

STUDIO DEL DISAGIO BIOCLIMATICO NEL PENITENZIARIO DI MODENA

Centro Tematico Ambiente e Salute
ARPA Emilia Romagna

STUDIO DEL DISAGIO BIOCLIMATICO NEL PENITENZIARIO DI MODENA

A cura di:

Dr Stefano Zauli Sajani
Dr Stefano Marchesi
Dr.ssa Fabiana Scotto

Hanno collaborato:

- Dr Vincenzo De Donatis (Responsabile Sanitario del Penitenziario di Modena)
- Dott. Vincenzo Gizzi (Servizio Salute Mentale, Dipendenze Patologiche e Salute nelle Carceri - Assessorato Politiche per la Salute - Regione Emilia-Romagna)
- Dr Guido Federzoni (Responsabile del Programma di Medicina penitenziaria – AUSL Modena)
- Paolo Lauriola (Responsabile Centro Tematico Regionale Ambiente e Salute – ARPA Emilia-Romagna)

Si ringrazia:

- Dr.ssa Roberta Francia (AUSL di Bologna) per la concessione all'utilizzo a titolo gratuito dei termoigrometri usati per i campionamenti
- Dr Paolo Madonna (Direttore del Carcere) e il Responsabile dell'Area Sicurezza, Commissario Mauro Pellegrino, per il supporto logistico e tecnico nella fase di collocazione dei termoigrometri

STUDIO DEL DISAGIO BIOCLIMATICO NEL PENITENZIARIO DI MODENA

Vengono qui presentati i risultati di una analisi preliminare sul disagio bioclimatico estivo nel penitenziario di Modena. Lo studio si inserisce all'interno delle attività predisposte dalla Regione Emilia-Romagna per migliorare le condizioni di vita all'interno delle strutture carcerarie.

Il penitenziario ospita in media 500 detenuti di cui 25 donne ed è collocato nella periferia nord-ovest della città (Figura 1). L'edificio è abbastanza recente (Figura 2). L'anno di inizio delle attività di costruzione è il 1984, mentre quello di consegna è il 1991.

La campagna di monitoraggio ha avuto luogo nel mese di agosto 2009. Sono stati utilizzati 13 termo-igrometri del tipo Testo 175 H2. Gli strumenti sono stati collocati ad una altezza di circa 2 m in diversi punti dell'edificio per cercare di cogliere nel migliore dei modi la variabilità delle condizioni bioclimatiche sperimentate dai detenuti e dal personale. La maggior parte dei termo-igrometri sono stati collocati nell'ala riservata ai detenuti di sesso maschile, che ha comunque una popolazione carceraria molto maggiore di quella femminile. La parte di edificio riservata alle detenute è di soli due piani (compreso il pianterreno), mentre quella maschile è di cinque piani, di cui solo i 3 più alti riservati alle celle di detenzione.



Figura 1: Foto aerea dell'area del penitenziario di Modena

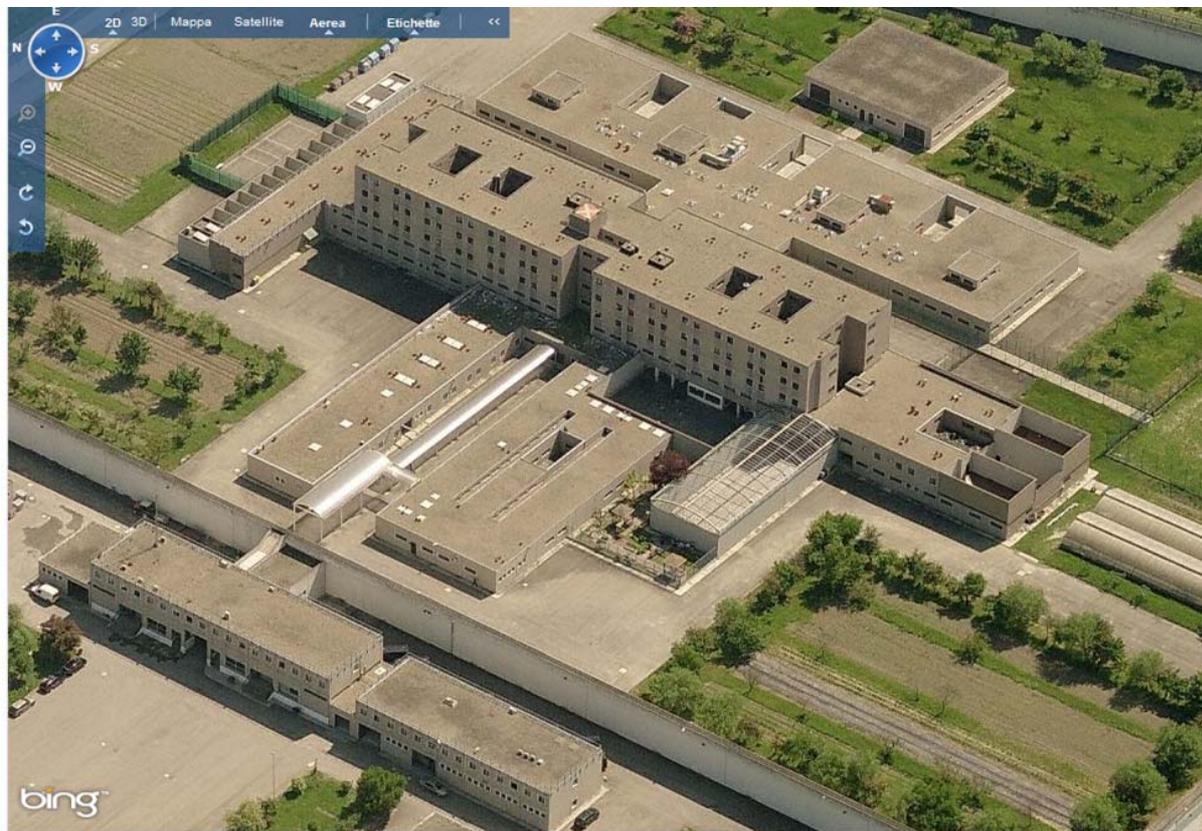
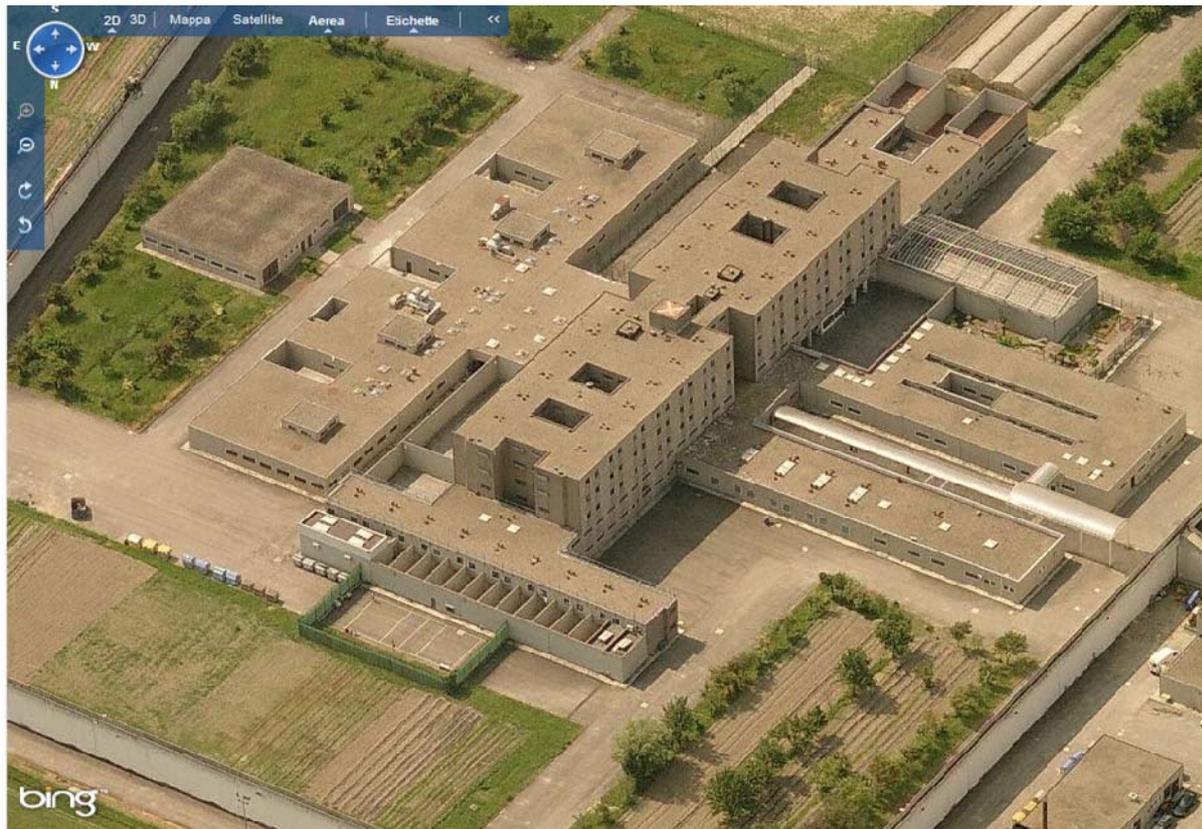


Figura 2: Vista da nord (riquadro sopra) e da ovest (riquadro sotto) del penitenziario di Modena

Risultati

I dati raccolti nella campagna di monitoraggio vengono qui presentati in forma sintetica e posti a confronto con quelli rilevati dalla centralina appartenente alla rete di monitoraggio meteorologico urbano installata nel 2005 nei capoluoghi di provincia dell'Emilia-Romagna.

Non viene qui affrontato, se non marginalmente, il problema della definizione dei livelli di soglia di discomfort delle persone ospitate nel penitenziario. Il problema è infatti complesso: le variabili che influenzano le condizioni di discomfort sono molteplici e il contesto specifico in cui vengono considerate determinanti. Non risultano per esempio indagini specifiche condotte in ambiente carcerario.

Volendo quindi semplificare la problematica, si è scelto di usare come riferimento i livelli di comfort definiti dalla American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) nello Standard 55 - 2004 "Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy". All'interno del range di temperature e umidità previsto dalla ASHRAE (tabella1) almeno l'80% degli individui considera le condizioni soddisfacenti. Alcune persone, per esempio persone affette da patologie o in condizioni di sovraffollamento, condizioni non infrequenti nei penitenziari italiani, possono quindi provare disagio anche al di sotto di tali soglie. Nello specifico, il livello soglia di discomfort che verrà utilizzato nella presentazione dei risultati è il limite superiore dell'intervallo di temperature definito dalla ASHRAE come accettabile in presenza di livelli di umidità relativa pari al 30%. Il livello soglia utilizzato è quindi una definizione per eccesso delle condizioni accettabili, sia per i livelli di umidità scelti come riferimento (l'umidità relativa è risultata superiore al 30% per tutta la durata del monitoraggio), sia per la scelta di utilizzare il limite superiore dell'intervallo definito dalla ASHRAE.

Altro valore di riferimento che verrà utilizzato nella presentazione dei risultati è il livello 24 dell'indice di Thom, utilizzato come soglia di disagio nel sistema di previsione del disagio bioclimatico estivo di ARPA Emilia-Romagna. L'indice di Thom combina i valori assunti dai parametri umidità e temperatura per descrivere le condizioni di disagio fisiologico dovute al caldo umido.

Stagione	Umidità relativa	Condizioni accettabili di temperatura
Estate (abbigliamento leggero)	30% 60%	24.5 - 28 23 - 25.5

Tabella 1: Fonte: ASHRAE 55-2004.

E' possibile così sintetizzare i risultati delle analisi effettuate:

- Considerando tutti i siti di misura, i dati orari di temperatura sono risultati compresi tra 21.9 e 34.7 °C e quelli di umidità relativa tra 31.2 e 79.2 % (Figure 3 e 4).

- Le condizioni bioclimatiche all'interno delle celle (espresse in termini del solo parametro temperatura e di indice di disagio di Thom) appaiono per l'intera durata del monitoraggio ben al di sopra delle soglie di disagio (Figure 5-10), anche nelle ore notturne.
- Il confronto tra gli andamenti tipici dei dati indoor e della centralina di monitoraggio meteorologico in ambito urbano mostrano una escursione giornaliera ridotta nei dati indoor (Figure 11 e 12).
- Le differenze tra i vari siti di misura indoor mostrano una chiara proporzionalità diretta tra temperatura e piano di monitoraggio. A parità di piano, le condizioni bioclimatiche sono peggiori nell'ala femminile. Occorre però evidenziare che le celle in quell'area sono tutte al primo piano che però è anche l'ultimo. Rispetto all'esposizione alla radiazione solare è quindi paragonabile al 5° piano dell'ala maschile (Figure 13 e 14).
- Un po' particolare è il risultato del campionamento nel sito 15 collocato nel corridoio a piano terra sul lato verso sud-est. Questo è l'unico termogigrometro collocato in un corridoio al piano terra e non è quindi facile trarre conclusioni generali.

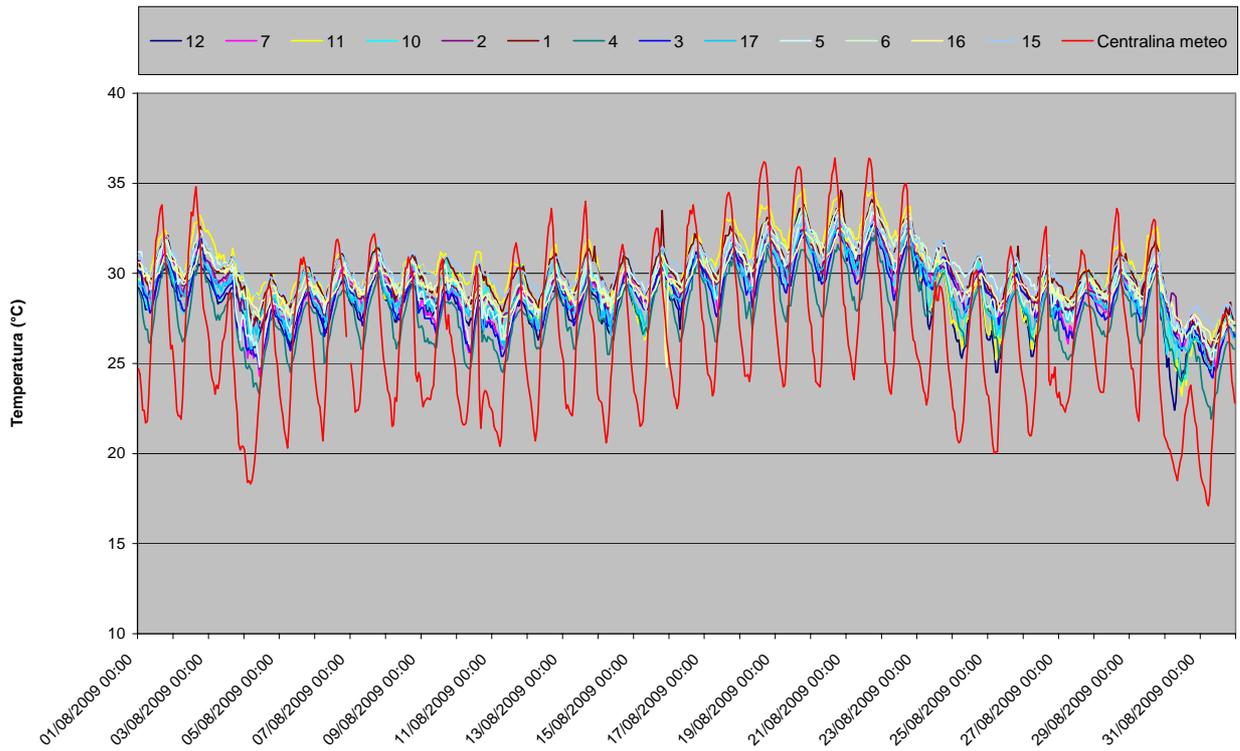


Figura 3: Andamenti della temperatura oraria nel periodo in studio.

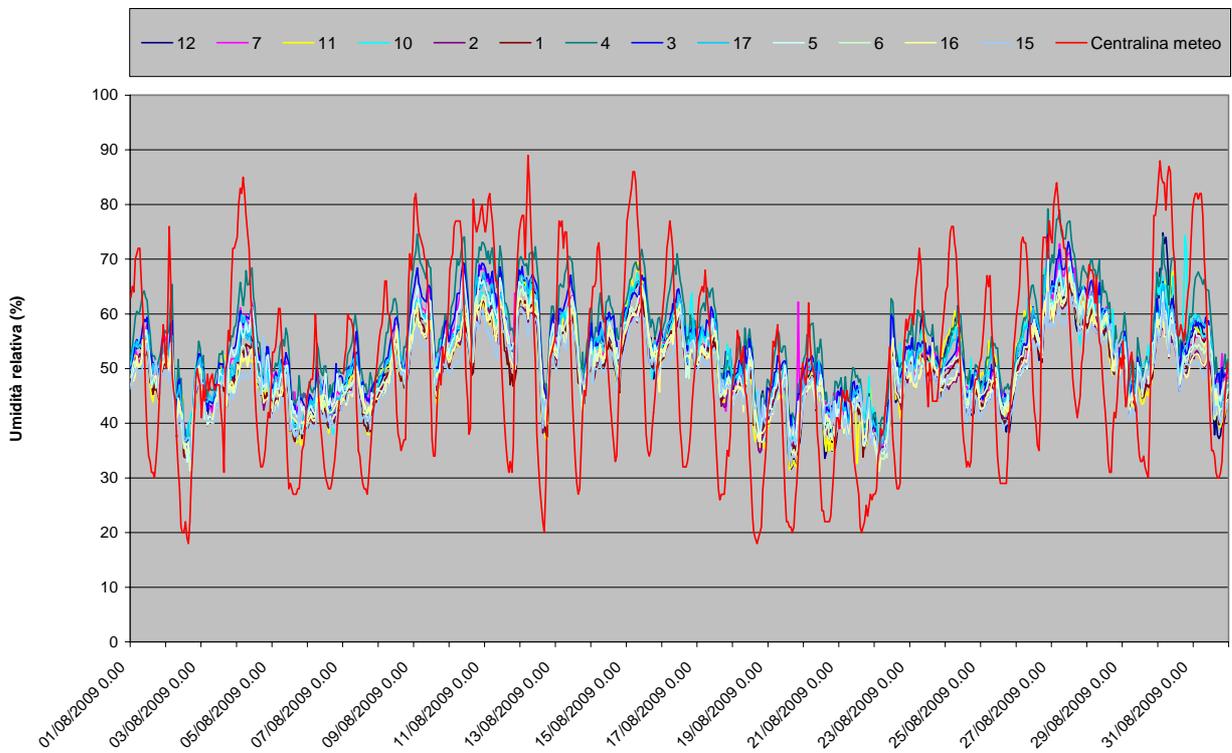


Figura 4: Andamenti dell'umidità relativa oraria nel periodo in studio

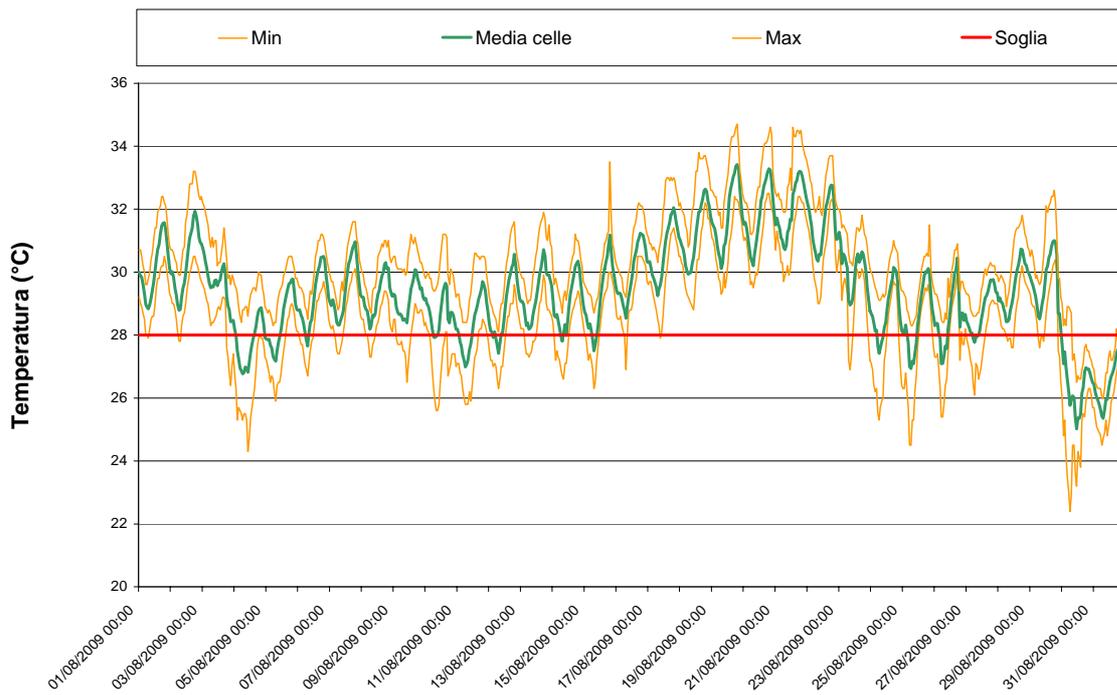


Figura 5: Andamento della temperatura nel periodo in studio. La linea verde rappresenta la media delle celle mentre le linee arancioni rappresentano il range di valori all'interno del quale sono compresi i dati di tutte le celle. In rosso è evidenziato il limite superiore definito dalla ASHRAE per le condizioni di benessere in condizioni di umidità relativa pari al 30%

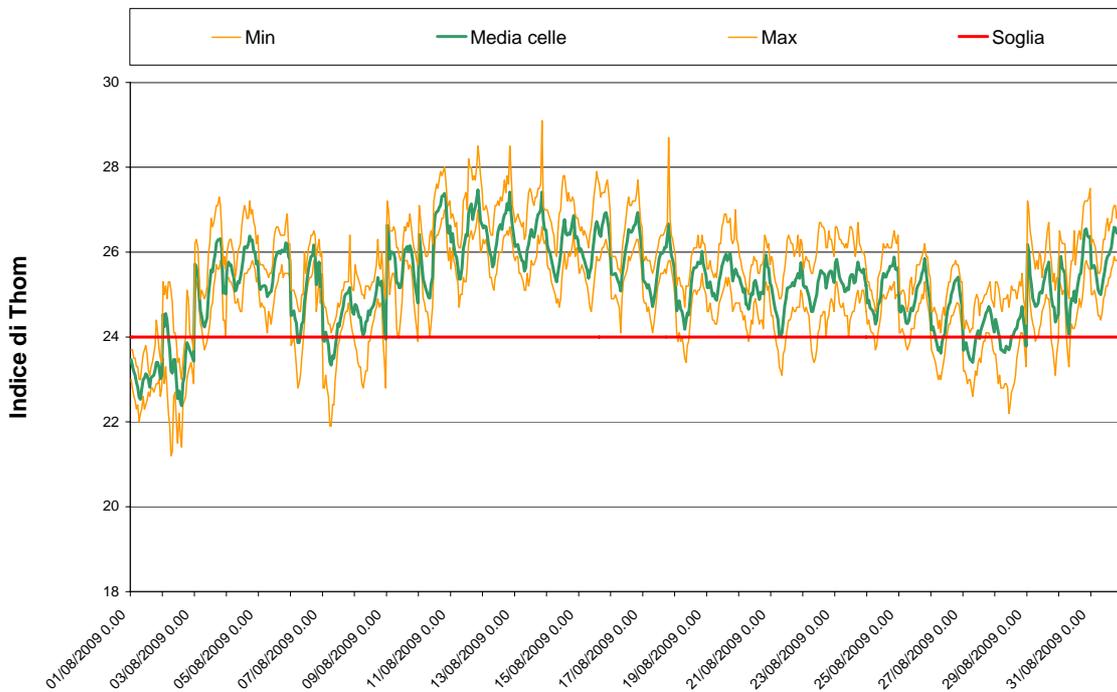


Figura 6: Andamento dell'indice di Thom nel periodo in studio. La linea verde rappresenta la media delle celle mentre le linee arancioni rappresentano il range di valori all'interno del quale sono compresi i dati di tutte le celle. In rosso è evidenziata la soglia di disagio utilizzata nel sistema di allerta bioclimatica di ARPA Emilia-Romagna

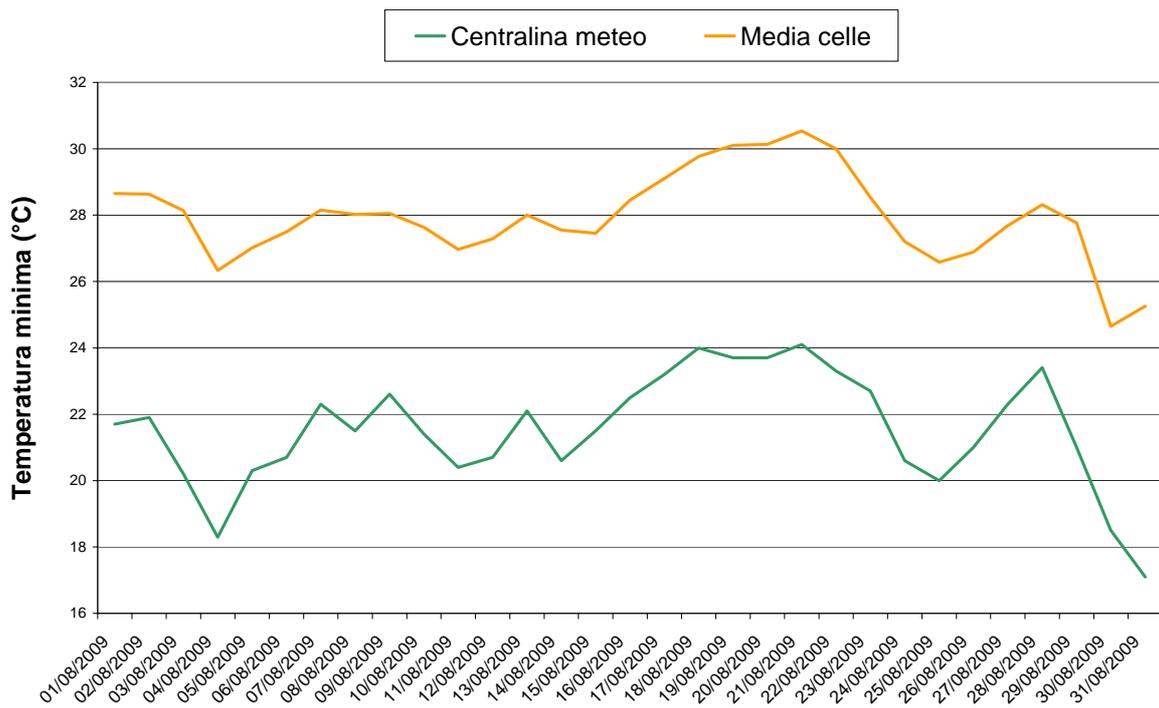


Figura 7: Andamenti dei valori giornalieri della temperatura minima rilevati dalla centralina urbana e ottenuti come media delle celle monitorate

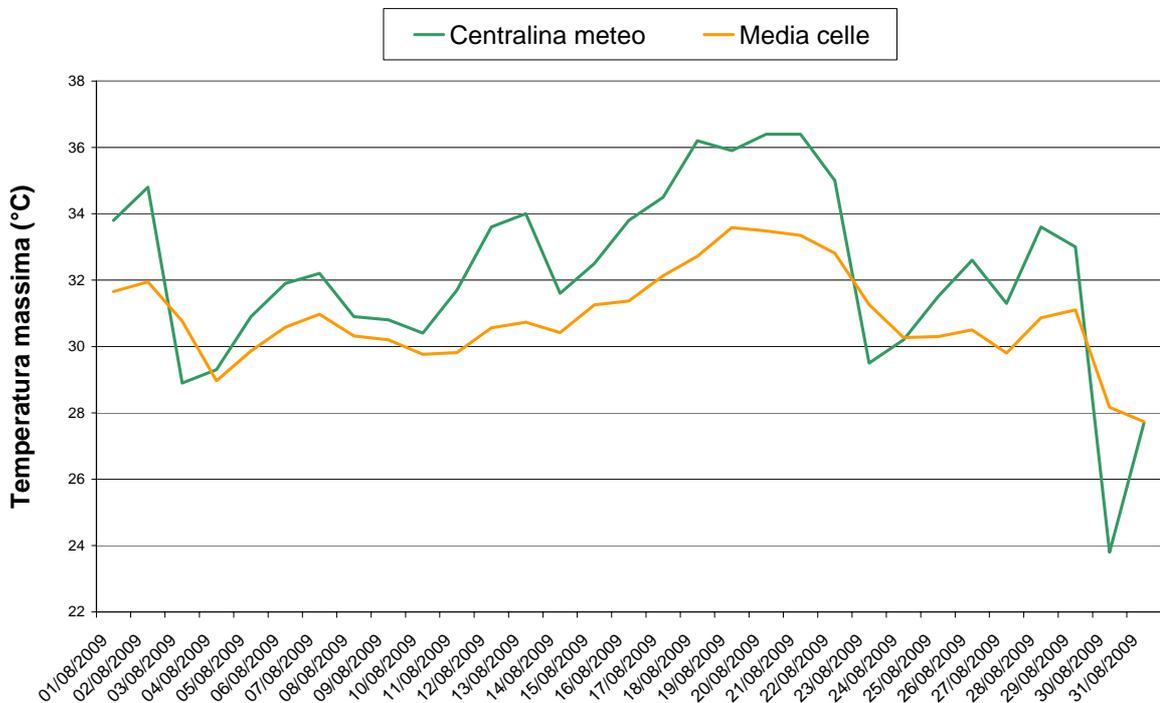


Figura 8: Andamenti dei valori giornalieri della temperatura massima rilevati dalla centralina urbana e ottenuti come media delle celle monitorate

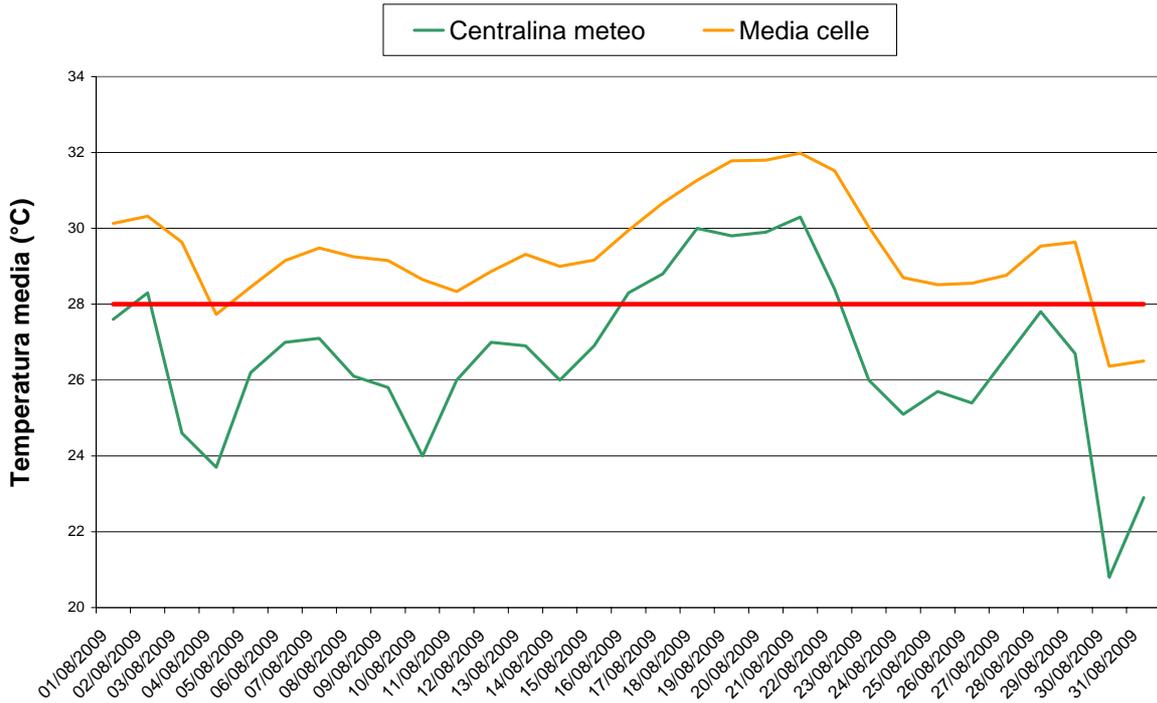


Figura 9: Andamenti dei valori giornalieri della temperatura media rilevati dalla centralina urbana e ottenuti come media delle celle monitorate

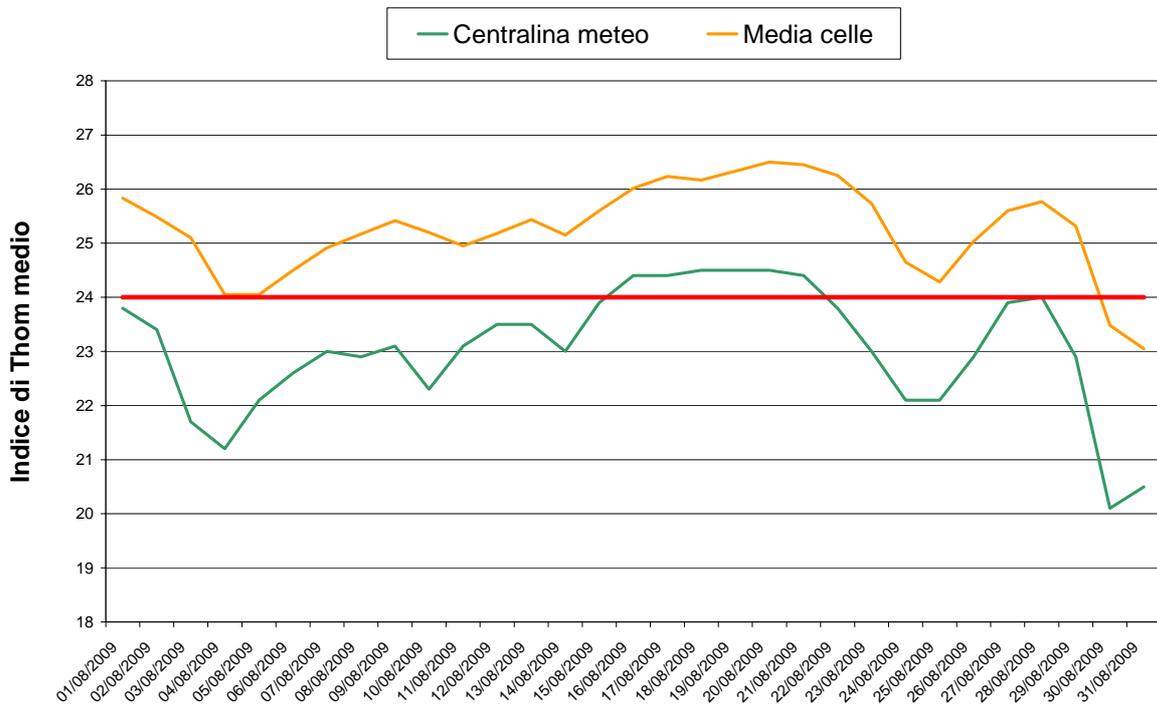


Figura 10: Andamenti dei valori giornalieri dell'indice di Thom medio rilevati dalla centralina urbana e ottenuti come media delle celle monitorate. In rosso è evidenziato il valore soglia dell'indice di Thom

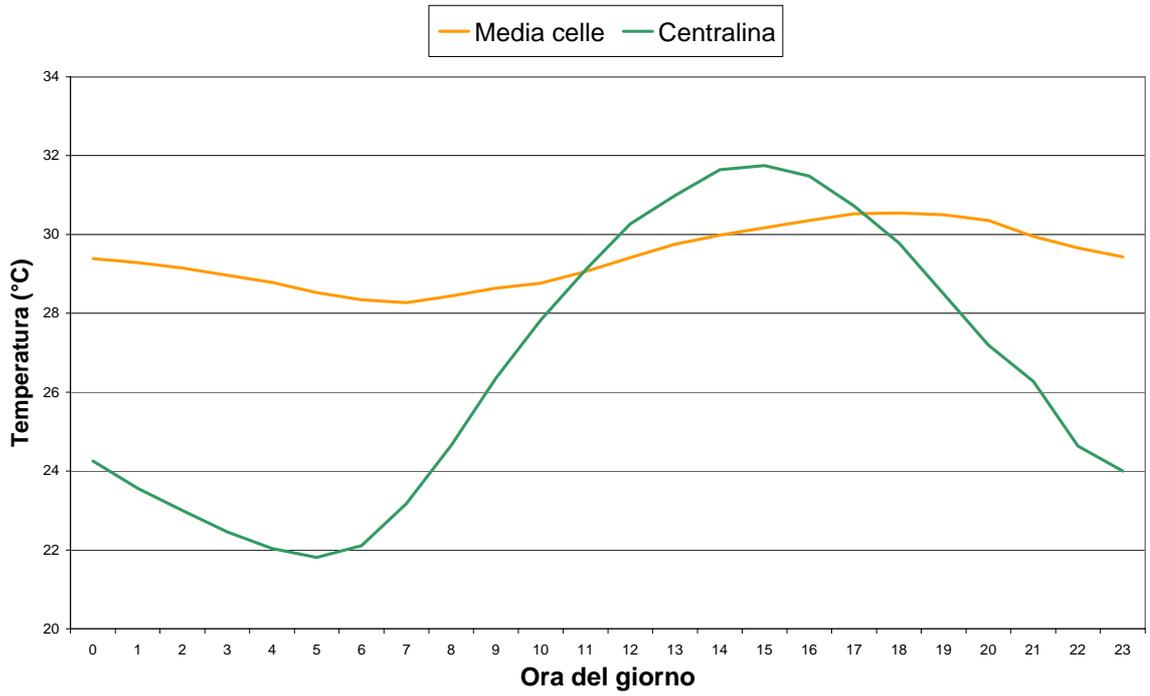


Figura 11: Andamenti medi della temperatura nelle diverse ore del giorno

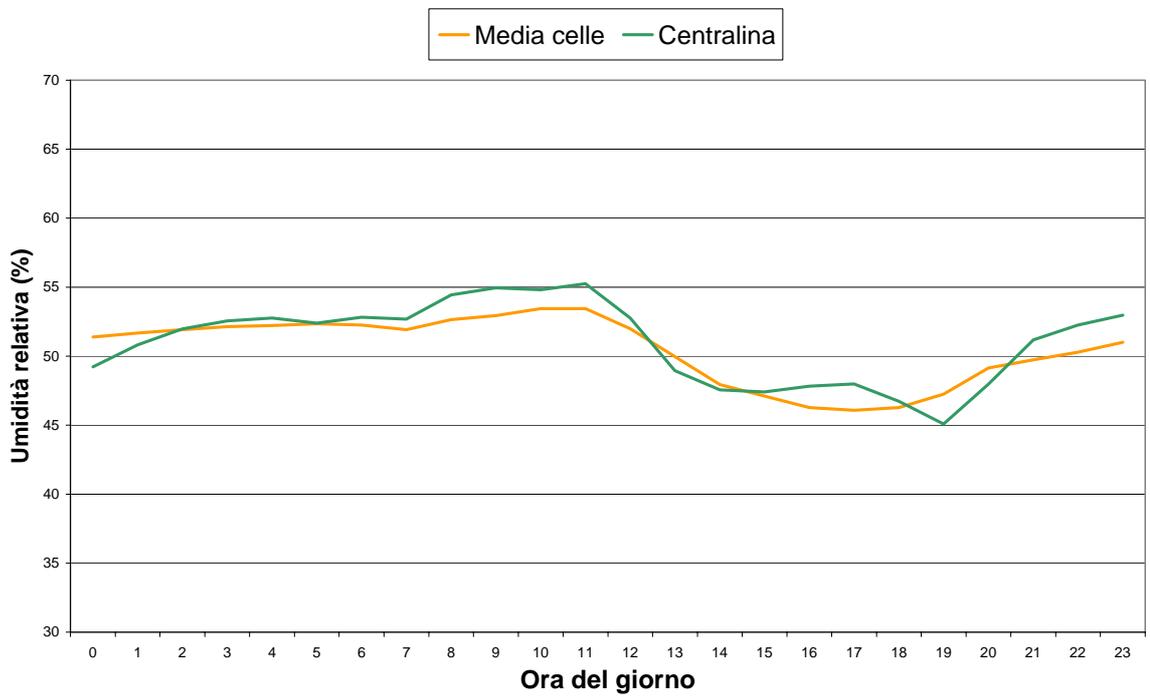


Figura 12: Andamenti medi dell'umidità relativa nelle diverse ore del giorno

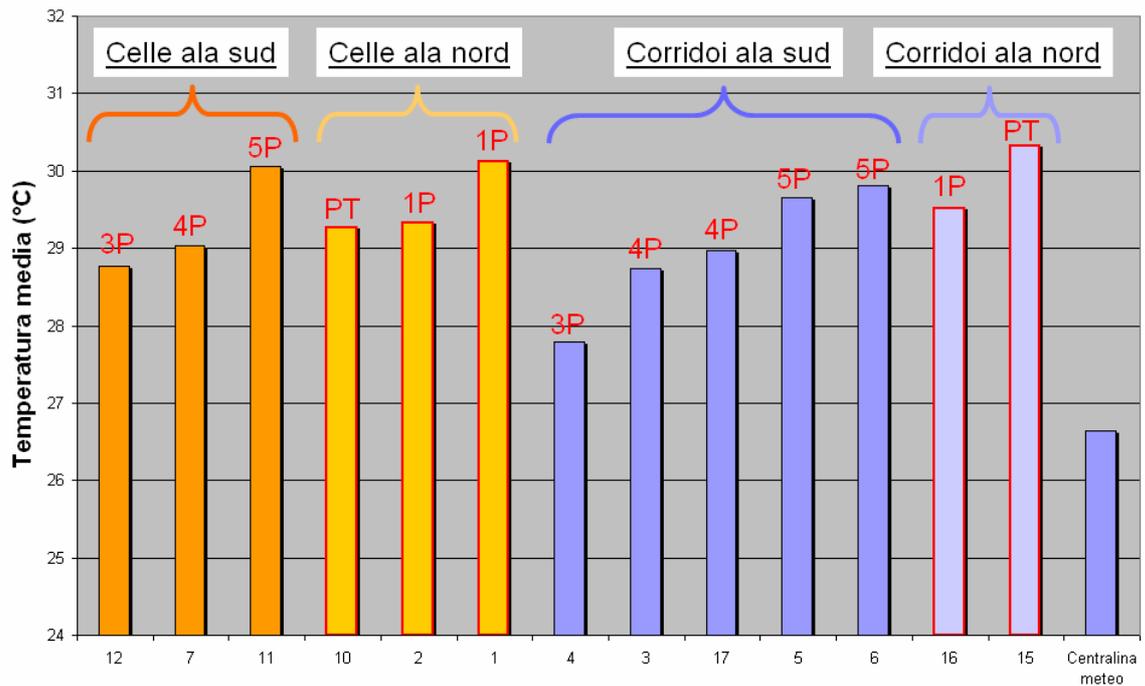


Figura 13: Confronto tra i valori medi del periodo di misura rilevati nei diversi siti di misura all'interno del carcere e nella centralina di monitoraggio urbana

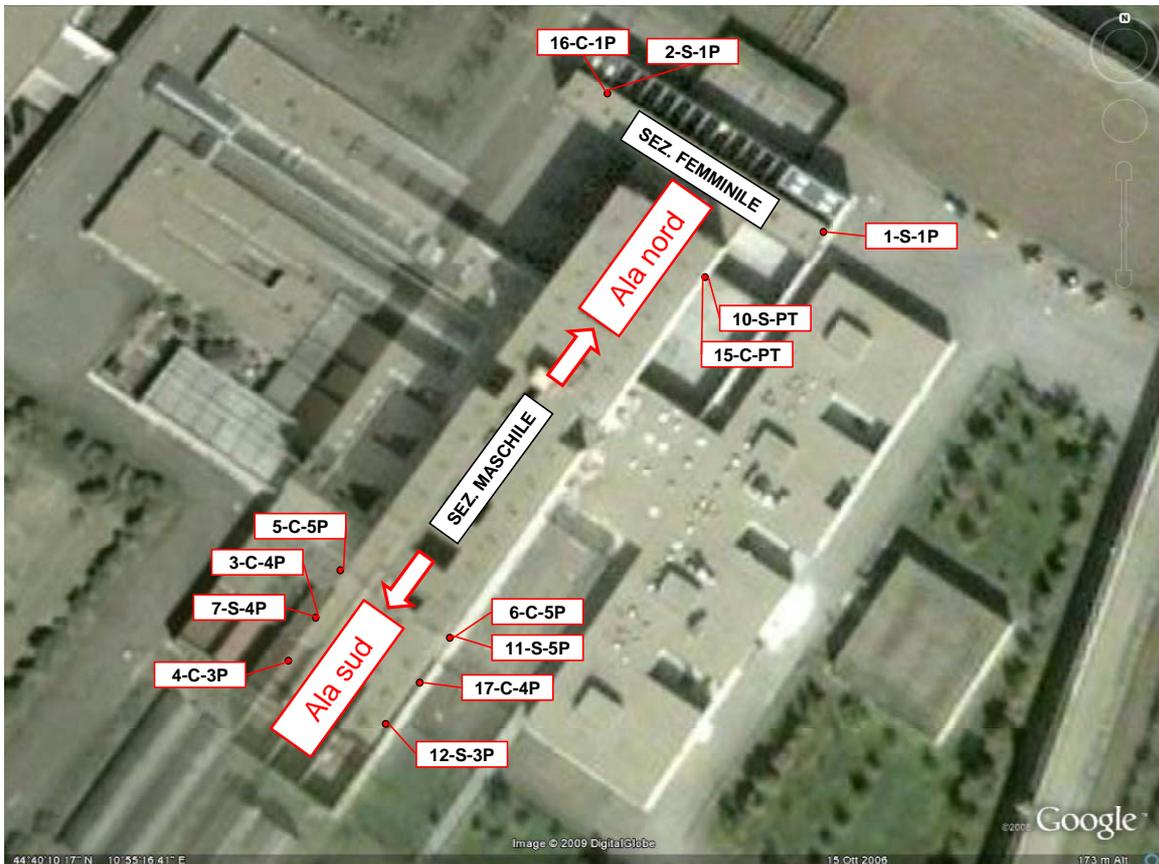


Figura 14: Collocazione dei termo-igrometri. Ogni strumento è caratterizzato da un numero identificativo, da una lettera che specifica se è stato collocato nel corridoio (C) o in una stanza di reclusione (S), e da una indicazione del piano dell'edificio (PT, 1P, 2P, 3P)

Conclusioni

I dati raccolti nella campagna di monitoraggio condotta all'interno del penitenziario di Modena hanno evidenziato la presenza di condizioni di forte disagio bioclimatico all'interno della struttura carceraria. Ad aggravare il quadro si aggiunge la persistenza di tale disagio anche nelle ore notturne.

Le celle e i corridoi collocati nei piani più esposti all'irraggiamento solare diretto sono risultati in condizioni di maggior criticità. Ugualmente sembrano emergere condizioni bioclimatiche peggiori, in senso relativo, nei settori collocati verso sud-est rispetto a quelli collocati a nord-ovest. I dati a disposizione non permettono però né di verificare né di quantificare in modo puntuale questi effetti.