore agricolo



Come giudicheresti l'intensità dell'attività lavorativa che hai svolto nell'ultima ora?



Qual è l'ambiente di lavoro a cui sei stato mediamente esposto nell'ultima ora?



Località



San Gimignano

Grosseto

Poggibonsi

Montepulciano

Poggibonsi

Tipologia di attività



Potatura verde

Vendemmia

Potatura verde

Potatura verde

Cantiere edile

Data

giugno							luglio					agosto								
lun	mar	mer	gio	ven	sab	dom	lun	mar	mer	gio	ven	sab	dom	lun	mar	mer	gio	ven	sab	dom
	1	2	3	4	5	6			1	2	3	4							1	
7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
28	29	30	26	27	28	29	30	31	23	24	25	26	27	28	29					
									30	31										

giugno 2020

agosto 2020

giugno 2021

giugno 2021

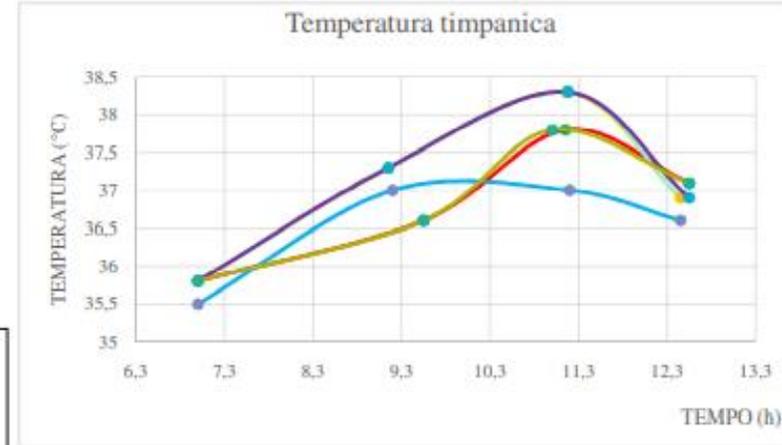
agosto 2021



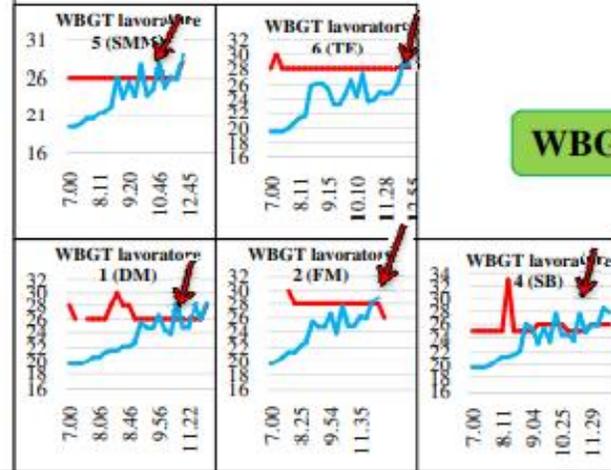
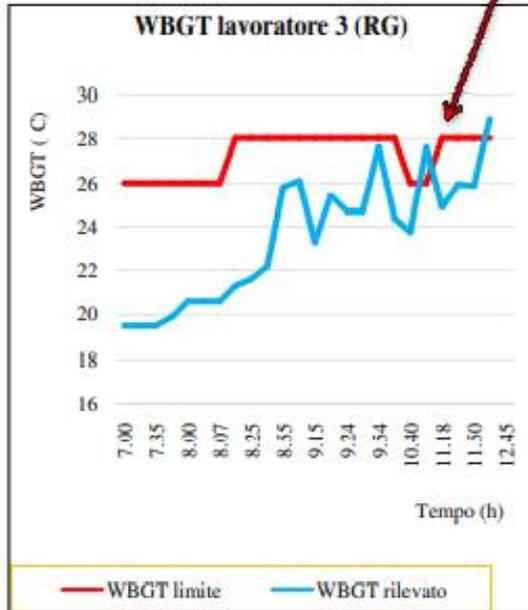
Perdita idrica effettiva

Perdita idrica tot.	0,77	0,97	1,7	1,65	1,74	1,02
---------------------	------	------	-----	------	------	------

Temperatura timpanica



TERUZZI



WBGT





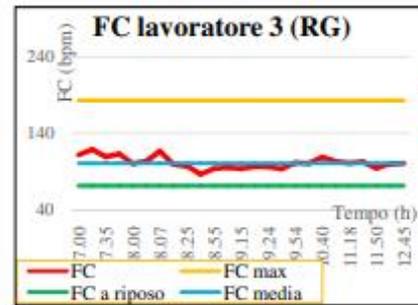
RISULTATI



Questionario soggettivo → Percezione dell'aumento del calore

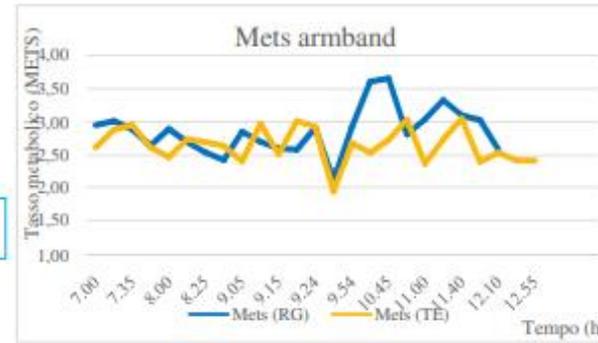
Tasso metabolico → MODERATO

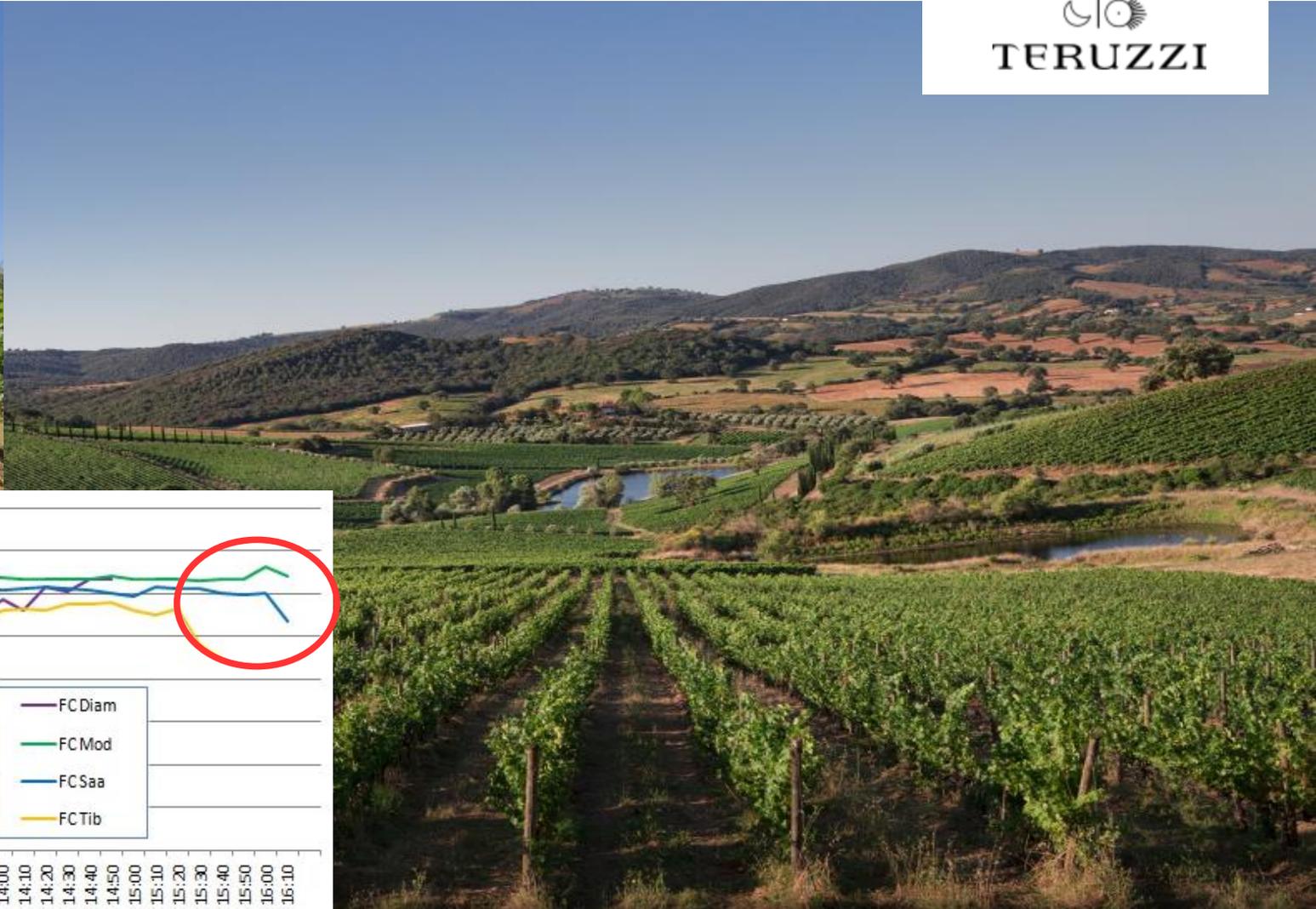
1) Confronto con le tabelle in base al tipo di occupazione e al tipo di attività



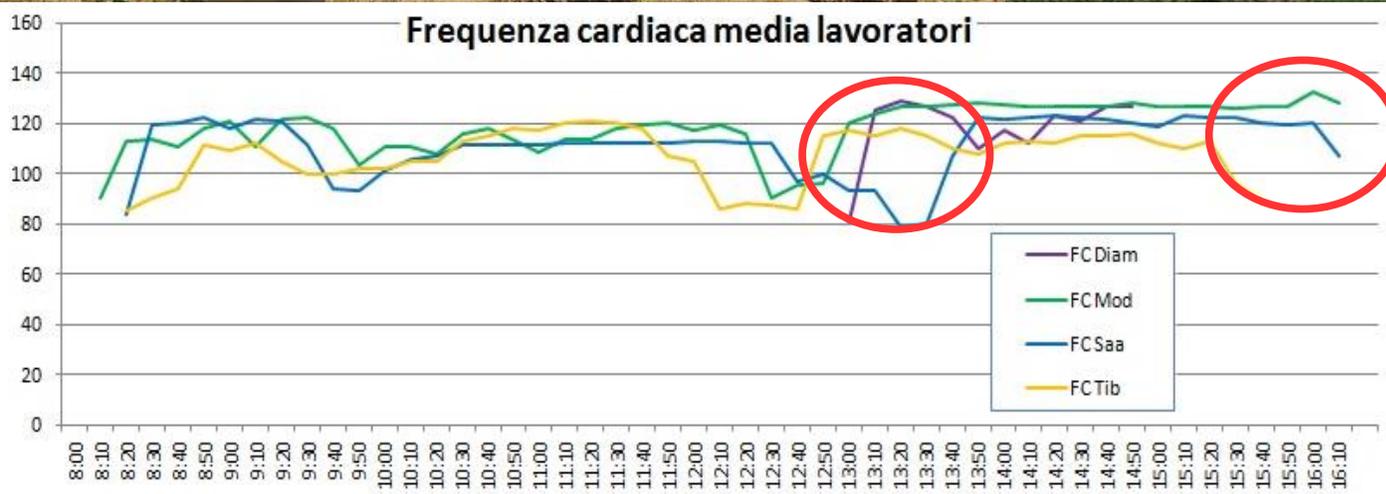
2) Frequenza cardiaca rilevata

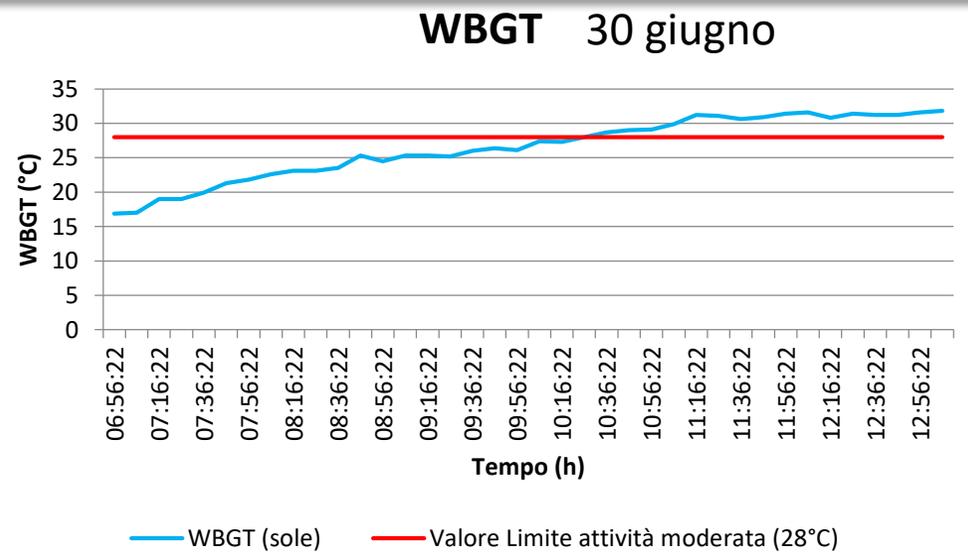
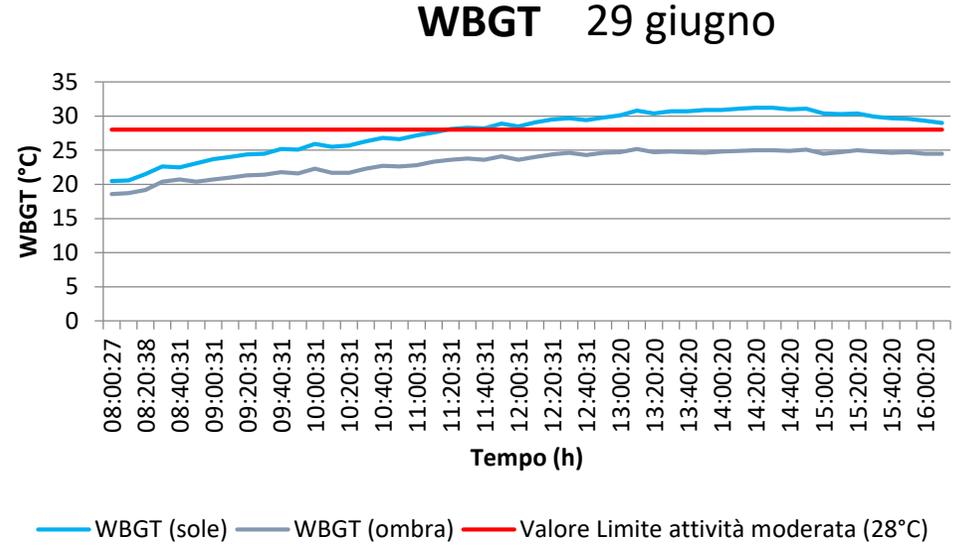
3) Valori ARMBAND





Frequenza cardiaca media lavoratori





Carico di lavoro: Moderato.
Limite WBGT: 28°C

Lavoratori	Media tasso metabolico (met)
1	2,57
2	3,13
3	3,33
4	2,88



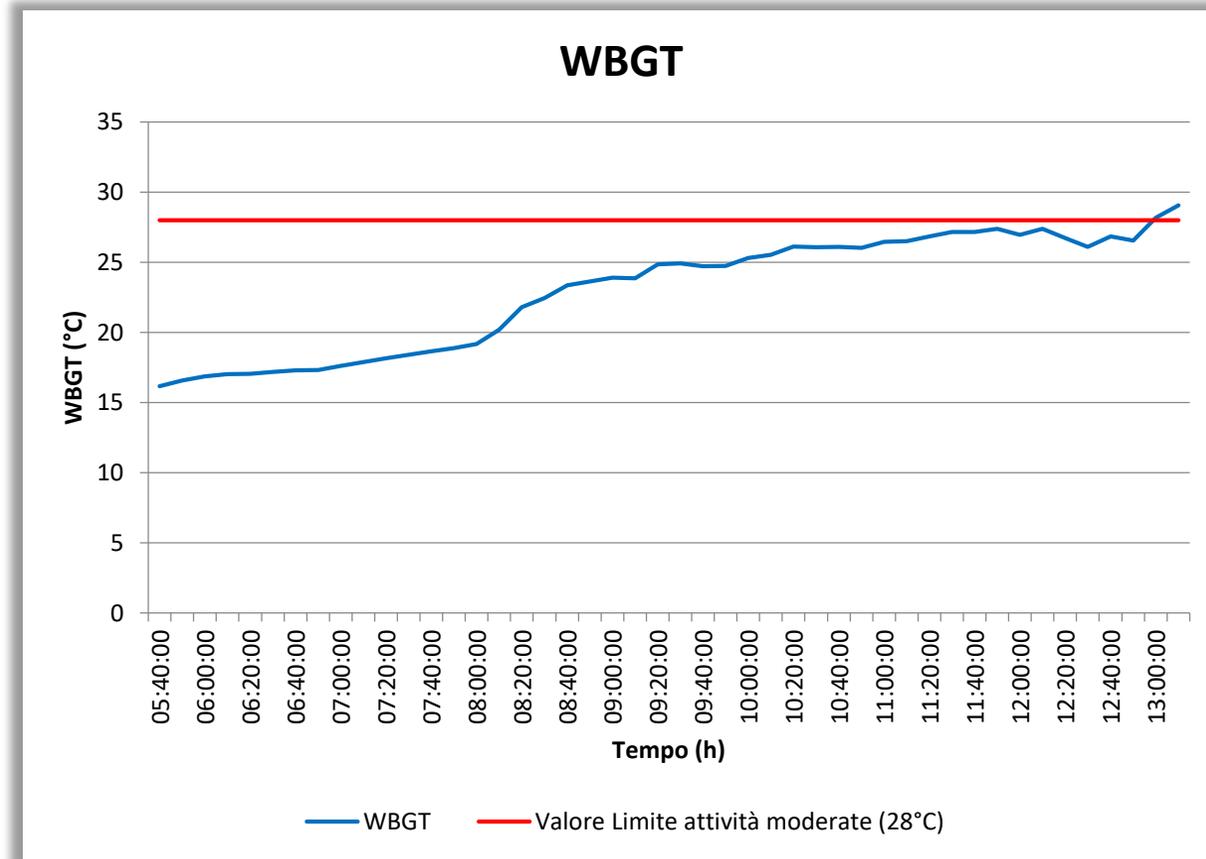
Carico di lavoro: Moderato.
Limite WBGT: 28°C

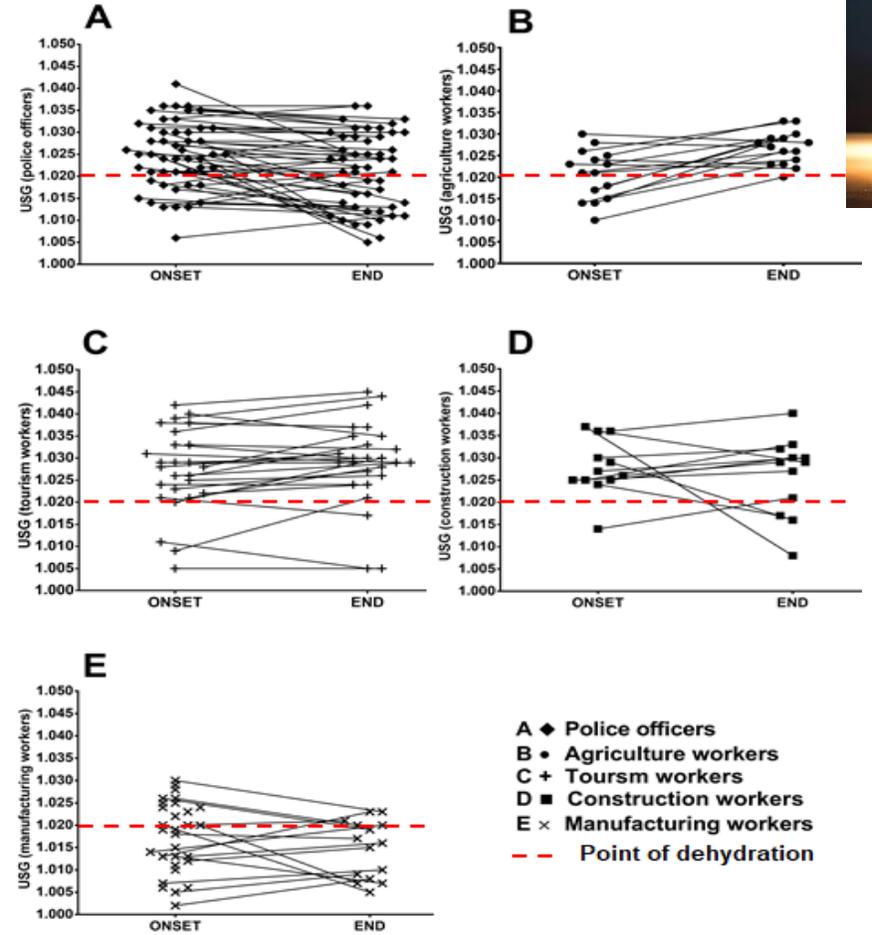
Limiti di perdita idrica

Max perdita idrica registrata: 2,6% (limite 5%)
[UNI EN ISO 7933:2005]

Temperatura timpanica

Lavoratori	Misurazione 1 (inizio lavoro)	Misurazione 2 (ore 07:00 circa)	Misurazione 3 (ore 10:00 circa)	Misurazione 4 (ore 10:30 circa)	Misurazione 5 (fine lavoro)
1	36,2	36,2	36,5	37,3	37,6
2	36,6	36,8	37	37,3	37,5
3		37,1	37,2	37,8	37,9
4		36,3	37,3	37,7	
5	37,3	37,4	37,2	37,3	37,5





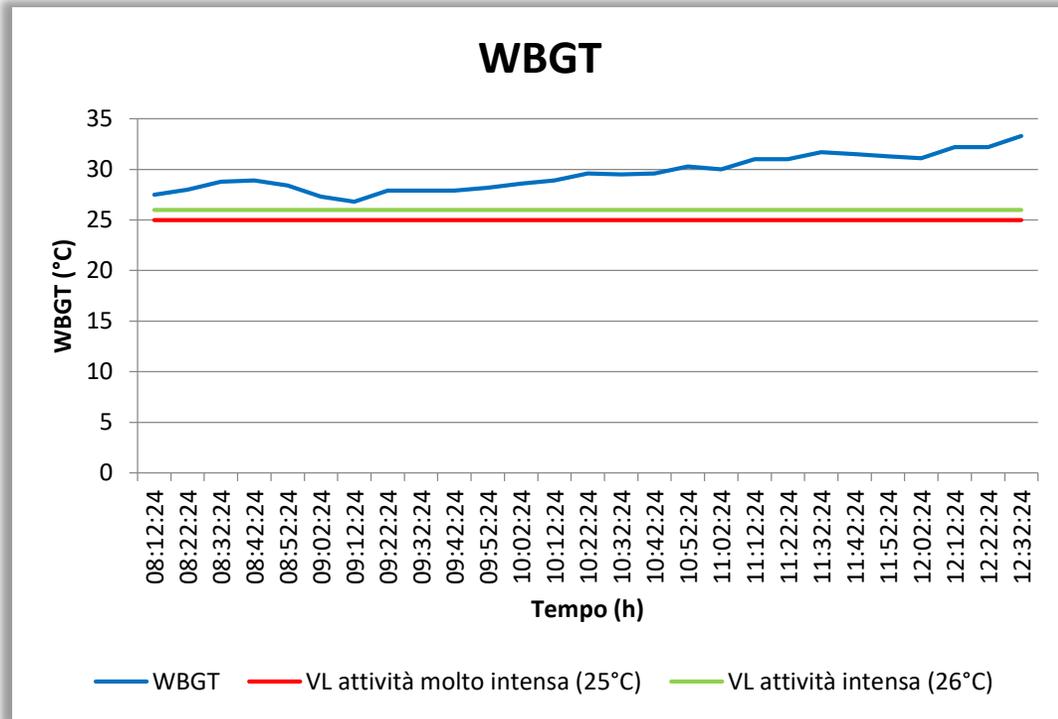
Casi studio di HEAT-SHIELD :
 Raccolta delle urine sul luogo di lavoro

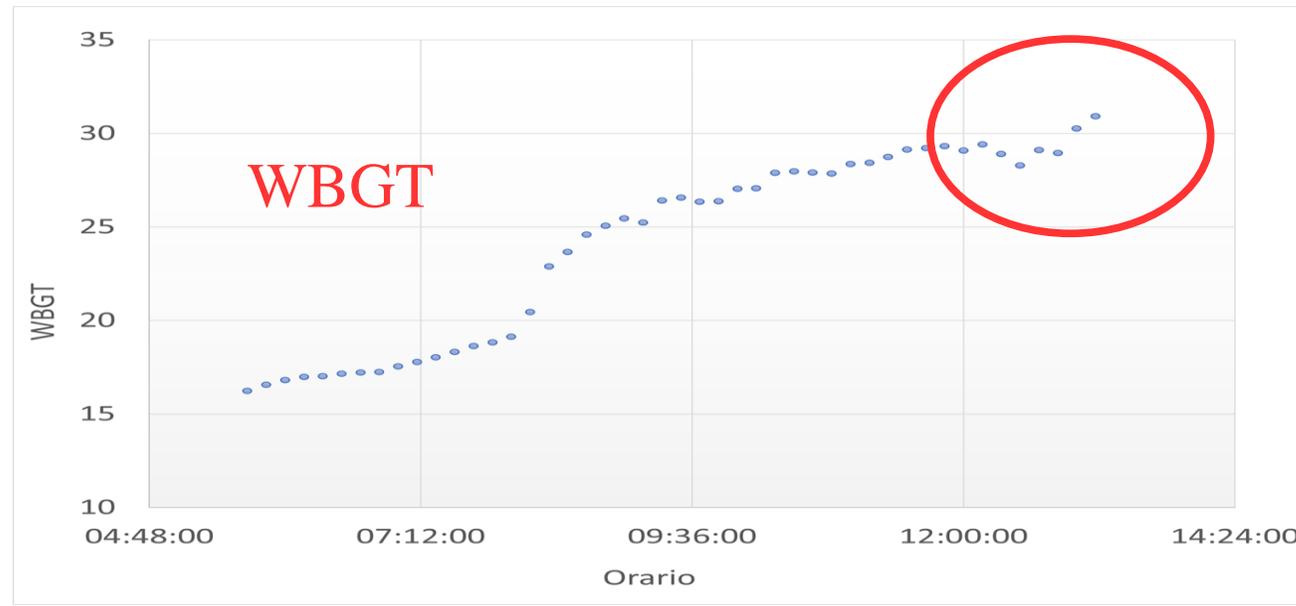
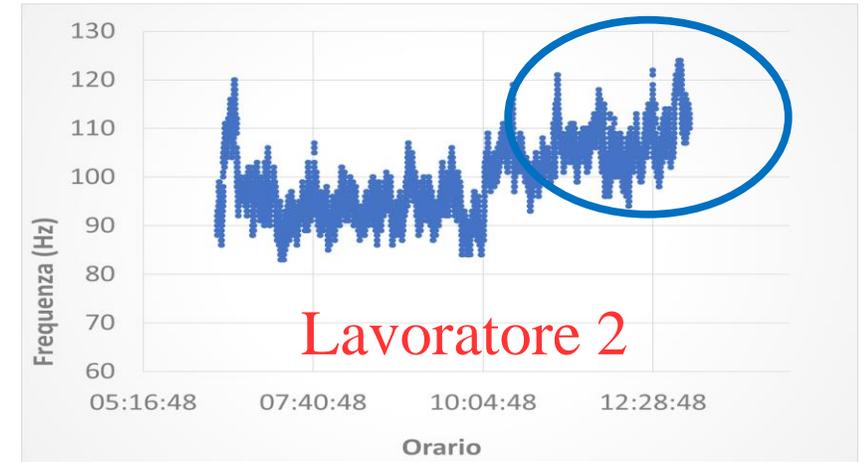
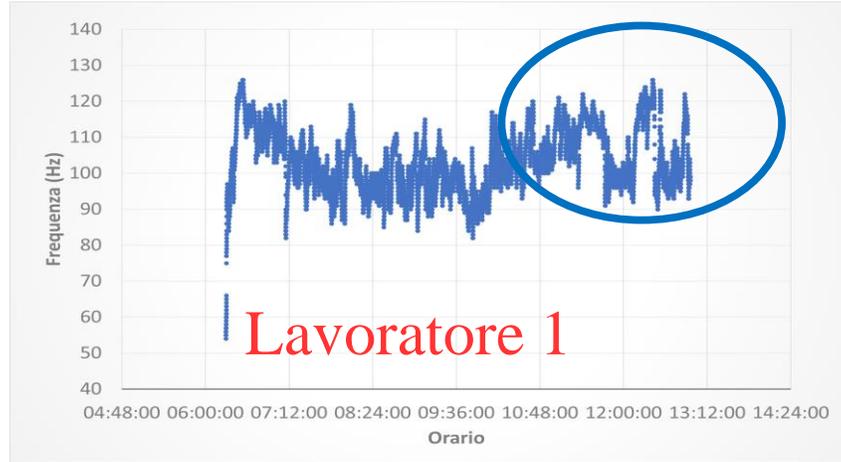
Circa il 70% dei lavoratori inizia la propria attività già in stato di disidratazione



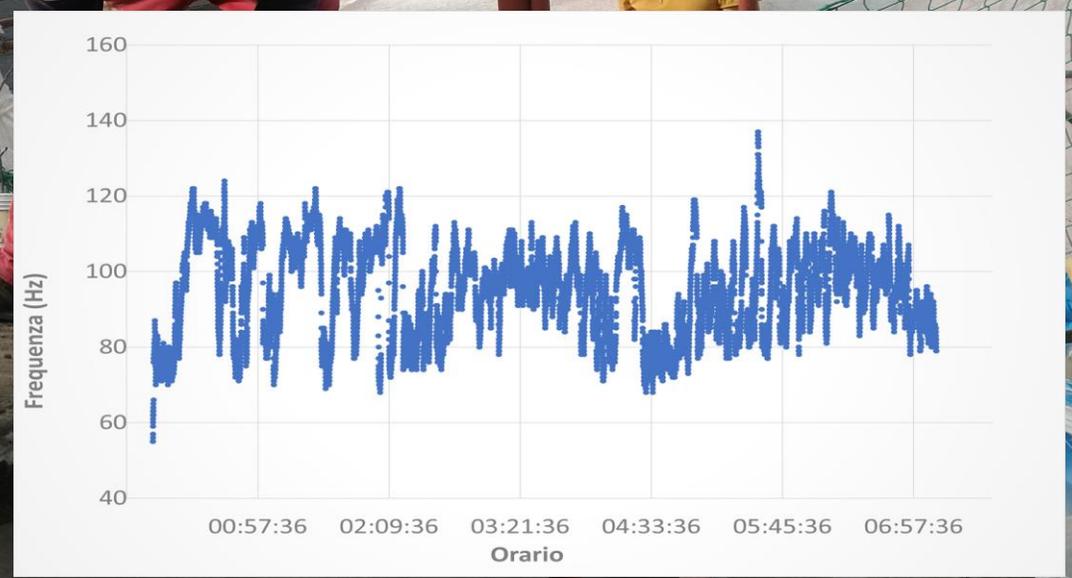
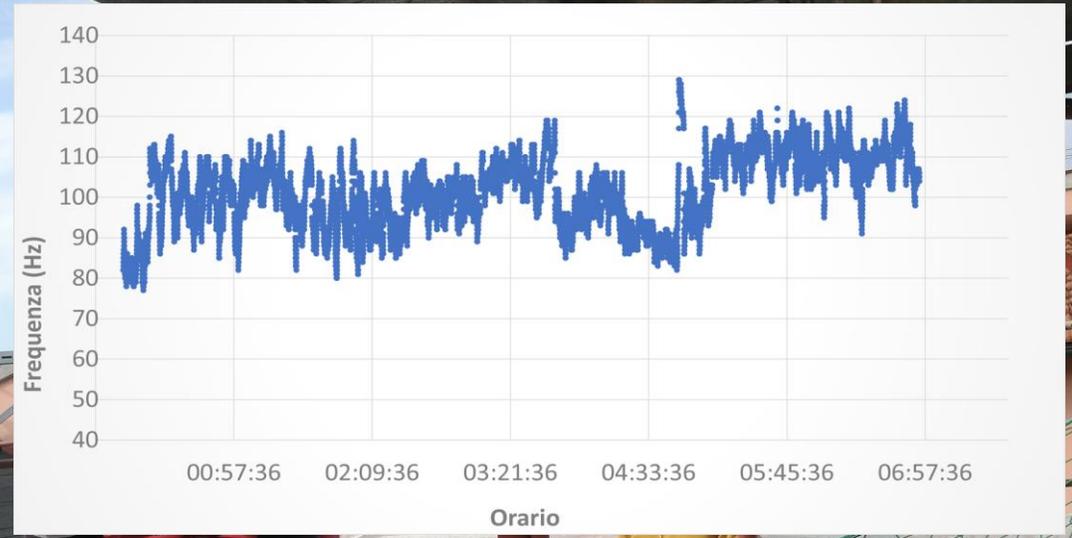


Carico di lavoro: Molto intenso/intenso.
Limite WBGT: 25/26°C





NO.	DATE	TIME	TEMPERATURE	RELATIVE-HUMIDITY	I
1	08-20-2021	08:36:13	23.3	59.7	15.0
2	08-20-2021	08:46:13	23.2	61.3	15.3
3	08-20-2021	08:56:13	22.5	64.4	15.4
4	08-20-2021	09:06:13	23.1	63.7	15.8
5	08-20-2021	09:16:13	23.7	64.0	16.4
6	08-20-2021	09:26:13	24.0	65.0	17.0
7	08-20-2021	09:36:13	24.9	62.6	17.2
8	08-20-2021	09:46:13	24.9	63.3	17.4
9	08-20-2021	09:56:13	25.5	60.4	17.2
10	08-20-2021	10:06:13	25.8	57.1	16.6
11	08-20-2021	10:16:13	26.4	54.1	16.3
12	08-20-2021	10:26:13	26.8	50.3	15.6
13	08-20-2021	10:36:13	27.5	47.9	15.4
14	08-20-2021	10:46:13	28.0	46.9	15.6
15	08-20-2021	10:56:13	28.5	45.3	15.5
16	08-20-2021	11:06:13	29.1	42.9	15.2
17	08-20-2021	11:16:13	29.1	42.3	14.9
18	08-20-2021	11:26:13	30.1	39.0	14.6
19	08-20-2021	11:36:13	30.5	38.6	14.8
20	08-20-2021	11:46:13	30.8	37.2	14.5
21	08-20-2021	11:56:13	31.3	36.0	14.4
22	08-20-2021	12:06:13	30.9	36.9	14.4
23	08-20-2021	12:16:13	31.1	36.9	14.6
24	08-20-2021	12:26:13	31.5	35.5	14.2
25	08-20-2021	12:36:13	32.0	34.6	14.4
26	08-20-2021	12:46:13	32.7	33.7	14.6
27	08-20-2021	12:56:13	32.2	34.1	14.3
28	08-20-2021	13:06:13	32.2	34.2	14.4
29	08-20-2021	13:16:13	33.0	33.2	14.6
30	08-20-2021	13:26:13	32.4	34.5	14.7
31	08-20-2021	13:36:13	31.7	34.4	14.0
32	08-20-2021	13:46:13	31.7	41.8	17.1
33	08-20-2021	13:56:13	31.8	40.6	16.7
34	08-20-2021	14:06:13	31.7	38.9	16.0
35	08-20-2021	14:16:13	31.7	36.4	14.9
36	08-20-2021	14:26:13	31.6	35.4	14.4
37	08-20-2021	14:36:13	31.8	36.4	15.0
38	08-20-2021	14:46:13	31.7	37.3	15.3
39	08-20-2021	14:56:13	32.4	37.1	15.8
40	08-20-2021	15:06:13	32.7	34.4	14.9
41	08-20-2021	15:16:13	33.0	36.2	16.0





-Perdita idrica totale: Sempre inferiore al VL.

-Temperatura timpanica: Tre lavoratori dell'indagine n.1 (San Gimignano) hanno superato il VL.

-Frequenza cardiaca: Sempre inferiore alla frequenza cardiaca massima teorica.

[Norma UNI EN ISO 9886:2004 e UNI EN ISO 7933:2005]

CRITICITA' NELLE MISURAZIONI

- Difficoltà nella misurazione della temperatura corporea con termometro ad infrarossi
- Difficoltà nella misurazione con bracciale cardio-fitness.
- Difficoltà nell'effettuare i casi studi studio in giornate idonee da un punto di vista microclimatico

- individuare interventi di prevenzione
- sviluppo di un sistema di allerta da caldo
- migliorare iniziative di informazione
- progettare interventi di vigilanza specifici

Utilizzare queste **misure** per proteggere i lavoratori : la mitigazione può dimezzare gli effetti del caldo sulla salute e produttività

PIANO DI DIFESA DAL CALDO	FAI DELLE PAUSE	IDRATATI	RIORGANIZZA LE ATTIVITA'	ADATTA L'ABBIGLIAMENTO
Presta attenzione alle previsioni e individua un piano di difesa contro il caldo	Piccole pause (ad es. 2-5 minuti ogni ora) possono ridurre i rischi senza influire sulla produttività	Garantire acqua potabile in qualsiasi momento utilizzando distributori o bottiglie d'acqua personali, ecc.	Pianifica lavori all'aperto e fisicamente impegnativi durante i periodi più freschi	Fornisci uniformi o dispositivi di protezione individuale larghi, leggeri e realizzati con tessuti traspiranti

Il rischio è elevato per lavoratori
impegnati all'aperto, vicino a fonti di calore, che svolgono attività fisiche impegnative, o che hanno un limitato accesso ad acqua

Con ipertermia

Non sudano	Pelle secca, calda e arrossata	Capogiri/mal di testa	Restringimento della pupilla	Vomito	Svenimenti
------------	--------------------------------	-----------------------	------------------------------	--------	------------

HEAT STRESS **PROTEGGITI**
Ottieni una previsione personalizzata

Finanziato da HORIZON 2020 (sovvenzione N. 668786)



PAF
PORTALE AGENTI FISICI
PREVENZIONE E SICUREZZA

Microclima: descrizione del rischio

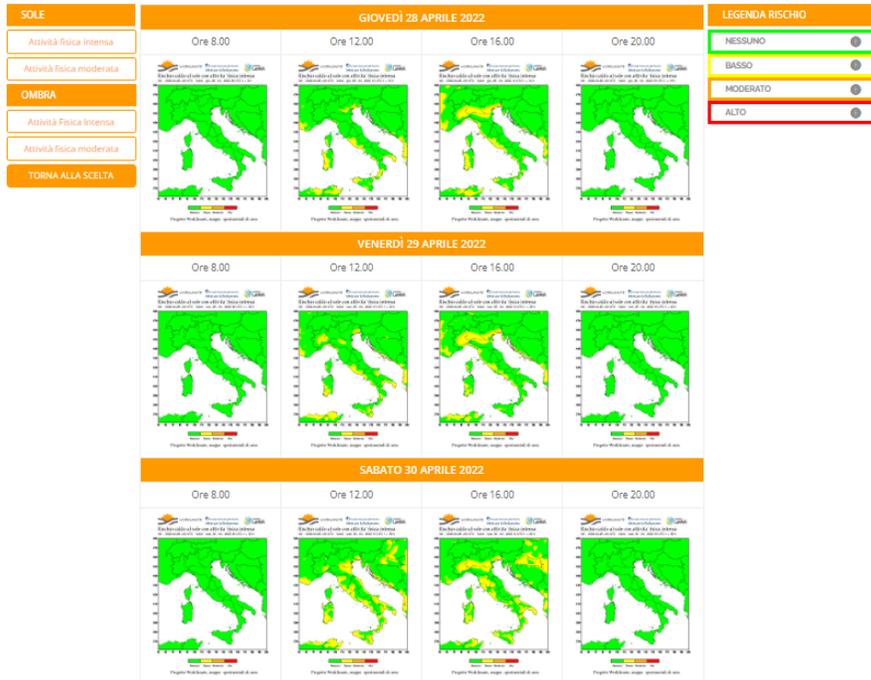
DESCRIZIONE DEL RISCHIO

Con il termine microclima si intende il complesso di parametri ambientali che caratterizzano localmente l'ambiente in cui l'individuo opera, congiuntamente a parametri individuali quali l'attività metabolica correlata al compito lavorativo, la resistenza termica del soggetto, le caratteristiche dell'abbigliamento indossato, condizionano gli scambi termici tra soggetto e ambiente circostante. La metodologia d'indagine e le relative norme di riferimento, dipendono dalla tipologia di ambiente termico in questione.

Per questo motivo gli ambienti termici vengono distinti generalmente in ambienti moderati e severi (caldi o freddi).

Fondamentalmente, **negli ambienti moderati** l'obiettivo da perseguire è il raggiungimento di una condizione di comfort termico. In questa tipologia di ambienti, un vincolo dettato da esigenze produttive tali da impedire un intervento di carattere procedurale che possa rendere l'ambiente termico confortevole ai fini dell'espletamento delle attività ivi svolte.

Negli ambienti severi, al contrario, esiste di solito un vincolo legato alle necessità produttive o alle condizioni ambientali che impediscono di conseguire le condizioni di comfort. In tal caso, l'obiettivo da porsi è la salvaguardia della **sicurezza e della salute** del lavoratore. La termoregolazione può essere sollecitata in maniera significativa nel tentativo di mantenere la temperatura centrale nei limiti di tollerabilità, così come **negli ambienti moderati in condizioni esterne agli intervalli di applicabilità degli indici di comfort**. È importante tenere conto dei rischi legati all'esposizione di **soggetti sensibili**, caratterizzati da una alterata capacità di termoregolazione, che avvengono ad esempio nelle donne durante la gravidanza, o indotta da patologie preesistenti che possono alterare la capacità di termoregolazione, ad esempio patologie dell'apparato cardiocircolatorio o del sistema endocrino, che richiedano trattamento con farmaci che interferiscono con la termoregolazione.



Comune di CASOLE D'ELSA

www.casole.it/#box2-tab

Albo Pretorio
Maggiori informazioni

Amministrazione Trasparente
Maggiori informazioni

Concessione dei locali comunali
Maggiori informazioni

Censimento popolazione 2018
Maggiori informazioni

Carta di identità elettronica (C.I.E.)
Maggiori informazioni

Regolamento Urbanistico
Maggiori informazioni

Mensa e trasporto a.s. 2018-2019
Maggiori informazioni

Servizi pagoPA
Maggiori informazioni

Tutte le news del Comune di Casole

Comune | Eventi e Territorio | **Allerta Meteo** | Bandi e Concorsi | Youtube | Facebook

News Allerta meteo: Codice GIALLO - 17.09.2018
Clicca per maggiori dettagli

News Allerta meteo: Codice GIALLO 08.08.2018
Clicca per maggiori dettagli

Progetto Heat Shield - Lavoro al caldo
Clicca per maggiori dettagli

News Allerta meteo: Codice GIALLO - 16.07.2018
Clicca per maggiori dettagli

Archivio news



Research Article

ISSN: 2574-1241

DOI: 10.26717/BJSTR.2019.16.002865



Work in Harsh Hot Environment: Risk Evaluation on Thermal Stress in a Farm during Green Pruning Activity

Giuseppe Masanotti*¹, Massimo Bartalini², Alessandro Fattorini², Anna Cerrano², Alessandro Messeri³, Marco Morabito⁴ and Serena Iacopini⁵



¹Department of Experimental Medicine, Public Health Section, Italy

²Workplace Health and Safety Unit (UF PISLL), Local health Agency (Azienda USL) Toscana sud est, Italy

³Centre of Bioclimatology, Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry (DAGRI) University of Florence, Italy

⁴Institute of Biometeorology - National Research Council (IBIMET-CNR), Italy

⁵Trainee Workplace Health and Safety Unit (UF PISLL), Local health Agency (Azienda USL) Toscana sud est

*Corresponding author: Giuseppe Masanotti, Department of Experimental Medicine, Public Health Section, University of Perugia, p.z. Lucio Severi, 1, 06129 Perugia, Italy

ARTICLE INFO

Received: ☞ March 23, 2019

Published: ☞ March 28, 2019

Citation: Masanotti G, Bartolini M, Fattorini A, Cerrano A, Messeri A, Morabito M and Iacopini S. Work in Harsh Hot Environment: Risk Evaluation on Thermal Stress in a Farm during Green Pruning Activity. Biomed J Sci & Tech Res 16(3)-2019. BJSTR. MS.ID.002865.

Keywords: Risk Evaluation, Heat, Agriculture, Wellbeing, Worker

Abbreviations: IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change; ENWHP: European Network for Workplace Health Promotion; PPD: Percentage of Dissatisfaction; WBGT: Wet Bulb Globe Temperature

ABSTRACT

Global warming is a phenomenon of rising average temperatures of the earth's surface that began to develop around the twentieth century. This is particularly important in working environments, where comfort is lower, and the effort required to perform certain activities contributes to increase body temperature. In outdoor environments there is no possibility of adopting preventive measures that substantially change unfavourable climatic conditions. The objective of this work is to demonstrate that it is possible to assess the health risk of workers from exposure to severe hot environment in outdoor farming operations. For the preparation of the study, phases 1 (observation) and 2 (analysis) were followed according to the indications of the technical standard UNI EN ISO 15265:2005. To measure the environmental parameters, two microclimate control units - (Babuc A) multi-data inquisition units were used. The main index calculated in the study was the WBGT.

This has been calculated with reference to UNI EN ISO 7243:2017. The workers who participated in the study were six. From the analysis of the data collected, no particular situations of risk of thermal stress emerged for the workers examined, except for the period around 11:00 AM when the WBGT, under the sun, reached values higher than 30°C. In fact, the heart rates measured have always been below the theoretical maximum limit and with these it was possible to calculate the workload during the activity. The metabolic rate defined the type of activity as "moderate" and this evaluation was confirmed by three different evaluation methods (Screening, Analysis and Armband). During the study have been collected useful information to train and inform employers and workers, gives correct example on how this kind of risk should be assessed. Showing that already today it is appropriate to consider it with particular attention, in order to be able to adequately prevent it.



Casti studio Progetto Heat-Shield-Stagione estiva 2018



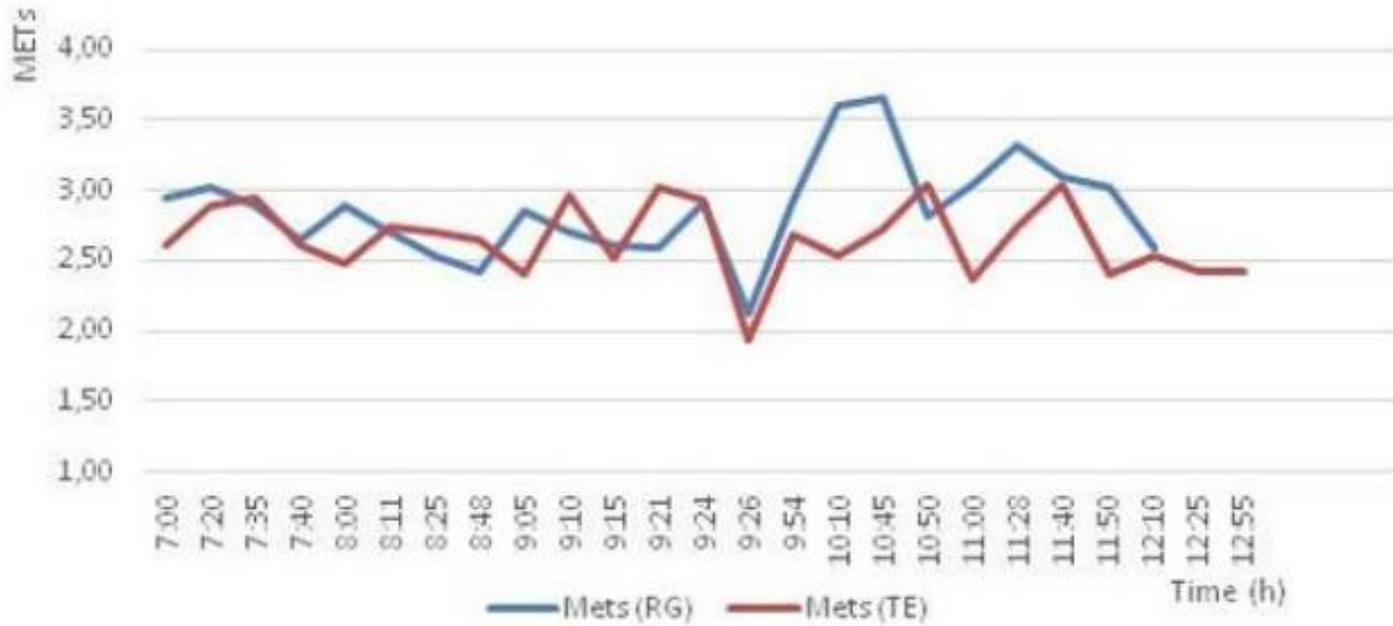
Assets of Publishing with us

- Global archiving of articles
- Immediate, unrestricted online access
- Rigorous Peer Review Process
- Authors Retain Copyrights
- Unique DOI for all articles



<https://biomedres.us/>

Workers	Sex (M/F)	Nationality	Age (years)	Height (m)	Weight (Kg)	BMI	Sup. Corp. (mq)
Worker 1 (DM)	M	Senegal	50	1,71	69,7	23,8	1,81
Worker 2 (FM)	F	Italian	35	1,64	56,7	21,08	1,61
Worker 3 (RG)	M	Italian	37	1,75	71,7	23,41	1,86
Worker 4 (SB)	M	Senegal	53	1,79	71,4	22,2	1,89
Worker 5 (SMM)	M	Senegal	48	1,84	77,9	23	2,00
Worker 6 (TE)	F	Italian	40	1,62	59,9	22,8	1,63



6 lavoratori
 Carico di lavoro: Moderato.
 Limite WBGT: 28°C

BIOMEDICAL RESEARCHES

ISSN: 2574-1241

Assets of Publishing with us

- Global archiving of articles
- Immediate, unrestricted online access
- Rigorous Peer Review Process
- Authors Retain Copyrights
- Unique DOI for all articles

<https://biomedres.us/>

Workers	HR a Relax	HR max Theoretic	HR Media
Worker 1 (DM)	77,6	170	109
Worker 2 (FM)	79,3	185	101
Worker 3 (RG)	71,3	183	100,7
Worker 4 (SB)	72,3	167	115,9
Worker 5 (SMM)	78,5	172	110,8
Worker 6 (TE)	78	180	100,5

Minutes	Watt/mq					
	DM	FM	RG	SB	SMM	TE
0-120 (06:00-08:00)	208	90	235	283	276	135
121-180 (08:01-09:00)	189	157	185	232	266	144
181-240 (09:01-10:00)	229	150	170	266	254	147
241-300 (10:01-11:00)	255	152	206	261	246	161
301-420 (11:01-13:00)	216	143	186	242	251	152

Monitoraggio con ARMBAND
Frequenza Cardiaca media 100bpm



Assets of Publishing with us

- Global archiving of articles
- Immediate, unrestricted online access
- Rigorous Peer Review Process
- Authors Retain Copyrights
- Unique DOI for all articles

<https://biomedres.us/>

Parametri ambientali-Microclima

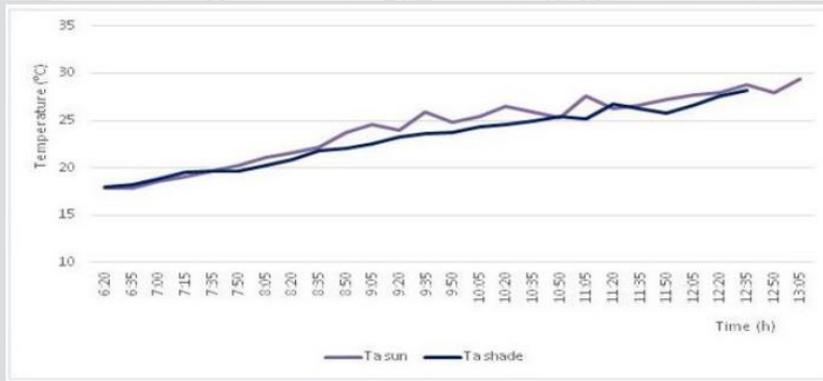


Figure 2a: Ambient temperature measured in the sun and shade.

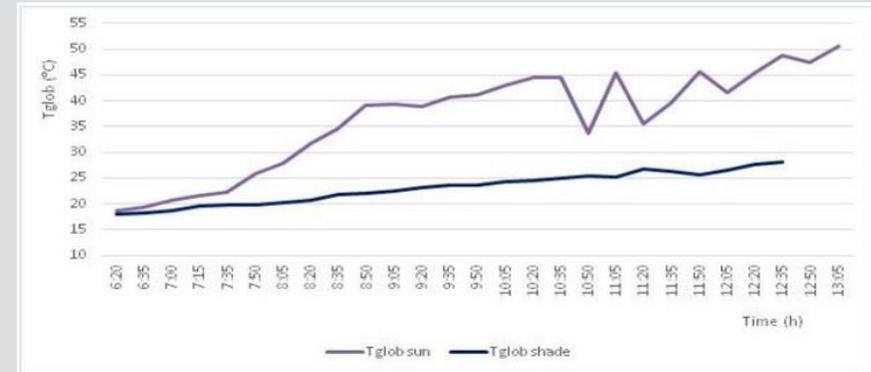


Figure 2d: Globo thermometer temperature measured in the sun and shade.

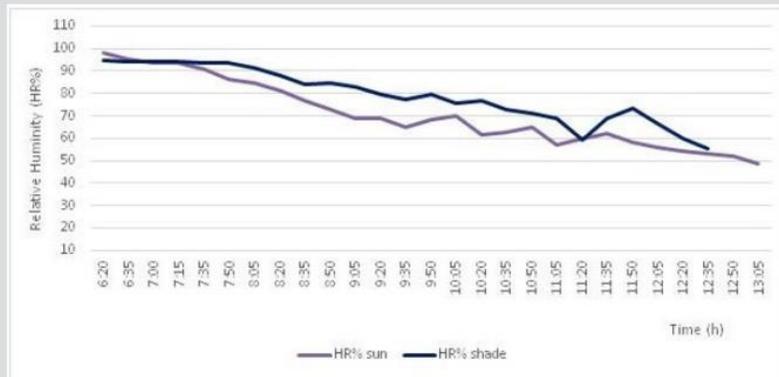


Figure 2b: Relative humidity measured in the sun and shade.

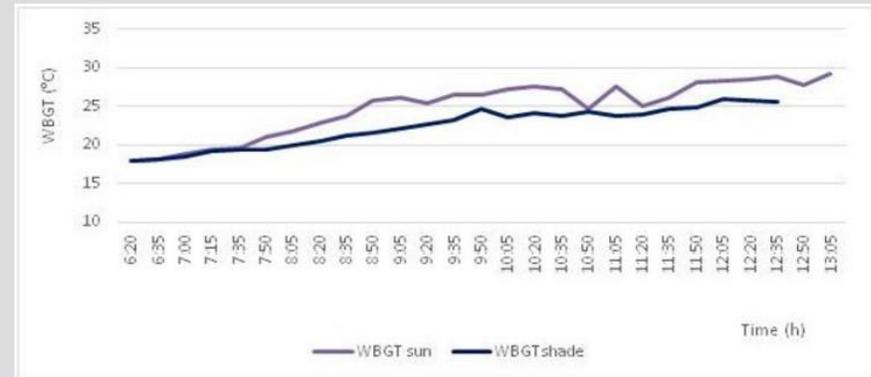
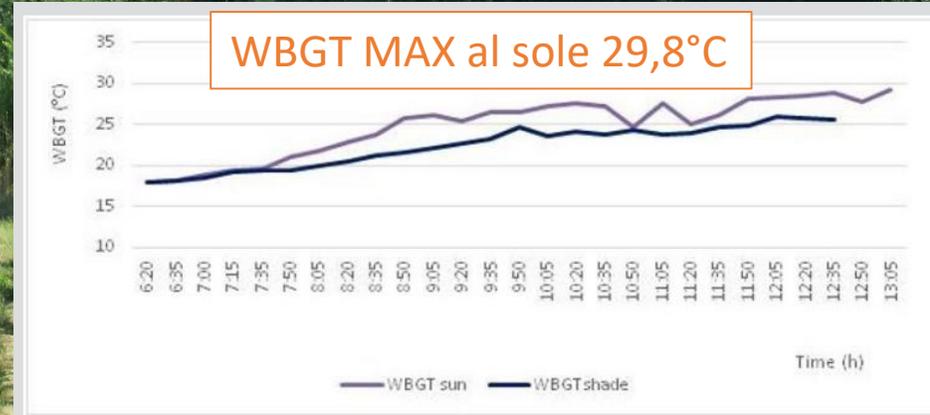


Figure 2e: WBGT detected in the sun and shade.



detected in the sun and shade.



Assets of Publishing with us

- Global archiving of articles
- Immediate, unrestricted online access
- Rigorous Peer Review Process
- Authors Retain Copyrights
- Unique DOI for all articles

<https://biomedres.us/>

Temperatura timpanica



Workers	Measurement 1 (start)	Measurement 2 (9 o'clock)	Measurement 3 (11 o'clock)	Measurement 4 (end shift)
	35,8	37,3	38,3	36,9
	35,8	36,6	37,8	37,1
	35,8	37,3	38,3	36,9
	35,8	37,3	38,3	36,9
	35,5	37	37	36,6
	35,8	36,6	37,8	37,1



Alessandro Messeri – Consorzio LaMMA



Alessandro Fattorini – USL Toscana Sud Est