



Comfort a bordo dei mezzi pubblici di Roma Report su temperature e umidità

Dati generali del Report

Titolo	Comfort a bordo dei mezzi pubblici di Roma. Report su temperature e umidità
Autore	a cura del <i>Settore Studi e Documentazione</i> dell'Associazione TUTRAP-APS
Data	06 agosto 2024
Nome documento	tutrap-aps_report-comfort-2024.pdf
Versione	1.5.2
Pagine	71
Indirizzo	www.tutrap.it/comfort-a-bordo-dei-mezzi-pubblici-di-roma-2024
Repository	www.tutrap.it/listing/studi/report-comfort/2024
Copyright	 Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale
Review	<i>Gianluca Armieri</i> , medico, specialista in medicina del lavoro <i>Giulio Betti</i> , meteorologo e climatologo CNR-IBE e consorzio LeMMA <i>Diego Cecchini</i> , ingegnere, docente di sicurezza sul lavoro <i>Roberta Paliotti</i> , medico, specialista in cardiologia
Note	La segnalazione di eventuali errori può pervenire a associazione.tutrap.aps@tutrap.it

Indice generale

1. Finalità del Report.....	7
1.1 Indice Humidex.....	7
1.2 Livello di comfort.....	10
1.3 Tutela della salute pubblica dal caldo eccessivo.....	12
2. Metodologia.....	14
2.1 Strumenti.....	14
2.2 Giorni, orari, durata delle rilevazioni.....	16
2.3 Criteri di selezione dei mezzi e delle fermate.....	17
2.4 Modalità di esecuzione delle rilevazioni e risultati.....	19
2.5 Documentazione.....	20
3. I mezzi su gomma.....	22
3.1 Sintesi del monitoraggio dei mezzi su gomma.....	22
3.1.1. Linee e mezzi interessati al monitoraggio.....	22
3.1.2. Il comfort sui bus.....	23
3.1.3. Esperienza dei volontari.....	24
3.1.4. Giudizio sintetico sul monitoraggio dei bus.....	24
3.2 I dati dei bus ATAC.....	25
3.2.1. Overview bus ATAC.....	25
3.2.2. Le fasce orarie dei bus ATAC.....	26
3.2.3. Occupazione vettura e altre informazioni dei bus ATAC.....	28
3.3 I dati dei bus Roma TPL.....	30
3.3.1. Overview bus Roma TPL.....	30
3.3.2. Le fasce orarie dei bus Roma TPL.....	31
3.3.3. Bus Roma TPL, monitoraggio <i>extra</i>	31
3.3.4. Occupazione vettura e altre informazioni dei bus Roma TPL.....	32
3.4 I dati dei bus Autolinee Troiani.....	33
3.4.1. Overview bus Autolinee Troiani.....	33
3.4.2. Le fasce orarie dei bus Autolinee Troiani.....	34
3.4.3. Occupazione vettura e altre informazioni dei bus Autolinee Troiani.....	34
3.5 I dati dei bus Autoservizi Riccitelli.....	35
3.5.1. Overview bus Autoservizi Riccitelli.....	35
3.5.2. Le fasce orarie dei bus Autoservizi Riccitelli.....	36
3.5.3. Occupazione vettura e altre informazioni dei bus Autoservizi Riccitelli.....	36
4. Le metropolitane.....	37
4.1 Sintesi del monitoraggio delle metropolitane.....	37
4.1.1. Il comfort sulle metropolitane.....	37
4.1.2. Giudizio sintetico sul monitoraggio delle metropolitane.....	38

4.2 I dati delle metropolitane.....	39
4.2.1. Overview metropolitane.....	39
4.2.2. Le fasce orarie delle metropolitane.....	40
4.2.3. Metropolitane, monitoraggi <i>extra</i>	41
4.2.4. Occupazione vettura e altre informazioni delle metropolitane.....	42
5. I tram.....	44
5.1 Sintesi del monitoraggio dei tram.....	44
5.1.1. Il comfort sui tram.....	44
5.1.2. Giudizio sintetico sul monitoraggio dei tram.....	44
5.2 I dati dei tram.....	45
5.2.1. Overview tram.....	45
5.2.2. Le fasce orarie dei tram.....	46
5.2.3. Occupazione vettura e altre informazioni dei tram.....	47
6. I treni.....	48
6.1 Sintesi del monitoraggio dei treni.....	48
6.1.1. Il comfort sui treni.....	48
6.1.2. Giudizio sintetico sul monitoraggio dei treni.....	49
6.2 I dati dei treni.....	50
6.2.1. Overview treni.....	50
6.2.2. Le fasce orarie dei treni.....	51
6.2.3. Treni, monitoraggio <i>extra</i>	52
6.2.4. Occupazione vettura e altre informazioni dei treni.....	53
7. Commenti finali e richieste.....	54
7.1 Considerazioni introduttive.....	54
7.2 I valori di comfort più critici.....	56
7.3 Richieste dell'Associazione.....	58
8. Valutazioni accessorie.....	59
8.1 Manutenzione dei mezzi.....	59
8.2 Puntualità del servizio e decoro dei mezzi.....	63
8.3 Vigilanza sul rispetto dei regolamenti.....	64
8.4 Qualità delle infrastrutture.....	65
9. Informazioni per gli Associati TUSraP-APS e per gli Utenti del trasporto pubblico...67	67
9.0.1. Chi sono i soggetti fragili.....	67
9.0.2. Reazioni a bassi valori di comfort.....	67
9.0.3. Azioni da intraprendere in caso di colpo di calore sui mezzi pubblici.....	68
9.0.4. Raccomandazioni per soggetti fragili.....	69
9.0.5. Raccomandazioni per pendolari.....	69
9.0.6. Raccomandazioni per tutti gli Utenti.....	70
9.0.7. Assistenza legale.....	70
Ringraziamenti finali.....	71

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Valori indice Humidex.....	8
Tabella 2 - Fasce di temperatura percepita, elaborazione TUTraP-APS su informazioni https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/humidex.html	9
Tabella 3 - Descrizione dei livelli di comfort, elaborazione TUTraP-APS su informazioni https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/humidex.html	11
Tabella 4 - Specifiche tecniche del dispositivo di rilevazione.....	14
Tabella 5 - Bus, confronto comfort diversi Gestori.....	23
Tabella 6 - Bus ATAC, fascia oraria 06:00-09:00.....	26
Tabella 7 - Bus ATAC, fascia oraria 12:00-16:00.....	26
Tabella 8 - Bus ATAC, fascia oraria 18:00-21:00.....	27
Tabella 9 - Bus ATAC, basso livello di occupazione vettura.....	28
Tabella 10 - Bus ATAC, medio livello di occupazione vettura.....	29
Tabella 11 - Bus ATAC, alto livello di occupazione vettura.....	29
Tabella 12 - Bus Roma TPL, fascia oraria 06:00-09:00.....	31
Tabella 13 - Bus Roma TPL, fascia oraria 12:00-16:00.....	31
Tabella 14 - Bus Roma TPL, periodo extra.....	31
Tabella 15 - Bus Roma TPL, basso livello di occupazione vettura.....	32
Tabella 16 - Bus Roma TPL, medio livello di occupazione vettura.....	32
Tabella 17 - Bus Roma TPL, alto livello di occupazione vettura.....	32
Tabella 18 - Bus Autolinee Troiani, fascia oraria 12:00-16:00.....	34
Tabella 19 - Bus Autolinee Troiani, fascia oraria 19:00-21:00.....	34
Tabella 20 - Bus Autolinee Troiani, basso livello di occupazione vettura.....	34
Tabella 21 - Bus Autoservizi Riccitelli, fascia oraria 12:00-16:00.....	36
Tabella 22 - Bus Autoservizi Riccitelli, fascia oraria 18:00-21:00.....	36
Tabella 23 - Bus Autoservizi Riccitelli, basso livello di occupazione vettura.....	36
Tabella 24 - Metropolitane, confronto comfort diverse linee. Per le rilevazioni EXTRA è stata indicata la linea della metropolitana accanto all'indice Humidex medio (Hm); la fascia oraria è quella più prossima ai periodi della rilevazione.....	37
Tabella 25 - Metropolitane, fascia oraria 06:00-09:00.....	40
Tabella 26 - Metropolitane, fascia oraria 12:00-16:00.....	40
Tabella 27 - Metropolitane, fascia oraria 18:00-21:00.....	41
Tabella 28 - Metropolitana A, fascia oraria extra.....	41
Tabella 29 - Metropolitana B, periodo extra.....	41

Tabella 30 - Metropolitana B, periodo e fascia oraria extra.....	41
Tabella 31 - Metropolitane, basso livello di occupazione vettura.....	42
Tabella 32 - Metropolitane, medio livello di occupazione vettura.....	42
Tabella 33 - Metropolitane, alto livello di occupazione vettura.....	43
Tabella 34 - Tram, fascia oraria 06:00-09:00.....	46
Tabella 35 - Tram, fascia oraria 12:00-16:00.....	46
Tabella 36 - Tram, fascia oraria 18:00-21:00.....	46
Tabella 37 - Tram, basso livello di occupazione vettura.....	47
Tabella 38 - Tram, medio livello di occupazione vettura.....	47
Tabella 39 - Treni, confronto comfort diverse linee. La rilevazione EXTRA riguarda un treno regionale delle FS.....	48
Tabella 40 - Treni, fascia oraria 06:00-09:00.....	51
Tabella 41 - Treni, fascia oraria 12:00-16:00.....	51
Tabella 42 - Treni, fascia oraria 18:00-21:00.....	51
Tabella 43 - Treni, mezzo FS extra.....	52
Tabella 44 - Treni, basso livello di occupazione vettura.....	53
Tabella 45 - Treni, medio livello di occupazione vettura.....	53
Tabella 46 - Tutti i Gestori, dieci peggiori livelli di comfort.....	56

Indice delle figure

Figura 1 - Humidex based on temperature and relative humidity. Credit: By Morn - Own work, CC0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=120904564	8
Figura 2 - MetroB MA-328.1, perdita di condensa dall'impianto di climatizzazione. Cerchiati in rosso i quattro punti in cui la condensa si è accumulata sul pavimento.....	60
Figura 3 - Bocchettone di aria, vagone metro MB.314.....	61
Figura 4 - Bocchettone di aria, vagone metro MB.317.....	61
Figura 5 - Bocchettone di aria, vagone metro MB.317.....	62
Figura 6 - Capolinea Subaugusta (Roma Est).....	65
Figura 7 - Capolinea Eur Fermi (Roma Sud).....	65
Figura 8 - Capolinea Circonvallazione Cornelia (Roma Ovest).....	66
Figura 9 - Capolinea Saxa Rubra (Roma Nord).....	66
Figura 10 - Stazione Termini, percorso tattile ingresso T3.....	66
Figura 11 - Stazione Termini, percorso tattile ingresso T2.....	66

1. Finalità del Report

Il presente Report ha effettuato la prima misurazione del comfort a bordo dei mezzi pubblici di Roma durante la stagione estiva. Ad essa seguiranno altri monitoraggi per valutare le condizioni a bordo dei mezzi in altre stagioni.

L'analisi si basa sulla misurazione di temperatura e di umidità relativa a bordo dei mezzi pubblici condotta su diverse linee in diversi giorni e con diversi gradi di affollamento.

I risultati verranno quindi sottoposti all'attenzione dell'Amministrazione Capitolina e delle Aziende di trasporto.

1.1

Indice Humidex

Valori di Humidex

Temperatura e umidità relativa sono state utilizzate per calcolare l'indice Humidex¹ della temperatura apparente, cioè la temperatura percepita dai soggetti esposti a quella determinata combinazione di temperatura e umidità.

Nella pagina seguente in figura 1. viene presentato il grafico che mostra i valori dell'indice Humidex in relazione alla temperatura e all'umidità relativa; in tabella 1. si riassumono i valori approssimati dell'indice Humidex, suddivisi nelle sei fasce di disagio più oltre descritte.

¹ “Tra gli indici termo-igrometrici più utilizzati in Europa e in Italia per descrivere il disagio fisiologico da caldo vi sono il Temperature-Humidity Index (THI) e l’Humidex (H), ideati rispettivamente da Earl C. Thom nel 1959 e da Masterson & Richardson nel 1979. Entrambi mettono in relazione l’umidità e la temperatura, poiché è noto che quando l’aria calda è ricca in vapore acqueo uno dei principali sistemi di termoregolazione del corpo, la diaforesi, diventa meno efficace a causa dell’impossibilità, da parte dei liquidi emessi, di evaporare e quindi di ridurre la temperatura del corpo (processo endotermico)”, Giulio Betti, **Il calore afoso in Italia nel periodo 1979-2016**, Tesi di Laurea Relatore Prof. Sergio Pinna, Università di Pisa 2015/2016, p. 4

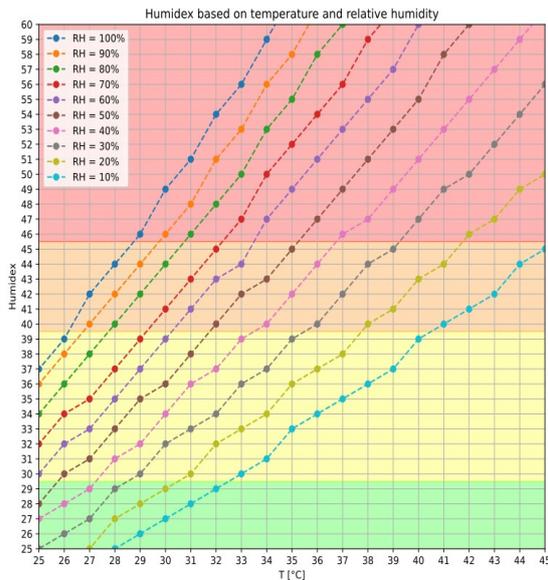


Figura 1 - Humidex based on temperature and relative humidity.
 Credit: By Morn - Own work, CC0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=120904564>

Valori indice Humidex

		Umidità relativa														
°C	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
42	48	50	52	55	57	59	62	64	66	68	71	73	75	77	80	82
41	46	48	51	53	55	57	59	61	64	66	68	70	72	74	76	79
40	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75
39	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	66	68	70	72
38	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	66	67	69
37	40	42	44	45	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	65	66
36	39	40	42	44	45	47	49	50	52	54	55	57	59	60	62	63
35	37	39	40	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	58	59	61
34	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58
33	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	48	50	51	53	54	55
32	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50	52	53
31	32	33	34	35	37	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	50
30	30	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	48
29	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45	46
28	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
27	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
26	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39
25	25	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37
24	24	24	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	33	34	35
23	23	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33
22	22	22	22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	30	30	31
21	21	21	21	21	22	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	29

Tabella 1 - Valori indice Humidex

Sei fasce di disagio

Le fasce di disagio per la combinazione di temperatura ambiente e di umidità relativa, variabili tra quattro e sei a seconda del criterio con il quale si distinguono gli effetti, sono variamente descritte. Per l'utilità del Report si forniscono le seguenti definizioni di temperatura percepita in riferimento ai diversi range dell'indice Humidex; ad esse vengono quindi associati i sei livelli di comfort per la valutazione dei mezzi, che verranno illustrati nel paragrafo §1.2.

Definizione delle fasce di disagio

Da 54 °C	COLPO DI CALORE ² IMMINENTE (PERICOLO DI MORTE)
Da 45 °C a 53,9 °C	Grave pericolo. Sospendere le attività fisiche. Ripararsi
Da 40 °C a 44,9 °C	Sensazione di malessere generalizzato. Pericolo. Evitare sforzi
Da 35 °C a 39,9 °C	Malessere ben percepito. Prudenza. Limitare attività fisica
Da 30 °C a 34,9 °C	Sensazione di malessere più o meno significativa
Da 25 °C a 29,9 °C	Poche persone percepiscono disagio

Tabella 2 - Fasce di temperatura percepita, elaborazione TUPraP-APS su informazioni https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/humidex.html

Convenzionalmente i valori di temperatura percepita per un comfort ideale si aggirano intorno ai 24-25 °C.

Limiti di Humidex

Si osservi che l'Indice Humidex può avere alcune severe limitazioni in generale³ e nello specifico campo delle finalità del presente Report.

Infatti l'Indice da solo non riesce a misurare due fattori significativi dell'Utenza dei mezzi pubblici: il fattore della **fascia oraria** e il fattore dell'**occupazione della vettura**.

- 2 "Il colpo di calore è la conseguenza più grave che può derivare dall'incremento anomalo della temperatura dell'organismo oltre i 40°C. In questa condizione è fondamentale intervenire il prima possibile per bloccare ulteriori incrementi della temperatura che risulterebbero fatali... Il colpo di calore si verifica quando i meccanismi di dispersione del calore del nostro organismo non funzionano correttamente e, di conseguenza, il corpo va incontro a un **progressivo ed eccessivo innalzamento della temperatura interna del corpo** che diventa incompatibile con il buon funzionamento dei processi enzimatici e biochimici necessari per la vita... La caratteristica principale del colpo di calore è l'**innalzamento della temperatura corporea a valori pari o superiore a 40 °C**. In queste condizioni, vi può essere, nausea e vomito, pelle arrossata talora con perdita della capacità di sudorazione, respirazione o battiti cardiaci accelerati, mal di testa, crampi o debolezza muscolare, stato confusionale e, nei casi più gravi, perdita di conoscenza... Il colpo di calore può essere causato da temperature elevate e climi umidi o da un'attività fisica molto intensa esercitata in ambiente caldo-umido. Nel primo caso, più frequente fra gli anziani e in chi soffre di patologie croniche, **sono le condizioni ambientali a scatenare l'aumento della temperatura corporea**". Fonte: <https://www.humanitas.it/malattie/colpo-di-calore>
- 3 La critica più forte che viene mossa all'Indice Humidex dai contemporanei è di non tenere conto di altri fattori, come per esempio l'esposizione della pelle al sole diretto o l'affollamento di un ambiente. Tuttavia "poter fare riferimento su indici bioclimatici semplici e facilmente replicabili è di fondamentale importanza poiché ne permette un uso diffuso e soprattutto immediato da parte di qualsiasi portatore di interesse", Giulio Betti[2015/2016] p. 4.

Impatto fascia oraria	<p>Per quanto riguarda la fascia oraria soggettivamente non è la stessa cosa salire a bordo di un mezzo dopo il riposo notturno e salire a bordo di un mezzo al termine di una giornata intensa, trascorsa al lavoro e dopo essere stati esposti allo stress termico diurno. L'impatto su una persona fresca e riposata della combinazione temperatura-umidità è differente dell'impatto su una persona accaldata e stanca.</p> <p>Oggettivamente, poi, le vetture esposte all'azione prolungata dei raggi solari nelle fasce pomeridiane e serali con conseguente surriscaldamento della struttura espongono a un discomfort maggiore rispetto alle vetture che prendono servizio al mattino.</p>
Impatto occupazione vettura	<p>Ugualmente, a parità di temperatura e di umidità le reazioni dei viaggiatori sono diverse a bordo di un mezzo se questo circola pressoché vuoto o se circola pieno fino al contatto fisico tra viaggiatori.</p> <p>La presenza dei viaggiatori, inoltre, influisce sul livello di umidità relativa, innalzandolo, proprio a causa della traspirazione.</p>
Livello di comfort	<p>Non è facile risolvere le criticità e gli impatti in modo che possano misurare adeguatamente il livello di comfort raggiunto a bordo dei mezzi pubblici.</p> <p>Per tale ragione si è scelto di arricchire la sintesi delle sei fasce di temperatura percepita con riferimenti utili a descrivere le condizioni affrontate dai passeggeri.</p>
Definizione dei livelli di comfort	<p>La stragrande maggioranza degli studi sul comfort a bordo dei mezzi di trasporto pubblico si concentra sulle vibrazioni trasmesse al corpo nel movimento del mezzo.</p> <p>Il presente Report intende soffermarsi sugli effetti che umidità e temperatura possono avere sul viaggiatore, senza trascurare il periodo della giornata e l'occupazione dei mezzi. I livelli di comfort descrivono quattro condizioni del viaggiatore e offrono un giudizio sintetico sul viaggio.</p> <p>Prima condizione: benessere o malessere del viaggiatore</p> <p>Seconda condizione: rapporto con altri eventuali passeggeri</p> <p>Terza condizione: sudorazione, respirazione, stato fisico generale</p> <p>Quarta condizione: rapporto con le normali attività (conversazione, gioco...)</p>

Livelli di comfort

Livello 1.	<i>Pericolo di morte</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Grave sofferenza, colpo di calore imminente ➤ Grande disagio per la presenza di altri passeggeri ➤ Sudorazione paradossa, respiro difficile, nausea, confusione ➤ Impossibilità a svolgere normali occupazioni ➤ Assoluto imminente pericolo di morte
Livello 2.	<i>Totale discomfort</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sensazione di sofferenza per il viaggio ➤ Reazioni negative alla presenza degli altri passeggeri ➤ Sudorazione paradossa, respiro faticoso, spossatezza, crampi ➤ Grave difficoltà a svolgere normali occupazioni ➤ Elevato pericolo per la salute di tutti i viaggiatori
Livello 3.	<i>Discomfort a malapena tollerabile</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Insoddisfazione nei confronti del viaggio ➤ Sensazione di fastidio per la presenza di altri passeggeri ➤ Sudorazione intensa e respiro anormale, spossatezza, crampi ➤ Difficoltà a conversare o a distrarsi, pianto dei bambini ➤ Pericolo per la salute dei viaggiatori più fragili
Livello 4.	<i>Comfort insoddisfacente</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rifiuto dei disagi del viaggio ➤ Sensazione di indifferenza verso gli altri passeggeri ➤ Spossatezza e crampi se viaggio prolungato ➤ Conversazioni e distrazioni percepite come faticose ➤ Viaggio da interrompere il prima possibile
Livello 5.	<i>Comfort poco soddisfacente</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Viaggio percepito senza particolare accettazione ➤ Possibilità di condivisione dello spazio con altri passeggeri ➤ Affaticamento, con disagio per sudorazione e respiro ➤ Attività socializzanti non percepite come gravose ➤ Ricerca di mitigazione dei disagi del viaggio
Livello 6.	<i>Comfort accettabile</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sensazione di benessere in confronto con l'esterno ➤ Non difficoltà a condividere lo spazio con altri passeggeri ➤ Alterazioni di sudorazione e di respiro non percepite ➤ Possibilità di svolgere normali occupazioni ➤ Lieve o nessuna sensazione di fastidio per il viaggio

Tabella 3 - Descrizione dei livelli di comfort, elaborazione TUTraP-APS su informazioni https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/humidex.html

**Prima Ordinanza
della Regione
Lazio**

Il 19/06/2024 il Presidente della Regione Lazio ha firmato una “*Ordinanza contingibile e urgente in materia di igiene e sanità pubblica — Misure di prevenzione per l’attività lavorativa nel settore agricolo e florovivaistico, nonché nei cantieri edili e affini all’aperto in condizioni di esposizione prolungata al sole*” valida fino al 31/08/2024.

In tale ordinanza si riconosce che “*l’innalzamento delle temperature tipico della presente stagione renderà rischioso lo svolgimento dell’attività lavorativa, soprattutto nei settori per i quali il lavoro viene svolto prevalentemente in ambiente esterno*” e che “*l’elevata temperatura dell’aria, l’umidità e la prolungata esposizione al sole, rappresentano un pericolo per la salute dei lavoratori esposti per lunghi periodi di tempo alle radiazioni solari, a rischio, quindi, di stress termico e colpi di calore con esiti anche letali*”.

L’ordinanza, quindi, dispone per alcune categorie di lavoratori ritenuti particolarmente esposti “*nel settore agricolo e florovivaistico, nonché nei cantieri edili ed affini... [dove il lavoro] è svolto essenzialmente all’aperto senza possibilità per i lavoratori di ripararsi dal sole e dalla calura nei momenti della giornata caratterizzati da un notevole innalzamento della temperatura... [il divieto di] lavoro in condizioni di esposizione prolungata al sole, dalle ore 12:30 alle ore 16:00*”.

**Limiti della prima
Ordinanza**

Nel determinare le categorie di lavoratori maggiormente a rischio, l’ordinanza incontra alcuni limiti.

Infatti mentre l’ordinanza indica determinate categorie di lavoratori, non prende in considerazione gli ambienti di lavoro in generale, alcuni dei quali possono comportare valori di temperatura e di umidità riconducibili a un livello di rischio “ALTO”, secondo le definizioni dell’ordinanza stessa, sia per i lavoratori sia per quanti si trovino a stazionare nello stesso ambiente.

In secondo luogo, se è vero che l’attività fisica è una delle condizioni che espone più facilmente al colpo di calore, è altrettanto vero che la guida di un mezzo richiede livelli di attenzione e di lucidità tali che la loro compromissione a causa di elevati valori di temperatura e di umidità comporta un grave pericolo per l’incolumità del conducente e dei trasportati.

**Seconda
Ordinanza della
Regione Lazio**

Con una seconda Ordinanza datata 23/07/2024, a seguito di una “*nota di «e-distribuzione s.p.a.» (Enel distribuzione s.p.a.)... con la quale viene rappresentata l’eventuale ripercussione negativa del [divieto della precedente Ordinanza] sull’espletamento del servizio pubblico di distribuzione dell’energia elettrica*”, il Presidente della Regione Lazio ha disposto che il divieto stabilito

dalla precedente Ordinanza “*non si applica alle Pubbliche Amministrazioni, ai concessionari di pubblici servizi, ai loro appaltatori quando eseguano interventi di pubblica utilità, di protezione civile, di salvaguardia della pubblica incolumità*”. In ogni caso si richiede “*l’adozione di idonee misure ... che riducano ad un livello accettabile il rischio di esposizione alle alte temperature dei lavoratori..., secondo la valutazione del rischio condotta dal datore di lavoro*”.

**Limiti della
seconda
Ordinanza**

Non trovando applicazione presso i concessionari di pubblici servizi e presso i loro appaltatori, il divieto di lavoro *in condizioni di esposizione prolungata al sole* e comunque a elevati valori di temperatura e umidità, non si estende ai lavoratori del settore dei trasporti pubblici. Se tale disposizione ha la sua giustificazione nell’ottica di non paralizzare un pubblico servizio, si evidenzia altresì l’esigenza comunque di adottare *idonee misure che riducano ad un livello accettabile il rischio di esposizione alle alte temperature*.

Ancora una volta occorre osservare che, mentre si prevede e in qualche caso si realizza la tutela dei lavoratori, i soggetti più deboli, ovvero gli Utenti che condividono con i lavoratori del trasporto pubblico gli stessi spazi e lo stesso ambiente, vengono del tutto ignorati nel loro legittimo bisogno di salute.

**L’ambiente di
lavoro del
trasporto pubblico**

Il presente Report dimostra oltre ogni dubbio che alcuni lavoratori del trasporto pubblico romano sono esposti per periodi prolungati a valori di temperatura e di umidità tali da costituire un elevato pericolo per la loro salute.

Nel considerare la gravità del rischio a cui sono esposti i lavoratori del trasporto pubblico, non si deve dimenticare che un eventuale malore del conducente alla guida di un mezzo comporta inevitabilmente un pericolo reale per l’incolumità di tutti, sia del conducente che dei trasportati.

Quindi, pur non rientrando la tutela della salute dei lavoratori direttamente tra i compiti statuari dell’Associazione, corre comunque l’obbligo di segnalare il fatto alle competenti Autorità per sollecitare l’adozione di adeguate misure.

**La tutela della
salute pubblica**

Al tempo stesso l’Associazione, che ha la finalità di tutelare gli Utenti del trasporto pubblico, si propone con il presente Report l’obiettivo di sollevare, oltre alla protezione della loro incolumità fisica, la questione della loro salute a bordo dei mezzi pubblici.

L’Associazione, mentre si dichiara sempre più sorpresa del fatto che non vi sia da parte delle Autorità una presa di coscienza dell’importanza della salute degli Utenti del trasporto pubblico, con il presente Report intende di fatto richiamare alle loro responsabilità Aziende e Istituzioni su una questione imprescindibile di salute pubblica.

2. Metodologia

Il presente Report si basa esclusivamente su misurazioni condotte da volontari dell'Associazione TUTraP-APS. I volontari hanno introdotto manualmente le informazioni (linea, numero vettura, tempi a bordo, occupazione veicolo, altre informazioni) aggiuntive rispetto a quelle fornite dal dispositivo di rilevazione.

2.1

Strumenti

Specifiche tecniche

Per le rilevazioni sono stati utilizzati due dispositivi **SwitchBot Indoor/Outdoor Thermo-Hygrometer** Modello W3400010.

Di seguito le specifiche tecniche dichiarate del Costruttore.

Operating Temperature	-20 °C to 60 °C (-4 °F to 140 °F)
Operating Humidity	0 to 99 % RH
Temperature Accuracy	-20 °C to 0 °C / -4 °F to 32 °F (±0.4 °C / ±0.72 °F typical, ±0.6 °C / ±1.08 °F maximum) 0 °C to 65 °C / 32 °F to 149 °F (±0.2 °C / ±0.36 °F typical, ±0.4 °C / ±0.72 °F maximum) 65 °C to 80 °C / 149 °F to 176 °F (±0.4 °C / ±0.72 °F typical, ±0.6 °C / ±1.08 °F maximum)
Humidity Accuracy	0 to 10 % RH (±3% typical, ±5% maximum) 10% to 90% RH (±1.8% typical, ±3.5% maximum) 90% to 99% RH (±3% typical, ±5% maximum)
Network Connectivity	Bluetooth Low Energy 4.2 or above

Tabella 4 - Specifiche tecniche del dispositivo di rilevazione

Ciascun dispositivo è stato sottoposto a calibrazione seguendo le indicazioni del Costruttore. La calibrazione è stata ripetuta due volte a distanza di 24 ore.

Lo strumento ha effettuato un aggiornamento sull'app ogni 4" e un aggiornamento sul file .csv con intervalli di 60". Ove possibile è stato prodotto almeno uno screenshot delle rilevazioni istantanee.

Il file .csv dei dati prodotti dal dispositivo è stato scaricato attraverso l'app fornita dal Costruttore.

Tra i documenti si fornisce il manuale d'uso in italiano del dispositivo.

Giorni e orari

Dopo un congruo periodo di prova del dispositivo, le rilevazioni sono state programmate dal **15 luglio 2024** al **21 luglio 2024**, annunciata come una tra le settimane più calde del mese.

Si è considerato che stante il periodo estivo il comfort dei mezzi notturni fosse comunque maggiore di quello dei mezzi in servizio durante il giorno. Perciò sono state individuate solo tre fasce orarie (*FO*) in cui effettuare i test per ciascuna tipologia di mezzi prescelta:

(FOa) 06:00 – 09:00

(FOb) 12:00 – 16:00

(FOc) 18:00 – 21:00

Tutti i test sono stati condotti su mezzi partiti e/o arrivati negli orari rientranti in ciascuna fascia. Non essendo possibile prevedere con esattezza tempi di partenza, di percorrenza e di arrivo dei mezzi pubblici di Roma, in qualche caso la durata del test ha sconfinato di qualche minuto rispetto all'orario di inizio o a quello di fine.

Sono state acquisite anche alcune rilevazioni non comprese nel periodo e nelle fasce orarie previste. Vengono previste come *extra* e si sono rivelate utili per completare i confronti.

Rilevazioni

Le rilevazioni a bordo del singolo mezzo hanno avuto durata non inferiore ai 6'.

I primi 5' di ciascuna rilevazione (pari a cinque record) sono stati scartati in considerazione della necessità di adattamento della sonda alle condizioni locali del mezzo.

Selezione dei mezzi

I mezzi da sottoporre a test sono stati individuati in modo del tutto casuale tra quelli in servizio nelle sole fasce orarie prescelte.

Per decidere su quali percorsi effettuare il monitoraggio, sono stati simulati viaggi con l'obiettivo di raggiungere i principali nosocomi romani a una distanza massima di 500 metri, facendo base al nodo centrale della Stazione Termini.

Pertanto le zone interessate al monitoraggio possono essere così delimitate:

- **area centrale:** Policlinico Umberto I, Ospedale Santo Spirito, Ospedale San Giovanni, Ospedale Fatebenefratelli Isola Tiberina
- **area sud:** Sant'Eugenio, Ospedale Grassi
- **area ovest:** Policlinico Gemelli, Ospedale San Filippo Neri, Ospedale Di Liegro
- **area nord:** Ospedale Sant'Andrea, Ospedale Pertini
- **area est:** Policlinico Casilino

La scelta di monitorare linee interessate potenzialmente a viaggi da e verso nosocomi è stata dettata dall'ipotesi che sui mezzi pubblici potessero viaggiare tanto persone con necessità di prestazioni ospedaliere, quanto parenti e amici in visita a pazienti ricoverati. Questa ipotesi di lavoro ha determinato una maggiore concentrazione sulla *FOb*, ovvero quella tra le 12:00 e le 16:00.

Mezzi sottoposti a test

Il vincolo principale ha riguardato il numero minimo di linee da monitorare, individuate come segue:

- **Treni:** *almeno un treno MetroMare, un treno Flaminio-Montebello e un treno Roma-Centocelle*
- **Metropolitane:** *almeno un treno MetroA, un treno MetroB e un treno MetroC*
- **Tram:** *almeno un modello Stanga, un modello Socimi e un modello Cityway*
- **Bus di superficie:** *ATAC (almeno cinque linee centrali e cinque linee periferiche); ROMA TPL (almeno sei linee); Autolinee TROIANI (almeno tre linee); Autoservizi RICCITELLI (almeno due linee)*

I mezzi sottoposti a test sono stati complessivamente 75, più del doppio di quelli inizialmente previsti. Si è considerato necessario, infatti, rilevare un numero maggiore di dati per rendere i risultati più consolidati rispetto a rilevazioni occasionali ed estemporanee.

**Occupazione
vetture**

Per ciascuno dei mezzi sottoposti a test viene indicato il grado di occupazione della vettura (OV) così classificato:

- **occupazione vettura bassa (OV_{low}):** *posti a sedere occupati in tutto o in parte, nessuna persona in piedi*
- **occupazione vettura media (OV_{med}):** *posti a sedere occupati totalmente, persone in piedi a distanza più o meno ravvicinata ma prevalentemente senza contatto fisico*
- **occupazione vettura alta (OV_{high}):** *posti a sedere occupati totalmente, persone in piedi a distanza ravvicinata prevalentemente con contatto fisico*

L'assegnazione a ciascuna classe è avvenuta considerando l'occupazione della vettura per la durata maggiore durante l'intero viaggio.

Note sui mezzi

Dei mezzi sottoposti a test viene indicato il numero di vettura.

Dove è stato possibile, viene specificato il modello del mezzo, la presenza e il funzionamento dell'aria condizionata, nonché la presenza di finestrini aperti.

Nello specifico dell'aria condizionata, si è provveduto ad assegnare la valutazione "sufficiente" quando è stato possibile percepire il flusso fresco proveniente dai bocchettoni; al contrario, la valutazione "insufficiente" è stata assegnata quando dai bocchettoni era possibile percepire il flusso ma senza particolare rinfrescamento.

**Fermate di salita e
di discesa**

La scelta delle fermate è avvenuta ipotizzando un percorso di naturale spostamento degli Utenti, al netto di rari tragitti capolinea-capolinea e delle fermate successive a quella di salita.

Si è accordato il favore alle fermate che consentivano l'utilizzo di più mezzi in coincidenza tra loro.

Condizioni di rilevamento

Il dispositivo di rilevamento è stato portato a bordo dei mezzi dal volontario. Era stato previsto di effettuare le rilevazioni collocando lo strumento con i seguenti accorgimenti:

- mai esposto al sole diretto
- sempre protetto da correnti d'aria (condizionamento o finestrini aperti)
- ove possibile, non in prossimità dalle porte del mezzo
- ove possibile, distanza dalle persone $\geq 50\text{cm}$
- ove possibile, altezza dal suolo del mezzo $\geq 50\text{cm}$
- ove possibile, distanza del soffitto del mezzo $\geq 50\text{cm}$

All'esito dell'attività si conferma che i prime tre accorgimenti sono stati rispettati su ogni mezzo. In caso di occupazione media e alta del mezzo invece non è sempre stato possibile rispettare le distanze minime per l'intera durata del percorso. Anche in questi casi, tuttavia, il dispositivo non è mai stato accostato a nessun corpo umano e a nessuna parete.

Media dei parametri

Per ciascun mezzo è stata calcolata la temperatura ambientale media (TAm) nonché l'umidità relativa media (URm) come media matematica di tutte le rilevazioni valide effettuate nel periodo di permanenza a bordo, minuto per minuto successivamente ai primi 5 minuti dall'ingresso nel mezzo.

Indice di calore Humidex

L'indice di calore Humidex (H) viene definito come:

$$H = TA + (0,5555 * (e - 10))$$

dove TA è la temperatura ambientale e e è la tensione di vapore effettiva.

Quest'ultima è definita dalla seguente formula, nella quale UR è l'umidità relativa.

$$e = 6,112 * 10,0^{7,5 \frac{TA}{237,7+TA}} * \frac{UR}{100}$$

Ai fini del presente Report, l'indice Humidex medio Hm è stato calcolato utilizzando l'equazione

$$Hm = TAm + 0,5555 * (6,112 * 10,0^{7,5 \frac{TAm}{237,7+TAm}} * \frac{URm}{100} - 10)$$

dove TAm è la temperatura ambientale media e URm è l'umidità relativa media⁴.

4 Cfr Betti[2015/2016] p. 7; 13

I file con tutti i dati delle rilevazioni del presente Report e i documenti principali possono essere liberamente scaricati dal repository online.

Titolo	Archivio
<i>sonda-20240715.xlsx</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi monitorati Bus: 777, 170, 718 metro: A, B tram: 5, 14
<i>sonda-20240716.xlsx</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi monitorati Bus: 029, 022, 047, 548 metro: A, C treni: Roma Nord, Roma Centocelle
<i>sonda-20240717.xlsx</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi monitorati Bus: 64, 280, 2, 495, 7, 51, 907, 980, 246, 023
<i>sonda-20240718.xlsx</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi monitorati Bus: 787, 40, 60, 343 metro: A, B, C tram: 5
<i>sonda-20240719.xlsx</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi monitorati Bus: 777, 03, 08, 016, 709, 714, 334, 135, 163, 19-3 metro: B treni: Metromare, Roma Nord
<i>sonda-20240720.xlsx</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi monitorati Bus: 543, 412, 409, 671, 88, 90 metro: A tram: 14, Limitata, 3
<i>sonda-20240721.xlsx</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi monitorati Bus: 029, 360, 80, 544, 61, 495, 105F metro: A treni: Roma Nord
<i>sonda-extra.xlsx</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi monitorati Bus: C1 metro: A, B treni: Regionale FS

Titolo	Archivio
<i>Ordinanza-Z00001-19-06-2024-contingibile-urgente-materia-igiene-sanita-pubblica.pdf</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ordinanza del Presidente della Regione Lazio Z00001 19.06.2024 Fonte: https://www.regione.lazio.it/sites/default/files/2024-06/Ordinanza-Z00001-19-06-2024-contingibile-urgente-materia-igiene-sanita-pubblica.pdf
<i>Ordinanza_burl_230724_240808_183832.pdf</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ordinanza del Presidente della Regione Lazio Z00001 23.07.2024 Fonte: Bollettino Ufficiale Regione Lazio n. 59 23/07/2024 Supplemento 2
<i>Piano_regionale_ondate_calore_2024_DEFINITIVO_DEP.pdf</i>	<ul style="list-style-type: none"> Regione Lazio, Piano Operativo di intervento per la prevenzione degli effetti sulla salute delle ondate di calore Fonte: https://www.salutelazio.it/documents/10182/9850609/Piano_regionale_ondate_calore_2024_DEFINITIVO_DEP.pdf/c76c65f5-a5dc-2f04-62e8-96ad6f89e7c1?t=1720174671670
<i>TESI_MAGISTRAL E_BETTI.pdf</i>	<ul style="list-style-type: none"> Giulio Betti, Il calore afoso in Italia nel periodo 1979-2016, Tesi di Laurea Relatore Prof. Sergio Pinna, Università di Pisa 2015/2016 Fonte: https://etd.adm.unipi.it/theses/available/etd-01182017-221136
<i>Outdoor_Meter_Us er_Manual-SMS-IT-2306-Q.pdf</i>	<ul style="list-style-type: none"> Manuale d'uso in italiano del dispositivo di rilevazione SwitchBot Indoor/Outdoor Thermo-Hygrometer Modello W3400010 Fonte: https://drive.google.com/file/d/1Swlo3NxxkDYbP5gQoIM71RZo_hRG-J0lM/view?usp=sharing
<i>ma-328.1_perdita-condensa.mp4</i>	<ul style="list-style-type: none"> Video. Esempio di perdita di condensa all'interno del vagone MA-328.1 (MetroB)

3. I mezzi su gomma

3.1

Sintesi del monitoraggio dei mezzi su gomma

3.1.1. Linee e mezzi interessati al monitoraggio

Come detto, durante il periodo prescelto il monitoraggio è stato effettuato sui mezzi in servizio nelle linee su gomma con criteri puramente casuali.

Le linee di mezzi su gomma del trasporto pubblico romano sono 373, suddivise tra le quattro Aziende che le gestiscono come segue:

- ATAC.....254 linee⁵
- Roma TPL.....102 linee⁶
08, 011, 013, 013D, 017, 018, 022, 023, 024, 025, 027, 028, 30, 031, 032, 033, 035, 036, 037, 039, 040, 040F, 041, 041F, 042, 048, 049, 051, 053, 054, 055, 056, 057, 059, 066, 074, 078, 081, 086, 088, 088F, 135, 146, 213, 218, 226, 235, 314, 339, 340, 343, 349, 404, 437, 441, 444, 445, 447, 502, 503, 505, 533, 541, 543, 546, 548, 557, 657, 660, 663, 665, 701, 702, 710, 711, 721, 763, 763L, 764, 767, 771, 777, 778, 787, 789, 789F, 808, 889, 892, 907, 908, 912, 982, 985, 992, 993, 998, 999, C1, C19, C6, C8
- Autolinee Troiani.....12 linee⁷
051, 053, 055, 059, 135, 437, 447, 543, 552, 555, 789, 789F
- Autoservizi Riccitelli.....5 linee⁸
021, 246, 246P, 351, 718

Complessivamente il Report ha riguardato 48 mezzi viaggianti per 43 linee su 373, cioè l'11,52% dell'intera rete, linee così suddivise rispettivamente tra i quattro Gestori:

ATAC: 34 mezzi / 30 linee pari all'8,00% delle 254 linee gestite

TPL: 9 mezzi / 8 linee pari al 7,84% delle 102 linee gestite

Troiani: 3 mezzi / 3 linee pari al 25% delle 12 linee gestite

Riccitelli: 2 mezzi / 2 linee pari al 40% delle 5 linee gestite

5 Fonte: ATAC, *Carta della qualità dei servizi del trasporto pubblico 2024*, p. 24

6 Fonte: <https://www.romatpl.it/linee-e-percorsi> (pagina consultata il 29/07/2024). Il numero è stato corretto sulla base delle più recenti informazioni, attribuendo le linee 552 e 555 al Gestore Autolinee Troiani.

7 Fonte: <https://romaatac.altervista.org/aziende/autoservizi-troiani> (pagina consultata il 29/07/2024)

8 Fonte: <https://www.romatoday.it/attualita/atac-aggiudicata-gara-subaffidamento-11-linee-tpl.html> (pagina consultata il 29/07/2024)

Sulle linee interessate gli stessi mezzi non sono stati sottoposti in nessun caso a monitoraggio più di una volta.

3.1.2. Il comfort sui bus

Il comfort globale dei mezzi monitorati nel periodo preso in considerazione è sintetizzato in tabella 5., dove sono messi a confronto i valori mediani di Humidex (Hme) ottenendo il livello di comfort (LC) per ciascun Gestore:

Confronto comfort diversi Gestori

Fascia oraria	ATAC		Roma TPL		Autolinee Troiani		Autoservizi Riccitelli	
	Hme	LC	Hme	LC	Hme	LC	Hme	LC
06:00 09:00	<u>28</u>	6	33	5				
12:00 15:00	37	4	43	3	<u>35</u>	4	37	4
18:00 21:00	34	5			35	4	<u>31</u>	5

Tabella 5 - Bus, confronto comfort diversi Gestori

Di mattina i bus ATAC hanno un comfort migliore dei bus Roma TPL

Nella **fascia oraria mattutina** e con frequente bassa occupazione delle vetture, i mezzi **ATAC** si sono dimostrati decisamente migliori di quelli di Roma TPL, restando comunque ai limiti del livello.

In ogni caso giova ricordare che i bus in dotazione a Roma TPL riportano la livrea ATAC, dimostrando così la loro provenienza.

Il comfort migliore nella fascia più critica è sulle Autolinee Troiani

Nella **fascia oraria pomeridiana**, quella più critica, pur con la restrizione del numero di mezzi monitorati, sono i bus delle **Autolinee Troiani** a dimostrare di offrire il comfort migliore.

È all'interno di questa fascia che le criticità di Roma TPL si fanno avvertire in tutta la loro gravità, con un Hme che arriva ai limiti del colpo di calore.

Di sera sono gli Autoservizi Riccitelli a vincere il comfort dei bus

Nella **fascia oraria serale** i mezzi Autolinee Troiani risultano fanalino di coda, mentre quelli degli **Autoservizi Riccitelli** riportano un indice Humidex appena sotto il livello più alto di comfort.

Condizioni di viaggio estremamente critiche

3.1.3. Esperienza dei volontari

I volontari che hanno condotto le rilevazioni si sono trovati spesso a fronteggiare condizioni estremamente critiche, sia per loro che per altri Utenti.

Tra i tanti episodi se ne menzionano tre in particolare, tutti a bordo di bus con livelli di Humidex oltre i 40 °C.

Nel primo caso l'autista e l'unico passeggero hanno viaggiato con le porte aperte per consentire l'ingresso di aria esterna più fresca e in movimento.

Nel secondo caso l'autista ha improvvisamente fermato il bus nel mezzo della strada ed è sceso per recarsi ad una vicina fontana di acqua, dove si è completamente bagnato per mitigare gli effetti del calore, mentre i passeggeri rimanevano a bordo.

Nel terzo caso il volontario, che viaggiava su una linea piuttosto lunga, ha avuto un malore, ha dovuto interrompere il viaggio e si è dovuto sottoporre a flebo per ripristinare l'equilibrio elettrolitico.

Si tratta di episodi che, per quanto aneddotici, esemplificano in modo appropriato l'esperienza della maggior parte degli Utenti del trasporto pubblico romano.

3.1.4. Giudizio sintetico sul monitoraggio dei bus

Allarmano scarse prestazioni sui mezzi del Gestore più importante

Complessivamente, le prestazioni dei mezzi più obsoleti privi di condizionamento dell'aria (come quelli in dotazione a Roma TPL) si sono dimostrate più scarse rispetto a quelli di più recente costruzione (in dotazione a Autolinee Troiani, Autoservizi Riccitelli e parzialmente ad ATAC), quando non addirittura **pericolose per la salute di Utenti e di lavoratori**.

Si deve lamentare comunque la diffusa sensazione di una scarsa manutenzione degli impianti, che infatti dimostrano spesso flussi di aria insufficienti a garantire adeguato comfort, anche con mezzi mediamente o poco occupati.

Se le prestazioni negative dei mezzi più obsoleti non lasciano margini di dubbio, **si resta sorpresi che il Gestore del maggior numero di linee e di mezzi ottenga risultati mediamente meno performanti nelle fasce orarie di maggiore interesse** (pomeridiana e serale).

La preoccupazione maggiore da parte dell'Associazione è rivolta alla tutela degli Utenti appartenenti alle categorie più fragili, anziani, bambini e portatori di patologie croniche. **Si ritiene necessario offrire indicazioni puntuali per non incorrere in rischi per la salute.**

3.2.1. Overview bus ATAC

Complessivamente i mezzi di superficie ATAC sottoposti a monitoraggio sono stati 34: 8 nella fascia oraria 06:00-09:00, 15 nella fascia oraria 12:00-16:00 e 11 nella fascia oraria 18:00-21:00.

Si conferma la tendenza, largamente prevedibile, di condizioni di comfort migliori nelle fasce orarie del mattino e della sera, mentre la fascia oraria pomeridiana è quella che presenta i livelli più critici.

Aria condizionata L'aria condizionata, quando funzionante, è risultata sufficiente in 17 vetture, pari al 50% del totale. In 13 vetture (38%) è risultata insufficiente, mentre in 4 vetture (12%) era del tutto spenta.

Sulle vetture con aria condizionata sufficiente, i finestrini risultavano sempre chiusi. Sulle vetture in cui l'aria condizionata era insufficiente o spenta, i finestrini risultavano aperti, tranne che in due casi in cui erano chiusi.

Il livello di comfort migliore La vettura ATAC sulla quale si è registrato il migliore livello di comfort pari a 6 (*Comfort accettabile*) è stata la n. 783, sulla quale viaggiava la linea 495 (in servizio il 17/07/24 tra le ore 07:44 e le 08:04) con una media di circa 23 °C e 47% di umidità, per una **temperatura media percepita di 25 °C**. I valori di picco sono stati pari a 22,4 °C di temperatura e a 47% di umidità

Il livello di comfort peggiore La vettura ATAC che ha fatto registrare il peggiore livello di comfort pari a 3 (*Discomfort a malapena tollerabile*) è stata la n. 2734, sulla quale viaggiava la linea 671 (in servizio il 20/07/24 tra le ore 14:22 e le 15:10) con una media di circa 35 °C e 40% di umidità, per una **temperatura media percepita di 42 °C**. I valori di picco sono stati pari a 35,5°C di temperatura e a 41% di umidità.

3.2.2. Le fasce orarie dei bus ATAC

Fascia oraria 06:00-09:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
783	495	22,9	47,5	25	6
2204	51	24,4	42,6	26	6
188	280	23,2	59,2	27	6
3145	2	24,3	47	27	6
844	64	25,4	51,7	29	6
261	029	25,1	63,9	31	5
303	029	26,4	57	32	5
2429	7	29,2	43,6	34	5

Tabella 6 - Bus ATAC, fascia oraria 06:00-09:00

Fascia oraria 12:00-16:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
2453	412	30,2	36,1	33	5
1309	016	29,6	37,8	33	5
143	409	29,4	45,4	34	5
2758	719	30,8	39,3	35	4
2232	03	30,1	42,9	35	4
264	029	30,8	39	35	4
555	714	30,5	46,8	36	4
2892	719	32,2	37,2	37	4
3375	980	32,6	41,1	38	4
2311	709	32,9	42,5	39	4
3022	60	32,8	45,4	40	3
8176	047	33,4	41,5	40	3
2205	40	33,7	44,7	41	3
911	170	33,3	45,5	41	3
2734	671	35,1	40	42	3

Tabella 7 - Bus ATAC, fascia oraria 12:00-16:00

Fascia oraria 18:00-21:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
761	88	25,6	45,4	28	6
191	90	25,1	49,2	28	6
109	163	27,9	40	31	5
2710	80	28,9	41	32	5
2442	150F	29	46,5	34	5
790	495	28,4	50,5	34	5
2805	334	30,4	38,2	34	5
4352	61	29,8	44,7	35	4
2643	544	30,8	38	35	4
731	19-3	30,2	47,8	36	4
895	360	30,5	43,6	36	4

Tabella 8 - Bus ATAC, fascia oraria 18:00-21:00

3.2.3. Occupazione vettura e altre informazioni dei bus ATAC

BASSO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
783	495	06:00-09:00	Sufficiente	Chiusi	6
2204	51	06:00-09:00	Sufficiente	Chiusi	6
188	280	06:00-09:00	Sufficiente	Chiusi	6
3145	2	06:00-09:00	Spenta	Aperti	6
261	029	06:00-09:00	Spenta	Aperti	5

2453	412	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	5
1309	016	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	5
264	029	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	4
2232	03	12:00-16:00	Insufficiente	Chiusi	4
555	714	12:00-16:00	Insufficiente	Chiusi	4
2892	719	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	4
3375	980	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	4
2311	709	12:00-16:00	Insufficiente	Aperti	4
8176	047	12:00-16:00	Insufficiente	Aperti	3
2734	671	12:00-16:00	Insufficiente	Aperti	3

761	88	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	6
191	90	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	6
109	163	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	5
2710	80	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	5
2805	334	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	5
4352	61	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	4
2643	544	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	4

Tabella 9 - Bus ATAC, basso livello di occupazione vettura

**MEDIO LIVELLO
occupazione vettura**

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
844	64	06:00-09:00	Sufficiente	Chiusi	6
303	029	06:00-09:00	Insufficiente	Aperti	5
2429	7	06:00-09:00	Spenta	Aperti	5

143	409	12:00-16:00	Insufficiente	Chiusi	5
2758	719	12:00-16:00	Insufficiente	Chiusi	4
2205	40	12:00-16:00	Insufficiente	Aperti	3
911	170	12:00-16:00	Insufficiente	Aperti	3

2442	150F	18:00-21:00	Insufficiente	Aperti	5
790	495	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	5
895	360	18:00-21:00	Insufficiente	Chiusi	4
731	19-3	18:00-21:00	Insufficiente	Chiusi	4

Tabella 10 - Bus ATAC, medio livello di occupazione vettura

**ALTO LIVELLO
occupazione vettura**

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
3022	60	12:00-16:00	Insufficiente	Aperti	3

Tabella 11 - Bus ATAC, alto livello di occupazione vettura

3.3.1. Overview bus Roma TPL

Complessivamente i mezzi di Roma TPL sottoposti a monitoraggio sono stati 9: 2 nella fascia oraria 06:00-09:00 e 7 nella fascia oraria 12:00-16:00.

Tra i bus di Roma TPL si sono registrati in assoluto i livelli peggiori di comfort.

I mezzi monitorati, generalmente riportanti la livrea e le insegne di ATAC, sono apparsi obiettivamente vetusti e con scarsa manutenzione.

Al solo titolo di esempio la vettura 9343 risulta immatricolata il 1/8/2011 (13 anni di servizio) e ad oggi può aver compiuto circa un milione di chilometri; sulla vettura non è in funzione l'aria condizionata, le porte non si aprono regolarmente e il contachilometri non pare registrare correttamente il chilometraggio.

Pur ampliando l'osservazione di Roma TPL oltre il periodo prescelto nel tentativo di comprendere se le rilevazioni condotte in modo casuale fossero state in qualche modo soggette a qualche bias, si è avuta la sostanziale conferma dei dati ottenuti.

In particolare la rilevazione *extra* sulla linea C1 ha mostrato che nella lunga percorrenza (oltre 50 km per ciascuna corsa) i valori possono raggiungere estremi molto pericolosi per la salute umana.

Aria condizionata

Su nessuna delle 9 vetture di Roma TPL monitorate è risultata in funzione l'aria condizionata.

Su tutte le 9 vetture i finestrini risultavano aperti.

Il livello di comfort migliore

La vettura Roma TPL sulla quale si è registrato il migliore livello di comfort pari a 5 (*Comfort poco soddisfacente*) è stata la n. 9911, sulla quale viaggiava la linea 777 (in servizio il 18/07/24 tra le ore 06:54 e le 07:00) con una media di circa 25 °C e 71% di umidità, per una **temperatura media percepita di 31 °C**. I valori di picco sono stati pari a 24,7 °C di temperatura e a 71% di umidità

Il livello di comfort peggiore

La vettura Roma TPL che ha fatto registrare il peggiore livello di comfort pari a 2 (*Totale discomfort*) è stata la n. 9703, sulla quale viaggiava la linea 548 (in servizio il 16/07/24 tra le ore 15:06 e le 15:39) con una media di circa 38 °C e 40% di umidità, per una **temperatura media percepita di 46 °C**. I valori di picco sono stati pari a 38,8°C di temperatura e a 43% di umidità.

3.3.2. Le fasce orarie dei bus Roma TPL

Fascia oraria 06:00-09:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
9911	777	24,6	71	31	5
9829	787	26,8	71	35	4

Tabella 12 - Bus Roma TPL, fascia oraria 06:00-09:00

Fascia oraria 12:00-16:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
9759	343	34,1	36,2	39	4
9944	023	35,9	40,1	43	3
9998	022	36,9	33,8	43	3
9904	907	37,1	32,8	43	3
9570	777	38,9	30	45	2
9643	08	37	40,5	46	2
9703	548	37,6	40	46	2

Tabella 13 - Bus Roma TPL, fascia oraria 12:00-16:00

3.2.3. Bus Roma TPL, monitoraggio extra

Extra 16:40-17:05

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
9671	C1	37,3	40	46	2

Tabella 14 - Bus Roma TPL, periodo extra

3.3.4. Occupazione vettura e altre informazioni dei bus Roma TPL

BASSO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
9911	777	06:00-09:00	Spenta	Aperti	5
9829	787	06:00-09:00	Spenta	Aperti	4

9759	343	12:00-16:00	Spenta	Aperti	4
9944	023	12:00-16:00	Spenta	Aperti	3
9998	022	12:00-16:00	Spenta	Aperti	3
9570	777	12:00-16:00	Spenta	Aperti	2
9643	08	12:00-16:00	Spenta	Aperti	2

Tabella 15 - Bus Roma TPL, basso livello di occupazione vettura

MEDIO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
9703	548	12:00-16:00	Spenta	Aperti	2

Tabella 16 - Bus Roma TPL, medio livello di occupazione vettura

ALTO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
9904	907	12:00-16:00	Spenta	Aperti	3

Tabella 17 - Bus Roma TPL, alto livello di occupazione vettura

3.4.1. Overview bus Autolinee Troiani

Complessivamente i mezzi delle Autolinee Troiani sottoposti a monitoraggio sono stati 3: 2 nella fascia oraria 12:00-16:00 e 1 nella fascia oraria 18:00-21:00.

Il comfort è risultato poco soddisfacente in un caso, quello della fascia oraria serale, e soddisfacente a malapena nei restanti due.

Aria condizionata

I finestrini delle tre vetture prese in considerazione erano chiusi e solo in un caso l'aria condizionata deve considerarsi insufficiente.

Il livello di comfort migliore

La vettura Autolinee Troiani sulla quale si è registrato il migliore livello di comfort pari a 5 (*Comfort poco soddisfacente*) è stata la n. A520, sulla quale viaggiava la linea 135 (in servizio il 19/07/24 tra le ore 18:43 e le 19:01) con una media di circa 30 °C e 37% di umidità, per una **temperatura media percepita di 33 °C**. I valori di picco sono stati pari a 30,9 °C di temperatura e a 39% di umidità

Il livello di comfort peggiore

La vettura Autolinee Troiani che ha fatto registrare il peggiore livello di comfort pari a 4 (*Comfort insoddisfacente*) è stata la n. A532, sulla quale viaggiava la linea 543 (in servizio il 20/07/24 tra le ore 13:11 e le 13:18) con una media di circa 32 °C e 36% di umidità, per una **temperatura media percepita di 37 °C**. I valori di picco sono stati pari a 32,8°C di temperatura e a 36% di umidità.

3.4.2. Le fasce orarie dei bus Autolinee Troiani

Fascia oraria 12:00-16:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
A532	543	32,4	36	37	4
GM122DY	77	31,6	36,1	35	4

Tabella 18 - Bus Autolinee Troiani, fascia oraria 12:00-16:00

Fascia oraria 18:00-21:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
A520	135	29,6	37	33	5

Tabella 19 - Bus Autolinee Troiani, fascia oraria 19:00-21:00

3.4.3. Occupazione vettura e altre informazioni dei bus Autolinee Troiani

BASSO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
A532	532	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	4
GM122 DY	77	12:00-16:00	Insufficiente	Chiusi	4
A520	135	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	5

Tabella 20 - Bus Autolinee Troiani, basso livello di occupazione vettura

3.5.1. Overview bus Autoservizi Riccitelli

Complessivamente i mezzi degli Autoservizi Riccitelli sottoposti a monitoraggio sono stati 2: 1 nella fascia oraria 12:00-16:00 e 1 nella fascia oraria 18:00-21:00.

Il comfort nella fascia oraria pomeridiana si è confermato peggiore di quella serale.

Aria condizionata

Su entrambe le vetture degli Autoservizi Riccitelli l'aria condizionata risultava sufficiente e i finestrini chiusi.

Il livello di comfort migliore

La vettura degli Autoservizi Riccitelli sulla quale si è registrato il migliore livello di comfort pari a 5 (*Comfort poco soddisfacente*) è stata la n. 411, sulla quale viaggiava la linea 718 (in servizio il 15/07/24 tra le ore 20:47 e le 20:54) con una media di circa 29 °C e 37% di umidità, per una **temperatura media percepita di 31 °C**. I valori di picco sono stati pari a 26,3 °C di temperatura e a 70% di umidità

Il livello di comfort peggiore

La vettura degli Autoservizi Riccitelli che ha fatto registrare il peggiore livello di comfort pari a 4 (*Comfort insoddisfacente*) è stata la n. 8071, sulla quale viaggiava la linea 246 (in servizio il 17/07/24 tra le ore 13:19 e le 13:44) con una media di circa 32 °C e 38% di umidità, per una **temperatura media percepita di 37 °C**. I valori di picco sono stati pari a 32,8°C di temperatura e a 44% di umidità.

3.5.2. Le fasce orarie dei bus Autoservizi Riccitelli

Fascia oraria 12:00-16:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
8071	246	32,2	38	37	4

Tabella 21 - Bus Autoservizi Riccitelli, fascia oraria 12:00-16:00

Fascia oraria 18:00-21:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
411	718	28,6	37,5	31	5

Tabella 22 - Bus Autoservizi Riccitelli, fascia oraria 18:00-21:00

3.5.3. Occupazione vettura e altre informazioni dei bus Autoservizi Riccitelli

BASSO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
8071	246	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	4
411	718	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	5

Tabella 23 - Bus Autoservizi Riccitelli, basso livello di occupazione vettura

4. Le metropolitane

4.1

Sintesi del monitoraggio delle metropolitane

4.1.1. Il comfort sulle metropolitane

Il comfort globale dei mezzi monitorati nel periodo preso in considerazione è sintetizzato in tabella 24., dove sono messi a confronto i valori mediani di Humidex (Hme) ottenendo il livello di comfort (LC) per ciascuna metropolitana:

Confronto comfort diverse linee metropolitane

Fascia oraria	MetroA		MetroB		MetroC		EXTRA	
	Hme	LC	Hme	LC	Hme	LC	Hm	LC
06:00 09:00	32	5	<u>26,50</u>	6			B - 37	4
12:00 15:00	34,50	5			<u>31,00</u>	5	A - 36	4
18:00 21:00	32,00	5	<u>31,50</u>	5	37	4	B - 46	2

Tabella 24 - Metropolitane, confronto comfort diverse linee. Per le rilevazioni EXTRA è stata indicata la linea della metropolitana accanto all'indice Humidex medio (Hm); la fascia oraria è quella più prossima ai periodi della rilevazione.

Di mattina la MetroB ha un comfort migliore

Nella **fascia oraria mattutina** e con bassa occupazione delle vetture, la **MetroB** si è dimostrata migliore della MetroA, mentre manca il monitoraggio della MetroC.

Tuttavia se si considerano le rilevazioni *extra* su treni vecchi e privi di aria condizionata si osservano per la MetroB valori in deciso peggioramento.

Il comfort migliore nella fascia più critica è sulla MetroC

Nella **fascia oraria pomeridiana**, quella più critica, in assenza di un monitoraggio della MetroB è la **MetroC** a dimostrare di offrire il comfort migliore della MetroA.

Questo vale anche nel caso della rilevazione *extra*, condotta in un treno della MetroA con occupazione media.

Di sera vince il comfort delle metropolitane di Roma la MetroB

Nella **fascia oraria serale** la MetroC si colloca fanalino di coda, mentre la **MetroB** riporta un indice Humidex di poco inferiore a quello della MetroA.

Tuttavia la rilevazione su un vecchio treno della MetroB condotta in una fascia oraria prossima a quella del monitoraggio e con un tasso di

La qualità dell'aria respirata nelle metropolitane lascia spazio a qualche perplessità

occupazione medio dimostra inequivocabilmente valori critici di Humidex.

4.1.2. Giudizio sintetico sul monitoraggio delle metropolitane

Occorre preliminarmente introdurre l'argomento della qualità dell'aria respirata all'interno delle metropolitane. Non sono noti in proposito dati ufficiali. A fronte di quello che si potrebbe definire un palese deficit di trasparenza, è stato possibile riscontrare, pur senza essere oggetto diretto dell'attività di monitoraggio, elevati livelli di umidità nelle gallerie e sulle banchine rispetto ai valori ambientali all'aperto, segno di un cattivo ricambio dell'aria respirabile.

Ciò comporta una importante questione intorno alla climatizzazione a bordo delle metropolitane di più recente costruzione e del ricambio dell'aria a bordo delle metropolitane di più antica costruzione. Se infatti gli impianti non vengono sottoposti ad adeguata manutenzione ordinaria, con pulizia periodica dei filtri e con ricarica periodica dei gas dei compressori, le prestazioni della climatizzazione, soprattutto con una occupazione elevata dei vagoni, ne risentono negativamente.

Al tempo stesso si devono ricercare importanti conferme per assicurare che la salute di Utenti e di lavoratori sia opportunamente tutelata.

La premessa è utile a comprendere perché, nonostante in alcuni casi le prestazioni della climatizzazione delle metropolitane siano sembrate buone, l'Associazione esprime molteplici riserve sulle condizioni generali della qualità dell'aria condizionata.

Si osserva peraltro che la MetroA, la quale compie praticamente l'intero percorso in galleria, non è mai riuscita a stabilire un livello di comfort soddisfacente nemmeno con tassi di occupazione particolarmente bassi. Trattandosi di un segmento del servizio particolarmente importante per la mobilità romana, l'Associazione si riserva di esperire ulteriori approfondimenti, anche coinvolgendo – se necessario – le Pubbliche Autorità.

4.2.1. Overview metropolitana

Sono state sottoposte a monitoraggio le tre linee della metropolitana romana, A, B e C. Una vettura in servizio sulla linea B (matricola MA328.1) è stata monitorata due volte, una volta in fascia mattutina e una volta in fascia serale. Si osserva in proposito che nelle due rilevazioni esiste una differenza tra i relativi indici Humidex di ben 5 °C.

Complessivamente le metropolitane sottoposte a monitoraggio sono state 13: nella fascia oraria 06:00-09:00 2 metro A e 2 metro B; nella fascia oraria 12:00-16:00 1 metro C e 4 metro A; nella fascia oraria 18:00-21:00 1 metro A, 2 metro B e 1 metro C.

Vengono anche acquisite tre rilevazioni *extra* (tabelle 29, 30, 31), in quanto relative a monitoraggi svolti al di fuori del periodo e al di fuori della fascia oraria prevista. Si è ritenuto utile acquisire tali rilevazioni a seguito di insistenti segnalazioni da parte degli Utenti circa livelli intollerabili di discomfort a bordo delle metropolitane, effettivamente non catturati dalle rilevazioni condotte nel periodo del monitoraggio. Esse dimostrano che in particolare sulla metropolitana B si registrano livelli di comfort particolarmente bassi, ai limiti delle condizioni più pericolose.

Aria condizionata

Sulle metropolitane di più recente costruzione è risultata in funzione l'aria condizionata, mentre i finestrini sono risultati chiusi. Solo in due casi l'aria condizionata si è dimostrata insufficiente, soprattutto laddove l'occupazione della vettura era alta.

Nei treni più vecchi monitorati con rilevazioni *extra*, essendo l'aria condizionata del tutto assente, si è ovunque resa necessaria l'apertura dei finestrini per la ventilazione.

Il livello di comfort migliore

La metropolitana sulla quale si è registrato il migliore livello di comfort pari a 6 (*Comfort accettabile*) è stata la MA328.1 della MetroB (in servizio il 18/07/24 tra le ore 06:15 e le 06:30) con una media di circa 23 °C e 52% di umidità, per una **temperatura media percepita di 26 °C**. I valori di picco sono stati pari a 24 °C di temperatura e a 72% di umidità

Il livello di comfort peggiore

La metropolitana che ha fatto registrare il peggiore livello di comfort pari a 4 (*Comfort insoddisfacente*) è stata la 08-S2C-07 della MetroC (in servizio il 18/07/24 tra le ore 20:28 e le 20:36) con una media di circa 30 °C e 53% di umidità, per una **temperatura media percepita di 37 °C**. I valori di picco sono stati pari a 30,2°C di temperatura e a 54% di umidità.

Il livello di comfort dei treni più vecchi

Le rilevazioni *extra* hanno dimostrato tuttavia che sui treni della metropolitana più vecchi in servizio sulla linea MetroB le condizioni di temperatura percepita possono raggiungere valori molto alti, prossimi alla soglia di pericolo.

Il caso maggiormente critico si è registrato nel vagone della MB.314 in orario pomeridiano con un tasso di occupazione medio, quando si è raggiunto 46 di indice Humidex per un livello di comfort pari a 2.

4.2.2. Le fasce orarie delle metropolitane

Fascia oraria 06:00-09:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
MA328.1	B	23,4	52,2	26	6
MB407-1	B	23,9	54,8	27	6
MA365.1	A	26,7	55,5	32	5
MA377.1	A	26,3	57,7	32	5

Tabella 25 - Metropolitane, fascia oraria 06:00-09:00

Fascia oraria 12:00-16:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
06-S2C-08	C	27,7	42,4	31	5
MA340.2	A	28,1	51,3	33	5
MA405.2	A	29,1	45,4	34	5
MA402.2	A	30,5	41,1	35	4
MA356.2	A	29,5	48	35	4

Tabella 26 - Metropolitane, fascia oraria 12:00-16:00

Fascia oraria 18:00-21:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
MA328.1	B	27,3	43,7	31	5
MA349.2	A	27,5	51	32	5
MR430.2	B	27,6	47	32	5
08-S2C-07	C	30,2	53,3	37	4

Tabella 27 - Metropolitane, fascia oraria 18:00-21:00

4.2.3. Metropolitane, monitoraggi extra

Extra 11:25-11:44

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
MA347.1	A	30,1	50,4	36	4

Tabella 28 - Metropolitana A, fascia oraria extra

Extra 06:12-06:27

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
MB.336	B	29,8	56,4	37	4

Tabella 29 - Metropolitana B, periodo extra

Extra 17:48-18:01

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
MB.314	B	35,5	48,6	46	2

Tabella 30 - Metropolitana B, periodo e fascia oraria extra

4.2.4. Occupazione vettura e altre informazioni delle metropolitane

BASSO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
MA328.1	B	06:00-09:00	Sufficiente	Chiusi	6
MB407-1	B	06:00-09:00	Sufficiente	Chiusi	6

MA349.2	A	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	5
---------	---	-------------	-------------	--------	---

Tabella 31 - Metropolitane, basso livello di occupazione vettura

MEDIO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
MA377.1	A	06:00-09:00	Sufficiente	Chiusi	5

06-S2C-08	C	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	5
MA340.2	A	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	5
MA405.2	A	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	5
MA402.2	A	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	4
MA356.2	A	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	4

MA328.1	B	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	5
MR430.2	B	18:00-21:00	Sufficiente	Chiusi	5

Tabella 32 - Metropolitane, medio livello di occupazione vettura

ALTO LIVELLO
occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
MA365.1	A	06:00-09:00	Insufficiente	Chiusi	5
08-S2C-07	C	18:00-21:00	Insufficiente	Chiusi	4

Tabella 33 - Metropolitane, alto livello di occupazione vettura

5. I tram

5.1

Sintesi del monitoraggio dei tram

5.1.1. Il comfort sui tram

Non pare possibile confrontare le prestazioni dei tram Socimi, privi di aria condizionata, con quelle dei tram Cityway, di concezione relativamente più recente, non essendovi peraltro rilevazioni in tutte e tre le fasce orarie.

All'esito del monitoraggio i tram Cityway si sono mossi sempre all'interno di un livello di comfort elevato, pari a 5; al contrario i tram Socimi hanno mostrato indici di Humidex a rischio per il colpo di calore.

Il tram 9011 è stato monitorato due volte, offrendo sempre risultati di comfort largamente insoddisfacenti.

5.1.2. Giudizio sintetico sul monitoraggio dei tram

In attesa di tram più moderni

Le tramvie di Roma monitorate per questo Report hanno offerto risultati di comfort mediamente mediocri, non riuscendo mai a scendere sotto una temperatura di 30 °C nemmeno nella fascia oraria del mattino.

In particolare **i tram di più antica costruzione (Socimi) privi di aria condizionata hanno dimostrato di essere completamente inadeguati al trasporto pubblico** nelle mutate condizioni climatiche caratteristiche dell'epoca contemporanea in ogni fascia oraria e con ogni livello di occupazione della vettura.

È noto che Roma Capitale sta affrontando un notevole sforzo per rinnovare la flotta dei rotabili, annunciando che sugli stessi sarà operativo il condizionamento dell'aria. Tuttavia non è stato possibile per l'Associazione ottenere informazioni significative circa il condizionamento che sarà operativo sui rotabili, in quanto la Società Committente si è rifiutata di fornire i dati.

In attesa di tram più moderni si deve quindi dare un giudizio nettamente negativo rispetto al servizio attualmente offerto dalla rete tranviaria di Roma Capitale.

L'Associazione si riserva di sottoporre gli attesi nuovi rotabili a minuziose rilevazioni.

5.2.1. Overview tram

Si era inizialmente previsto di sottoporre a monitoraggio almeno due tram per ciascuno dei modelli attualmente in servizio a Roma (Stanga, Socimi e Citiway). Nella settimana delle rilevazioni, con il criterio adottato della casualità dei mezzi, non è stato possibile monitorare i tram modello Stanga.

Complessivamente i tram sottoposti a monitoraggio sono stati 6: 2 Cityway nella fascia oraria 06:00-09:00, 2 Socimi nella fascia oraria 12:00-16:00 e 1 Socimi e 1 Cityway nella fascia oraria 18:00-21:00.

Aria condizionata

Sui vecchi tram Stanga e Socimi non è installato l'impianto di condizionamento. Le performance dei Socimi monitorati sono sempre state gravemente deficitarie. Si segnala che la struttura dei tram esposta al sole diretto tende a surriscaldarsi, diffondendo il calore all'interno e rendendo talune superfici calde al punto da creare disagio nel toccarle.

Solo sul modello Cityway è presente il condizionamento dell'aria. Nel caso della fascia serale pur con occupazione bassa il condizionamento del Cityway è risultato insufficiente, rendendo necessaria l'apertura dei finestrini.

Il livello di comfort migliore

Il tram sul quale si è registrato il migliore livello di comfort, pari a 5 (*Comfort poco soddisfacente*) è stato il Cityway 9213 sul quale girava la linea 14 (in servizio il 15/07/24 tra le ore 08:20 e le 08:50) con una media di circa 27 °C e 46% di umidità, per una **temperatura media percepita di 30 °C**. I valori di picco sono stati pari a 27,5 °C di temperatura e a 50% di umidità

Il livello di comfort peggiore

Il tram che ha fatto registrare il peggiore livello di comfort pari a 3 (*Discomfort a malapena tollerabile*) è stato il Socimi 9034 sul quale girava la linea 14 (in servizio il 20/07/24 tra le ore 12:10 e le 12:45) con una media di circa 35 °C e 45% di umidità, per una **temperatura media percepita di 44 °C**. I valori di picco sono stati pari a 35,9°C di temperatura e a 49% di umidità.

5.2.2. Le fasce orarie dei tram

Fascia oraria 06:00-09:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
9213	14	26,6	45,6	30	5
9114	5	27,7	50,2	32	5

Tabella 34 - Tram, fascia oraria 06:00-09:00

Fascia oraria 12:00-16:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
9034	14	35,2	45,3	44	3
9011	Limitata	34,5	48,3	43	3

Tabella 35 - Tram, fascia oraria 12:00-16:00

Fascia oraria 18:00-21:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
9212	3	27,8	43,8	31	5
9011	5	31,8	50,4	39	4

Tabella 36 - Tram, fascia oraria 18:00-21:00

5.2.3. Occupazione vettura e altre informazioni dei tram

BASSO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
9213	14	06:00-09:00	Sufficiente	Chiusi	5
9034	14	12:00-16:00	Spenta	Aperti	3
9011	5	18:00-21:00	Spenta	Aperti	4
9212	3	18:00-21:00	Insufficiente	Aperti	5

Tabella 37 - Tram, basso livello di occupazione vettura

MEDIO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
9114	5	06:00-09:00	Sufficiente	Chiusi	5
9011	Limit.	12:00-16:00	Spenta	Aperti	3

Tabella 38 - Tram, medio livello di occupazione vettura

6. I treni

6.1

Sintesi del monitoraggio dei treni

6.1.1. Il comfort sui treni

Il comfort globale dei mezzi monitorati nel periodo preso in considerazione è sintetizzato in tabella 39., dove sono messi a confronto i valori mediani di Humidex (Hme) ottenendo il livello di comfort (LC) per ciascuna linea:

Confronto comfort diverse linee di treni

Fascia oraria	Roma Nord		Metromare		Centocelle		EXTRA	
	Hme	LC	Hme	LC	Hme	LC	Hm	LC
06:00 09:00	31,50	5						
12:00 15:00	42,50	3	<u>34,50</u>	5	45	2		
18:00 21:00	36,00	4					25	6

Tabella 39 - Treni, confronto comfort diverse linee. La rilevazione EXTRA riguarda un treno regionale delle FS.

La ferrovia Roma Nord ha prestazioni mediocri

Nella **fascia oraria mattutina** e con bassa occupazione delle vetture, la **Ferrovia Roma Nord** priva di aria condizionata consente un comfort poco soddisfacente ma comunque accettabile.

Si tratta, tuttavia, di condizioni limite che si verificano in rare occasioni.

Il comfort migliore nella fascia più critica è sulla Metromare

Nella **fascia oraria pomeridiana**, quella più critica, è la **Metromare** a garantire il comfort migliore.

Sulle linee in cui non è in funzione l'aria condizionata si raggiungono valori di Humidex particolarmente elevati, prossimi alla o entro la soglia di pericolo per la salute dei viaggiatori.

Di sera il quadro sulla ferrovia Roma Nord resta insoddisfacente

Nella **fascia oraria serale** la **Ferrovia Roma Nord** presenta un livello di comfort decisamente insoddisfacente.

Il confronto con un treno regionale delle FS è impietoso. Considerato che il tipo di servizio è praticamente confrontabile (entrambi i treni si rivolgono ad una utenza regionale) il livello di comfort del treno regionale FS è assolutamente di livello superiore.

Le ferrovie più critiche rappresentano un pericolo reale per la salute degli Utenti

6.1.2. Giudizio sintetico sul monitoraggio dei treni

I treni privi di aria condizionata sono da considerare completamente inaccettabili per la salute degli Utenti.

La ferrovia Roma Nord e la ferrovia Roma Centocelle offrono un servizio di qualità decisamente scadente e sono oggetto delle più aspre critiche da parte degli Utenti e delle Associazioni che li rappresentano.

Il monitoraggio conferma che le condizioni critiche di viaggio possono rappresentare addirittura un pericolo reale per la salute degli Utenti stessi.

Trattandosi di un tema di capitale importanza, l'Associazione si riserva di coinvolgere le Pubbliche Autorità.

La ferrovia Metromare, pur esprimendo un comfort non esaltante, sembra avviata a prestare un servizio di qualità più elevata. Interessata a grandi lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria e al potenziamento della flotta dei rotabili, potrebbe essere prossima a superare le gravi difficoltà dimostrate in passato.

6.2.1. Overview treni

I treni sottoposti a monitoraggio sono gestiti da Cotral (Roma Nord e Metromare) e da ATAC (Roma Centocelle). Tutte le tre ferrovie sono interessate da progetti e da attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Complessivamente sono stati sottoposti a monitoraggio 8 treni delle seguenti ferrovie: 2 Roma Nord nella fascia oraria 06:00-09:00; 2 Metromare, 2 Roma Nord e 1 Roma Centocelle nella fascia oraria 12:00-16:00; 1 Roma Nord nella fascia oraria 18:00-21:00.

Aria condizionata

Sulle linee Roma Nord e Roma Centocelle viaggiano treni privi di condizionamento di aria. Le condizioni di trasporto per gli Utenti sono mediamente ben oltre i limiti del tollerabile.

Sulla linea Metromare sono in funzione treni provvisti di condizionamento di aria. In uno dei due treni monitorati il condizionamento è apparso insufficiente; nonostante ciò si sono registrati valori di temperatura migliori dell'altro.

Il livello di comfort migliore

Il treno sul quale si è registrato il migliore livello di comfort pari a 5 (*Comfort poco soddisfacente*) è stato il treno Roma Nord 94838711-022-4 (in servizio il 16/07/24 tra le ore 06:35 e le 06:50) con una media di circa 25 °C e 62% di umidità, per una **temperatura media percepita di 31 °C**. I valori di picco sono stati pari a 25,9 °C di temperatura e a 65% di umidità

Il livello di comfort peggiore

Il treno che ha fatto registrare il peggiore livello di comfort pari a 2 (*Totale discomfort*) è stato il treno Roma Centocelle RP 060 (in servizio il 16/07/24 tra le ore 15:45 e le 16:15) con una media di circa 36 °C e 41% di umidità, per una **temperatura media percepita di 45 °C**. I valori di picco sono stati pari a 36,5°C di temperatura e a 44% di umidità.

6.2.2. Le fasce orarie dei treni

Fascia oraria 06:00-09:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
94838711-022-4	Roma Nord	25,3	61,7	31	5
94938731004-8	Roma Nord	25,8	63,4	32	5

Tabella 40 - Treni, fascia oraria 06:00-09:00

Fascia oraria 12:00-16:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
384.2	Metromare	29,3	43,1	33	5
Ma395.1	Metromare	29	55,9	36	4
94830711008-0	Roma Nord	33,9	44,2	41	3
94834711-216-1	Roma Nord	35,4	42,5	44	3
RP 060	Roma Centocelle	36,4	41,3	45	2

Tabella 41 - Treni, fascia oraria 12:00-16:00

Fascia oraria 18:00-21:00

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
303	Roma Nord	30,9	44,2	36	4

Tabella 42 - Treni, fascia oraria 18:00-21:00

6.2.3. Treni, monitoraggio extra

Extra 19:58-20:25

N. vettura	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
REG 20727	Regionale	25,2	36,6	26	6

Tabella 43 - Treni, mezzo FS extra

6.2.4. Occupazione vettura e altre informazioni dei treni

BASSO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
9483871 1-022-4	Roma Nord	06:00-09:00	Spenta	Aperti	5
9493873 1004-8	Roma Nord	06:00-09:00	Spenta	Aperti	5

MA395.1	Metromare	12:00-16:00	Sufficiente	Chiusi	4
9483071 1008-0	Roma Nord	12:00-16:00	Spenta	Aperti	3
RP 060	Roma Centocelle	12:00-16:00	Spenta	Aperti	2

Tabella 44 - Treni, basso livello di occupazione vettura

MEDIO LIVELLO occupazione vettura

N. vettura	Linea	Fascia oraria	Aria condizionata	Finestrini	Livello comfort
384.2	Metromare	12:00-16:00	Insufficiente	Chiusi	5
94834711 -216-1	Roma Nord	12:00-16:00	Spenta	Aperti	3

303	Roma Nord	18:00-21:00	Spenta	Aperti	4
-----	-----------	-------------	--------	--------	---

Tabella 45 - Treni, medio livello di occupazione vettura

7. Commenti finali e richieste

7.1

Considerazioni introduttive

Il livello di comfort ideale non è stato raggiunto

Occorre ricordare ancora una volta che i valori del livello di comfort contrassegnati in questo Report dai colori gialli sono legati a diversi gradi di discomfort, che possono raggiungere anche la soglia di pericolo (rosso). Quest'ultimo livello è stato sfiorato in almeno due casi.

Nel Report è stato ritenuto accettabile solo il livello di comfort contrassegnato dal numero 6 (celeste); tuttavia non si dimentichi che nell'ambiente canadese, dove è nato Humidex, i valori compresi tra 25 e 29 si considerano come "*little discomfort*", quindi tutt'altro che ideali.

Solo sul bus 495 (numero vettura 783) si è potuto apprezzare nella fascia oraria del mattino un livello di comfort con temperatura e umidità praticamente ideali (Hm 25).

Perciò si può ragionevolmente concludere che **nella quasi totalità dei mezzi pubblici in servizio a Roma monitorati tra il 15/7/24 e il 21/7/24 non sono stati rilevati livelli di temperatura e di umidità davvero confortevoli.**

I mezzi privi di condizionamento di aria con un clima che cambia

Se il cambiamento climatico con l'innalzamento delle temperature sta alimentando il dibattito pubblico da svariati anni, si deve dire che almeno per il trasporto pubblico locale di Roma Capitale si ha la sensazione che si sia in forte ritardo riguardo alle misure da adottare.

Aspirando a raggiungere standard già presenti in altri Paesi europei, Roma compie un riconosciuto sforzo di adeguamento di infrastrutture e di mezzi. Credendo fortemente nel trasporto pubblico di massa, l'Amministrazione intende fare investimenti importanti per progetti di lungo termine.

Si è in attesa dell'entrata in servizio di nuovi bus nella flotta dei gestori, più moderni e quindi prevedibilmente dotati di aria condizionata. Non sono note tuttavia le caratteristiche dei mezzi in relazione al comfort per quanto riguarda la temperatura e l'umidità. Così come non è noto se a bordo saranno fornite indicazioni in proposito e se saranno disponibili sulle app.

In un processo che per certi aspetti si deve biasimare per la sua opacità (si pensi solo al già citato rifiuto di portare a conoscenza dell'Associazione le caratteristiche tecniche dei nuovi tram), sembra che i diversi Enti coinvolti nel rinnovamento e nell'ampliamento della rete trascurino il fatto essenziale dell'ascolto degli e dell'attenzione verso gli Utenti.

Le criticità del condizionamento dell'aria

Il clima che cambia ha impatti sulla salute, sul benessere e sul comfort degli Utenti. Non si può trascurare il dato che in futuro il clima tenderà ancora a peggiorare: mezzi e infrastrutture del trasporto pubblico devono avere qualità adeguate per fronteggiare l'innalzamento globale delle temperature affinché non diventino proprio loro un ostacolo al gradimento del servizio.

Nel valutare la funzione del condizionamento dell'aria sui mezzi pubblici si devono prendere in considerazione svariati fattori:

1. il dimensionamento dell'impianto per la capacità della vettura;
2. la temperatura esterna;
3. la velocità del mezzo;
4. il livello di occupazione della vettura;
5. la frequenza dell'apertura delle porte per la salita e la discesa dei passeggeri;
6. la tenuta/chiusura dei finestrini;
7. la manutenzione dell'impianto stesso (pressione corretta del refrigerante, funzionamento ottimale della pompa, pulizia dei filtri di ricircolo, ecc).

Si hanno buoni motivi per ritenere che migliori prestazioni del condizionamento dell'aria si avrebbero dimensionando correttamente l'impianto, soprattutto in considerazione dei tre fattori più significativi: temperatura esterna, livello massimo di occupazione della vettura, numero di fermate e quindi frequenza teorica di apertura delle porte.

Con un clima che cambia nessun mezzo pubblico potrà presentare in futuro un livello di comfort accettabile se il condizionamento dell'aria sarà insufficiente o inadeguato. Perciò individuare in tempo le criticità da risolvere produrrà meno spese in futuro ed eleverà anche il livello di gradimento del servizio.

Tutti i mezzi pubblici senza aria condizionata sono critici e pericolosi

I dieci peggiori livelli di comfort delle linee di Roma Capitale

Con queste premesse si raccolgono qui i valori di comfort più critici **limitatamente ai mezzi monitorati provvisti di aria condizionata.**

Si escludono i mezzi monitorati sui quali non era in funzione il condizionamento dell'aria. **Tutti i mezzi pubblici in servizio a Roma Capitale privi di aria condizionata sono da considerarsi critici e pericolosi per la salute degli Utenti, soprattutto nelle ore pomeridiane e serali e devono perciò essere evitati di sicuro dalle categorie di persone più fragili e, se non è possibile diversamente, utilizzati dagli altri Utenti esclusivamente per brevissimi spostamenti e con tutti gli accorgimenti del caso.**

Non si può tacere il fatto che i mezzi senza aria condizionata sono quelli che vengono utilizzati per i servizi delle periferie romane. Si tratta di un non trascurabile particolare che denota la scarsa attenzione posta dalle Amministrazioni verso le esigenze della popolazione meno coinvolta dai flussi turistici. E ciò richiede senza dubbio riflessioni in sedi appropriate.

Assunto il precedente criterio di esclusione, si possono mettere a confronto solo i mezzi su gomma in servizio presso ATAC, Autolinee Troiani e Autoservizi Riccitelli, le metropolitane A e C e la B limitatamente ai rotabili più nuovi, nonché la Metromare.

Il risultato dei dieci peggiori livelli di comfort è riassunto nella seguente tabella.

Dieci peggiori livelli di comfort

Fascia oraria	Gestore	Linea	Temp. °C	Umidità %	Humidex °C	Livello comfort
12:00-16:00	ATAC	671	35,1	40	42	3
12:00-16:00	ATAC	40	33,7	44,7	41	3
12:00-16:00	ATAC	170	33,3	45,5	41	3
12:00-16:00	ATAC	60	32,8	45,4	40	3
12:00-16:00	ATAC	047	33,4	41,5	40	3
12:00-16:00	ATAC	709	32,9	42,5	39	4
12:00-16:00	ATAC	980	32,6	41,1	38	4
18:00-21:00	ATAC	MetroC	30,2	53,3	37	4
12:00-16:00	Autoservizi Riccitelli	246	32,2	38	37	4
12:00-16:00	Autolinee Troiani	543	32,4	36	37	4

Tabella 46 - Tutti i Gestori, dieci peggiori livelli di comfort

Il 15% dei bus ATAC raggiunge un discomfort a malapena tollerabile

Se il livello di comfort 4 è descritto come *insoddisfacente*, il livello di comfort 3, nel quale l'indice Humidex supera i 40 °C di temperatura percepita, si legge come *discomfort a malapena tollerabile*. Al livello 3 si devono assolutamente proteggere le persone più fragili (anziani, bambini, portatori di patologie croniche) dal pericolo del colpo di calore.

Per ATAC questo livello è stato raggiunto in ben 5 casi, tutti sui bus, anche mezzi di più recente costruzione. **Si tratta di una percentuale molto elevata, quasi il 15% di tutti i bus monitorati.**

Il 50% del trasporto pubblico romano è gravemente insufficiente per le mutate esigenze climatiche

Il dato merita senz'altro di essere portato all'attenzione degli organi competenti.

Se infatti si sommano tutti i mezzi ATAC, Roma TPL e Cotral già esclusi perché privi di aria condizionata a quelli che presentano un livello di comfort 3 si comprende che **quasi il 50% del trasporto pubblico romano è gravemente insufficiente per fronteggiare le mutate esigenze climatiche e può rappresentare un pericolo per la salute degli Utenti, soprattutto delle persone più fragili.**

In definitiva se si dà per valida la simulazione di utilizzare i mezzi pubblici in luogo dei mezzi privati al fine di raggiungere i principali nosocomi romani durante il periodo estivo (cfr §2.3), **l'Associazione deve sconsigliare vivamente il loro utilizzo alle persone più fragili e a quelle che per varie ragioni devono accedere agli ospedali, non solo nelle ore più calde del giorno ma anche in altre fasce orarie per via della incertezza sulle condizioni della climatizzazione sui mezzi.**

L'Associazione è consapevole che l'adeguamento della flotta dei mezzi pubblici romani per raggiungere standard di comfort umanamente accettabili è opera di medio e lungo periodo.

Tuttavia è possibile fin d'ora mitigare le criticità rilevate, venendo incontro almeno parzialmente alle esigenze degli Utenti, attraverso alcuni accorgimenti.

Pertanto l'Associazione chiede agli organi competenti che:

1. per il pubblico servizio siano utilizzati esclusivamente mezzi provvisti di aria condizionata almeno nelle ore più calde della giornata, prevedendo la sostituzione dei rotabili più vecchi (treni, tram, metropolitane) con idonei mezzi su gomma se non è possibile garantire un livello di comfort accettabile;
2. sia effettuata regolare manutenzione degli impianti di condizionamento dell'aria sui mezzi pubblici, con la periodica pulizia dei filtri dell'aria e il mantenimento degli standard operativi secondo le specifiche tecniche degli impianti;
3. siano installati su tutti i mezzi appositi rilevatori di temperatura e di umidità al fine di segnalare in tempo reale i valori riscontrati sia sui pannelli a bordo sia sulle app, calcolando sempre in tempo reale l'indice Humidex associato ad uno dei sei colori dei livelli di comfort e offrendo opportune informazioni all'utenza relative al livello calcolato;
4. come da esperienza di altre Nazioni (cfr Londra), nelle giornate più torride siano previste comunicazioni a bordo dei mezzi e nelle stazioni circa la prevenzione dei colpi di calore e sia disposta la distribuzione di acqua nei principali capolinea, nelle stazioni e nelle zone più periferiche.

L'Associazione si riserva di esperire ogni utile via a tutela della salute e del benessere degli Utenti.

8. Valutazioni accessorie

Durante il monitoraggio è stato possibile apprezzare alcuni aspetti non specificamente inerenti lo scopo delle rilevazioni. Se ne dà brevemente conto per sollecitare l'Associazione a compiere ulteriori verifiche ed azioni.

8.1

Manutenzione dei mezzi

Manutenzione di veicoli e di impianti

Una grande questione nasce intorno alla manutenzione dei veicoli e in particolare degli impianti di aria condizionata. Se effettuata con regolarità e secondo le indicazioni del Costruttore non dovrebbero esserci dubbi sul suo corretto funzionamento. Ma nell'esperienza del monitoraggio condotta dai volontari si è potuto constatare in numerosi casi che nella medesima fascia oraria il flusso di aria condizionata anche su vetture di più recente costruzione era discontinuo e insufficiente.

I volontari hanno pure potuto constatare che da numerosi impianti sia sui bus che sulle metro la condensa non viene smaltita correttamente. Tipico l'esempio del vagone MA-328.1 che ha presentato in ben quattro punti un copioso versamento di condensa, tale da impedire agli Utenti di sedersi. L'esempio è documentato dal video disponibile nel repository nonché dalla fotografia (figura 2.).

La questione del deficit di manutenzione solleva una importante domanda circa la salubrità dell'aria condizionata sui mezzi pubblici.

Cosa deve fare l'Associazione

L'Associazione dovrebbe richiedere un opportuno monitoraggio della corretta manutenzione degli impianti di aria condizionata presenti sui mezzi da parte degli Enti preposti alla salute pubblica.

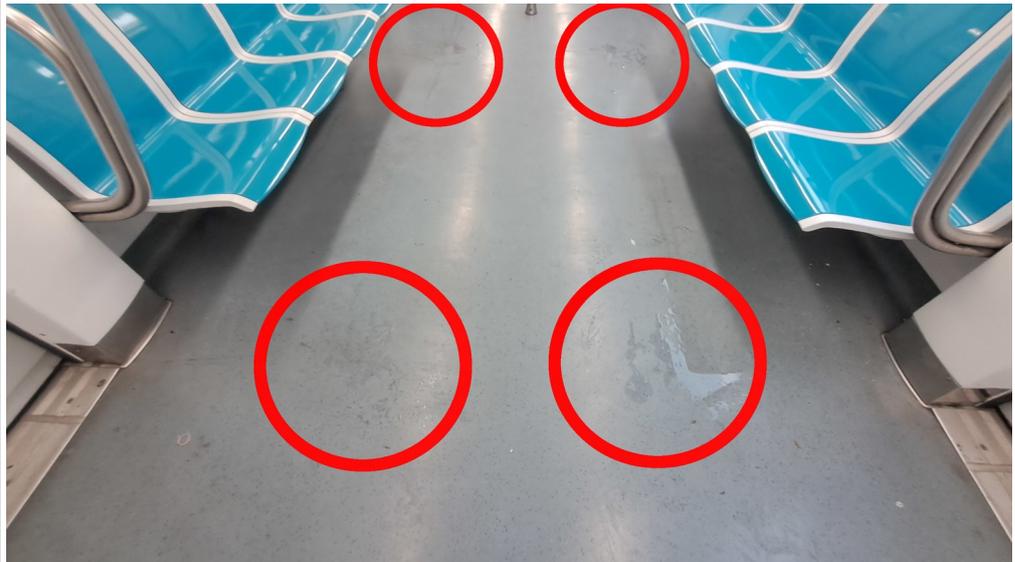


Figura 2 - MetroB MA-328.1, perdita di condensa dall'impianto di climatizzazione. Cerchiati in rosso i quattro punti in cui la condensa si è accumulata sul pavimento

Impianti di areazione

Durante il monitoraggio è stato possibile accertare che nei modelli più vecchi delle metropolitane i finestrini sono rimasti aperti durante il movimento del treno per garantire il ricambio di aria che i bocchettoni d'areazione non erano in grado di assicurare.

A proposito di questi ultimi le osservazioni condotte durante il monitoraggio *extra* delle metropolitane hanno permesso di individuare severe criticità riguardo alla loro pulizia e alla qualità dell'aria immessa nelle vetture.

Infatti, come è possibile constatare dalla figura 3. e dall'ingrandimento di un dettaglio del bocchettone della MB.314, si nota un consistente accumulo nero all'esterno del bocchettone e al suo interno sulla grata, riconducibile con ogni probabilità al particolato dell'aria. Analogo problema si riscontra anche a bordo della MB.317 (figura 4. e figura 5.).

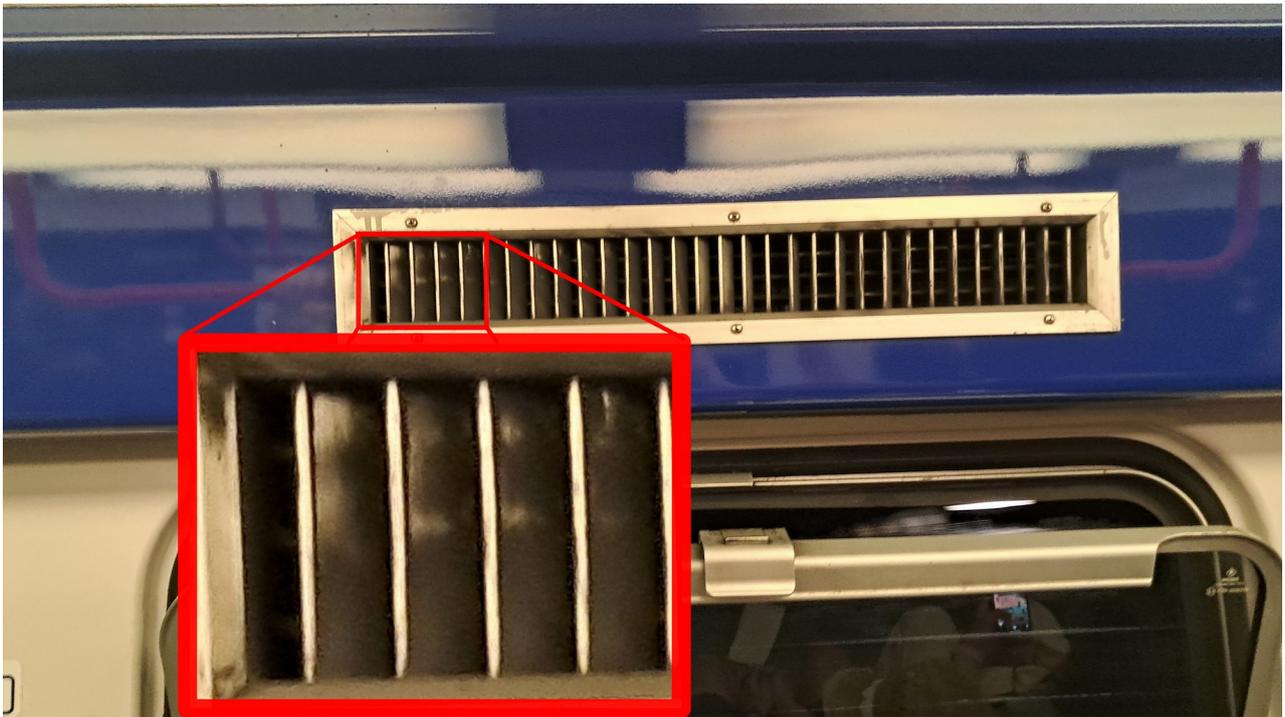


Figura 3 - Bocchettone di aria, vagone metro MB.314



Figura 4 - Bocchettone di aria, vagone metro MB.317



Figura 5 - Bocchettone di aria, vagone metro MB.317

I bocchettoni rappresentati nelle figure precedenti non hanno attinenza con l'aria condizionata, dal momento che i convogli in oggetto ne sono privi. Hanno invece la funzione di consentire l'ingresso dell'aria esterna dentro i vagoni delle metro per assicurare il ricircolo. La presenza di così massicci depositi neri riconducibili al particolato è segno che l'aria immessa nel vagone è del tutto priva di filtraggio, che il particolato è respirato dagli Utenti senza nessuna precauzione e informazione e che sono assenti le più elementari norme di pulizia e di igiene periodiche.

Cosa deve fare
l'Associazione

L'Associazione dovrebbe richiedere un opportuno monitoraggio dell'aria respirata sui vagoni delle metropolitane da parte degli Enti preposti alla salute pubblica. Ciò potrebbe comportare anche la richiesta di adeguate urgenti misure di pulizia e di igiene a garanzia della salute degli Utenti.

La puntualità dei mezzi è del tutto aleatoria

Trattandosi di argomento non direttamente oggetto del monitoraggio, non si è approfondita la reale capacità dei Gestori del trasporto pubblico di rispettare una pur vaga idea di puntualità del servizio. Solo in rari casi è stato possibile constatare la corrispondenza tra l'orario programmato e quello reale. Il numero di corse programmate e non effettuate è stato abitualmente a livelli fuori scala, riservando agli Utenti il disagio di attese snervanti senza informazioni attendibili da parte di nessuno

Il caso più emblematico è stata l'attesa di ben 60 minuti (quella accertata, ma anche oltre in quanto alcuni Utenti presenti hanno denunciato di essere in attesa da un periodo più lungo) per il passaggio del bus 61 alla palina 73922 il giorno 21/07/2024. Peraltro la vettura 4352 sulla quale viaggiava la linea non risultava monitorata.

Il ritardo del passaggio dei mezzi compromette in modo irreversibile anche la validità dei titoli di viaggio. Si verifica infatti che l'Utente con un biglietto valido 100 minuti potrebbe sfruttarlo in modo ridotto o addirittura, come nel caso menzionato, essere costretto all'acquisto di un nuovo titolo di viaggio essendo l'altro scaduto durante l'attesa.

Cosa deve fare l'Associazione

L'Associazione dovrebbe denunciare il grave disservizio e promuovere un intervento deciso della Pubblica Amministrazione perché i disagi sofferti dall'Utenza rispetto alla puntualità e al monitoraggio dei mezzi siano definitivamente risolti.

Pulizia e decoro dei mezzi

L'intero parco veicolare di bus, di tram e di treni oggetto del monitoraggio è apparso in modo totale senza eccezioni sporco e maltenuto, *sia i mezzi più vetusti che quelli più recenti.*

In alcuni casi si può parlare senza timore di smentita di vetture fatiscanti. Ma nei casi dei mezzi di più recente costruzione era chiara l'incuria generale in cui versavano, senza adeguata pulizia né decoro. La condizione di alcuni mezzi fin dall'inizio del servizio non lasciava adito a dubbi circa l'assenza di interventi di pulizia al suo interno.

Cosa deve fare l'Associazione

L'Associazione dovrebbe rappresentare agli Enti competenti la condizione di mancata pulizia e di mancato decoro dei mezzi, che in taluni casi potrebbe configurare anche un inadempimento contrattuale, per il miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie dei mezzi stessi.

Ingresso sui mezzi pubblici e controlli	<p>Nelle stazioni della metropolitana e dei treni assume un carattere preoccupante l'assenza di vigilanza agli ingressi. Di tal modo che i volontari hanno potuto constatare frequentissimi casi di passeggeri che “saltano” i tornelli o si accodano ad altri Utenti, probabilmente per mancanza di titolo di viaggio. In particolare ai tornelli di una stazione su 37 passeggeri entrati si sono contati 8 passeggeri che non hanno vidimato il titolo di viaggio, oltre il 20% dell'osservazione.</p> <p>Gli stessi controlli a bordo dei mezzi sono apparsi completamente insignificanti. In una settimana di monitoraggio in tre fasce orarie diverse per complessivi 75 mezzi monitorati, la polizia amministrativa ha effettuato i controlli a bordo di un solo mezzo, il 51.</p>
Cosa deve fare l'Associazione	<p>L'Associazione dovrebbe denunciare la mancata vigilanza agli ingressi delle stazioni e i mancati controlli sui mezzi, che espongono non solo l'Amministrazione a un danno erariale ma anche gli Utenti in regola con i titoli di viaggio a possibili rischi.</p>
Bagagli e veicoli al seguito	<p>Mancata vigilanza e mancati controlli si riflettono anche su altri aspetti del viaggio a bordo dei mezzi pubblici.</p> <p>Nel corso dei monitoraggi i volontari sono stati testimoni diretti che a bordo dei mezzi vengono imbarcati bagagli e veicoli in completa difformità da quanto previsto dai regolamenti.</p> <p>Il fatto si traduce inevitabilmente con la riduzione degli spazi per i passeggeri e con rischi in caso di emergenza (per esempio, bagagli ingombranti davanti alle porte, veicoli a trazione elettrica).</p>
Cosa deve fare l'Associazione	<p>L'Associazione dovrebbe monitorare la situazione e presentare un Report alle Aziende implicate al fine di ottenere maggiori garanzie di rispetto dei regolamenti.</p>

Attesa alle fermate e ai capolinea

La stragrande maggioranza dei capolinea e delle fermate dei bus sono apparsi del tutto inadeguati per l'attesa degli Utenti. Come testimoniano le immagini a seguire, riprese nelle ore più calde della giornata, i capolinea sono sprovvisti sia di pensiline per riparare gli Utenti dalla pioggia o dal sole, sia di sedute comode soprattutto per gli Utenti più fragili, come anche di dignitosi servizi igienici in grado di soddisfare lavoratori e Utenti.

Si tratta di un tema che diventerà sempre più urgente da affrontare, soprattutto in considerazione della promozione di Roma dal punto di vista dell'accoglienza turistica.

Cosa deve fare l'Associazione

L'Associazione dovrebbe promuovere presso le Istituzioni un progetto di copertura dei capolinea, con eventuale installazione di pannelli solari per la produzione di energia elettrica e di acqua calda sanitaria, da utilizzare presso i servizi igienici da installare, coinvolgendo anche privati per il finanziamento delle opere.



Figura 6 - Capolinea Subaugusta (Roma Est)



Figura 7 - Capolinea Eur Fermi (Roma Sud)



Figura 8 - Capolinea Circonvallazione Cornelia (Roma Ovest)



Figura 9 - Capolinea Saxa Rubra (Roma Nord)

Percorsi tattili per non vedenti

Nelle stazioni delle metropolitane, durante il monitoraggio è stato possibile prendere atto del grave stato di degrado in cui versano i percorsi tattili per non vedenti. In taluni casi i percorsi apparivano divelti, abrasi, occupati da altro materiale, accomodati alla meglio.

Insieme ai dispositivi per l'ingresso dei disabili nelle stazioni, i percorsi tattili per non vedenti e le indicazioni luminose per non udenti rappresentano le facilitazioni maggiori per l'accessibilità delle stazioni.

Cosa deve fare l'Associazione

L'Associazione dovrebbe richiedere quanto prima interventi risolutivi per l'accessibilità delle stazioni della metropolitana. In particolare per ripristinare i percorsi tattili per non vedenti e potenziare le indicazioni luminose per non udenti.



Figura 10 - Stazione Termini, percorso tattile ingresso T3



Figura 11 - Stazione Termini, percorso tattile ingresso T2

9. Informazioni per gli Associati TUraP-APS e per gli Utenti del trasporto pubblico

L'esito del monitoraggio vede sostanzialmente **tutti i mezzi oggetto di rilevazione in grossa sofferenza nel garantire un adeguato comfort degli Utenti, specialmente nelle ore più calde del giorno**. In almeno due casi a bordo dei mezzi si è raggiunta la soglia di pericolo del colpo di calore.

Si avverte perciò l'urgenza di offrire agli Utenti del Trasporto Pubblico locale di Roma alcuni consigli sul comportamento da tenere, in particolare per i soggetti più fragili.

9.0.1. Chi sono i soggetti fragili

Chi sono i soggetti fragili

Per soggetti fragili in questo Report si intendono:

- bambini
- anziani
- disabili
- portatori di patologie croniche

9.0.2. Reazioni a bassi valori di comfort

Bassi valori di comfort, compresi tra 1 e 3, coincidono con elevati valori di Humidex. La temperatura percepita è quindi superiore a 40 °C. Si tratta della temperatura che espone al colpo di calore indicativamente nel giro di 10-15 minuti.

I sintomi del colpo di calore

L'insorgenza del colpo di calore o il colpo di calore in corso si possono riconoscere da alcuni sintomi ben precisi:

- abbassamento della pressione sanguigna (ipotensione)
- sensazione di debolezza
- vertigini
- mal di testa
- gonfiore (edema) localizzato in particolare a livello di caviglie e piedi

- disidratazione (sensazione di arsuratura, bocca secca)
- nausea e vomito
- crampi (per perdita di sali minerali causata da intensa sudorazione)
- disorientamento e confusione
- progressiva perdita di lucidità

I bambini possono esprimere l'insorgenza del colpo di calore attraverso il pianto, che da disperato diventa sempre più flebile. Possono anche segnalare l'imminenza dello stato più grave attraverso una apparente sonnolenza fino a mancare di risposta ad ogni stimolo.

Senza opportuno, immediato trattamento, il colpo di calore può portare al collasso e alla perdita di coscienza; in casi gravi si possono manifestare danni irreparabili agli organi interni⁹, convulsioni, coma e morte.

9.0.3. Azioni da intraprendere in caso di colpo di calore sui mezzi pubblici

- Intervenire tempestivamente, quanto prima
- Se compaiono sintomi come sensazione di malessere, sete intensa, crampi, nausea, confusione o svenimento, informare immediatamente il conducente, far fermare il mezzo e far aprire le porte
- Se la persona con colpo di calore è cosciente, cercare di tranquillizzarla e farla restare calma, farle bere piccoli sorsi di acqua fresca e non troppo fredda, oppure bevande arricchite di sali minerali
- Se è possibile far scendere dal mezzo la persona con colpo di calore, ripararla all'ombra o in ambiente fresco e ventilato o con condizionamento d'aria
- Se non è possibile far scendere dal mezzo la persona con colpo di calore, far scendere tutti gli altri occupanti, sdraiare la persona coinvolta e ripararla dal sole
- Chiamare subito un medico o i soccorsi sanitari con il numero 118
- Mentre si attende l'arrivo dei soccorsi, **occorre abbassare la**

⁹ È notizia di cronaca mentre il report va in chiusura di una donna ventiseienne vittima di un colpo di calore che ha provocato una insufficienza epatica fulminante. La donna è stata salvata con un trapianto di fegato in super-urgenza all'ospedale Molinette della Città della salute di Torino. Fonte: https://www.ansa.it/canale_salutebenessere/notizie/medicina/2024/08/07/trapianto-di-fegato-salva-una-giovane-dopo-colpo-di-calore_7596e617-ab78-4907-a456-5e00ae4c7fa1.html

temperatura corporea della persona con colpo di calore ma senza provocare un raffreddamento troppo rapido. Cercare, pertanto, di raffreddare il corpo, per esempio con impacchi freddi e panni bagnati. Inoltre è utile sollevare le gambe della persona con colpo di calore, per agevolare il ritorno venoso al cuore e l'afflusso di sangue agli organi vitali.

9.0.4. Raccomandazioni per soggetti fragili

Ai soggetti fragili è sconsigliato prendere i mezzi pubblici di Roma nella stagione calda

Tranne che in pochissimi casi non si è riscontrato sui mezzi pubblici di Roma oggetto del monitoraggio un comfort ideale per i soggetti fragili **soprattutto nella fascia oraria tra le 12:00 e le 16:00.** Per quanto tra le 06:00 e le 09:00 nonché tra le 18:00 e le 21:00 si sia talora ritrovato un livello di comfort accettabile, alcune rilevazioni *extra* dimostrano che non è possibile assicurare tale comfort in tutte le circostanze.

Si deve perciò prudenzialmente suggerire ai soggetti più fragili durante il periodo estivo di **evitare l'utilizzo dei mezzi pubblici in servizio a Roma Capitale in qualsiasi fascia oraria.**

9.0.5. Raccomandazioni per pendolari

I pendolari devono usare particolare attenzione sui mezzi in servizio nella periferia

In considerazione della necessità di utilizzare i mezzi pubblici per i propri spostamenti, i pendolari sono più soggetti allo stress dovuto ad elevate temperature e umidità ambientali. In relazione ai dati emersi dalle rilevazioni effettuate, si suggerisce di **utilizzare particolare attenzione sui mezzi pubblici in servizio nella periferia che più frequentemente non sono dotati di climatizzazione.**

È anche raccomandabile non rimanere a lungo su mezzi nei quali si percepisce disagio, con elevata sudorazione e respiro difficile.

Si raccomanda inoltre di:

- indossare abiti leggeri, preferibilmente in fibre naturali
- assicurarsi un adeguato consumo di acqua portando sempre al seguito una bottiglia o una borraccia piene
- bagnare la testa e rinfrescare il corpo esponendolo alla ventilazione

9.0.6. Raccomandazioni per tutti gli Utenti

Prudenza per tutti gli Utenti, con attenzione alle proprie reazioni a bordo dei mezzi

A tutti gli Utenti **si raccomanda particolare prudenza nel salire a bordo dei mezzi pubblici di Roma negli orari più caldi della giornata.**

Tutti gli spostamenti dovrebbero comunque prevedere una permanenza più breve a bordo dei mezzi sui quali la climatizzazione non è sufficiente.

Qualora si percepisse che sul mezzo non è in funzione una adeguata climatizzazione **è opportuno non prolungare il viaggio** oltre i limiti della sopportabilità soprattutto in presenza di disagio fisico, debolezza, estrema sudorazione e si raccomanda di scendere alla prima fermata utile.

Servizi messi a disposizione dalle Autorità

Ricordiamo che nella Regione Lazio è attivo il numero telefonico di pubblica utilità **1500** che offre ascolto e informazioni ai cittadini e fornisce informazioni su norme e linee guida ai lavoratori che svolgono la loro attività in condizioni di rischio per l'esposizione al calore eccessivo.

Tra i documenti presenti nel repository è possibile scaricare il **Piano Operativo di intervento per la prevenzione degli effetti sulla salute delle ondate di calore**, attivo dall'8 luglio al 20 settembre 2024 rivolto soprattutto alle persone fragili.

9.0.7. Assistenza legale

Tutti gli Utenti del servizio pubblico possono richiedere la tutela dell'Associazione

I Soci e gli Iscritti di TUTraP-APS che avessero accusato malori a bordo dei mezzi pubblici di Roma Capitale a causa delle temperature eccessive possono rivolgersi al servizio legale dell'Associazione.

In ogni caso tutti gli Utenti del servizio pubblico possono richiedere la tutela dell'Associazione.

L'Associazione è a disposizione per ogni utile chiarimento in proposito.

Ringraziamenti finali

L'Associazione TUTraP-APS ringrazia cordialmente tutte le Cittadine e tutti i Cittadini, Associati, Utenti del Trasporto Pubblico, Utenti dei Social che hanno contribuito con il loro apporto e con le loro testimonianze alla realizzazione del presente Report.

Un ringraziamento particolare è dedicato a chi ha letto il Report e ha fornito indicazioni preziose e a chi ha curato la review in modo generoso e gratuito con indicazioni puntuali e pertinenti assicurando al Report un carattere di indiscutibile qualità.

Uno speciale pensiero di gratitudine viene rivolto al Socio Volontario il quale, per assicurare completezza di dati al Report, si è prestato ad un monitoraggio in condizioni estreme e, colto da malore a causa del caldo eccessivo a bordo di un bus, ha dovuto ricorrere a trattamenti sanitari.

Il Presidente