

Roma, 23 Marzo 2023

Daniele Grifoni

Consorzio LaMMA-IBE

Alessandro Messeri

Consorzio LaMMA

Parte 1

Parte 2



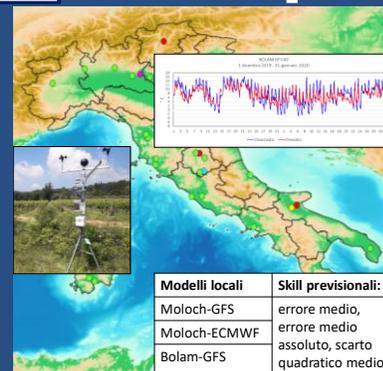
INAIL

CAMBIAMENTI CLIMATICI ED IMPATTI SULLA SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI: IL PROGETTO WORKKLIMATE



Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali

Parte 1



Parte 2



Parte 1. Messa a punto della catena operativa

Il Consorzio LaMMA è organizzato in 4 divisioni:

Fisica dell'atmosfera: sistemi di osservazione e modellistica meteorologica, servizio operativo di previsione meteo, attività di ricerca e di reportistica in climatologia.

Oceanografia: sistemi di osservazione e modellistica dello stato del mare a supporto della navigazione e tutela dell'ambiente.

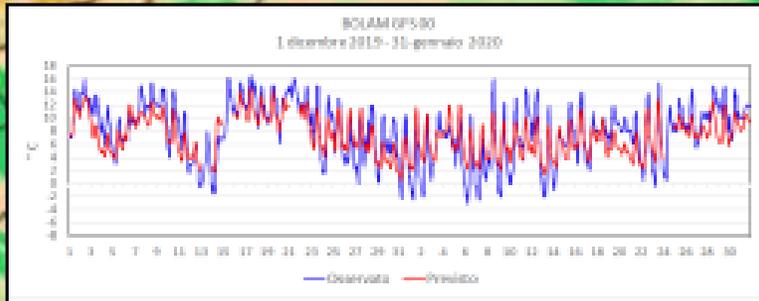
Geomatica: gestione e manutenzione delle banche dati territoriali a supporto della attività di Difesa del Suolo e Pianificazione Territoriale.

Tecnico Funzionale: adempimenti normative e istituzionali, support tecnico-informatico, attività di comunicazione, ecc.



Quale è stato il ruolo tecnico/scientifico del LaMMA nel progetto?

- Verificare le prestazioni di alcuni modelli operativi presso il LaMMA nel prevedere l'indice di stress termico scelto nel progetto (WBGT)
- Prendere parte allo sviluppo di una catena operativa in grado di prevedere giornalmente i livelli di stress termico su tutto il territorio nazionale.
- Prendere parte a casi studio in alcune aziende
- Divulgazione dei risultati



Modelli locali	Skill previsionali:
Moloch-GFS	errore medio,
Moloch-ECMWF	errore medio
Bolam-GFS	assoluto, scarto quadratico medio

MODELLO METEOROLOGICO

E' un sistema fisico-matematico che, a partire dallo stato iniziale dell'atmosfera, è in grado di simulare/prevedere l'evoluzione più probabile per un determinato numero di ore o giorni

I modelli sono affetti da intrinseca incertezza che può dipendere per esempio da:

- 1 – **errori nella descrizione dello stato iniziale dell'atmosfera** (condizioni iniziali) e approssimazioni nella descrizione dei processi fisici da parte del modello.
- 2 – **non dettagliata rappresentazione della topografia del territorio** (quota, linea di costa, ecc.) o dell'uso e delle caratteristiche del suolo (uso bosco, uso agricolo, uso urbano), ecc.

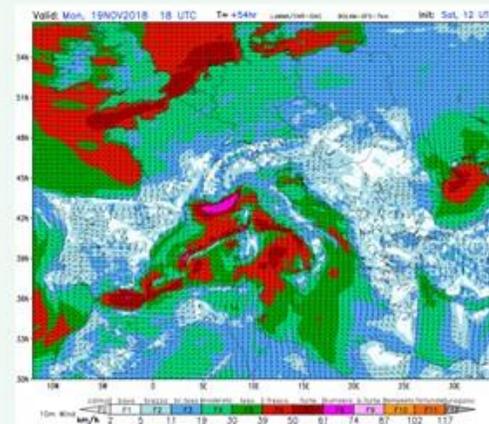
Modelli utilizzati per il confronto

BASSA RISOLUZIONE (7km)

BOLAM - CNR-ISAC

00z ->
12z -> 5 Giorni

GFS
00,12 UTC



Centro di calcolo



Dati archiviati per 3 estati
WRF 1 sola estate (2018)

Centro di calcolo LaMMA

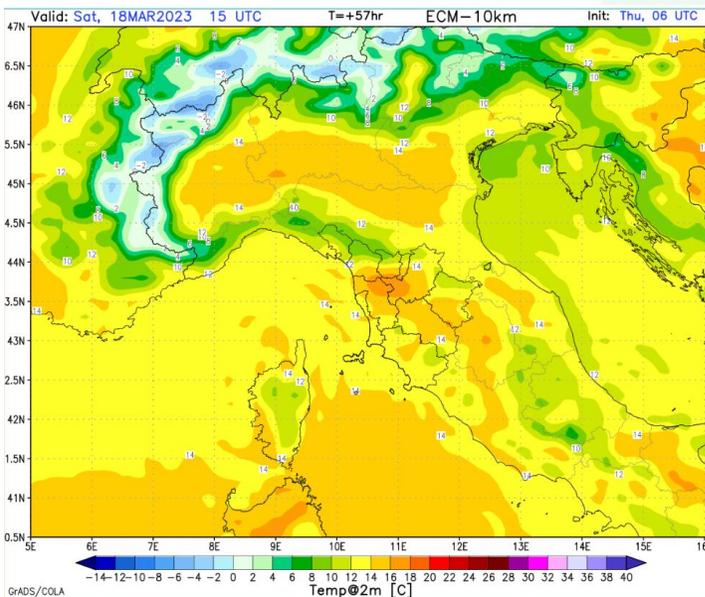
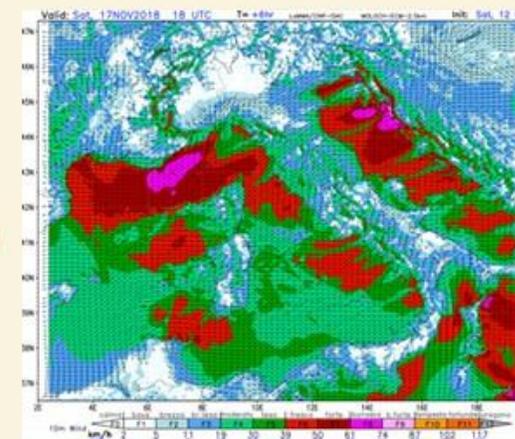
ALTA RISOLUZIONE (2.5/3km)

- MOLOCH - CNR-ISAC
- WRF-ARW - NCEP

00z ->
12z -> 3 Giorni

GFS
00,12 UTC

ECMWF
00,12 UTC



INAIL

INAIL

Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali. Parte 1

- Daniele Grifoni



Dati osservati per la verifica dei modelli

☐ Sono stati archiviati i dati orari di alcuni parametri meteorologici rilevati da 28 stazioni meteo sul territorio nazionale:

- ✓ temperatura,
- ✓ umidità relativa,
- ✓ velocità del vento,
- ✓ pressione atmosferica
- ✓ radiazione solare,

■ Indice WBGT derivato da queste variabili

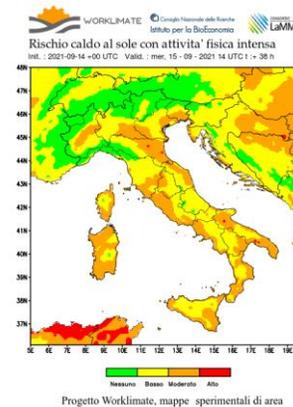
☐ Periodo dati: agosto 2018 – agosto 2020





Accoppiamento dei dati meteo osservati con quelli del modello

In questa tabella sono stati riportati, per Firenze, i dati di WBGT osservati e quelli previsti da 10 elaborazioni modellistiche per la prima giornata di previsione



WBGT previsto dalle 10 elaborazioni modellistiche

WBGT osservato

ANNO	MESE	GIORNO	ORA	Latitudine	Longitudir	Quota	wbgtsha	WRF_ECM		WRF_GFS		BOL_GFS		MOL_ECM		MOL_GFS	
								00	12	00	12	00	12	00	12	00	12
2020	6	13	5	43.8088	11.2007	50	16.3853	15.72048	15.7433	16.1912	16.20807	16.61521	16.5104	16.41372	16.73522	17.06039	17.55803
2020	6	13	6	43.8088	11.2007	50	18.70166	17.42006	16.74804	17.36518	16.81357	17.3487	17.55004	17.67295	17.44499	18.23975	17.50422
2020	6	13	7	43.8088	11.2007	50	19.53813	18.09703	18.14463	17.2174	17.91348	18.472	18.5349	19.30358	17.82049	19.52344	17.93838
2020	6	13	8	43.8088	11.2007	50	20.04373	19.24473	19.60309	18.68899	19.10681	20.21388	19.80551	18.67679	18.43933	20.72586	19.75299
2020	6	13	9	43.8088	11.2007	50	20.70722	19.62219	20.47511	20.05255	20.01769	20.72279	21.24083	18.66897	21.13627	22.03071	21.7184
2020	6	13	10	43.8088	11.2007	50	20.56184	20.24821	21.35242	20.15381	20.97003	20.95452	21.61893	20.75146	21.8458	22.69823	22.00188
2020	6	13	11	43.8088	11.2007	50	21.71544	21.53429	20.71998	20.05228	19.43088	21.72136	20.95359	21.93336	21.53513	22.47731	19.79475
2020	6	13	12	43.8088	11.2007	50	21.71769	21.48031	21.69908	20.14979	20.30142	22.31079	22.38995	21.44582	22.87712	21.9541	23.58239
2020	6	13	13	43.8088	11.2007	50	21.08378	20.83441	21.85805	20.93953	20.26493	21.29185	21.67367	20.60452	22.63638	21.78675	23.55583
2020	6	13	14	43.8088	11.2007	50	21.31285	20.41216	21.75251	20.76683	20.71109	20.1018	20.77621	20.73284	21.81311	21.28438	22.51227
2020	6	13	15	43.8088	11.2007	50	20.10119	20.69134	21.27515	20.25452	20.5596	19.6333	19.91228	20.93863	20.96862	21.05877	20.73406
2020	6	13	16	43.8088	11.2007	50	19.26326	20.80146	20.74129	20.14246	19.93566	19.22757	18.65704	20.53861	20.17783	20.76267	20.00832
2020	6	13	17	43.8088	11.2007	50	18.99985	19.96748	19.56457	19.74474	19.31351	18.58298	17.52329	19.78612	19.55383	20.01904	19.60558
2020	6	13	18	43.8088	11.2007	50	15.45797	18.83503	18.59535	18.91219	18.78924	17.78705	16.64672	18.94644	18.75078	19.39833	18.02904
2020	6	13	19	43.8088	11.2007	50	15.45522	18.13365	18.21663	17.23871	18.233	17.16116	15.85827	17.88534	18.27237	18.54363	17.13358
2020	6	13	20	43.8088	11.2007	50	15.4698	17.85602	18.15427	16.05925	17.17335	16.79511	15.46519	17.37334	17.46299	17.74283	17.43711
2020	6	13	21	43.8088	11.2007	50	14.43764	17.70874	18.099	16.07297	16.52809	16.62245	15.32488	17.49385	16.40938	17.65565	17.31891
2020	6	13	22	43.8088	11.2007	50	14.07368	17.56459	17.96894	16.42596	16.20337	16.54577	15.24687	17.22828	15.9005	17.72918	17.00827
2020	6	13	23	43.8088	11.2007	50	13.82627	17.29018	16.50337	16.84101	15.7798	16.37153	15.72594	16.85013	14.72225	17.53257	16.23452

Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali. Parte 1

– Daniele Grifoni



Confronto tra le classi di rischio WBGT previste ed osservate per un lavoratore standard



- lavoratore acclimatato
- di altezza 1,75
- peso 75 kg
- impegnato in attività intensa con tuta da lavoro.

Classi di rischio WBGT

0 ASSENTE

1 BASSO

2 MODERATO

3 ALTO

ANNO	MESE	GIORNO	ORA	Latitudine	Longitudir	Quota	HR_M_CS	WRF_ECM		WRF_GFS		BOL_GFS		MOL_ECM		MOL_GFS	
								00	12	00	12	00	12	00	12	00	12
2020	7	30	4	43.8088	11.2007	50	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2020	7	30	5	43.8088	11.2007	50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2020	7	30	6	43.8088	11.2007	50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2020	7	30	7	43.8088	11.2007	50	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2020	7	30	8	43.8088	11.2007	50	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2
2020	7	30	9	43.8088	11.2007	50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2020	7	30	10	43.8088	11.2007	50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2020	7	30	11	43.8088	11.2007	50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2020	7	30	12	43.8088	11.2007	50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2020	7	30	13	43.8088	11.2007	50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2020	7	30	14	43.8088	11.2007	50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

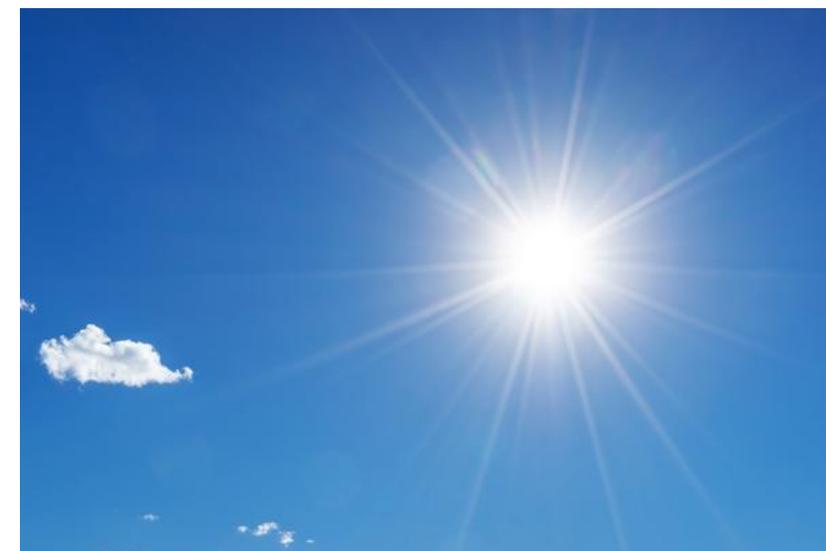
Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali. Parte 1

- Daniele Grifoni

Zone settentrionali - Pianura Padana Valore medio indici di skill su classi di WBGT

Zone interne nord											
varmodel	WRF_ECM		WRF_GFS		BOL_GFS		MOL_ECM		MOL_GFS		
	00	12	00	12	00	12	00	12	00	12	
	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	
ndata	527	539	377	372	1902	1866	1962	1944	1914	1884	
HR	82.6	81.0	81.7	81.7	77.5	78.0	75.8	75.1	76.1	76.5	
CSI	81.2	79.5	80.9	81.2	74.3	74.9	72.6	72.0	72.8	73.3	
POD1	88.5	88.1	83.9	83.9	71.8	71.5	67.2	65.8	68.5	67.5	
POD2	88.6	87.0	85.0	85.6	87.6	87.7	89.3	89.6	89.3	89.9	
POD3											
POD1x	95.8	95.6	93.9	95.5	95.0	94.7	96.4	95.6	96.2	96.1	
POD2x	90.9	90.5	87.8	89.3	91.2	91.1	94.1	94.0	93.1	93.4	
NA	19.3	20.1	35.3	40.1	12.3	13.1	7.7	9.1	9.7	10.1	
FA	50.4	54.2	50.6	58.5	31.4	29.4	33.4	36.5	34.3	32.8	
NA*	1.7	1.8	2.1	1.5	1.8	1.9	1.0	1.1	1.3	1.3	
FA*	7.6	8.5	4.2	3.9	5.7	5.1	5.9	6.5	6.4	5.8	
obs 1%	53.5	52.4	46.7	47.3	41.4	41.3	41.2	40.5	41.4	41.0	
obs 2%	30.6	31.0	44.0	44.7	39.8	40.7	40.2	40.8	39.4	40.7	
obs 3%	0.7	0.7	1.0	1.0	0.6	0.6	0.9	1.0	0.6	0.6	
for 1%	57.6	57.6	48.5	48.3	38.7	3.5	3.3	3.2	37.3	36.1	
for 2%	31.8	31.6	43.1	44.7	45.2	-2.0	-2.2	-2.4	47.3	49.0	
for 3%	1.3	1.6	2.2	2.5	1.8	-7.4	-7.6	-8.1	1.9	1.8	

Periodo maggio/settembre
- fascia oraria 12-18



ATTENZIONE: I risultati degli skill dei modelli possono essere anche significativamente diversi in funzione delle diverse tipologie di lavoratore e di attività.

Zone interne del centro-sud- Valore medio indici di skill su classi di WBGT

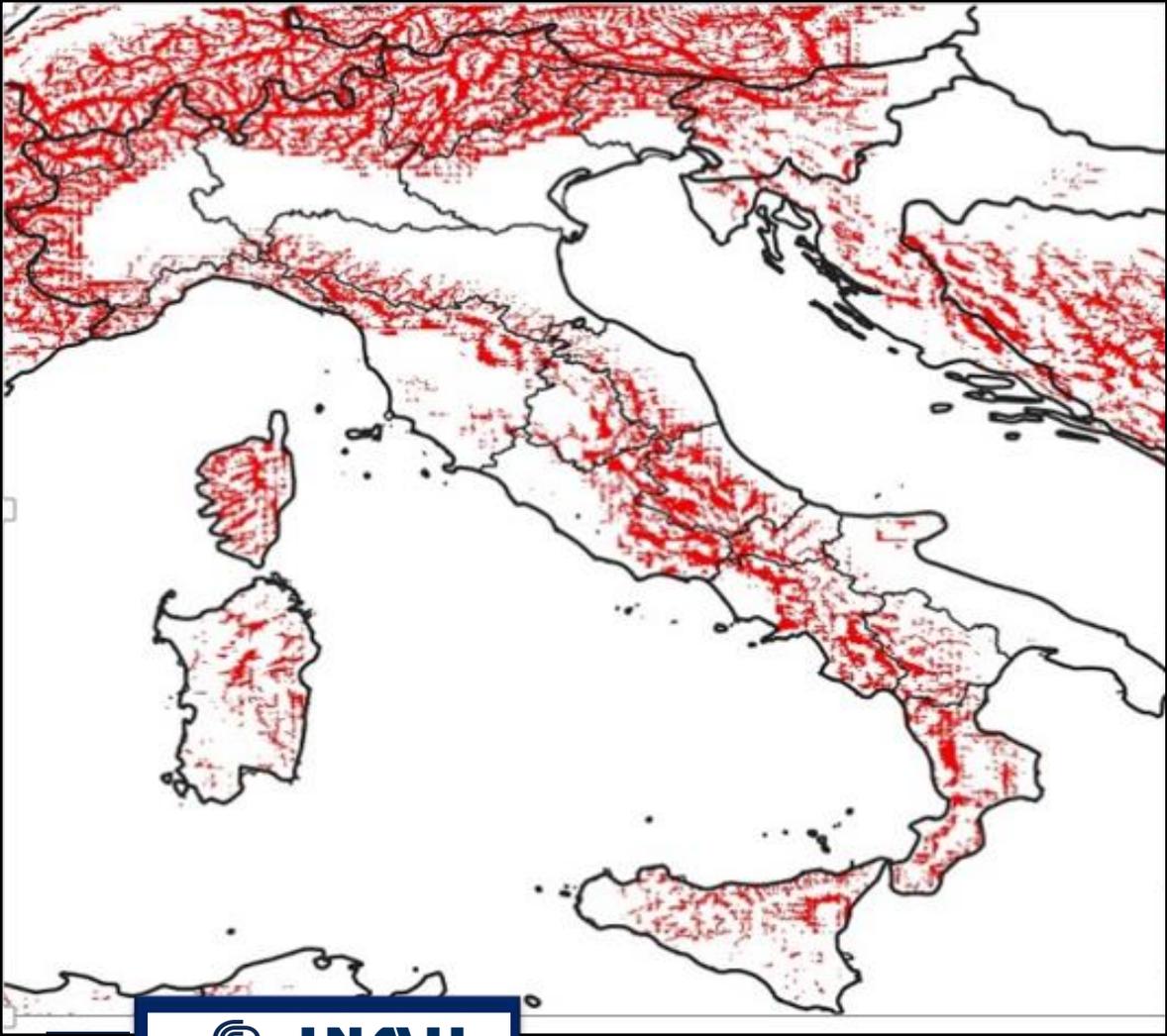
varmodel	WRF_ECM		WRF_GFS		BOL_GFS		MOL_ECM		MOL_GFS	
	00	12	00	12	00	12	00	12	00	12
	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15
ndata	527	539	378	372	1893	1856	1953	1936	1905	1874
HR	78.9	80.5	81.0	83.6	75.0	75.8	79.7	79.4	79.7	80.1
CSI	77.6	79.2	80.7	83.3	71.8	72.9	77.5	77.3	77.5	78.0
POD1	87.8	89.0	89.8	88.4	74.3	74.6	75.3	75.3	76.2	75.9
POD2	79.3	83.1	80.1	85.9	78.4	79.7	88.3	88.3	88.1	89.1
POD3										
POD1x	93.2	93.5	95.4	96.5	86.9	87.5	92.5	93.0	93.3	93.4
POD2x	79.6	83.1	80.3	85.9	78.9	80.2	89.9	90.1	89.6	90.5
NA	40.7	35.8	#DIV/0!	45.2	26.9	26.7	17.9	17.9	17.5	17.4
FA	49.4	50.0	#DIV/0!	#DIV/0!	20.1	19.8	26.4	29.6	27.0	28.3
NA*	3.4	3.1	1.8	1.3	4.3	4.1	2.0	1.9	1.9	1.9
FA*	5.5	6.1	1.6	1.5	2.9	2.7	3.7	4.0	3.8	3.8
obs 1%	49.5	48.7	41.7	41.3	36.5	36.1	35.8	35.6	36.8	36.2
obs 2%	38.0	37.9	52.7	53.6	47.9	48.6	48.7	49.1	47.4	48.5
obs 3%	1.4	1.4	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.2	2.3
for 1%	56.9	56.0	49.8	45.4	40.3	39.3	35.3	35.4	36.8	35.6
for 2%	33.9	35.0	46.4	51.6	44.4	45.8	51.8	52.3	50.4	52.1

Periodo maggio/settembre
- fascia oraria 12-18



ATTENZIONE: I risultati degli skill dei modelli possono essere anche significativamente diversi in funzione delle diverse tipologie di lavoratore e di attività.

Aree con errore superiore ai 200m nella quota del modello rispetto alla quota reale

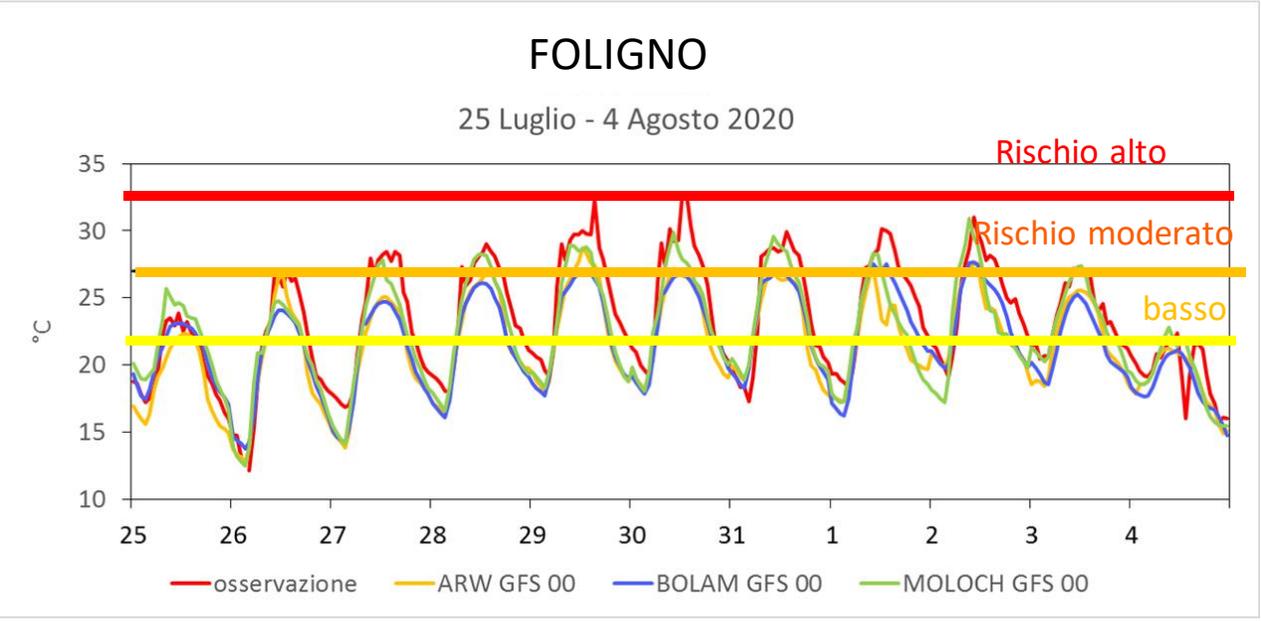
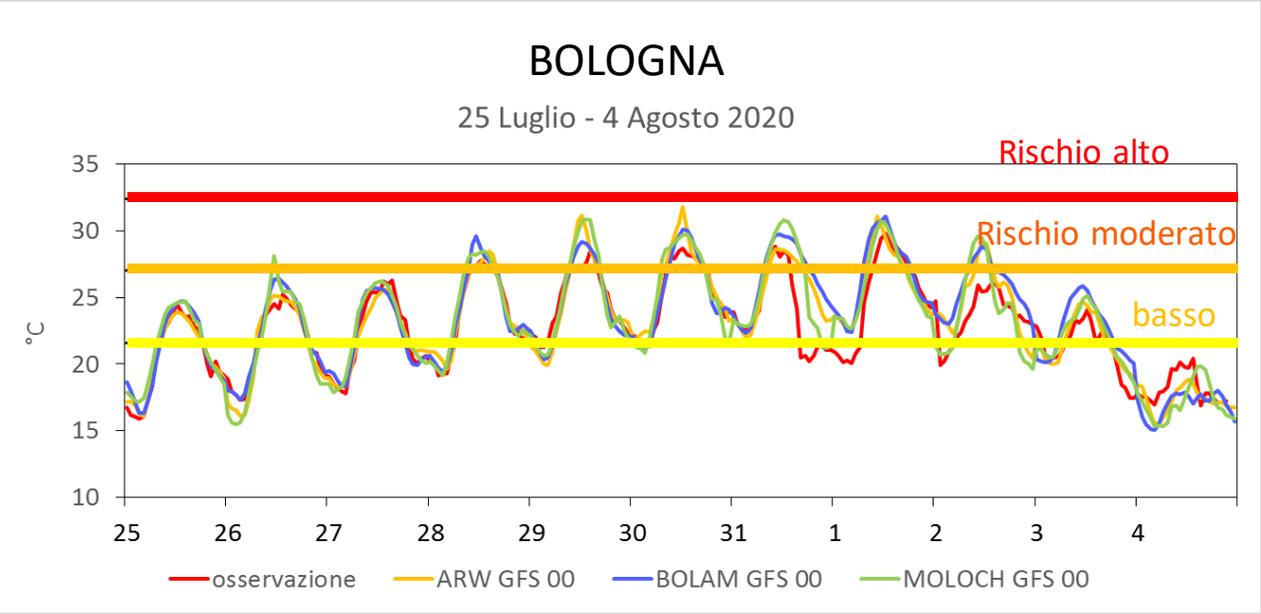


INAIL
 Consiglio Nazionale delle Ricerche
 ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SS1 Azienda USL Toscana Centro
 Servizio Sanitario della Toscana

SS1 Azienda USL Toscana Nord-Ovest
 Servizio Sanitario della Toscana

D/EP/Lazio
 CONSORZIO LaMMA



Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali. Parte 1

- Daniele Grifoni



CONCLUSIONI Parte 1

- Su gran parte delle stazioni analizzate i modelli hanno mostrato risultati simili e soddisfacenti
- In **aree ad orografia** complessa (zone alpine, appenniniche e talvolta costiere) si sono **rilevati errori** più rilevanti e più frequenti che altrove, specie per il modello a più bassa risoluzione (BOLAM 7 km).
- Nonostante questo, il BOLAM 7 km è stato utilizzato nella prima versione sperimentale della piattaforma, rappresentando un buon compromesso fra la qualità dei dati previsti e la possibilità di avere una previsione a 5 giorni e una catena operativa più semplice da testare in questa fase sperimentale.

ATTENZIONE!

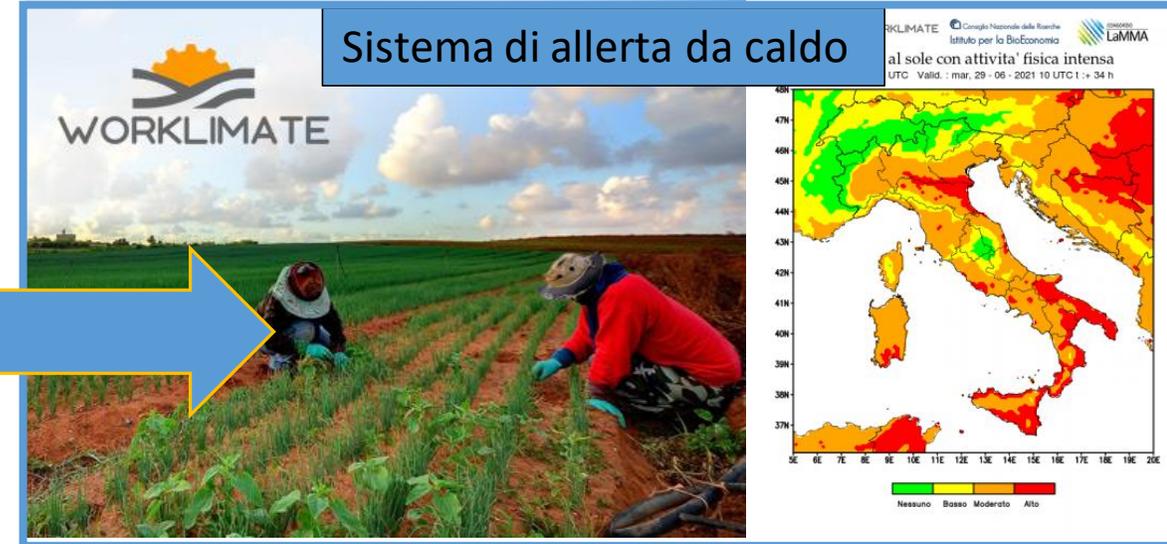
Le previsioni sono affette per loro natura da intrinseca incertezza (e quindi da possibili errori), pertanto le informazioni da esse derivate sono da intendersi un utile strumento di supporto alle decisioni, ma la cui assunzione non può comunque prescindere dall'osservazione diretta delle condizioni climatiche sul luogo di lavoro, non essendo fra l'altro possibile la previsione di microclimi locali.



Parte 2. Monitoraggi in contesti occupazionali: casi studio

Obiettivo dei casi studio: acquisire informazioni utili per la mitigazione del rischio e lo sviluppo di misure preventive contro il caldo in ambito occupazionale

- Approfondire la conoscenza del microclima in alcuni contesti occupazionali
- Aumentare la conoscenza sul comportamento adottato dai lavoratori durante l'orario di lavoro per contrastare condizioni di caldo
- Valutare i sistemi di adattamento adottati da alcune aziende per contrastare gli effetti del caldo
- Testare il sistema di allerta da caldo Workclimate



Suggerimenti comportamentali



AL LAVORO È IMPORTANTE CONTINUARE A BERE DURANTE LA GIORNATA E PRIMA DI AVVERTIRE IL SENSO DELLA SETE

INAIL

INAIL

Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SS1
Servizio Sanitario della Toscana

SS1
Servizio Sanitario della Toscana

SS1
Servizio Sanitario della Toscana

D/EP/
Lazio

CONSORZIO
LaMMA

Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali. Parte 2

– Alessandro Messeri

WORKCLIMATE
CLIMA E AVVERTI PREVENZIONE

1 **Settore agricolo**

Settore vitivinicolo

- Azienda agricola «Belguardo», (GR) 2020
- Azienda agricola «il Palagio», (FI) (2020)
- Azienda agricola «Teruzzi e Puthod», (SI) (2020)
- Azienda agricola Melini, (SI) 2021
- Azienda agricola Dei, (SI) 2021
- Azienda Agricola Macinatico, (SI) 2022
- Azienda Agricola Massi, (SI) 2022

Settore zootecnico

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

2 **Settore costruzioni**

- Cantiere costruzione scuola superiore Agnoletti, (FI) 2020
- Cantiere-rifacimento tetto, (SI) 2021
- Cantiere simulato, (Pomezia) (RM) 202

3 **Settore Servizi**

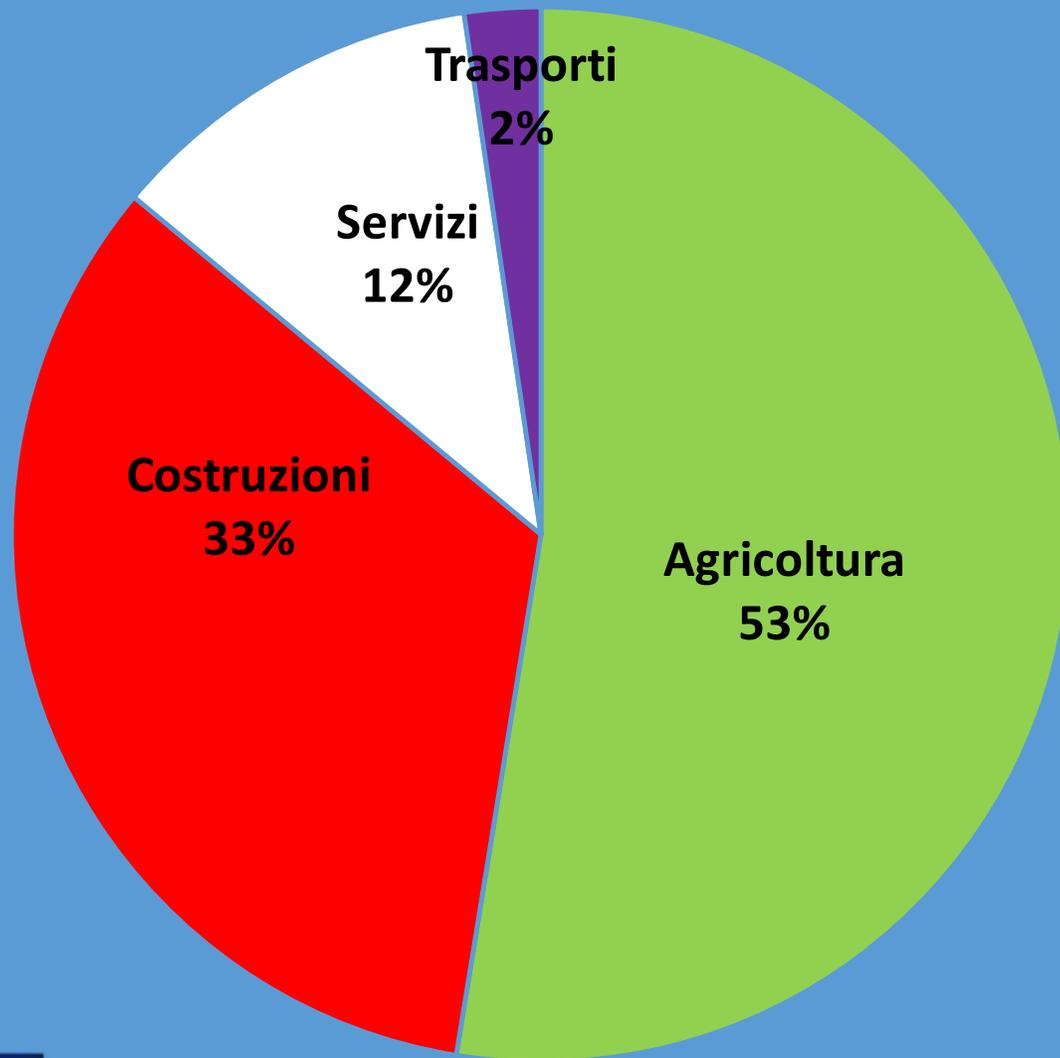
- Azienda Veritas, (VE) 2022

4 **Settore Trasporti**

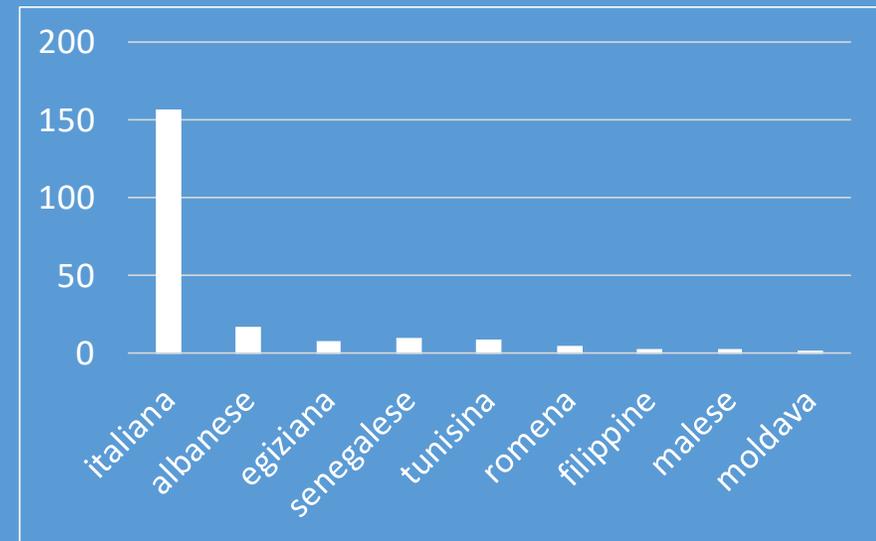
- Azienda ciclo fattorini (FI)



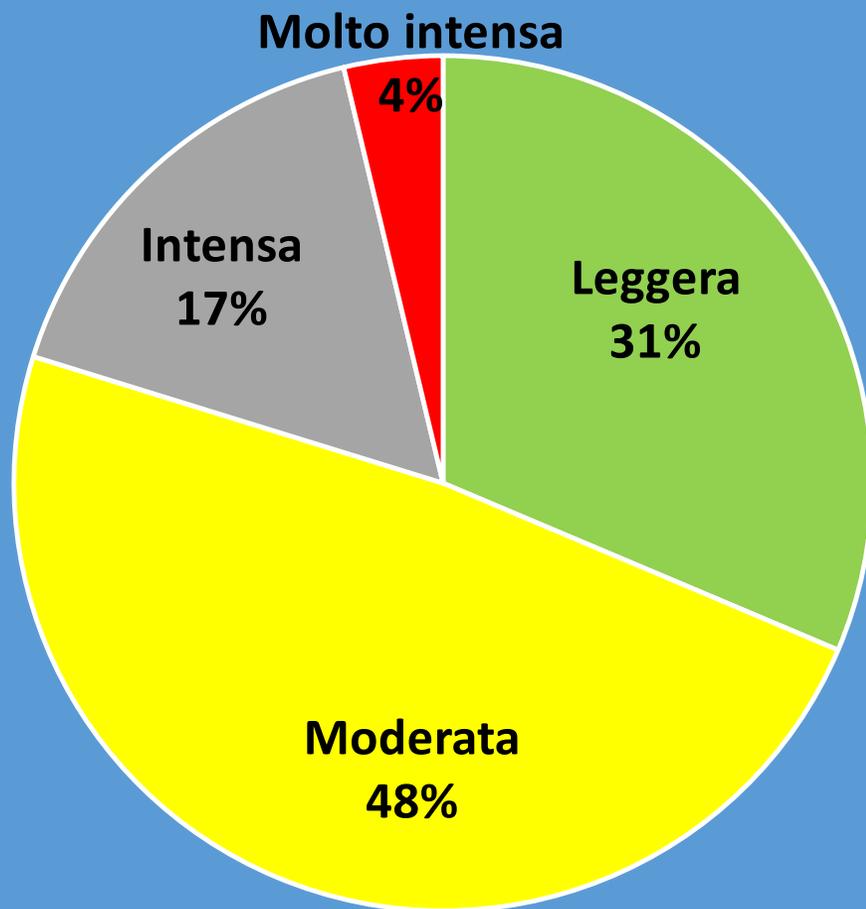
SETTORE OCCUPAZIONALE



Nazionalità



Tipologia di attività lavorativa dichiarata



Sesso



82% Uomini 18% Donne



Classi di età	Soggetti	%
0-34	56	26.5
35-40	57	27
45-54	56	26.5
55+	42	19.9
Media	43	
Moda tot	44	
Dev.st	11.4	

INAIL

Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali. Parte 2

– Alessandro Messeri

WORKLIMATE
CLIMA E AVVERSO PREVENZIONE

3 Tipologie di Monitoraggio

1 Microlimatico

Globotermometro
di Vernon

Termoisigrometro

Anemometro

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

2 Fisiologico

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



3

Comportamentale e di valutazione personale del comfort



PROGETTO WORKCLIMATE (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 vesti 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'accentuazione 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.

Il questionario di indagine è stato sviluppato ad hoc nell'ambito delle attività di ricerca INAIL del progetto BRIC (Bando Ricerca In Collaborazione) WORKCLIMATE coordinato e supervisionato dai ricercatori Marco Morabito, Alessandro Marinaccio e Michela Bonafede.

La compilazione del questionario, anonimo e riservato, che richiede circa 10 minuti, non prevede risposte corrette o errate, ma soltanto risposte che riflettono la tua esperienza personale e i tuoi vissuti. La completezza delle risposte è indispensabile per la validità della ricerca. Eventuali osservazioni e commenti o richieste di maggiori informazioni potranno essere inviate ai seguenti indirizzi di posta elettronica: marco.morabito@ibe.cnr.it o m.bonafede@inail.it

Ai sensi della normativa relativa alla protezione dei dati personali (Regolamento UE 2016/679-Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati- GDPR- applicativo dal 25 maggio 2018), ti informiamo che i dati da te trasmessi verranno raccolti e archiviati in modo adeguato, analizzati in forma anonima e aggregata e saranno utilizzati esclusivamente per scopi di ricerca scientifica.

I risultati della ricerca a cui parteciperai potranno essere oggetto di pubblicazione in forma aggregata, pertanto la tua identità rimarrà anonima.

Il tuo contributo a questa indagine è prezioso. Ti ringraziamo per la collaborazione!

INAIL

INAIL

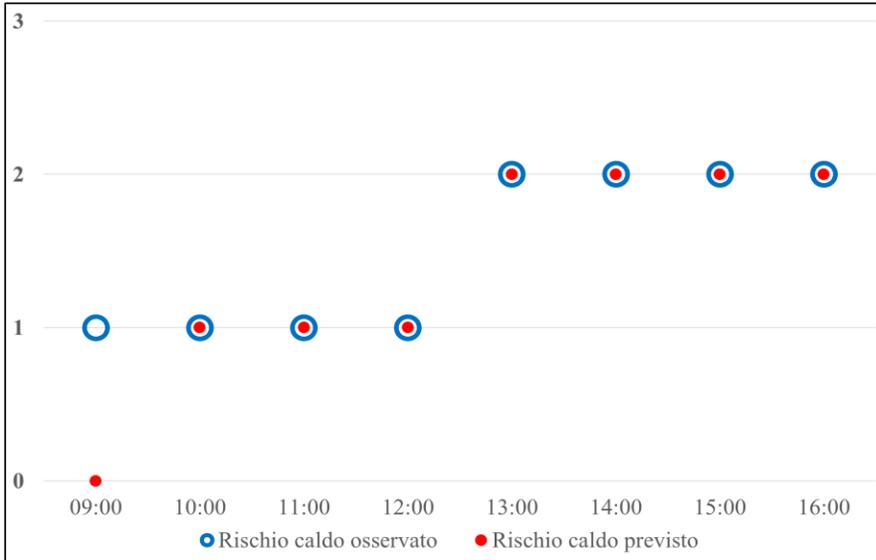
Consiglio Nazionale delle Ricerche ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



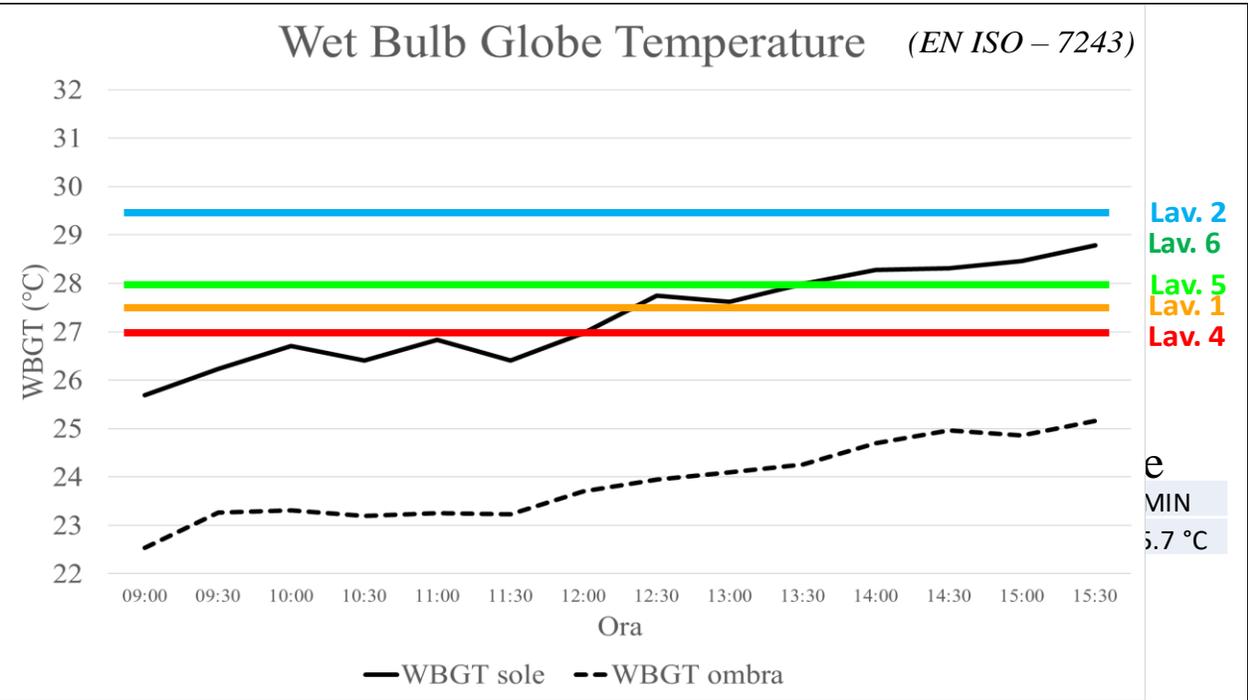
Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali. Parte 2

- Alessandro Messeri

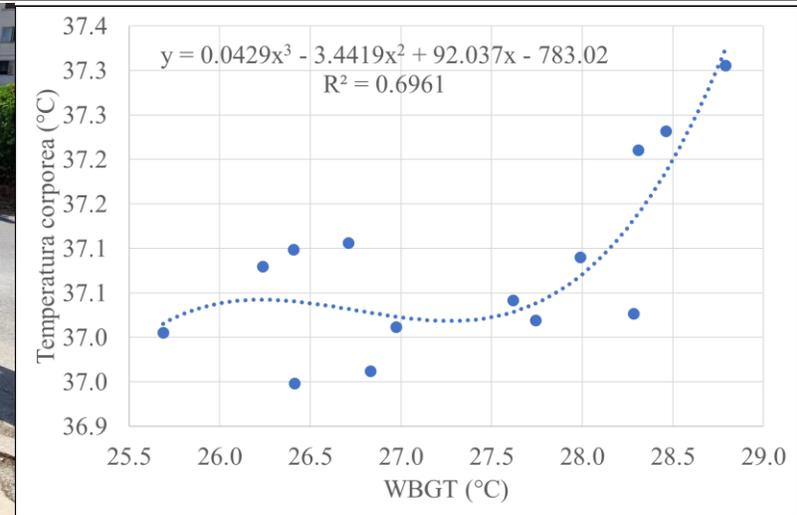




Livelli di rischio caldo	Rischio
0	Nessuno
1	Basso
2	Moderato
3	Alto



- **Tipologia di intervento:** *intervento idraulico per riparazione/sostituzione tubo acqua*
- **N. di lavoratori coinvolti:** *5 uomini*
- **Orario di lavoro:** *09:00 – 16:00 (pausa 12:30- 14:00)*
- **Mansioni svolte:** *Scavo/demolizione con trapano; Utilizzo escavatore; Rimozione detriti con badile/pala; Asfaltatura a freddo e utilizzo di vibrocostipatore verticale; Gestione traffico.*



Andamento della temperatura corporea del **LAV 1**

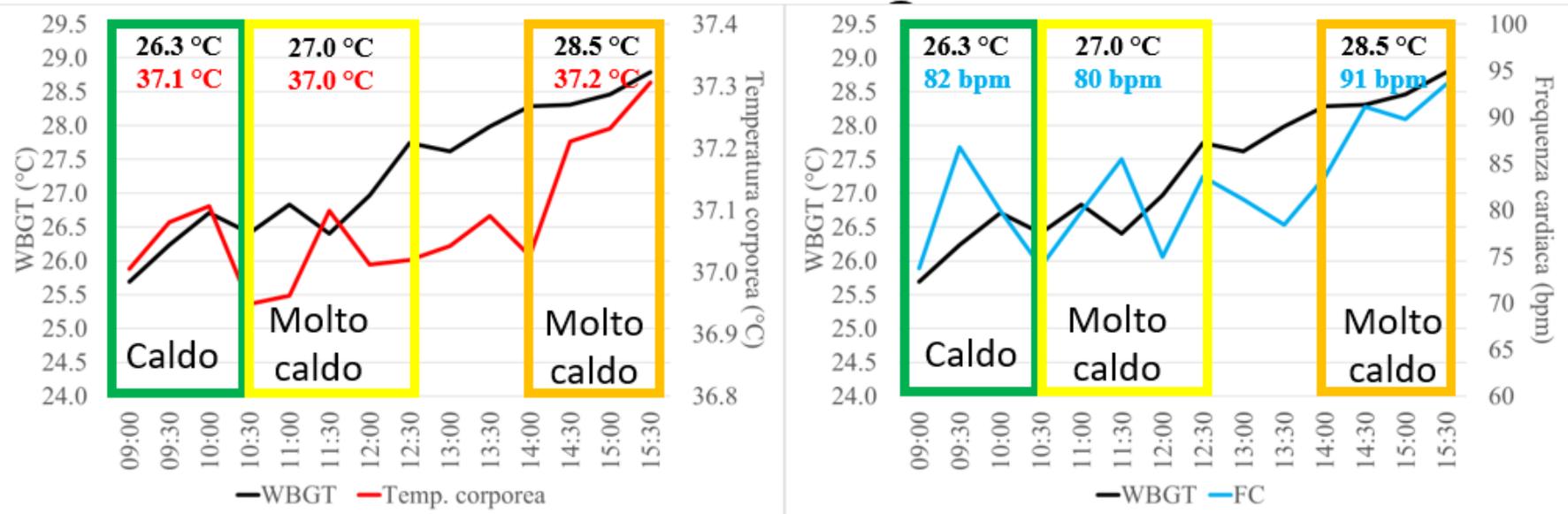


Settore Servizi

Caso studio: Cantiere idrico tra via M. Ortles e M. Pelmo

LAVORATORE 1 - Età 56; Peso 92 kg; Altezza 200 cm; BMI 23 (Normopeso)

	Fino a metà mattinata (09:00 - 10:30)	Fino alla pausa pranzo (10:30 - 12:30)	Pomeriggio (14:00 - 16:00)
Attività	Utilizzo escavatore con pala	Assistenza e utilizzo pala/badile per rimozione detriti	Asfaltatura e utilizzo pala/badile
FC (bpm)	82 ±13	80 ±10	91 ±15
TC (°C)	37.1 ±0.1	37.0 ±0.1	37.2 ±0.1



INAIL
Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

SS1 Azienda USL Toscana Centro
SS1 Azienda USL Toscana sud est
D/EP/ Lazio
CONSORZIO LaMMA

Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali. Parte 2

- Alessandro Messeri



Settore agricolo



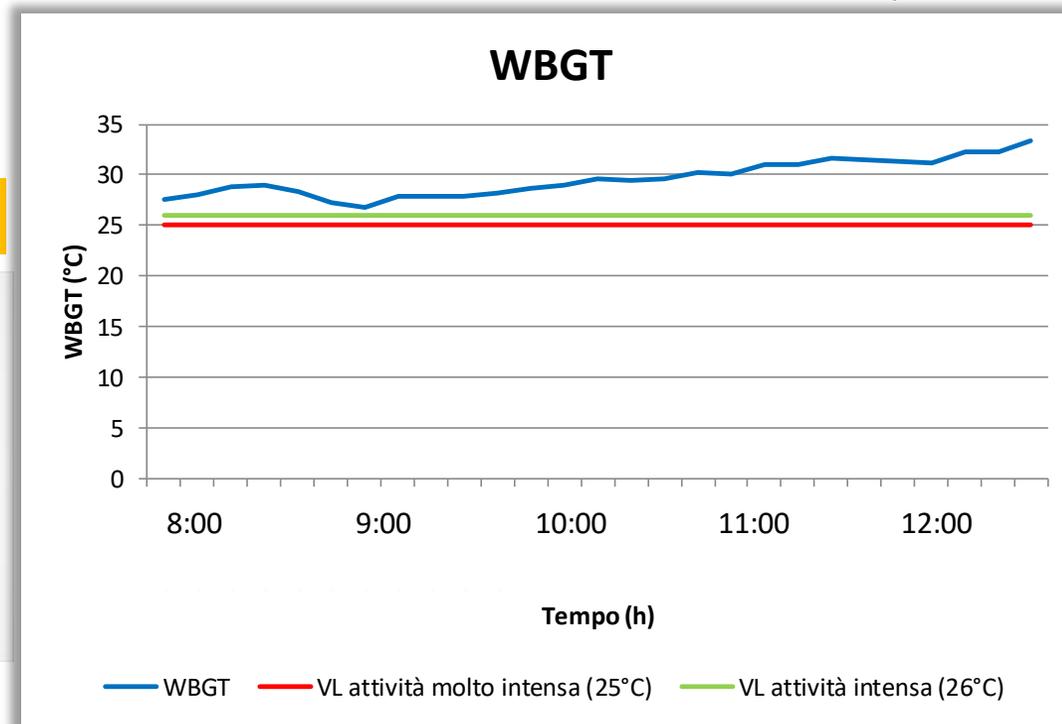
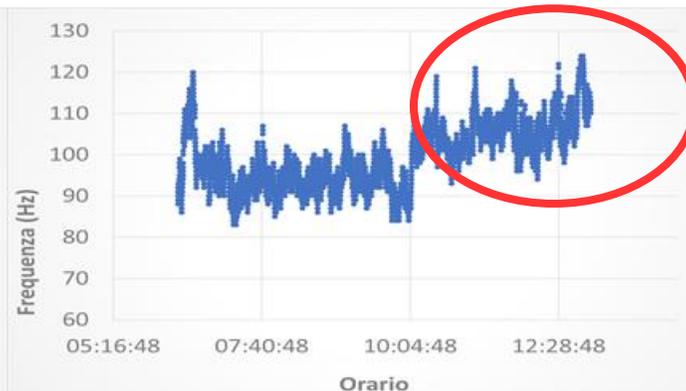
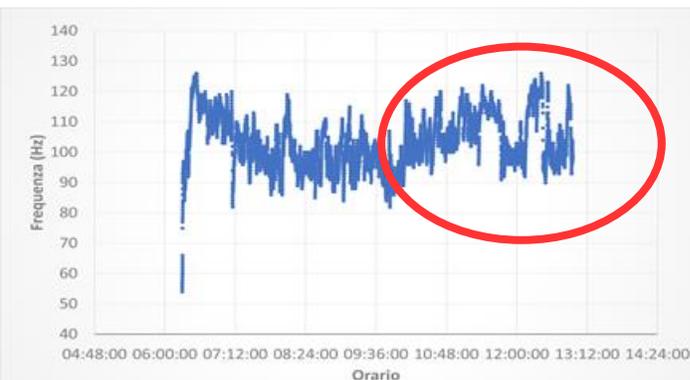
Caso Studio Grosseto- Attività Vendemmia agosto 2020

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



Indicatore di stress termico

Frequenza cardiaca di 2 lavoratori impegnati nell'attività di vendemmia



INAIL

INAIL

Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali. Parte 2

– Alessandro Messeri



Campione

5 lavoratori, muniti di cargobici, dotate di pedalata assistita e box anteriore per il trasporto di pacchi

orario di lavoro (9:00-13:00/14:00-17:00)

Caratteristiche soggetti

età compresa tra i 20 e i 33 anni

altezza media di 176±5,5 cm; tutti normopeso tranne 1 sovrappeso.

La durata media dell'attività nel turno del mattino è stata di 04:11:25±00:23:06 ore e nel turno del pomeriggio 01:34:42±00:14:11 ore.



RISULTATI

Nessun lavoratore ha manifestato sintomi o segni riconducibili a patologie da calore

Nessun lavoratore ha superato una FC pari alla FC max - 20 bpm (ISO 9886:2002).

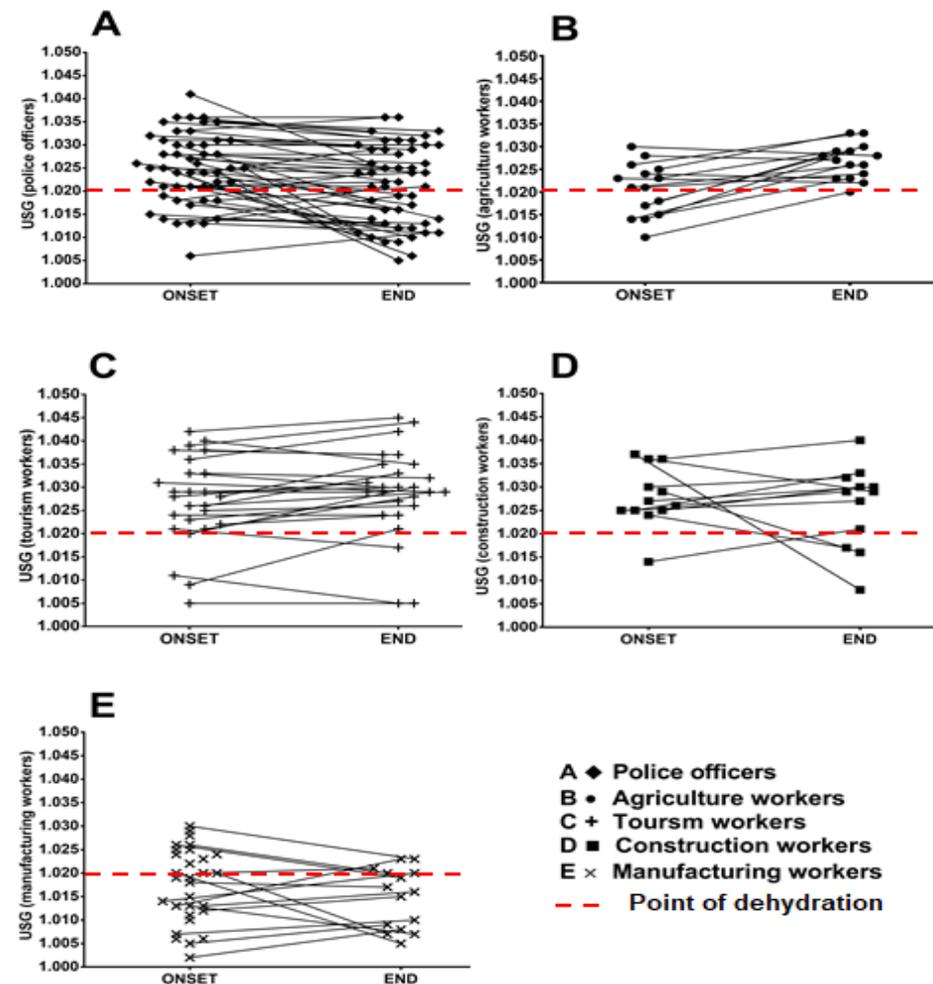
I valori di WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) registrati il 22 luglio 2022 superavano i valori soglia per i soggetti non acclimatati per lavori moderati al sole; dalle 12 alle 14 superavano anche i valori per i soggetti acclimatati.

L'assunzione individuale di liquidi da parte dei ciclo fattorini è tuttavia insufficiente, ampiamente al di sotto rispetto ai livelli raccomandati dagli organismi scientifici e dalle organizzazioni internazionali del lavoro.

Conclusioni: i lavoratori oggetto dello studio (ciclofattorini su cargobici con pedalata assistita e consegne di pacchi ai piani) hanno lavorato in condizioni di sicurezza, anche se l'introduzione di liquidi è insufficiente. Maggiore attenzione deve essere inoltre posta nei confronti del rischio UV, in particolare per quanto riguarda l'abbigliamento indossato (pantaloni lunghi al posto di quelli corti e maglia a maniche lunghe anziché t-shirt)



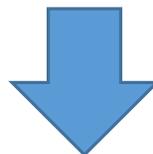
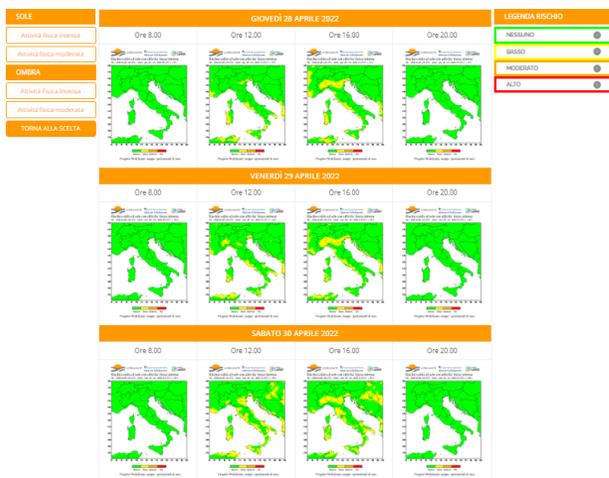
Circa il 70% dei lavoratori inizia la propria attività già in stato di disidratazione



Piil JF, Lundbye-Jensen J, Christiansen L, Ioannou L, Tsoutsoubi L, Dallas CN, Mantzios K, Flouris AD, Nybo L. High prevalence of hypohydration in occupations with heat stress-Perspectives for performance in combined cognitive and motor tasks. PLoS One. 2018 Oct 24;13(10):e0205321. doi: 10.1371/journal.pone.0205321. PMID: 30356308; PMCID: PMC6200230.

CONCLUSIONI parte 2

- I casi studio hanno permesso di aumentare la conoscenza del microclima presente in alcune realtà aziendali tipo del settore agricolo, delle costruzioni, dei servizi e dei trasporti
- Aumento della nostra conoscenza sulla percezione del rischio caldo in ambito occupazionale da parte dei lavoratori e dei comportamenti che essi e le aziende adottano per contrastarlo
- Valutazione dell'impatto fisiologico del caldo sui lavoratori
- Punti critici nell'esecuzione di monitoraggi per la valutazione dello stress da caldo in alcuni ambiti occupazionali



- Migliorare le iniziative di formazione
- Sensibilizzazione dei lavoratori e delle aziende
- Progettare interventi di vigilanza specifici
- Sviluppo e miglioramento di sistemi di adattamento al caldo

DECALOGO PER LA PREVENZIONE DELLE PATOLOGIE DA CALORE NEI LUOGHI DI LAVORO - INFORMATIVA PER I DATORI DI LAVORO -

RACCOMANDAZIONI MIRATE AD UN'EFFICACE PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI AZIENDALI IN MATERIA DI PREVENZIONE DEL RISCHIO MICROCLIMA, DA ADOTTARE NELL'AMBITO DELLA SPECIFICA ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI PREVENZIONE AZIENDALE (AI SENSI ART. 2 COMMA 2 D.LGS. 81/08).

È compito e cura del datore di lavoro - tramite il SPP - l'individuazione delle procedure specifiche per l'attuazione delle misure ivi descritte, nonché dei ruoli dell'organizzazione aziendale che vi debbono provvedere, e a cui devono essere assegnati unicamente soggetti in possesso di adeguate competenze e poteri, secondo quanto prescritto dal D.lgs. 81/08.



Messa a punto della catena operativa ed esperienze di monitoraggio in contesti occupazionali. Parte 2

- Alessandro Messeri





Un ringraziamento particolare

Azienda Usi Toscana Sud Est
Dipartimento di Prevenzione

Anna Cerrano

Alessandro Fattorini

Massimo Bartalini



Grazie per l'attenzione

