

**CAPITOLATO DI FORNITURA DI AUTOBUS**  
**URBANI CLASSE I FINO A 6,5 METRI**  
**ALIMENTAZIONE ESCLUSIVAMENTE ELETTRICA**  
**STAZIONI DI RICARICA RAPIDA**  
**E SERVIZIO MANUTENZIONE FULL SERVICE**

**APRILE 2017**

## INDICE

<b>Articolo 1 – Definizioni, criteri di interpretazione e norme applicabili</b>	5
<b>Articolo 2 – Referenti</b>	5
<b>Articolo 3 – Oggetto e descrizione delle attività comprese nell'appalto.</b>	5
<b>Articolo 4 – Durata</b>	7
<b>Articolo 5 – Oneri dell'appaltatore</b>	7
<b>Articolo 6 – Norme generali e particolari, anche di tutela ambientale, da osservare nell'esecuzione dell'appalto.</b>	12
<b>Articolo 7 – Oneri di ogni committente</b>	13
<b>Articolo 8 – Verifiche di conformità</b>	14
<b>Articolo 9 – Penali</b>	20
<b>Articolo 10 – Risoluzione del contratto</b>	25
<b>Articolo 11- Recesso</b>	26
<b>Articolo 12 – Subappalto.</b>	26
<b>Articolo 13 – Fallimento dell'appaltatore</b>	26
<b>Articolo 14 - Allegati</b>	26
<b>PARTE SECONDA</b>	28
<b>SPECIFICHE TECNICHE</b>	28
<b>II.1 SCOPO DEL DOCUMENTO</b>	28
<b>II.2 CONFIGURAZIONE DEL VEICOLO</b>	28
<b>II.2.1 Porte di servizio</b>	28
<b>II.2.2 Dispositivo di segnalazione "Fermata prenotata"</b>	29
<b>II.3 COMPARTO PASSEGGERI</b>	29
<b>II.3.1 Numero dei posti</b>	29
<b>II.3.2 Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti</b>	30
<b>II.3.3 Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti</b>	30
<b>II.3.4 Climatizzazione passeggeri</b>	31
<b>II.3.5 Mancorrenti e piantoni</b>	32
<b>II.3.6 Pulibilità</b>	33
<b>II.4 POSTO GUIDA</b>	33
<b>II.4.1 Struttura</b>	33
<b>II.4.2 Sbrinamento e disappannamento del parabrezza e vetri laterali</b>	34
<b>II.4.3 climatizzazione posto guida</b>	34
<b>II.4.4 Sedile conducente</b>	35
<b>II.4.5 Cruscotto e strumentazione</b>	35
<b>II.5 PRESTAZIONI</b>	36
<b>II.5.1 Dati prestazionali</b>	36
<b>II.5.2 Consumo</b>	37
<b>II.5.3 Manovrabilità</b>	37
<b>II.6 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO</b>	37
<b>II.6.1 Materiali</b>	37
<b>II.6.2 Rumorosità interna</b>	37
<b>II.6.3 Vibrazioni</b>	37
<b>II.6.4 Prevenzione incendi</b>	37
<b>II.6.5 Compatibilità elettromagnetica (EMC)</b>	38
<b>II.7 AUTOTELAIO</b>	38
<b>II.7.1 Definizioni</b>	38
<b>II.7.2 Struttura portante</b>	38
<b>II.7.3 Sospensioni</b>	39
<b>II.7.4 Sterzo</b>	39
<b>II.7.5 Mozzi, Cerchi Ruota e Pneumatici</b>	39
<b>II.7.6 Dispositivi di frenatura</b>	39
<b>II.7.7 Motore</b>	40
<b>II.7.7.1 Sistema di trazione</b>	40

<b>II.7.7.2 Raffreddamento motore e altre apparecchiature</b>	40
<b>II.7.7.3 Vano comparto motore / apparecchiature elettroniche / batterie</b>	41
<b>II.8 IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA</b>	41
<b>II.8.1 Caratteristiche generali</b>	41
<b>II.8.2 Tubazioni flessibili</b>	41
<b>II.8.3 Caricamento dall'esterno</b>	41
<b>II.8.4 Compressore</b>	42
<b>II.8.5 Separatore di condensa ed essiccatore</b>	42
<b>II.9 PRESCRIZIONI RELATIVE ALL'IMPIANTO ELETTRICO VEICOLARE</b>	42
<b>II.9.1 Tensione di alimentazione</b>	42
<b>II.9.2 Realizzazione dei circuiti elettrici</b>	42
<b>II.9.2.1 Impianto elettrico "CAN-BUS"</b>	43
<b>II.9.2.2 Pannello centralizzato componenti elettrici veicolari</b>	44
<b>II.9.3 Teleruttore generale di corrente (TGC)</b>	44
<b>II.9.4 Comando centrale di emergenza (CCE)</b>	44
<b>II.9.5 Illuminazione interna</b>	44
<b>II.9.6 Illuminazione Esterna</b>	45
<b>II.9.7 Comandi di Sicurezza</b>	45
<b>II.9.7.1 Avviamento veicolo</b>	45
<b>II.9.7.2 Chiusura porta anteriore</b>	45
<b>II.10 BATTERIE DI TRAZIONE</b>	45
<b>II.10.1 BMS (Battery Management System)</b>	46
<b>II.10.2 Caricabatterie / ricarica di deposito</b>	46
<b>II.11 IMPIANTO DI RICARICA RAPIDA</b>	47
<b>II.12 CARROZZERIA</b>	48
<b>II.12.1 Materiali</b>	48
<b>II.12.2 Allestimento interno - sedili</b>	49
<b>II.12.3 Verniciatura</b>	50
<b>II.12.3.1 Livrea</b>	50
<b>II.12.4 Padiglione</b>	51
<b>II.12.5 Botole di sicurezza e aerazione</b>	51
<b>II.12.6 Sportelli sulle fiancate e testate</b>	51
<b>II.12.6.1 Dispositivi di chiusura/apertura</b>	51
<b>II.12.7 Paraurti</b>	51
<b>II.12.8 Pavimento</b>	52
<b>II.12.9 Botole di ispezione</b>	52
<b>II.12.10 Passaruota</b>	52
<b>II.12.11 Superfici vetrate</b>	52
<b>II.13 SISTEMI TELEMATICI DI BORDO</b>	53
<b>II.13.1 premessa</b>	53
<b>II.13.2 allestimento veicoli</b>	53
<b>II.13.3 impianti per i quali e' richiesta la fornitura e il montaggio a cura della IA</b>	54
<b>II.13.6 DOCUMENTAZIONE</b>	58
<b>II.13.7 COLLAUDI</b>	58
<b>II.14 impianti di allestimento</b>	59
<b>II.14.1 Dispositivi atti al traino</b>	59
<b>II.14.2 Accessori</b>	59
<b>II.15 GESTIONE DELL'ASSISTENZA IN GARANZIA E POST VENDITA</b>	60
<b>II.15.1 Organizzazione a supporto delle prestazioni in garanzia</b>	60
<b>II.15.2 Responsabile della Assistenza e Rappresentante del Costruttore</b>	60
<b>II.15.3 Direttore per l'Esecuzione del Contratto</b>	60
<b>II.15.4 Struttura tecnica</b>	60
<b>II.15.5 Fornitura e reperibilità dei ricambi</b>	61
<b>II.15.6 Follow – up della fornitura</b>	61
<b>II.16 COSTO DEL CICLO DI VITA</b>	62
<b>II.16.1 Metodologia di calcolo</b>	62
<b>II.16.2 Costi relativi alla manutenzione preventiva programmata</b>	62

<b>II.16.3 Costo di manutenzione delle parti principali</b>	63
<b>II.16.4 Costo di manutenzione correttiva</b>	63
<b>II.16.5 Costo totale del ciclo di vita</b>	63
<b>II.17 MANUTENZIONE FULL SERVICE</b>	63
<b>II.17.1 Modalità di esecuzione del servizio</b>	65
<b>II.17.1.1 Organizzazione a supporto delle prestazioni in full service</b>	66
<b>II.17.1.2 Sicurezza – Norme antinfortunistiche</b>	66
<b>II.17.2 Materiali a stock</b>	67
<b>II.17.3 Livello di servizio richiesto</b>	67
<b>II.17.4 Penalità</b>	67
<b>II.17.5 Fornitura e reperibilità dei ricambi</b>	67
<b>II.17.6 Follow – up della fornitura</b>	67
<b>II.17.7 Collaudo di fine full service</b>	67
<b>II.18 REQUISITI DI MANUTENIBILITÀ E MANUTENZIONE</b>	68
<b>II.18.1 Criteri generali di manutenibilità</b>	68
<b>II.18.2 Manutenzione</b>	68
<b>II.18.2.1 Manutenzione programmata</b>	68
<b>II.18.2.2 Sostituzione parti principali</b>	68
<b>II.18.3 Documentazione di manutenzione</b>	69
<b>II.18.3.1 Prescrizioni generali</b>	69
<b>II.18.3.2 Manuale di istruzione del personale di guida</b>	69
<b>II.18.3.3 Manuale per l'uso e la manutenzione</b>	69
<b>II.18.3.4 Manuale per le riparazioni</b>	69
II.18.3.4.1 Manuale ricerca guasti	70
<b>II.18.3.5 Valutazione rischi</b>	71
<b>II.18.3.6 Catalogo parti di ricambio</b>	71
<b>II.18.3.7 Fac-Simile Manualistica da presentare</b>	72
<b>II.18.3.8 Aggiornamenti</b>	72
<b>II.18.3.9 Documentazione da fornire</b>	72
<b>II.18.3.10 Apparecchiature di diagnostica e aggiornamento software</b>	73
<b>II.18.4 Addestramento del personale</b>	73

## **Articolo 1 – Definizioni, criteri di interpretazione e norme applicabili**

### **1.1 Definizioni:**

- GTT: stazione appaltante
- IA: impresa appaltatrice
- Le parti: Committente e IA
- Committenti : GTT e le altre Aziende / Enti per i quali GTT effettua la gara di acquisto e che acquisteranno gli autobus, le eventuali stazioni di ricarica e l'eventuale servizio di manutenzione full service, oggetto della fornitura
- Stazione di ricarica rapida: impianto da utilizzare nel corso del programma di esercizio per effettuare cariche parziali atte a garantire l'autonomia giornaliera necessaria
- RUP: responsabile unico del procedimento di GTT o altro Committente
- DEC: direttore dell'esecuzione del contratto di GTT o altro Committente
- Assistente del DEC: persona che svolge attività di competenza del DEC o lo coadiuva
- RGC: responsabile generale del contratto della IA, che sovrintende alla gestione e rappresenta il referente per RUP e DEC
- DURC : Documento Unico Regolarità Contributiva
- DUVRI : Documento Unico Valutazione Rischi da Interferenze

**1.2** In caso di contrasto tra norme contenute nel presente capitolato e allegati, prevale l'interpretazione più aderente alle finalità per le quali la fornitura è stata progettata ed al migliore raggiungimento del risultato secondo criteri di buona fede e ragionevolezza.

**1.3** Per quanto non regolato dal presente capitolato, come integrato dall'offerta aggiudicataria, e allegati, si applicano le disposizioni contenute nel d.lgs. 50/2016 e da esso richiamate limitatamente a quelle applicabili ai settori speciali e nel codice civile, nonché le norme di legge riferibili al settore.

## **Articolo 2 – Referenti**

**2.1** Il RUP è Davide SASIA e alla sottoscrizione del contratto sono comunicati al RGC i relativi recapiti telefonici, e-mail e pec.

**2.2** Alla sottoscrizione del contratto saranno comunicati al RGC nominativo e recapiti del DEC e degli eventuali assistenti.

**2.3** Alla sottoscrizione del contratto la IA è tenuta a comunicare al RUP:

- ✓ nominativo e recapiti telefonici, e-mail e pec del RGC e dei suoi eventuali assistenti;
- ✓ il domicilio eletto ai fini del contratto.

**2.4** Le parti sono tenute a comunicare immediatamente ogni variazione.

## **Articolo 3 – Oggetto e descrizione delle attività comprese nell'appalto.**

Il seguente capitolato ha per oggetto la fornitura di

- autobus urbani con le seguenti caratteristiche:
  - Categoria M2 o M3;
  - Classe I
  - Lunghezza: inferiore a 6,5 m
  - Pianale ribassato (in corrispondenza delle porte di accesso)
  - Alimentazione: esclusivamente elettrica
  - L'autobus dovrà essere fornito completo di interfaccia per la ricarica in deposito (caricabatterie e colonnina);
- stazioni di ricarica rapida da installare presso il capolinea (acquisto opzionale)
- servizio di manutenzione full service (acquisto opzionale) : a sua volta suddiviso in 2 periodi:

1. primi 3 anni (coincidenti con il periodo di garanzia di base)
2. per ulteriori 7 anni (dal 4° al 10° anno), servizio da attivarsi almeno tre mesi prima della scadenza della garanzia.

Le stazioni di ricarica dovranno essere omologate e installate nel rispetto di tutta la normativa vigente (vedi par. II.11).

I veicoli dovranno rispettare le prescrizioni normative e amministrative vigenti, le prescrizioni e caratteristiche di allestimento richieste dalla Regione Piemonte ai fini dell'ammissione al finanziamento, i requisiti richiesti nel presente Capitolato e quanto altro ritenuto necessario a garantire sia la funzionalità dell'autobus, sia la sicurezza e il comfort dei passeggeri e del conducente, salvo quanto di seguito previsto con riguardo alla possibilità di varianti.

### **3.1 PROFILO DI MISSIONE**

Gli autobus verranno utilizzati per il trasporto passeggeri in Regione Piemonte, nei Comuni e sulle linee indicate nei singoli progetti (vedi allegato 8).

Il profilo climatico della Regione Piemonte è fornito in allegato 9.

Dovrà essere garantita l'efficienza dell'impianto di raffreddamento dei vari componenti anche considerando che in determinati periodi dell'anno è consistente la presenza di polline, foglie e polvere.

Bisogna inoltre considerare che i veicoli, inclusi i motori, saranno soggetti al lavaggio con acqua o vapore in impianti automatici.

### **3.2 OFFERTA TECNICA**

#### **A. Elementi non variabili e richiesti a pena di esclusione.**

Sono richiesti a pena di esclusione e non possono costituire oggetto di variante i seguenti elementi:

- ✓ classe I
- ✓ pavimento ribassato in corrispondenza delle porte di accesso;
- ✓ omologazione nella versione elettrica base, in uno dei Paesi dell'Unione Europea;
- ✓ alimentazione esclusivamente elettrica;
- ✓ omogeneità, su tutto il lotto di fornitura, di autotelaio, motore, impianto porte, interfaccia per stazioni di ricarica rapida e lenta, pacco batterie;
- ✓ compatibilità della presenza di passeggeri a bordo o in fase di salita/discesa con le operazioni di ricarica rapida;
- ✓ altri elementi indicati nel presente capitolato quali uniche soluzioni consentite ai fini del collaudo;
- ✓ autonomia minima in ciclo urbano (vedi articolo 8.3 Collaudo di Fornitura) non inferiore a 80 km;
- ✓ prescrizioni e caratteristiche di allestimento stabilite dalla Regione Piemonte ai fini dell'ammissione al finanziamento : impianto di climatizzazione, indicatori di linea e di percorso del tipo a "led luminoso a scritta fissa, variabile non scorrevole e con sistema audiovisivo interno ed esterno di prossima fermata", pedana o scivolo con portata massima garantita pari a 350 kg, predisposizioni strutturali e circuitali necessarie all'installazione dei dispositivi per la bigliettazione elettronica BIP.

#### **B. Varianti migliorative.**

Potranno essere presentate varianti migliorative rispetto alle specifiche contenute nel Capitolato, con riguardo agli elementi di cui ai paragrafi del presente Capitolato indicati nella tabella Allegato A alla lettera di invito. Nell'offerta le soluzioni tecniche migliorative dovranno essere adeguatamente dettagliate, motivate e sostenute con analisi dei costi – benefici, ai fini della valutazione da parte della Commissione giudicatrice. Tali varianti migliorative comportano assegnazione di punteggio secondo quanto indicato nella richiamata tabella Allegato A alla lettera di invito.

#### **C. Soluzioni alternative.**

Tutti gli altri elementi tecnici del presente Capitolato potranno costituire oggetto di soluzioni tecniche alternative o comunque rispondenti alla specifica esigenza funzionale, non comportanti assegnazione di punteggio, purché motivate, rispettose degli standard minimi di

cui al presente Capitolato, delle prescrizioni normative e amministrative vigenti e della concezione funzionale complessiva dell'autobus come emergente dal Capitolato medesimo. Qualora tali soluzioni alternative non siano motivatamente ritenute da GTT idonee, la IA, a pena di esclusione, resta obbligato alla soluzione indicata nel capitolato.

Tutto quanto contenuto nell'offerta tecnica costituisce per l'IA impegno contrattuale.

#### **Articolo 4 – Durata**

- 4.1** La durata risulta quella offerta in gara, come da piano consegne indicato in allegato 7, con decorrenza dalla data di stipula del contratto o dalla richiesta di avvio di urgenza da parte del RUP.
- 4.2** La fornitura dovrà tassativamente essere completata entro 12 mesi dalla data di stipula del contratto o dalla richiesta di avvio di urgenza da parte del RUP.

#### **Articolo 5 – Oneri dell'appaltatore**

##### **5.1 Principi generali**

- 5.1.1** La sottoscrizione del contratto comporta attestazione da parte della IA di piena conoscenza e accettazione delle condizioni dell'affidamento espresse dal contratto medesimo, dal presente capitolato e da tutti gli allegati.
- 5.1.2** La IA è tenuta all'esecuzione del contratto secondo i principi di buona fede, correttezza, leale cooperazione, tempestiva e chiara informazione di ogni circostanza imprevista influente sul buon esito dell'appalto.
- 5.1.3** Il RGC è tenuto a sottoscrivere ogni verbale o documento predisposto dal RUP o dal DEC o loro assistenti.

##### **5.2 Personale**

- 5.2.1** La IA è tenuta ad applicare il trattamento economico e normativo stabilito dai CCNL nazionali e territoriali in vigore per settore e zona in cui si eseguono le prestazioni.
- 5.2.2** La IA è tenuta all'osservanza delle disposizioni sulla sicurezza del lavoro ex d.lgs. 81/2008.  
Prescrizioni specifiche.
- 5.2.3** Il RGC ha l'obbligo di:
- comunicare all'avvio delle prestazioni l'elenco dei lavoratori, dotati di tessera di riconoscimento ex l. 136/2010 e 18 co.1 lett. u) d.lgs. 81/2008, che avranno accesso alle strutture aziendali e tempestivamente ogni eventuale variazione
  - trasmettere report mensili sul personale effettivamente impiegato e sulla effettiva corresponsione delle retribuzioni.

##### **5.3 Cronoprogramma**

La IA effettuerà la consegna dei veicoli, a propria cura e spese, presso lo stabilimento indicato dal Committente, dandone preventiva comunicazione, il giorno e all'orario che verranno concordati.

Ai fini contrattuali la data effettiva di consegna risulterà essere l'ultima fra le seguenti:

- data di collaudo "positivo" di accettazione del Committente (vedi articolo 8.);
- data di disponibilità presso il Committente del certificato di conformità del veicolo;
- data di arrivo del veicolo presso il Committente.

Il piano deve prevedere la consegna di un veicolo prototipo, completo di stazione di ricarica (se prevista) entro 210 giorni dalla data di stipula del contratto o dalla richiesta di avvio di urgenza da parte del RUP e la consegna di tutti i rimanenti veicoli ed eventuali stazioni di ricarica entro 12 mesi dalla data di stipula del contratto ovvero alla richiesta di consegna in

via d'urgenza.

Il piano di consegna è quello presentato in gara su modello presente nell'allegato 7 al presente capitolato.

#### **5.4 Modifiche e varianti**

**5.4.1** Sono ammesse, previa autorizzazione del RUP, le seguenti modifiche e varianti ai sensi dell'art. 106 DLgs 50/2016:

A. ai sensi dell'art. 106 comma 1 lett. a)

- esecuzione di interventi in garanzia / full service presso officine diverse da quelle indicate
- la fornitura e l'installazione di impianti per cui è prevista in capitolato la mera predisposizione

B. ai sensi dell'art. 106 comma 1 lett. b): per servizi o forniture supplementari che si sono resi necessari e non inclusi nell'appalto iniziale, ove secondo la valutazione del RUP il cambiamento del contraente produca entrambi i seguenti effetti:

- 1) risultati impraticabile per motivi economici o tecnici;
- 2) comportamenti per il Committente notevoli disguidi o consistente duplicazione dei costi;

C. ai sensi dell'art. 106 comma 1 lett. c): per varianti in corso d'opera ove siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

- 1) la necessità di modifica sia determinata da circostanze impreviste e imprevedibili, tra cui anche la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- 2) la modifica non alteri la natura generale del contratto;

D. ai sensi dell'art. 106 comma 1 lett. d): in caso di modificazioni soggettive previste dalla norma;

E. nei casi e con i limiti di cui all'art. 106 comma 2 ove compatibile con il presente appalto;

F. ai sensi dell'art. 106 comma 12: qualora si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni sino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, alle stesse condizioni da esso previste.

**5.4.2** Nei casi di cui al punto 5.4.1 lettere A,B,C l'appaltatore è tenuto a sottoscrivere l'atto di sottomissione, relativo alla variante, ad esso sottoposto dal RUP ed entro il termine assegnato.

#### **5.5 Sospensioni**

**5.5.1** In tutti i casi in cui circostanze speciali, non prevedibili al momento della stipulazione del contratto, impediscano in via temporanea il regolare svolgimento dei servizi, il RUP/DEC può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento del RGC, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione, dello stato di avanzamento del servizio e delle eventuali cautele adottate affinché alla ripresa esso possa continuare senza eccessivi oneri, della consistenza di mezzi e/o attrezzature esistenti sul luogo delle prestazioni al momento della sospensione.

**5.5.2** Il RUP può disporre la sospensione per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità. Se il Committente si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

**5.5.3** La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le

cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale

- 5.5.4** Ove successivamente alla consegna del servizio insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il suo regolare svolgimento, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di servizio eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale delle parti non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.
- 5.5.5** Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa. L'iscrizione, a pena di decadenza, deve contenere:
- formulazione ed indicazione documentata delle ragioni su cui le contestazioni, pretese o richieste si fondano;
  - precisazione delle conseguenze che ne derivano sul piano economico con indicazione esatta dei criteri di calcolo, del conteggio e della somma di cui si richiede il pagamento.

### **5.6 Cauzione definitiva**

La cauzione definitiva può essere rilasciata dai soggetti previsti dall'art. 93 comma 3 del Dlgs 50/2016 e deve contenere le condizioni di cui all'art. 103 comma 4 del medesimo decreto.

- 5.6.1** La cauzione definitiva, di importo pari al 10% del valore contrattuale, è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti da eventuali inadempimenti, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più alla IA rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno. Inoltre tale cauzione deve essere emessa anche a garanzia delle durate delle parti principali (vedi articolo 5.9.3) delle eventuali prestazioni di manutenzione full service per i primi tre anni (par. II.17) e degli eventuali oneri aggiuntivi che il Committente sia tenuto a accollarsi per interventi manutentivi da effettuarsi a scadenze anteriori e differenti rispetto agli standard indicati dalla IA, qualora tali scadenze ricadano nel periodo di garanzia di base.

La cauzione definitiva sarà svincolata come segue:

- il 50% all'esito positivo della "verifica di esercizio" (da effettuarsi al massimo entro 18 mesi, dalla data di inizio garanzia dell'ultimo veicolo, come descritto nello specifico paragrafo 8.5);
- il restante 50% all'esito positivo del collaudo definitivo (da effettuarsi alla scadenza del periodo della garanzia di base offerto dell'ultimo veicolo).

La cauzione per la copertura del periodo di garanzia potrà essere ridotta progressivamente in relazione all'esaurimento del periodo di garanzia di gruppi di veicoli a fronte del versamento della cauzione di cui al punto successivo.

La garanzia non sarà riducibile ai sensi dell'art 93 comma 7.

- 5.6.2** Ove la cauzione sia venuta meno in tutto o in parte, il RUP chiede alla IA la reintegrazione; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sul corrispettivo dovuto.
- 5.6.3** GTT ha inoltre diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento delle prestazioni nel caso di risoluzione del contratto in danno dell'esecutore, nonché per provvedere al pagamento di quanto dovuto dalla IA per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto e/o comunque presenti nei luoghi dove viene prestato il servizio.

### **5.7 Cauzione per garanzie di lungo periodo e durate parti principali, oneri manutentivi**

In caso di mancata attivazione del contratto di manutenzione full service, alla scadenza della garanzia di base pari a 3 anni prima della restituzione della cauzione definitiva, la IA dovrà versare una cauzione di durata pari a 7 anni, a copertura di :

- ✓ durata delle parti principali di cui all'allegato 1
- ✓ garanzie di lungo periodo di cui ai paragrafi 5.9.1 e 5.9.3
- ✓ eventuali oneri aggiuntivi che il Committente debba sostenere per interventi manutentivi programmati da effettuarsi a scadenze anteriori o più ravvicinate rispetto al piano di cui all'allegato 4.

La suddetta cauzione dovrà inoltre coprire somme dovute dalla IA per il risarcimento di eventuali danni, nonché per il rimborso delle spese che il Committente dovesse sostenere per cause imputabili alla IA, compresi gli eventuali oneri derivanti dal costo del personale e spostamento del mezzo presso i centri di assistenza indicati dalla IA, a causa di inadempimento o cattiva esecuzione della fornitura accertati nel periodo di garanzia e non ancora liquidati o in corso di accertamento.

L'importo di tale cauzione viene fissato nella misura del 5% del valore di ciascun contratto e dovrà essere ripristinato ad ogni escussione e potrà essere versato nelle forme stabilite ai punti precedenti.

La fideiussione dovrà essere costituita con formale rinuncia al beneficio della preventiva escussione; dovrà inoltre prevedere la clausola di impegno a pagare a semplice richiesta scritta del Destinatario finale, per quanto dovuto e con rinuncia ai termini di cui all'articolo 1957 Cod. Civ. .

La IA si impegna a reintegrare la cauzione quando venga parzialmente escussa. La stessa sarà resa alla scadenza prevista dopo aver dedotto le eventuali quote di cui il Committente abbia dovuto valersi.

### **5.8 Cauzione manutenzione full service**

In caso di attivazione del servizio di manutenzione full service (dal 4° al 10° anno), prima della restituzione della cauzione definitiva, alla scadenza della garanzia di base offerta, la IA dovrà versare una cauzione di durata pari a 7 anni, a copertura degli adempimenti del contratto di manutenzione full service.

La suddetta cauzione dovrà inoltre coprire somme dovute dalla IA per il risarcimento di eventuali danni, nonché per il rimborso delle spese che il Committente dovesse sostenere per cause imputabili alla IA, compresi gli eventuali oneri derivanti dal costo del personale e spostamento del mezzo presso i centri di assistenza indicati dalla IA, a causa di inadempimento o cattiva esecuzione della fornitura accertati nel periodo di garanzia e non ancora liquidati o in corso di accertamento.

L'importo di tale cauzione viene fissato nella misura del 7% del valore del contratto e dovrà essere ripristinato ad ogni escussione e potrà essere versato nelle forme stabilite ai punti precedenti.

La fideiussione dovrà essere costituita con formale rinuncia al beneficio della preventiva escussione; dovrà inoltre prevedere la clausola di impegno a pagare a semplice richiesta scritta del Destinatario finale, per quanto dovuto e con rinuncia ai termini di cui all'articolo 1957 Cod. Civ. .

La IA si impegna a reintegrare la cauzione quando venga parzialmente escussa. La stessa sarà resa alla scadenza prevista dopo aver dedotto le eventuali quote di cui il Committente abbia dovuto valersi.

## **5.9 GARANZIE**

### **5.9.1 GARANZIA**

Gli autobus, nel loro complessivo allestimento, dovranno essere coperti dalle garanzie minime di seguito elencate:

- a) di base (ovvero estesa all'intero veicolo) di minimo 36 mesi indipendentemente dal chilometraggio maturato;
- b) per i componenti indicati nell'allegato 1, le durate chilometriche indicate;
- c) di 7 anni per quanto attiene alla qualità dei materiali ed i processi adottati:
- la verniciatura e trattamenti in genere;
  - gli arredi interni: sedili passeggeri, rivestimenti, cielo, plafoniere, mancorrenti, paretine, sedile guida, cruscotto, cappelliere, eccetera;
  - finestrini e botole al tetto;
  - vano batterie, sportelli e relativi meccanismi;
- d) di 7 anni per il pavimento (pannelli e rivestimento)
- e) di 7 anni per i rivestimenti esterni della carrozzeria e per le coibentazioni;
- f) di 10 anni per la corrosione passante (telaio e struttura);
- g) di 10 anni per cedimenti strutturali (rottture e/o deformazioni).
- I periodi di garanzia decorrono dalla data di consegna contrattuale di ciascun veicolo di cui al punto 8.4.

Per le stazioni di ricarica è richiesta garanzia contrattuale di 36 mesi.

Nel periodo di garanzia di base la IA dovrà:

- intervenire a propria cura e spese per eliminare qualsiasi difetto o deficienza accertati dal Committente e rilevati nel/i veicolo/i (riferimento II.15.4);
- attivarsi per individuare ed eliminare su tutti i veicoli oggetto della fornitura le cause prime dei difetti segnalati/rilevati;
- effettuare l'intervento, ogni qualvolta il tipo di intervento lo consenta, presso la sede del Committente; ove occorra, effettuare a propria cura e spese il trasporto dei veicoli oggetto dell'intervento dall'officina o deposito di riferimento del Committente, sino all'officina dove sarà eseguito l'intervento in questione e ritorno;
- Tenere a proprio carico gli oneri relativi alle seguenti attività:
  - ✓ prestazione del carro attrezzato per il recupero del veicolo non marciante per i guasti avvenuti in esercizio;
  - ✓ tempo del personale per la predisposizione o l'assistenza al traino.

Le garanzie coprono ogni parte e componente del veicolo e la IA ne risponde sino alla completa rimozione di ogni difetto progettuale, costruttivo o deficienza funzionale.

Tutte le garanzie sono operanti anche oltre la loro scadenza nominale, fino alla completa e definitiva eliminazione degli inconvenienti relativamente ai quali, entro la predetta scadenza, si verificano una o più delle seguenti condizioni:

- sia stata effettuata segnalazione dell'inconveniente sullo stesso autobus o su un altro autobus dello stesso lotto di fornitura;
- sia stata segnalata una circostanza riconducibile all'inconveniente quale suo prodromo, causa o effetto.

#### 5.9.1.1 GESTIONE CORRISPONDENZA TECNICA

Il Committente provvederà a inviare segnalazioni specifiche relative ad anomalie ripetitive o di particolare rilevanza, a mezzo fax/e-mail (con ricevuta di consegna).

Tale documentazione avrà carattere di segnalazione "ufficiale" per l'avvio dell'eventuale contraddittorio. La IA dovrà predisporre risposta a tutte le segnalazioni, fornendo le informazioni richieste entro 15 giorni.

A completamento di tale corrispondenza, verranno verbalizzati gli incontri relativi alla gestione della commessa, periodicamente effettuati tra le parti.

#### 5.9.2 GARANZIA SUI DIFETTI SISTEMATICI

La locuzione “sistematici” si applica a difetti o deficienze che, durante il periodo della garanzia, interessano con identiche modalità e cause presumibili un medesimo componente o impianto installato sui veicoli.

La IA è tenuta alla sostituzione dell'elemento che presenta difetto sistematico, sull'intero lotto venduto ed alla risoluzione del problema entro il collaudo definitivo.

Per il componente sostituito in garanzia sarà attivato un nuovo periodo di garanzia contrattuale di 36 mesi, a far tempo dalla avvenuta sostituzione.

Le eventuali modifiche effettuate dalla IA dovranno essere corredate dalla relativa documentazione tecnica, sottoscritta dalla IA medesima. Qualora tali modifiche richiedessero pratiche di aggiornamento o variazione presso i competenti uffici, queste dovranno essere effettuate a cura e spese della IA. Nel caso di modifiche particolarmente rilevanti o che coinvolgano organi di sicurezza, la IA dovrà notificare per iscritto l'effettuazione della modifica, allegando la documentazione tecnica relativa, riportando i collaudi eseguiti e dimostrando l'eventuale effettuazione di pratiche di aggiornamento.

### **5.9.3 OBBLIGHI DELLA IA SULLA DURATA DELLE PARTI PRINCIPALI NEL CICLO DI VITA**

Negli obblighi a carico della IA si comprendono anche le durate dei gruppi per le percorrenze di prima sostituzione e successive per tutti i componenti originali, che la IA stessa ha indicato nell'Allegato 1.

Come “prima sostituzione”, come per le successive definite dal primo comma (ogni qualvolta nel corso della vita, come definita nel profilo di missione, viene sostituita una parte principale, viene azzerato il contatore della durata e riparte la garanzia indicata dalla IA nell'Allegato 1, si intende la durata del gruppo, comunque definita (percorrenza chilometrica, ore di funzionamento, o numero di atti) che la IA medesima garantisce raggiungibile senza che si debba rimpiazzare il gruppo medesimo con altro nuovo.

Qualora uno dei gruppi elencati nell'Allegato 1 dovesse presentare avaria anteriormente al 90% della percorrenza di prima sostituzione indicata dalla IA, quest'ultima è tenuta al ripristino del gruppo oppure alla fornitura gratuita franco officina e/o deposito del Committente dei componenti necessari nuovi entro il termine massimo di 7 giorni dalla richiesta del Committente ed alla corresponsione dei costi derivanti dalle prestazioni di mano d'opera come da tempario della IA; qualora detto termine, per ragioni oggettive, risultasse insufficiente, la IA ed il Committente fisseranno di comune accordo un nuovo congruo termine. Nel caso in cui la fornitura del componente ovvero il ripristino del veicolo con manodopera della IA non avvenga nei tempi stabiliti, il Committente si riserva di procedere autonomamente, addebitando i costi sostenuti e i costi di fermo autobus per ogni giorno naturale e consecutivo dopo il termine di cui sopra.

Qualora invece detta avaria si verifichi per una percorrenza superiore al 90% il dispositivo è riconosciuto conforme.

Per quanto non previsto nell'Allegato 1, vale la copertura della garanzia di base del veicolo (per il periodo contrattualmente previsto), ovviamente nelle condizioni di rispetto, da parte del Committente, dei Piani di Manutenzione indicati dal Costruttore e del profilo di missione indicato nel Capitolato di Gara.

### **Articolo 6 – Norme generali e particolari, anche di tutela ambientale, da osservare nell'esecuzione dell'appalto.**

- 6.1** La IA si obbliga a conoscere e rispettare il *Codice di comportamento di ogni Committente (se da loro previsto)*. Per GTT, dovrà essere conosciuto e rispettato il *Modello di organizzazione, gestione e controllo* di cui al d.lgs. 231/2001 ed il *Piano di prevenzione della corruzione*, pubblicati sul sito [www.gtt.to.it](http://www.gtt.to.it).
- 6.2** Le parti sono tenute all'osservanza delle prescrizioni di cui al d.lgs. 196/2003
- 6.3** La IA assume ogni onere e garantisce e tiene indenne il Committente da qualsiasi azione o pretesa di terzi per brevetti di invenzione, privative industriali o analoghi diritti in relazione a complessivi, apparecchiature, materiali, procedimenti adottati nell'esecuzione delle prestazioni.

## **Articolo 7 – Oneri di ogni committente**

### **7.1 Principi generali.**

Il Committente è tenuto all'esecuzione del contratto secondo i principi di buona fede, correttezza, leale cooperazione, tempestiva e chiara informazione di ogni circostanza imprevista influente sul buon esito dell'appalto, e ad assumere ogni iniziativa utile a consentire l'adempimento della IA.

### **7.2 Avvio dell'esecuzione**

Il RUP/DEC dà avvio all'esecuzione della prestazione fornendo alla IA le istruzioni e direttive necessarie, indicando (ove occorra) i luoghi ove si svolgeranno le prestazioni, descrivendo mezzi e strumenti eventualmente messi a disposizione dal Committente. Di tutto ciò redige apposito verbale che le parti sono tenute a sottoscrivere.

### **7.3 Corrispettivo, contabilizzazione e pagamenti. Tracciabilità. Revisione prezzi**

- 7.3.1** Il corrispettivo è il prezzo offerto in gara per il bus, le eventuali stazioni di ricarica rapida e l'eventuale servizio di manutenzione full service
- 7.3.2** Le fatture, che dovranno essere relative a ciascun singolo autobus / impianto di ricarica consegnato, saranno pagate a 60 giorni data fattura fine mese, previo accertamento della regolarità contributiva (DURC). La fattura non potrà in ogni caso essere emessa anteriormente alla data di esito positivo del collaudo di accettazione, fermo restando l'avvenuta erogazione del finanziamento regionale. Nel caso di esito negativo del collaudo di accettazione per vizi che non impediscano la messa in servizio del veicolo, il Committente tratterrà una quota massima fino al 10%.
- 7.3.3** Sui pagamenti è operata la ritenuta dello 0,50% ai sensi dell'art.30 comma 5 del Dlgs 50/2016
- 7.3.4** Al fine di assicurare la tracciabilità dei flussi finanziari le parti convengono espressamente che tutti i pagamenti relativi all'appalto in oggetto saranno effettuati da ciascun Committente mediante bonifico bancario (fatta salva la possibilità di ricorrere ad altri strumenti di pagamento ugualmente idonei a consentire la tracciabilità delle operazioni) su conto corrente dedicato, anche in via non esclusiva.
- 7.3.5** I veicoli oggetto di full service saranno utilizzati sulle linee indicate nell'allegato 8; le percorrenze annuali indicate potranno risultare inferiori fino al 10% per cause non dipendenti dalla IA (urti, logiche organizzative del Committente, ecc.). Dovrà inoltre essere tenuto in conto che, per i Committenti che utilizzeranno i veicoli su diversi progetti / linee, gli autobus potranno prestare servizio indifferentemente su qualunque linea: la percorrenza chilometrica totale sarà pertanto un valore medio tra quelli indicati per i diversi progetti.

Committente	Linea	Numero bus	Valore medio Km/anno
ATAP	4	2	47.800
COMUNE DI CHIVASSO	VIOLA	1	28.300
	VERDE	1	21.700
	ROSSA	1	24.700
ARFEA	01A	2	38.000

Su base mensile, in funzione del chilometraggio effettivo comunicato dal Committente entro il 10 del mese successivo, la IA emetterà fattura pari al chilometraggio moltiplicato la tariffa nominale risultante dall'offerta.

Il Committente procederà alla verifica della corretta e puntuale esecuzione delle lavorazioni previste; in caso di mancata esecuzione in tutto o in parte delle lavorazioni previste, il Committente tratterrà dai pagamenti la relativa quota, in base ai costi indicati nell'allegato 4.

### **7.3.6** Revisione prezzi servizio di manutenzione full service

Il corrispettivo rimane invariato per i primi 2 anni del contratto di full service.

A partire dal terzo anno il corrispettivo sarà oggetto di revisione prezzi in accordo alle variazioni dell'indice ISTAT.

I ratei dei corrispettivi annui a partire dal terzo anno contrattuale in dipendenza delle variazioni dei costi, in aumento o in diminuzione, che si registreranno dall'inizio del terzo anno di validità del contratto (data di riferimento revisionale), saranno convenzionalmente revisionati sulla base della media aritmetica tra l'indice generale Istat dei prezzi alla produzione dei prodotti industriali per destinazione economica e l'indice generale Istat delle retribuzioni contrattuali misurato al termine di ciascun anno (dal 3° al 10° anno) rispetto ai valori di riferimento rilevati al termine del secondo anno.

Il calcolo della revisione prezzi, ed il relativo riconoscimento, sarà effettuato alla fine di ogni anno e calcolato secondo la seguente formula:

$$CRev \text{ prezzi: } Canno_i * (listati / listarif) - Canno_i$$

dove

Canno<sub>i</sub>: importo corrisposto nell'anno i .

listai: media dell'andamento dell'indice ISTAT misurato nell'anno i

listarif: valore dell'indice ISTAT misurato al termine del secondo anno di contratto.

## **Articolo 8 – Verifiche di conformità**

### **GENERALITÀ COLLAUDI**

Le prove e verifiche di collaudo degli autobus e delle stazioni di ricarica, oggetto della presente fornitura, saranno articolate nelle seguenti fasi:

- collaudo di fornitura;
- collaudo di accettazione e consegna;
- verifica di esercizio;
- collaudo definitivo;

L'esito positivo di tutti i collaudi, prove e verifiche di cui sopra non solleva comunque la IA dalla piena responsabilità della rispondenza delle caratteristiche e dei particolari degli autobus e delle stazioni di ricarica al funzionamento cui sono destinati e della qualità e del dimensionamento dei materiali impiegati.

Tutti gli oneri relativi agli accertamenti di cui sopra sono a carico della IA.

La IA sostiene inoltre i costi in economia di viaggio, vitto ed alloggio del personale dipendente o consulenti del Committente incaricati per ogni seduta di collaudo in numero massimo di 3 (tre) persone, con espressa esclusione di ogni ed altra e qualsiasi spesa o costo non attinente al collaudo.

Ogni collaudo sarà oggetto di verbale redatto in contraddittorio.

### **8.1 SUBFORNITURE**

La IA dovrà consegnare specifica dichiarazione sulla conformità ed adeguatezza al capitolato tecnico, dei sottosistemi e dei componenti forniti dai subfornitori assumendosene

la piena responsabilità.

## 8.2 OBBLIGO DI COLLABORAZIONE

Il Committente si impegna a collaborare ai fini dell'ideazione, realizzazione e allestimento dei mezzi mettendo a disposizione, ove occorra, proprio personale presso il luogo di produzione. La IA si impegna a organizzare sopralluoghi di personale del Committente, a richiesta di quest'ultimo, presso il luogo di produzione, nel corso della stessa.

## 8.3 COLLAUDO DI FORNITURA

Gli autobus offerti dovranno essere omologati in Italia nella loro versione definitiva (rispondendo alle prescrizioni del regolamento UN/ECE 107/2010 del regolamento UNECE 100 e di tutta la normativa vigente e alle specifiche del presente capitolato), all'atto della richiesta di collaudo del primo veicolo.

Il collaudo non potrà essere espletato in assenza di copia del certificato riguardante l'omologazione del veicolo nell'allestimento fornito.

La IA s'impegna a comunicare al Committente, a mezzo raccomandata anticipata via fax o posta certificata, con un anticipo di almeno 10 giorni lavorativi, la disponibilità del veicolo prototipo per l'effettuazione del collaudo di fornitura. Di contro il Committente, se disponibile copia del certificato di omologazione, provvederà, entro 6 giorni lavorativi dalla data di disponibilità del veicolo per il collaudo, indicata nella comunicazione, ad inviare propri incaricati presso la sede indicata dalla IA per effettuare le prove previste per il "Collaudo di fornitura", dandone specifica comunicazione.

Nel corso del collaudo il Committente procederà ad accertare la totale corrispondenza del prodotto fornito al presente Capitolato ed all'ordine/contratto di fornitura nonché la completezza degli allestimenti di base e la rispondenza degli allestimenti richiesti.

In tale occasione il Committente potrà richiedere i documenti di collaudo interni attestanti i controlli eseguiti durante le fasi di assemblaggio dei veicoli.

Per l'effettuazione delle prove di seguito richiamate, da effettuarsi presso una sede indicata dalla IA, la IA dovrà mettere a disposizione del Committente senza alcun onere aggiuntivo, oltre al proprio personale tecnico anche tutte le apparecchiature e/o attrezzature necessarie, per le quali dovrà fornire certificati in corso di validità attestanti la conferma metrologica rilasciati da laboratori accreditati SIT.

È salva la facoltà del Committente, nel corso del collaudo di fornitura, di eseguire nella totalità od in parte le prove di seguito indicate, di eseguirne a campione o di eseguirne altre che siano ritenute necessarie per verificare la rispondenza del veicolo alle prescrizioni di fornitura.

**Il Committente si riserva di ripetere totalmente o in parte le prove previste nel collaudo di fornitura su tutti gli autobus costituenti il lotto di aggiudicazione o di richiedere, per gli autobus non sottoposti alle prove di collaudo e per le prove non eseguite, la documentazione sostitutiva che avrà valore contrattuale.**

Nel caso di esito negativo la IA è tenuta ad intervenire, a propria cura e spese, e comunque senza determinare variazioni nei tempi di consegna pattuiti per la fornitura, alla rimozione delle difformità riscontrate ed alla sostituzione e/o rifacimento delle parti/allestimenti oggetto della difformità. Dopo tali interventi il veicolo potrà essere sottoposto a nuovo collaudo o, in alternativa, il Committente potrà avvalersi di apposita dichiarazione nella quale la IA attesta l'avvenuta esecuzione degli adeguamenti richiesti.

Nel caso di esito positivo il Committente autorizzerà la IA a procedere nell'allestimento/produzione degli ulteriori veicoli oggetto della fornitura.

L'esito positivo o negativo del collaudo di fornitura, sarà formalizzato con apposito verbale sottoscritto congiuntamente tra le parti.

Le prove elencate nelle schede dell'allegato 2 del presente capitolato sono:

- 1. Esame del veicolo e verifica delle masse (c/o IA)**

L'esame del veicolo ha lo scopo di accertare la rispondenza del veicolo e delle sue parti alle prescrizioni del Capitolato/Contratto ed all'offerta ed il regolare funzionamento dei dispositivi installati, nonché di verificare la rispondenza delle masse del veicolo.

## 2. Efficienza dei freni (c/o IA)

La prova dell'efficienza dei freni deve essere eseguita al banco prova freni omologato e tarato. Nel caso di riscontro di valori di lettura del banco prova uguali o di poco inferiori al limite previsto, può essere richiesta la ripetizione della prova utilizzando il decelerometro.

## 3. Marcia su strada (c/o IA)

Deve essere effettuata, con veicolo a vuoto una prova di marcia alle varie velocità, su pavimentazione ineguale opportunamente scelta, per verificare il comportamento generale del veicolo. In prova le sospensioni non devono generare oscillazioni anormali o di frequenza fisiologicamente fastidiosa per il passeggero, sia esso in piedi o seduto, e con particolare attenzione per il conducente. Deve essere verificata l'assenza di fenomeni di risonanza nella struttura del veicolo o in altre parti di esso (montanti, sezioni di pavimento, mancorrenti, schienali dei sedili passeggeri, finestrini ed estremità delle porte). Devono essere eseguite varie prove di frenatura, in condizioni di velocità e di fondi diversi, al fine di verificare l'efficienza dell'impianto frenante ed il comportamento del veicolo. Deve essere accertata l'assenza di riflessi sul parabrezza in caso di luci accese all'interno del veicolo, verificando i possibili livelli d'intensità di illuminazione interna nelle diverse condizioni di illuminazione stradale (piena e debole).

## 4. Tenuta all'acqua (c/o IA) (da eseguire dopo la prova di marcia su strada)

La prova di tenuta all'acqua deve essere effettuata, dopo la prova di marcia su strada, con getti d'acqua in pressione, con direzione verticale e pressoché orizzontale, tali da investire rispettivamente il tetto ed il perimetro del veicolo (fiancate laterali e frontali anteriore e posteriore) e preferibilmente il sottoscocca.

I parametri della prova sono:

- pressione getto acqua: 1 bar ÷ 1,5 bar;
- portata pompa: 2000 l/min ÷ 6000 l/min;
- durata prova 15 min;
- distanza dei getti dal veicolo da 800 a 1000 mm.

Al termine della prova il veicolo verrà condotto all'esterno dell'impianto utilizzato per la prova, effettuando una sterzata destra e una sterzata sinistra di circa 180 gradi.

La prova è ritenuta superata se al termine di tale breve percorso non si riscontra acqua all'interno del veicolo.

## 5. Tenuta dell'impianto pneumatico (c/o IA)

La prova deve essere eseguita con tutti gli utilizzatori pneumatici asserviti. La prova di tenuta dell'impianto pneumatico ha lo scopo di accertare che la perdita di pressione dell'aria, partendo dal valore stabilizzato dopo l'intervento del gruppo di regolazione, sia inferiore nel complesso a 2 bar, e comunque inferiore a 0,5 bar per ogni sezione, ove applicabile, dopo una sosta di almeno 10 ore.

## 6. Consumo (luogo esecuzione individuato da IA)

Il Fornitore dovrà presentare in sede di offerta idonea certificazione, preferibilmente rilasciata da Ente terzo accreditato ai sensi della norma ISO 17025, relativamente all'esecuzione e ai risultati della prova di consumo come di seguito descritta.

Non essendo disponibile per i veicoli elettrici un ciclo equivalente al ciclo SORT previsto per i veicoli con alimentazione gasolio la prova verrà effettuata come segue:

- il veicolo dovrà essere nelle condizioni di marcia previste nel ciclo SORT1 (con batterie cariche al 100% e senza successive cariche intermedie);
- per l'acquisizione dei dati verranno installati :
  - un sistema di acquisizione dati collegato al CAN BUS del sistema batterie;
  - apparati di misura di tensione e corrente su ogni cavo da/verso le batterie;
  - un rilevatore di distanza /velocità

- si procederà con il veicolo fino alla pista di prova;
- si procederà con la marcia del veicolo fino al raggiungimento delle temperature nominali previste per batterie e motore;
- verrà effettuato il ciclo di prova con i profili di velocità/accelerazione previsti per il ciclo SORT1; misurando la distanza percorsa, la velocità e il consumo di energia tra batterie e veicolo;
- il ciclo dovrà essere ripetuto in conformità al protocollo SORT (lo scarto tra 3 diverse misurazioni deve essere inferiore a 2%).

Il consumo sarà espresso in kWh/100 km, misurato sulla base del ciclo sopra descritto.

**7. Sbrinamento e disappannamento parabrezza e vetri antero-laterali (c/o IA)**

(se non realizzati con vetro camera)

La prova deve verificare l'efficacia dell'impianto di sbrinamento.

**8. Visibilità dal posto guida (c/o IA)**

Verrà accertata, nel corso della prova di marcia su strada in condizioni notturne, l'assenza di riflessi sulle pareti trasparenti in caso di luci e spie accese all'interno del veicolo (CUNA NC 586-05).

**9. Rumorosità (luogo individuato da IA)**

**Rumorosità interna** – verifica del livello di rumorosità interna del veicolo con le modalità di cui alla Norma CUNA NC 504-01, rispetto ai valori indicati nella Norma CUNA 504-02.

**10. Verifica sistema "sblocco freni" (c/o IA)**

La prova verificherà la possibilità di sblocco del veicolo in caso di avaria dell'impianto pneumatico, tramite apposito dispositivo meccanico (a vite, a leva o con tirante), facilmente accessibile da apposita apertura ricavata nel passaruota o nel pavimento del veicolo e, se previsto, tramite dispositivo pneumatico.

**11. Verifica impianto di climatizzazione (luogo individuato da IA)**

La verifica dell'impianto verrà effettuata nelle seguenti condizioni :

- Portare la temperatura interna del bus a un valore  $\geq 35$  °C (misurata a 1400 mm dal pavimento sui punti seguenti: posto guida, primo asse, porta centrale, porta posteriore, in corrispondenza mezzeria veicolo)
- Chiudere le porte (dovranno essere mantenute chiuse per tutta la durata della prova)
- Avviare l'impianto di climatizzazione
- Mantenere la temperatura esterna a un valore  $\geq 30$  °C

La prova si ritiene superata se viene verificato dopo **20 minuti** di attivazione dell'impianto, un abbattimento della temperatura di almeno 5 °C in ciascuno dei punti di misura.

**12. Prova di accelerazione (c/o IA)**

La prova sarà effettuata in conformità alla norma CUNA 503-06.

**13. Prova funzionalità/affidabilità porte (c/o IA)**

La prova dovrà essere effettuata contestualmente alla prova di marcia su strada per verificare:

- ✓ a veicolo fermo il comportamento funzionale di apertura e chiusura delle porte e le relative sicurezze;
- ✓ a veicolo in movimento la funzionalità delle porte correlata alla velocità del veicolo (blocco porte, ecc) e l'affidabilità dell'impianto.

**14. Efficacia trattamento antigraffiti (c/o IA)**

**Verniciatura esterna**

La prova dovrà essere effettuata rilevando lo spessore della vernice del rivestimento esterno, comprensivo di trattamento antigraffiti, con apposito spessimetro.

**Efficacia trattamento antigraffiti interno ed esterno.**

La prova dovrà essere effettuata utilizzando un generico pennarello o vernice indelebile per imbrattare:

- ✓ 1 pannello del rivestimento esterno

- ✓ 1 sedile
- ✓ più parti dei rivestimenti interni in relazione alle diverse tipologie di materiali utilizzati (fino ad un massimo di 3).

Dopo un periodo di tempo maggiore o uguale a 6 ore, i graffiti devono poter essere rimossi utilizzando il ciclo indicato dalla IA.

#### 15. Impianto di ricarica rapida (c/o IA)

Verrà effettuata una prova di carica rapida per valutare le prestazioni del sistema di carica rapida proposto : facilità di posizionamento, tempo di avvio della carica, efficienza del trasferimento energetico, tempo di arresto della carica e ritorno del veicolo in condizioni di marcia.

#### 16. Prova di autonomia (c/o Committente)

Una volta consegnati il veicolo prototipo e la stazione di carica (se prevista) verranno effettuate due prove di autonomia con le seguenti modalità :

##### 16.1 Verifica autonomia minima senza ricariche intermedie

- verrà effettuato un percorso di linea simulato (la prova verrà effettuata con veicolo caricato alla massa limite ammessa) sui percorsi previsti nei vari progetti fino al raggiungimento della autonomia dichiarata in condizioni di esercizio senza ricarica rapida intermedia. L'autonomia richiesta dovrà essere raggiunta con impianto di climatizzazione / aria condizionata / riscaldamento spento.

La prova sarà ritenuta positiva se sarà rilevata autonomia minima senza ricariche intermedie non inferiore a quella dichiarata nelle condizioni sopra descritte.

La predisposizione della prova dovrà essere totalmente a carico della IA.

##### 16.2 Prova di una giornata di esercizio simulato con ricariche intermedie se previste

- verrà effettuato un percorso di linea simulato (la prova verrà effettuata con veicolo caricato fino alla massa limite ammessa) sui percorsi previsti nei vari progetti, con utilizzo dell'impianto di ricarica rapida, per verificare:
  - Autonomia del veicolo in condizioni di esercizio con ricarica rapida intermedia (l'autonomia richiesta dovrà essere raggiunta con impianto di climatizzazione / aria condizionata / riscaldamento spento).
  - Funzionalità dell'impianto di ricarica (tempi di posizionamento, trasferimento di energia per unità di tempo, ecc).
  - Percentuale di carica residua al termine dell'esercizio quotidiano previsto
- al termine della prova in esercizio simulato verrà effettuata ricarica utilizzando l'impianto di ricarica in deposito, per un tempo pari a quello minimo di stazionamento tra tutti i veicoli del progetto (calcolato tra orario di rientro serale e orario di uscita al mattino) ricavabile dai profili di missione (allegato 8).

Committente	LINEA	Potenza massima (ricarica deposito)	Tempo ricarica deposito
		kW	h
ATAP	4	20	10
COMUNE DI CHIVASSO	VIOLA	20	12
	VERDE	20	12
	ROSSA	20	12
ARFEA	01A	53	10

La prova sarà ritenuta positiva se al termine della giornata di esercizio simulato e dopo una ricarica di deposito con le caratteristiche indicate in tabella, il veicolo risulterà carico al 100%.

La predisposizione della prova dovrà essere totalmente a carico della IA.

#### **8.4 COLLAUDO DI ACCETTAZIONE E CONSEGNA**

Il Collaudo di accettazione dei veicoli sarà considerato positivo quando, saranno verificate tutte le seguenti condizioni:

1. risulti superato, con esito positivo, il “Collaudo di fornitura”;
2. il veicolo risulti completo ed integro in ogni sua parte ed allestimento;
3. risultino consegnati la documentazione contrattualmente prevista, secondo quanto indicato nel punto II.18.3.9 ed il catalogo parti di ricambio;
4. risulti provvisto dell’intera documentazione necessaria per l’ottenimento dei finanziamenti;
5. risulti immatricolato a cura della IA (il Committente predisporrà tutta la documentazione amministrativa necessaria);
6. risulti essere definito il programma generale dei corsi di addestramento del personale tecnico e sia concordato con il Committente il programma specifico dei Corsi di base.

Il veicolo sarà consegnato al Committente, a cura e spese della IA, unitamente all’apposito documento di trasporto (bolla di consegna) dopo il positivo collaudo di accettazione, eseguito presso sede individuata dalla IA.

Quando l’accettazione avviene con riserve, ma il veicolo può essere comunque utilizzato, il Committente potrà autorizzare la consegna trattenendo una parte del pagamento secondo quanto stabilito nel paragrafo 7.3.1.

Resta inteso che il collaudo di accettazione, mentre non impegna in alcun modo il Committente, non solleva la IA dalla piena responsabilità della rispondenza delle caratteristiche e dei particolari dei veicoli al funzionamento cui sono destinati e della qualità e rispondenza dei materiali impiegati.

##### **8.4.1 COLLAUDO DI ACCETTAZIONE E CONSEGNA STAZIONI DI RICARICA RAPIDA**

Il Collaudo di accettazione delle eventuali stazioni di ricarica sarà considerato positivo quando ultimata l’installazione:

- verranno verificate la corretta funzionalità, incluso il corretto accoppiamento con l’impianto a bordo veicolo, e le prestazioni dichiarate in sede di offerta (tempi di ricarica, potenza trasferita, ecc.);
- verrà effettuato collaudo delle sicurezze dell’impianto e del sistema impianto – veicolo nella fase di carica (isolamento, sovraccarico, ecc).

#### **8.5 VERIFICA DI ESERCIZIO**

Entro diciotto mesi dalla data di consegna dell’ultimo è prevista una verifica finalizzata ad accertare l’eliminazione degli eventuali vizi emersi nel corso del predetto periodo di esercizio. La IA sarà preavvisata, almeno dieci giorni prima, dell’effettuazione di tale verifica ed avrà la facoltà di parteciparvi, ma non quella di richiedere la ripetizione delle prove in caso di sua mancata presenza.

Il veicolo si considererà collaudato con esito positivo solo se saranno verificate le seguenti condizioni:

- controllo generale del veicolo, consistente nella verifica della sua integrità e del soddisfacente funzionamento di tutti i suoi componenti, con esito positivo, salvo la facoltà del Committente di richiedere altri accertamenti;
- capacità residua delle batterie superiore a 80% (con eventuale supporto strumentale della IA);
- efficacia impianto di ricarica rapida e di deposito;
- tenuta dell’impianto pneumatico, con esito positivo;
- marcia su strada, con esito positivo;
- risultino completati i corsi di addestramento e formazione, contrattualmente previsti entro tale data con rilascio di attestato;
- risulti consegnata la documentazione di cui ai punti II.18.2.1 e II.18.2.2.

In caso di esito negativo non si darà seguito allo svincolo del 50% della cauzione definitiva (si veda paragrafo "Cauzione definitiva") fino a quando non saranno eliminate le cause che hanno dato luogo al mancato superamento della verifica stessa.

L'esito della "verifica di esercizio", sarà formalizzato con apposito verbale redatto e sottoscritto dal Committente. In caso di presenza della IA il verbale sarà sottoscritto congiuntamente tra le parti.

## 8.6 COLLAUDO DEFINITIVO

È previsto un collaudo definitivo dei veicoli / stazioni di ricarica prima della scadenza del periodo di garanzia di base, contrattualmente stabilito.

Per quanto concerne i controlli sui veicoli, la IA sarà preavvisata, almeno dieci giorni prima, dell'effettuazione di tale collaudo ed avrà la facoltà di parteciparvi, ma non quella di richiedere la ripetizione delle prove in caso di sua mancata presenza.

Il veicolo si considererà collaudato con esito positivo solo se saranno verificate le seguenti condizioni:

- si sia provveduto all'eliminazione di tutti i difetti sistematici (con riferimento al punto 5.9.2), manifestati nel periodo di garanzia di base contrattualmente stabilito e tempestivamente comunicati dal Committente alla IA;
- non siano presenti deterioramenti precoci di pavimento, telaio, carrozzeria tali da compromettere le durate garantite;
- capacità residua delle batterie (con eventuale supporto strumentale della IA) non inferiore a 80% (IEC 62660);
- l'efficacia impianto di ricarica rapida e di deposito (tempi di ricarica e potenza trasferita) sia pari a quella indicata in sede di gara;
- sia stata consegnata tutta la documentazione contrattualmente prevista, secondo quanto indicato nei punti II.18.3.4 e II.18.3.9;
- risultino completati i corsi di addestramento e formazione, contrattualmente previsti entro tale data con rilascio di attestato.

In caso di esito negativo non si darà seguito allo svincolo della cauzione definitiva (si veda paragrafo "Cauzione definitiva") fino a quando non saranno eliminate le cause che hanno dato luogo al mancato superamento della verifica stessa.

Resta in ogni caso salvo il diritto del Committente di incamerare la cauzione, nella sua globalità, qualora la IA non abbia provveduto ad eliminare le suddette cause.

**L'esito del collaudo definitivo sarà formalizzato con apposito verbale redatto e sottoscritto dal Committente. In caso di presenza della IA il verbale sarà sottoscritto congiuntamente tra le parti.**

## 8.7 Esiti verifiche

**8.7.1** Qualora nel corso delle verifiche in corso d'opera e finale siano riscontrati vizi o difformità rispetto a quanto contrattualmente previsto, il RUP/DEC inoltra contestazione scritta alla IA, con invito alla regolarizzazione entro il termine assegnato, ferma la facoltà per la IA di presentare osservazioni scritte.

**8.7.2** L'onere di regolarizzazione entro il termine assegnato non è sospeso dalla presentazione delle osservazioni.

**8.7.3** Il RUP comunica alla IA l'esito dell'esame delle osservazioni eventualmente presentate, disponendo il relativo accoglimento ovvero confermando la violazione anche per gli effetti di cui al successivo art. 9.

## Articolo 9 – Penali

### **9.1 PENALITÀ PER RITARDATA CONSEGNA**

Qualora intervengano ritardi di consegna degli autobus rispetto al termine contrattuale, salvo

il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata la penalità dello 0,4 ‰ (zero virgola quattro per mille) per ogni giorno solare, sul valore dell'importo, IVA esclusa, relativo agli autobus oggetto della fornitura non consegnati; tale valore di penalità sarà dovuto per un periodo corrispondente fino ad un ritardo di 40 gg. .

Per i successivi giorni e fino ad un ritardo complessivo non superiore a 120 gg., salvo il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata la penalità dello 0,6 ‰ (zero virgola sei per mille) per ogni giorno solare, sul valore dell'importo, IVA esclusa, relativo agli autobus oggetto della fornitura non consegnati. Oltre il 120° giorno di ritardo la penale giornaliera è calcolata nella misura dell'1‰, fino all'importo massimo del 10% del valore della fornitura non consegnata.

Qualora intervengano ritardi di consegna delle stazioni di ricarica rispetto al termine contrattuale, salvo il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata la penalità dell'1 ‰ (uno per mille) per ogni giorno solare, sul valore dell'importo, IVA esclusa, relativo alle stazioni di ricarica oggetto della fornitura non consegnate; tale valore di penalità sarà dovuto per un periodo corrispondente fino ad un ritardo di 40 gg. .

Per i successivi giorni e fino ad un ritardo complessivo non superiore a 120 gg., salvo il caso di comprovata forza maggiore, sarà applicata la penalità del 2 ‰ (due per mille) per ogni giorno solare, sul valore dell'importo, IVA esclusa, relativo agli autobus oggetto della fornitura non consegnati. Oltre il 120° giorno di ritardo la penale giornaliera è calcolata nella misura del 4 ‰ (4 per mille), fino all'importo massimo del 10% del valore della fornitura non consegnata.

Saranno considerate cause di forza maggiore, sempreché debitamente e tempestivamente comunicate, solamente quelle conseguenti a scioperi nazionali di categoria documentati da Autorità competenti nonché quelle derivate da eventi meteorologici, sismici e simili, che rendano inutilizzabili gli impianti di produzione.

Ai fini dell'applicazione della penale, la data di consegna è quella risultante dalla consegna come definita nel punto 8.4.

Qualora, rispetto al termine finale di consegna, il ritardo superi i 120 giorni solari, si potrà inoltre procedere alla messa in mora della IA inviando una raccomandata A/R di diffida ad adempiere entro un termine non inferiore a 15 giorni (art. 1454 Cod. Civ.). L'inutile decorso del termine determina, quindi, la risoluzione ipso jure del contratto relativamente alla parte di fornitura non eseguita con applicazione della penale per inadempimento nella misura massima e complessiva del 10% del valore della fornitura non consegnata con riserva della prova del maggior danno sofferto, compresa la perdita del finanziamento stanziato,

Nel caso in cui si proceda alla risoluzione parziale del contratto resta inteso che le obbligazioni post-consegna assunte dalla IA rimangano valide per la parte di fornitura regolarmente effettuata.

Gli importi delle penali che si andranno ad applicare saranno trattenuti sull'ammontare della fattura ammessa a pagamento e comunque regolati prima dello svincolo della cauzione definitiva.

## **9.2 PENALITÀ PER MANCATO RISPETTO GARANZIE**

### **9.2.1 INDISPONIBILITÀ VEICOLI**

Dopo la data di consegna dell'ultimo veicolo del lotto per ciascun Committente, diventerà operativo il monitoraggio dell'indice di disponibilità così definito.

#### **INDICE DISPONIBILITÀ**

L'indice di disponibilità giornaliera è attivo sui veicoli per il periodo di garanzia.

La IA deve adottare organizzazione e strutture di assistenza sufficienti al fine di assicurare che, durante il periodo di garanzia, l'indice medio di disponibilità giornaliero calcolato sulla base dei giorni feriali dei tre mesi solari, sia di valore superiore a 85% dei veicoli riferiti al lotto fornito.

L'indice di disponibilità sarà determinato in base alla disponibilità dei veicoli di ogni giorno

feriale, determinata alle ore 6.00 a partire dalla consegna dell'ultimo veicolo del lotto. Il Committente dovrà comunicare alla IA, con cadenza giornaliera, l'elenco dei veicoli resi non disponibili, per cause coperte da garanzie. L'informazione relativa alla situazione di indisponibilità sarà data alla IA o all'eventuale assistenza, a mezzo di modalità concordate (Fax/Email con ricevuta di consegna, ecc.) entro le ore 16,00 nei giorni feriali. Un valore dell'indice di disponibilità inferiore a quello di riferimento è soggetto a penale, come indicato in seguito.

I veicoli considerati "fuori servizio", sono sia quelli che non soddisfano le condizioni di idoneità, sia quelli in avaria. Non sono contemplati i veicoli in avaria per guasti non suscettibili di applicazione della garanzia come più avanti specificato. Si richiamano le norme di riferimento UNI 11069 in merito alle definizioni di "idoneità" del rotabile.

#### *IDONEITA' DEL ROTABILE (norma UNI 11069, par 4.3)*

*Il rotabile è idoneo all'esercizio quando soddisfa tutti i seguenti parametri:*

- *sicurezza per i trasportati, per gli altri utenti della strada e per l'ambiente operativo circostante;*
- *affidabilità nell'espletamento del servizio;*
- *efficienza di tutti i dispositivi di cui è equipaggiato necessitanti all'esercizio;*
- *livelli di emissioni dovute a gas, rumore, vibrazioni ed elettrosmog nei limiti di legge, quando presenti;*
- *comfort (tra cui: riscaldamento, condizionamento, stato allestimenti, efficacia sospensioni) al primo stato;*
- *solo per manutenzione e logistica per l'esercizio, oltre a quanto sopra, pulizia e decoro interno ed esterno.*

Per quanto riguarda i "veicoli in avaria" e i "guasti non suscettibili di applicazione della garanzia" valgono le seguenti determinazioni.

#### VEICOLI IN AVARIA

Al fine della determinazione delle indisponibilità giornaliere di bus, si considerano in avaria i veicoli che:

- necessitano riparazioni per guasto ad equipaggiamenti, apparati e componenti;
- rientrano dalla linea o vengono soccorsi in linea per avarie durante il servizio;
- sono in attesa di lavorazione per mancanza di ricambi imputabili a ritardate consegne della IA;
- pur riparati, hanno carica delle batterie inferiore al 90% (il veicolo sarà considerato idoneo al raggiungimento di tale valore di carica);
- sono in attesa di lavorazione o in lavorazione per interventi in garanzia causati da guasti, difetti di funzionamento e di carrozzeria e simili.

#### GUASTI NON SUSCETTIBILI DI APPLICAZIONE DELLA GARANZIA (fermi bonificati).

Sono esclusi dal novero delle indisponibilità i bus non efficienti per:

- sinistri, purché l'attesa di lavorazione non sia motivata da ritardata consegna dei ricambi;
- insufficienti rifornimenti;
- insufficiente carica della batteria (purché non dipendente da anomalie agli impianti caricabatterie oggetto della fornitura);
- guasto o manutenzione preventiva sui pneumatici, non motivati da errori di geometria degli assetti;
- atti vandalici;
- apparati forniti dal Committente (Emettitrice, Impianto AVM, Sistema bigliettazione BIP);

- interventi di manutenzione preventiva eseguiti nei termini di ciclicità prefissati;
- interventi di pulizia.

Sono altresì esclusi dal conteggio:

- i veicoli che, seppure respinti o segnalati dall'Esercizio, in sede di controllo non manifestano alcuna evidente anomalia;
- i veicoli sottoposti a interventi di risanamento a programma concordato, eseguiti a cura e spese della IA per il tempo strettamente necessario all'esecuzione dell'attività come preventivamente concordato (negli eventuali tempi di attesa dell'esecuzione dei risanamenti e per i tempi eccedenti quelli concordati, i veicoli saranno conteggiati come indisponibili ai fini dell'applicazione della garanzia).

### INDICE DI DISPONIBILITÀ STAZIONI DI RICARICA

Le stazioni di ricarica dovranno garantire la massima affidabilità per evitare problemi alla regolare gestione del servizio dovuto al loro mancato funzionamento. In caso di guasto alla stazione di ricarica la IA dovrà garantire il ripristino entro 5 giorni lavorativi trascorsi i quali si procederà ad addebito della penale.

Sono esclusi dal novero delle indisponibilità i mancati funzionamenti delle stazioni di ricarica dovuti a :

- sinistri, purché l'attesa di lavorazione non sia motivata da ritardata consegna dei ricambi;
- mancanza alimentazione da rete;
- atti vandalici;
- interventi di manutenzione preventiva eseguiti nei termini di ciclicità prefissati;
- interventi di pulizia;
- eventi esterni non dipendenti da responsabilità della IA.

Sulla base di quanto sopra indicato, verrà determinata la disponibilità media nei giorni feriali del lotto autobus.

Si darà luogo all'applicazione delle penali qualora l'indice medio di disponibilità dei giorni feriali del periodo di riferimento (tre mesi) sia inferiore al valore obiettivo pari a 85% (corrispondente al 15% di indisponibili per cause in garanzia).

Con riferimento all'importo complessivo del singolo veicolo (IVA esclusa), il valore unitario della penale sarà così determinato:

indice medio disponibilità $I_d$	Irrogazione penale	valore unitario penale <b>VUP</b>
$I_d \geq I_{dmin}\%$	NO	
$I_d < I_{dmin}\%$	SI	Prezzo acquisto veicolo x 0,001

Il valore unitario della penale sarà moltiplicato per la sommatoria dei veicoli indisponibili nei giorni feriali del mese che eccedono il 15% di indisponibilità.

$$P_m = (I_{dmin} - I_d) * g * N * VUP \text{ €}$$

in cui:

$P_m$  = penalità;

$I_d$  = indice di disponibilità rilevato nel periodo di riferimento;

$I_{dmin}$  = indice di disponibilità minimo richiesto (0,85);

$g$  = numero giorni solari nel periodo di riferimento

$N$  = numero totale degli autobus del lotto

#### **9.2.1.1 INDISPONIBILITÀ STAZIONI DI RICARICA**

Superati i 5 giorni solari di mancato funzionamento della stazione di ricarica si procederà all'addebito di una penale pari a 150€ per ogni successivo giorno solare di fuori servizio fino

al completo ripristino della funzionalità dell'impianto.

## 9.2.2 MANCATO RISPETTO INDICE DI GUASTO

### INDICI DI GUASTO (AFFIDABILITÀ)

Si assumono come indici di guasto "I<sub>1</sub>" e "I<sub>2</sub>", espressi con 2 cifre significative dopo la virgola. L'indice "I<sub>1</sub>" considera i guasti che si verificano durante il servizio in linea e che impediscono al veicolo di proseguire la corsa o di intraprendere la corsa successiva in normale servizio passeggeri.

L'indice "I<sub>2</sub>" considera i guasti, di entità minore, che pur non pregiudicando la prosecuzione della corsa in servizio passeggeri determinino comunque la necessità di essere riparati alla fine del servizio al rientro in deposito. In tale categoria rientrano anche i guasti evidenziati a seguito di verifiche/collaudi.

Sono esclusi dal conteggio degli indici di guasto i veicoli fuori servizio a causa di:

- pneumatici fuori uso;
- urti e atti vandalici;
- impianti per i quali è prevista a carico della IA solo la predisposizione e/o il montaggio completo con materiale fornito in conto lavoro dal Committente;
- necessità di pulizia interna straordinaria per cause inerenti il servizio;
- guasto non rilevato in sede di controllo, a seguito di segnalazioni dall'esercizio.

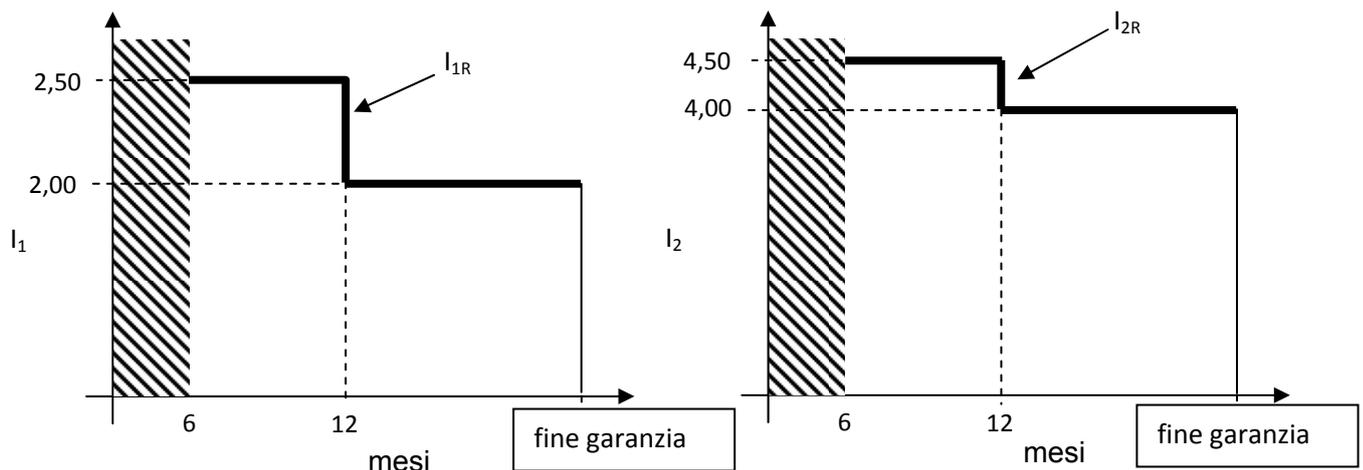
Gli indici di guasto vengono calcolati come segue:

$$I_1 = \frac{\text{N}^\circ \text{ guasti di livello 1 nel mese} \times 10.000 \text{ km}}{\text{km percorsi nel mese}}$$

$$I_2 = \frac{\text{N}^\circ \text{ guasti di livello 2 nel mese} \times 10.000 \text{ km}}{\text{km percorsi nel mese}}$$

Gli indici di guasto di riferimento assumono i seguenti valori a partire dall'immissione in servizio dell'ultimo veicolo del lotto:

- dal primo giorno del 1° mese all'ultimo giorno del 6° mese è previsto il solo monitoraggio del valore degli indici;
- dal primo giorno del 7° mese all'ultimo giorno 12° mese I<sub>1R</sub> = 2,50 e I<sub>2R</sub> = 4,50;
- dal primo giorno del 12° mese all'ultimo giorno del periodo di garanzia I<sub>1R</sub> = 2,00 e I<sub>2R</sub> = 4,00.



La IA dovrà, nel periodo di garanzia dei veicoli, e se necessario anche successivamente, provvedere ad apportare al sistema veicolo, a propria cura e spese, eventuali modifiche migliorative fintantoché per 6 mesi consecutivi i livelli di guasto non vengano mai superati.

Il superamento dell'indice di guasto, così come sopra descritto, comporterà una penalità mensile per ogni avaria in linea eccedente il valore massimo di riferimento.

La penalità mensile sarà calcolata nel modo seguente:

$$P_M = (C_1 + C_2) \times 150 \text{ €}$$

I valori  $C_1$  e  $C_2$  che si ricavano come indicato:

$$C_1 = (I_1 - I_{1R}) \times \text{Numero veicoli con guasto di livello 1}$$

$$C_2 = (I_2 - I_{2R}) \times \text{Numero veicoli con guasto di livello 2}$$

### **9.3 RIMBORSO PER MANCATO RISPETTO COSTO TOTALE DEL CICLO DI VITA**

In caso di mancata attivazione del servizio di manutenzione full service, verrà effettuata, in contraddittorio, verifica dei tempi indicati per l'esecuzione degli interventi all'interno dei cicli di lavorazione programmata.

Il costo dell'eventuale manodopera aggiuntiva necessaria per effettuare ogni singolo ciclo dovrà essere rimborsato dalla IA, tenendo conto della ripetitività del ciclo stesso all'interno della vita utile del veicolo:

costo da rimborsare = manodopera aggiuntiva per il ciclo x numero di ripetizioni del ciclo nella vita utile x 35 euro

## **Articolo 10 – Risoluzione del contratto**

- 10.1** Qualora si verifichino le circostanze di cui all'art. 108, comma 2, d.lgs. 50/2016, il RUP comunica alla IA la risoluzione del contratto.
- 10.2** Qualora si verifichino le circostanze di cui all'art. 108, comma 1, d.lgs. 50/2016, è facoltà del Committente risolvere il contratto, previa comunicazione scritta al RGC.
- 10.3** Qualora si verifichino gravi inadempimenti alle obbligazioni contrattuali da parte della IA, il RUP contesta all'appaltatore gli addebiti, assegnando un termine non inferiore a 15 giorni per presentare controdeduzioni. Acquisite e valutate negativamente le controdeduzioni, o in assenza di esse, il Committente può dichiarare risolto il contratto, ferma la facoltà di esecuzione in danno e a carico della IA inadempiente. In via esemplificativa, costituiscono gravi inadempimenti:
- la sospensione o il rallentamento delle prestazioni tanto gravi da compromettere il buon esito del servizio;
  - la violazione di norme codice etico;
  - la violazione delle disposizioni sulla tracciabilità dei pagamenti;
  - il superamento del limite del 10% delle penali di cui all'art. 9.6, riguardanti la fornitura di autobus e stazioni di ricarica e nel caso di attivazione del full service il 10% del valore contrattuale del servizio;
  - la grave o ripetuta violazione degli obblighi di cui all'art. 30 commi 4,5,6 del D.lgs. 50/2016;
  - la grave o ripetuta violazione degli obblighi di cui al precedente art. 5.2.3.
- 10.4** Qualora, al di fuori di quanto previsto al punto precedente, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza della IA, il RUP/DEC, le assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali la IA deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto verbale in contraddittorio, qualora l'inadempimento permanga, il Committente può risolvere il contratto.

- 10.5** Nel caso di risoluzione del contratto la IA ha diritto al pagamento delle sole prestazioni regolarmente eseguite, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto stesso.
- 10.6** In sede di liquidazione finale riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico della IA è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa le prestazioni ove il Committente non si sia avvalso della facoltà di cui al successivo punto 10.9.
- 10.7** Resta fermo in ogni caso il diritto del Committente alla riscossione delle penali e al risarcimento del danno.
- 10.8** In caso di risoluzione del contratto il Committente ha facoltà di ricorrere alla procedura di cui al successivo art. 13.

### **Articolo 11- Recesso**

- 11.1** Il Committente può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento delle prestazioni eseguite, oltre al decimo dell'importo delle prestazioni non eseguite.
- 11.2** Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto delle prestazioni eseguite.
- 11.3** L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da una formale comunicazione alla IA con preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali il Committente prende in consegna i servizi e verifica la regolarità dei servizi eseguiti.
- 11.4** E' vietato il recesso dell'appaltatore.

### **Articolo 12 – Subappalto.**

- 12.1** Il subappalto è soggetto tassativamente a preventiva autorizzazione del Committente nel rispetto delle condizioni e dei limiti di legge. Il subappalto potrà riguardare le seguenti attività :
- assistenza in garanzia
  - full service
  - eventuale installazione di impianti accessori e/o forniti dal Committente
- 12.2** Si richiama il precedente art. 7.3.4 in materia di tracciabilità.
- 12.3** Il pagamento delle eventuali prestazioni oggetto di subappalto verrà effettuato alla IA previa presentazione delle fatture quietanzate del subappaltatore.
- 12.4** Per quanto non previsto dal presente articolo vale quanto disposto dall'art. 105 del D.lgs. 50/2016.

### **Articolo 13 – Fallimento dell'appaltatore**

E' facoltà del Committente ricorrere alla procedura di cui all'art. 110 d.lgs. 50/2016.

### **Articolo 14 - Allegati**

- ✓ Allegato 1 : Scheda durata parti principali
- ✓ Allegato 2 : Schede di collaudo
- ✓ Allegato 3 : Scheda per la valutazione della manovrabilità
- ✓ Allegato 4
  - Tabella 1 : operazioni manutenzione programmata
  - Tabella 2 : costo manutenzione preventiva
  - Tabella 3 : sviluppo piano manutenzione programmata

- Tabella 4 : costo manutenzione parti principali
- Tabella 5 : costo manutenzione correttiva
- Tabella 6 : costo del ciclo di vita
- ✓ Allegato 5 : Scheda assistenza tecnica
- ✓ Allegato 6 : Caratteristiche tecniche
- ✓ Allegato 7 : Piano consegne
- ✓ Allegato 8 : Profili di missione
- ✓ Allegato 9 : Profilo climatico Regione Piemonte
- ✓ Allegato 10: Linee guida rete veicolare di bordo e protocollo scambio dati
- ✓ Allegato 11: Scheda valutazione rischi
- ✓ Allegato 12: Linee guida documentazione valutazione rischi
- ✓ Allegato 13: NON PREVISTO
- ✓ Allegato 14 : Livrea da applicare

## **PARTE SECONDA**

### **SPECIFICHE TECNICHE**

#### **II.1 SCOPO DEL DOCUMENTO**

Le presenti specifiche definiscono le caratteristiche tecniche dei veicoli oggetto della fornitura.

#### **II.2 CONFIGURAZIONE DEL VEICOLO**

I veicoli oggetto della presente fornitura dovranno essere a pianale integralmente ribassato o low entry.

L'altezza del pavimento, nelle aree di accesso in corrispondenza delle porte di accesso e stazionamento alla carrozzella, dovrà essere compresa tra 290 e 360 mm dal piano stradale, dovrà svilupparsi in modo uniforme, senza gradini e, qualora siano presenti rampe di raccordo queste dovranno avere, preferibilmente, pendenze non superiori al 3%.

Le soglie porte, in fermata, con l'eventuale dispositivo kneeling inserito, dovranno quanto più possibile raccordarsi con le banchine di fermata, di altezza pari a circa 280 mm dal piano stradale.

Le quote di altezza del pavimento dal piano stradale sopra indicate sono relative al veicolo in ordine di marcia.

Il numero di sedili su podesti e l'altezza di questi ultimi dovranno essere contenuti quanto più possibile.

I mancorrenti verticali dovranno essere posizionati in modo da essere allineati ai podesti e ai passaggi già presenti sul veicolo in modo da non introdurre ulteriori strettoie o costituire impedimento alla movimentazione dei passeggeri.

La disposizione dei sedili dovrà massimizzare il numero di sedili fronte marcia, installati a sbalzo, non accoppiati.

La larghezza utile del vano porte dovrà essere la più ampia possibile.

L'offerta tecnica dovrà contenere disegno/i illustrativo/i del figurino del veicolo sia interno che esterno, sia in scala 1:20 sia 1:100 comprendente:

- sistemazione interna dei sedili, dei mancorrenti, dei piantoni;
- postazione per carrozzella e dimensioni della zona ad essa destinata;
- rappresentazione delle fasi di movimentazione ottimale della carrozzella per accesso alla relativa postazione;
- quote del pavimento, delle pendenze delle sopraelevazioni interne e dei podesti e della larghezza utile dei corridoi;
- planimetria quotata che evidenzia la superficie destinata ai passeggeri in piedi;
- misure della larghezza utile delle porte.

##### **II.2.1 Porte di servizio**

Le porte dovranno rispondere in materia di sicurezza ed azionamento a quanto prescritto dal regolamento UN/ECE 107/2010 ed avere le seguenti caratteristiche:

1. le porte potranno essere ad azionamento elettrico o pneumatico. L'intero sistema di azionamento di comando e di controllo dovrà essere affidabile in tutte le condizioni di esercizio con particolare riferimento alla basse temperature invernali ed in particolare essere protetto contro eventuali variazioni di tensione dell'impianto elettrico. L'architettura del sistema dovrà essere semplice e robusta e di facile manutenibilità (per es, un solo attuatore per porta, componenti plug-in, ecc);
2. dovranno essere realizzate in modo da garantire la massima visibilità dei vani da parte dei conducenti al fine di garantire la sicurezza dei passeggeri in transito; non dovranno ostruire in alcun modo la visibilità della banchina attraverso lo specchio retrovisore esterno destro;

3. il movimento della porta in apertura non dovrà costituire pericolo per i passeggeri in sosta alla fermata soprattutto in caso di banchine rialzata; in tutte le condizioni di carico del veicolo e di stato del manto stradale la porta dovrà poter effettuare la corsa in apertura e chiusura senza interferenze con la banchina rialzata;
4. le porte dovranno essere dotate di un dispositivo che arresti ed inverta il movimento in caso di ostacolo frapposto; tale funzione dovrà essere prevista anche in fase di apertura della porta. Il funzionamento delle porte e dei relativi dispositivi di comando e sicurezza dovrà essere dettagliatamente illustrato in offerta;
5. le porte dovranno essere corredate di adeguati maniglioni di appiglio e mancorrenti di protezione, al fine di evitare ogni interferenza (schiacciamento, afferramento, eccetera) con l'utenza in attesa all'interno dell'autobus, in salita o in discesa. Tutti i leverismi suscettibili di interferenza con i passeggeri dovranno pertanto essere adeguatamente protetti. Il vano di passaggio sarà adeguatamente delimitato con idonei divisori a protezione dei passeggeri;
6. i comandi apertura e chiusura porte saranno effettuabili solo dal conducente e subordinati al segnale di velocità inferiore a 3 Km/h.
7. il pulsante per il comando di apertura e chiusura della porta di accesso del conducente dall'esterno del veicolo sarà posto porta nella parte anteriore oppure nella calandra anteriore in posizione non visibile.
8. la centralina propria del sistema porte dovrà essere dotata preferibilmente di una diagnostica, integrata con la linea CAN-BUS del veicolo, che preveda segnalazioni relative al corretto funzionamento del sistema che consentano interventi di manutenzione "on condition" e preventivi.

### **II.2.2 Dispositivo di segnalazione "Fermata prenotata"**

In corrispondenza della porta centrale, in modo da risultare facilmente visibile anche considerando l'installazione del monitor dell'impianto infobus (cap. II.13), dovrà essere montato un pannello trasversale di segnalazione luminosa, di dimensioni massime 400 x 110 x 50 mm, recante la dicitura "fermata prenotata", in italiano e in inglese, costruttivamente conforme alla norma CUNA 587-10.

L'illuminazione del pannello dovrà essere realizzata, a luce fissa, tramite LED.

La segnalazione luminosa deve essere attiva sino al successivo comando di apertura porte.

La prenotazione deve essere ripetuta sul cruscotto con apposita spia a luce fissa e deve essere disabilitata a porte aperte.

La segnalazione luminosa deve essere preceduta da segnalazione acustica, con una suoneria a timpano monocolpo ubicata in prossimità del posto di guida.

Il dispositivo deve essere azionabile dai passeggeri tramite appositi pulsanti posizionati sui montanti e sui mancorrenti in prossimità delle porte. Per i pulsanti sarà preferibile adottare tecnologia "wireless" (ultrasuoni, ecc.) al fine di minimizzare la presenza di cablaggi e facilitare le operazioni di manutenzione.

## **II.3 COMPARTO PASSEGGERI**

### **II.3.1 Numero dei posti**

Nell'offerta dovrà essere adeguatamente indicato, specificando nelle varie condizioni (con e senza carrozzella a bordo):

- il numero di posti effettivi in piedi;
- il numero di posti seduti (indicando il numero di eventuali sedili ribaltabili);
- il numero totale dei posti;
- il valore in metri quadrati della superficie "S1" utilizzata per il calcolo del numero dei posti in piedi, così come evidenziato dalla planimetria richiesta.

Al fine di facilitare il transito dei passeggeri, è preferibile, una soluzione con singolo sedile monoposto per fiancata e in corrispondenza dei passaruota eventuale sedile monoposto maggiorato.

Il layout interno dovrà tener conto della possibilità di disporre i sedili sia fronte marcia che di

spalle e garantire la disponibilità di uno spazio vicino ai sedili per un bagaglio leggero. Il posizionamento dei sedili dovrà assicurare uno spazio conveniente per piedi e gambe dei passeggeri seduti e prevedere la disposizione di appoggi che consentano ai passeggeri di adottare posture ergonomiche. I sedili devono essere posizionati in modo che i passeggeri seduti non intralcino i passeggeri in piedi. Lo spazio per i cani guida deve essere assicurato vicino ad almeno uno dei posti riservati.

I materiali devono essere resistenti alla sporcizia, impermeabili, facilmente pulibili e antinfortunistici.

Il materiale della pavimentazione deve essere tale da ridurre al minimo il rischio di scivolare e non riflettere l'illuminazione interna del bus.

I posti a sedere possono essere disposti su una piattaforma, ma devono essere raggiungibili agevolmente, senza camminare su di essa.

Non devono essere presenti gradini nella zona riservata ai passeggeri in piedi che devono poter disporre di una superficie uniforme e regolare.

### **II.3.2 Passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti**

Devono essere previsti quattro posti a sedere per i passeggeri a ridotta capacità motoria, deambulanti, secondo quanto prescritto dal regolamento UN/ECE 107/2010.

I sedili riservati ai passeggeri a ridotta capacità motoria deambulanti dovranno visibilmente differenziarsi utilizzando una diversa colorazione (vedi paragrafo II.12.2).

### **II.3.3 Passeggeri a ridotta capacità motoria non deambulanti**

Dovrà essere previsto il trasporto di un passeggero a ridotta capacità motoria, con sedia a rotelle, sistemato spalle marcia.

La zona di stazionamento della carrozzella dovrà essere realizzata in prossimità della seconda porta del veicolo, secondo quanto prescritto dal regolamento UN/ECE 107/2010.

Il veicolo dovrà essere dotato di una rampa a ribalta ad azionamento manuale atta a consentire l'accesso di carrozzelle disabili dalle banchine di fermata aventi altezza variabile tra 200 e 280 mm e, se possibile, dal piano stradale; le caratteristiche tecniche dovranno essere conformi al regolamento UN/ECE 107/2010, Allegato 8, art. 3.11.

La rampa manuale dovrà avere portata massima garantita pari a 350 kg (in modo da consentire l'accesso a carrozzelle motorizzate), al fine di ottemperare ai requisiti di ammissibilità al finanziamento richiesti dalla Regione Piemonte.

La rampa dovrà essere provvista di un dispositivo di controllo dello stato di chiusura che, ove questa sia aperta o anche solo parzialmente sollevata:

- a porta aperta, impedisca la chiusura della porta e di conseguenza il movimento dell'autobus;
- a porta aperta o chiusa, segnali l'azionamento della rampa al conducente mediante segnale luminoso e acustico situato al posto guida.

L'apertura della rampa dovrà avvenire in modo semplice e senza sforzo, tramite una maniglia ad incasso o dispositivo analogo.

La rampa, posta in corrispondenza di una porta passeggeri, in posizione di chiusura non dovrà ostruire nemmeno in parte l'accesso tramite detta porta, né costituire elemento di inciampo. Il rivestimento del lato mobile esterno della rampa dovrà essere omogeneo al rivestimento del pavimento, sia per la colorazione che per le caratteristiche di resistenza ed antisdrucchiolo.

Il rivestimento del lato mobile interno della rampa dovrà invece garantire una elevata aderenza durante le operazioni di salita e discesa. Sul medesimo lato dovranno essere apposti degli elementi chiaramente visibili atti a segnalare la presenza della pedana aperta, come ad esempio catadiottri di colore rosso e bianco.

La rampa disabile, in posizione chiusa, dovrà costituire ideale continuità del pavimento senza presentare gradini, spigoli ecc. che pregiudichino la stabilità dei passeggeri in piedi e/o in movimento.

La rampa dovrà essere robusta e leggera, dimensionata con ampio margine rispetto alle condizioni tipiche di utilizzo – compreso l'intenso passaggio in posizione chiusa - e priva di qualsiasi manutenzione, ad esclusione della pulizia e della normale lubrificazione. Ai fini

della garanzia la rampa si intende ricompresa nella carrozzeria.

### **II.3.4 Climatizzazione passeggeri**

Il veicolo deve essere dotato di un sistema di climatizzazione dell'aria per il vano passeggeri realizzato in maniera tale da consentire la regolazione indipendente da quello del posto guida.

Il sistema deve essere comandato tramite un segnale termostatico proveniente da un dispositivo regolabile, accessibile al solo personale di manutenzione ed adeguatamente protetto, su cui sia possibile impostare i valori minimi e massimi di temperatura del set point indicati in II.3.4.1.

#### *II.3.4.1 Descrizione tecnica climatizzazione passeggeri*

Il sistema di climatizzazione del vano passeggeri dovrà attivarsi automaticamente, previa abilitazione da parte del conducente di comando ON/OFF di semplice e robusta realizzazione, e regolare la temperatura interna nell'intorno dei 26° C nella fase di condizionamento estivo e di 15° C nella fase di riscaldamento invernale (con possibilità di variazione di tale parametro solo a cura del personale di manutenzione).

Il ciclo di climatizzazione del vano passeggeri dovrà essere automatico e preimpostato indicativamente come segue:

- per temperatura interna inferiore a 15°C: riscaldamento;
- per temperatura interna compresa tra 15°C e 22°C: impianto non in funzione;
- per temperatura interna compresa tra 22°C e 26°C: ventilazione forzata;
- per temperatura superiore a 26°C: condizionamento.

Dovrà comunque essere garantito, in fase di raffreddamento, un abbattimento della temperatura interna pari a 5°C, con temperatura iniziale interna del veicolo >35°C e temperatura esterna costante superiore a 30°C (PULL DOWN TEST), in un tempo pari a 20 minuti.

Relativamente alla funzione del riscaldamento non dovranno essere previsti aerotermini installati sotto i sedili passeggeri.

Il sistema deve essere progettato per:

- avere un'affidabilità da garantire la tenuta ermetica dello stesso, in modo che la necessità di ricarica non sia inferiore ai due anni;
- una manutenzione annuale che includa solo:
  - sostituzione/pulizia filtri,
  - pulizia/lavaggio condensatore;
  - controllo generale del sistema (per esempio i serraggi meccanici, ecc.)
- condizioni estreme, con funzionamento fino a 55°C di temperatura ambiente (temperatura ambiente = temperatura esterna al bus);
- garantire elevata affidabilità e durata dei componenti meccanici (pulegge, cuscinetti, piastre, supporti elastici, ecc.).

Il sistema deve essere realizzato con:

- tubazioni rigide, dove tecnicamente possibile, con idonee connessioni per garantire un ottimo grado di ermeticità (per ridurre drasticamente le perdite di gas refrigerante). Tale prescrizione deve essere documentata nell'elaborato tecnico di cui sopra;
- protezione con guaina termo-riflettente o altri accorgimenti di miglior efficacia delle tubazioni poste in prossimità di fonti di calore;
- struttura/fissaggi/tubazioni realizzati in modo da garantire elevata resistenza a urti, vibrazioni e corrosione;
- flussi d'aria non diretti sui posti a sedere ma rivolti tangenzialmente verso il soffitto o verso i vetri laterali;
- distribuzione dell'aria in modo che già in sede di progetto sia previsto l'utilizzo dei vani laterali e la loro realizzazione sia atta ad evitare dispersione di aria in punti non

desiderati e a garantire una omogenea distribuzione dei flussi di aria in tutto il vano passeggeri;

- cavi dell'impianto elettrico identificati da codice ripetuto per tutta la loro lunghezza.

Tutti i componenti dell'impianto (compressore, condensatore/evaporatore, valvola acqua calda e fredda, centralina controllo impianto, tubazioni e raccordi) dovranno, preferibilmente, essere forniti da un unico subfornitore.

La centralina del sistema dovrà preferibilmente essere dotata di una diagnostica integrata con la linea CAN-BUS del veicolo, che preveda:

- segnalazioni di perdite nel sistema (bassa pressione);
- segnalazioni di anomalie relative al compressore, con particolare riferimento al n° di avviamenti orari, che provveda autonomamente a disattivare il sistema di climatizzazione e a segnalare il guasto a cruscotto.

Il progetto tecnico dovrà contenere descrizione dettagliata dell'impianto di climatizzazione, in particolare:

- lay-out e geometria delle bocchette aria (con riguardo alla diffusione quanto più uniforme dell'aria);
- velocità dell'aria in uscita dalle varie bocchette con ventilatori alla massima potenza
- portata d'aria massima (espressa in mc/h);
- potenza termica nominale in raffreddamento (alle condizioni ambientali di: 35°C; 27°C bulbo secco, 19°C bulbo umido);
- potenza termica nominale in riscaldamento (con indicazione di eventuale utilizzo di riscaldatore a combustibile);
- tipo e quantità, in peso, del refrigerante necessario;
- periodicità prevista per la ricarica;
- percorrenza prevista per le cinghie del compressore;
- elenco subfornitori componenti impianto (compressore, condensatore/evaporatore, frizione e puleggia, valvola acqua calda e fredda, centralina controllo impianto, tubazioni e raccordi);
- elenco e descrizione delle eventuali soluzioni adottate per il miglioramento dell'efficienza energetica del sistema (ad esempio: funzionalità in caso di finestrini aperti, utilizzo delle fasi di carica rapida, ecc).

#### *II.3.4.2 Ventilazione forzata del comparto passeggeri*

L'impianto di ventilazione forzata è complementare all'impianto di climatizzazione.

In caso di avaria dell'impianto di condizionamento (temperatura mandata aria superiore al valore di soglia) potrà essere attivata la funzione di ventilazione forzata. Tale sistema potrà essere comandato manualmente dal posto guida con selettore o pulsante ad almeno due velocità.

#### **II.3.5 Mancorrenti e piantoni**

I mancorrenti ed i piantoni dovranno essere di diametro 35 mm circa in acciaio "inox" satinato.

Gli ancoraggi al pavimento dovranno essere ridotti al minor numero possibile al fine di agevolare la pulizia.

Il numero e la posizione dei mancorrenti dovrà garantire la possibilità di appiglio dei passeggeri per tutta la lunghezza del veicolo.

Si dovranno adottare tutti gli opportuni accorgimenti atti ad evitare pericoli di aggancio ai passeggeri.

Per facilitare l'appiglio per i passeggeri in piedi, dovranno essere applicati idonei maniglioni fissati ai mancorrenti in un congruo numero.

### **II.3.6 Pulibilità**

L'allestimento del comparto passeggeri dovrà essere progettato e realizzato in modo che ogni elemento sia facilmente pulibile con uso di prodotti convenzionali ed attrezzature con impiego di liquidi non in pressione.

Particolare attenzione deve essere posta ai supporti sedili in modo che ogni zona del pavimento sia facilmente raggiungibile; i sedili dovranno essere preferibilmente montati a sbalzo (sistema cantilever di provata robustezza e affidabilità).

### **II.4 POSTO GUIDA**

Il posto guida deve essere realizzato curando in modo particolare l'aspetto ergonomico, per garantire elevato comfort ed abitabilità in modo da adattarsi alle varie esigenze e corporature dei conducenti. Dovrà essere, in particolare, massimizzata l'escursione del sedile sia in senso longitudinale sia in senso verticale.

Dovrà essere possibile accedere facilmente alla postazione di guida senza ricorrere a rotazioni/torsioni del corpo. Il conducente dovrà avere la possibilità di sistemare facilmente borsa e indumenti.

Dovrà essere garantita la più ampia visibilità dal posto guida evitando che possa essere ostruita dalla presenza di passeggeri.

#### **II.4.1 Struttura**

Il posto guida deve essere progettato, realizzato e separato in conformità alla norma CUNA NC 581-22.

Il posto guida dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- risultare confortevole microclimaticamente, con l'ausilio del climatizzatore;
- non causare riflessi fastidiosi dovuti a sorgenti di luci accese esterne ed interne al veicolo (in particolare la paretina dietro il posto di guida dovrà essere realizzata in modo da non generare nessun riflesso e quindi in materiale non trasparente);
- il cruscotto non dovrà essere di ostacolo alla visibilità della zona anteriore frontale bassa;
- consentire al conducente un'ottima visibilità: frontale, laterale e all'interno del veicolo; particolare attenzione deve essere dedicata alla visibilità dello specchio retrovisore esterno destro e della porta anteriore: a tal fine dovrà essere predisposta idonea struttura che assicuri l'impossibilità di accesso dei passeggeri in tale area (barra telescopica o altro sistema rigido);
- dovrà essere comunque sempre possibile il colloquio tra conducente e passeggeri (anche in caso di eventuale vendita di documenti di viaggio a bordo).

Il Fornitore dovrà presentare, in sede di offerta, disegno tridimensionale della cabina con riferimento alla soluzione proposta.

**La staffa poggiapiede** per il piede sinistro del conducente dovrà essere installata in posizione ergonomica.

**La mensola portaoggetti**, avente dimensioni 500x250 mm circa, dovrà essere installata nella zona del posto di guida.

Dovrà altresì essere previsto un gancio appendiabito "robusto" (per giacca o cappotto).

**Gli specchi esterni ed interni** dovranno garantire la più ampia visibilità laterale e posteriore; dovrà essere agevole e sicuro il controllo delle movimentazioni dei passeggeri anche a porte aperte.

**Gli specchi retrovisori esterni** dovranno essere montati su bracci realizzati in modo che sia possibile, mediante rotazione, il ripiegamento degli stessi sulla fiancata del veicolo (per facilitare le operazioni di lavaggio automatico), con possibilità di un ritorno rapido senza modifica del loro orientamento. Gli specchi dovranno essere regolabili elettricamente tramite comando dal posto guida e dotati di resistenza elettrica "antiappannamento"; dovranno essere di facile smontaggio.

Dovrà essere garantito in modo efficace l'antiappannamento dei cristalli frontali e/o laterali

attraverso i quali si accede alla vista degli specchi retrovisori.

**Il finestrino laterale sinistro** di fianco al conducente dovrà avere una sezione scorrevole, tale da consentire al conducente stesso di sporgere la testa per facilitare eventuali manovre di retromarcia, inoltre dovrà essere dotato di tendina filtrasole ad avvolgimento automatico.

**Il parabrezza** dovrà avere buone proprietà di filtrazione dei raggi UV e infrarossi, al fine di ridurre la temperatura del posto guida migliorando le condizioni di comfort ambientale e l'efficienza dell'impianto di condizionamento (le caratteristiche del parabrezza installato (marca, tipo, indici di trasmissione di luce e calore) dovranno essere specificate in sede di gara.

Dovrà essere installata tendina filtrasole ad avvolgimento automatico.

#### **II.4.2 Sbrinamento e disappannamento del parabrezza e vetri laterali**

Deve essere previsto un efficace impianto di circolazione dell'aria per il disappannamento e lo sbrinamento del parabrezza e del finestrino conducente.

L'afflusso dell'aria nell'impianto deve provenire, a discrezione del conducente, da una presa d'aria posta all'interno del veicolo, collocata lontano da zone di calpestio del pavimento, o da una presa esterna posta in prossimità del tetto del veicolo, in conformità alla norma CUNA NC 586-06.

La commutazione e regolazione dell'immissione devono essere realizzate attraverso un dispositivo automatico ad attivazione manuale.

Devono altresì essere adottati idonei filtri, a monte del condotto di immissione dell'aria, sia per le fasi di aspirazione interna che esterna del veicolo.

Il finestrino laterale sinistro del vano conducente e la prima anta della porta anteriore dovranno essere dotati di resistenza antiappannamento.

Tutti i componenti devono essere facilmente accessibili e manutenibili, in particolare i filtri dell'aria; dovrà inoltre essere previsto idoneo rubinetto di isolamento del circuito del front-box per consentire le operazioni di manutenzione.

#### **II.4.3 climatizzazione posto guida**

Il veicolo dovrà essere dotato di un sistema di climatizzazione dell'aria per il posto guida realizzato in maniera tale da consentire la regolazione indipendente da quello del vano passeggeri.

Il conducente avrà accesso alla regolazione dei parametri di funzionamento dell'impianto del posto guida (temperatura, velocità dell'aria).

La ventilazione forzata e il riscaldamento del posto guida devono poter funzionare anche a motore spento.

##### *II.4.3.1 Descrizione tecnica climatizzazione posto guida*

Il sistema deve essere realizzato con:

- tubazioni rigide, dove tecnicamente possibile, con idonee connessioni per garantire un ottimo grado di ermeticità (per ridurre drasticamente le perdite di gas refrigerante). Tale prescrizione deve essere documentata nell'elaborato tecnico di cui sopra;
- protezione con guaina termoriflettente o altri accorgimenti di miglior efficacia delle tubazioni poste in prossimità di fonti di calore;
- struttura/fissaggi/tubazioni realizzati in modo da garantire elevata resistenza a urti, vibrazioni e corrosione;
- distribuzione dell'aria in modo da garantire una omogenea distribuzione dei flussi di aria;
- cavi dell'impianto elettrico identificati da codice ripetuto per tutta la loro lunghezza.

Tutti i componenti dell'impianto (valvola acqua calda e fredda, centralina controllo impianto, tubazioni e raccordi, front box) dovranno, preferibilmente, essere forniti da un unico subfornitore.

La centralina del sistema dovrà preferibilmente essere dotata di una diagnostica integrata con la linea CAN-BUS del veicolo, che preveda:

- segnalazioni di perdite nel sistema (bassa pressione);
- segnalazioni di anomalie relative al compressore, con particolare riferimento al n° di avviamenti orari, che provveda autonomamente a disattivare il sistema di climatizzazione e a segnalare il guasto a cruscotto.

Il Committente provvederà ad effettuare un ciclo di collaudo in fase di “collaudo di fornitura” (vedi Allegato 2 –PULL DOWN TEST).

Il progetto tecnico dovrà contenere descrizione dettagliata dell'impianto di climatizzazione, in particolare:

- lay-out e geometria delle bocchette aria (con riguardo alla diffusione quanto più uniforme dell'aria);
- velocità dell'aria in uscita dalle varie bocchette con ventilatori alla massima potenza
- portata d'aria massima (espressa in mc/h);
- potenza termica nominale in raffreddamento (alle condizioni ambientali di: 35°C; 27°C bulbo secco, 19°C bulbo umido);
- potenza termica nominale in riscaldamento (con indicazione di eventuale utilizzo di riscaldatore a combustibile);
- elenco subfornitori componenti impianto (valvola acqua calda e fredda, centralina controllo impianto, tubazioni e raccordi, front box).

#### **II.4.4 Sedile conducente**

Il sedile autista dovrà essere del tipo a sospensione pneumatica e dotato di ampie possibilità di regolazione a comando elettrico / pneumatico fra cui:

- ✓ dell'altezza in funzione del peso del conducente;
- ✓ della posizione longitudinale;
- ✓ dell'inclinazione della seduta;
- ✓ dell'inclinazione dello schienale con regolazione lombare;
- ✓ della rigidità della sospensione.

I comandi per la regolazione dovranno trovarsi sul lato destro del sedile, in posizione facilmente accessibile.

Il sistema di ammortizzatori del sedile dovrà essere in grado di adattarsi in tempo reale alle sollecitazioni del fondo stradale.

Il sistema pneumatico del sedile dovrà essere facilmente manutenibile.

Per quanto riguarda le parti rivestite in stoffa, il rivestimento dovrà avere preferibilmente le seguenti caratteristiche minime :

- ✓ composizione : 20% lana 80% poliestere;
- ✓ peso : non inferiore a 800 gr/mq;
- ✓ spessore : non inferiore a 4,2 mm (prova EN13934);
- ✓ resistenza all'abrasione : > 100.000 cicli (prova Martindale BS5690 – ISO 12947);
- ✓ resistenza al fuoco : conforme al Regolamento UN/ECE n. 118;
- ✓ trattamento antibatterico : conforme al test standard ISO 20743.

La IA deve consegnare scheda tecnica del tessuto e certificazione attestante il superamento della prova secondo le rispettiva norme di riferimento.

Fermo restando le caratteristiche di cui sopra saranno oggetto di valutazione soluzioni che, per conformazione e/o tipo di materiale costituente, migliorino il comfort dell'autista nel periodo estivo.

In sede di offerta dovrà essere indicato il tipo di sedile proposto, completo di caratteristiche tecniche di dettaglio, nonché delle dichiarazioni di conformità dei rivestimenti alle caratteristiche sopra indicate.

#### **II.4.5 Cruscotto e strumentazione**

La disposizione del posto guida dovrà garantire una elevata ergonomia in tutte le situazioni e

per tutte le corporature, in modo che tutti gli indicatori siano sempre ben visibili.

Tutti i comandi dovranno essere facilmente azionabili, in tutte le condizioni, e le pulsantiere devono essere dotate di tasti trasparenti con retroilluminazione preferibilmente a LED.

La disposizione delle apparecchiature all'interno delle singole zone dovrà soddisfare le prescrizioni richiamate nella norma CUNA NC 582-10 e dalla norma ISO 16121. In sede di offerta dovrà essere presentato un disegno raffigurante la disposizione dell'intero posto guida ed il dettaglio delle varie aree.

Dovrà essere garantita una ottima visibilità dei dispositivi di segnalazione, anche con sole battente e non creare fastidiosi riflessi sulle superfici vetrate nelle ore serali; la distribuzione dei componenti, nonché le posizioni da prevedere come scorta, dovranno risultare ergonomicamente valide ai fini del comfort e della sicurezza di guida.

I vari dispositivi di comando e di indicazione dovranno garantire una elevata affidabilità e manutenibilità; dovranno essere identificati, secondo le prescrizioni della normativa vigente, e dotati di singola targhetta esplicativa della funzione, di elevata durabilità e solidamente fissata.

Il display diagnostico di bordo dovrà essere di ottima qualità.

Tutti i dispositivi necessari per la regolazione e l'adattamento di cruscotto, sedile, pedaliera ecc.. dovranno essere azionabili dall'autista nella normale posizione di guida in maniera confortevole ed ergonomica.

In sede di offerta dovrà essere fornita documentazione relativa alla configurazione del cruscotto.

Dovrà essere inserito un avvisatore acustico intermittente, tipo cicalino (azionabile a cura dell'autista tramite apposito pulsante) per la segnalazione della presenza del veicolo a pedoni, ciclisti, ecc. presenti sulla carreggiata stradale.

Dovranno essere eventualmente previsti gli ausili necessari per facilitare il corretto posizionamento del veicolo da parte degli autisti, per poter attivare il sistema di carica rapida, ove previsto, nel minor tempo possibile.

## **II.5 PRESTAZIONI**

### **II.5.1 Dati prestazionali**

- Potenza specifica a vuoto :  $\geq 13 \text{ kW/t}$
- Potenza specifica massima a pieno carico:  $\geq 8 \text{ kW/t}$
- Pendenza superabile: (rif. CUNA 503-04)  $\geq 8\%$
- Accelerazione su 100 m  
CUNA NC 503-06  $\leq 20 \text{ s}$
- Frenatura a partire dalla velocità massima fino all'arresto con  
veicolo a carico massimo e in condizioni di aderenza tali da non  
consentire il bloccaggio delle ruote  $\geq 5 \text{ m/s}^2$

Nel progetto tecnico dovranno essere indicate :

- Motore:
  - Potenza nominale: dovrà essere espressa in kW.
  - Coppia massima espressa in Nm

I dati prestazionali devono essere dichiarati in sede di offerta.

### **II.5.2 Consumo**

Non essendo disponibile per i veicoli elettrici un ciclo equivalente al ciclo SORT previsto per i veicoli con alimentazione gasolio la prova verrà effettuata come segue :

- il veicolo dovrà essere nelle condizioni di marcia previste nel ciclo SORT1 (con batterie cariche al 100% e senza successive cariche intermedie);
- verrà effettuato il ciclo di prova con i profili di velocità/accelerazione previsti per il SORT1; misurando il consumo di energia con specifica strumentazione.

Il consumo sarà espresso in kWh/100 km, misurato sulla base del ciclo sopra descritto.

### **II.5.3 Manovrabilità**

Oltre all'iscrizione nella fascia di ingombro prescritta dalla normativa, in sede di offerta dovrà essere presentata anche la raffigurazione, completata in ogni sua parte, secondo quanto previsto dalla Norma CUNA NC 503-05, relativamente alle quote previste per gli ingombri in curva di 90°, 180° e superamento veicolo fermo (allegato 3).

Le caratteristiche di manovrabilità del veicolo dovranno essere adeguate al profilo di missione indicato e consentirne l'agevole effettuazione.

## **II.6 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE E ALL'IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO**

### **II.6.1 Materiali**

Tutti i materiali utilizzati devono essere privi di componenti tossici, in ogni loro sottoinsieme secondo la normativa vigente: si richiede documentazione comprovante il rispetto del regolamento UE n. 1907/12/2006 (REACH).

Dovrà risultare particolarmente accurata la realizzazione degli impianti di adduzione olio e liquido refrigerante motore, questo in modo da evitare perdite durante il servizio di linea e in fase di stazionamento dell'autobus nei parcheggi.

Saranno considerate perdite le tracce visibili di fuoriuscita di liquidi, da non confondere con trasudamento (filtrazione di liquidi attraverso materiali porosi).

### **II.6.2 Rumorosità interna**

I livelli di rumorosità interna, per il veicolo in movimento, misurati secondo le modalità indicate nella Norma CUNA NC 504-01, dovranno essere non superiori ai limiti indicati nella Norma CUNA NC 504-02.

I livelli di rumorosità interna con veicolo in movimento rilevati nelle tre posizioni definite dalla Norma CUNA 504-01 dovranno essere indicati separatamente in sede di gara.

Il valore di rumorosità interna con veicolo in movimento valutato, sarà la media aritmetica dei valori dichiarati nelle tre posizioni suddette.

Dovrà inoltre essere indicato il valore di rumorosità interna con veicolo fermo rilevato secondo le modalità indicate dalla Norma CUNA 504-01 (punto 10.3).

### **II.6.3 Vibrazioni**

Il livello delle vibrazioni, sia per quanto concerne il posto guida, sia per quanto concerne le vibrazioni sullo sterzo, sia per quanto concerne le vibrazioni percepite dai passeggeri dovrà essere contenuto quanto più possibile.

### **II.6.4 Prevenzione incendi**

Nella realizzazione dei veicoli dovrà essere sempre tenuta presente l'esigenza di adeguata protezione contro gli incendi con l'impiego, ovunque possibile ed in ordine prioritario, di materiali non infiammabili, autoestinguenti o a bassa velocità di propagazione di fiamma e comunque con V inferiore a 100 mm/min, secondo quanto indicato dalle Norme Tecniche UNI 3795, CUNA NC 590-02 e dalla Direttiva 95/28/CE e relativi allegati.

La IA dovrà tenere in adeguata evidenza il problema derivante dall'adozione di sostanze che, per l'emissione dei fumi durante la combustione dei materiali, assumono un valore elevato di tossicità.

Laddove non esplicitamente indicato dovrà essere comunque rispettata la norma ISO 3795.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti possibili al fine di evitare / ritardare la propagazione dell'incendio dal vano motore, dal vano batterie al vano passeggeri.

Dovrà essere prevista protezione contro la propagazione di incendio nella parte di pavimento eventualmente soprastante le tubazioni e i componenti dell'aria compressa a valle del compressore.

In particolare, con riferimento a corrugati, cavi elettrici, tubazioni flessibili di adduzione oli, tubazioni flessibili dell'aria compressa, dovranno essere posti in atto tra l'altro i seguenti accorgimenti :

- ✓ per quanto concerne il lay-out dovranno essere adeguatamente distanziati e protetti da fonti di calore;
- ✓ dovranno essere idoneamente staffati in modo da evitare fenomeni di usura con conseguenti possibilità di cortocircuiti o fuoriuscita di liquido infiammabile.

I rischi del sistema batteria, sono quelli indicati nella scheda compilata secondo i contenuti dell'allegato 11.

### **II.6.5 Compatibilità elettromagnetica (EMC)**

Gli apparati elettrici ed elettronici non dovranno provocare e non dovranno subire disturbi di natura elettromagnetica sia a bordo che a terra, così come prescritto nella Direttiva 2004/104/CE e nella Norma ECE-ONU 10 e successive modifiche e integrazioni; pertanto il livello massimo dei disturbi generati dovrà essere tale da non alterare l'utilizzazione regolare di tutti i componenti previsti nell'impianto elettrico ed in particolare modo non interferire con i dispositivi di controllo, di sicurezza, di trasmissione fonica e/o dati in genere.

Particolare cura deve avere la disposizione dei cablaggi, al fine di evitare e comunque minimizzare, tutte le possibili interferenze elettromagnetiche tra i vari componenti elettrici.

I dispositivi di soppressione dovranno essere opportunamente protetti dagli agenti esterni, in modo tale che non ne possa essere inficiata la funzionalità.

La IA dovrà produrre, insieme al progetto tecnico, documentazione specifica dell'avvenuta certificazione di ottemperanza alle norme elettromagnetiche e relativa relazione di prova.

## **II.7 AUTOTELAIO**

### **II.7.1 Definizioni**

Per autotelaio si intende il complesso della struttura portante e di tutti i gruppi meccanici ed impianti.

L'autotelaio dovrà essere realizzato in materiale intrinsecamente resistente alla corrosione e/o accuratamente trattato contro la corrosione stessa.

Al fine di facilitare la manutenzione e l'approvvigionamento dei ricambi, l'autotelaio e i sottoassiemi motore e porte dovranno essere omogenei su tutto il lotto di fornitura.

Dovrà altresì essere fornito, in sede di collaudo di accettazione/consegna elenco delle matricole dei principali componenti (motore, ponte, assale, pneumatici).

### **II.7.2 Struttura portante**

La struttura portante della carrozzeria dovrà essere realizzata in materiale intrinsecamente resistente alla corrosione e/o accuratamente trattato contro la corrosione stessa.

Nella costruzione delle fiancate dovrà essere particolarmente curata la realizzazione dei telai che delimitano i vani finestrini ed i vani porta in modo da evitare il verificarsi di cretture agli angoli sotto l'azione delle sollecitazioni dinamiche.

In sede di offerta la IA dovrà precisare le seguenti caratteristiche relative al complesso telaio – carrozzeria:

- certificazione sull'avvenuta effettuazione di verifiche e prove riguardanti la resistenza a fatica;
- tipo e caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione dei telai e della struttura portante, evidenziando l'impiego di materiali a lunga durata ed elevata resistenza intrinseca alla corrosione;
- la descrizione del trattamento anti-corrosione.

### **II.7.3 Sospensioni**

Caratteristiche:

- avere preferibilmente sospensioni anteriori a ruote indipendenti;
- essere realizzate con molle pneumatiche (sospensione pneumatica integrale) con correttore di assetto (sensori di livello a gestione elettronica);
- avere flessibilità e frequenze naturali di oscillazione atte a consentire condizioni di marcia confortevoli anche su fondo stradale accidentato e/o dissestato;
- essere in grado di mantenere pressoché costante l'altezza da terra del veicolo;
- essere realizzate in modo che l'eventuale rottura degli ammortizzatori anteriori non causi interferenze con gli organi dello sterzo;
- essere dotate di tutte le precauzioni necessarie affinché la rottura dell'ammortizzatore non determini lo sfondamento del passaruota;
- essere realizzate in modo da consentire la sostituzione rapida delle molle ad aria in caso di necessità;
- essere dotate di un dispositivo di abbassamento (kneeling) e sollevamento in grado di ridurre l'altezza del gradino delle porte d'accesso indicativamente a 280 mm; il dispositivo deve funzionare solo a porte chiuse;
- essere munite di un dispositivo di blocco della trazione nel caso di insufficiente pressione d'aria nei serbatoi delle sospensioni. Il dispositivo deve essere disinseribile tramite apposito comando situato fuori dal posto di guida;
- essere munite sul cruscotto di guida di un dispositivo per la segnalazione di insufficiente pressione nel serbatoio/i delle sospensioni.

### **II.7.4 Sterzo**

Caratteristiche:

- guida a sinistra;
- volante centrato rispetto a pedaliera e sedile, regolabile in altezza ed inclinazione, realizzato in modo da garantire la massima ergonomia al conducente;
- dotato di servo assistenza;
- nelle varie posizioni di regolazione, in base alla mappa dei percentili, non debbono crearsi apprezzabili interferenze visive tra il volante e gli indicatori principali del cruscotto.

### **II.7.5 Mozzi, Cerchi Ruota e Pneumatici**

Gli pneumatici dovranno essere di normale produzione di serie reperibili a catalogo, idonei all'uso su percorso urbano, con fianchi rinforzati con sovrappessore in gomma non inferiore a 4 mm.

Il battistrada dovrà essere a disegno lineare per tutte le coperture.

Sulla fiancata laterale, in prossimità dell'arco passaruote, devono essere riportati, la misura della campanatura e pressione del pneumatico da montare.

I cerchi ruota dovranno essere uguali ed intercambiabili fra loro. L'attacco ruote dovrà essere del tipo M, preferibilmente a 10 fori e, nel caso che le colonnette di attacco sporgano oltre il bordo esterno del cerchio ruota, dovrà essere prevista una loro adeguata protezione.

Il veicolo dovrà essere idoneo al montaggio di catene da neve presenti sul mercato; in offerta dovranno essere indicati tipo e fornitore delle catene da neve utilizzabili sul veicolo offerto.

### **II.7.6 Dispositivi di frenatura**

Caratteristiche:

- dovrà essere adottato un idoneo sistema “freno di fermata” atto a bloccare il veicolo in caso di breve sosta, che si dovrà disattivare all’avvio tramite il pedale dell’acceleratore;
- dovrà essere installato un dispositivo di frenatura a porte aperte (blocco porte) agente sulle ruote posteriori e sul pedale dell’acceleratore causandone il blocco, disinseribile tramite interruttore (l’accensione di una spia luminosa verde dovrà segnalare il disinserimento del dispositivo; la spia dovrà essere posizionata in modo da essere visibile dall’esterno in corrispondenza della prima porta); una volta chiuse le porte il freno dovrà rimanere attivo ed essere sbloccato tramite il pedale dell’acceleratore;
- per gli organi frenanti (con particolare riguardo alle pastiglie di attrito) dovrà essere prevista sul cruscotto una spia luminosa di segnalazione di usura e di quanto previsto dalle normative vigenti (Direttiva 98/12/CE e successive modifiche);
- dovrà essere previsto un dispositivo automatico di frenatura e blocco del veicolo in caso di insufficiente pressione d’aria disponibile agli impianti di frenatura. Il dispositivo deve essere disinseribile, per la movimentazione d’emergenza del veicolo, in modo assolutamente affidabile e di facile utilizzo in caso di avaria su strada, ad esempio tramite botole dall’interno del veicolo;
- dovranno essere omologate più marche di pastiglie frenanti; eventuali difficoltà ad ottemperare a tale prescrizione, dovranno essere validamente motivate;
- il veicolo dovrà essere dotato dei sistemi antibloccaggio ruote (ABS) e antislittamento ruote (ASR); i sistemi dovranno essere controllati da una centralina elettronica e apposite spie luminose poste sul cruscotto che dovranno segnalare le eventuali anomalie che dovessero insorgere; dovranno essere indicate eventuali funzionalità aggiuntive (dispositivo EBS, ecc).
- deve essere previsto avvisatore acustico al posto guida per la segnalazione continua del mancato inserimento del freno di stazionamento qualora sia verificata una o più delle seguenti condizioni :
  - quadro spento;
  - TGC aperto.

In offerta dovranno essere dettagliatamente illustrate le caratteristiche tecniche e funzionali del sistema frenante nel suo complesso.

### FRENATURA ELETTRICA

Dovrà essere descritta la logica che regola il recupero di energia in frenatura (rilascio pedale acceleratore, pedale del freno, ecc.) e la potenza massima recuperabile nel normale esercizio previsto nei profili di missione.

### **II.7.7 Motore**

#### **II.7.7.1 Sistema di trazione**

Il progetto dovrà indicare il più dettagliatamente possibile il tipo di motore utilizzato (caratteristiche elettriche, potenza, coppia, ...).

Dovrà essere fornita descrizione dettagliata di tutto il sistema di trazione (motore, inverter, riduttore, ecc).

Dovranno essere previsti inverter dedicati per la gestione dei sottosistemi (climatizzazione, idroguida, compressore aria, ecc.).

La potenza del motore dovrà essere idonea a garantire le prestazioni richieste nei vari profili di missione indicati.

#### **II.7.7.2 Raffreddamento motore e altre apparecchiature**

Qualora sia necessario, la IA dovrà prevedere un idoneo sistema di raffreddamento degli impianti e delle apparecchiature elettriche (batterie, motore, elettronica di potenza, ecc.) che dovrà essere progettato e realizzato con largo margine di efficienza tale da garantire, in tutte le condizioni continuative di esercizio, lo svolgimento della missione tipica.

Tenuto conto che le linee si sviluppano anche lungo viali alberati ove, in determinati periodi dell'anno, è consistente la presenza di polline, foglie e polvere con conseguenze negative

nella efficienza dell'impianto di raffreddamento, le cui prese dell'aria dovranno essere dotate di apposite griglie parafoglie/parapolline.

Opportune segnalazioni diagnostiche dovranno essere previste qualora la temperatura delle apparecchiature superi i livelli di soglia.

### **II.7.7.3 Vano comparto motore / apparecchiature elettroniche / batterie**

I vani in cui sono alloggiati il motore, le batterie e le apparecchiature elettroniche dovranno essere realizzati in modo da garantire una ottima accessibilità per tutte le operazioni manutentive, in particolare per quelle più frequenti.

I comparti dovranno essere dotati di adeguata illuminazione, in maniera da consentire lo svolgimento di eventuali operazioni manutentive anche in zone di scarsa illuminazione.

## **II.8 IMPIANTO DI ARIA COMPRESSA**

### **II.8.1 Caratteristiche generali**

La funzionalità dell'impianto deve tenere conto delle condizioni ambientali di lavoro, con particolare riferimento a valori di temperatura compresi tra -25°C e +80°C ed umidità relativa del 100%, anche per un lungo periodo di tempo.

L'impianto deve essere progettato e costruito in modo da garantire i valori di tenuta come da scheda di collaudo (Allegato 2).

Tutti i componenti pneumatici dovranno essere dotati, in corrispondenza dei fori di scarico dell'aria, di opportuni silenziatori atti a ridurre la rumorosità nella fase di scarico dell'aria in pressione.

Qualora lo spurgo debba essere effettuato manualmente, per agevolare le operazioni manutentive, i rubinetti di scarico della condensa dei serbatoi o di altri eventuali organi che richiedono spurghi periodici (pozzetti di decantazione, ecc.) dovranno essere centralizzati in un'unica posizione del veicolo ed essere accessibili da uno sportello laterale. Sul fianco di ogni rubinetto dovrà essere apposta l'indicazione dell'organo ad esso collegato.

In prossimità di ogni apparecchio pneumatico dovrà essere prevista, in modo indelebile e facilmente visibile, una idonea marcatura codificata atta a rendere rapidamente identificabile la topografia dell'impianto ed evitare così eventuali errori di collegamento in sede di manutenzione.

La raccorderia dovrà essere realizzata con materiale resistente alla corrosione ed all'ossidazione, per caratteristiche proprie e non per trattamenti superficiali di protezione.

Le tubazioni realizzate in rame, ottone, acciaio inox, poliammide dovranno essere montate in posizione protetta dagli urti o da danneggiamenti e dovranno essere tali da limitare il ristagno dell'acqua di condensa al loro interno.

### **II.8.2 Tubazioni flessibili**

Al fine di agevolare le operazioni di riattacco dei componenti pneumatici, in fase di manutenzione del veicolo, le estremità di ogni tratto di tubazione flessibile degli impianti presenti sul veicolo dovranno essere identificate e contrassegnate in funzione delle attestazioni medesime.

Le tubazioni flessibili dovranno essere costruite con materiale idoneo alle temperature di lavoro, di tipo autoestinguente.

Tali caratteristiche dovranno essere certificate in sede di offerta.

Tutte le tubazioni flessibili dovranno essere accuratamente fissate in modo da evitare sfregamenti rispetto ad altri elementi, che ne causerebbero il rapido deterioramento.

### **II.8.3 Caricamento dall'esterno**

L'impianto pneumatico dovrà essere provvisto di almeno un attacco ad innesto rapido per il caricamento, facilmente e rapidamente accessibile (senza apertura di sportelli o botole), ubicato sulla fiancata sinistra del veicolo, in prossimità della parte anteriore e posteriore, con l'esclusione dei paraurti, realizzato secondo le indicazioni dimensionali della norma CUNA NC 548 - 10.

#### **II.8.4 Compressore**

Il compressore, di sicura e provata affidabilità, deve possedere caratteristiche tali per cui il tempo di funzionamento in fase di carica risulti  $\leq 50\%$  rispetto al tempo di impiego del veicolo (anche nel caso di utilizzo di porte pneumatiche).

Il compressore dovrà essere progettato e realizzato in maniera da soddisfare i seguenti requisiti:

- essere di tipo “oil free”;
- avere un sistema di raffreddamento della testa che permetta una notevole riduzione della temperatura dell’aria in mandata e un miglior rendimento dello stesso;
- generare la minima immissione possibile di olio di lubrificazione nell’impianto aria compressa per un lungo periodo di esercizio;
- essere montato in modo da consentire il massimo flusso d’aria al di sopra di esso al fine di garantire che la temperatura dell’aria di mandata non superi circa 220 °C (tale da evitare la possibilità di carbonizzazione dell’olio);
- prevedere il collegamento all’impianto pneumatico mediante tubazione flessibile, o con soluzioni alternative, di elevata affidabilità.

#### **II.8.5 Separatore di condensa ed essiccatore**

L’impianto pneumatico dovrà essere dotato di un efficace dispositivo, di provata affidabilità, atto alla pulizia dell’aria ed all’eliminazione automatica della condensa e dell’olio, in maniera da garantire una presenza di umidità e di olio del tutto trascurabili all’interno dell’impianto.

L’essiccatore, possibilmente monocamera, autopulente ed autorigenerante, in maniera da garantire interventi minimi di manutenzione, dovrà essere posizionato in zona ventilata, ma comunque al riparo da acqua e fango o da eventuali elementi riscaldanti adiacenti e ad una idonea distanza dal compressore.

La sostituzione del filtro essiccatore sarà condizionata dall’accensione dell’apposito segnalatore di intasamento.

Un dispositivo di sicurezza dovrà garantire il passaggio dell’aria compressa anche in caso di intasamento dei filtri essiccanti.

#### **II.9 PRESCRIZIONI RELATIVE ALL’IMPIANTO ELETTRICO VEICOLARE**

L’impianto elettrico ed i suoi componenti dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme di legge, delle norme tecniche, nazionali ed internazionali, in quanto applicabili.

##### **II.9.1 Tensione di alimentazione**

L’impianto elettrico del veicolo dovrà essere alimentato da sorgenti di energia continua avente tensione nominale  $V_n=24$  Vcc.

##### **II.9.2 Realizzazione dei circuiti elettrici**

Caratteristiche dell’impianto elettrico e relativi componenti:

- il campo di funzionamento regolare con tensione compresa tra  $0,7 V_n \div 1,25 V_n$  (Norma IEC 9/1376) e temperatura di esercizio adeguata alla posizione in cui sono installati;
- i circuiti ed i componenti devono essere identificati secondo la norma CUNA NC 569-10;
- i cavi di potenza ( $> 60V$ ) dovranno essere identificati da specifico colore (arancione);
- l’isolamento dei cavi sia conforme al tipo: HO5V – K CEI – UNEL 35750 oppure H07V– K CEI – UNEL 35747 (o Norme Tecniche equivalenti in vigore in area UE); dovrà essere fornita descrizione dettagliata delle caratteristiche dei cavi impiegati (isolamento, temperature di esercizio, ecc...) e fornita certificazione a riguardo; le etichette identificative dei cablaggi dovranno essere realizzate in modo da evitare il distacco accidentale e garantirne la leggibilità per tutto il periodo di vita dell’autobus;

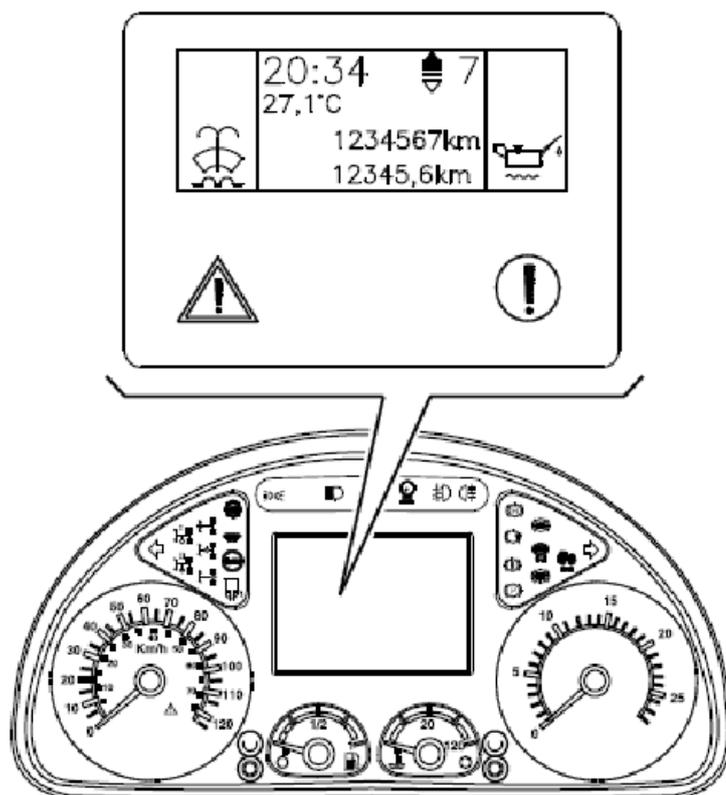
- le caratteristiche dei componenti utilizzati dovranno garantire lunga durata nelle condizioni di esercizio, in particolare rispetto al degrado causato da elevate temperature;
- le connessioni dovranno preferibilmente essere di tipo dual-lock.

### II.9.2.1 Impianto elettrico "CAN-BUS"

L'impianto elettrico dovrà consentire un'ampia azione di verifica dei parametri di funzionamento del veicolo, archiviazione degli eventi e diagnosi delle avarie o anomalie rispetto ai valori di normale funzionamento. In particolare, il sistema dovrà consentire la memorizzazione e la visualizzazione, senza l'ausilio di un PC, degli eventi che risultino necessari al conducente, alla diagnostica e alla relativa manutenzione semplificando il layout del posto di guida, utilizzando apposito display di bordo.

L'utilizzo di un personal computer sarà accettato solo per la programmazione delle centraline principali e secondarie del sistema.

Le immagini seguenti sono riportate a titolo di esempio.



La visualizzazione standard, durante le normali condizioni di guida dovrà prevedere indicazioni sullo stato del veicolo, incluso un sistema che dia indicazioni sullo stato di carica delle batterie e possibilmente il consumo al fine di supportare il conducente nel conseguire il più idoneo stile di guida.

Il display dovrà essere riconfigurabile e parzializzabile, in modo da poter essere utilizzato per la visualizzazione di segnali provenienti da altri apparati.

Il display, in presenza di anomalie che possano pregiudicare la corretta funzionalità e sicurezza del veicolo, dovrà segnalare attraverso finestre (ad esempio POPUP) e segnalazioni acustiche, la presenza dell'anomalia descrivendone in modo esplicito la tipologia e la relativa descrizione.

I messaggi e le anomalie dovranno essere visualizzati con tre livelli di priorità a seconda della gravità dell'anomalia (priorità 1 : arresto immediato del veicolo , priorità 2 : è possibile proseguire la marcia per il rientro in officina, priorità 3 : è possibile proseguire il servizio).

Dovrà essere possibile riprogrammare l'elenco delle anomalie e dei segnali per i quali è prevista l'attivazione delle finestre POPUP. Tra le anomalie e i segnali previsti vi dovranno essere compresi quelli che transiteranno sulla rete ethernet di bordo.

Il personale addetto alla manutenzione potrà accedere ai dati relativi alla diagnostica del sistema : per ogni sistema elettronico presente, dovrà essere possibile visualizzare sul display i relativi messaggi di avaria interpretabili tramite manuale tecnico di transcodifica.

Dovrà essere anche possibile visualizzare sul display tutti gli input/output sia digitali che analogici contemplati nelle reti can-bus di bordo.

-			
Diagnostica			
Codice errore	Tipo avaria	Numero eventi	Localizzazione guasto
Xxxxxx	Yyyyyy	Zzzzzz	kkkkkk
Xxxxxx	Yyyyyy	Zzzzzz	kkkkkk

### **II.9.2.2 Pannello centralizzato componenti elettrici veicolari**

Sul pannello dovranno essere montati i componenti elettrici, opportunamente isolati, in modo tale da consentire una facile manutenibilità degli stessi; in tal senso può risultare privilegiato il lato interno del veicolo per quella componentistica maggiormente soggetta a manutenzione e controllo; dovranno altresì essere previsti, sul pannello, appositi spazi liberi per applicazioni future. Tale pannello dovrà essere facilmente accessibile ed ispezionabile.

Ove la quantità di componenti elettrici renda difficoltosa la concentrazione su un singolo pannello, dovranno essere installati più pannelli o pareti fisse, mantenendo le medesime caratteristiche di accessibilità ed ispezionabilità.

All'interno dello sportello di ciascun vano dovrà essere applicata una tabella esplicativa con indicazione topografica dei componenti contenuti nel vano stesso.

### **II.9.3 Teleruttore generale di corrente (TGC)**

Dovrà essere previsto un dispositivo stacca batterie (TGC) temporizzato (20 minuti dallo spegnimento motorizzazione), con comando inserzione/disinserzione manuale azionabile da posto guida, con sistema idoneo ad aprire sotto carico, per la disalimentazione di tutti gli impianti veicolari utilizzati in servizio (illuminazione, informazione ai passeggeri, ecc.).

### **II.9.4 Comando centrale di emergenza (CCE)**

Dovrà essere a comando manuale, con dispositivo ad azione diretta sui circuiti elettrici; il pulsante di comando deve essere di colore rosso opaco, su base gialla, protetto in modo tale che sia evitato l'azionamento involontario, dotato di targhetta esplicativa con istruzioni d'uso. Tale dispositivo deve essere conforme alle norme CUNA NC 571-20.

### **II.9.5 Illuminazione interna**

L'impianto dovrà essere realizzato con lampade a LED. L'adozione di lampade LED è vincolante ai fini del collaudo positivo.

La disposizione, il numero e l'ubicazione delle fonti di luce dovranno essere studiati in modo da evitare zone di ombra e di abbagliamento realizzando un ambiente piacevole e confortevole. Dovrà essere prestata particolare attenzione alla temperatura dell'illuminazione ed all'effetto cromatico complessivo.

Le prime due lampade dietro il posto conducente, rispettivamente lato destro e sinistro, dovranno essere spegnibili su comando del conducente.

In caso di azionamento del comando centrale di emergenza dovranno accendersi automaticamente una lampada della zona centrale del veicolo, le lampade di illuminazione dei vani porta e le luci esterne di emergenza intermittenti. Dovrà, inoltre, rimanere alimentata la luce del vano motore.

In corrispondenza di ciascuna porta di servizio dovranno essere installati due punti luce LED, parzialmente incassati ed opportunamente schermati, con lampade che si devono accendere automaticamente con l'apertura delle porte, quando sono accese le luci esterne del veicolo.

Dette lampade, di tipo led, dovranno avere un cono di luce tale da illuminare un'area esterna del veicolo fino ad una distanza di circa 500 mm dalla fiancata del veicolo, onde consentire al conducente una sufficiente visibilità in prossimità delle porte, anche nelle ore notturne, in zone prive di illuminazione.

In corrispondenza del posto di guida dovrà essere installato almeno un punto luce in grado di garantire un buon livello di illuminazione e consentire l'illuminazione della centralina di comando dei cartelli indicatori di linea.

E' preferibile, l'applicazione di dispositivo elettronico che provveda allo spegnimento dell'illuminazione interna in funzione delle condizioni di illuminamento naturale (tipo interruttore "crepuscolare" ad uso civile); le caratteristiche e le soglie di intervento di tale dispositivo verranno definite in sede di allestimento del veicolo.

### **II.9.6 Illuminazione Esterna**

Pur non essendo obbligatorio per legge, i veicoli destinati al trasporto urbano prestano servizio con le luci (almeno quelle di posizione) accese per gran parte del servizio di linea giornaliero (anche 12 ore consecutive), come da profilo di missione.

I dispositivi di illuminazione e segnalazione luminosa posti all'esterno del veicolo (proiettori, dispositivo di illuminazione della targa, luci di posizione, luci di ingombro) dovranno essere realizzati preferibilmente con elementi luminosi di tipo LED.

Per la fanaleria posteriore e i proiettori anteriori, in alternativa agli elementi tipo LED, dovranno essere adottate solo lampadine con le seguenti caratteristiche minime:

- utilizzo continuativo;
- durata pari a tre volte rispetto a lampadine "standard";
- caratteristiche equivalenti al tipo "OSRAM ULTRA LIFE".

### **II.9.7 Comandi di Sicurezza**

Il veicolo dovrà essere dotato delle seguenti funzioni di sicurezza.

#### **II.9.7.1 Avviamento veicolo**

La movimentazione del veicolo dovrà essere condizionata da :

- efficienza di tutti i sistemi veicolari;
- pressione aria serbatoi sospensioni al valore di taratura;
- porte chiuse;
- portello/i di tutti vani esterni chiuso/i (vano posteriore, batterie, ecc);
- sistema di ricarica lenta/rapida scollegato.

Dovrà essere previsto un comando per la disattivazione totale o parziale degli asservimenti, in caso di emergenza, posto in centrale retro conducente (o altro vano tecnico).

Dovrà essere prevista una segnalazione acustica attiva a retromarcia inserita ben udibile nella zona posteriore esterna del veicolo.

#### **II.9.7.2 Chiusura porta anteriore**

Il comando di chiusura della porta anteriore dall'esterno dovrà essere condizionato da:

- motorizzazione spenta;
- freno di stazionamento (inserito).

### **II.10 BATTERIE DI TRAZIONE**

Dovrà essere dettagliatamente descritto il sistema di accumulo di energia per la trazione:

- tipo di batterie utilizzato;
- caratteristiche del pacco (tensione nominale, energia, potenza, dimensioni, pesi, ecc);
- composizione del/dei pacchi batteria;
- dislocazione sul veicolo.

I pacchi batterie dovranno essere realizzati (alloggiamento, connessioni elettriche, ecc) in maniera da rendere semplici e rapide le eventuali operazioni di manutenzione.

Dovranno integrare eventuali impianti di ventilazione/climatizzazione che garantiscano le ottimali condizioni di funzionamento per le batterie al fine di ottimizzare il numero di cicli vita. Se necessario dovranno essere integrati eventuali sistemi di spegnimento automatico degli incendi; in ogni caso, come indicato al paragrafo II.6.6. dovrà essere indicata la procedura di intervento in caso di incendio a carico del sistema di accumulo dell'energia.

Tutti i veicoli del lotto dovranno avere la medesima architettura del pacco batteria (energia, numero moduli, disposizione, assemblaggio dei pacchi).

Il sistema dovrà garantire, nelle condizioni dei vari profili di missione indicati, autonomia senza ricarica pari ad almeno 80 km.

Il completamento dell'intero programma di esercizio giornaliero dovrà avvenire, se necessario, con l'ausilio di idoneo sistema di ricarica rapida a capolinea (vedi paragrafo II.11).

In offerta dovrà essere indicata la durata garantita (numero cicli e chilometri) per il sistema di accumulo dell'energia (sulla base dei profili di missione indicati), considerando la batteria a fine vita quando venga raggiunta una capacità residua pari a 80% (IEC 62660); tale valore costituirà oggetto di valutazione.

Dovrà essere inoltre fornita curva di decadimento delle batterie di trazione installate a bordo veicolo.

Dovrà essere previsto preferibilmente un sistema che, raggiunta una soglia limite per lo stato di carica delle batterie, segnali tale condizione al conducente e riduca progressivamente i carichi e la potenza motore al fine di consentire il rientro del veicolo in deposito o il raggiungimento dell'impianto di ricarica rapida; tale sistema dovrà essere dettagliato in sede di progetto tecnico.

#### **II.10.1 BMS (Battery Management System)**

Dovranno essere dettagliatamente indicate le caratteristiche del BMS utilizzato.

La IA dovrà essere preferibilmente proprietaria della tecnologia offerta, almeno per quanto riguarda il software del BMS e di eventuali altri sistemi programmabili.

Il BMS deve preferibilmente essere dotato di funzionalità diagnostiche avanzate (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi), accessibili tramite il can-bus veicolare e scaricabili tramite PC senza software proprietario; nel caso di software proprietario, dovrà essere fornito, a cura e spese della IA, idonea strumentazione per le operazioni di diagnostica sul BMS veicolare.

#### **II.10.2 Caricabatterie / ricarica di deposito**

Dovranno essere dettagliatamente indicate le caratteristiche del caricabatterie utilizzato: potenza, tensione, ecc..

La presa di ricarica a bordo dovrà essere facilmente accessibile da parte del personale di guida.

Il caricabatterie dovrà essere preferibilmente installato a bordo, dotato di funzionalità diagnostiche avanzate (monitoraggio, configurazione, log errori, memorizzazione eventi), accessibile tramite il can-bus veicolare, per lo scarico dei dati tramite PC senza software proprietario.

In caso di interruzione del processo di carica in deposito, dovrà essere prevista la riattivazione automatica dello stesso non appena le condizioni al contorno lo consentano (ripristino tensione impianto dopo interruzione, calo di tensione, ecc.).

L'impianto di ricarica di deposito dovrà prevedere una potenza non superiore a:

20 kW (Comune di Chivasso),

53 kW (Arfea),

20 kW (ATAP)

per ciascuna postazione di ricarica necessaria alla ricarica in deposito di ciascun veicolo, al fine di rendere disponibile il veicolo al servizio il giorno successivo con carica delle batterie pari al 100%.

Per ciascun veicolo dovrà essere fornita l'interfaccia di ricarica (colonnina o impianto equivalente) tra la rete di potenza del deposito (220 / 380V) e il caricabatterie / sistema accumulo energia di bordo.

L'impianto dovrà rispondere ai requisiti della normativa CEI EN 62196.

### **II.11 IMPIANTO DI RICARICA RAPIDA**

Nel caso in cui l'autonomia del veicolo offerto non sia sufficiente a garantire la percorrenza minima giornaliera a pieno carico richiesta dal presente bando, in relazione alle esigenze indicate nei vari profili di missione, all'atto della presentazione dell'offerta la IA dovrà proporre la fornitura di idoneo sistema di ricarica rapida a servizio del veicolo offerto, finalizzato a incrementare l'autonomia minima in ciclo urbano del veicolo stesso.

Tale sistema dovrà essere installato presso il capolinea/deposito evidenziato nei singoli progetti (vedi allegato 8). Inoltre dovrà assicurare una semplicità di utilizzo dello stesso e dovrà offrire garanzie di sicurezza per l'autobus, per l'operatore e per i passeggeri.

L'impianto di ricarica rapida dell'autobus dovrà essere completato 2 postazioni di tipo quick di potenza pari a 22kW, ciascuna dotata di due prese per la ricarica di autoveicoli.

L'offerta dovrà essere comprensiva di fornitura, posa in opera, configurazione, avviamento, collaudo del sistema di ricarica e consegna delle relative certificazioni, inclusa la realizzazione delle necessarie opere edili (scavi, posa di cavidotti, pozzetti, ripristini) per gli allacciamenti alla rete elettrica e agli altri servizi (rete dati) e per le quali l'aggiudicatario della presente gara dovrà fornire l'assistenza necessaria ad assicurare il corretto posizionamento degli impianti di alimentazione elettrica o di servizio alle apparecchiature. Dovrà essere incluso altresì il ripristino dei luoghi e lo smaltimento dei materiali rimossi.

Il sistema di alimentazione elettrica dell'impianto di ricarica rapida, del quale si riportano di seguito le principali caratteristiche, dovrà essere in bassa tensione:

- Tensione nominale: 400V;
- Tipo di distribuzione: Trifase con neutro;
- Frequenza: 50 Hz;
- Caduta di tensione massima: 4%;
- Potenza massima (per la ricarica bus): 100kW

Il progetto tecnico dovrà essere approfondito ad un livello di dettaglio tale da fornire gli elementi necessari per una piena valutazione delle soluzioni proposte. A titolo indicativo e non esaustivo la descrizione dell'impianto di ricarica dovrà contenere almeno i seguenti elementi:

- Lay-out delle aree di manovra del veicolo, in ingresso e in uscita dall'area di sosta prevista al capolinea/deposito al fine di ricaricare il veicolo stesso, con l'indicazione dell'esatta ubicazione del punto di prelievo per l'alimentazione del sistema di ricarica rapida e dell'area di ingombro di quest'ultima sia in scala 1:20 sia 1:100.
- Progetto architettonico delle opere edili necessarie a garantire la piena operatività del sistema.
- Quantificazione economica dell'infrastruttura comprensiva di computo metrico estimativo delle opere edili (considerando l'installazione presso un capolinea standard, ubicato su strada dotata di marciapiedi e pensilina per lo stazionamento dei passeggeri in attesa).
- Tensione/corrente di ricarica da regolare in base alla richiesta del BMS (Battery Management System) dell'autobus.
- Protocollo di comunicazione tra veicolo, caricabatterie e sistema di ricarica per il controllo della tensione/corrente di ricarica, nonché degli opportuni controlli di sicurezza. L'accesso al sistema di ricarica sarà consentito esclusivamente ai veicoli equipaggiati con idonea interfaccia riconosciuta dal suddetto protocollo. Tale protocollo dovrà essere di tipo aperto, ossia dovrà essere intrinsecamente in grado di adattarsi a tutte le infrastrutture e i dispositivi analoghi al sistema proposto senza che sia previsto uno sviluppo di componenti *ad hoc* ovvero l'apposizione di interfacce personalizzate, con riferimento sia agli aspetti manutentivi del sistema stesso sia alle scelte di upgrade futuri; la IA dovrà mettere a disposizione indicazione dettagliata di tutti i segnali necessari per il corretto interfacciamento (scambio dati, gestione della fase di ricarica rapida, controlli di sicurezza, ecc.) tra il veicolo (BMS, ecc.) e l'impianto di ricarica rapida, sia esso quello proposto o impianto alternativo acquistato dal Committente autonomamente.

- Potenza da installare al fine di garantire al veicolo il raggiungimento della percorrenza giornaliera massima indicata nei singoli progetti, compatibilmente con l'intervallo di tempo previsto per la sosta al capolinea ivi indicato. Tale potenza dovrà in ogni caso tener conto che l'alimentazione elettrica dell'impianto di ricarica rapida sarà derivata da rete di bassa tensione (400V - trifase) come sopra indicato.
- Dispositivo di protezione contro eventuali variazioni di tensione dell'impianto elettrico.
- Indicazione della modalità di ricarica proposta (ad esempio: connettore/presa, Sistema di Trasferimento dell'Energia Elettrica Senza Contatto - STEESC -, pantografo, ecc.) e dei componenti installati sia terra, sia a bordo veicolo, nonché descrizione degli accorgimenti volti a minimizzare il vandalismo. Saranno preferibili soluzioni che concentrino i componenti a terra e che minimizzino le operazioni a carico del conducente. In caso di impianto manuale, i componenti dovranno essere collocati in posizione facilmente accessibile da parte del personale di guida.
- Tempo di sosta necessario per eseguire le operazioni di ricarica veloce presso il capolinea/deposito. Nel progetto dovranno essere indicate tutte le operazioni necessarie a ricaricare il veicolo (ad es. arrivo al capolinea, posizionamento del veicolo in corrispondenza del punto richiesto dal sistema di ricarica, collegamento al sistema, ricarica effettiva, scollegamento del veicolo dal sistema, predisposizione del veicolo alla marcia, ecc.) e per ciascuna operazione dovrà essere indicato il tempo di esecuzione della stessa. Tali tempi costituiranno oggetto di valutazione.
- Componenti per servizi di diagnostica, gestione e aggiornamenti software da remoto.
- Cronoprogramma dell'intervento.

Il sistema dovrà presentare caratteristiche di elevata sicurezza intrinseca ed operativa mediante la conformità alle vigenti Direttive europee, alle disposizioni tecniche e ai requisiti definiti dalla Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC 62196, ecc).

La ricarica rapida dovrà essere avviata solo a seguito di verifica di tutte le condizioni di sicurezza dell'impianto di ricarica e dell'accoppiamento impianto – veicolo (ad es. isolamento, ecc).

Saranno oggetto di valutazione, inoltre, sistemi di ridondanza finalizzati a minimizzare il rischio di interruzione del servizio di ricarica a causa di rottura del sistema.

Il sistema, pena esclusione, dovrà consentire la ricarica veloce anche nelle fasi di salita e discesa dei passeggeri dall'autobus, pertanto, la IA dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari per garantire la sicurezza dei passeggeri stessi (inciampo, contatti con parti in tensione, ecc.).

### **Sicurezza elettrica e compatibilità elettromagnetica (EMC)**

Il sistema, gli apparati, i componenti, ecc. dovranno essere realizzati secondo gli standard emanati dalle organizzazioni di normazione europea. In particolare dovranno essere verificati gli effetti delle variazioni di temperatura, del congelamento, degli urti e delle vibrazioni.

Inoltre dovranno essere rispettate le norme più restrittive in materia di compatibilità elettromagnetica EMC (Direttiva 2004/108/CE; IEC/EN61000 e s.m.i. - Norme generiche – Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera).

Al fine di garantire la sicurezza delle persone che eseguono i lavori dovrà essere assicurato il sezionamento delle linee elettriche dell'impianto attraverso opportuni sezionatori da azionare in caso di anomalia o in caso di manutenzione del sistema. Tali sezionatori dovranno essere dotati di apparecchi di protezione quali ad esempio interruttori per salvaguardare l'integrità dei sezionatori suddetti in caso di cortocircuito.

La protezione delle linee contro le sovracorrenti dovrà essere effettuata tramite apposite apparecchiature magnetotermiche.

## **II.12 CARROZZERIA**

### **II.12.1 Materiali**

Ossatura e pannelli di rivestimento dovranno essere realizzati con materiali dotati di elevata resistenza intrinseca alla corrosione o comunque preventivamente trattati e verniciati in

modo da garantire la durata più lunga possibile senza interventi di manutenzione e/o revisione.

Le soluzioni adottate dovranno evitare interventi di revisione per tutta la durata del ciclo di vita previsto per il veicolo.

I rivestimenti esterni dovranno essere preferibilmente realizzati in diverse sezioni in modo da ridurre tempi e costi di sostituzione in caso di danneggiamenti.

Tutte le serrature previste per gli sportelli, interni ed esterni, dovranno necessariamente essere del tipo a chiave quadra di unico tipo per struttura e dimensione.

### **II.12.2 Allestimento interno - sedili**

I pannelli di rivestimento dovranno essere fissati all'ossatura in modo da evitare vibrazioni e usura, e consentire una rapida sostituzione delle parti.

Gli sportelli interni dovranno essere dotati di bordi in materiale vibro-assorbente al fine di ridurre la rumorosità interna.

L'allestimento del comparto passeggeri dovrà essere progettato e realizzato in modo che ogni elemento sia facilmente pulibile con uso di prodotti convenzionali ed attrezzature con impiego di liquidi non in pressione.

I sedili passeggeri dovranno avere le seguenti caratteristiche minime :

- versione urbana di tipo modulare di tipo avvolgente;
- seduta antiscivolo con incorporati i maniglioni di appiglio;
- seduta e schienale in materiale tipo nylon oppure equivalente, senza rivestimenti in tessuto;
- struttura di supporto di seduta e schienale in alluminio spazzolato, robusta atta a sopportare atti vandalici;
- seduta e schienale fissati all'ossatura metallica in modo da ridurre vibrazioni e consentire una sostituzione rapida, anche singolarmente (schienale o seduta) in caso di danneggiamento;
- di facile e rapida manutenzione con elevate caratteristiche intrinseche contro vandalismi (anche in assenza di trattamento antigraffiti);
- omologati "CLASSE I" relativamente alla resistenza al fuoco (in offerta dovrà essere fornita documentazione comprovante tali caratteristiche);
- possibilmente montati a sbalzo (sistema "cantilever" di comprovata robustezza).

La colorazione dei sedili (uguale per tutti i veicoli del lotto) dovrà essere realizzata utilizzando i seguenti colori :

- o VERDE RAL 6018 (sedili standard)
- o GIALLO RAL 1003 (sedili passeggeri a ridotta capacità motoria)
- o GRIGIO RAL 9002

### **TRATTAMENTO ANTIGRAFFITI**

Per trattamento antigraffiti si intende un trattamento superficiale supplementare applicato ai rivestimenti che renda semplice ed efficace la rimozione di eventuali graffiti.

I requisiti minimi del trattamento antigraffiti applicato sui rivestimenti interni (pareti laterali, parete posteriore, cuffie passaruote, montanti, pannelli sottotetto) dovranno essere i seguenti:

- ✓ Caratteristiche idrorepellenti : si;
- ✓ Colore: incolore (trasparente);
- ✓ Resistenza radiazioni UV: si;
- ✓ Durezza (secondo ASTM D3363): 6H;
- ✓ Aderenza (leghe ferrose e leghe leggere d'alluminio secondo DIN EN ISO 2409) : 0;
- ✓ Spessore rivestimento: da 0.08 a 5 micron;
- ✓ Resistenza ad agenti chimici (ambientali, oli, principali solventi): si;
- ✓ Pericolosità per l'ambiente e problematiche verso le procedura di smaltimento del manufatto trattato : no;

- ✓ Infiammabilità rivestimento: no;
- ✓ Durata : almeno 20 cicli di rimozione;
- ✓ Rimozione graffiti: con l'utilizzo di panno o spugna morbida dopo l'applicazione del detergente per tempo inferiore a 1 minuto.

Il trattamento dovrà garantire :

1. difficoltà di adesione di agenti imbrattanti (pennarelli, vernici, vernici spray);
2. protezione del supporto trattato durante le fasi di ripulitura.

In sede di gara dovrà essere fornita documentazione dettagliata relativa al "trattamento antigraffiti" applicato sui sedili e i rivestimenti interni:

- tecnologia applicata;
- ciclo di applicazione;
- efficacia;
- durata nel tempo;
- procedure per la rimozione dei graffiti (privilegiando l'utilizzo di detergenti acquosi neutri).

Il trattamento antigraffiti sarà oggetto di verifica (con prova pratica di rimozione) nell'ambito del collaudo di fornitura (vedi allegato 2).

### **II.12.3 Verniciatura**

La verniciatura del veicolo dovrà essere eseguita a regola d'arte, atta a garantire una elevatissima resistenza alla corrosione, senza alcun intervento manutentivo significativo nel periodo di garanzia.

Si richiedono altresì i seguenti requisiti:

- elevata resistenza agli agenti aggressivi, raggi ultravioletti ed infrarossi;
- elevata brillantezza e mantenimento della stessa anche sotto ripetute azioni di spazzole rotanti dei lavaggi automatici;
- spessore minimo vernice : 20 micron;
- compatibilità tra i materiali delle parti componenti la carrozzeria ed il ciclo di verniciatura unica che il Committente dovrà adottare in caso di manutenzione e riparazione. Nel definire le proprie soluzioni la IA dovrà tenere conto di applicazioni ripetute di adesivi pubblicitari.

In sede di offerta dovrà essere fornito il ciclo completo di verniciatura con indicazione dei materiali impiegati e relative schede tossicologiche.

Dovrà essere applicata sulla vernice esterna, specifico trattamento di protezione antigraffiti di spessore non inferiore a 50 micron.

In sede di gara dovrà essere fornita documentazione dettagliata relativa al trattamento antigraffiti applicato ai rivestimenti esterni:

- tecnologia applicata;
- ciclo di applicazione;
- efficacia;
- durata nel tempo;
- procedure per la rimozione dei graffiti.

Lo spessore della vernice sarà oggetto di verifica così come il trattamento antigraffiti (con prova pratica di rimozione) nell'ambito del collaudo di fornitura (vedi allegato 2).

#### **II.12.3.1 Livrea**

La livrea esterna dovrà essere realizzata in colore bianco RAL 9010.

La IA dovrà provvedere, a proprio cura e spese, all'applicazione di decorazione adesiva le cui caratteristiche indicative sono rappresentato in allegato 14: il Committente provvederà all'invio del disegno esecutivo entro 60 giorni dalla ricezione del figurino definitivo relativo alla versione di veicolo offerta da parte dell'IA.

La pellicola dovrà essere realizzata con il materiale indicato in allegato 14 o possedere caratteristiche tecniche equivalenti; in ogni caso dovrà essere allegata all'offerta scheda tecnica del materiale utilizzato.

La IA dovrà provvedere all'applicazione di adesivi, interni ed esterni forniti dal Committente. Deve essere prevista inoltre una fascia realizzata con pellicola autoadesiva ad elevatissima rifrangenza dell'altezza di circa 5-6 cm di colore giallo, regolarmente omologata e marcata come previsto dall'articolo 5 della Normativa ONU-CEE/104 del 15/01/1998 recepita con circolare n° 23/98 del Ministero dei Trasporti con nota in data 09/02/1998. La fascia deve essere posizionata nella parte bassa del veicolo, lateralmente e posteriormente al medesimo, ad un'altezza minima dal suolo di 250 mm.

#### **II.12.4 Padiglione**

Il padiglione dovrà:

- avere robustezza adeguata per essere praticabile da almeno due addetti alla manutenzione;
- avere una superficie del piano di calpestio con caratteristiche di sicurezza antiscivolo, anche in caso di superficie bagnata o imbrattata;
- avere una forma tale da evitare in modo assoluto il ristagno dell'acqua in modo che sia impedita, in caso di pioggia, l'improvvisa caduta di acqua dal tetto sul parabrezza in frenata, ed in particolare all'arresto del veicolo;
- tra il rivestimento interno e quello esterno dovrà essere inserita una pannellatura isolante termicamente, realizzata con materiale leggero autoestinguento, nel rispetto delle normative vigenti;
- dovrà essere preferibilmente trattato, esternamente, con specifico rivestimento termoriflettente (ad esempio ciclo Advacote sperimentato da GTT) per abbassare la temperatura interna e aumentare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione e il comfort dei passeggeri.

#### **II.12.5 Botole di sicurezza e aerazione**

Devono essere installate n° 1/2 botole di sicurezza, azionate elettricamente come prescritto dal regolamento UN/ECE 107/2010.

Tali botole dovranno avere anche funzione di aerazione.

Le botole dovranno richiudersi automaticamente allo spegnimento del veicolo (disattivazione sistema trazione).

#### **II.12.6 Sportelli sulle fiancate e testate**

Gli sportelli laterali, in posizione aperta, dovranno sporgere il meno possibile rispetto al profilo della carrozzeria e comunque non più di 300 mm. Per eventuali sportelli con cerniera verticale l'apertura non dovrà avvenire controvento. Gli sportelli esterni dovranno avere cerniere metalliche realizzate in acciaio inox e di sicura e provata affidabilità.

##### **II.12.6.1 Dispositivi di chiusura/apertura**

Tutte le serrature di arresto a scatto dei portelloni laterali e di testata dovranno comprendere la leva (od il bottone) da azionare per l'apertura.

La chiusura di sicurezza dovrà essere realizzata a mezzo chiave quadra ad impronta unica.

La posizione di aperto/chiuso di uno qualsiasi dei portelloni laterali dovrà essere segnalata sul cruscotto da apposito dispositivo luminoso acceso/spento rispettivamente.

Il sostegno dei portelloni, in posizione aperta, dovrà essere effettuato con molla a gas.

Dovrà essere presente anche un sistema di mantenimento meccanico che ne eviti la chiusura in caso di mancato funzionamento delle molle a gas.

Il sistema di apertura/chiusura dovrà essere progettato considerando almeno 250 aperture annue per 15 anni.

#### **II.12.7 Paraurti**

La soluzione costruttiva dovrà essere in grado di assorbire, senza deformazioni permanenti, urti con superficie piana che interessino tutta la zona di eventuale contatto, fino a 5 km/h con

il veicolo a pieno carico.

Tutte le parti aggettanti alle testate anteriore e posteriore, e quindi anche i corpi luminosi ed i parabrezza, dovranno risultare interne al profilo esterno del paraurti. La soluzione del paraurti deve essere concepita in modo tale che la sua sostituzione non debba richiedere anche la rimozione degli organi alloggiati o sottostanti al paraurti stesso.

### **II.12.8 Pavimento**

Il pavimento dovrà essere realizzato in pannelli di legno multistrato marino di essenza ad alta resistenza meccanica e sottoposto a trattamento ignifugato, idrorepellente ed antimuffa, di spessore non inferiore a 12 mm. Si richiede che le soglie porte e gli eventuali gradini interni siano dotati di profili di tipo antisdrucchiolo.

Saranno ammesse soluzioni con materiali alternativi quali fiberglass, lega leggera, ecc. da documentare in sede di offerta.

Il rivestimento del pavimento dovrà essere realizzato in materiale impermeabile e antiscivolo (anche in presenza di acqua causata da precipitazioni atmosferiche). Nella zona porte l'area di movimentazione delle stesse dovrà essere identificata col medesimo materiale, ma di colore diverso.

Il rivestimento deve essere incollato mediante adesivi appropriati, presentando il minor numero possibile di giunte, e realizzare una superficie unica ed impermeabile con un risvolto a parete continuo per un'altezza minima di 150 mm, o con altra soluzione che preveda giunzioni e sigillature di provata tenuta ed impermeabilità in corrispondenza, ad esempio delle cuffie passaruote, dei podesti e delle pareti anteriori e posteriori e che conservino tali caratteristiche per la durata garantita.

Il rivestimento dovrà essere realizzato con le seguenti tipologie di materiale :

- pavimento: legno (gerflor tarabus "gaya wood NT 4362 wapusk");
- passaruota e pareti: gerflor tarabus "rhenium 8072" (fino ad altezza non superiore a quella dei podesti);
- parte superiore delle pareti, pannelli sottotetto, soffitto : grigio chiaro.

In caso di utilizzo di materiali equivalenti, che dovranno in ogni caso mantenere i colori sopra indicati, dovrà essere fornita in offerta dettagliata documentazione tecnica.

### **II.12.9 Botole di ispezione**

Tutte le parti meccaniche, pneumatiche, ecc. soggette ad ispezione, manutenzione e smontaggio che non siano accessibili attraverso elevatori o sportelli dovranno essere raggiungibili da opportune botole ricavate sul pavimento; i contorni ed i coperchi delle botole non dovranno creare intralcio, né tanto meno pericolo, alla movimentazione dei passeggeri.

I coperchi delle botole dovranno essere costruiti in modo tale da garantire un'ottimale tenuta contro le infiltrazioni, polveri, gas e acqua e possedere i requisiti di isolamento termoacustico.

### **II.12.10 Passaruota**

Devono essere realizzati con caratteristiche tali da garantire l'incolumità dei passeggeri contro una eventuale esplosione dello pneumatico.

Devono essere costruiti in acciaio INOX o con materiale alternativo con caratteristiche di resistenza meccanica e alla corrosione equivalenti.

Nell'ipotesi in cui vengano previste nell'allestimento di carrozzeria cuffie di protezione dei passaruota, queste devono essere rimovibili senza rimozione di alcuna zona del pavimento.

Analogamente per i rivestimenti delle pareti.

In corrispondenza delle ruote dovranno essere montati i relativi paraspruzzi.

### **II.12.11 Superfici vetrate**

Sono richiesti preferibilmente finestrini laterali a cristallo fisso, flangiato, con sistema di apertura a scorrimento nella parte superiore e ampia superficie apribile. Il cristallo deve essere di tipo ad alto rendimento con la massima protezione solare (minimo valore di trasmissione luminosa); il numero di finestrini apribili dovrà essere indicato nel figurino presentato in sede di offerta.

Le caratteristiche tecniche dovranno essere intrinseche e non dovrà essere prevista l'applicazione di alcuna pellicola.

## II.13 SISTEMI TELEMATICI DI BORDO

### II.13.1 premessa

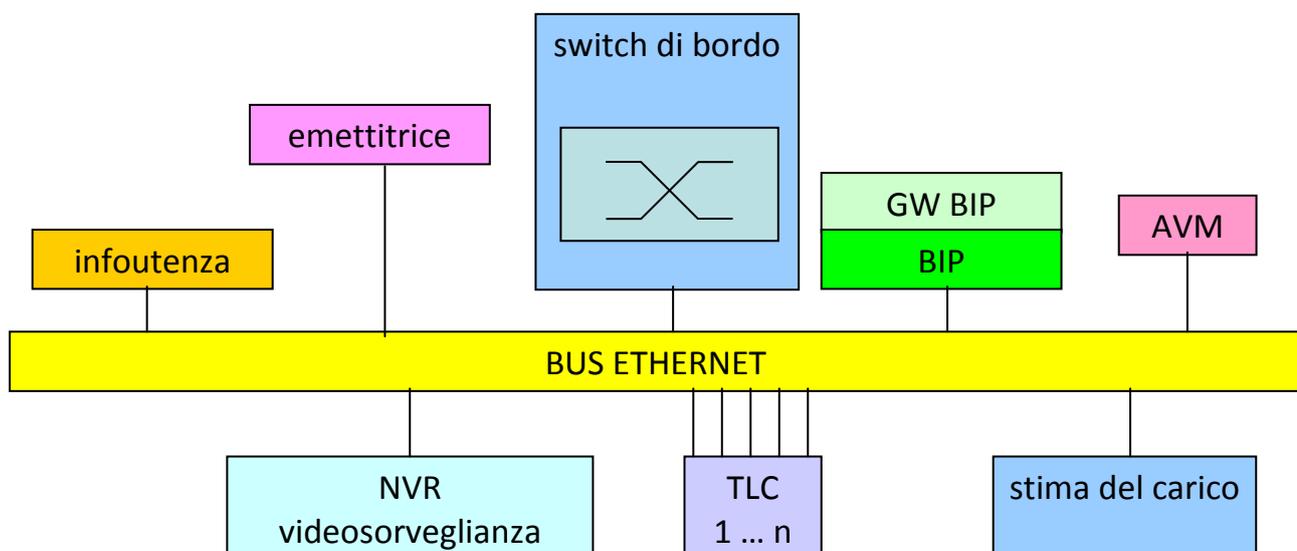
I veicoli di ultima generazione presentano l'esigenza di far convivere, a bordo, numerosi sistemi telematici specializzati e intercomunicanti; in generale è possibile distinguere tra:

- **Sistema di bigliettazione BIP** (unità di bordo, validatori).
- **Obliteratrici.**
- **Emettitrici biglietti cartacei.**
- **Sistemi di infoutenza** (display interni ed esterni con funzioni multimediali).
- **Videosorveglianza** (telecamere e registratori).
- **Impianto AVM con GPS** (sistema di localizzazione e gestione dei dati di esercizio).
- **Sistema di telediagnosi** integrato con la diagnostica nativa del veicolo.

Tutti i suddetti sistemi devono poter comunicare tra di loro e, in molti casi, trasferire dati da e verso le centrali di terra. Per tale motivo è necessario che il sistema di bordo preveda il supporto a diverse tecnologie di comunicazione:

- Tecnologie wireless rispondenti a standard ufficiali di telecomunicazione (Wi-Fi per le trasmissioni a breve distanza, GPRS/UMTS o superiori per le comunicazioni in mobilità) per il collegamento terra-bordo.
- Reti locali ad alta velocità (ethernet) per la comunicazione e la facile integrazione tra apparati di bordo.
- Reti proprietarie (quali CAN-bus) per il dialogo tra apparati safety-critical e primo impianto a bordo veicolo.

Nello schema sotto evidenziato è sinteticamente riassunta la situazione generale sin qui descritta.



### II.12.2 allestimento veicoli

Per l'allestimento degli impianti previsti sugli autobus del presente Capitolato sono previste tre modalità di fornitura:

- ✓ impianti forniti e montati a carico della IA;

- ✓ impianti montati a carico della IA con materiale fornito in conto lavoro dal Committente;
- ✓ impianti per i quali è prevista a carico della IA la predisposizione.

In ogni caso, l'accesso ai vani di installazione dovrà essere possibile attraverso appositi sportelli, facilmente accessibili al solo personale autorizzato (pertanto dotati di serratura o soluzioni equivalenti comunque con tipo di apertura omogenea); in caso sia necessaria la sostituzione di uno dei componenti all'interno del vano, tale intervento dovrà essere "plug and play", di facile e rapida esecuzione, senza la necessità di smontare ulteriori componenti meccanici o di effettuare operazioni complesse quali ricablaggi, ecc..

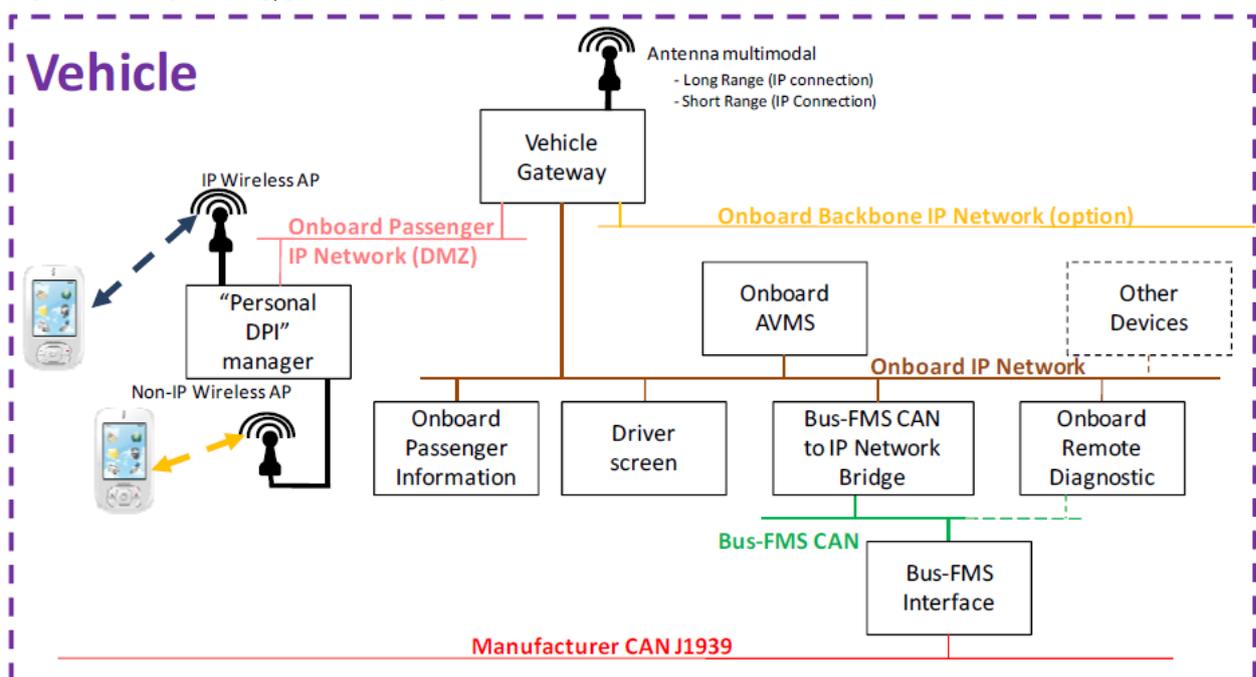
### II.13.3 impianti per i quali e' richiesta la fornitura e il montaggio a cura della IA

#### II.13.3.1 RETE ETHERNET VEICOLARE PER LA COMUNICAZIONE TRA GLI APPARATI

Stante la convivenza di numerosi dispositivi elettronici intelligenti con compiti differenti è necessario attivare un'architettura telematica complessiva a bordo veicolo, e realizzare una rete affidabile che garantisca un'integrazione semplice ed efficace degli apparati presenti e futuri.

La scelta, in tal senso, è quella di dotare i mezzi di una dorsale veicolare basata su tecnologie standard della famiglia IEEE 802.3 (opportunamente implementate in modo da adattarsi all'ambiente automotive) alla quale tutti gli apparati non safety-critical dotati di opportuna intelligenza possano collegarsi per scambiare informazioni e condividere le risorse (quali il router veicolare unico per il collegamento con le centrali di terra e con gli altri veicoli).

La rete di bordo deve essere progettata e fornita secondo gli indirizzi e le specifiche tecniche emesse e definite congiuntamente da UITP con i principali stakeholders europee del Trasporto pubblico, costruttori di autobus, fornitori, associazioni di trasporto pubblico, operatori e autorità. In particolare in questa sezione II.13 "SISTEMI TELEMATICI DI BORDO" si fa riferimento ai documenti D 2.3.1 – D 3.2.1 "Overall description of Bus on-board and back-office IP network Architecture" e D 2.3.6 – D3.2.6 "EBSF IT Platform: INSTALLATION REQUIREMENTS".



I requisiti minimi di sistema ed i protocolli di comunicazione, oltre al piano di indirizzamento

di massima, oltre a quanto stabilito nei documenti EBSF sono descritti nel dettaglio nell'allegato documento "Linee guida rete veicolare di bordo e protocollo scambio dati flotte GTT ed Extrato" (Allegato 10).

I dispositivi attivi dovranno poter comunicare attraverso VPN e VLAN dedicate.

Gli apparati richiesti nel presente capitolo II.13, per i quali è previsto l'interfacciamento alla rete ethernet, dovranno poter essere collegati tramite uno switch veicolare, di fornitura e installazione a carico del Fornitore.

Il Fornitore dovrà quindi equipaggiare il veicolo con il cablaggio necessario affinché tali apparati, previsti collegati alla rete di bordo, siano connessi allo switch di cui sopra.

In tutta la sezione, ove non specificato diversamente, si intende per cablaggio di rete o cavi ethernet, il cablaggio effettuato con cavi STP (Shielded Twisted Pair) ovvero un cavo schermato composto da otto fili di rame intrecciati a coppie (pair), in cui ogni coppia è intrecciata con le altre. L'intreccio dei fili ha lo scopo di ridurre le interferenze, i disturbi e limitare il crosstalk. In ogni caso i cavi utilizzati devono corrispondere a una categoria superiore a 5 secondo gli standard EIA/TIA.

Tutti gli apparati di bordo dovranno essere conformi alle normative CEI-EN riguardanti l'installazione di apparecchiature elettroniche su mezzi di trasporto (vibrazioni, compatibilità elettromagnetica, temperatura operativa, temperatura non operativa, umidità ecc), dovranno avere marchiatura CE e dovranno essere progettati e realizzati tenendo conto delle condizioni di lavoro a cui saranno sottoposti. Gli apparati installati dovranno quindi presentare caratteristiche di idoneità all'ambiente di installazione ed essere conformi alle Norme di Legge e ai Regolamenti vigenti di uso generale, in particolare alle Norme CEI e relative varianti in materia di impianti elettrici, in particolare ma non limitatamente a, la norma "CEI-EN 50155 (Class.CEI 9-30) (Seconda edizione)": applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - equipaggiamenti elettronici utilizzati sul materiale rotabile.

Tutti i dispositivi devono supportare il servizio di inventario dei dispositivi, lo scopo primario è quello di eseguire l'inventario automatico dei dispositivi del veicolo. Ci sono due livelli di servizi, un dispositivo di tipo basilare deve solo implementare la risposta DNS, un dispositivo più completo deve applicare anche la parte HTTP.

Utilizzato per registrare e cercare i dispositivi presenti sulla rete locale.

In conformità ai provvedimenti del Garante della Privacy tutti gli apparati facenti parte della presente sezione "SISTEMI TELEMATICI A BORDO" devono consentire di tenere i log relativi agli eventi di login, logout e tentativi falliti di accesso degli amministratori di sistema, quindi è necessario che ciascun apparato generi un log per ciascuno di questi eventi e consenta di spedirlo ad un log server remoto, configurando il servizio syslog o similare, oppure previa installazione di un agent.

Al fine di garantire la tracciabilità delle operazioni, il software deve consentire di creare utenze personali per i singoli addetti.

Lo switch di bordo fornito deve essere di tipo manageable con un numero di porte poe sufficienti per gli apparati che i devono essere collegati.

### II.13.3.2 INFOUTENZA

Il Fornitore dovrà provvedere alla fornitura ed all'installazione, a bordo dei mezzi, di un sistema di infoutenza composto di display ed altoparlanti esterni e di una centralina di controllo atti ad indicare linea e percorso esercito dal mezzo, oltre a display ed altoparlanti interni destinati a fornire informazioni all'utenza sulle fermate servite ed eventuali altre comunicazioni di servizio.

In particolare, il sistema dovrà prevedere la fornitura e l'installazione di:

- n. 2 display a LED esterni (indicatori di linea/direzione);
- n. 1 display led interno con scritta scorrevole o altro sistema che il Fornitore voglia proporre.

I sistemi interni e quelli esterni potranno essere pilotati da due centraline di controllo distinte o da un solo apparato integrato.

Le centraline dovranno essere in grado di ricevere ed interpretare i dati di localizzazione ed

esercizio disponibile sulla rete ethernet di bordo per recepire le informazioni di localizzazione e di esercizio in tempo reale secondo il protocollo di comunicazione indicato nel documento allegato 10.

Il firmware/software delle centraline, e tutte le banche dati locali necessarie ad interpretare i dati del sistema AVM e ad informare correttamente l'utenza, dovranno essere facilmente aggiornabili in locale e da remoto. Dovranno però essere previsti livelli di accesso differenziato per diversi tipi di utenti, consentendo al personale di guida esclusivamente la selezione della linea e della corsa, permettendo invece al personale di manutenzione la completa programmazione e configurazione delle centraline a bordo veicolo di controllo dei display interni ed esterni.

### **Banche dati di supporto e diagnostica**

Le centraline dovranno essere in grado di recepire via Wi-Fi o rete locale (secondo le modalità ed i protocolli definiti) le banche dati ed eventuali altri file adibiti all'infotenza; tali file conterranno le informazioni relative ai display esterni ed ai display interni nei formati specificati. Indicativamente, i file di configurazione e le strutture dati consisteranno in file xml la cui struttura sarà comunicata al Fornitore in fase di progetto esecutivo.

Sarà a carico del Fornitore il software di configurazione ed interfacciamento terra-bordo, bordo-terra. Tale software dovrà essere web-based, conforme ai requisiti di sicurezza informatica caratteristici di un ambiente certificato ISO 27001 quale la rete aziendale, quindi in grado di supportare connessioni sicure HTTPS e una volta interfacciato con la rete Wi-Fi aziendale le cui caratteristiche di sicurezza prevedono una negoziazione WPA/WPA2 PSK e il supporto di IEEE 802.1Q VLAN tagging, , in grado di:

- Inviare le banche dati al veicolo
- Gestire la configurazione delle centraline
- Aggiornare da remoto il software delle centraline
- Verificare lo stato di aggiornamento di ciascun veicolo
- Permettere l'invio delle banche dati a tutti i veicoli o su singolo veicolo o a gruppi di veicoli.
- Ricevere e storicizzare, con cadenza almeno giornaliera, le informazioni di diagnostica indicando in modo chiaro i guasti degli apparati (in modo da poter produrre una statistica di funzionamento del sistema); dette informazioni devono essere rese disponibili sulla rete ethernet di bordo.

E' richiesta la fornitura di un componente software di tipo ActiveX o Flash (o tecnologia equivalente purché facilmente integrabile in una comune pagina web) che permetta la preview dei display esterni. Tale componente sarà integrato in un preesistente software aziendale web-based. Sarà cura del Fornitore produrre tutta la documentazione ed il supporto sistemistico necessario alla corretta integrazione del componente.

### **Display ed annunci vocali esterni (indicatori di linea)**

I veicoli dovranno essere dotati di indicatori di linea con display a LED rivolti all'esterno del veicolo, al fine di ottemperare ai requisiti di ammissibilità al finanziamento richiesti dalla Regione Piemonte, in numero di 2; il display laterale dovrà essere installato sulla fiancata destra del veicolo, in prossimità della porta o zona posteriore ad altezza non superiore a 1,30 metri circa al fine di facilitarne la visibilità da parte di ipovedenti. In ogni caso, le posizioni definitive saranno da concordarsi sul figurino del veicolo,. I vani ed i display dovranno soddisfare le prescrizioni della Norma CUNA NC587-20.

I display esterni dovranno essere facilmente leggibili anche a distanza sia nelle ore diurne in presenza di luce solare diretta, sia di notte. La luminosità dovrà regolarsi automaticamente di conseguenza. I cristalli antistatici i display per trasparenza, colorazione e riflessione non dovranno compromettere la visibilità dei display stessi e dovranno essere provvisti di idoneo dispositivo antiappannante.

Premesso che in condizioni di normale esercizio le variazioni di linea e capolinea sono comandate dall'impianto AVM, mentre l'aggiornamento della banca dati delle linee avviene via Wi-Fi, deve comunque essere possibile la selezione della linea e del capolinea tramite

comando manuale da parte dell'autista e l'aggiornamento della banca dati da parte del solo personale tecnico. La centralina di controllo dovrà gestire la trasmissione delle informazioni ai display ed all'unità audio. Gli annunci di linea e capolinea dovranno essere emessi da diffusori audio posizionati all'esterno del veicolo in corrispondenza delle porte di accesso, in modo da risultare chiaramente udibili ai passeggeri a terra in fermata.

L'annuncio audio dovrà essere emesso in concomitanza con l'apertura di almeno una porta al momento dell'arresto del veicolo alla fermata. Il messaggio audio dovrà essere generato dalla centralina di controllo del sistema, riproducendo un messaggio configurabile memorizzato nella banca dati locale e differenziabile per ogni linea/capolinea. Il messaggio dovrà essere generato in modalità "text to speech" (TTS). Il livello sonoro si dovrà regolare in modo automatico in funzione della rumorosità di fondo dell'ambiente esterno. A fini manutentivi, la centralina dovrà raccogliere, segnalare e rendere accessibile al personale autorizzato lo stato di funzionamento delle unità collegate. La centralina dell'impianto dovrà essere in grado di visualizzare i messaggi di diagnostica (indicatore di linea guasto, annuncio vocale guasto); in particolare in caso di mancato funzionamento degli indicatori di linea dovrà essere visualizzata sul display della centralina specifica segnalazione di anomalia, in chiaro e non codificata.

La disposizione dei componenti dovrà essere tale da escludere la possibilità di manomissione.

I diffusori audio devono possedere caratteristiche di affidabilità, durata nel tempo e robustezza adeguate all'impiego in esercizio (il lavaggio dei veicoli avviene in impianti automatici).

Display ed annunci vocali interni (indicatori di prossima fermata)

I display interni dovranno fornire all'utente informazioni sulla posizione del veicolo relativamente alla linea di percorrenza; tali informazioni potranno includere la fermata successiva ed eventualmente quella corrente, l'indicazione del capolinea e della direzione ecc.

L'annuncio vocale interno dovrà informare i passeggeri sulla prossima fermata prevista (evitando sovrapposizioni con gli annunci vocali esterni).

Tutti gli annunci, sia visivi che vocali, dovranno essere generati in modo completamente automatico, ricevendo ed utilizzando le informazioni comunicate dal sistema AVM, interpretate sulla base delle banche dati memorizzate in locale e facilmente aggiornabili con procedure automatiche. L'annuncio vocale dovrà essere generato in modalità "text to speech" (TTS).

L'annuncio dovrà avvenire a mezzo di un numero adeguato di altoparlanti installati internamente e distribuiti per la lunghezza del veicolo. Il livello sonoro si dovrà regolare automaticamente in funzione della rumorosità di fondo dell'ambiente interno, preferibilmente in modo differenziato per ciascun altoparlante. La regolazione dovrà permettere il corretto ascolto da parte dei passeggeri, evitando al tempo stesso di risultare fastidioso per gli stessi o per l'autista. In ogni momento la regolazione automatica del volume dovrà poter essere disattivata da parte del personale di manutenzione.

Il fornitore dovrà equipaggiare i propri veicoli con display (per esempio pannello a led con scritta scorrevole) o i monitor dovranno essere posizionati in modo da garantire la visibilità da tutti i passeggeri all'interno dell'autobus.

L'allestimento dovrà includere tutta l'elettronica necessaria al pilotaggio dei display, ed alla visualizzazione delle informazioni di esercizio in tempo reale.

#### **II.13.4. IMPIANTI PER I QUALI E' RICHIESTO IL MONTAGGIO COMPLETO A CURA DEL FORNITORE - COMPONENTI FORNITI IN CONTO LAVORO DAL COMMITTENTE**

##### **II.13.4.1 AVM**

Il Fornitore del veicolo dovrà provvedere all'installazione degli apparati inerenti il sistema

AVM, che saranno forniti in conto lavorazione dai Committenti.  
I principali apparati del sistema sono:

#### **II.13.4.2 BIP**

Il Fornitore del veicolo dovrà provvedere alla installazione completa dell'impianto relativo al sistema di bigliettazione BIP; gli apparati saranno forniti in conto lavorazione dai Committenti.

#### **II.13.5 IMPIANTI PER I QUALI E' PREVISTA LA SOLA PREDISPOSIZIONE**

##### **II.13.5.1 OBLITERATRICE**

E' richiesta la predisposizione dell'impianto per una oblitteratrice titoli di viaggio da installare su un mancorrente verticale ubicato nella zona passaruota anteriori.

La posizione definitiva sarà concordata in fase di allestimento del primo veicolo.

L'autobus deve pertanto essere fornito completo di:

- a. interruttore magnetotermico da 5A installato nel quadro elettrico generale, a protezione del circuito;
- b. cavi per il collegamento (inseriti in apposita canalina) fra l'interruttore magnetotermico e la oblitteratrice.

I cavi, di lunghezza sufficiente, saranno raccolti arrotolati sotto il rivestimento del padiglione. Sono da prevedersi n. 5 cavi di sezione 1,5 mm<sup>2</sup>.

##### **II.13.5.2 VIDEOSORVEGLIANZA**

I veicoli devono essere forniti con predisposizione per il montaggio di impianto di videosorveglianza.

La predisposizione a cura del Fornitore deve pertanto prevedere:

- a. spazio, possibilmente nella parte anteriore del veicolo, idoneo al posizionamento di videoregistratore (dimensioni approssimative 180x240x400 mm);
- b. installazione di canalina da minimo 20 mm di diametro da quadro elettrico centralizzato a videoregistratore e per tutta la lunghezza del veicolo
- c. cavo ethernet fra switch veicolare e vano del videoregistratore
- d. cablaggio ethernet per almeno 4 telecamere IP con alimentazione PoE

##### **II.13.6 DOCUMENTAZIONE**

La documentazione di dettaglio, verrà consegnata al Fornitore aggiudicatario insieme con un kit campione di ciascuno degli apparati di fornitura del Committente.

Stante la complessità e il livello di integrazione dei vari impianti sono da prevedersi (anche con riferimento al punto I.3.1.2) uno o più specifici incontri fra i tecnici del Fornitore e del Committente per lo scambio delle necessarie informazioni relative a schemi elettrici, strutture e caratteristiche dei componenti, definizione del lay-out installativo, schede di collaudo.

##### **II.13.7 COLLAUDI**

##### **COLLAUDO IN SEDE DI INSTALLAZIONE**

Sono da prevedersi uno o più sopralluoghi presso la sede indicata dal Fornitore nel corso della installazione degli impianti sul primo veicolo per la validazione del lay-out complessivo

(collocazione e fissaggio dispositivi, passaggi cavi, cablaggi, conformità alle normative dei materiali forniti).

### **COLLAUDO DEL PRIMO VEICOLO**

E' da prevedersi sul primo veicolo disponibile presso il Committente. Tale collaudo è volto a verificare la corretta funzionalità e l'interfacciamento di tutti gli impianti telematici previsti secondo le procedure di collaudo.

Il Fornitore assume impegno ad effettuare tutte le attività che si rendessero necessarie per mettere a punto il sistema per le parti di sua competenza, in presenza di anomalie di funzionamento sino a che l'intero sistema sia regolarmente funzionante e benestariato.

Tale collaudo non rientra nell'ambito del Collaudo di Fornitura di cui al punto I.3.1.3 e non è vincolante ai fini della consegna del veicolo.

E' obbligo del Fornitore, benestariato il primo veicolo, recepire su tutti i veicoli della serie le eventuali messe a punto che risultassero necessarie.

### **COLLAUDO DI SERIE DEI VEICOLI**

Il collaudo è volto a valutare la funzionalità degli impianti prima della immissione in servizio dei veicoli consegnati.

## **II.14 impianti di allestimento**

### **II.14.1 Dispositivi atti al traino**

Per il traino a rimorchio dei veicoli, i dispositivi atti al traino dovranno essere rispondenti alle norme vigenti, in particolare:

- Direttiva 96/64/CE (anteriore);
- Direttiva 94/20/CE (posteriore).

Per il traino a rimorchio dei veicoli, gli occhioni di traino (sia anteriore che posteriore) dovranno essere rispondenti per unificazione a quanto indicato nella tab. CUNA NC 438-01 cat. IV e comunque alle norme italiane vigenti e dovranno essere preferibilmente fissati rigidamente alla struttura di forza del veicolo. In generale gli occhioni di traino dovranno consentire il brandeggio della barra di rimorchio entro un angolo di 120° senza provocare danneggiamenti alla carrozzeria e senza richiedere l'apertura del portellone.

### **II.14.2 Accessori**

Dovranno essere presenti i seguenti accessori previsti per legge:

- Martelletti rompi cristallo e relativi accessori (di cui almeno uno in prossimità del posto guida);
- Estintore/i conforme/i alle norme vigenti;
- Triangolo;
- Calzatoie;
- Specchio interno (visibilità corridoio);
- Targhette ed adesivi;
- Specchio interno (visibilità area ingresso 1ª porta);
- Specchi retrovisori esterni a comando elettrico e resistenza antiappannante;
- Bracci specchi con fermo e ritorno rapido;
- Serie chiavi di servizio per apertura pannelli e sportelli;
- Maniglie appiglio passeggeri su mancorrenti orizzontali;
- Paraspruzzi alle ruote;
- Custodia porta libretto;

- Gancio giacca conducente.

## **II.15 GESTIONE DELL'ASSISTENZA IN GARANZIA E POST VENDITA**

### **II.15.1 Organizzazione a supporto delle prestazioni in garanzia**

La IA dovrà dettagliatamente esporre in offerta, compilando tra l'altro l'allegato 5, l'organizzazione che si farà carico dell'esecuzione delle prestazioni da effettuare in corso di garanzia e della fornitura dei ricambi.

Si considera indispensabile che l'organizzazione preveda fra l'altro:

- Il Responsabile dell'Assistenza;
- il Rappresentante del Costruttore (nel caso sia diverso dalla IA).

### **II.15.2 Responsabile della Assistenza e Rappresentante del Costruttore**

Il Responsabile dell'Assistenza è la persona designata dalla IA nell'ambito del proprio organico.

La IA dovrà comunicare al Committente, all'atto della consegna del primo veicolo, il nominativo del Responsabile della Assistenza.

Nel caso in cui la IA non sia il costruttore del veicolo, dovrà essere indicato un rappresentante operativo del Costruttore attivo almeno per tutto il periodo di garanzia a partire dalla data di consegna del primo veicolo.

### **II.15.3 Direttore per l'Esecuzione del Contratto**

Ciascun Committente provvederà a comunicare alla IA il nominativo del Direttore per l'esecuzione del Contratto.

I rapporti IA – Committente, siano essi di natura tecnica od amministrativa, che si rendono necessari per la corretta e completa esecuzione di detti obblighi e prestazioni, sono tenuti per il tramite del Responsabile della Assistenza e del Costruttore, qualora sia diverso dalla IA, e del Direttore per l'esecuzione del Contratto.

### **II.15.4 Struttura tecnica**

Per struttura tecnica si intende il complesso dei centri, personale ed attrezzature che la IA intende dedicare alla esecuzione degli interventi in garanzia e alla fornitura dei ricambi.

Le caratteristiche della struttura tecnica dovranno soddisfare almeno i seguenti requisiti:

- Individuazione di uno o più Centri di Assistenza e di Supporto Tecnico, di cui almeno uno ubicato entro il raggio 100 km da Torino; tali centri dovranno essere in grado di eseguire tutti gli interventi in garanzia che si rendessero necessari, nonché di fornire il supporto tecnico idoneo, tempestivo ed efficace per ogni problematica tecnica inerente la fornitura.
- Individuazione di un Centro Logistico in grado di rifornire tempestivamente il Committente di ricambi originali; dovrà essere garantita la fornitura con cadenza giornaliera dei ricambi, entro 48 ore dalla richiesta con procedura d'urgenza. I tempi di fornitura dei ricambi saranno oggetto di valutazione.
- Il Centro di Assistenza, il Centro Logistico ed il Centro di Supporto Tecnico debbono disporre di personale, competenze tecniche, spazi ed attrezzature adeguate al raggiungimento dei risultati da conseguire, nonché alla corretta gestione della flotta. Tali caratteristiche debbono essere descritte nella documentazione richiesta.

Al fine di massimizzare la disponibilità della flotta oggetto di fornitura e di conseguire durante il periodo di garanzia i risultati previsti, la IA potrà disporre che l'esecuzione degli interventi avvenga:

- presso officine e/o depositi del Committente (operativi in base all'orario che ciascun Committente comunicherà), con personale ed attrezzature messe a disposizione dalla IA. Tale schema operativo sarà dettagliato mediante uno specifico accordo che definisca e delimiti spazi da riservare alla IA (almeno una postazione per ciascun deposito) e loro condizioni di utilizzo, gli orari di lavoro, il coordinamento delle misure di sicurezza ed igiene del lavoro come richiesto

dal D.Lgs 81/08 e successive modificazioni, gli oneri inerenti le assicurazioni del personale, la regolamentazione degli accessi. Sarà facoltà del Committente rifiutare l'accesso nelle proprie sedi a persone non di suo gradimento;

- presso un Centro di Assistenza della struttura tecnica della IA, con trasferimento del veicolo a cura e spese di quest'ultimo. Il Committente si riserva di rifiutare motivatamente la struttura indicata.

Gli interventi in garanzia dovranno essere presi in carico quanto prima a partire dalle singole segnalazioni provenienti dai vari Committenti.

La struttura tecnica dedicata, gli orari e le modalità di esecuzione degli interventi saranno oggetto di valutazione.

Il personale dedicato dovrà, all'atto dell'installazione del cantiere dare evidenza di possedere certificato/i di frequenza ad uno o più corsi di addestramento specifici per il veicolo / componenti forniti.

Sia che l'intervento in garanzia venga eseguito presso le Officine del Committente, sia che venga effettuato presso le Officine del Centro di Assistenza previsto dalla IA, dovrà essere ritirato, insieme con il veicolo, il foglio di lavoro che dovrà essere restituito insieme con il veicolo riparato (carico almeno al 90% del valore nominale), debitamente compilato con descrizione dell'intervento ed elenco dei materiali sostituiti.

In mancanza di tale documentazione, il veicolo non sarà immesso in esercizio e sarà pertanto considerato nello stato di fuori servizio.

Con cadenza almeno annuale e sino a fine garanzia, dovrà inoltre essere prodotto l'elenco completo dei ricambi sostituiti nel corso delle riparazioni in garanzia.

La messa a disposizione di tale elenco è condizione vincolante nell'ambito del rilascio del "collaudo definitivo".

### **Il.15.5 Fornitura e reperibilità dei ricambi**

La IA dovrà predisporre apposita organizzazione propria, accordi commerciali o quanto necessario per consentire l'approvvigionamento dei ricambi per un periodo non inferiore a 14 anni, a far tempo dal termine delle consegne della fornitura (ultimo autobus).

Tutti i ricambi devono essere facilmente reperibili sul mercato, in modo che il Committente possa individuare la linea di approvvigionamento più conveniente.

La IA, qualora, per circostanze eccezionali (ad esempio, fallimento suo o del sub fornitore dei componenti) o alla scadenza del periodo suddetto, non fosse più in grado di assicurare la regolare disponibilità dei ricambi, si impegna a rendere noti al Committente disegni, specifiche tecniche, coordinate dei sub fornitori (e relativi disegni), al fine di consentire al Committente l'approvvigionamento indipendente di detti ricambi.

A tale proposito, la IA, non potrà addurre ragioni connesse con brevetti o privative industriali. Entro i primi 12 mesi e comunque prima della "verifica di esercizio" (riferimento 8.3.1.5) la IA deve presentare una lista dei ricambi e materiali di consumo ritenuti necessari per garantire la corretta manutenzione dei veicoli, per interventi programmati o per interventi correttivi in relazione alla esperienza della IA ed al profilo di missione dei veicoli indicato dai vari Committenti.

La lista dovrà essere tempificata (indicazione della prevedibile scadenza temporale o percorrenza di intervento).

### **Il.15.6 Follow – up della fornitura**

La IA si impegna a comunicare ai Committenti per un periodo non inferiore a 14 anni ogni variazione e/o raccomandazione relativa a procedure di controllo, manutenzione preventiva o a guasto, eventuali interventi migliorativi suggeriti per una migliore conservazione ed efficienza nel tempo del veicolo. Analogamente dovrà essere comunicata ogni variazione della struttura tecnica della IA e del Committente.

A tal fine la IA dovrà inviare al Committente le "service news" riguardanti i veicoli oggetto della fornitura, in particolare le segnalazioni riguardanti la necessità di sostituire le parti che dovessero presentare rischio di rotture, usura od avarie precoci, che interessano organi essenziali per la sicurezza e l'affidabilità dei veicoli.

Le segnalazioni dovranno essere le più tempestive possibili e riportare le indicazioni che il

Committente dovrà seguire per garantire la sicurezza dei propri veicoli.  
La IA, nel più breve tempo possibile, dovrà effettuare gli interventi di aggiornamento segnalati.

## **II.16 COSTO DEL CICLO DI VITA**

Si definisce Costo del Ciclo di Vita l'insieme dei costi legati alla manutenzione e riparazione dell'autobus (pezzi di ricambio, manodopera, attrezzature speciali, attrezzature di diagnostica, ecc.) in funzione dei profili di missione riportati in questo capitolato.

1. Le Ditte partecipanti seguendo la metodologia di calcolo sotto riportata, devono redigere e consegnare, sia su supporto cartaceo che informatico (quest'ultimo sia in formato pdf che in formato xls), unitamente ai documenti di gara, il costo della vita in cui siano previste tutte le manutenzioni e riparazioni, con esclusione dei pneumatici, del costo dell'energia elettrica e degli urti e atti vandalici per la percorrenza.

Nel caso in cui la IA, per un corretto calcolo del costo del ciclo di vita, non ritenga sufficienti i dati riportati nell'allegato 8 (riportanti l'insieme dei requisiti fondamentali dei diversi servizi in cui gli autobus verranno impiegati), potranno richiedere quanto loro necessita.

### **II.16.1 Metodologia di calcolo**

La procedura di calcolo dei vari addendi del costo del ciclo di vita è schematizzata nelle tabelle riepilogative riportate nell'allegato 4, come specificato nei paragrafi successivi:

- Manutenzione preventiva programmata per ciclo (tabella 1);
- Costo di manutenzione preventiva (tabella 2);
- Sviluppo del piano di manutenzione preventiva programmata per anno, considerando una percorrenza chilometrica annua standard (quella effettiva è indicata nei profili di missione) pari a 50.000 km (tabella 3);
- Costo di manutenzione delle parti principali (tabella 4);
- Costo della manutenzione correttiva (tabella 5);
- Costo totale del ciclo di vita (tabella 6).

### **II.16.2 Costi relativi alla manutenzione preventiva programmata**

La IA deve elencare tutti gli interventi di controllo, registrazione, sostituzione (compresi eventuali oli e refrigeranti) da eseguire a scadenza chilometrica e temporale secondo il piano di manutenzione previsto.

La quantificazione di tali interventi è fatta sulla base dei dati indicati dalla IA secondo l'ordine previsto nell'allegato 4 tabella 1 che deve essere compilata per ogni ciclo di manutenzione programmata, indicando:

- Le operazioni che devono essere effettuate ad ogni scadenza chilometrica e temporale fornendo per ogni operazione una descrizione sintetica dalla quale sia desumibile la procedura di intervento;
- Il tempo (espresso in ore o frazioni di ore) per l'esecuzione di ogni suddetta operazione incluso i tempi per accedere alle parti su cui intervenire;
- Il numero delle persone necessarie per l'effettuazione di tale intervento;
- Il costo orario della manodopera (che per uniformità di calcolo viene posto pari a 35 €/h);
- L'elenco dei ricambi da impiegare per ogni singola operazione ed il loro relativo costo;
- L'elenco delle attrezzature specifiche e speciali necessari per lo svolgimento delle attività;
- Il fermo veicolo totale per l'esecuzione dell'attività (tempo tra la messa a disposizione del veicolo per la manutenzione e la loro riconsegna).

Per ogni ciclo manutentivo dovrà essere indicata una tolleranza chilometrica/temporale entro cui effettuare le operazioni senza che vi siano delle ricadute sulla garanzia.

La successione dei diversi cicli di manutenzione con il totale dei costi di manodopera (MO) e materiali (MT) deve inoltre essere evidenziata nella tabella 2 – Sintesi per ciclo del piano di manutenzione programmata.

### **II.16.3 Costo di manutenzione delle parti principali**

Per sostituzione di parti principali (allegato 1) si intendono interventi di ripristino (compresi stacco e riattacco) su componenti di elevata importanza economica (anche non unitaria) in termini sia di frequenza di sostituzione sia di costo di acquisizione o di revisione.

Nella tabella 4 dovrà essere riportato l'elenco delle parti principali (incluse le batterie di trazione) per le quali è prevista la sostituzione o revisione (tale attività non deve essere inserita tra le voci previste al paragrafo 5.4.2.1), indicando per ogni intervento:

- Il numero delle parti principali installate su un veicolo;
- La periodicità di sostituzione, intendendo la scadenza chilometrica minima garantita alla quale il componente debba essere sostituito o revisionato, nelle condizioni di esercizio previste dal profilo di missione (indicando una tolleranza chilometrica/temporale entro cui effettuare le operazioni senza che vi siano delle ricadute sulla garanzia);
- Il tempo di manodopera così esplicitato:
  - le ore complessive per eseguire l'intervento di sostituzione della parte principale sul veicolo (compreso i tempi di accessibilità per raggiungere il componente in questione);
  - le ore complessive per eseguire l'intervento di revisione della parte principale smontata dal veicolo;
- Il tempo di immobilizzo del veicolo;
- Il numero delle persone necessarie per l'esecuzione dell'attività sul veicolo;
- Il costo orario della manodopera (che per uniformità di calcolo viene posto pari a 35 €/h);
- L'elenco delle attrezzature speciali e specifiche necessarie per l'esecuzione dell'attività sul veicolo;
- Il costo dei materiali, così esplicitato:
  - Il costo della parte principale in caso di sostituzione con altra nuova;
  - Il costo dei ricambi necessari alla revisione della parte principale.

NOTA BENE : le batterie dovranno essere considerate a fine vita al raggiungimento di una capacità residua pari all'80% (IEC 62660).

### **II.16.4 Costo di manutenzione correttiva**

In questa classe si includono tutti gli interventi necessari per mantenere i veicoli in condizioni di efficienza e idoneità al servizio, non compresi nei paragrafi precedenti.

La IA deve quantificare il valore complessivo dei costi, suddiviso in manodopera (il cui costo per uniformità di calcolo viene posto pari a 35€/h) e materiali e riportarlo nella tabella 5 che dovrà prevedere anche la quantificazione dei costi per "gli interventi in linea" ed il costo per "gli interventi in linea con traino dell'autobus".

Il totale dei suddetti costi entrerà nel conteggio del totale del costo di vita dell'autobus e dovrà essere posto pari a zero durante il periodo di garanzia del veicolo (pari a 3 anni o maggiore qualora la IA ne avesse proposto un'estensione).

### **II.16.5 Costo totale del ciclo di vita**

La somma dei diversi costi riportati nei paragrafi II.16.2, II.16.3 e II.16.4 costituisce il costo del ciclo di vita e verrà riportato della IA nella tabella 6.

## **II.17 MANUTENZIONE FULL SERVICE**

Il numero dei veicoli previsti per le diverse linee oggetto della fornitura corrisponde al massimo impegno veicoli previsto dalla linea stessa. Pertanto diventa indispensabile garantire alla flotta oggetto del contratto di fornitura la più alta disponibilità al servizio in modo da garantire un alto livello di prestazione alla Committentela finale.

I veicoli oggetto di full service saranno utilizzati sulle linee indicate nell'allegato 8; le percorrenze annuali indicate potranno risultare inferiori fino al 10% per cause non

dipendenti dalla IA (urti, logiche organizzative del Committente, ecc.). Dovrà inoltre essere tenuto in conto che, per i Committenti che utilizzeranno i veicoli su diversi progetti / linee, gli autobus potranno prestare servizio indifferentemente su qualunque linea: la percorrenza chilometrica totale sarà pertanto un valore medio tra quelli indicati per i diversi progetti.

Committente	Linea	Numero bus	Valore medio Km/anno
ATAP	4	2	47.800
COMUNE DI CHIVASSO	VIOLA	1	28.300
	VERDE	1	21.700
	ROSSA	1	24.700
ARFEA	01A	2	38.000

Il servizio di manutenzione, con riferimento al profilo di missione degli autobus indicato comprenderà tutti i materiali e la manodopera per:

- l'effettuazione delle operazioni relative alla manutenzione ispettiva, programmata, alla sostituzione di complessivi, agli interventi a guasto;
- la fornitura e posa in opera di ricambi, materiali di consumo, parti principali;
- l'effettuazione della prestazione del carro attrezzato per il recupero del veicolo non marciante causa avaria; il Committente si riserva di effettuarlo con proprio personale, adeguatamente formato dalla IA, addebitandone i relativi costi che sono pari a 500 €;
- i rabbocchi e sostituzioni dei lubrificanti, dei liquidi refrigeranti e altri fluidi;
- la sostituzione dei materiali soggetti ad usura;
- la sostituzione delle batterie;
- controlli e revisioni periodiche previste dalle leggi vigenti (es. impianto antincendio, estintori, ecc.);
- controllo preliminare e predisposizione dei veicoli per la seduta di revisione annuale MCTC (Motorizzazione Civile di Torino) con l'attuazione di tutte le attività tecnico-amministrative volte al superamento delle prove periodiche.

La IA dovrà registrare tutti i dati riguardanti la gestione degli interventi di manutenzione (diario macchina del veicolo) sul software di gestione della manutenzione in uso presso il Committente. I dati registrati dovranno riguardare analiticamente tutti i lavori eseguiti e i ricambi sostituiti.

Sono inclusi nell'affidamento (e quindi inclusi nella tariffa chilometrica):

- la manodopera necessaria all'espletamento di tutte le operazioni manutentive previste;
- tutti i materiali necessari all'espletamento delle operazioni manutentive previste;
- tutti i trasferimenti del veicolo dagli impianti del Committente all'officina della IA (e ritorno) e le movimentazioni del mezzo intra-impianto e/o intra-officina;
- tutti i grassi, i liquidi e i lubrificanti necessari.

Non sono ricomprese nel corrispettivo le seguenti attività, se non strettamente connesse alle prestazioni di competenza della IA:

- a. Assistenza all'uscita dei veicoli dal deposito;
- b. Manutenzione sugli pneumatici;
- c. Le attività di pulizia;
- d. Gli interventi in linea;
- e. Gli interventi su apparecchiature di fornitura del Committente;
- f. La revisione annuale presso MCTC incluso il trasferimento da e per il MCTC;
- g. Le riparazioni a guasti per i quali venga dimostrato da parte della IA che la causa sia imputabile a imperizia del personale del Committente;
- h. Le riparazioni dei danni per atti vandalici, per incidenti e per calamità.

Gli interventi in linea comprendono il ripristino della funzionalità del veicolo effettuato su

strada nel corso del servizio di linea. A titolo di esempio, su strada sono prevedibili interventi minimali di riparazione del tipo : guasto porte, mancato avviamento, sostituzione lampadine, ecc.. Il materiale necessario dovrà essere reso disponibile dalla IA in conto garanzia.

Per quanto riguarda i punti f e g, se richiesto dal Committente, la IA non potrà esimersi dall'effettuazione degli interventi manutentivi, previa accettazione del preventivo di spesa da parte del Committente. In questo caso i costi sostenuti verranno contabilizzati al di fuori del corrispettivo chilometrico previsto.

La IA assumerà la piena responsabilità della perfetta esecuzione dei lavori da esso eseguiti, della rispondenza delle quantità e qualità dei ricambi impiegati e si impegnerà ad eseguire i lavori nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti e ad utilizzare personale in regola con gli obblighi previdenziali e assistenziali previsti dalla normativa vigente.

Alla scadenza contrattuale del full service, l'autobus dovrà essere riconsegnato in piena efficienza.

I principali complessivi meccanici ed elettrici dovranno essere nello stato di normale uso in relazione alle percorrenze realizzate.

Alla scadenza del contratto, qualora il Committente non si avvalga della facoltà del rinnovo, la IA resterà comunque obbligata per le garanzie di lungo periodo, laddove previste, operanti per le parti principali indicate, con riferimento alla durata in termini chilometrici rispetto all'ultima sostituzione operata.

### **Il.17.1 Modalità' di esecuzione del servizio**

L'erogazione del servizio deve avvenire alle condizioni di seguito indicate e nel rispetto di quanto previsto nel ciclo di vita del prodotto offerto. In particolare:

- Le riparazioni e le manutenzioni potranno essere effettuate presso l'Officina della IA e/o presso una o più officine autorizzate dal Costruttore (in questo caso Il trasporto e/o il traino del veicolo da riparare sarà a carico della IA) oppure presso le officine del Committente;
- Con un preavviso di 2 giorni lavorativi, la IA dovrà richiedere la messa a disposizione del veicolo per l'effettuazione della manutenzione preventiva (così come previsto al paragrafo Il.16.2) e/o per gli interventi di sostituzione/revisione delle parti principali (così come previsto al paragrafo Il.16.3) indicando l'orario della messa a disposizione. Il veicolo sarà considerato riconsegnato al termine dell'attività qualora la carica residua delle batterie sia non inferiore al 90% della carica massima.
- Una volta raggiunta la percorrenza chilometrica prevista (inclusa la franchigia indicata), il veicolo verrà posto tra quelli non disponibili per il servizio, anche in assenza di anomalie manifeste, e conteggiato al fine della determinazione delle eventuali penali.
- Gli interventi di manutenzione correttiva dovranno essere effettuati nella maniera più tempestiva possibile in modo da garantire il livello di servizio previsto al paragrafo Il.16.4. Il veicolo sarà considerato riconsegnato al termine dell'attività qualora la carica residua delle batterie sia non inferiore al 90% della carica massima.
- Sia che l'intervento in garanzia venga eseguito presso le Officine del Committente, sia che venga effettuato presso le Officine del Centro di Assistenza previsto dalla IA, dovrà essere ritirato, insieme con il veicolo da riparare, il foglio di lavoro (per ogni foglio di lavoro, sia che scaturisca dalla manutenzione preventiva che dalla manutenzione correttiva, la IA dovrà riportare l'elenco dei materiali sostituiti, riportandone il codice dal catalogo parti di ricambio e la quantità, e la tipologia di intervento effettuata) che dovrà essere restituito insieme con il veicolo riparato (carico almeno al 90% del valore nominale). In mancanza di tale documentazione e fino al raggiungimento dello stato del 90% di carica, il veicolo non sarà immesso in esercizio e sarà pertanto considerato nello stato di fuori servizio. Il Committente verificherà le condizioni di cui sopra, provvederà a inserire il veicolo riparato tra quelli disponibili. Il Committente potrà procedere all'utilizzo in servizio a partire dal primo turno uscente (previsto dal piano di esercizio come da allegato 8), successivo al completamento delle attività di manutenzione.

- Con un anticipo di 5 gg lavorativi il Committente informerà la IA della data e della sede di effettuazione del collaudo annuale da parte della Motorizzazione. La IA dovrà provvedere al controllo ed alla preparazione del veicolo. Il trasferimento da/per la sede dove verrà effettuato il collaudo sarà a cura del Committente.
- La IA dovrà provvedere allo smaltimento dei materiali (ad es. oli e lubrificanti) smontati dai veicoli in accordo alla legislazione vigente qualora le operazioni vengano eseguite nella propria sede. In caso di lavorazioni eseguite presso la sede del Committente il materiale da smaltire dovrà essere conferito al Committente stesso che provvederà in proprio allo smaltimento. In questo secondo caso dovranno essere fornite tutte le indicazioni tecniche necessario per il corretto smaltimento.
- I tecnici preposti ai controlli delle manutenzioni potranno avere libero accesso, senza preavviso, per verificare la corretta esecuzione delle attività da parte della IA.
- La IA dovrà informare tempestivamente il Committente ogni qualvolta procederà allo smontaggio delle ruote in modo da programmare il controllo del serraggio in accordo a quanto previsto nei manuali di uso e manutenzione.
- Tutto quanto non riportato nel paragrafo I.5.5 inerente le esclusioni.

### **II.17.1.1 Organizzazione a supporto delle prestazioni in full service**

Vedi paragrafi II.15.1 – II.15.2 – II.15.3 – II.15.4.

### **II.17.1.2 Sicurezza – Norme antinfortunistiche**

La IA dovrà attenersi, scrupolosamente e rigorosamente, a quanto in proposito prescritto dalle vigenti norme in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene e sicurezza degli ambienti di lavoro, in particolare in via esemplificativa e non esaustiva:

- al D. Lgs. Del 09.04.2008 n. 81;
- al D. Lgs. Del 10.04.2006 n. 195;

alle norme eventualmente emesse nel corso dell'esecuzione del Contratto.

Si precisa inoltre che, ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs. N. 81/2008, il Committente fornirà alla IA dettagliate informazioni, anche in modo documentale, sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui lo stesso è destinato ad operare e su eventuali piani di emergenza aziendali. Il Committente coopererà inoltre con la IA all'individuazione delle misure di prevenzione e protezione dai summenzionati rischi specifici esistenti nell'ambiente. Tali misure verranno riportate nel documento di valutazione dei rischi predisposto dalla IA prima dell'inizio dei lavori; tale documento dovrà rimanere a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo.

La conoscenza da parte del Committente di detto documento non esclude alcuno degli oneri ed obblighi della IA e non ne diminuisce in alcun modo la responsabilità.

Poiché i costi per la sicurezza risultano pari a zero, tra gli atti di gara non è incluso il "Documento Unico per la Valutazione Rischi da Interferenze" (DUVRI).

Resta inteso che in nessun caso gli eventuali adattamenti e/o integrazioni daranno luogo ad una modifica o ad un adeguamento dei prezzi contrattuali inerenti gli oneri della sicurezza in quanto la IA già in fase di presentazione dell'offerta ha valutato tutte le condizioni e i vincoli.

La IA dovrà comunicare al Committente, prima dell'inizio dei lavori, il nominativo di almeno una persona designata a promuovere e eseguire attività di prevenzione antinfortunistica. Eventuali variazioni in corso d'opera dovranno essere tempestivamente comunicate.

Il Committente, da parte sua, designerà un referente aziendale per la sicurezza.

È fatto obbligo alla IA di fornire al Committente notizie e dati inerenti agli infortuni che eventualmente coinvolgessero i propri lavoratori, quelli delle eventuali imprese subappaltatrici e/o ausiliarie od eventuali lavoratori in somministrazione/distacco nell'espletamento dei lavori affidati con il Contratto.

In caso di riscontrati inadempimenti agli obblighi di legge e di Contratto in materia di sicurezza del lavoro, il Committente si riserva di procedere, a suo insindacabile giudizio, alla sospensione dei lavori, senza che questa comporti riconoscimento alcuno, oppure alla risoluzione del Contratto ai sensi dell'art. 1456 C.C..

### **Il.17.2 Materiali a stock**

Tutti i materiali necessari per effettuare le operazioni di manutenzione in accordo al costo del ciclo di vita sono a carico della IA, così come gli eventuali trasporti ed imballaggi da e per i Centri riparatori.

La IA deve predisporre apposita organizzazione propria, accordi commerciali o quanto necessario per consentire l'approvvigionamento dei ricambi necessari.

Al fine di minimizzare l'indisponibilità del veicolo la IA dovrà dotarsi di un opportuno magazzino di pezzi di ricambio che dovrà essere riportato nell'allegato 5, indicandone la quantità e la loro valorizzazione ed i tempi di consegna.

Il prezzo di acquisto sarà pari a quello riportato nell'allegato 4, qualora gli oggetti non siano mai stati utilizzati.

Qualora richiesto, il Committente si riserva di consentire al posizionamento di un container all'interno delle proprie Officine in modo da ricoverare i materiali sopra indicati.

Il Committente si riserva di verificare periodicamente la consistenza dei materiali a stock.

Il Committente si riserva di procedere al loro acquisto anche solo parzialmente al termine del contratto di full service (indipendentemente dalla durata) o in caso di non sottoscrizione del contratto di full service all'atto della consegna degli autobus.

### **Il.17.3 Livello di servizio richiesto**

Sulla base di un corretto ed efficiente servizio di manutenzione full service si richiedono livelli di servizio che rendano minime le indisponibilità degli autobus. A tal proposito la IA dovrà garantire :

- **Indice di disponibilità** medio trimestrale (par. I.5.2.1) superiore a 90% e disponibilità giornaliera superiore a 80%;
- **Indice di guasto I1 non superiore a 2,00 per i primi 3 anni del contratto e 2,80 nel periodo successivo;**
- **Indice di guasto I2 non superiore a 4,00 per i primi 3 anni del contratto e 4,80 nel periodo successivo.**

Un veicolo si considera idoneo al servizio sulla base delle indicazioni riportate al paragrafo I.5.2.1.

In aggiunta a quanto indicato saranno considerati non disponibili al servizio, ai fini del conteggio della penale, i veicoli che, raggiunta la percorrenza indicata (inclusa franchigia) per l'esecuzione delle attività di manutenzione programmata, non vengano sottoposti alle operazioni indicate. Una volta avviate le attività, il veicolo rientrerà tra quelli non conteggiati indisponibili a carico della IA.

### **Il.17.4 Penalità**

Un valore dell'indice di indisponibilità o di guasto superiore a quello di riferimento è soggetto a penale, come previsto al paragrafo 9.2.

### **Il.17.5 Fornitura e reperibilità dei ricambi**

Vedi paragrafo Il.15.5.

### **Il.17.6 Follow – up della fornitura**

Vedi paragrafo Il.15.6.

### **Il.17.7 Collaudo di fine full service**

Al termine del periodo contrattuale verrà effettuato in contraddittorio un collaudo.

Nel corso del collaudo si verificheranno :

- Stato del veicolo (carrozzeria, meccanica, pacco batterie : integrità, capacità residua, ecc.);
- Regolarità di esecuzione delle attività di manutenzione programmata;
- Eliminazione degli eventuali difetti sistematici;
- Capacità residua delle batterie non inferiore all'80%.

Nel caso vengano riscontrate anomalie, la IA dovrà provvedere alle attività necessarie al completo ripristino dell'efficienza dell'autobus.

## **II.18 REQUISITI DI MANUTENIBILITÀ E MANUTENZIONE**

### **II.18.1 Criteri generali di manutenibilità**

La IA deve garantire l'elevata manutenibilità dei veicoli.

### **II.18.2 Manutenzione**

#### **II.18.2.1 Manutenzione programmata**

La IA deve includere nell'offerta il piano completo della manutenzione programmata, compilando le schede dell'allegato 4 (scheda di sintesi più una scheda per ogni ciclo di manutenzione previsto), nelle quali sono richieste le seguenti informazioni:

- le cadenze chilometriche degli interventi previsti nel piano;
- elenco dettagliato delle operazioni da effettuare ad ogni scadenza, suddivise per gruppi o sottoassiemi;
- i materiali e le relative quantità/costo da impiegare per la singola operazione: sostituzioni, rabbocchi, ecc.;
- il tempo di manodopera previsto (espresso in ore o frazioni decimali), per l'esecuzione di ogni singola operazione;
- le eventuali attrezzature speciali (oltre la dotazione corrente di officina meccanica).

Per quanto attiene alle attività manutentive programmate relative a :

- ✓ impianti di condizionamento
- ✓ impianto preriscaldatore
- ✓ impianto porte
- ✓ impianto raffreddamento motore (compresa pulizia radiatore)

devono essere fornite entro il primo anno di garanzia, e comunque prima della "verifica in esercizio", le procedure operative di dettaglio nonché l'elenco dei materiali e delle eventuali attrezzature speciali da utilizzare.

#### **II.18.2.2 Sostituzione parti principali**

La IA dovrà allegare all'offerta:

- le schede tecniche o altra documentazione riportante le operazioni necessarie per lo stacco e riattacco dei componenti indicati nell'Allegato 1;
- i tempi di intervento (stacco – riattacco) relativi ai componenti sopra elencati ed il numero degli operatori necessari, come indicato nell'Allegato 1 per le parti principali.

La IA dovrà indicare le relative quantificazioni degli interventi, in base alle seguenti specificazioni:

- periodicità: si intende la cadenza chilometrica o temporale minima garantita alla quale il componente in questione si prevede debba essere sostituito o revisionato, nelle condizioni di esercizio previste nel profilo di missione;
- tempo di manodopera: si intendono le ore/uomo complessive necessarie per eseguire l'intervento, esclusi i tempi per il posizionamento del veicolo sulla linea di lavorazione, incluso il tempo per la verifica di funzionalità prima della riabilitazione al servizio. Pertanto il tempo di mano d'opera include tutte le attività di smontaggio e rimontaggio delle parti da rimuovere per accedere alla parte da sostituire (es.: sostituzione guarnizioni frenanti comprende tempo di smontaggio - rimontaggio ruote) e i tempi di prove/collaudato;
- costo dei materiali: si intende sempre e comunque il costo a nuovo anche per i componenti e sottoinsiemi riparabili e revisionabili. Il costo deve essere indicato con esplicito riferimento al listino scontato (prezzo netto) del Costruttore e/o del primo impianto in vigore alla data di presentazione dell'offerta. Si precisa che il costo dei materiali deve essere completo in relazione al numero dei componenti da sostituire (es.: 4 ammortizzatori 2° asse a 250 Euro cadauno, il totale è 1.000 Euro).

Entro il primo anno di garanzia e comunque prima della “verifica di esercizio” per ciascuno dei componenti di cui all’allegato 1, dovrà essere fornita la seguente documentazione, organizzata in un unico documento, sia su supporto cartaceo sia su supporto informatico :

- ✓ procedura per lo stacco / riattacco del componente e collaudo funzionale finale
- ✓ procedura per la revisione e il collaudo finale del componente revisionato
- ✓ kit dei materiali da sostituire per ognuna di dette procedure
- ✓ eventuali attrezzature specifiche da utilizzare.

In offerta dovrà essere specificato il costo complessivo della manutenzione di cui al paragrafo precedente e al presente, compilando la scheda allegato 4.

### **II.18.3 Documentazione di manutenzione**

#### **II.18.3.1 Prescrizioni generali**

La documentazione di manutenzione, dovrà considerare il veicolo come un tutto unico e non come un insieme di parti dissociate.

Tutta la documentazione tecnica dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- dovrà essere fornita in lingua italiana (anche quella relativa ad impianti e componenti di sub fornitori);
- dovrà essere fornita su supporto informatico compatibile con i programmi di elaborazione standard e stampabile;
- dovrà essere prodotta anche su supporto cartaceo, di buona qualità, in modo che ne sia consentito un uso continuo a lungo termine, con fogli separati.

In particolare la composizione grafica dovrà essere così realizzata :

- copertine e pagine resistenti all’unto, all’umidità ed all’usura;
- diagrammi e illustrazioni non presentati su fogli separati o in tasche;

Tutta la documentazione dovrà essere stampata chiaramente e riproducibile con normali macchine fotocopiatrici.

La IA non potrà addurre in proposito ragioni connesse a brevetti e/o a privative industriali.

Tutta la documentazione dovrà essere confermata o aggiornata con cadenza annuale.

#### **II.18.3.2 Manuale di istruzione del personale di guida**

Il Manuale di istruzione per il personale di guida deve contenere le principali informazioni necessarie per un utilizzo ottimale del veicolo.

Sul manuale devono anche essere riportate sotto forma di prospetto, con indicazioni chiare e precise, le condizioni di emergenza che possono verificarsi durante l’utilizzo del veicolo e gli interventi in sicurezza che il personale di guida deve rispettare.

Dovrà essere fornito uno specifico manuale formato “tascabile”, formato A5, con le principali istruzioni per la guida del veicolo.

#### **II.18.3.3 Manuale per l’uso e la manutenzione**

Il manuale per l’uso e la manutenzione deve disporre, in forma accessibile, di tutte le informazioni necessarie per i controlli, le verifiche, le regolazioni, le lubrificazioni e per la diagnosi dei difetti di ogni sistema/sottogruppo del veicolo.

Il manuale, inoltre, deve contenere tutte le informazioni necessarie per un utilizzo ottimale del veicolo da parte del personale di guida.

#### **II.18.3.4 Manuale per le riparazioni**

Il manuale per le riparazioni deve contenere un’analisi dettagliata di ogni componente del veicolo in modo che gli addetti alla manutenzione possano efficacemente revisionare e/o riparare il veicolo od il componente, e indicazioni per l’individuazione dei guasti e la loro riparazione.

Dovranno essere presenti informazioni relative alle condizioni di funzionamento ammesse (ad esempio temperature, pressioni, ecc.) con riferimento alle varie parti degli impianti (come tubazioni, cablaggi, multiplexer, centraline, ecc.).

Dovrà essere specificata la necessità di utilizzo di attrezzature specifiche per l'esecuzione di alcuni interventi.

Il veicolo deve essere considerato come un unico insieme ed in tal senso il manuale deve essere uniforme in tutte le sue parti, anche se relative a componenti di diversi sub-fornitori.

La IA deve impegnarsi, pertanto, al coordinamento delle notizie necessarie alla completa riparazione dei singoli componenti dei vari sub-fornitori ed alla realizzazione di quanto sopra richiesto.

In tale manuale deve essere prevista una parte con la descrizione delle caratteristiche tecniche e di funzionamento dei sistemi e sottosistemi costituenti il veicolo, nonché la descrizione dei sistemi di sicurezza realizzati sul veicolo (es. intervento blocco porte, impianto antincendio, ecc.).

Il manuale deve essere realizzato in fogli di formato unificato; ove fosse previsto l'uso di riproduzioni fotografiche, queste devono risultare di numero limitato ed essere chiaramente leggibili al fine di consentire successive riproduzioni fotostatiche.

In sede di fornitura dovranno essere forniti, in aggiunta al manuale per le riparazioni, gli schemi dell'impianto elettrico, sia funzionali sia topografici, in formato A3, su supporto cartonato resistente all'usura.

#### II.18.3.4.1 Manuale ricerca guasti

Dovrà essere fornito specifico manuale "Ricerca guasti", relativo "trouble-shooting", completo di transcodifica dei codici di anomalia visualizzati sul display del cruscotto a bordo veicolo.

Dovranno essere indicate procedure di ricerca guasti (eventualmente assistite da un sistema di autodiagnosi), relative a tutte le centraline installate a bordo veicolo.

Si richiede pertanto di specificare, in corrispondenza a ciascun segno diagnostico rilevabile, le probabili cause, le attività di ispezione/controllo da svolgere e le riparazioni da eseguire a seguito dei suddetti controlli, rappresentando dette caratteristiche attraverso l'utilizzo dell'albero di ricerca guasto (FTA).

A titolo di esempio :

<b>Componente</b>	<b>Modo di Guasto</b>	<b>Effetto</b>	<b>Causa</b>
Componente 1	Modo Guasto 1	Effetto	Causa 1
			Causa 2
	Modo Guasto 2	Effetto	Causa 1
	Modo Guasto 3	Effetto	Causa 1
			Causa 2
			Causa 3
Componente 2	Modo Guasto 1	Effetto	Causa 1
	.....	.....	.....

Per ciascun segnale diagnostico dovrà essere indicata la relativa gravità, con una scala numerica quale, ad esempio, la seguente :

	Valore Severity (S)
LIEVE – il cliente molto probabilmente non sarà in grado di accorgersi dell'effetto	1
POCO IMPORTANTE – non si rilevano degradazioni significative nel sistema, cliente leggermente insoddisfatto	2 3
MODERATA – l'effetto è marginale ma tale da generare una certa insoddisfazione nel cliente	4 5 6
ALTA – Il guasto rende inattivo il prodotto o ne limita le prestazioni entro i limiti di legge senza però dare problemi di sicurezza. Alta insoddisfazione	7 8
ALTISSIMA – Il guasto rende inutilizzabile il prodotto e crea al cliente dei problemi di sicurezza o di fortissimo disagio	9 10

In particolare la IA deve consegnare, o almeno renderne possibile la consultazione su proprio sito aziendale, un fascicolo contenente l'analisi critica dei modi di guasto e dei rispettivi effetti (FMECA), almeno per le parti del veicolo con maggior frequenza di guasto, nonché eventuali ulteriori analisi effettuate dal Costruttore a supporto del progetto della manutenzione.

#### **II.18.3.5 Valutazione rischi**

Dovrà essere predisposto specifico documento (vedi modello allegato 12 del capitolato), eventualmente inserito nella documentazione di uso e manutenzione, relativo alla valutazione dei rischi specifici del veicolo ad alimentazione elettrica, con particolare riguardo al sistema di trazione, contenente elenco dei rischi e delle necessarie azioni da adottare (inclusa l'eventuale necessità di utilizzo di specifici dispositivi/attrezzature che dovranno comunque essere installate a bordo a carico della IA).

Relativamente ai suddetti dispositivi/attrezzature, eventualmente installati, dovranno essere indicati nei cicli di manutenzione le attività di verifica / controllo / manutenzione necessaria per garantirne la loro efficienza.

#### **II.18.3.6 Catalogo parti di ricambio**

Il catalogo delle parti di ricambio deve essere realizzato con visioni esplose in assonometria di tutte le parti, rendendole facilmente identificabili.

Anche il catalogo parti di ricambio dovrà essere realizzato in modo uniforme in tutte le sue parti, considerando il veicolo in un unico insieme.

Il catalogo dovrà avere una struttura unificata nel seguente modo:

- deve essere previsto un indice generale delle singole voci con il richiamo delle tavole di riferimento;
- i fogli delle singole tavole devono essere in formato unificato;
- ogni singola voce deve comprendere:
  - il numero di riferimento della tavola su cui si trova;
  - una breve descrizione del componente con la funzione svolta (es. elettrovalvola per blocco porte e non semplicemente elettrovalvola);

- il numero di riferimento della IA e dell'eventuale subfornitore;
- il richiamo alle tabelle di unificazione per particolari di uso comune con le indicazioni complete per l'acquisto, quali dati dimensionali, trattamenti superficiali, ecc. (in tal caso non risultano necessari i richiami numerici della IA);
- uno spazio vuoto per l'inserimento della codifica del Committente composta orientativamente da caratteri alfanumerici.

Il Catalogo dovrà contenere le indicazioni e/o istruzioni necessarie per il riconoscimento della originalità delle parti di ricambio, siano esse di propria costruzione ovvero acquistate dal sub-fornitore; in particolare dovrà essere altresì fornito l'elenco completo dei codici di primo impianto degli elementi di sicurezza soggetti ad omologazione in uno con il veicolo.

Il Catalogo deve essere fornito anche su supporto informatico, compatibile con i programmi di elaborazione standard.

Il Catalogo deve essere completo e riferito alla versione offerta.

Inoltre, dovrà essere reso disponibile, a titolo gratuito, almeno un accesso al catalogo on-line su piattaforma web, per tutta la vita utile del veicolo.

Dovranno inoltre essere specificati i codici relativi alle attrezzature speciali e specifiche eventualmente occorrenti e il loro prezzo, vincolante in caso di mancata attivazione del full service o al termine del full service.

#### **Il.18.3.7 Fac-Simile Manualistica da presentare**

La IA dovrà presentare, in sede di collaudo di fornitura, una copia dei seguenti documenti (anche se non specifici per l'allestimento richiesto):

- manuale riparazioni;
- manuale uso e manutenzione;
- manuale ricerca guasti.

#### **Il.18.3.8 Aggiornamenti**

La IA deve fornire, per tutta la vita del veicolo, bollettini di informazioni tecniche (service news) relativi ad aggiornamenti / modifiche della configurazione dei veicoli, degli apparati, della ricambistica (vedasi anche punto Il.15.6).

#### **Il.18.3.9 Documentazione da fornire**

Contestualmente alla consegna del 1° veicolo, dovrà essere fornita la seguente documentazione tecnica, in lingua italiana:

- n. 3 copie (1 Comune Chivasso - 1 ATAP – 1 ARFEA) del Catalogo nomenclatore delle parti di ricambio motore/autotelaio/carrozzeria completo di disegni "esplosi", codice costruttore, codice sub -fornitore e spazio per il codice Committente;
- n. 3 copie (1 Comune Chivasso - 1 ATAP – 1 ARFEA) dell'elenco parti di ricambio su supporto informatico, realizzato con programma Excel per Windows o programmi compatibili;
- n. 3 copie (1 Comune Chivasso - 1 ATAP – 1 ARFEA) dei disegni costruttivi e degli schemi elettrici fisici (con la localizzazione effettiva dei vari componenti) e funzionali di tutti gli impianti accessori (indicatori di linea, climatizzatore comparto passeggeri, climatizzatore posto di guida, preriscaldamento motore, ingrassaggio automatico) comprensivi degli elementi (staffe, piastre, supporti, ecc.) necessari per il montaggio sul veicolo.

I disegni devono:

- essere consegnati in forma cartacea e informatica (da concordare con GTT);
- essere quotati ed identificati secondo il sistema unificato vigente e, con ogni dicitura in lingua italiana.
- n. 3 copie (1 Comune Chivasso - 1 ATAP – 1 ARFEA) del manuale per uso e manutenzione su supporto informatico (ad esempio formato ACROBAT PDF);
- n. 3 copie (1 Comune Chivasso - 1 ATAP – 1 ARFEA) del manuale di transcodifica dei codici anomalia visualizzati sul display a cruscotto su supporto informatico (ad esempio formato ACROBAT PDF);

- n. 3 copie (1 Comune Chivasso - 1 ATAP – 1 ARFEA) di schede impianto elettrico in formato A3 su supporto cartonato per utilizzo in officina;
- n. 3 copie (1 Comune Chivasso - 1 ATAP – 1 ARFEA) del manuale relativo alla logica di comando dei sistemi multiplexer (dettagliando ingressi, uscite e blocchi di sicurezza) su supporto informatico (ad esempio formato ACROBAT PDF);
- n. 3 copie (1 Comune Chivasso - 1 ATAP – 1 ARFEA) del manuale per le riparazioni e manutenzioni su supporto informatico compatibile con il software che gestisce la rete GTT (ad esempio formato ACROBAT PDF);
- n. 3 copie (1 Comune Chivasso - 1 ATAP – 1 ARFEA) del documento valutazione rischi su supporto informatico compatibile con il software che gestisce la rete GTT (ad esempio formato ACROBAT PDF);
- n. 3 copie (1 Comune Chivasso - 1 ATAP – 1 ARFEA) del figurino del complessivo veicolo, su supporto informatico, realizzato con sistema Autocad;
- n. 3 attrezzature complete per la diagnostica dei veicoli e delle stazioni di ricarica (paragrafo I.6.3.10), da distribuire ai diversi committenti : (1 Comune Chivasso - 1 ATAP)

Ciascun Committente si riserva, in caso di necessità, di richiedere alla IA ulteriori illustrazioni e disegni.

#### **II.18.3.10 Apparecchiature di diagnostica e aggiornamento software**

L'attrezzatura di diagnostica deve garantire la possibilità della verifica della corretta programmazione e dell'eventuale caricamento del pacchetto software (copia integrale) della mappatura delle centraline (motore, cambio, sospensioni, impianto multiplexer, ecc.) con i parametri forniti dal Costruttore (pacchetto chiuso non modificabile).

L'utilizzo della licenza e l'eventuale aggiornamento software sarà a titolo gratuito nel periodo di garanzia e di eventuale full service.

In sede di offerta (allegato 6) dovrà essere dichiarato il costo annuale della licenza d'uso per singolo dispositivo, alle condizioni vigenti.

#### **II.18.4 Addestramento del personale**

Per ciascun Committente la IA deve prevedere in offerta, a sua cura e spese, un programma di addestramento per gli istruttori di guida e per il personale di manutenzione, la cui qualità e portata siano sufficienti a consentire un uso soddisfacente, nonché una buona manutenzione e riparazione dei veicoli. Dovranno essere predisposti i seguenti corsi:

- Tra la consegna del veicolo prototipo e quella dei veicoli di serie:
  - corsi di base per personale di Officina e istruttori personale di guida
  - corso di depannage e primo intervento per il personale addetto agli interventi in linea
- corsi avanzati di diagnostica di primo livello per personale di officina entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;
- corsi specifici relativi alla componentistica del veicolo (motore, porte, impianto elettrico, elettronica di bordo, ecc.) per personale di officina entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;
- corsi avanzati di diagnostica di secondo livello per personale di officina entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;
- corsi specifici di addestramento sugli eventuali aggiornamenti/modifiche apportate sui veicoli entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli.

In ogni caso il piano formativo dovrà essere concordato con il Committente.

I corsi dovranno essere supportati da materiale didattico da consegnare ai partecipanti e prevedere esercitazioni pratiche.

Nel caso di attivazione del servizio di manutenzione full service, sarà necessario predisporre i corsi sotto indicati.

Nel corso degli ultimi due anni del periodo contrattuale di full service (dal quarto al decimo anno):

- corsi avanzati di diagnostica di primo livello per personale di officina entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;
- corsi specifici relativi alla componentistica del veicolo (motore, porte, impianto elettrico, elettronica di bordo, ecc.) per personale di officina entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;
- corsi avanzati di diagnostica di secondo livello per personale di officina entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;
- corsi specifici di “depannage” entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli;
- corsi specifici di addestramento sugli eventuali aggiornamenti/modifiche apportate sui veicoli entro e non oltre la scadenza del periodo di garanzia dei veicoli.

In ogni caso il piano formativo dovrà essere concordato con il Committente.

**ALLEGATO N° 2**

**SCHEDE DI COLLAUDO**  
**AUTOBUS ELETTRICI fino a 6,5 m**

scheda n° 1	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Esame del veicolo</b></p> <p>Nel corso delle prove verranno eseguite le seguenti verifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• di conformità alle specifiche di capitolato per quanto riguarda le dimensioni e l'allestimento;</li> <li>• visive delle finiture interne ed esterne;</li> <li>• funzionali degli impianti di bordo e delle segnalazioni sul cruscotto;</li> <li>• visive dei componenti dell'autotelaio da eseguirsi dopo la prova su strada.</li> </ul>		

scheda n° 2	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Efficienza dei freni</b></p> <p>La prova dovrà essere eseguita al banco prova freni omologato e tarato, con strumentazione (frenometro) idonea a misurare in modo obiettivo l'intensità dello sforzo frenante trasmesso dal pneumatico, asse per asse e ruota per ruota, al terreno. L'esito delle prove dovrà essere considerato favorevole quando la differenza di sforzo frenante tra due ruote dello stesso asse non sia superiore al 20 % dello sforzo frenante stesso e quando la progressione nel tempo delle forze frenanti sia uguale per le due ruote.</p>	$\Delta F < 20\%$	

scheda n° 3	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Marcia su strada</b></p> <p>La prova dovrà essere effettuata, con veicolo a vuoto ed in marcia alle varie velocità, su pavimentazione ineguale opportunamente scelta, per verificare il comportamento generale del veicolo. Dovrà essere controllato il comportamento generale dell'autobus con particolare riguardo alle sospensioni, allo sterzo e alla manovrabilità, accertando che non si verifichino:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fastidiose vibrazioni nelle varie zone del vano passeggeri e nel posto guida;</li> <li>• anomale vibrazioni sullo sterzo;</li> <li>• eccessive oscillazioni o beccheggi.</li> </ul> <p>Dovranno essere eseguite varie prove di frenatura, in condizioni di velocità e di fondi diversi, al fine di verificare l'efficienza dell'impianto frenante ed il comportamento del veicolo.</p> <p>Qualora sussistano ragionevoli dubbi sul comfort di marcia si dovrà procedere all'effettuazione di misurazioni strumentali.</p> <p><b>Accertamento di riflessi sul parabrezza</b> Durante la prova dovrà venire accertato che, nella posizione normale di guida il conducente non deve avere fastidiosi riflessi sul parabrezza prodotti da sorgenti di luce accese all'interno del veicolo, né fastidiose immagini dell'interno del veicolo, con livelli di illuminazione interna a piena luce e strada normalmente illuminata, ovvero con illuminazione interna ridotta e strada debolmente illuminata, senza impiego di proiettori.</p> <p><b>Manovrabilità</b> Le caratteristiche di manovrabilità del veicolo dovranno essere adeguate al profilo di missione indicato e consentirne l'agevole effettuazione. Verrà effettuata verifica dei dati inseriti nelle schede dell'Allegato 3.</p>		

scheda n° 4	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Tenuta all'acqua</b></p> <p>La prova di tenuta all'acqua deve essere effettuata, dopo la prova di marcia su strada, con getti d'acqua in pressione, con direzione verticale e pressoché orizzontale, tali da investire rispettivamente il tetto ed il perimetro del veicolo (fiancate laterali e frontali anteriore e posteriore) e preferibilmente il sottoscocca.</p> <p>I parametri della prova sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pressione getto acqua: 1 bar ÷ 1,5 bar;</li> <li>portata pompa: 2000 l/min ÷ 6000 l/min;</li> <li>durata prova 15 min;</li> <li>distanza dei getti dal veicolo da 800 a 1000 mm.</li> </ul> <p>Al termine della prova il veicolo verrà condotto all'esterno dell'impianto utilizzato per la prova, effettuando una sterzata destra e una sterzata sinistra di circa 180 gradi.</p> <p>La prova è ritenuta superata se al termine di tale breve percorso non si riscontra acqua all'interno del veicolo.</p>		

scheda n° 5	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Tenuta dell'impianto pneumatico</b></p> <p>La prova dovrà essere eseguita con tutti gli utilizzatori pneumatici asserviti. La prova di tenuta dell'impianto pneumatico ha lo scopo di accertare che la perdita di pressione dell'aria, partendo dal valore stabilizzato dopo l'intervento del gruppo di regolazione, sia inferiore nel complesso a 2 bar, e comunque inferiore a 0,5 bar per ogni sezione, dopo una sosta di almeno 10 ore.</p>	<p style="text-align: center;"><math>\Delta p &lt; 2 \text{ bar}</math></p>	

scheda n° 6	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Consumo combustibile</b></p> <p>Non essendo disponibile per i veicoli elettrici un ciclo equivalente al ciclo SORT previsto per i veicoli con alimentazione gasolio la prova verrà effettuata come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il veicolo dovrà essere nelle condizioni di marcia previste nel ciclo SORT1 (con batterie cariche al 100% e senza successive cariche intermedie);</li> <li>• per l'acquisizione dei dati verranno installati : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ un sistema di acquisizione dati collegato al CAN BUS del sistema batterie;</li> <li>○ apparati di misura di tensione e corrente su ogni cavo da/verso le batterie;</li> <li>○ un rilevatore di distanza /velocità</li> </ul> </li> <li>• si procederà con il veicolo fino alla pista di prova;</li> <li>• si procederà con la marcia del veicolo fino al raggiungimento delle temperature nominali previste per batterie e motore;</li> <li>• verrà effettuato il ciclo di prova con i profili di velocità/accelerazione previsti per il ciclo SORT1; misurando la distanza percorsa, la velocità e il consumo di energia tra batterie e veicolo;</li> <li>• il ciclo dovrà essere ripetuto in conformità al protocollo SORT (lo scarto tra 3 diverse misurazioni deve essere inferiore a 2%).</li> </ul> <p>Il consumo sarà espresso in kWh/100 km, misurato sulla base del ciclo sopra descritto.</p>		

scheda n° 7	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p><b>Sbrinamento e disappannamento parabrezza e vetri antero-laterali</b> (se non realizzati con vetro camera)</p> <p>La prova dovrà verificare l'efficacia dell'impianto di sbrinamento.</p>		

scheda n° 8	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Visibilità dal posto guida</b></p> <p>La prova dovrà verificare il campo di visibilità del conducente facendo riferimento alle condizioni di rilievo riportate nella tabella CUNA NC 586-05.</p>		

scheda n° 9	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Prove di rumorosità'</b></p> <p><b>a) Rumorosità interna</b>            Il rilievo della rumorosità <b>interna</b> dovrà essere effettuato in conformità alla norma CUNA 504-01.            I punti di misura dovranno essere localizzati in corrispondenza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- della testa del conducente;</li> <li>- della testa di un passeggero in piedi al centro del veicolo;</li> <li>- della testa di un passeggero in piedi al centro dello sbalzo posteriore.</li> </ul>	CUNA 504-02	

scheda n° 10	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Verifica sistema “sblocco freni”</b></p> <p>La prova dovrà verificare la possibilità di sblocco del veicolo in caso di avaria dell’impianto pneumatico, tramite apposito dispositivo meccanico (a vite, a leva o con tirante), facilmente accessibile da apposita apertura ricavata nel passaruota o nel pavimento del veicolo e, se previsto, tramite dispositivo pneumatico.</p>		

scheda n° 11	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Verifica impianto di climatizzazione</b></p> <p>La verifica dell'impianto verrà effettuata nelle seguenti condizioni :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portare la temperatura interna del bus a un valore <math>\geq 35\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (misurata a 1400 mm dal pavimento sui punti seguenti: posto guida, primo asse, porta centrale, porta posteriore, in corrispondenza mezzeria veicolo)</li> <li>• Chiudere le porte (dovranno essere mantenute chiuse per tutta la durata della prova)</li> <li>• Avviare l'impianto di climatizzazione</li> <li>• Mantenere la temperatura esterna a un valore <math>\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}</math></li> </ul> <p>La prova si ritiene superata se viene verificato dopo <b>20 minuti</b> di attivazione dell'impianto, un abbattimento della temperatura di almeno <math>5\text{ }^{\circ}\text{C}</math> in ciascuno dei punti di misura.</p>		

scheda n° 12	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Prova di accelerazione</b></p> <p>La prova dovrà essere effettuata in conformità alla norma CUNA 503-06.</p>		

scheda n° 13	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Prova di funzionalità porte</b></p> <p>La prova dovrà essere effettuata contestualmente alla prova di marcia su strada per verificare:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ a veicolo fermo il comportamento funzionale di apertura e chiusura delle porte e le relative sicurezze;</li><li>✓ a veicolo in movimento la funzionalità delle porte correlata alla velocità del veicolo (blocco porte, ecc) e l'affidabilità dell'impianto.</li></ul>		

scheda n° 14	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>Efficacia trattamento antigraffiti</b></p> <p><b>Verniciatura esterna</b> La prova dovrà essere effettuata rilevando lo spessore della vernice del rivestimento esterno, comprensivo di trattamento antigraffiti, con apposito spessimetro.</p> <p><b>Efficacia trattamento antigraffiti interno ed esterno</b> La prova dovrà essere effettuata utilizzando un generico pennarello o vernice indelebile per imbrattare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 pannello del rivestimento esterno</li> <li>• 1 sedile</li> <li>• Più parti dei rivestimenti interni in relazione alle diverse tipologie di materiali utilizzati (fino ad un massimo di 3).</li> </ul> <p>Dopo un periodo di tempo maggiore o uguale a 6 ore, i graffiti devono essere rimossi utilizzando il ciclo indicato dal Fornitore.</p>	<p>≥ 40-50 µm</p>	

scheda n° 15	DESCRIZIONE DELLA PROVA	VALORI DI RIFERIMENTO	ESITO
	<p style="text-align: center;"><b>IMPIANTO RICARICA RAPIDA</b></p> <p>Verrà effettuata una prova di carica rapida per valutare le prestazioni del sistema di carica rapida proposto : facilità di posizionamento, tempo di avvio della carica, efficienza del trasferimento energetico, tempo di arresto della carica e ritorno del veicolo in condizioni di marcia.</p>		



## LOTTO 1: AUTOBUS DI LUNGHEZZA INFERIORE A 6,5 METRI

COMMITTENTE: ATAP S.P.A.

DENOMINAZIONE PROGETTO: LINEA 4

COMUNE INTERESSATO: VERCELLI

N° AUTOBUS IMPIEGATI: 2

# 1. Percorso



Piazza Roma (Stazione)

# 2. Orari / frequenza dei passaggi / turni macchina

CITTÀ DI VERCELLI - LINEA 4 - ANELLO URBANO: PIAZZA ROMA - MUNICIPIO - OSPEDALE - PIAZZA SOLFERINO - PIAZZA ROMA (804)																	
Data	Revisione	QUADRO ORARIO FERIALE - ESCLUSO PERIODO FERIE															
29.07.2013	2	ECCEPTE LE EVENTUALI LIMITAZIONI INDICATE SULLE SINGOLE CORSE															
<b>Itinerario normale:</b> p.za Roma - via G.Ferraris - via D.Allighieri - via Mameli - p.za Zumaolini - via F.lli Bandiera - via Nigra - via Cavour - c.so Libertà - via Lanza - p.za Municipio - via Vallotti - via Manzoni - via Crosa - piazza Battisti - via Tasso - via Cavalcanti - corso Abbiate - via Foscolo - via Tasso - via Massaua - viale Rimembranza - incrocio via M. Polo - controviale - via Monaco - corso Libertà - via Gatlinara di Zubiena - via Gioberti - via Tribunale - via Carducci - via Duomo - piazza D'Angennes - corso De Gasperi - piazza Roma <b>Itinerario filoni di mercato:</b> percorso normale - p.za Zumaolini - v. V.Veneto - c.so Libertà - v. F.lli Ponti - v. Manzoni - percorso normale																	
<b>Corse garantite in caso di sciopero</b>																	
Numero corsa	003	005	007	009	011	013	015	017	019	021	023	025	027	029	031	033	035
Limitazioni																	
piazza ROMA Stazione	6.55	7.10	7.25	7.40	7.55	8.10	8.25	8.40	8.55	9.10	9.25	9.40	9.55	10.10	10.25	10.40	10.55
piazza ZUMAGLINI (fontici)	6.59	7.14	7.29	7.44	7.59	8.14	8.29	8.44	8.59	9.14	9.29	9.44	9.59	10.14	10.29	10.44	10.59
piazza MUNICIPIO	7.01	7.16	7.31	7.46	8.01	8.16	8.31	8.46	9.01	9.16	9.31	9.46	10.01	10.16	10.31	10.46	11.01
via CROSA/DERNA	7.03	7.18	7.33	7.48	8.03	8.18	8.33	8.48	9.03	9.18	9.33	9.48	10.03	10.18	10.33	10.48	11.03
corso ABBATE (Ospedale)	7.07	7.22	7.37	7.52	8.07	8.22	8.37	8.52	9.07	9.22	9.37	9.52	10.07	10.22	10.37	10.52	11.07
viale RIMEMBRANZA/Marco POLO	7.10	7.25	7.40	7.55	8.10	8.25	8.40	8.55	9.10	9.25	9.40	9.55	10.10	10.25	10.40	10.55	11.10
viale RIMEMBRANZA/SOLFERINO	7.14	7.29	7.44	7.59	8.14	8.29	8.44	8.59	9.14	9.29	9.44	9.59	10.14	10.29	10.44	10.59	11.14
corso LIBERTA'/piazza CUGNOLIO	7.16	7.31	7.46	8.01	8.16	8.31	8.46	9.01	9.16	9.31	9.46	10.01	10.16	10.31	10.46	11.01	11.16
via TRIBUNALE	7.18	7.33	7.48	8.03	8.18	8.33	8.48	9.03	9.18	9.33	9.48	10.03	10.18	10.33	10.48	11.03	11.18
piazza D'ANGENNES/DUOMO	7.20	7.35	7.50	8.05	8.20	8.35	8.50	9.05	9.20	9.35	9.50	10.05	10.20	10.35	10.50	11.05	11.20
piazza ROMA Stazione	7.22	7.37	7.52	8.07	8.22	8.37	8.52	9.07	9.22	9.37	9.52	10.07	10.22	10.37	10.52	11.07	11.22
<b>Corse garantite in caso di sciopero</b>																	
Numero corsa	037	039	041	043	045	047	049	051	053	055	057	059	061	063	065	067	069
Limitazioni																	
piazza ROMA Stazione	11.10	11.25	11.40	11.55	12.10	12.25	12.40	12.55	13.10	13.25	13.40	13.55	14.10	14.25	14.40	14.55	15.10
piazza ZUMAGLINI (fontici)	11.14	11.29	11.44	11.59	12.14	12.29	12.44	12.59	13.14	13.29	13.44	13.59	14.14	14.29	14.44	14.59	15.14
piazza MUNICIPIO	11.16	11.31	11.46	12.01	12.16	12.31	12.46	13.01	13.16	13.31	13.46	14.01	14.16	14.31	14.46	15.01	15.16
via CROSA/DERNA	11.18	11.33	11.48	12.03	12.18	12.33	12.48	13.03	13.18	13.33	13.48	14.03	14.18	14.33	14.48	15.03	15.18
corso ABBATE (Ospedale)	11.22	11.37	11.52	12.07	12.22	12.37	12.52	13.07	13.22	13.37	13.52	14.07	14.22	14.37	14.52	15.07	15.22
viale RIMEMBRANZA/Marco POLO	11.25	11.40	11.55	12.10	12.25	12.40	12.55	13.10	13.25	13.40	13.55	14.10	14.25	14.40	14.55	15.10	15.25
viale RIMEMBRANZA/SOLFERINO	11.29	11.44	11.59	12.14	12.29	12.44	12.59	13.14	13.29	13.44	13.59	14.14	14.29	14.44	14.59	15.14	15.29
corso LIBERTA'/piazza CUGNOLIO	11.31	11.46	12.01	12.16	12.31	12.46	13.01	13.16	13.31	13.46	14.01	14.16	14.31	14.46	15.01	15.16	15.31
via TRIBUNALE	11.33	11.48	12.03	12.18	12.33	12.48	13.03	13.18	13.33	13.48	14.03	14.18	14.33	14.48	15.03	15.18	15.33
piazza D'ANGENNES/DUOMO	11.35	11.50	12.05	12.20	12.35	12.50	13.05	13.20	13.35	13.50	14.05	14.20	14.35	14.50	15.05	15.20	15.35
piazza ROMA Stazione	11.37	11.52	12.07	12.22	12.37	12.52	13.07	13.22	13.37	13.52	14.07	14.22	14.37	14.52	15.07	15.22	15.37
<b>Corse garantite in caso di sciopero</b>																	
Numero corsa	071	073	075	077	079	081	083	085	087	089	091	093	095	097	099	101	
Limitazioni																	
piazza ROMA Stazione	15.25	15.40	15.55	16.10	16.25	16.40	16.55	17.10	17.25	17.40	17.55	18.10	18.25	18.40	18.55	19.10	
piazza ZUMAGLINI (fontici)	15.29	15.44	15.59	16.14	16.29	16.44	16.59	17.14	17.29	17.44	17.59	18.14	18.29	18.44	18.59	19.14	
piazza MUNICIPIO	15.31	15.46	16.01	16.16	16.31	16.46	17.01	17.16	17.31	17.46	18.01	18.16	18.31	18.46	19.01	19.16	
via CROSA/DERNA	15.33	15.48	16.03	16.18	16.33	16.48	17.03	17.18	17.33	17.48	18.03	18.18	18.33	18.48	19.03	19.18	
corso ABBATE (Ospedale)	15.37	15.52	16.07	16.22	16.37	16.52	17.07	17.22	17.37	17.52	18.07	18.22	18.37	18.52	19.07	19.22	
viale RIMEMBRANZA/Marco POLO	15.40	15.55	16.10	16.25	16.40	16.55	17.10	17.25	17.40	17.55	18.10	18.25	18.40	18.55	19.10	19.25	
viale RIMEMBRANZA/SOLFERINO	15.44	15.59	16.14	16.29	16.44	16.59	17.14	17.29	17.44	17.59	18.14	18.29	18.44	18.59	19.14	19.29	
corso LIBERTA'/piazza CUGNOLIO	15.46	16.01	16.16	16.31	16.46	17.01	17.16	17.31	17.46	18.01	18.16	18.31	18.46	19.01	19.16	19.31	
via TRIBUNALE	15.48	16.03	16.18	16.33	16.48	17.03	17.18	17.33	17.48	18.03	18.18	18.33	18.48	19.03	19.18	19.33	
piazza D'ANGENNES/DUOMO	15.50	16.05	16.20	16.35	16.50	17.05	17.20	17.35	17.50	18.05	18.20	18.35	18.50	19.05	19.20	19.35	
piazza ROMA Stazione	15.52	16.07	16.22	16.37	16.52	17.07	17.22	17.37	17.52	18.07	18.22	18.37	18.52	19.07	19.22	19.37	

CITTA' DI VERCELLI - LINEA 4: PIAZZA ROMA - MUNICIPIO - OSPEDALE - PIAZZA SOLFERINO - PIAZZA ROMA (804)												
Data	Revisione	ORARIO VALIDO DAL 3 AL 29 AGOSTO 2015 — ESCLUSI GIORNI FESTIVI										
29.07.2013	3	CON EVENTUALI LIMITAZIONI, INDICATE SULLE SINGOLE CORSE										
Itinerario: piazza Roma - via G.Ferraris - via D.Aliqhierì - via Mameli - piazza Zumaglini - via V. Veneto - corso Libertà - via Lanza - piazza Municipio - via Vallotti - via Manzoni - via Crosa - piazza Battisti - via Tasso - via Cavalcanti - corso Abbiate - via Foscolo - via Tasso - via Massaua - viale Rimembranza - incrocio via M. Polo - controviale - via Monaco - corso Libertà - via Gattinara di Zubiena - via Gioberti - via Tribunale - via Carducci - via Duomo - piazza D'Anghennes - corso De Gasperi - piazza Roma												
Corse garantite in caso di sciopero ◆ ◆ ◆												
Note												
Numero corsa	501	503	505	507	509	511	513	515	517	519	521	523
piazza ROMA Stazione	7.40	8.10	8.40	9.10	9.40	10.10	10.40	11.10	11.40	12.10	12.40	13.10
piazza ZUMAGLINI (portici)	7.44	8.14	8.44	9.14	9.44	10.14	10.44	11.14	11.44	12.14	12.44	13.14
piazza MUNICIPIO	7.46	8.16	8.46	9.16	9.46	10.16	10.46	11.16	11.46	12.16	12.46	13.16
via CROSA/DERNA	7.48	8.18	8.48	9.18	9.48	10.18	10.48	11.18	11.48	12.18	12.48	13.18
corso ABBIAATE (Ospedale)	7.52	8.22	8.52	9.22	9.52	10.22	10.52	11.22	11.52	12.22	12.52	13.22
viale RIMEMBRANZA/Marco POLO	7.55	8.25	8.55	9.25	9.55	10.25	10.55	11.25	11.55	12.25	12.55	13.25
viale RIMEMBRANZA/SOLFERINO	7.59	8.29	8.59	9.29	9.59	10.29	10.59	11.29	11.59	12.29	12.59	13.29
corso LIBERTA'/piazza CUGNOLIO	8.01	8.31	9.01	9.31	10.01	10.31	11.01	11.31	12.01	12.31	13.01	13.31
via TRIBUNALE	8.03	8.33	9.03	9.33	10.03	10.33	11.03	11.33	12.03	12.33	13.03	13.33
piazza D'ANGENNES/DUOMO	8.05	8.35	9.05	9.35	10.05	10.35	11.05	11.35	12.05	12.35	13.05	13.35
piazza ROMA Stazione	8.07	8.37	9.07	9.37	10.07	10.37	11.07	11.37	12.07	12.37	13.07	13.37
Corse garantite in caso di sciopero ◆ ◆ ◆												
Note												
Numero corsa	525	527	529	531	533	535	537	539	541	543	545	
piazza ROMA Stazione	13.40	14.10	14.40	15.10	15.40	16.10	16.40	17.10	17.40	18.10	18.40	
piazza ZUMAGLINI (portici)	13.44	14.14	14.44	15.14	15.44	16.14	16.44	17.14	17.44	18.14	18.44	
piazza MUNICIPIO	13.46	14.16	14.46	15.16	15.46	16.16	16.46	17.16	17.46	18.16	18.46	
via CROSA/DERNA	13.48	14.18	14.48	15.18	15.48	16.18	16.48	17.18	17.48	18.18	18.48	
corso ABBIAATE (Ospedale)	13.52	14.22	14.52	15.22	15.52	16.22	16.52	17.22	17.52	18.22	18.52	
viale RIMEMBRANZA/Marco POLO	13.55	14.25	14.55	15.25	15.55	16.25	16.55	17.25	17.55	18.25	18.55	
viale RIMEMBRANZA/SOLFERINO	13.59	14.29	14.59	15.29	15.59	16.29	16.59	17.29	17.59	18.29	18.59	
corso LIBERTA'/piazza CUGNOLIO	14.01	14.31	15.01	15.31	16.01	16.31	17.01	17.31	18.01	18.31	19.01	
via TRIBUNALE	14.03	14.33	15.03	15.33	16.03	16.33	17.03	17.33	18.03	18.33	19.03	
piazza D'ANGENNES/DUOMO	14.05	14.35	15.05	15.35	16.05	16.35	17.05	17.35	18.05	18.35	19.05	
piazza ROMA Stazione	14.07	14.37	15.07	15.37	16.07	16.37	17.07	17.37	18.07	18.37	19.07	

### 3. Durata sosta al capolinea

La durata delle soste ai capolinea è di 3 minuti.

### 4. Percorrenza giornaliera media

La percorrenza giornaliera media è di circa 158 km.

### 5. Percorrenza giornaliera massima

La percorrenza giornaliera massima è di circa 165 km.

### 6. Percorrenza annua prevista

La percorrenza media annua per autobus è di circa 47.781 km. La percorrenza annua massima è di circa 50.000 km.

### 7. Orografia della linea

Il territorio sul quale si sviluppa il percorso della linea 4 è prevalentemente pianeggiante.

### 8. Distanza del capolinea dal deposito

Il capolinea dista circa 400 m dal deposito.

## 9. Distanza tra le fermate

PROG	FERMATA	COMUNE	DESCRIZIONE	KM parziali	KM totali
1	174CP	VERCELLI	PIAZZA ROMA (STAZIONE)	0	0
2	174DN	VERCELLI	VIA DANTE/FERRARIS	40	40
3	174DO	VERCELLI	VIA MAMELI, 19	20	60
4	174DP	VERCELLI	PIAZZA ZUMAGLINI (PORTICI)	20	80
5	174DF	VERCELLI	VIA NIGRA	20	1
6	174DM	VERCELLI	PIAZZA MUNICIPIO	20	1,2
7	174DQ	VERCELLI	VIA A.MANZONI/Q.SELLA	30	1,5
8	174DR	VERCELLI	VIA CROSA/DERNA	20	1,7
9	174BG	VERCELLI	PIAZZA CESARE BATTISTI	20	1,9
10	174DS	VERCELLI	VIA CAVALCANTI/C.SO ABBIATE	25	2,15
11	174GB	VERCELLI	C.SO ABBIATE, FR. OSPEDALE	20	2,35
12	174DU	VERCELLI	VIA TASSO/FOSCOLO	20	2,55
13	174BH	VERCELLI	P.ZA C.BATTISTI/VIA ARAVECCHIA	30	2,85
14	174HZ	VERCELLI	VIA MASSAUA/BENGASI	30	3,15
15	174BF	VERCELLI	VIA MASSAUA/RIMEMBRANZA	30	3,45
16	174HW	VERCELLI	VIALE RIMEMBRANZA/MARCO POLO	40	3,85
17	174DW	VERCELLI	VIALE RIMEMBRANZA/SOLFERINO	50	4,35
18	174DX	VERCELLI	VIA FELICE MONACO/BRUZZA	35	4,7
19	174DY	VERCELLI	C.SO LIBERTA'/PIAZZA CUGNOLIO	20	4,9
20	174DZ	VERCELLI	VIA GATTINARA DI ZUBIENA	30	5,2
21	174EA	VERCELLI	VIA TRIBUNALE	30	5,5
22	174EC	VERCELLI	PIAZZA D'ANGENNES/DUOMO	40	5,9
23	174AZ	VERCELLI	P.ZA S.EUSEBIO/PARCO KENNEDY	40	6,3
24	174CP	VERCELLI	PIAZZA ROMA (STAZIONE)	30	6,6

## 10. Velocità commerciale

La velocità commerciale è di 14,75 km/h

## 11. Tipologia del fondo stradale e stato di conservazione dello stesso

Il percorso della linea 4 si sviluppa su strade urbane per l'80% asfaltate e per il 20% in cubetti di porfido.

## 12. Stazione di ricarica veloce

La stazione di ricarica veloce potrà essere realizzata al capolinea di Piazza Roma.

## 13. Stazione di ricarica di deposito

Potenza massima installabile in deposito 20 kW

**LOTTO 1: AUTOBUS DI LUNGHEZZA INFERIORE A 6,5 METRI**

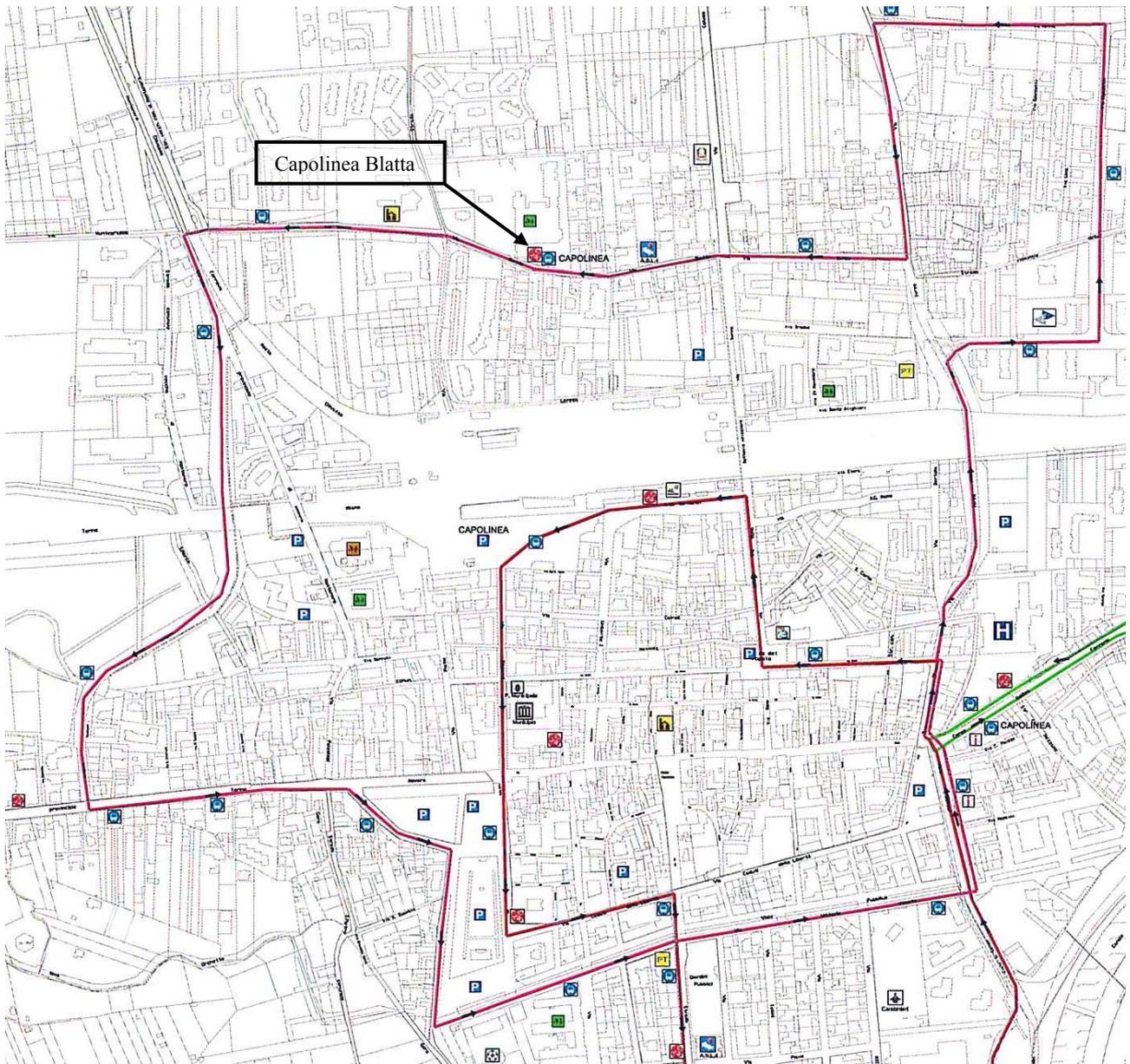
COMMITTENTE: COMUNE DI CHIVASSO

DENOMINAZIONE PROGETTO: LINEA VIOLA

COMUNE INTERESSATO: CHIVASSO

N° AUTOBUS IMPIEGATI: 1

# 1. Percorso



## 2. Orari / frequenza dei passaggi / turni macchina

	Fer 5	Scol 5	Scol 5	Fer 5	Fer 5	Fer 5	Fer 5	Scol 5	Scol 5							
<b>Blatta (scuola) C.L.</b>	8.00	8.30	9.00	9.30	11.00	11.30	13.00	13.30	14.00	14.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	18.30
via Blatta (fronte tennis)	8.01	8.31	9.01	9.31	11.01	11.31	13.01	13.31	14.01	14.31	16.01	16.31	17.01	17.31	18.01	18.31
via Montanaro 17	8.03	8.33	9.03	9.33	11.03	11.33	13.03	13.33	14.03	14.33	16.03	16.33	17.03	17.33	18.03	18.33
Parco Mauriziano	8.04	8.34	9.04	9.34	11.04	11.34	13.04	13.34	14.04	14.34	16.04	16.34	17.04	17.34	18.04	18.34
str.le Torino (autogreen)	8.05	8.35	9.05	9.35	11.05	11.35	13.05	13.35	14.05	14.35	16.05	16.35	17.05	17.35	18.05	18.35
Str. Torino (ex Bono)	8.06	8.36	9.06	9.36	11.06	11.36	13.06	13.36	14.06	14.36	16.06	16.36	17.06	17.36	18.06	18.36
via Orti 8 (Politeama)	8.07	8.37	9.07	9.37	11.07	11.37	13.07	13.37	14.07	14.37	16.07	16.37	17.07	17.37	18.07	18.37
V.le Matteotti ang. V.Marconi	8.09	8.39	9.09	9.39	11.09	11.39	13.09	13.39	14.09	14.39	16.09	16.39	17.09	17.39	18.09	18.39
Viale V. Veneto (tabacchaio)	8.11	8.41	9.11	9.41	11.11	11.41	13.11	13.41	14.11	14.41	16.11	16.41	17.11	17.41	18.11	18.41
<b>viale Cavour (Varetto)</b>																
<b>Polo INTERSCAMBIO</b>																
via P.Regis n°.c.44/A	8.14	8.44	9.14	9.44	11.14	11.44	13.14	13.44	14.14	14.44	16.14	16.44	17.14	17.44	18.14	18.44
via A. Moro n.60	8.15	8.45	9.15	9.45	11.15	11.45	13.15	13.45	14.15	14.45	16.15	16.45	17.15	17.45	18.15	18.45
via S.Pertini n.3 (Cimitero)	8.16	8.46	9.16	9.46	11.16	11.46	13.16	13.46	14.16	14.46	16.16	16.46	17.16	17.46	18.16	18.46
via Ivrea	8.18	8.48	9.18	9.48	11.18	11.48	13.18	13.48	14.18	14.48	16.18	16.48	17.18	17.48	18.18	18.48
<b>Blatta (scuola) C.L.</b>	8.19	8.49	9.19	9.49	11.19	11.49	13.19	13.49	14.19	14.49	16.19	16.49	17.19	17.49	18.19	18.49

Fer 5 = Dal lunedì al venerdì  
 Scol 5 = Solo periodi scolastico  
 C.L. = Capolinea

## 3. Durata sosta al capolinea

La durata delle soste ai capolinea è di 11 minuti.

## 4. Percorrenza giornaliera media

La percorrenza giornaliera media è di circa 126,4 km.

## 5. Percorrenza giornaliera massima

La percorrenza giornaliera massima è di circa 126,4 km.

## 6. Percorrenza annua prevista

La percorrenza annua è di circa 28.282 km.

## 7. Orografia della linea

Il territorio sul quale si sviluppa il percorso della linea viola è prevalentemente pianeggiante con possibilità di percorrere viadotti ferroviari.

## 8. Distanza del capolinea dal deposito

Il capolinea dista tra i 0,5 e i 1,5 km dal deposito.

## 9. Distanza tra le fermate

Tra i 300 e i 500 metri.

## 10. Velocità commerciale

La velocità commerciale è di circa 15,8 km/h.

## 11. Tipologia del fondo stradale e stato di conservazione dello stesso

Il percorso della linea verde si sviluppa su strade urbane asfaltate in discrete condizioni.

## 12. Stazione di ricarica veloce

La stazione di ricarica veloce potrà essere realizzata eventualmente presso il deposito.

## 13. Stazione di ricarica di deposito

Potenza massima installabile in deposito 20 kW

**LOTTO 1: AUTOBUS DI LUNGHEZZA INFERIORE A 6,5 METRI**

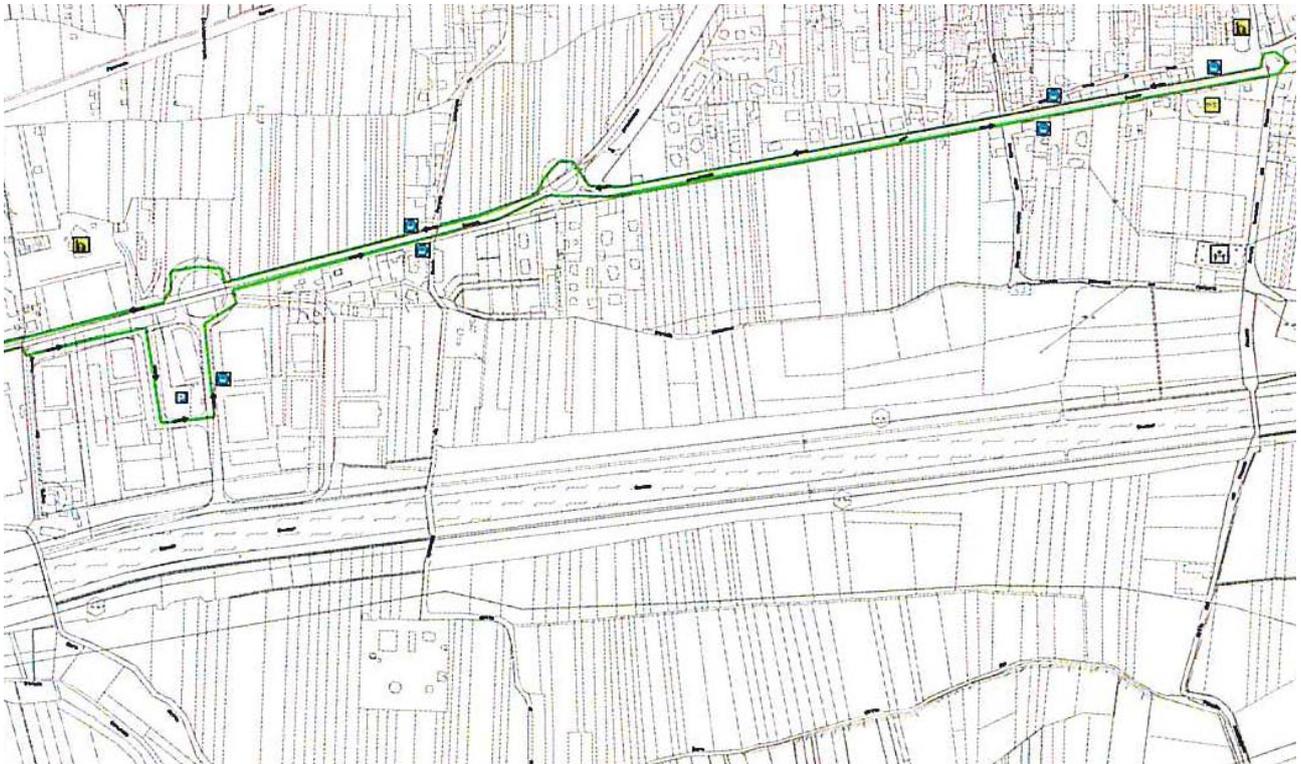
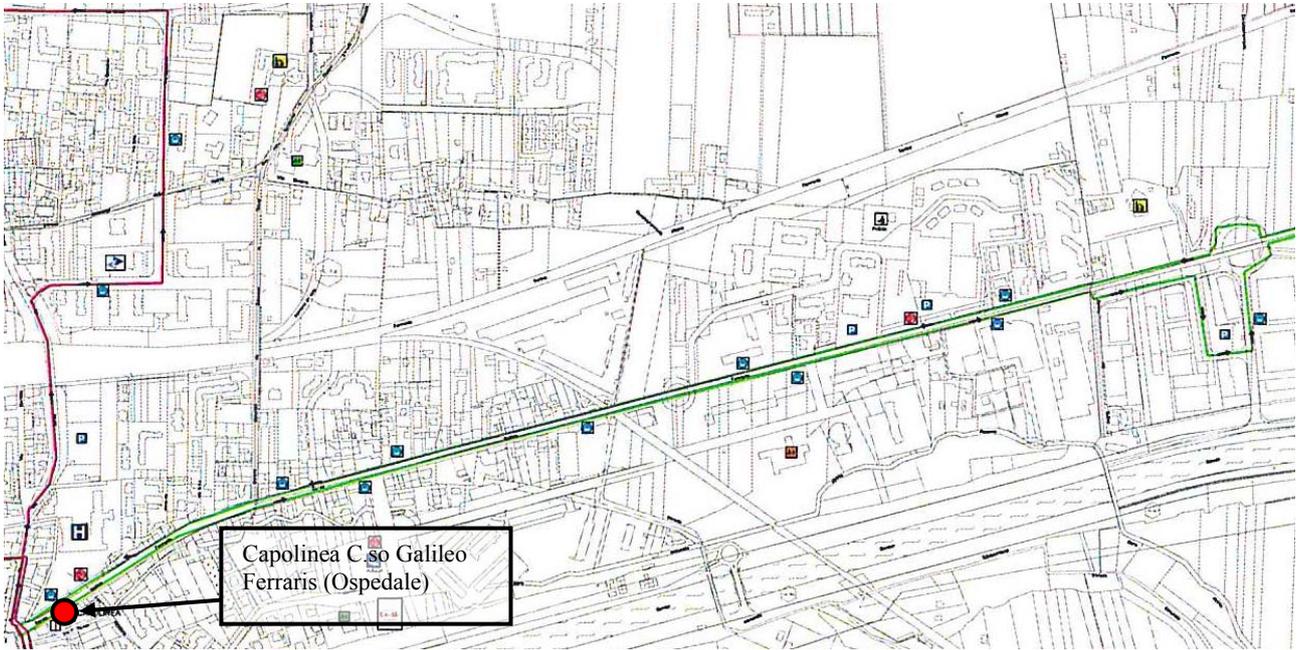
COMMITTENTE: COMUNE DI CHIVASSO

DENOMINAZIONE PROGETTO: LINEA VERDE

COMUNE INTERESSATO: CHIVASSO

N° AUTOBUS IMPIEGATI: 1

# 1. Percorso



## 2. Orari / frequenza dei passaggi / turni macchina

	Fer5	Fer5	Fer5	Fer5	Fer5	Fer5	Fer5	Fer5	Scol5	Scol5	Fer5	Fer5	Fer5	Fer5	Scol5	Scol5
<b>Ospedale C.L.Polo INTERSCAMBIO</b>	8.25	8.55	9.27	9.57	11.27	11.57	13.27	13.57	14.27	14.57	16.27	16.57	17.27	17.57	18.27	18.57
C.so G. Ferraris (V. Togliatti)	8.27	8.57	9.27	9.57	11.27	11.57	13.27	13.57	14.27	14.57	16.27	16.57	17.27	17.57	18.27	18.57
C.so G. Ferraris 58 (prima del LUD)	8.28	8.58	9.28	9.58	11.28	11.58	13.28	13.58	14.28	14.58	16.28	16.58	17.28	17.58	18.28	18.58
C.so G. Ferraris ang. (Vi.Ajma)	8.29	8.59	9.29	9.59	11.29	11.59	13.29	13.59	14.29	14.59	16.29	16.59	17.29	17.59	18.29	18.59
Corso G. Ferraris (CarSam)	8.30	9.00	9.30	10.00	11.30	12.00	13.30	14.00	14.30	15.00	16.30	17.00	17.30	18.00	18.30	19.00
Via degli Alpini (Prealpina)	8.32	9.02	9.32	10.02	11.32	12.02	13.32	14.02	14.32	15.02	16.32	17.02	17.32	18.02	18.32	19.02
Stradale Milano (frontera Papillon)	8.33	9.03	9.33	10.03	11.33	12.03	13.33	14.03	14.33	15.03	16.33	17.03	17.33	18.03	18.33	19.03
Castelrosso (via Poasso)	8.35	9.05	9.35	10.05	11.35	12.05	13.35	14.05	14.35	15.05	16.35	17.05	17.35	18.05	18.35	19.05
Castelrosso Piazza Assunta	8.37	9.07	9.37	10.07	11.37	12.07	13.37	14.07	14.37	15.07	16.37	17.07	17.37	18.07	18.37	19.07
Castelrosso (via Assunta)	8.39	9.09	9.39	10.09	11.39	12.09	13.39	14.09	14.39	15.09	16.39	17.09	17.39	18.09	18.39	19.09
Str.le Milano 17 (Papillon)	8.41	9.11	9.41	10.11	11.41	12.11	13.41	14.11	14.41	15.11	16.41	17.11	17.41	18.11	18.41	19.11
C.so G. Ferraris (Coop)	8.42	9.12	9.42	10.12	11.42	12.12	13.42	14.12	14.42	15.12	16.42	17.12	17.42	18.12	18.42	19.12
C.so G. Ferraris (Penny)	8.43	9.13	9.43	10.13	11.43	12.13	13.43	14.13	14.43	15.13	16.43	17.13	17.43	18.13	18.43	19.13
C.so G. Ferraris (ex Berruto)	8.44	9.14	9.44	10.14	11.44	12.14	13.44	14.14	14.44	15.14	16.44	17.14	17.44	18.14	18.44	19.14
C.so G. Ferraris 45 (via Mazzé)	8.45	9.15	9.45	10.15	11.45	12.15	13.45	14.15	14.45	15.15	16.45	17.15	17.45	18.15	18.45	19.15
<b>Ospedale C.L.Polo INTERSCAMBIO</b>	8.25	8.55	9.27	9.57	11.27	11.57	13.27	13.57	14.27	14.57	16.27	16.57	17.27	17.57	18.27	18.57

Fer 5 = Dal lunedì al venerdì  
 Scol 5 = Solo periodi scolastico  
 C.L. = Capolinea

## 3. Durata sosta al capolinea

La durata delle soste ai capolinea è di 7 minuti.

## 4. Percorrenza giornaliera media

La percorrenza giornaliera media è di circa 110 km.

## 5. Percorrenza giornaliera massima

La percorrenza giornaliera massima è di circa 110 km.

## 6. Percorrenza annua prevista

La percorrenza annua è di circa 21.702 km.

## 7. Orografia della linea

Il territorio sul quale si sviluppa il percorso della linea verde è prevalentemente pianeggiante con possibilità di percorrere viadotti ferroviari.

## 8. Distanza del capolinea dal deposito

Il capolinea dista tra i 2,5 e i 2,7 km dal deposito.

## 9. Distanza tra le fermate

Tra i 300 e i 500 metri.

## 10. Velocità commerciale

La velocità commerciale è di circa 13,8 km/h.

## 11. Tipologia del fondo stradale e stato di conservazione dello stesso

Il percorso della linea verde si sviluppa su strade urbane asfaltate in discrete condizioni.

## 12. Stazione di ricarica veloce

La stazione di ricarica veloce potrà essere realizzata eventualmente presso il deposito.

## 13. Stazione di ricarica di deposito

Potenza massima installabile in deposito 20 kW

**LOTTO 1: AUTOBUS DI LUNGHEZZA INFERIORE A 6,5 METRI**

COMMITTENTE: COMUNE DI CHIVASSO

DENOMINAZIONE PROGETTO: LINEA ROSSA

COMUNE INTERESSATO: CHIVASSO

N° AUTOBUS IMPIEGATI: 1



## 2. Orari / frequenza dei passaggi / turni macchina

	Fer 5															
Stazione (movicentro) C.L.	8.10	8.25	8.40	8.55	9.10	9.25	9.40	9.55	11.10	11.25	11.40	11.55	13.10	13.25	13.40	13.55
P.zza. d'Armi OVS	8.12	8.27	8.42	8.57	9.12	9.27	9.42	9.57	11.12	11.27	11.42	11.57	13.12	13.27	13.42	13.57
via Caduti Libertà (Oliara)	8.13	8.28	8.43	8.58	9.13	9.28	9.43	9.58	11.13	11.28	11.43	11.58	13.13	13.28	13.43	13.58
via Po (Posta)	8.15	8.30	8.45	9.00	9.15	9.30	9.45	10.00	11.15	11.30	11.45	12.00	13.15	13.30	13.45	13.00
via Gerbido fronte CRI	8.17	8.32	8.47	9.02	9.17	9.32	9.47	10.02	11.17	11.32	11.47	12.02	13.17	13.32	13.47	14.02
viale Cavour (Varetto)	8.18	8.33	8.48	9.03	9.18	9.33	9.48	10.03	11.18	11.33	11.48	12.03	13.18	13.33	13.48	14.03
Polo INTERSCAMBIO	8.18	8.33	8.48	9.03	9.18	9.33	9.48	10.03	11.18	11.33	11.48	12.03	13.18	13.33	13.48	14.03
Via Cosola (P.zza Del Popolo)	8.21	8.36	8.51	9.06	9.21	9.36	9.51	10.06	11.21	11.36	11.51	12.06	13.21	13.36	13.51	14.06
Stazione (movicentro) C.L.	8.23	8.38	8.53	9.08	9.23	9.38	9.53	10.08	11.23	11.38	11.53	12.08	13.23	13.38	13.53	14.08

	Scol 5	Scol 5	Scol 5	Scol 5	Fer 5	Scol 5	Scol 5	Scol 5	Scol 5							
Stazione (movicentro) C.L.	14.10	14.25	14.40	14.55	16.10	16.25	16.40	16.55	17.10	17.25	17.40	17.55	18.10	18.25	18.40	18.55
P.zza. d'Armi OVS	14.12	14.27	14.42	14.57	16.12	16.27	16.42	16.57	17.12	17.27	17.42	17.57	18.12	18.27	18.42	18.57
via Caduti Libertà (Oliara)	14.13	14.28	14.43	14.58	16.13	16.28	16.43	16.58	17.13	17.28	17.43	17.58	18.13	18.28	18.43	18.58
via Po (Posta)	14.15	14.30	14.45	15.00	16.15	16.30	16.45	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.15	18.30	18.45	19.00
via Gerbido fronte CRI	14.17	14.32	14.47	15.02	16.17	16.32	16.47	17.02	17.17	17.32	17.47	18.02	18.17	18.32	18.47	19.02
viale Cavour (Varetto)	14.18	14.33	14.48	15.03	16.18	16.33	16.48	17.03	17.18	17.33	17.48	18.03	18.18	18.33	18.48	19.03
Polo INTERSCAMBIO	14.18	14.33	14.48	15.03	16.18	16.33	16.48	17.03	17.18	17.33	17.48	18.03	18.18	18.33	18.48	19.03
Via Cosola (P.zza Del Popolo)	14.21	14.36	14.51	15.06	16.21	16.36	16.51	17.06	17.21	17.36	17.51	18.06	18.21	18.36	18.51	19.06
Stazione (movicentro) C.L.	14.23	14.38	14.53	15.08	16.23	16.38	16.53	17.08	17.23	17.38	17.53	18.08	18.23	18.38	18.53	19.08

Fer 5 = Dal lunedì al venerdì

Scol 5 = Solo periodi scolastico

C.L. = Capolinea

## 3. Durata sosta al capolinea

La durata delle soste ai capolinea è di 2 minuti.

## 4. Percorrenza giornaliera media

La percorrenza giornaliera media è di circa 112 km.

## 5. Percorrenza giornaliera massima

La percorrenza giornaliera massima è di circa 112 km.

## 6. Percorrenza annua prevista

La percorrenza annua è di circa 24.754 km.

## 7. Orografia della linea

Il territorio sul quale si sviluppa il percorso della linea rossa è prevalentemente pianeggiante con possibilità di percorrere viadotti ferroviari.

## 8. Distanza del capolinea dal deposito

Il capolinea dista tra i 1,9 e i 2,7 km dal deposito.

## 9. Distanza tra le fermate

Tra i 300 e i 500 metri.

## 10. Velocità commerciale

La velocità commerciale è di circa 14 km/h.

## 11. Tipologia del fondo stradale e stato di conservazione dello stesso

Il percorso della linea rossa si sviluppa su strade urbane asfaltate in discrete condizioni.

## 12. Stazione di ricarica veloce

La stazione di ricarica veloce potrà essere realizzata eventualmente presso il deposito.

## 13. Stazione di ricarica veloce

Potenza massima installabile in deposito 20 kW.

## LOTTO 1: AUTOBUS DI LUNGHEZZA INFERIORE A 6,5 METRI

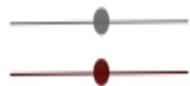
COMMITTENTE:	ARFEA
DENOMINAZIONE PROGETTO:	LINEA 01A
COMUNE INTERESSATO:	TORTONA
N° AUTOBUS IMPIEGATI:	2

# 1. Percorso

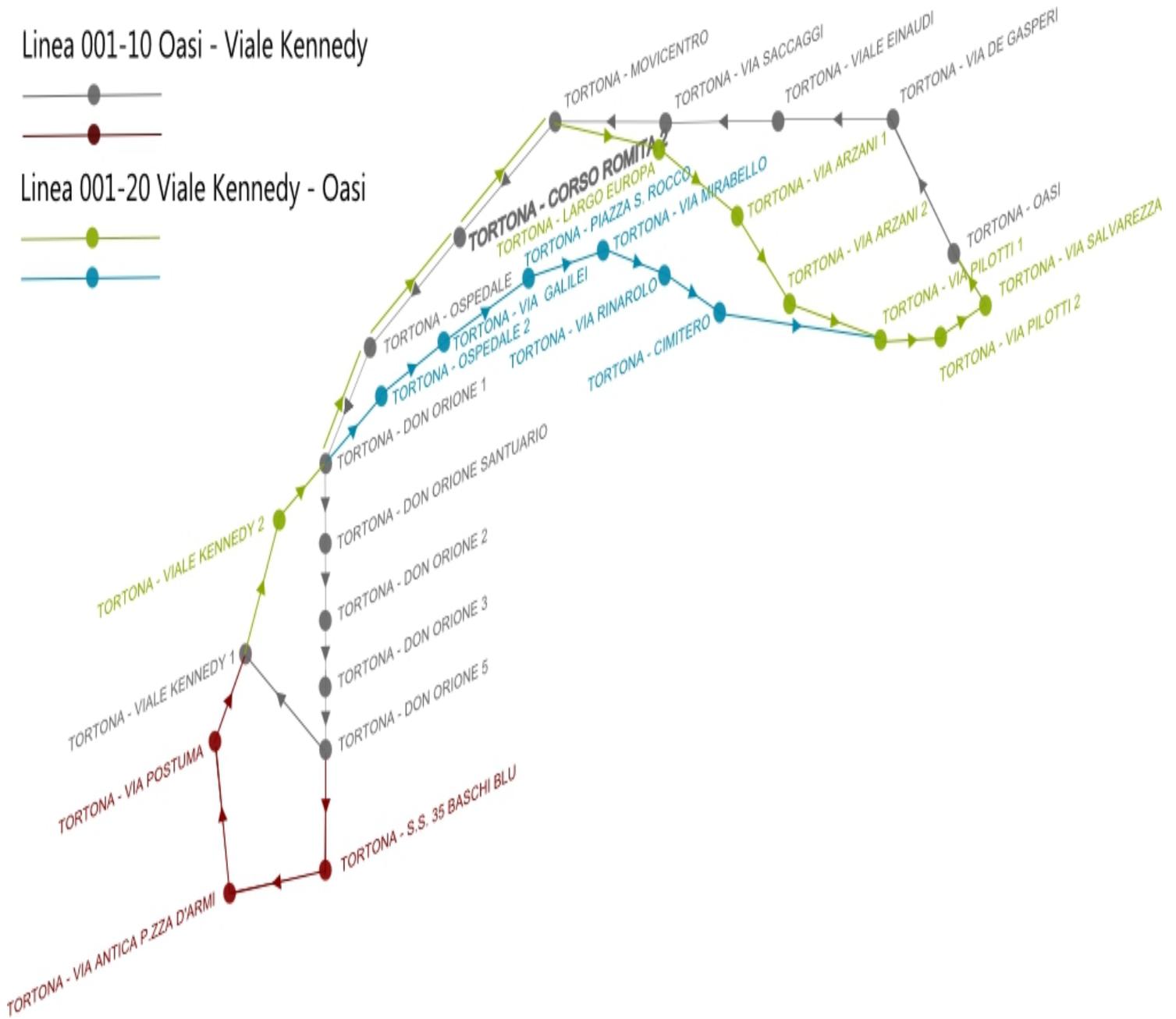
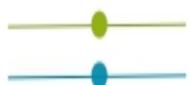
Linea 01A: Tortona "Oasi" - Movicentro - Don Orione – S.S. 35 Baschi Blu – Viale Kennedy

Linea 01R: Viale Kennedy – Ospedale – Cimitero – Via Pilotti - Tortona "Oasi"

Linea 001-10 Oasi - Viale Kennedy



Linea 001-20 Viale Kennedy - Oasi



## **2. Orari/ frequenza passaggi**

Dal lunedì al sabato scol dalle ore 6.00 alle 9.30 passaggi ogni 30 minuti

Dal lunedì al sabato scol dalle ore 9.30 alle 12.00 passaggi ogni 60 minuti

Dal lunedì al sabato scol dalle ore 12.00 alle 14.00 passaggi ogni 30 minuti

Dal lunedì al sabato scol dalle ore 14.00 alle 17.30 passaggi ogni 90 minuti

Dal lunedì al sabato scol dalle ore 17.30 alle 19.00 passaggi ogni 30 minuti

Tempo totale effettivo per ricarica notturna: 10 ore

## **3. Durata sosta a capolinea**

Min 30 minuti

Max 90 minuti

## **4. Percorrenza giornaliera media**

127,73 Km svolti con 2 bus, nel periodo invernale scolastico

## **5. Percorrenza giornaliera massima**

142,86 km svolti con 2 bus, nel periodo invernale scolastico

## **6. Percorrenza annuale prevista**

38.044 km

## **7. Orografia della linea**

Linea di tipo urbana

## **8. Distanza dal capolinea al deposito**

600 metri

## **9. Distanza tra le fermate**

In media 305 metri

## **10. Velocità commerciale**

16,24 km/h

## **11. tipologia del fondo stradale e stato di conservazione**

90% asfaltato, 10% porfido e presenza di alcuni dossi/rallentatori, stato di conservazione sufficiente/buono

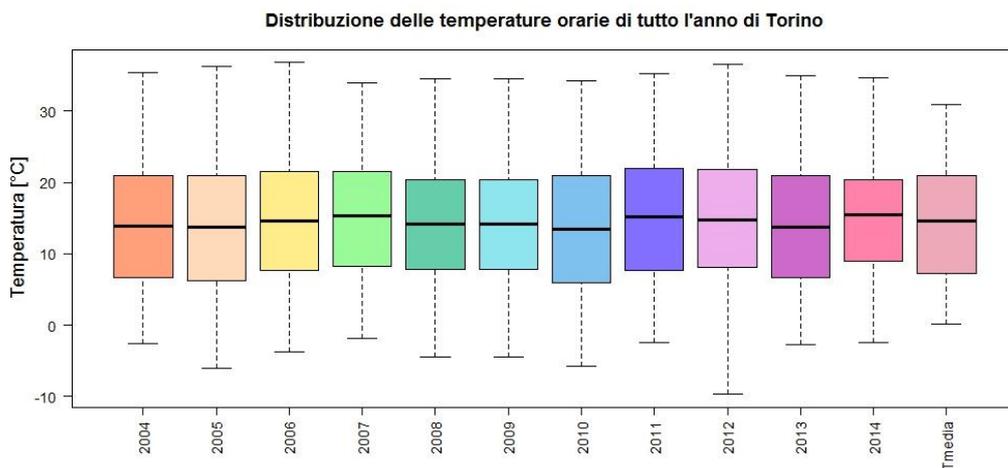
## **12. Stazione di ricarica veloce**

Non prevista

## **13. Stazione di ricarica in deposito**

Presso il deposito, attualmente sono disponibili 53 kw in bassa tensione trifase

## Relazione climatica su alcuni comuni del Piemonte



A cura della Struttura Meteorologia e Clima  
*Dipartimento Sistemi Previsionali*  
Arpa Piemonte

Torino, 23 giugno 2015

1. Premessa .....	4
2. Andamento giornaliero della temperatura.....	4
2.1. Torino .....	5
2.2. Novara.....	6
2.3. Vercelli.....	7
2.4. Alessandria.....	8
2.5. Settimo Torinese .....	9
2.6. Venaria Reale.....	10
2.7. Collegno .....	11
2.8. Pianezza.....	12
2.9. Chivasso.....	13
2.10. Nichelino .....	14
2.11. Alba.....	15
2.12. Moncalieri.....	16
2.13. Tortona.....	17
2.14. Carmagnola .....	18
2.15. Saluzzo .....	19
2.16. Novi Ligure.....	20
2.17. Cuneo .....	21
2.18. Mondovì .....	22
3. Temperature massime e minime .....	23
3.1. Torino .....	23
3.2. Novara.....	23
3.3. Vercelli.....	24
3.4. Alessandria.....	24
3.5. Settimo Torinese .....	25
3.6. Venaria Reale.....	25
3.7. Collegno .....	25
3.8. Pianezza.....	26
3.9. Chivasso.....	26
3.10. Nichelino .....	27
3.11. Alba.....	27
3.12. Moncalieri.....	28
3.13. Tortona.....	28
3.14. Carmagnola .....	29
3.15. Saluzzo .....	29
3.16. Novi Ligure.....	30
3.17. Cuneo .....	30
3.18. Mondovì .....	30
4. Distribuzioni annuali dei valori di temperatura .....	31
4.1. Torino .....	31
4.2. Novara.....	32
4.3. Vercelli.....	34
4.4. Alessandria.....	35
4.5. Settimo Torinese .....	37

4.6.	Venaria Reale.....	38
4.7.	Collegno .....	40
4.8.	Pianezza.....	41
4.9.	Chivasso.....	43
4.10.	Nichelino .....	44
4.11.	Alba.....	46
4.12.	Moncalieri.....	47
4.13.	Tortona.....	49
4.14.	Carmagnola .....	50
4.15.	Saluzzo .....	52
4.16.	Novi Ligure.....	53
4.17.	Cuneo .....	55
4.18.	Mondovì .....	56

**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 1. Premessa

Lo scopo del lavoro è definire il profilo climatico medio annuo e stagionale della temperatura dei seguenti Comuni:

- Torino,
- Novara,
- Vercelli
- Alessandria,
- Settimo Torinese,
- Venaria Reale,
- Collegno
- Pianezza
- Chivasso,
- Nichelino,
- Alba,
- Moncalieri
- Tortona,
- Carmagnola,
- Saluzzo,
- Novi Ligure,
- Cuneo,
- Mondovì.

Per ciascuna località sono stati utilizzati i dati orari di temperatura delle stazioni di monitoraggio di Arpa Piemonte, installate in prossimità delle località in esame. Per ciascuna stazione di monitoraggio sono stati considerati tutti i dati disponibili, a partire dalla data di installazione della stazione.

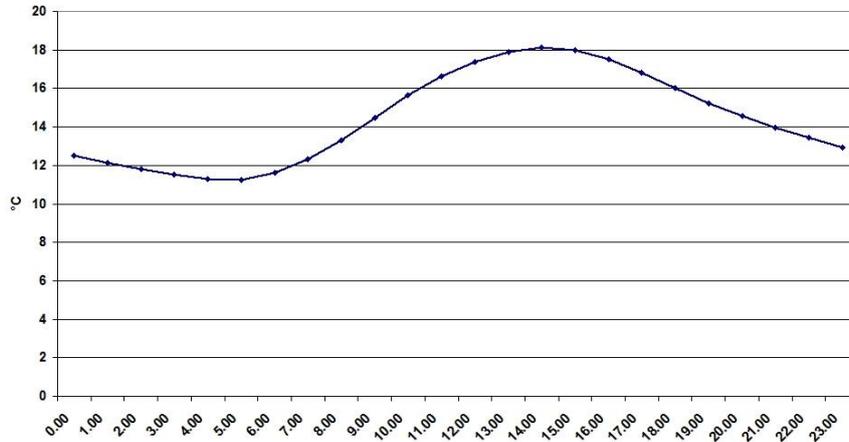
I dati orari utilizzati sono in UTC (*Universal Time Coordinated*, ovvero un orario di riferimento universale), corrispondente al fuso orario di Greenwich (Inghilterra) e quindi avente una differenza oraria, rispetto all'ora locale italiana, indietro di 1 ora in caso di ora solare (mesi invernali) e 2 ore in caso di ora legale (mesi estivi).

## 2. Andamento giornaliero della temperatura

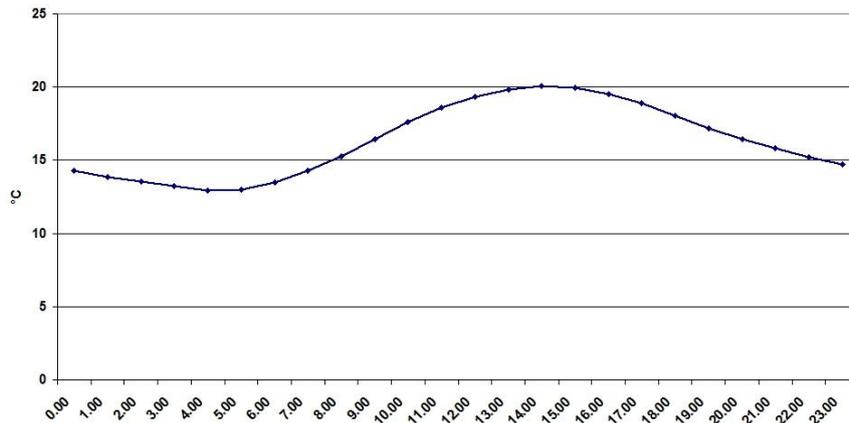
Sono stati calcolati gli andamenti giornalieri medi della temperatura riferiti all'intero anno, al periodo estivo (mesi di giugno, luglio e agosto) e al periodo invernale (dicembre, gennaio, febbraio). Nel titolo di ciascun grafico è riportato il periodo di anni considerato per la elaborazione.

## 2.1. Torino

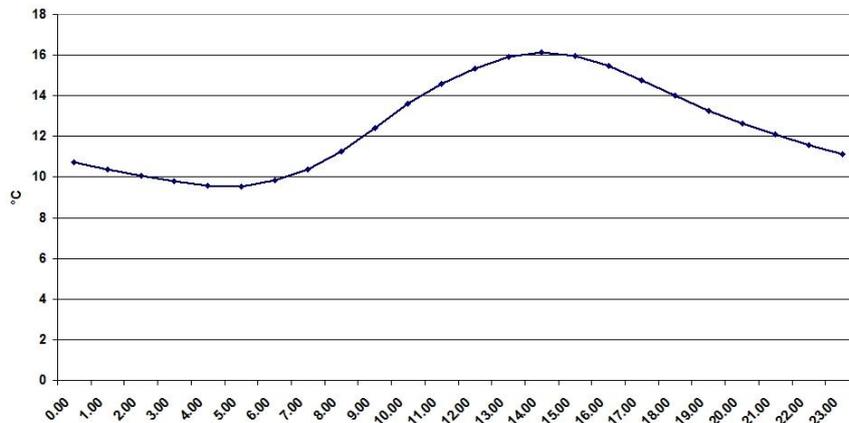
Andamento giornaliero della Temperatura di Torino  
(anni 2004-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Torino  
periodo estivo  
(anni 2004-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Torino  
periodo invernale  
(anni 2004-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

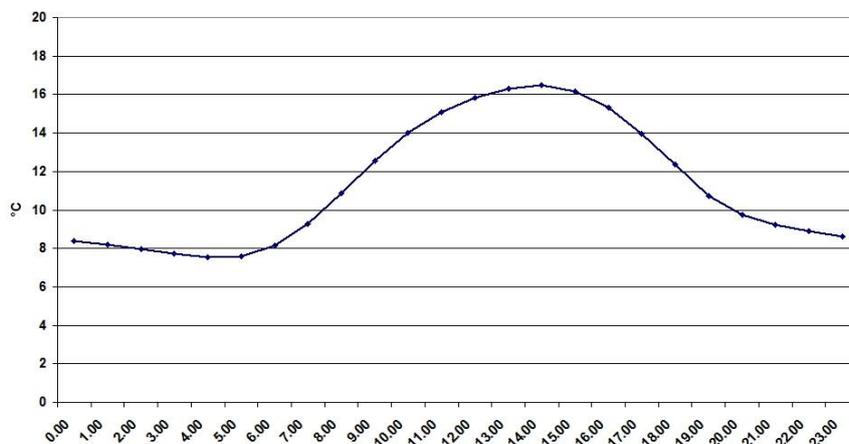
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

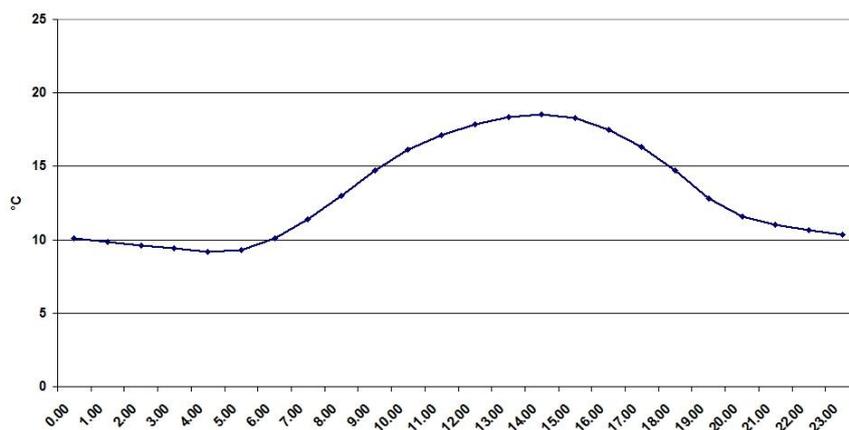
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.2. Novara

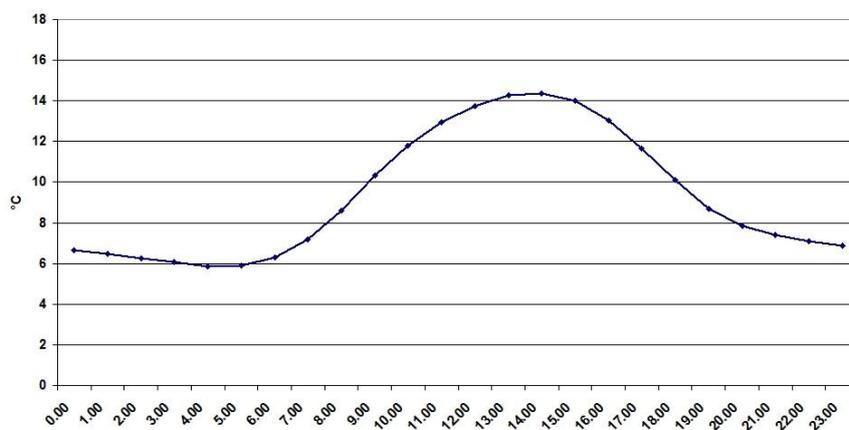
Andamento giornaliero della Temperatura di Novara  
(anni 1990-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Novara  
periodo estivo  
(anni 1990-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Novara  
periodo invernale  
(anni 1990-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

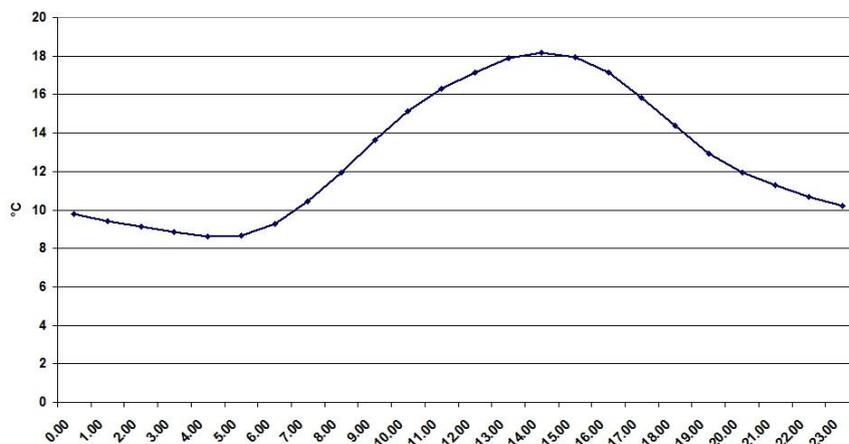
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

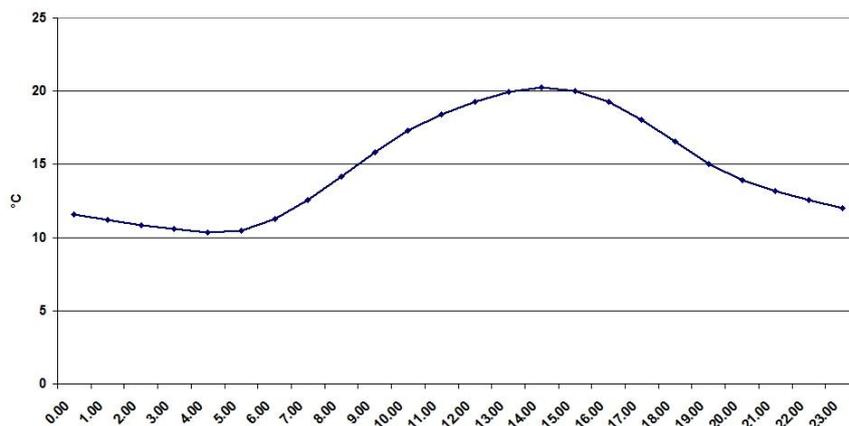
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.3. Vercelli

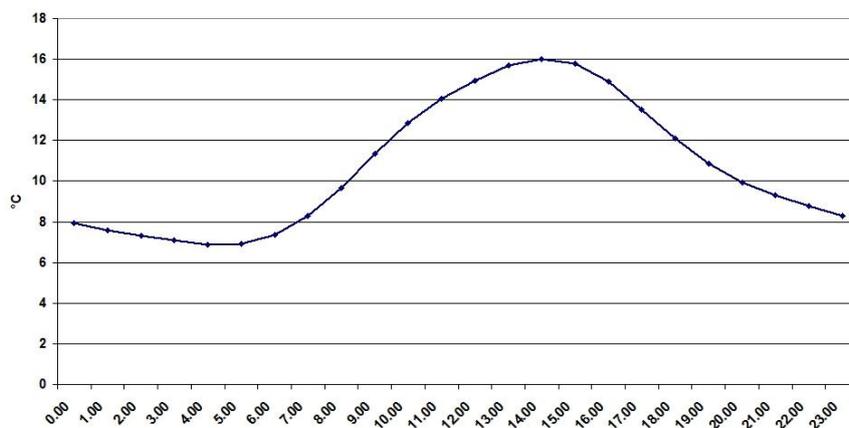
Andamento giornaliero della Temperatura di Vercelli  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Vercelli  
periodo estivo  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Vercelli  
periodo invernale  
(anni 1993-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

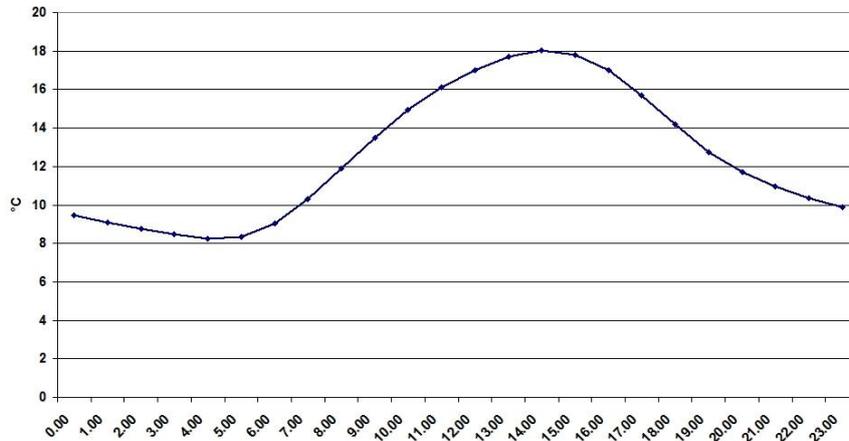
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

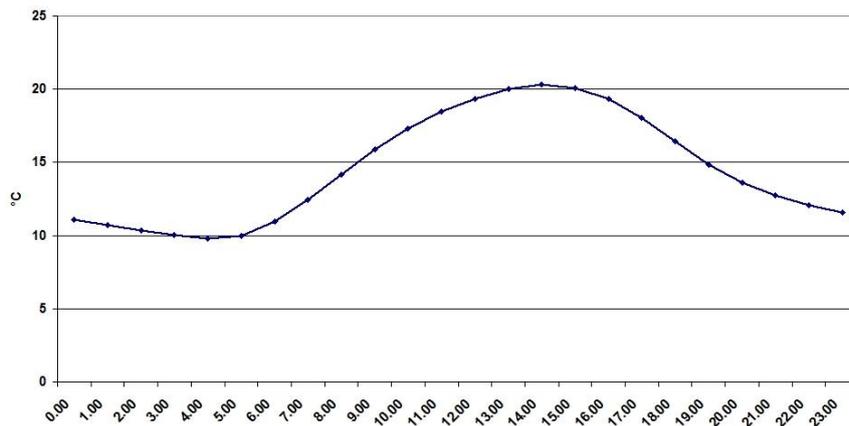
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.4. Alessandria

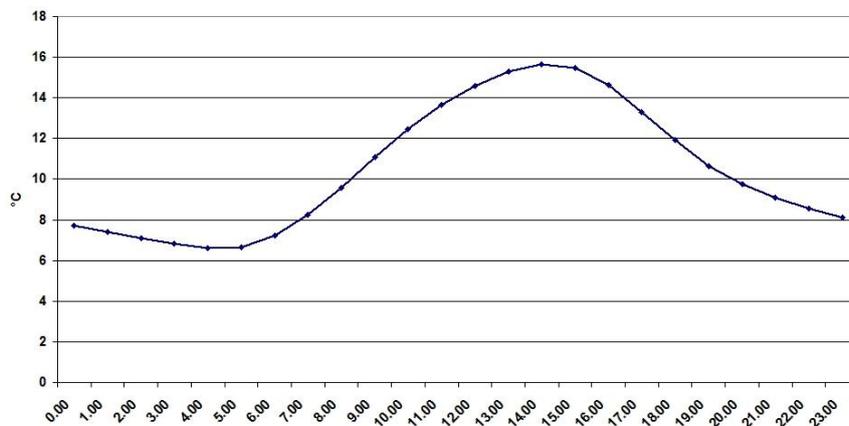
Andamento giornaliero della Temperatura di Alessandria  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Alessandria  
periodo estivo  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Alessandria  
periodo invernale  
(anni 1993-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

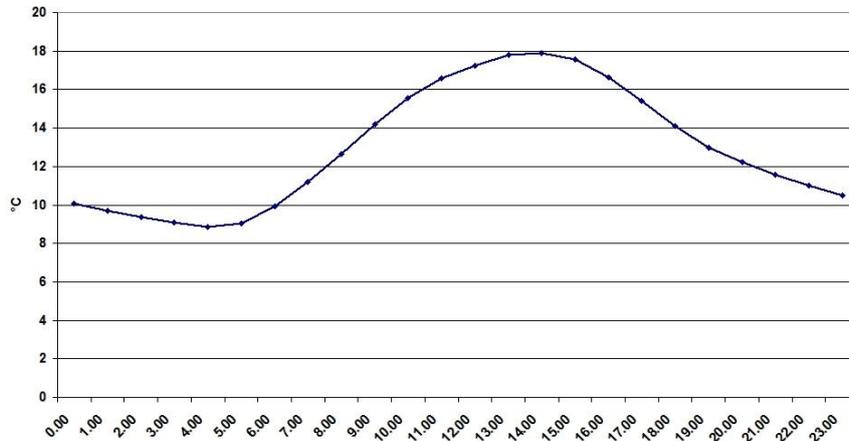
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

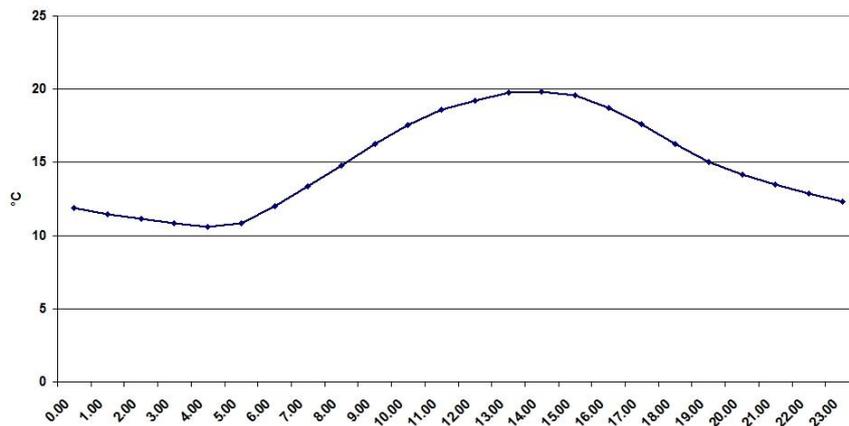
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.5. Settimo Torinese

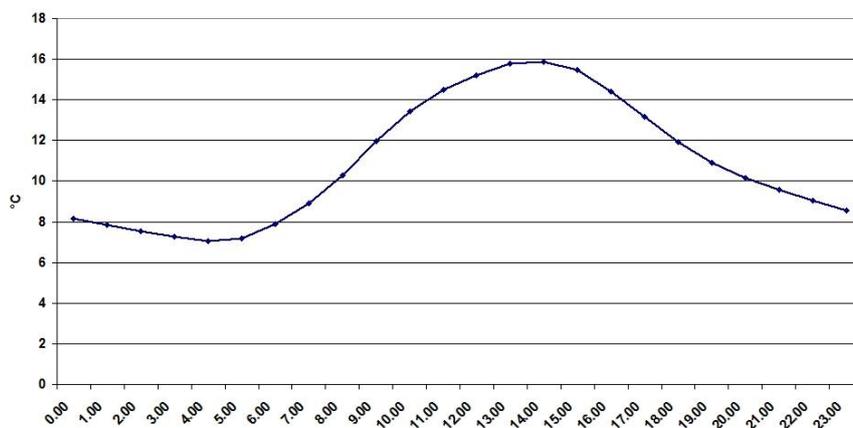
Andamento giornaliero della Temperatura di Settimo Torinese  
(anni 2004-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Settimo Torinese  
periodo estivo  
(anni 2004-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Settimo Torinese  
periodo invernale  
(anni 2004-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

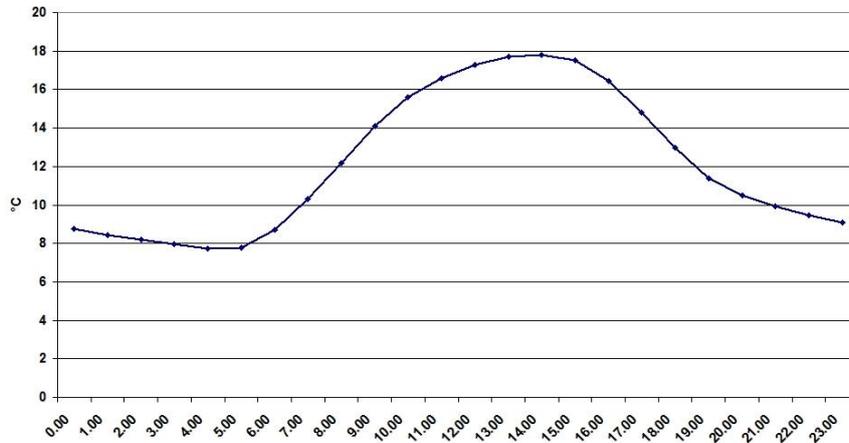
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

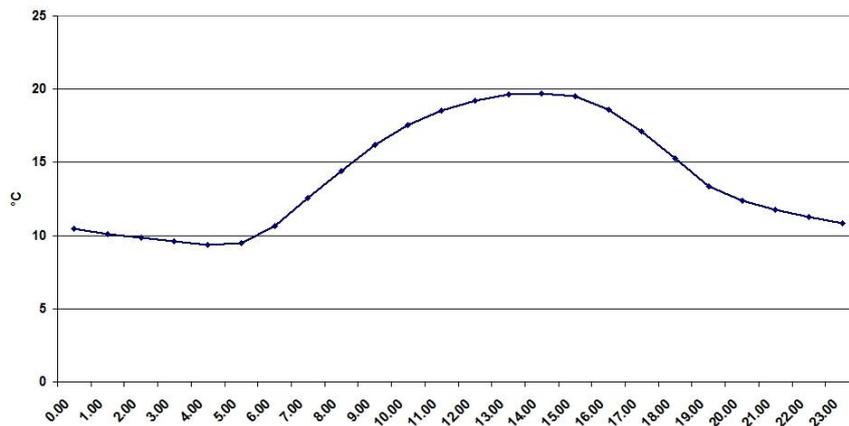
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.6. Venaria Reale

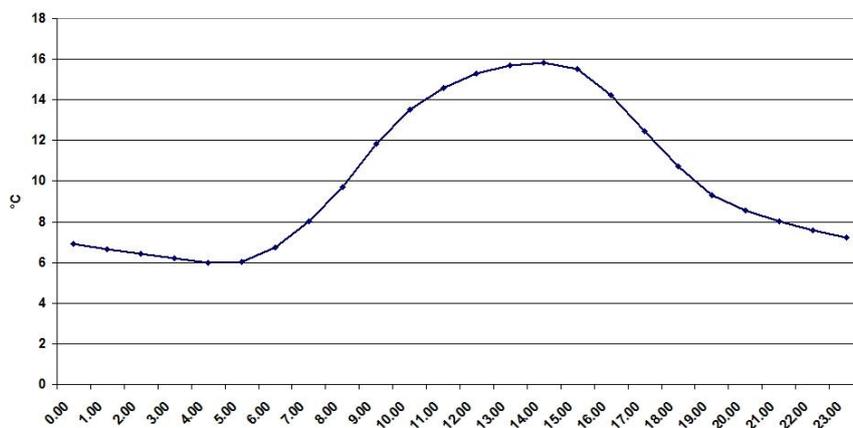
Andamento giornaliero della Temperatura di Venaria  
(anni 2006-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Venaria  
periodo estivo  
(anni 2006-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Venaria  
periodo invernale  
(anni 2006-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

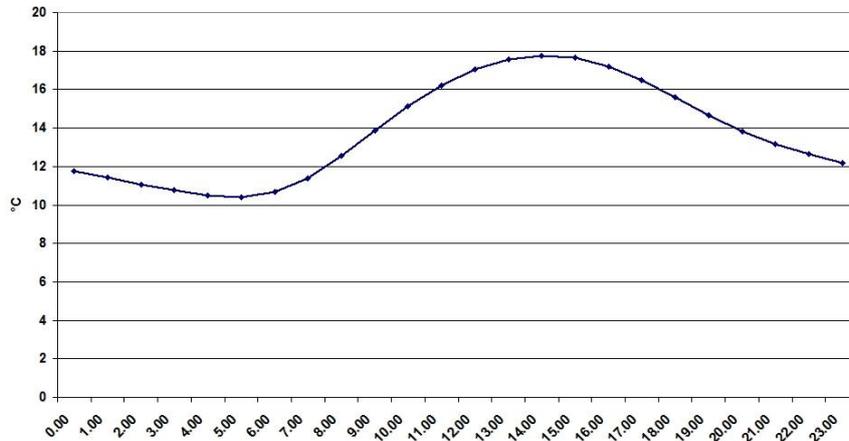
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

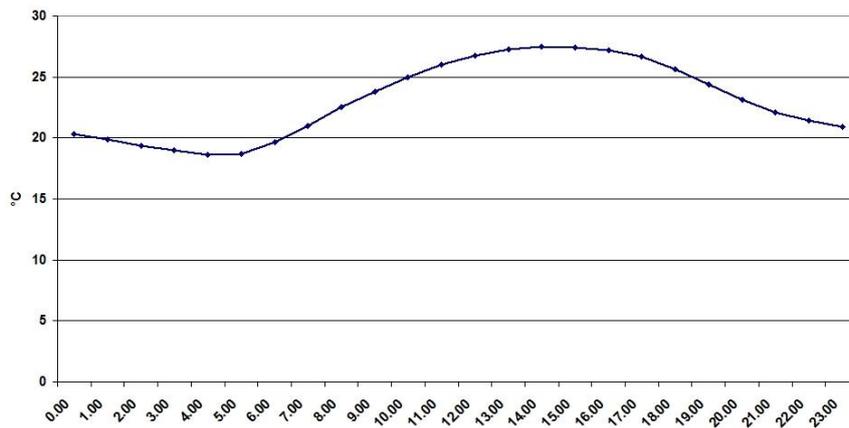
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.7. Collegno

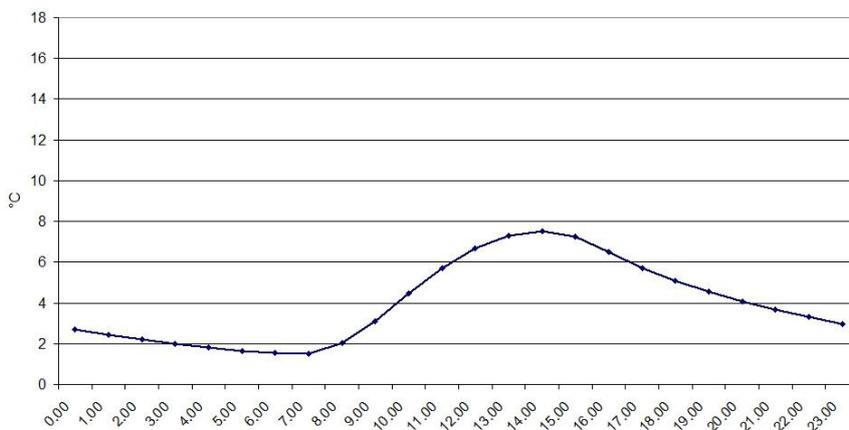
Andamento giornaliero della Temperatura di Collegno  
(anni 2005-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Collegno  
periodo estivo  
(anni 2005-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Collegno  
periodo invernale  
(anni 2005-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

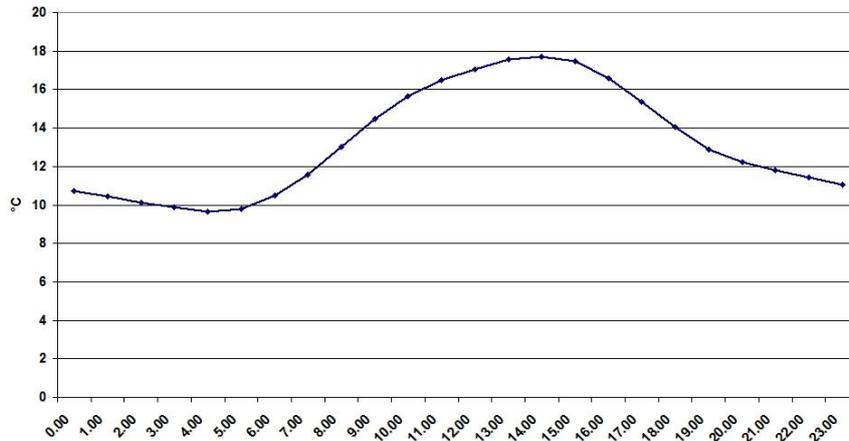
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

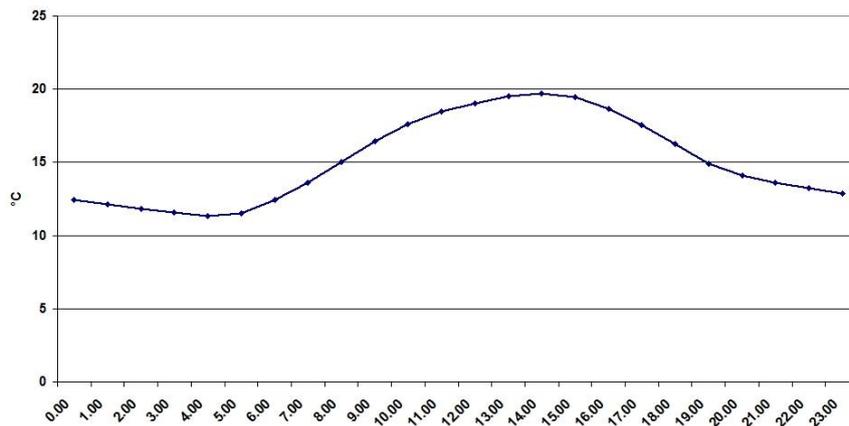
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.8. Pianezza

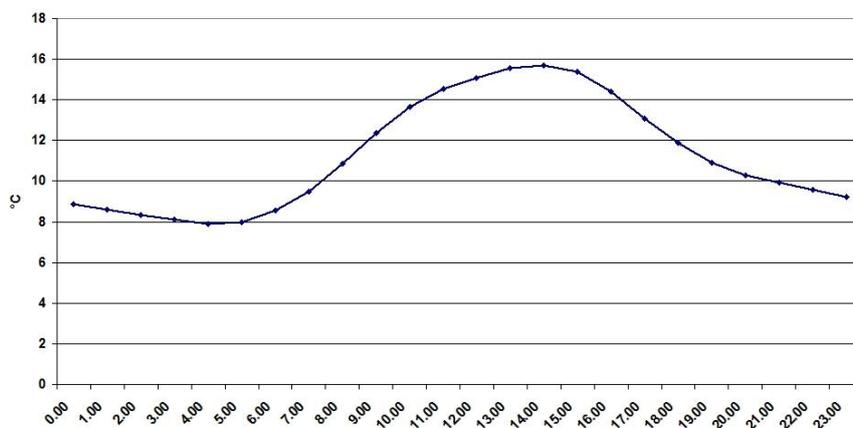
Andamento giornaliero della Temperatura di Pianezza  
(anni 2004-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Pianezza  
periodo estivo  
(anni 2004-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Pianezza  
periodo invernale  
(anni 2004-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

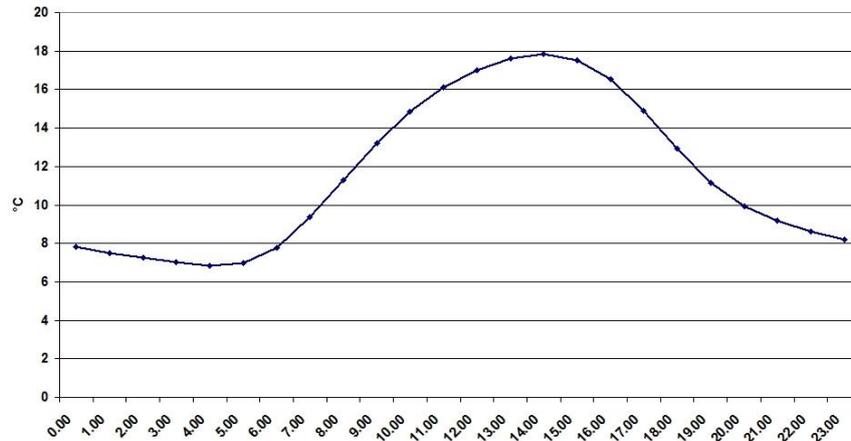
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

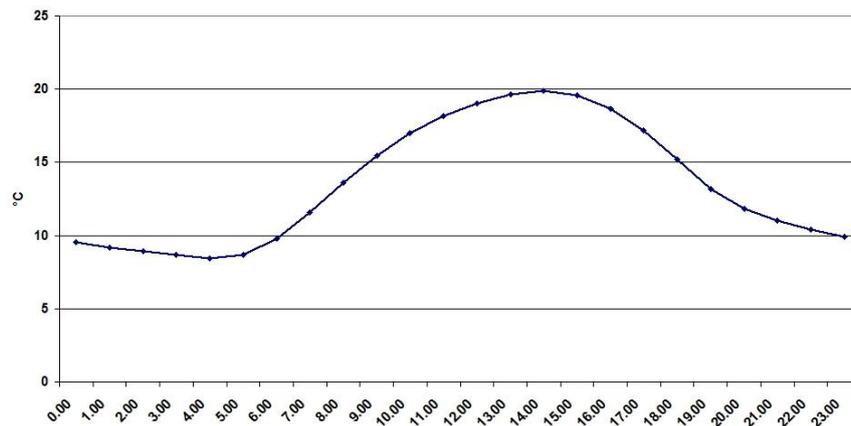
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.9. Chivasso

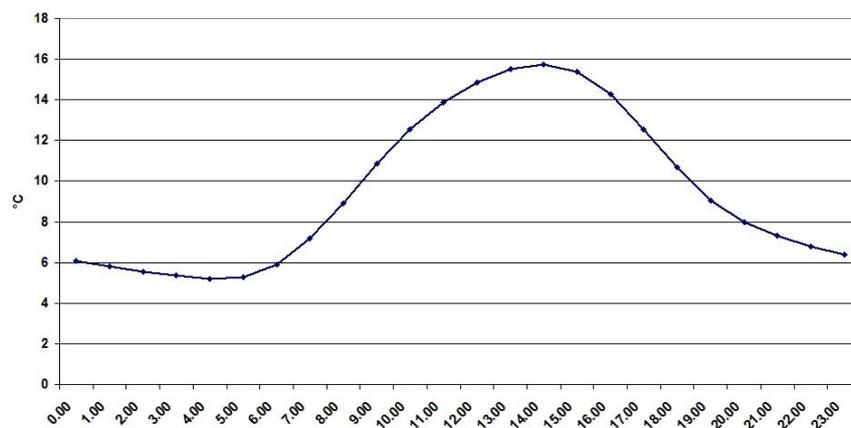
Andamento giornaliero della Temperatura di Chivasso  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Chivasso  
periodo estivo  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Chivasso  
periodo invernale  
(anni 1993-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

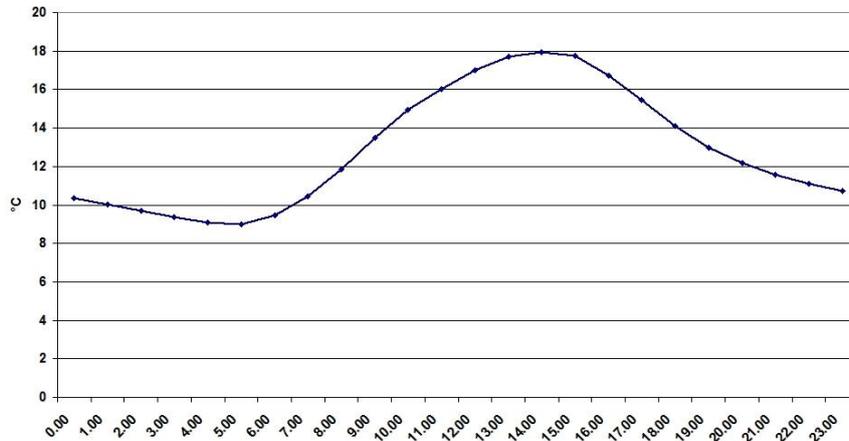
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

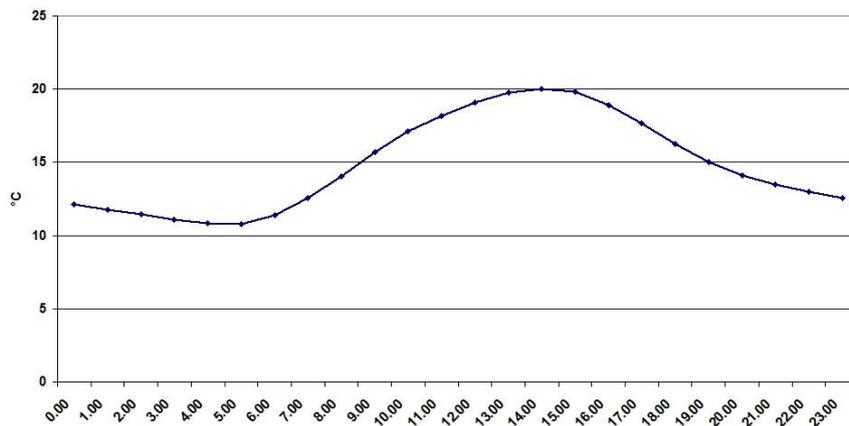
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.10. Nichelino

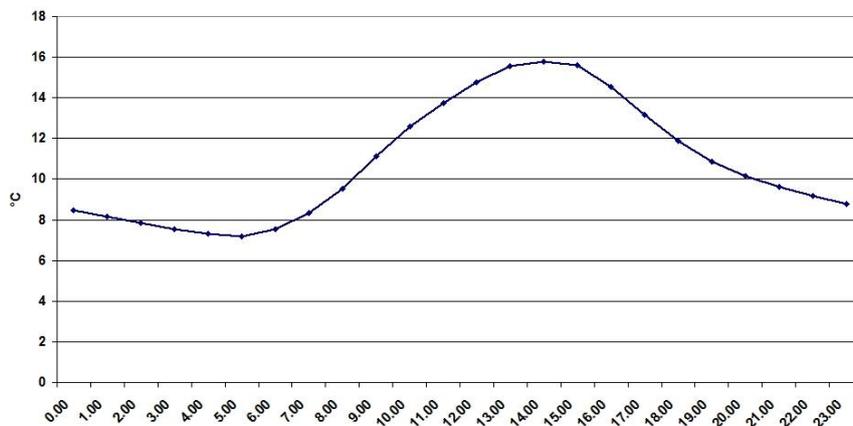
Andamento giornaliero della Temperatura di Nichelino  
(anni 2001-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Nichelino  
periodo estivo  
(anni 2001-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Nichelino  
periodo invernale  
(anni 2001-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

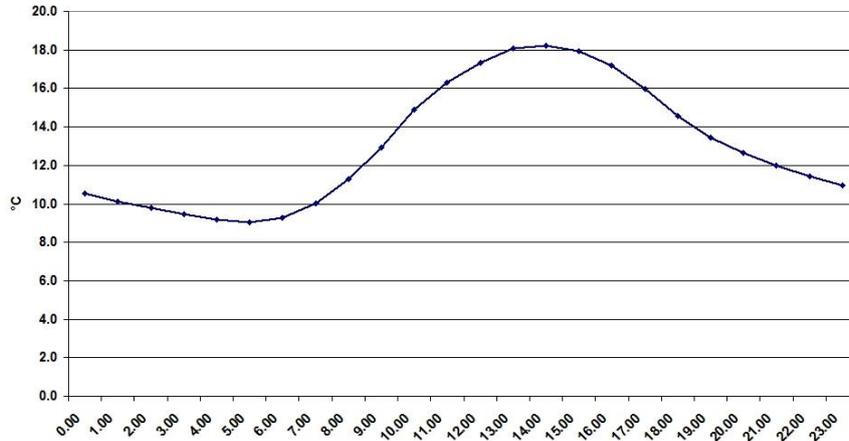
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

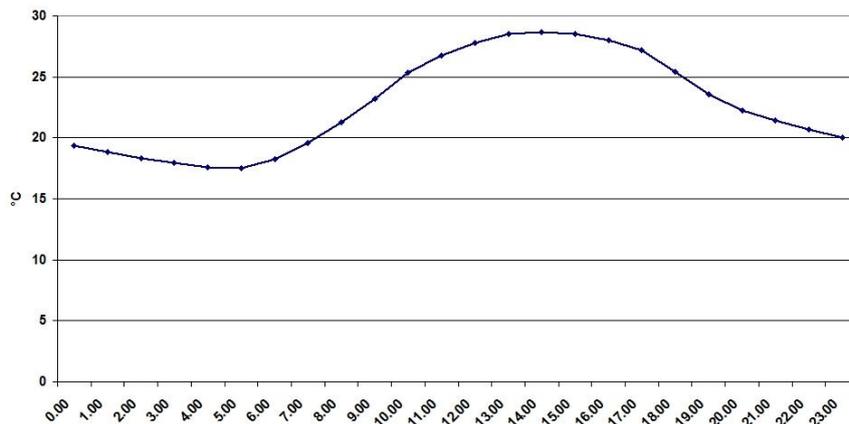
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.11. Alba

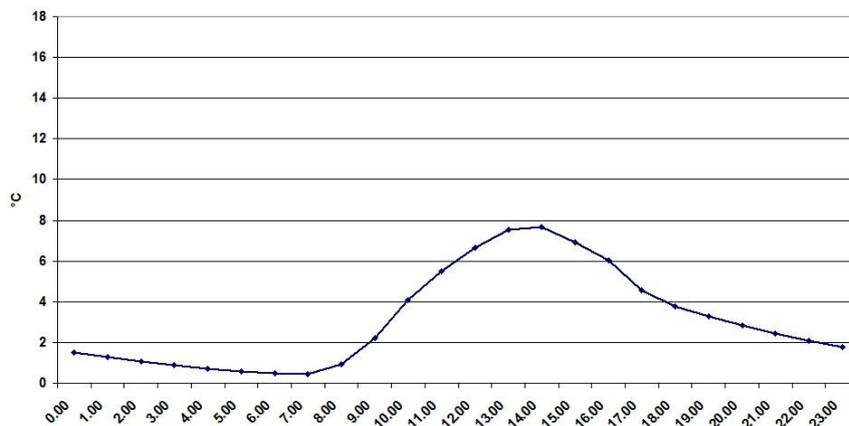
Andamento giornaliero della Temperatura di Alba  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Alba  
periodo estivo  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Alba  
periodo invernale  
(anni 1993-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

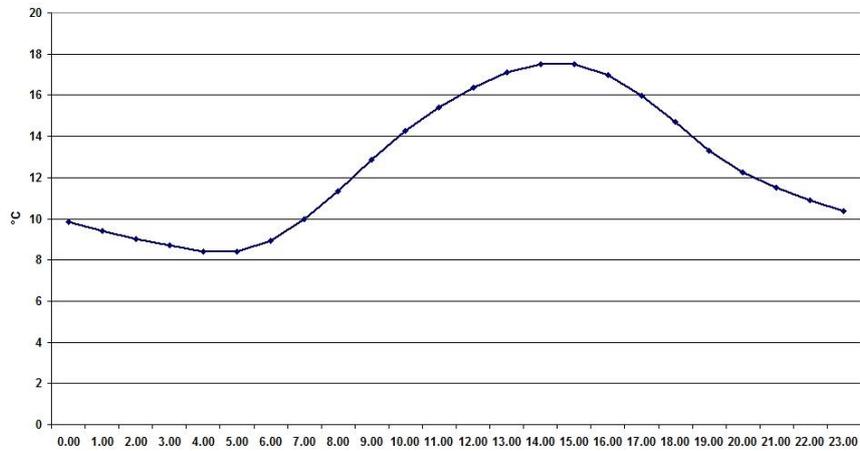
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

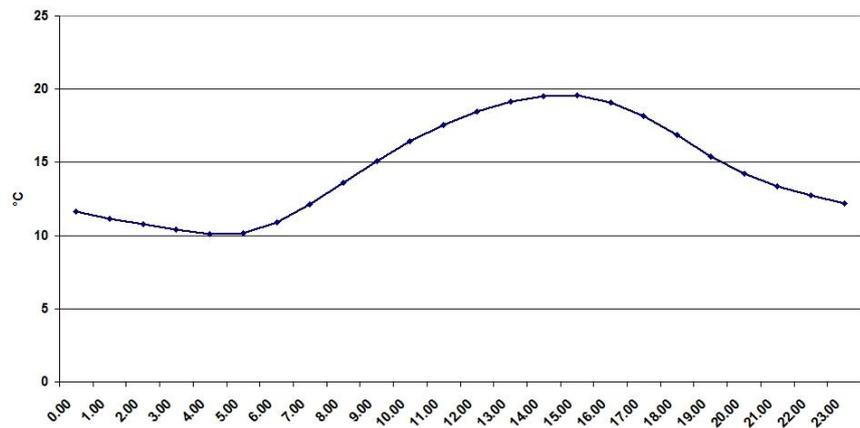
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.12. Moncalieri

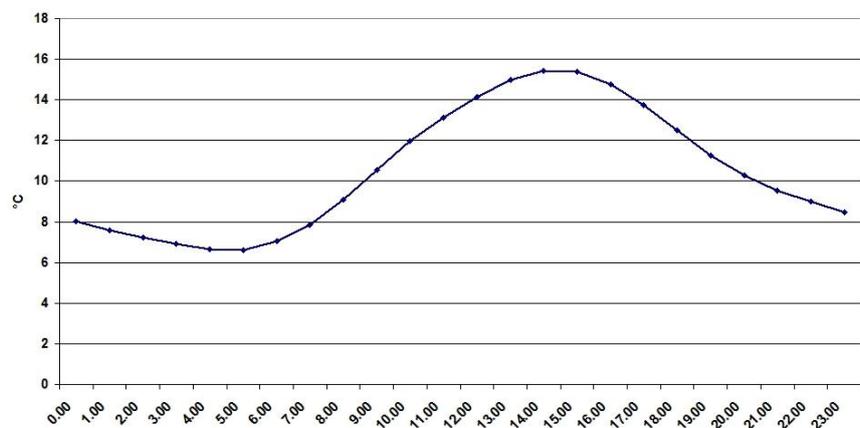
Andamento giornaliero della Temperatura di Moncalieri  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Moncalieri  
periodo estivo  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Moncalieri  
periodo invernale  
(anni 1993-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

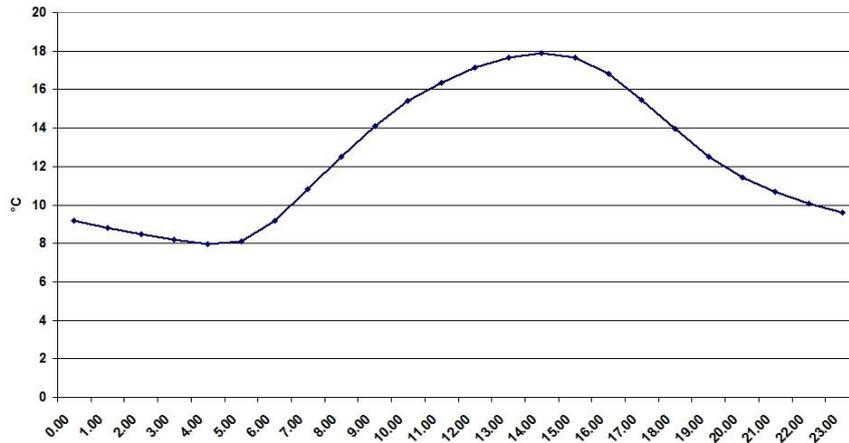
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

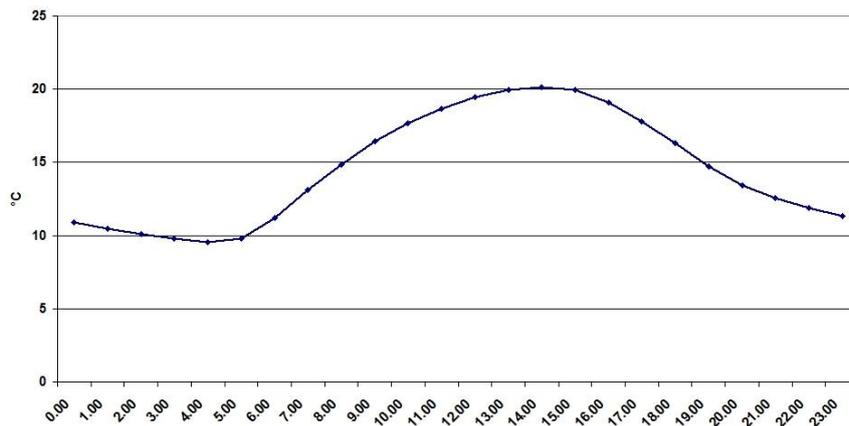
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.13. Tortona

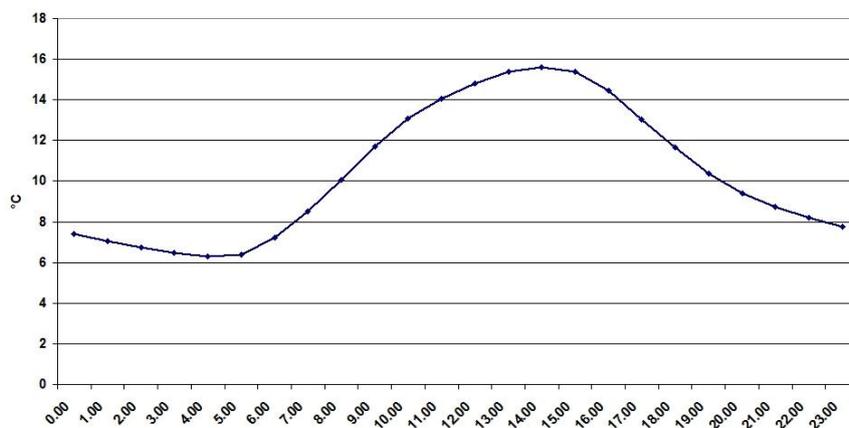
Andamento giornaliero della Temperatura di Tortona  
(anni 1998-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Tortona  
periodo estivo  
(anni 1998-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Tortona  
periodo invernale  
(anni 1998-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

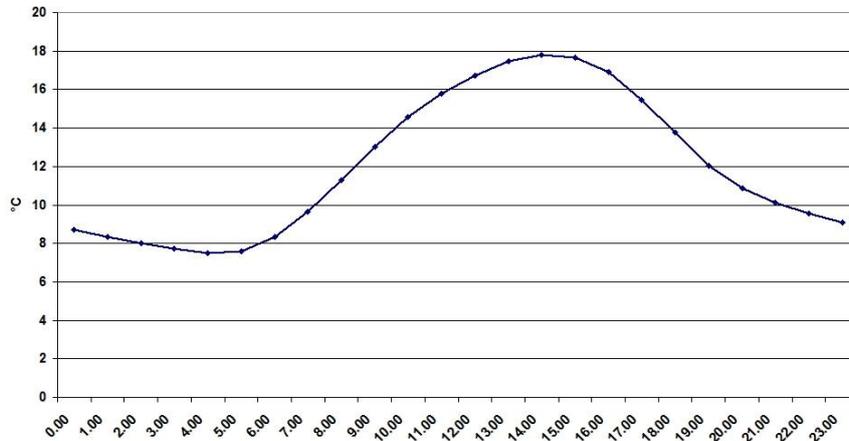
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

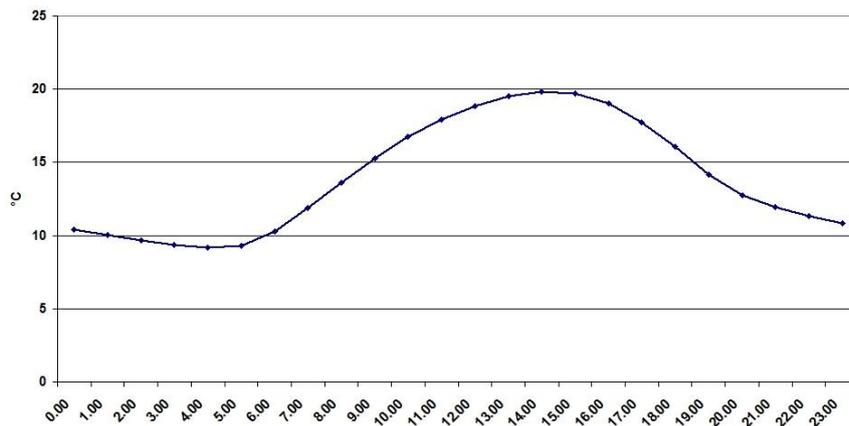
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.14. Carmagnola

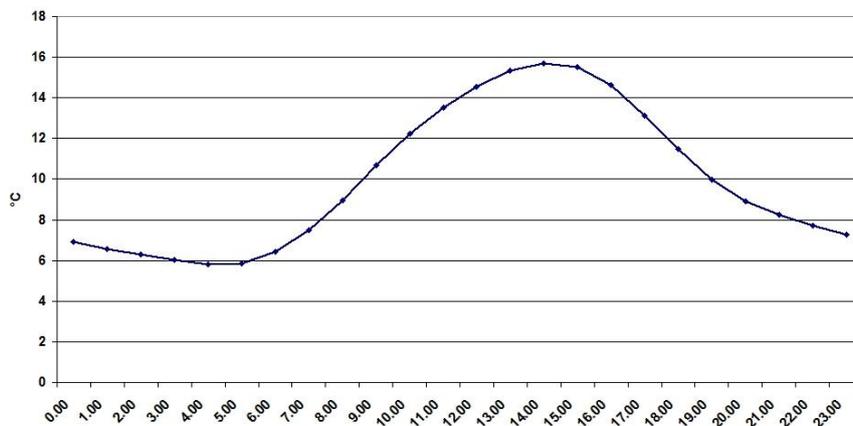
Andamento giornaliero della Temperatura di Carmagnola  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Carmagnola  
periodo estivo  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Carmagnola  
periodo invernale  
(anni 1993-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

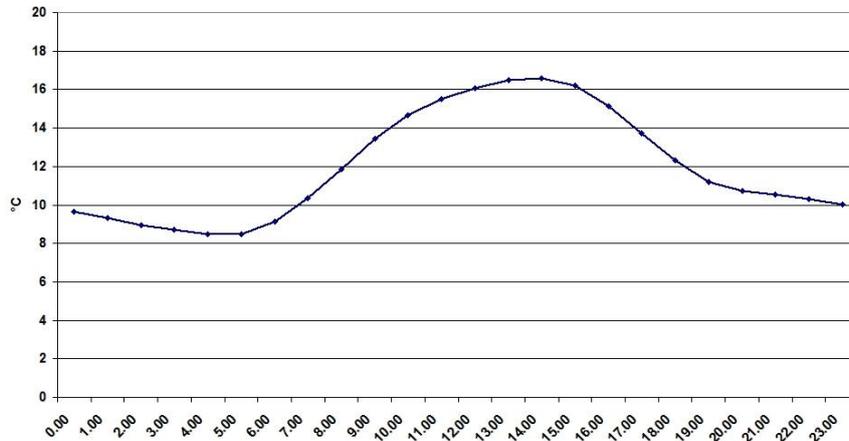
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

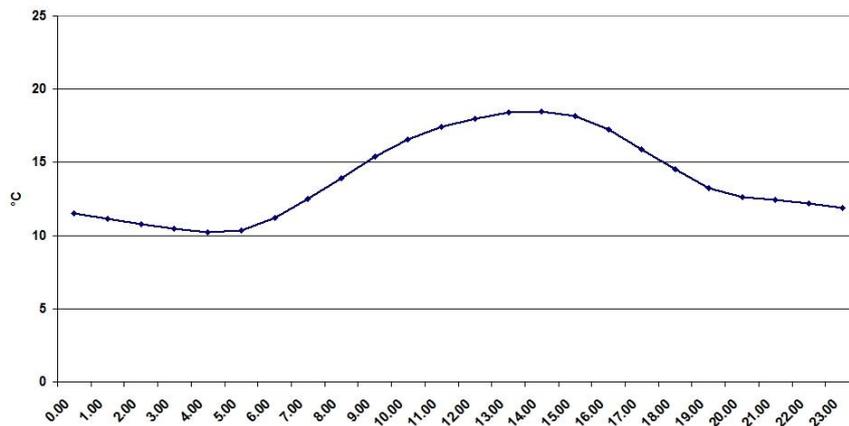
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.15. Saluzzo

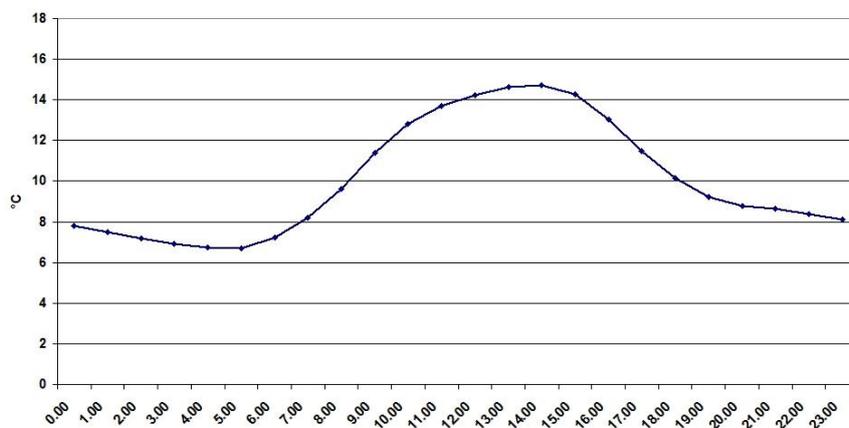
Andamento giornaliero della Temperatura di Saluzzo  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Saluzzo  
periodo estivo  
(anni 1993-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Saluzzo  
periodo invernale  
(anni 1993-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

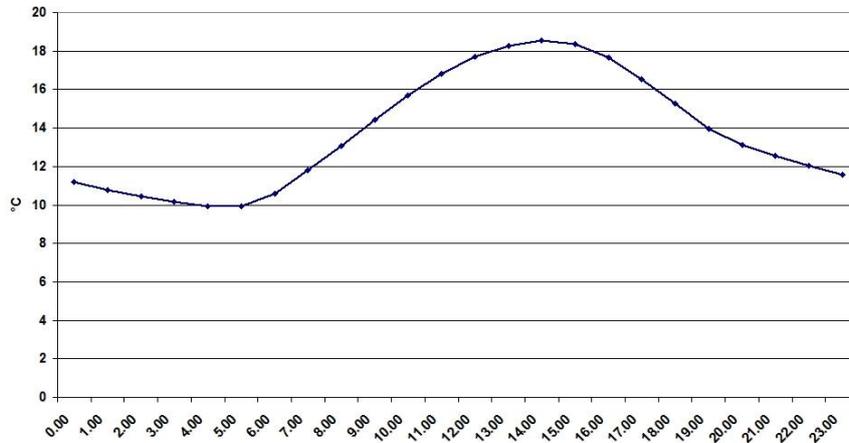
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

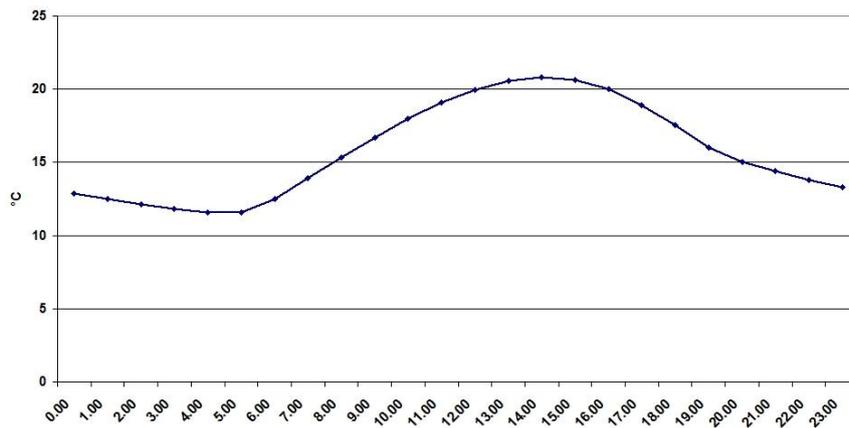
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.16. Novi Ligure

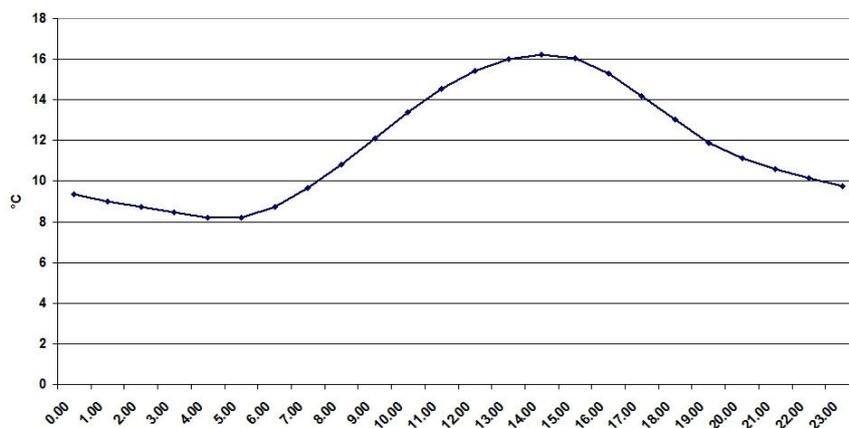
Andamento giornaliero della Temperatura di Novi Ligure  
(anni 1998-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Novi Ligure  
periodo estivo  
(anni 1998-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Novi Ligure  
periodo invernale  
(anni 1998-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

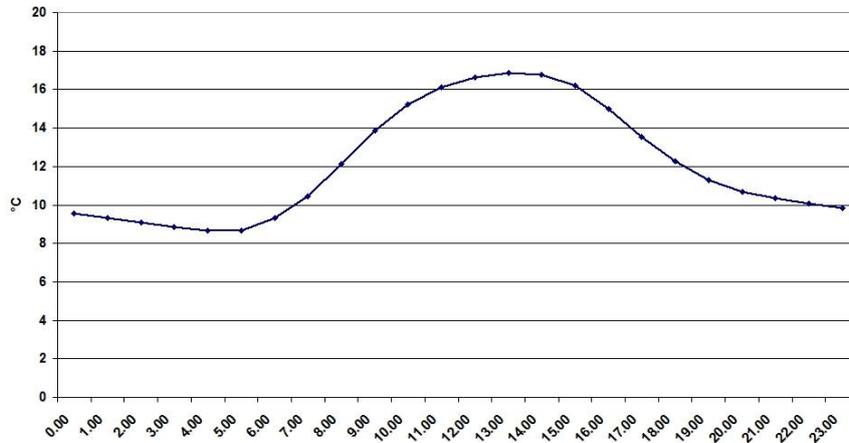
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

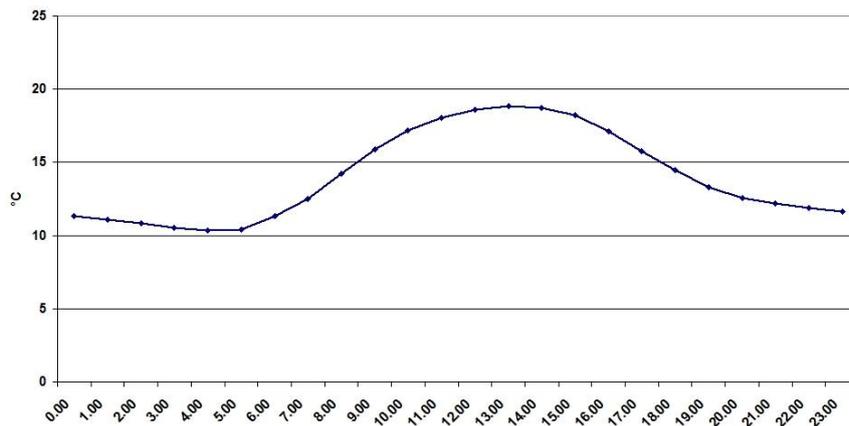
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.17. Cuneo

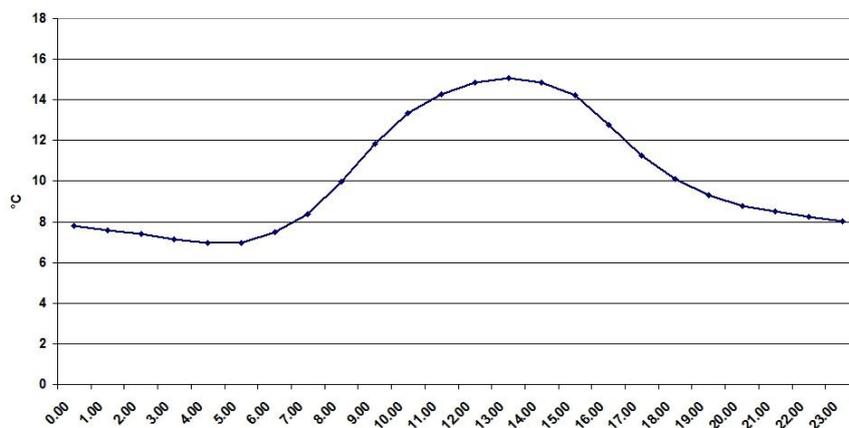
Andamento giornaliero della Temperatura di Cuneo  
(anni 2003-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Cuneo  
periodo estivo  
(anni 2003-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Cuneo  
periodo invernale  
(anni 2003-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

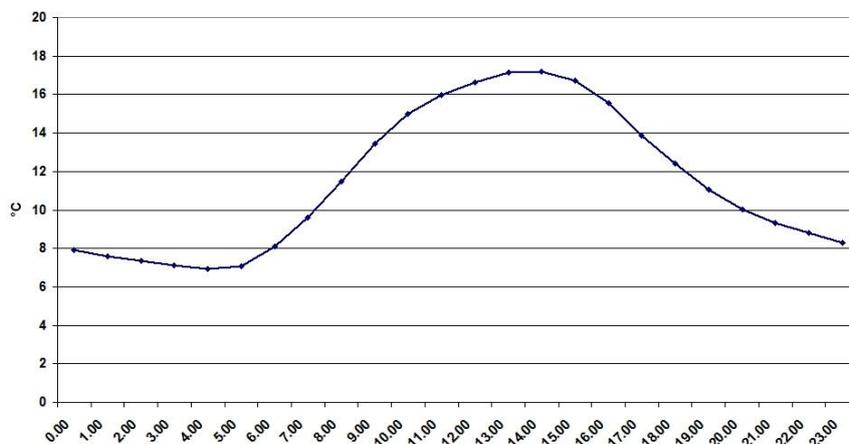
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

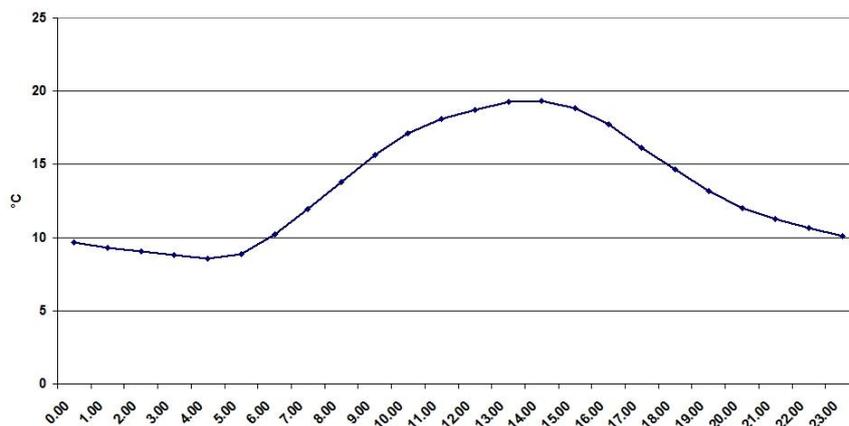
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 2.18. Mondovì

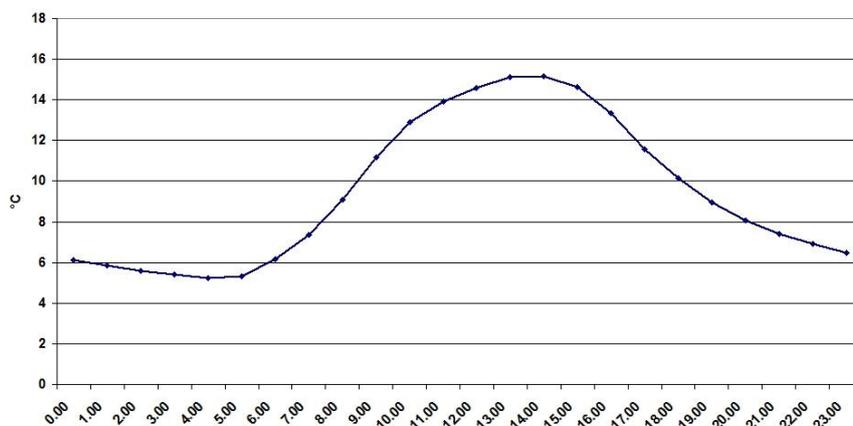
Andamento giornaliero della Temperatura di Mondovì  
(anni 2001-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Mondovì  
periodo estivo  
(anni 2001-2014)



Andamento giornaliero della Temperatura di Mondovì  
periodo invernale  
(anni 2001-2014)



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

### 3. Temperature massime e minime

Al fine di considerare anche i valori estremi, per ogni località si riportano nella tabella a sinistra i valori di temperatura massima e minima registrati nel periodo estivo ed invernale di ogni anno. Nella tabella a destra si riportano invece i valori medi mensili di temperatura massima e minima.

#### 3.1. Torino

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
2004	35.4	14.2	17.2	-2.6
2005	36.3	13.2	19.9	-4.6
2006	36.8	10	14.6	-3.7
2007	33.9	12.5	26.9	-1.8
2008	34.6	12.6	22.0	-4.4
2009	34.6	12.6	22.0	-4.4
2010	34.2	13.2	16.2	-5.7
2011	35.3	10.2	17.4	-2.5
2012	36.5	13.3	21.7	-9.7
2013	35	12.8	17.3	-2.7
2014	34.7	14.3	16.0	-2.5

	Tmax media	Tmin media
gen	10.3	0.7
feb	12.0	1.3
mar	18.0	3.3
apr	21.8	8.8
mag	24.6	12.1
giu	30.6	14.9
lug	30.9	19.1
ago	30.3	17.8
set	27.3	13.9
ott	21.6	9.9
nov	15.9	3.3
dic	9.9	0.1

#### 3.2. Novara

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1990	30.1	5.0	22.0	-12.5
1991	30.9	4.6	15.0	-15.4
1992	31.1	7.9	13.4	-10.2
1993	30.1	6.0	13.4	-12.2
1994	32.7	6.8	12.2	-9.7
1995	31.2	3.9	14.3	-11.6
1996	31.5	7.1	13.7	-13.7
1997	30.4	6.8	14.0	-9.9
1998	32.4	6.6	18.8	-9.6
1999	30.5	6.8	17.2	-10.7
2000	31.6	7.7	18.3	-11.0
2001	32.1	2.9	18.0	-11.7
2002	32.9	7.6	14.8	-11.0
2003	34.9	9.8	13.9	-18.5
2004	33.8	7.6	13.5	-8.8
2005	36.6	7.9	16.3	-11.2
2006	37.4	3.4	12.7	-8.7
2007	35.1	7.5	18.0	-6.7
2008	35.1	10.5	19.1	-7.0
2009	36.1	8.9	16.3	-11.5
2010	35.7	6.4	15.2	-12.8
2011	37.3	10.3	17.4	-7.2
2012	38.0	9.4	20.3	-15.4
2013	37.7	8.7	21.3	-6.7
2014	35.0	11.0	15.7	-5.4

	Tmax media	Tmin media
gen	6.4	-3.1
feb	9.8	-2.6
mar	16.3	0.8
apr	18.8	4.6
mag	23.8	8.7
giu	28.3	12.3
lug	29.2	14.9
ago	28.9	14.1
set	24.8	10.8
ott	20.0	5.4
nov	13.6	0.7
dic	7.1	-2.9

**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

### 3.3. Vercelli

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1993	32.1	10.2	12.6	-6.7
1994	34.4	8.4	15.5	-6.5
1995	35.1	6.9	16.0	-8.4
1996	34.0	8.5	16.3	-9.0
1997	32.5	8.5	17.6	-9.9
1998	33.6	8.7	22.6	-7.4
1999	33.0	9.1	20.3	-8.4
2000	33.7	10.0	20.0	-7.7
2001	34.7	7.8	20.7	-9.1
2002	35.3	12.1	16.8	-10.5
2003	38.2	13.6	16.0	-7.1
2004	35.1	11.6	16.8	-5.9
2005	34.8	10.3	19.0	-9.8
2006	36.5	7.4	12.9	-8.5
2007	33.7	10.6	18.7	-6.3
2008	34.2	11.4	18.1	-5.9
2009	35.1	12.2	16.7	-10.7
2010	34.4	7.3	15.5	-9.6
2011	36.1	10.4	16.3	-7.0
2012	37.1	11.8	20.9	-18.8
2013	35.5	10.8	17.4	-8.5
2014	35.4	12.7	16.4	-5.9

	Tmax media	Tmin media
gen	8.2	-1.9
feb	11.4	-1.3
mar	18.7	1.3
apr	21.2	5.8
mag	25.9	11.3
giu	29.5	14.4
lug	30.6	16.5
ago	30.0	14.2
set	26.7	10.6
ott	21.6	5.8
nov	15.6	1.3
dic	8.6	-1.9

### 3.4. Alessandria

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1993	36.7	-26.7	15.2	-8.0
1994	38.3	6.0	14.9	-6.0
1995	36.5	6.6	15.4	-7.5
1996	37.3	8.6	15.1	-9.8
1997	35.3	9.0	17.4	-8.0
1998	38.3	7.9	21.5	-6.3
1999	35.2	6.6	18.6	-8.3
2000	35.3	8.9	16.8	-8.3
2001	35.5	5.0	18.9	-9.7
2002	35.8	10.9	16.3	-10.5
2003	41.6	11.5	13.4	-7.6
2004	37.2	9.6	16.4	-6.6
2005	36.9	7.9	20.2	-9.0
2006	37.0	4.7	11.7	-7.7
2007	37.7	9.0	20.5	-5.9
2008	38.0	10.6	17.4	-6.2
2009	37.0	11.3	16.8	-13.5
2010	36.8	7.5	16.5	-8.2
2011	38.0	10.1	16.4	-5.2
2012	37.8	11.7	18.8	-18.7
2013	36.8	9.6	15.2	-9.1
2014	36.6	10.3	16.0	-4.4

	Tmax media	Tmin media
gen	6.6	-1.7
feb	10.2	-1.5
mar	17.8	1.5
apr	20.8	5.1
mag	26.2	9.6
giu	30.8	12.9
lug	32.1	15.2
ago	31.4	14.1
set	27.7	10.5
ott	22.4	7.3
nov	14.6	2.6
dic	7.6	-1.6

**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

### 3.5. Settimo Torinese

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
2004	35.4	10.2	17.6	-6.0
2005	35.6	9.6	18.7	-8.8
2006	37.3	4.2	15.0	-8.6
2007	33.2	10.6	24.9	-5.6
2008	33.0	10.6	21.8	-8.7
2009	34.3	10.8	16.5	-13.1
2010	34.0	9.3	15.0	-7.9
2011	35.6	10.5	19.0	-6.2
2012	36.9	11.5	22.1	-14.6
2013	32.8	9.7	19.2	-6.8
2014	33.7	10.8	15.9	-6.4

	Tmax media	Tmin media
gen	9.2	-2.8
feb	11.6	-2.0
mar	17.9	1.0
apr	21.2	6.4
mag	25.4	9.7
giu	30.0	12.6
lug	30.6	16.4
ago	30.2	15.8
set	27.5	12.3
ott	22.0	6.5
nov	15.3	1.4
dic	9.8	-3.1

### 3.6. Venaria Reale

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
2006	35.7	2.6	13.3	-6.5
2007	33.0	8.4	26.7	-7.0
2008	34.0	9.1	21.5	-11.3
2009	34.2	8.0	16.1	-13.3
2010	33.8	6.5	15.7	-9.5
2011	35.6	8.9	18.6	-7.1
2012	35.9	9.3	21.8	-18.1
2013	33.7	8.3	20.0	-9.8
2014	34.7	9.3	15.7	-6.7

	Tmax media	Tmin media
gen	9.2	-3.4
feb	13.2	-3.9
mar	17.6	0.1
apr	21.4	4.7
mag	25.7	8.7
giu	30.4	10.7
lug	30.8	15.0
ago	30.1	13.8
set	27.5	11.0
ott	22.2	5.7
nov	15.4	1.0
dic	10.0	-4.0

### 3.7. Collegno

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
2005	35.6	11.0	15.9	-4.8
2006	36.1	8.2	14.0	-5.2
2007	33.5	11.9	26.0	-2.9
2008	33.8	11.9	21.0	-5.5
2009	34.8	11.7	16.5	-10.1
2010	34.0	11.6	15.1	-7.4
2011	34.9	9.7	17.5	-3.6
2012	36.1	13.0	21.3	-12.5
2013	34.8	11.1	17.3	-5.3
2014	33.9	12.1	15.0	-4.2

	Tmax media	Tmin media
gen	9.3	-0.4
feb	12.5	-0.2
mar	18.9	3.2
apr	21.5	8.4
mag	25.9	10.9
giu	30.2	13.7
lug	30.6	18.2
ago	29.8	17.2
set	27.3	13.5
ott	21.7	8.6
nov	15.1	2.8
dic	9.5	-0.9

**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

### 3.8. Pianezza

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
2004	34.1	15.0	13.7	-3.5
2005	34.4	9.8	18.6	-7.3
2006	35.3	6.8	14.8	-7.3
2007	33.5	11.4	25.7	-4.3
2008	32.8	10.3	21.4	-6.5
2009	34.2	11.4	15.7	-10.5
2010	35.5	10.1	16.1	-10.8
2011	36.4	9.0	19.3	-7.0
2012	36.5	12.7	20.8	-17.0
2013	34.7	10.8	20.0	-6.9
2014	34.1	10.3	14.5	-4.9

	Tmax media	Tmin media
gen	10.0	-2.0
feb	11.6	-1.3
mar	17.6	1.8
apr	20.6	7.4
mag	25.9	10.7
giu	30.4	13.3
lug	30.7	17.8
ago	30.0	16.5
set	27.1	12.8
ott	21.6	7.4
nov	15.1	2.0
dic	10.0	-1.9

### 3.9. Chivasso

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1993	33.4	7.3	14.3	-10.7
1994	33.6	4.3	15.7	-7.2
1995	32.7	5.4	16.4	-9.5
1996	34.2	5.8	17.8	-11.1
1997	31.5	6.4	15.8	-11.2
1998	33.9	4.6	20.6	-9.5
1999	31.9	5.2	20.4	-10.4
2000	33.5	7.6	18.4	-10.7
2001	33.4	3.5	19.6	-11.1
2002	32.7	9.3	16.7	-12.8
2003	37.1	9.4	17.3	-9.1
2004	35.6	7.7	15.4	-8.8
2005	35.3	5.3	19.7	-10.4
2006	36.2	2.6	13.5	-10.5
2007	35.6	6.5	23.4	-7.8
2008	35.7	8.9	20.8	-8.4
2009	35.8	7.8	18.4	-14.4
2010	35.4	4.7	16.3	-10.2
2011	36.2	6.7	18.6	-8.3
2012	37.6	8.6	21.2	-20
2013	36.1	6.9	20	-10.3
2014	36.1	8.9	17.3	-7.4

	Tmax media	Tmin media
gen	8.3	-3.4
feb	10.8	-3.1
mar	17.9	-0.7
apr	20.2	3.6
mag	25.0	8.2
giu	28.9	12.0
lug	30.1	13.8
ago	29.7	13.0
set	26.7	9.3
ott	21.9	5.3
nov	15.1	0.3
dic	8.8	-3.3

### 3.10. Nichelino

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
2001	34.5	6.7	11.9	-8.7
2002	33.9	11.3	14.9	-9.5
2003	39.7	13	19.6	-6.1
2004	35.2	10.3	18	-6.1
2005	35.9	9.3	20.5	-7.8
2006	36.7	6.6	14.8	-6.4
2007	34.5	10.9	26.1	-5.6
2008	33.3	10.5	21.2	-8.1
2009	35.2	10.3	15.2	-10.2
2010	34.2	8.1	16.5	-8.8
2011	35.2	10.5	16.7	-5.2
2012	36.3	12.1	20	-17.6
2013	34.5	10.3	16.9	-6.9
2014	34.5	11.2	15.7	-4.2

	Tmax media	Tmin media
gen	8.6	-2.5
feb	11.4	-2.2
mar	18.2	2.3
apr	21.5	5.9
mag	25.6	9.6
giu	30.1	13.9
lug	31.5	17.1
ago	30.5	16.1
set	27.0	11.3
ott	22.0	7.2
nov	15.6	2.5
dic	9.2	-2.1

### 3.11. Alba

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1993	33.9	10.9	12.3	-2.9
1994	34.9	8.6	18.6	-6.3
1995	34.3	8.3	15.9	-5.8
1996	34.4	9.8	18	-9.1
1997	32.4	9	16.5	-4.1
1998	35.5	9.1	22.7	-4.7
1999	33.7	10.1	19.8	-6.1
2000	35	9.4	19.7	-6.9
2001	36.3	6.6	25.2	-7.5
2002	35.2	10.8	17.1	-7.1
2003	43	14	18.5	-6.2
2004	36.9	12.3	19.2	-4.8
2005	37.5	9.2	21.5	-7.6
2006	38.9	6	15.7	-5.6
2007	36.9	11.3	24.6	-6.6
2008	35	11.6	25	-7.4
2009	36.7	12.1	17	-10.9
2010	35	9.7	15.7	-8.1
2011	37.3	10.3	20.1	-4.4
2012	37.9	12.1	20.9	-14.5
2013	36.9	11.1	19.8	-5.1
2014	34.9	12.2	17.1	-4.2

	Tmax media	Tmin media
gen	8.6	-1.3
feb	11.3	-0.7
mar	17.9	2.1
apr	20.6	6.2
mag	25.5	10.6
giu	30.1	13.4
lug	31.7	17.1
ago	30.8	16.1
set	27.6	11.9
ott	22.4	7.5
nov	15.7	2.6
dic	9.5	-0.9

### 3.12. Moncalieri

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1993	33.1	9.6	13.5	-5.4
1994	33.7	7.5	15.7	-5.1
1995	33.3	8.2	16.2	-7.7
1996	33.3	8.4	17.0	-8.6
1997	31.4	9.4	16.6	-11.2
1998	34.2	9.6	20.6	-6.9
1999	33.1	8.8	19.6	-8.1
2000	32.7	9.8	17.4	-7.5
2001	34.2	6.8	22.0	-9.3
2002	33.3	11.1	14.9	-11.1
2003	38.1	12.8	19.3	-6.9
2004	34.9	9.5	17.1	-6.7
2005	34.4	9.1	19.5	-9.1
2006	35.9	6.0	15.5	-8.4
2007	34.5	9.8	25.3	-7.0
2008	33.4	11.1	20.0	-8.1
2009	34.3	10.1	15.3	-11.7
2010	35.3	5.7	15.7	-9.2
2011	37.0	8.2	17.3	-7.0
2012	36.3	9.4	18.1	-20.9
2013	35.5	8.4	17.7	-10.2
2014	34.3	10.9	15.8	-4.9

	Tmax media	Tmin media
gen	7.6	-2.8
feb	10.7	-2.2
mar	17.7	1.0
apr	19.9	5.4
mag	24.5	10.4
giu	29.3	13.7
lug	30.1	16.3
ago	29.8	14.9
set	26.5	10.9
ott	21.4	6.1
nov	15.0	1.4
dic	8.6	-2.2

### 3.13. Tortona

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1998	37.5	6.2	11.5	-9.5
1999	34.8	6.3	17.6	-10.7
2000	36.3	8.0	18.4	-9.2
2001	34.9	3.2	18.3	-9.9
2002	36.1	10.2	17.1	-11.6
2003	41.5	10.6	19.2	-10.3
2004	37.2	8.4	16.6	-7.1
2005	37.9	8.0	20.9	-13.0
2006	38.8	2.8	12.6	-9.9
2007	37.5	6.6	22.6	-8.1
2008	35.1	9.1	20.4	-7.3
2009	36.7	10.2	16.4	-15.3
2010	35.8	5.8	16.1	-12.0
2011	38.0	9.5	15.9	-8.2
2012	38.7	9.5	19.3	-17.5
2013	37.8	7.9	19.2	-9.8
2014	35.5	8.7	16.0	-6.2

	Tmax media	Tmin media
gen	7.6	-2.8
feb	10.1	-2.7
mar	17.3	0.6
apr	21.1	4.2
mag	25.4	8.8
giu	30.7	12.6
lug	31.7	14.7
ago	31.6	14.8
set	27.6	10.1
ott	21.5	7.4
nov	14.7	2.2
dic	8.4	-2.2

### 3.14. Carmagnola

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1993	32.2	8.6	12.9	-5.7
1994	33.9	6.0	15.5	-5.5
1995	33.4	6.2	16.3	-8.0
1996	33.6	6.9	17.1	-8.6
1997	32.4	6.9	17.1	-13.5
1998	34.6	6.8	20.1	-8.3
1999	32.9	6.4	20.4	-8.6
2000	32.9	8.2	17.3	-8.2
2001	34.7	4.9	22.0	-10.9
2002	33.9	9.4	15.6	-12.4
2003	38.1	9.6	18.5	-8.0
2004	34.9	6.6	17.8	-10.0
2005	34.8	6.5	20.0	-9.1
2006	35.2	3.2	14.0	-8.9
2007	34.1	7.0	25.1	-8.4
2008	34.7	8.9	20.0	-11.4
2009	35.2	8.1	17.0	-14.2
2010	35.0	4.5	16.0	-11.5
2011	35.6	7.3	15.6	-6.4
2012	36.0	9.5	17.4	-21.2
2013	35.6	7.9	18.2	-10.8
2014	34.8	9.6	15.8	-5.5

	Tmax media	Tmin media
gen	7.9	-3.2
feb	11.3	-2.8
mar	18.1	0.4
apr	20.2	4.6
mag	25.1	9.6
giu	29.7	13.0
lug	30.2	14.8
ago	29.8	13.6
set	26.8	9.9
ott	21.5	5.4
nov	15.1	0.8
dic	8.9	-2.6

### 3.15. Saluzzo

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1993	31.7	7.4	16.3	-9.4
1994	33.0	8.0	19.4	-10.0
1995	32.1	7.8	17.9	-8.5
1996	32.3	7.4	19.4	-11.3
1997	31.6	8.1	17.2	-7.7
1998	32.5	5.5	21.5	-8.0
1999	30.5	8.9	19.7	-8.7
2000	33.7	7.9	19.7	-9.3
2001	32.2	3.5	25.0	-11.7
2002	32.3	9.5	15.9	-9.8
2003	37.2	12.9	19.9	-9.6
2004	34.1	9.4	17.0	-9.0
2005	33.0	8.0	19.8	-10.2
2006	36.1	7.6	14.1	-18.2
2007	33.5	9.2	26.0	-10.7
2008	32.5	9.3	23.4	-12.4
2009	33.8	9.2	14.7	-13.1
2010	34.1	6.8	14.3	-11.2
2011	34.6	9.8	18.5	-7.1
2012	33.3	9.1	18.6	-18.5
2013	34.2	7.0	20.0	-8.1
2014	33.6	9.4	15.2	-6.8

	Tmax media	Tmin media
gen	8.5	-3.0
feb	9.5	-2.4
mar	15.9	0.7
apr	18.4	5.7
mag	23.7	10.0
giu	27.3	13.1
lug	28.9	16.2
ago	28.1	15.4
set	24.7	11.4
ott	19.9	5.4
nov	14.3	0.9
dic	9.0	-1.9

**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

### 3.16. Novi Ligure

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
1998	37.5	9.0	16.8	-5.8
1999	34.9	11.4	19.0	-7.1
2000	36.2	10.7	19.7	-6.3
2001	36.2	9.1	20.7	-6.8
2002	36.8	13.5	18.5	-6.2
2003	40.5	13.9	21.2	-5.2
2004	38.1	13.9	19.5	-3.5
2005	38.3	11.9	22.9	-9.3
2006	39.0	6.7	12.6	-7.3
2007	37.2	11.1	22.8	-4.8
2008	35.6	12.0	20.3	-4.5
2009	37.0	12.6	16.6	-10.7
2010	36.6	9.3	16.2	-9.3
2011	36.5	12.1	14.9	-8.3
2012	37.2	11.5	18.7	-15.1
2013	36.5	9.5	17.8	-9.0
2014	34.9	11.0	15.5	-4.8

	Tmax media	Tmin media
gen	8.1	-0.9
feb	11.2	-0.2
mar	18.3	3.2
apr	22.1	7.5
mag	26.5	11.0
giu	31.6	14.8
lug	32.2	17.3
ago	31.9	16.5
set	27.8	12.1
ott	22.2	8.7
nov	15.0	3.4
dic	8.9	-0.8

### 3.17. Cuneo

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
2003	36.3	13.2	19.4	-10.3
2004	33.8	9.9	19.5	-7.5
2005	32.9	9.1	20.4	-8.9
2006	34.1	6.3	14.7	-8.2
2007	34.0	8.6	27.2	-7.5
2008	32.6	9.2	22.6	-9.6
2009	33.1	9.7	14.9	-10.9
2010	32.1	7.8	15.7	-11.8
2011	33.9	10.2	18.9	-6.0
2012	33.8	10.6	22.8	-13.7
2013	32.9	9.4	21.1	-7.3
2014	33.9	10.6	17.6	-6.4

	Tmax media	Tmin media
gen	9.6	-1.9
feb	10.4	-1.4
mar	16.1	0.6
apr	19.0	5.7
mag	23.8	9.5
giu	28.5	12.7
lug	29.6	16.1
ago	28.8	15.9
set	25.6	11.6
ott	20.0	7.1
nov	14.7	1.2
dic	10.5	-1.7

### 3.18. Mondovì

	periodo estivo		periodo invernale	
	Tmax	Tmin	Tmax	Tmin
2001	34.0	3.3	23.0	-12.8
2002	33.2	8.1	15.5	-11.7
2003	38.5	10.7	19.2	-11.1
2004	36.7	8.0	18.0	-9.5
2005	34.2	5.2	20.1	-10.8
2006	37.7	4.5	14.8	-8.1
2007	34.7	5.9	26.5	-9.4
2008	33.1	8.3	22.5	-10.2
2009	35.8	7.7	13.0	-12.8
2010	34.2	5.6	13.6	-12.6
2011	35.1	8.5	16.6	-7.9
2012	34.8	8.3	18.5	-17.8
2013	35.5	7.2	19.2	-9.9
2014	35.3	8.4	15.8	-7.5

	Tmax media	Tmin media
gen	8.6	-3.9
feb	9.9	-3.1
mar	16.3	-0.9
apr	20.1	3.8
mag	25.0	7.3
giu	29.3	11.5
lug	31.0	14.2
ago	30.2	13.7
set	25.9	9.4
ott	20.7	5.6
nov	14.3	0.6
dic	9.1	-4.3

**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

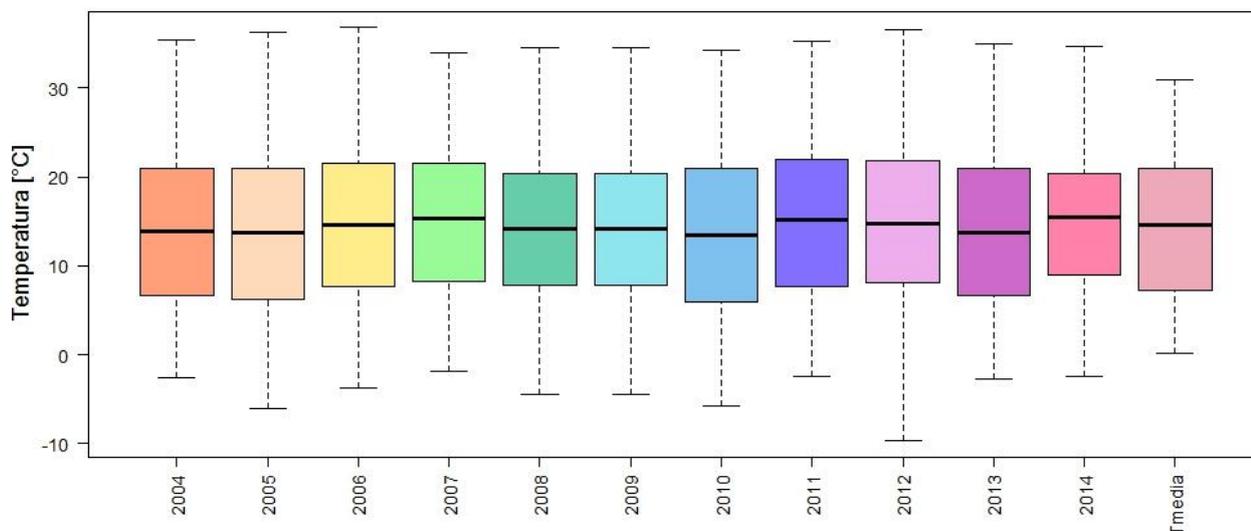
## 4. Distribuzioni annuali dei valori di temperatura

Nei grafici sottostanti sono riportate le distribuzioni annue, estive e invernali delle temperature orarie. Il valore della mediana per ogni anno è rappresentato dalla linea nera in grassetto all'interno del box. Gli estremi del box rappresentano il 25° e il 75° percentile (quartili della distribuzione).

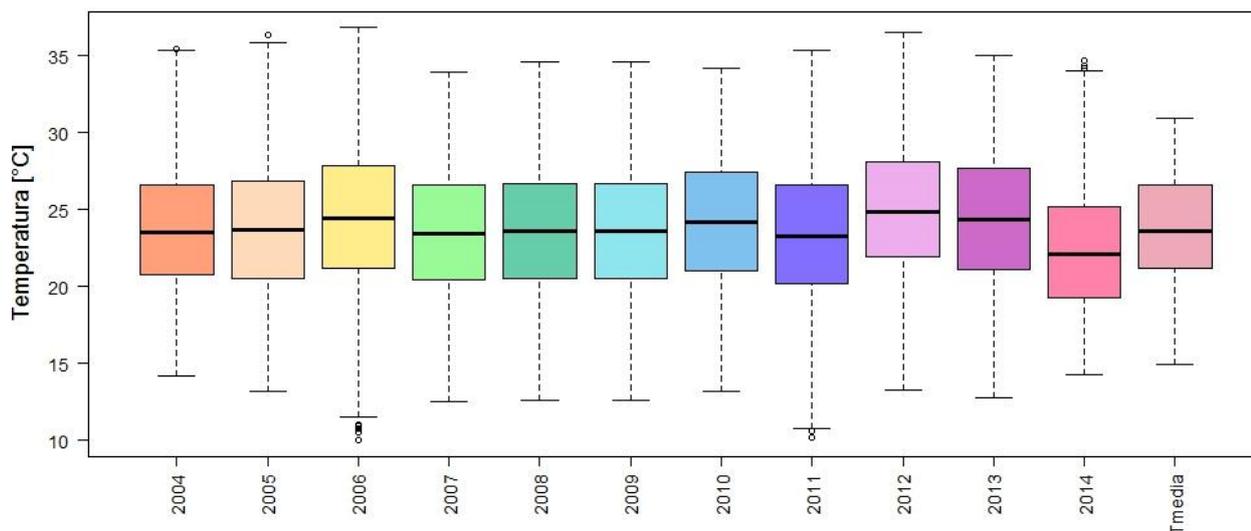
I segmenti (i "baffi") sono delimitati dal minimo e dal massimo dei valori, escludendo i valori insolitamente anomali che invece vengono rappresentati con dei pallini.

### 4.1. Torino

Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Torino



Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Torino



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

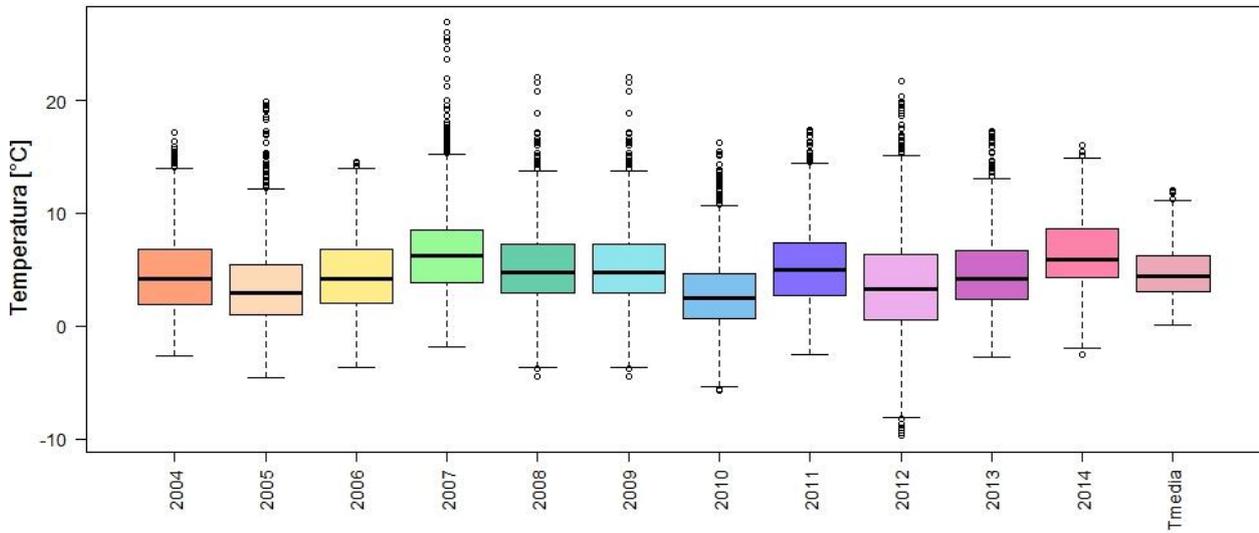
Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

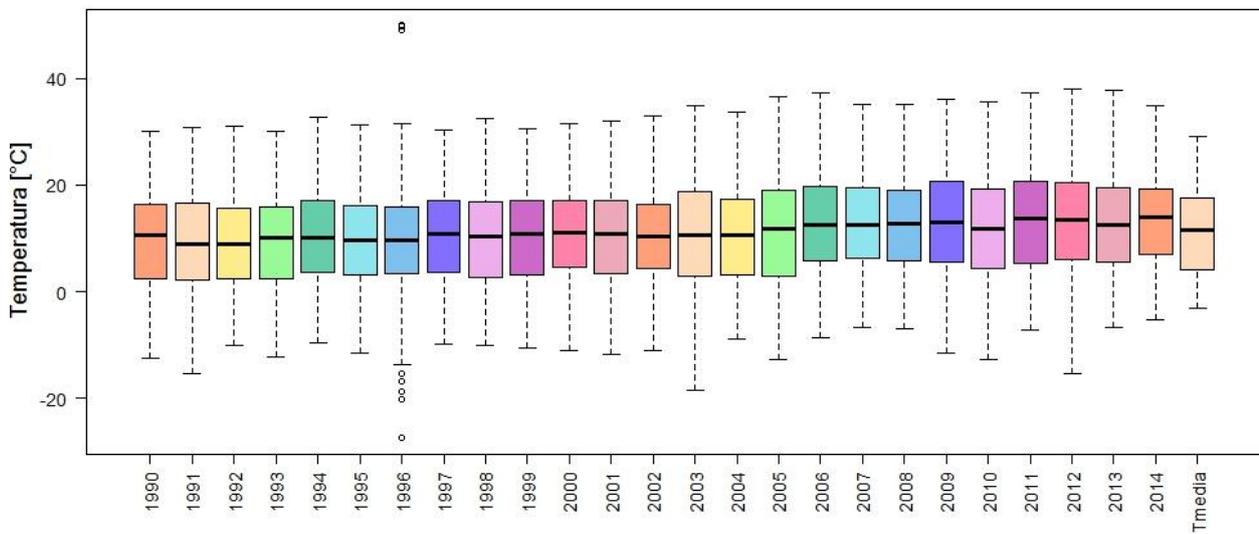
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Torino

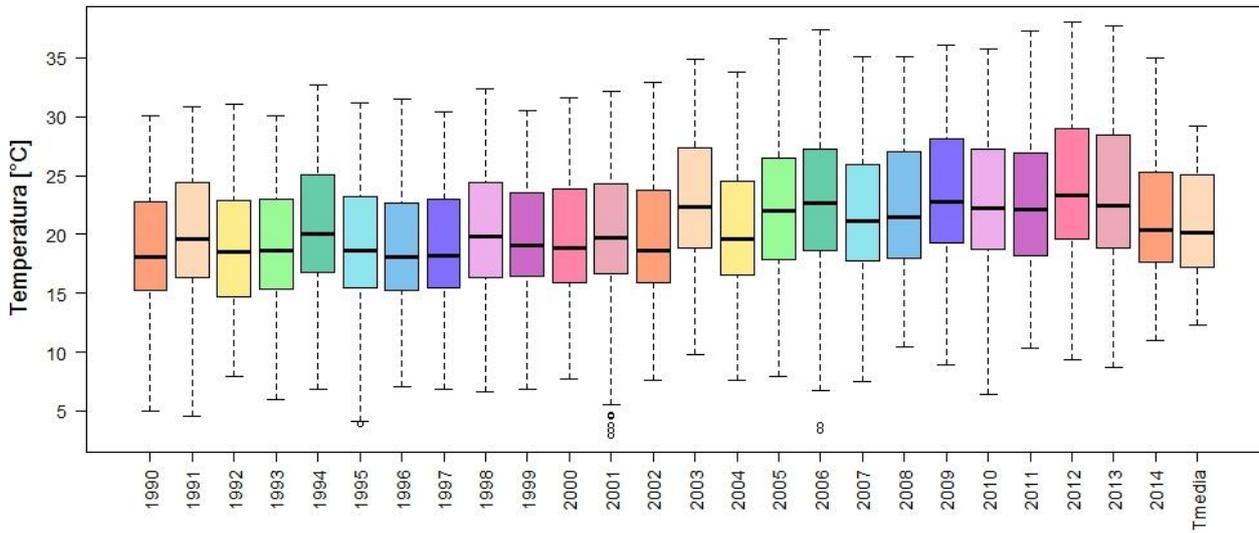


## 4.2. Novara

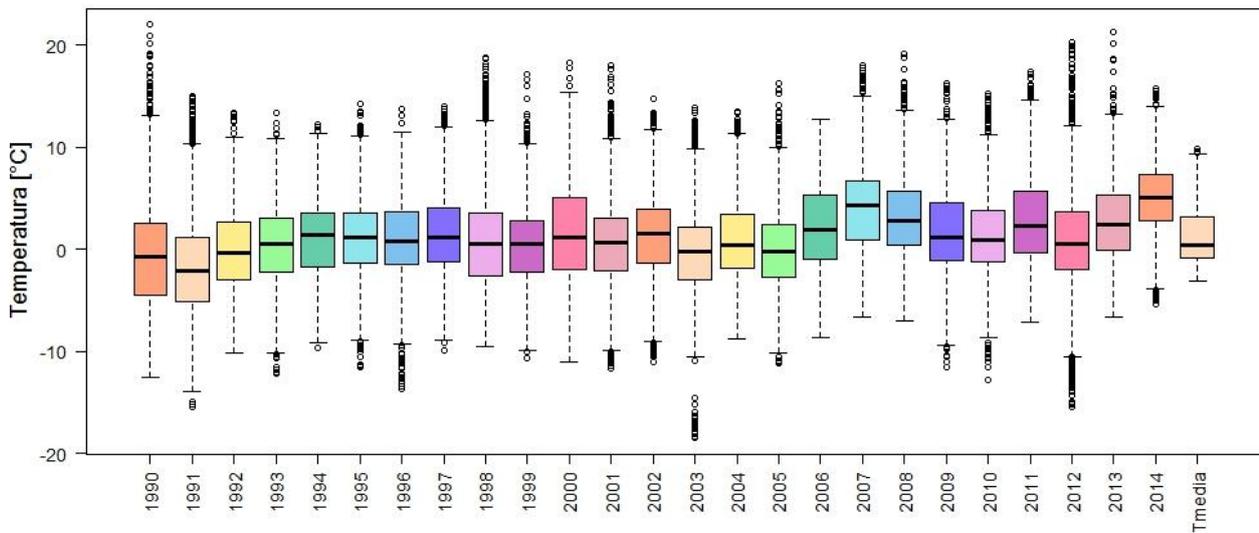
Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Novara



**Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Novara**



**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Novara**



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

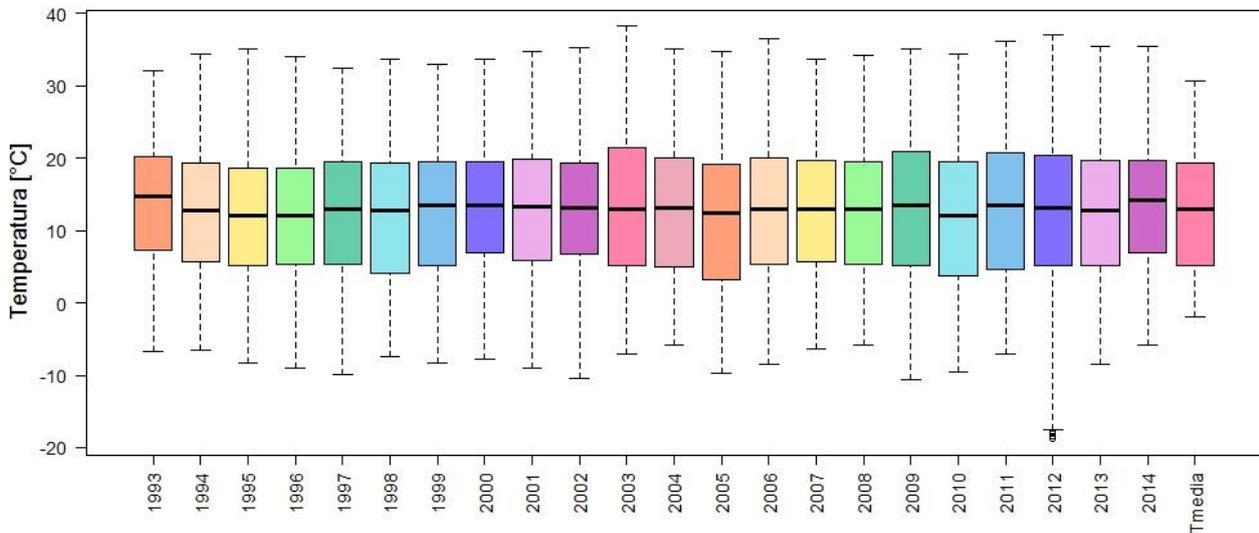
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

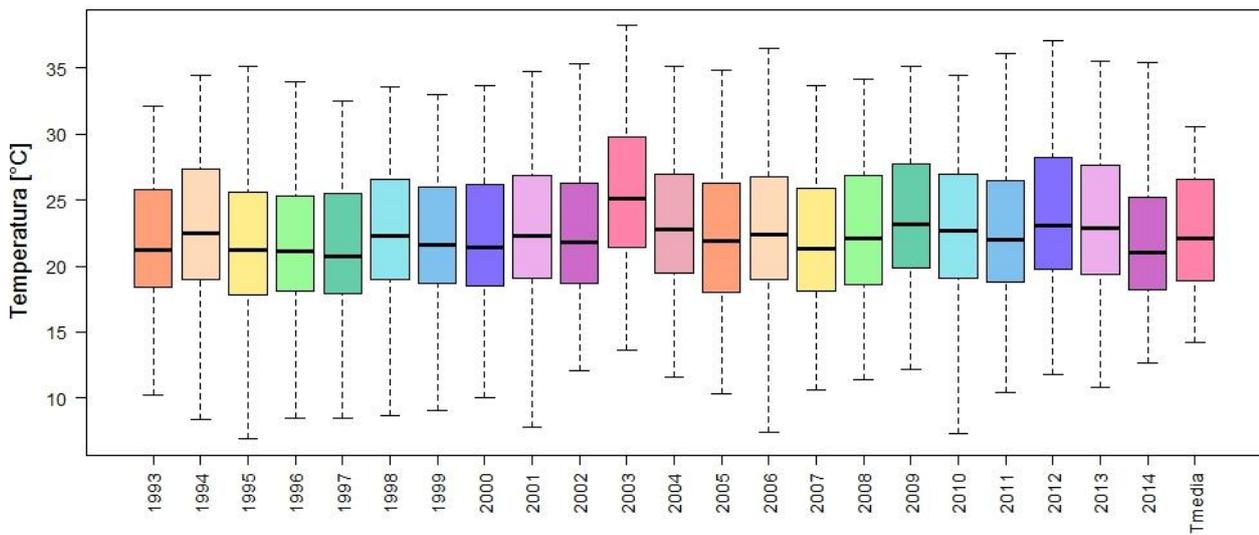
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

### 4.3. Vercelli

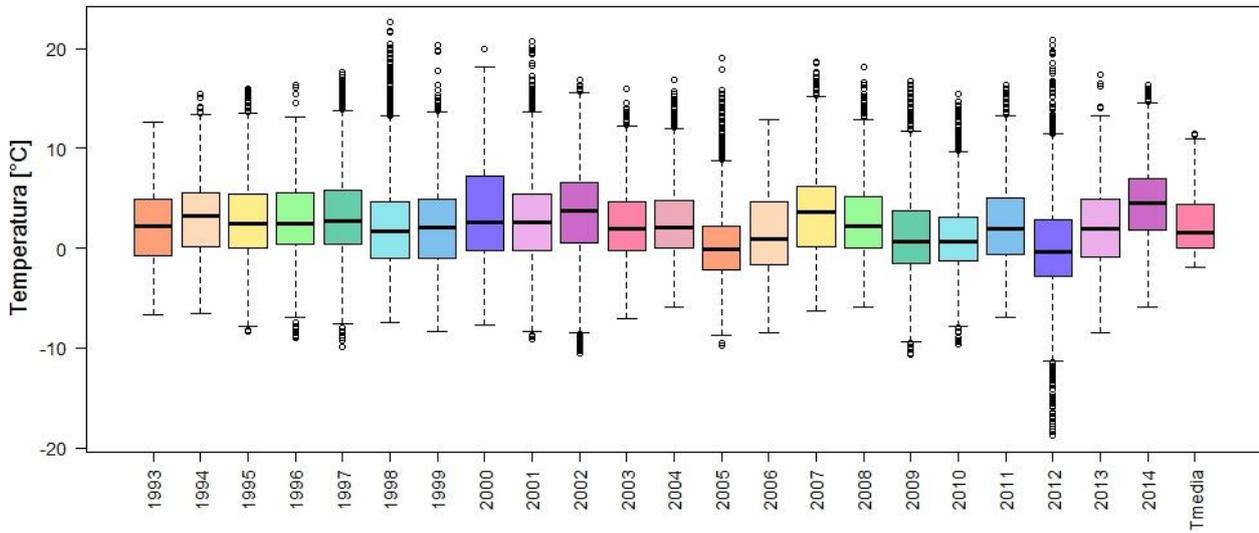
**Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Vercelli**



**Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Vercelli**

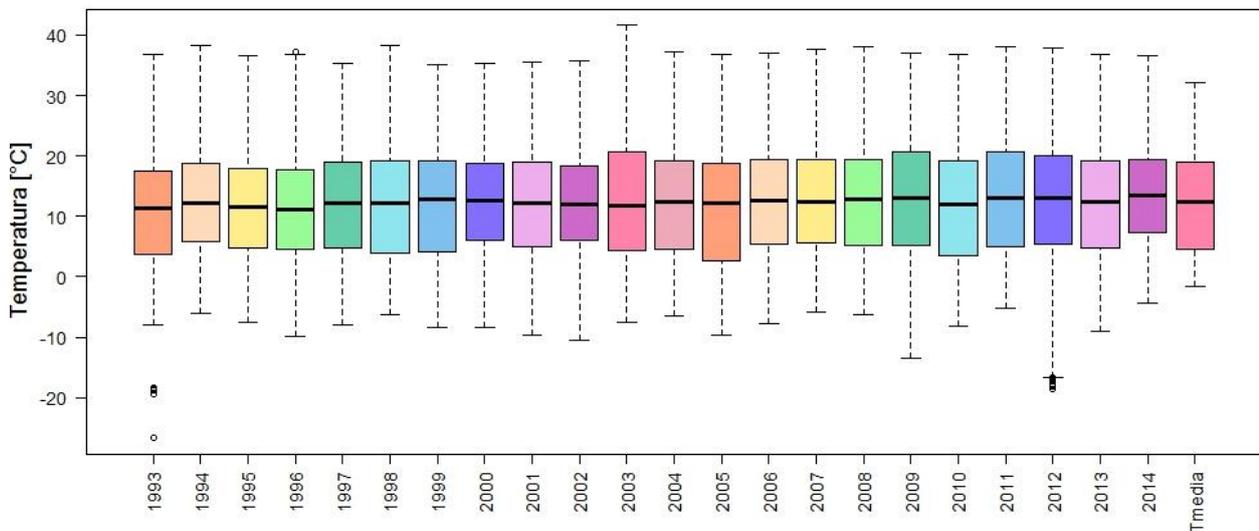


**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Vercelli**

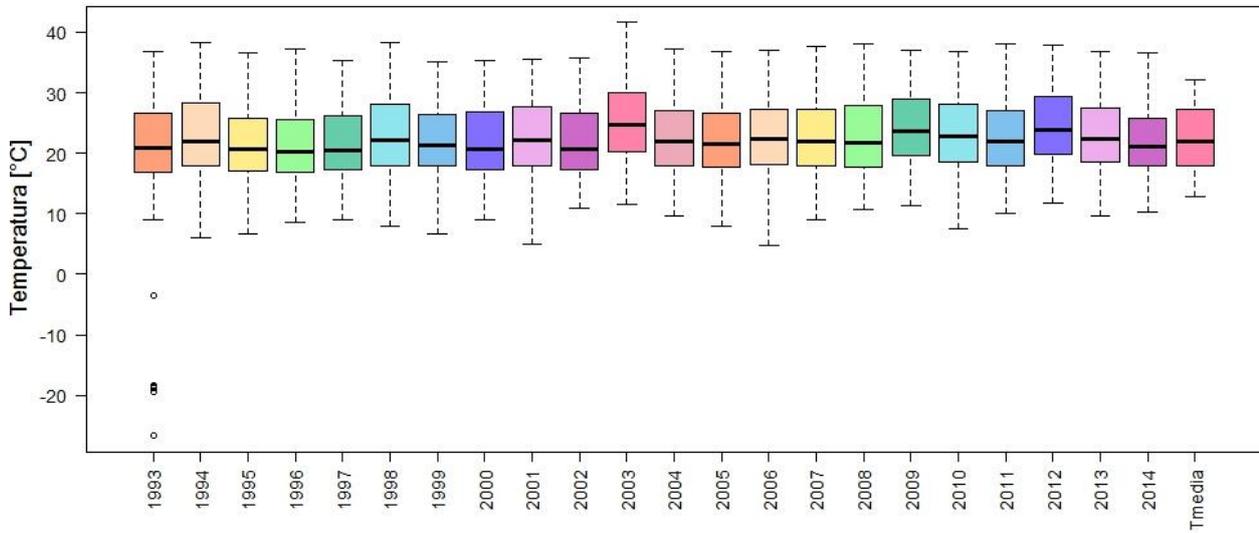


#### 4.4. Alessandria

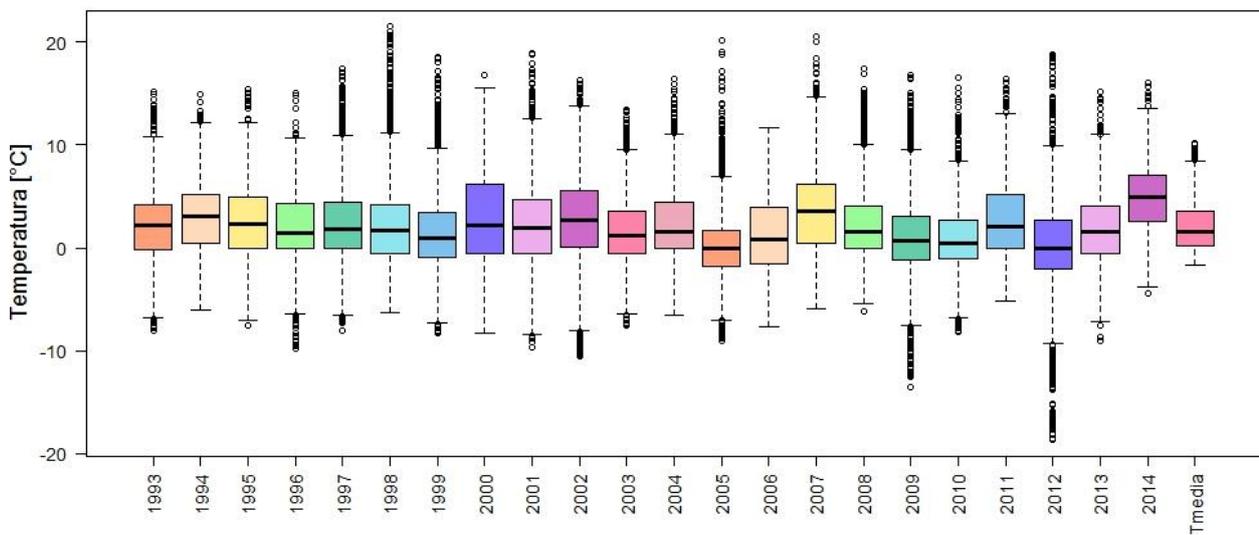
**Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Alessandria**



### Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Alessandria



### Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Alessandria



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

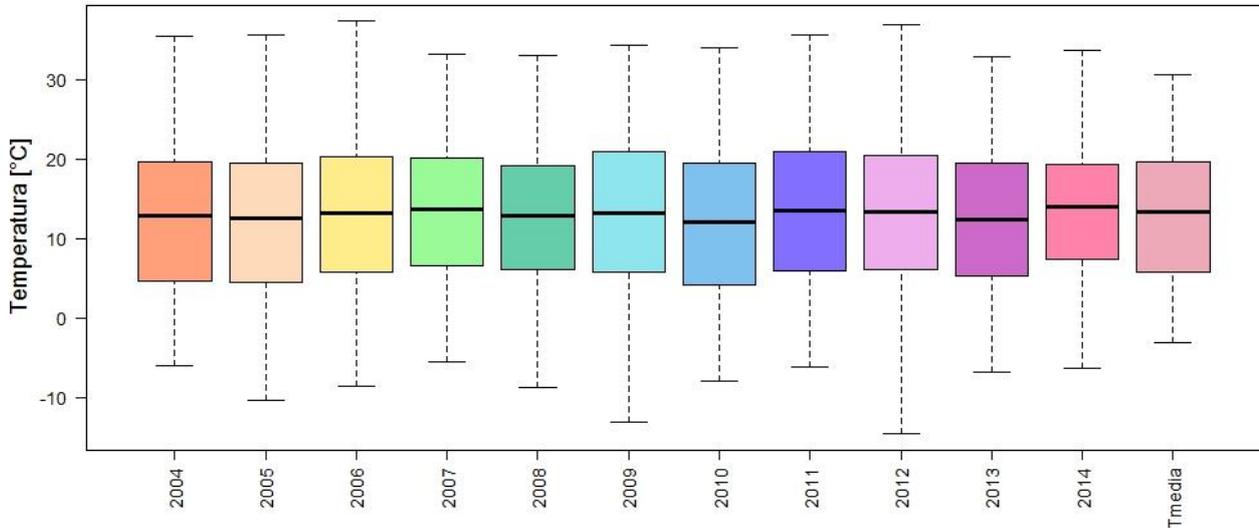
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

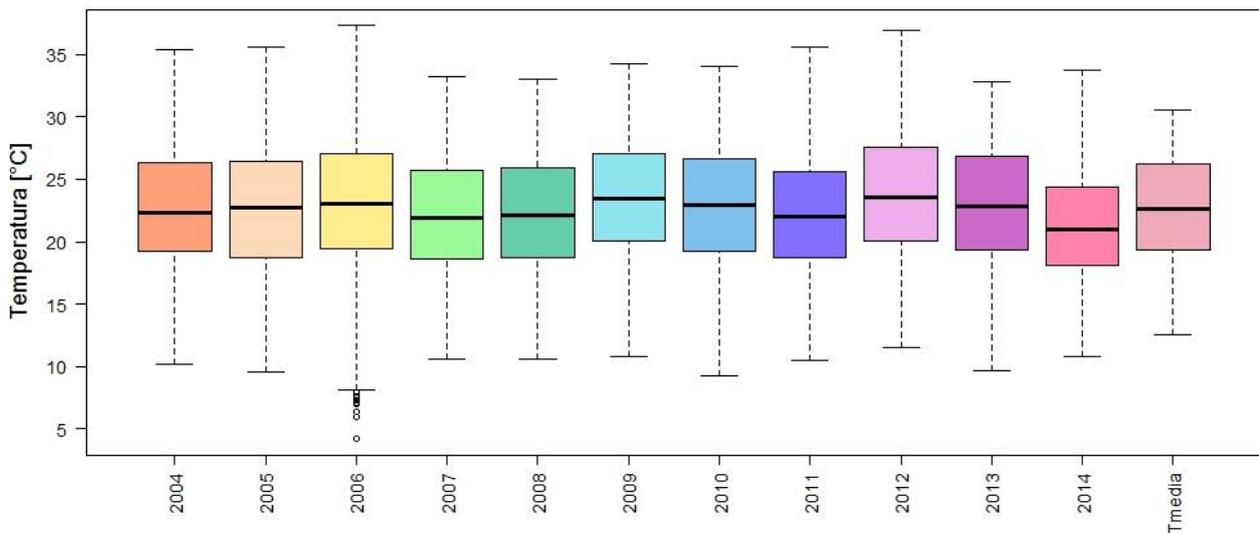
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 4.5. Settimo Torinese

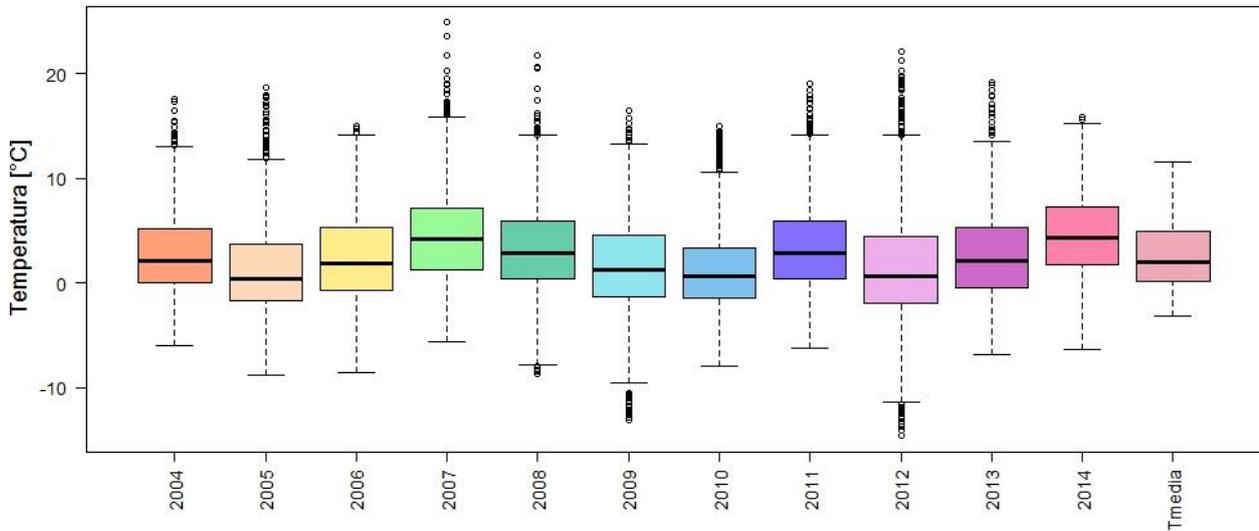
Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Settimo Torinese



Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Settimo Torinese

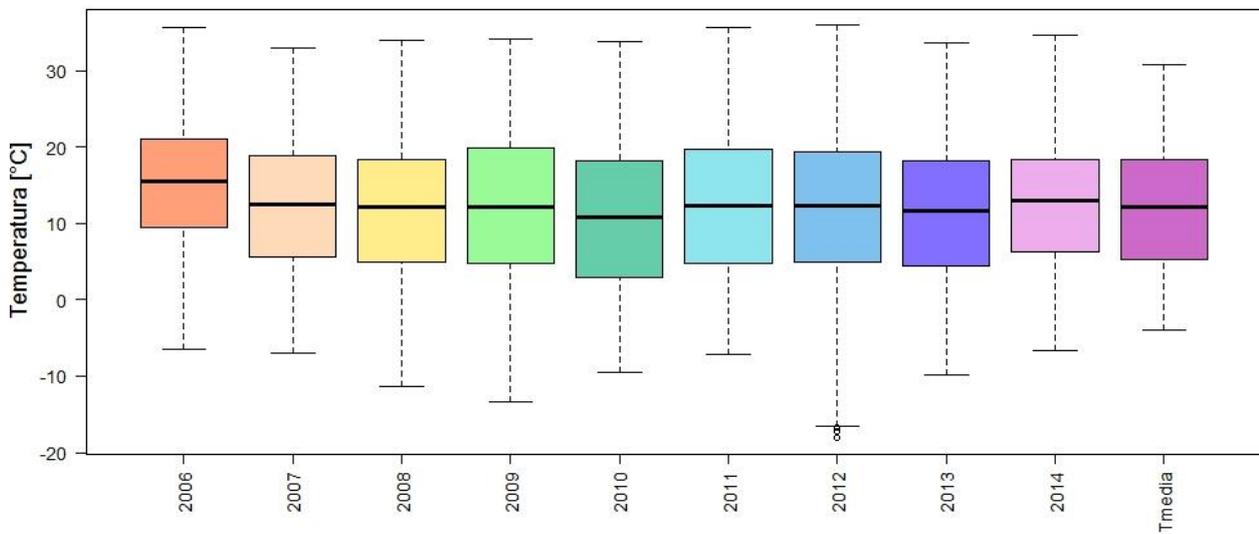


**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di SettimoTorinese**



#### 4.6. Venaria Reale

**Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Venaria**



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

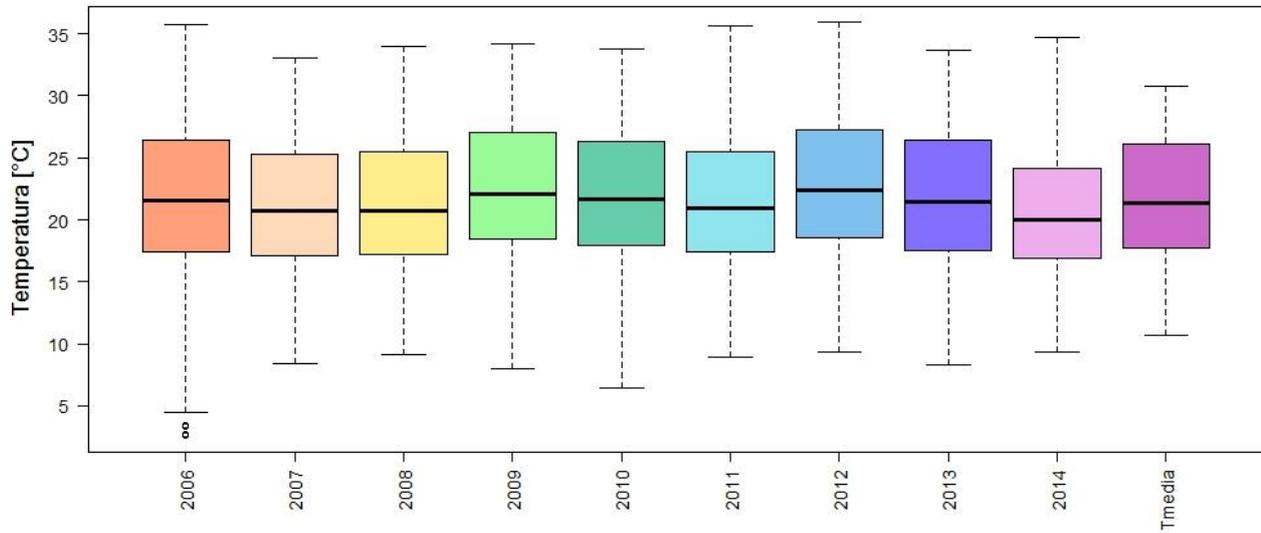
Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

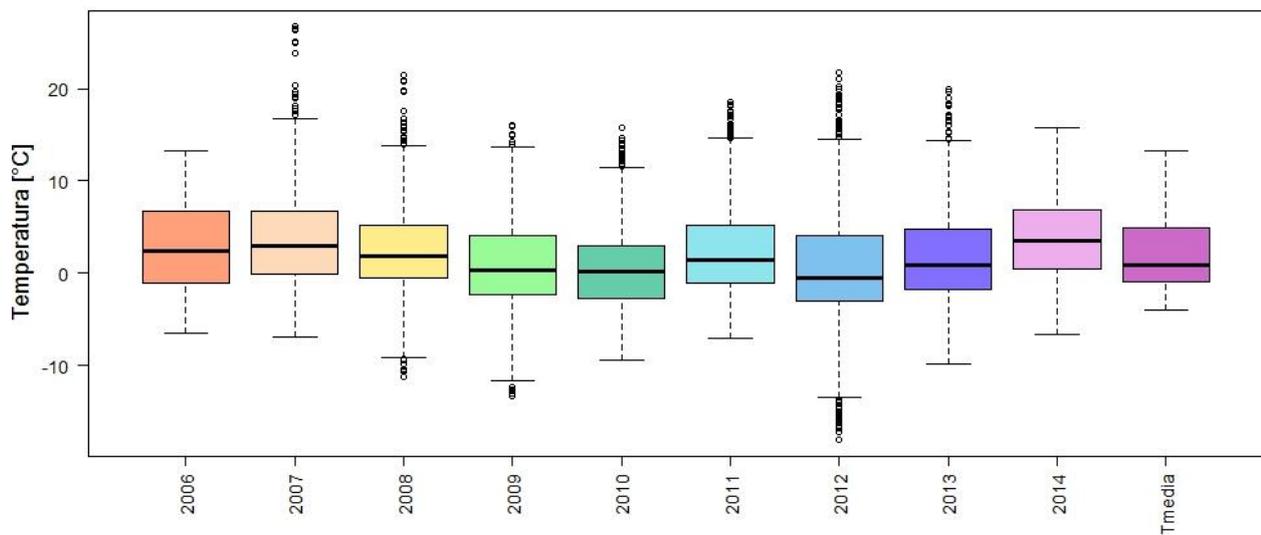
Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

**Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Venaria**



**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Venaria**



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

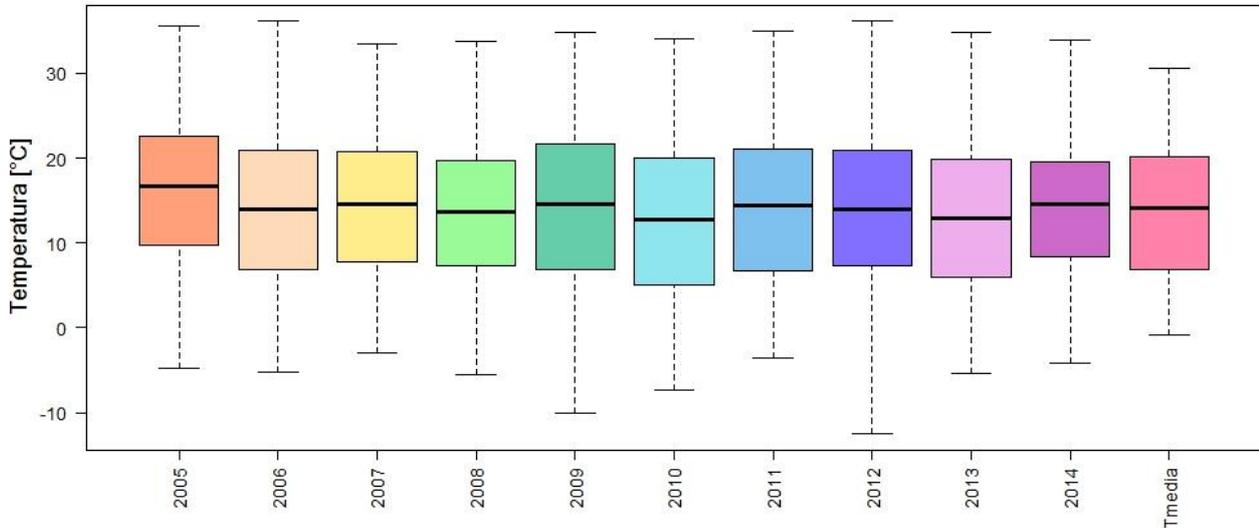
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

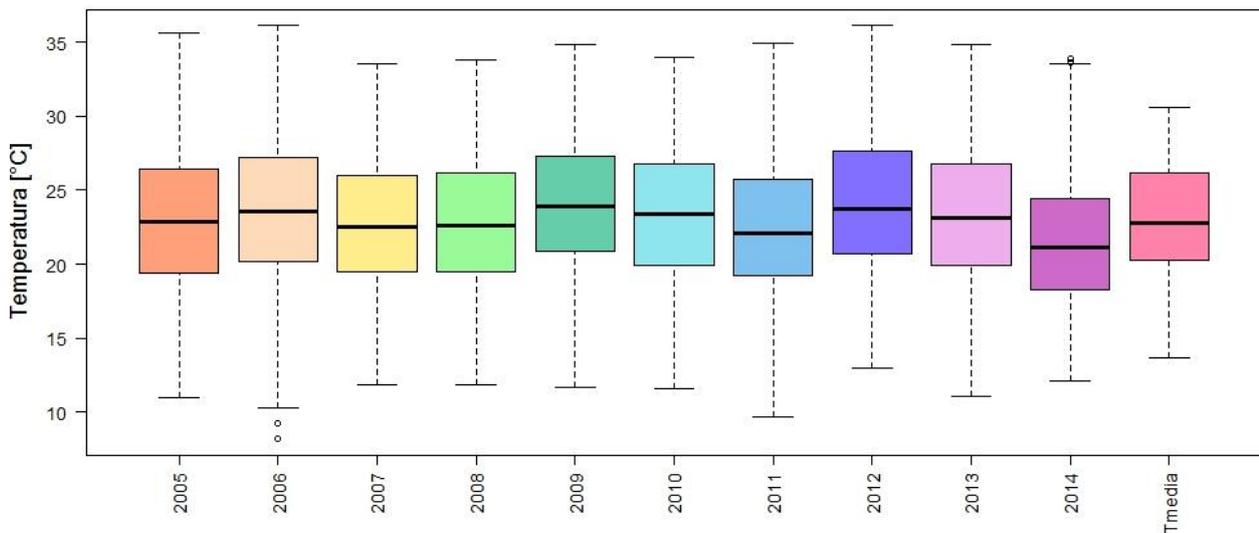
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 4.7. Collegno

**Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Collegno**



**Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Collegno**



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

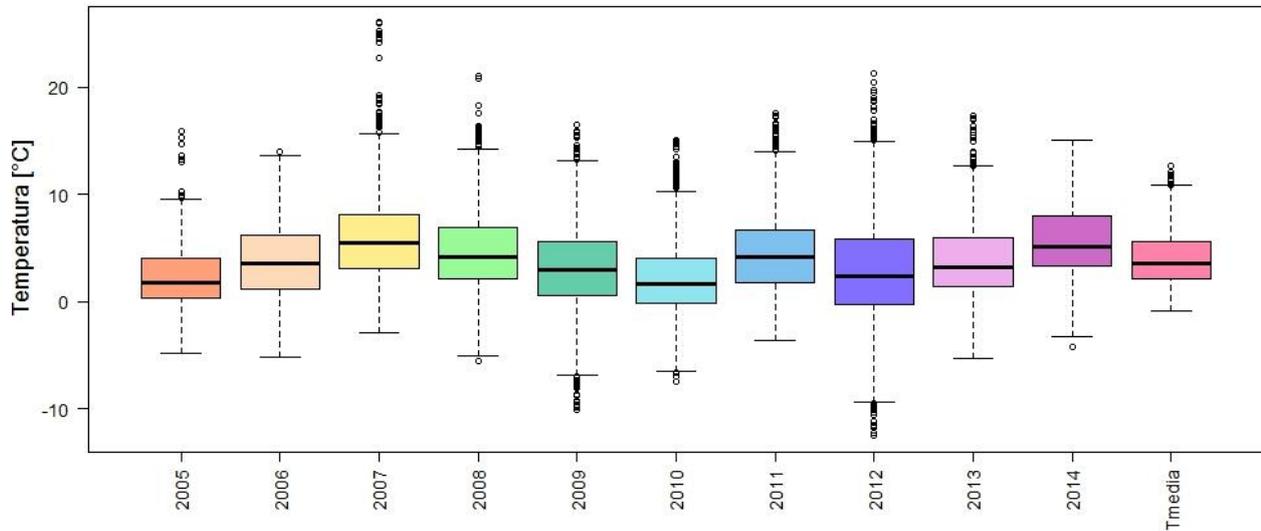
Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

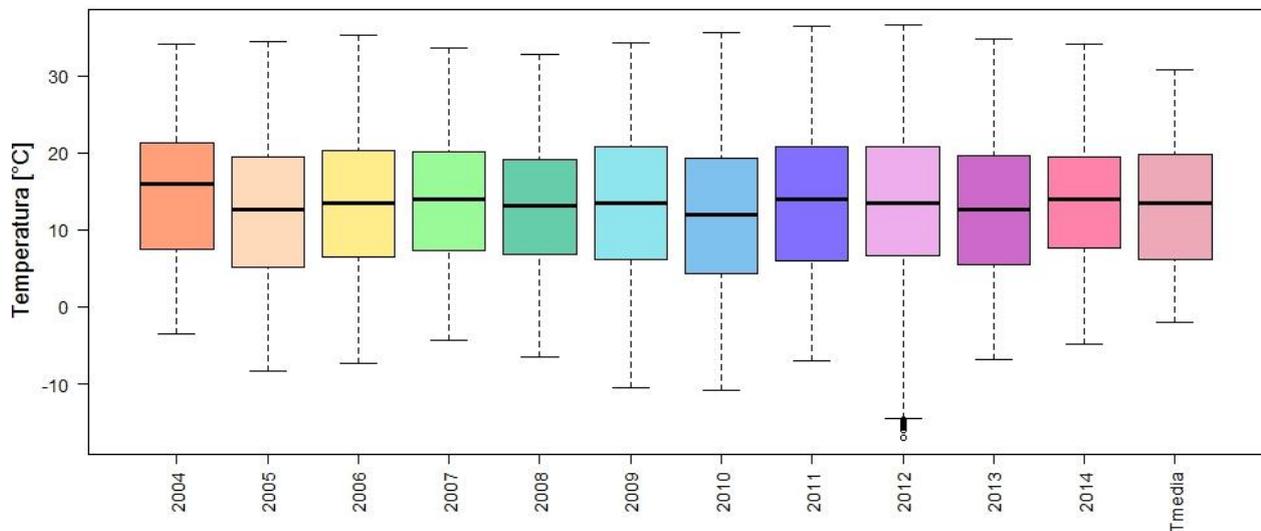
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Collegno

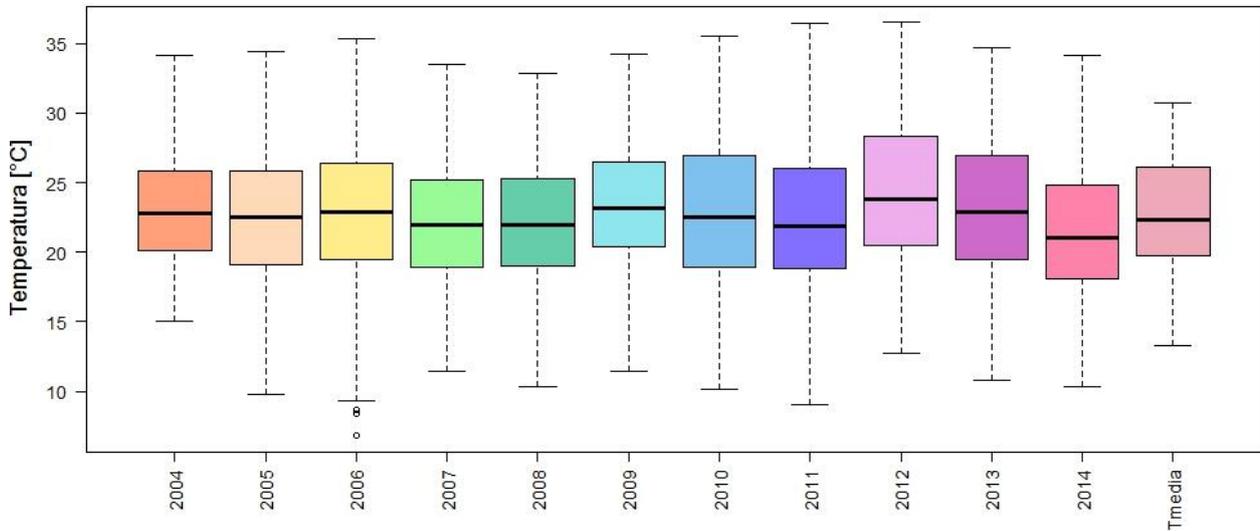


#### 4.8. Pianezza

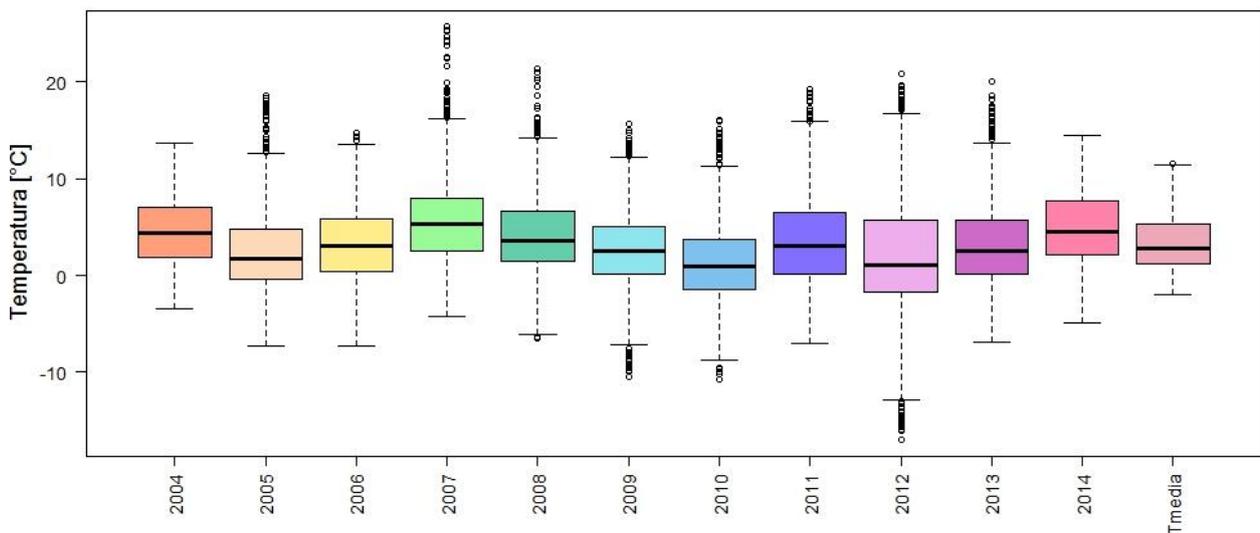
Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Pianezza



Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Pianezza



Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Pianezza



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

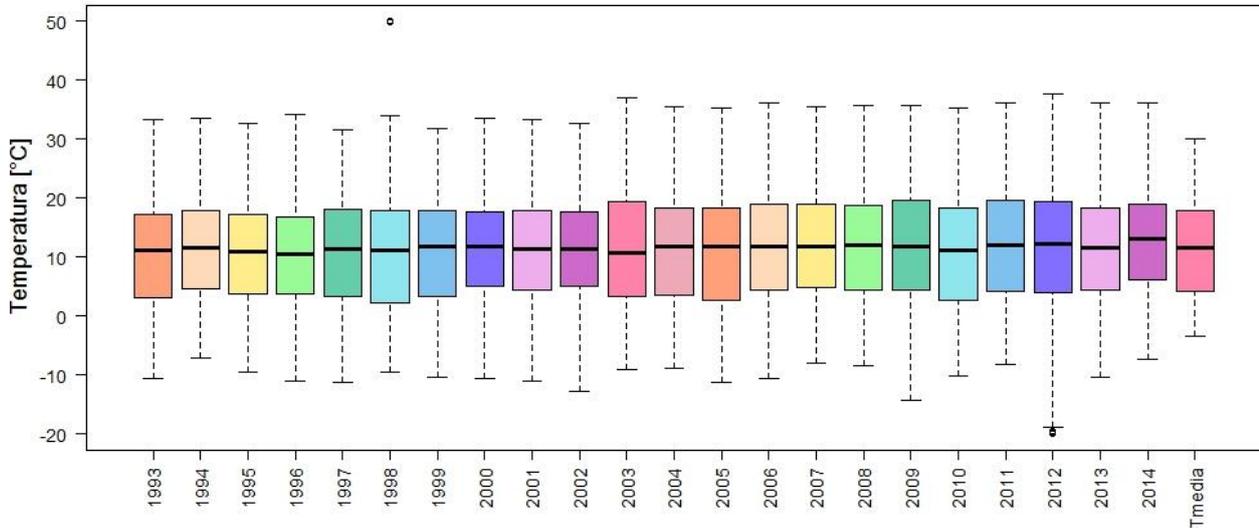
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

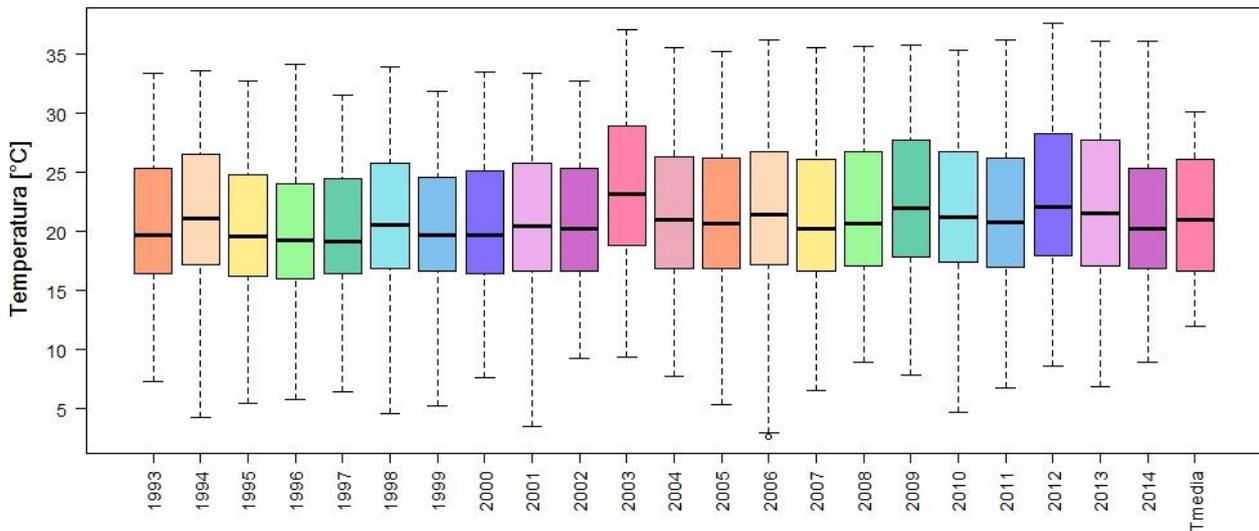
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 4.9. Chivasso

Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Chivasso



Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Chivasso



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

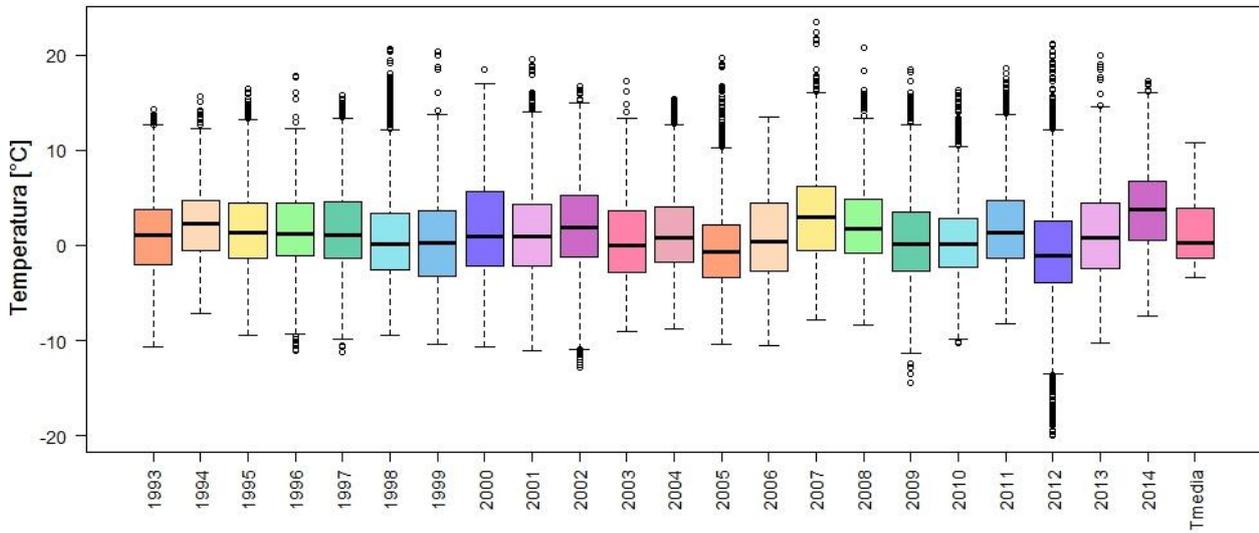
Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

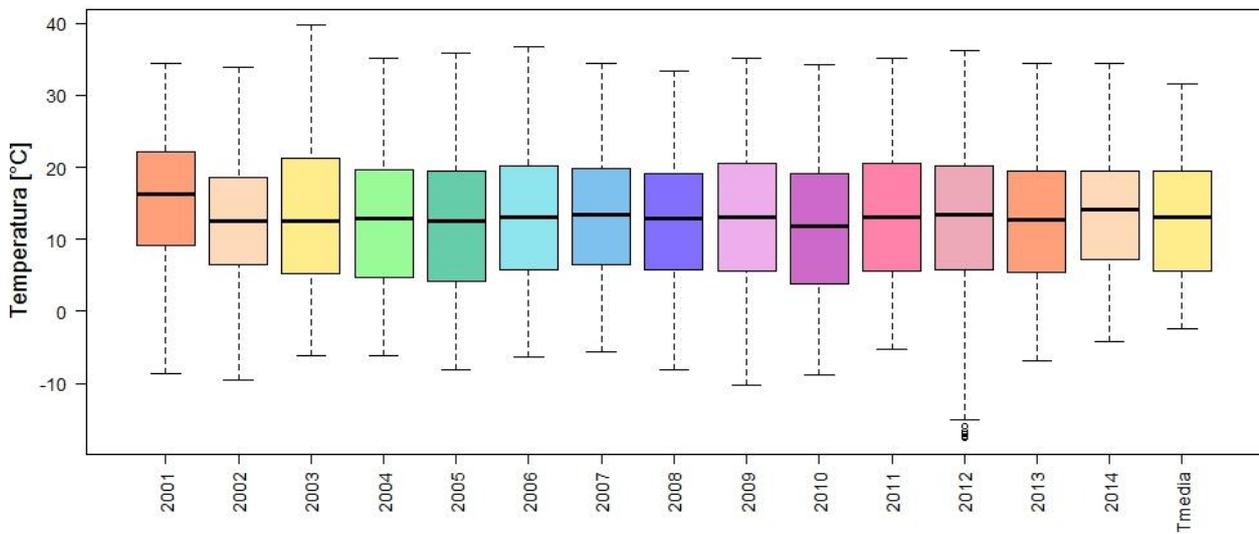
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Chivasso**



#### 4.10. Nichelino

**Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Nichelino**



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

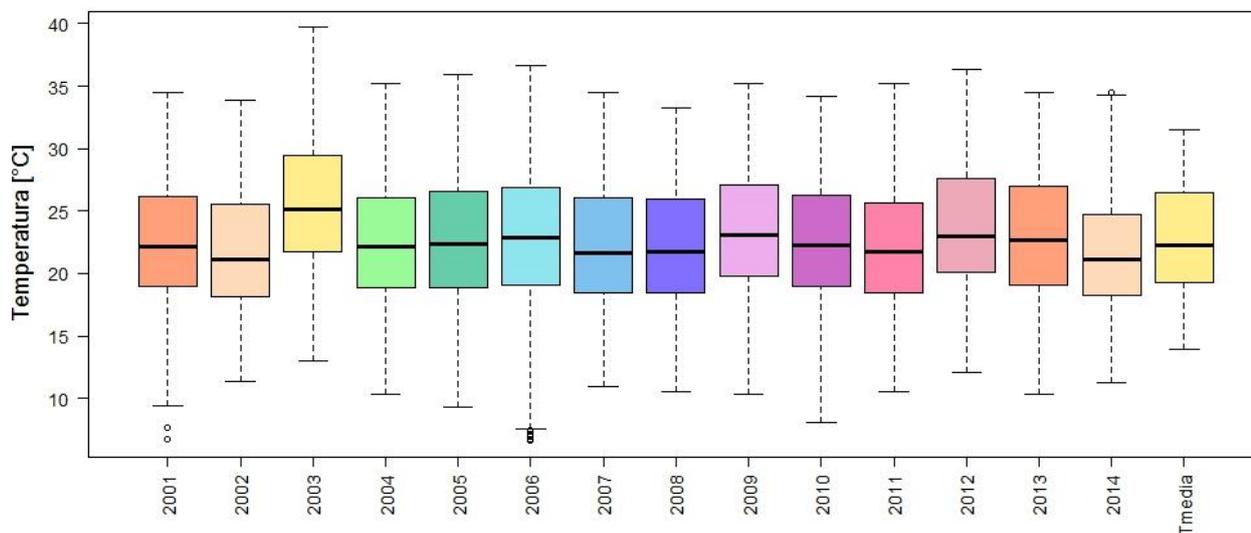
Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

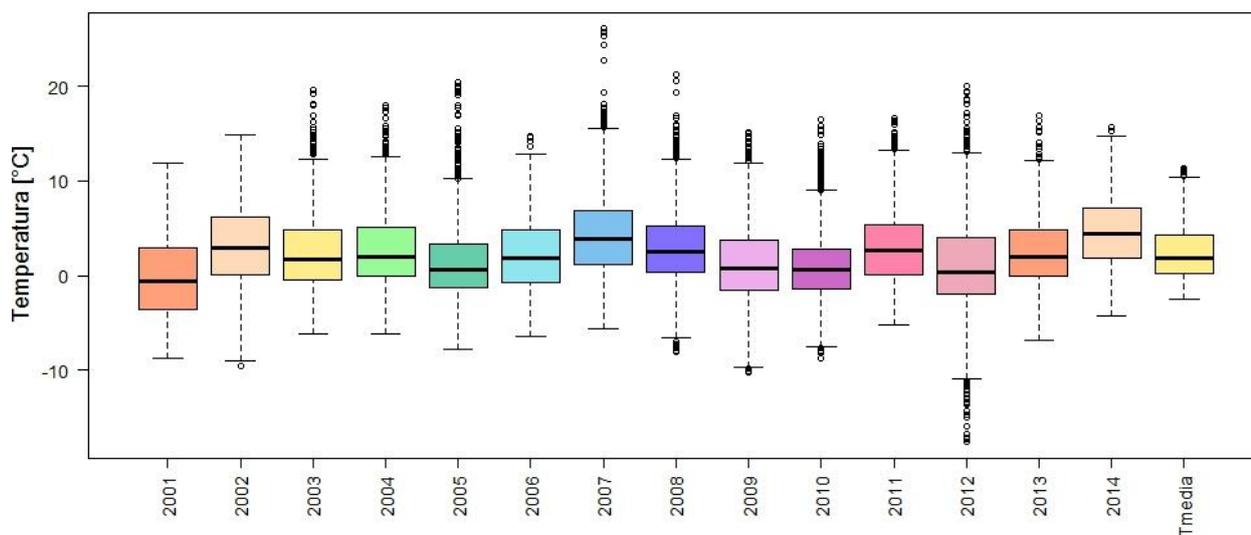
Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

**Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Nichelino**



**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Nichelino**



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

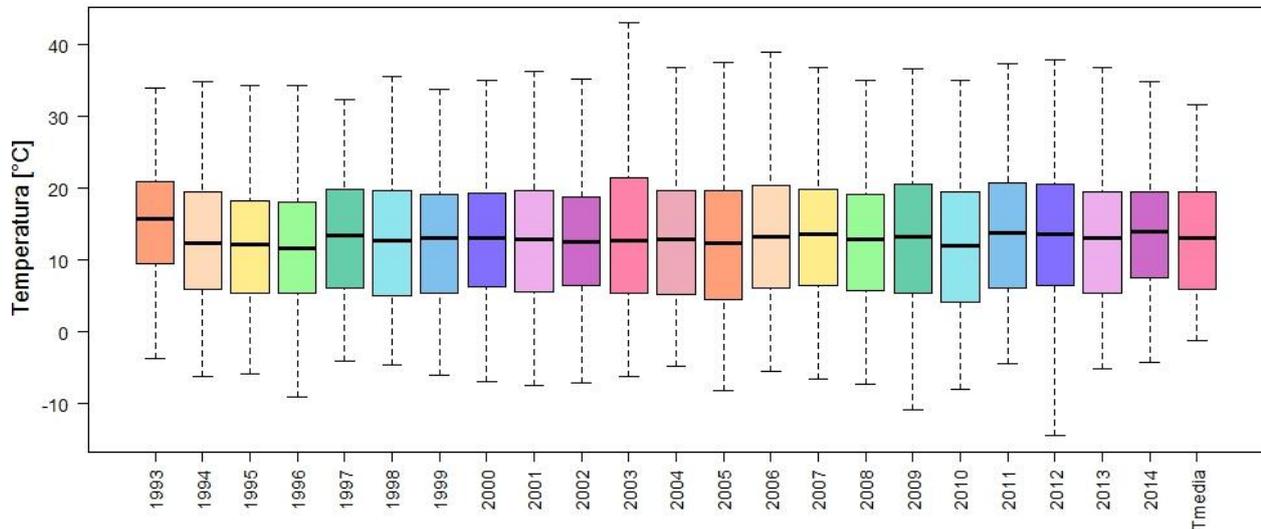
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

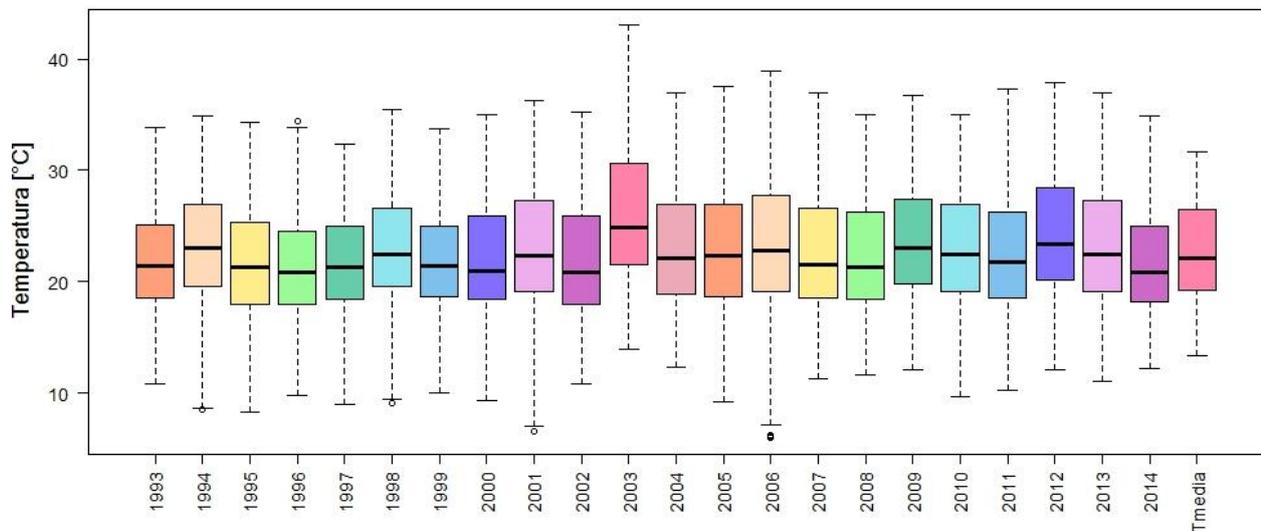
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 4.11. Alba

Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Alba



Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Alba



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

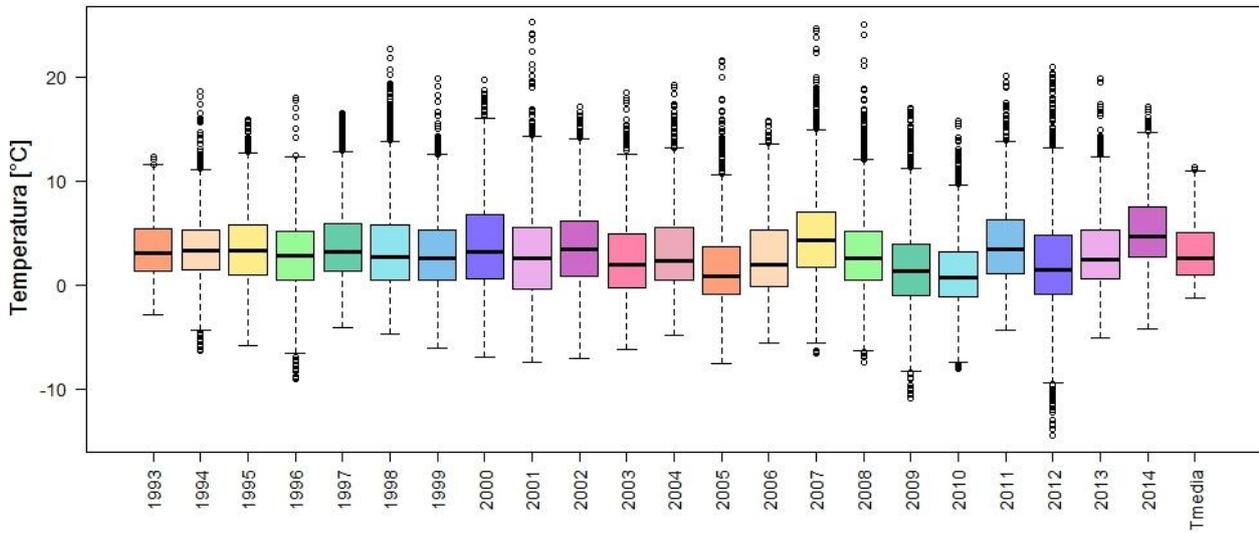
Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

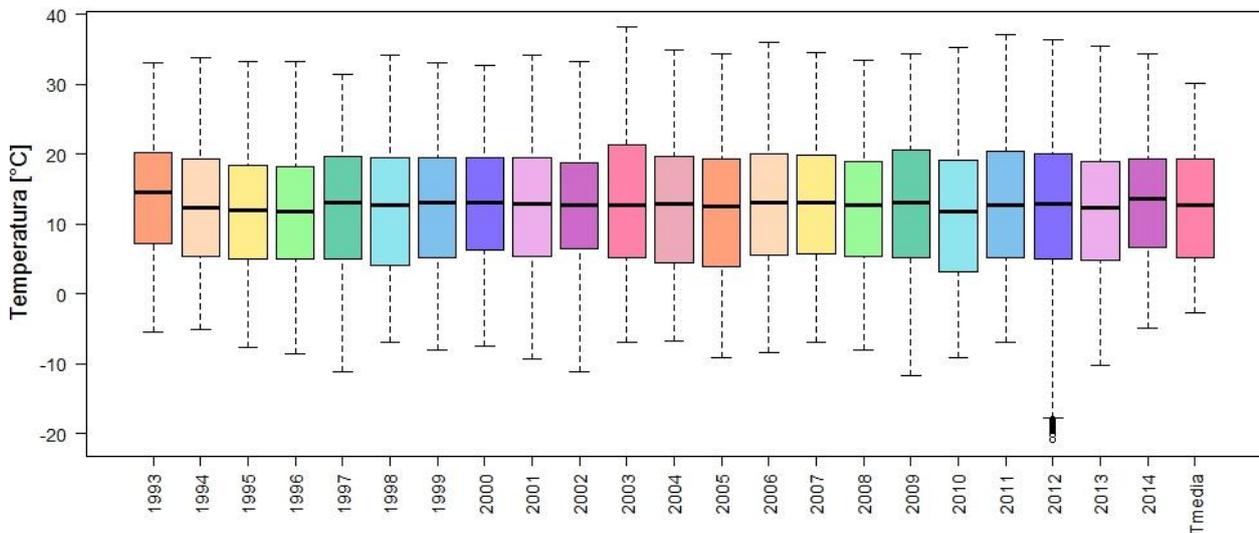
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Alba

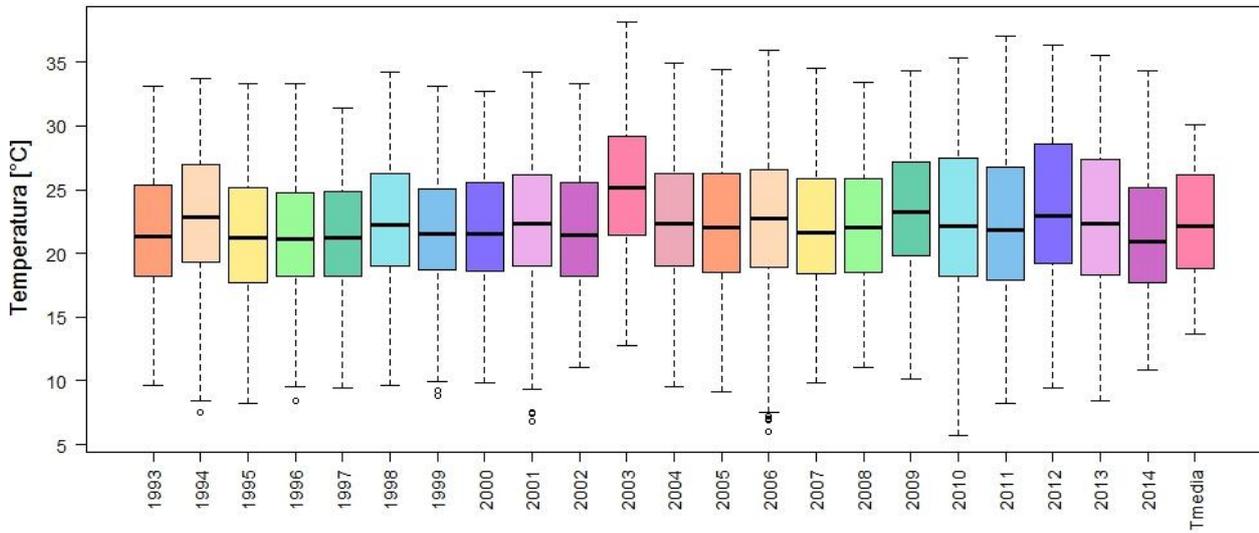


#### 4.12. Moncalieri

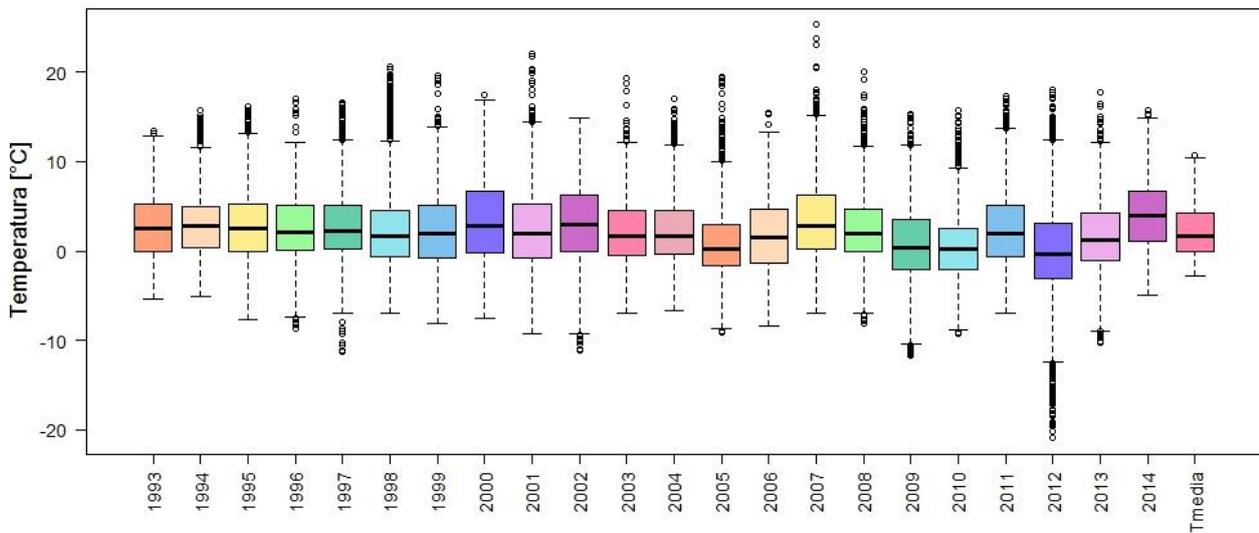
Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Moncalieri



Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Moncalieri

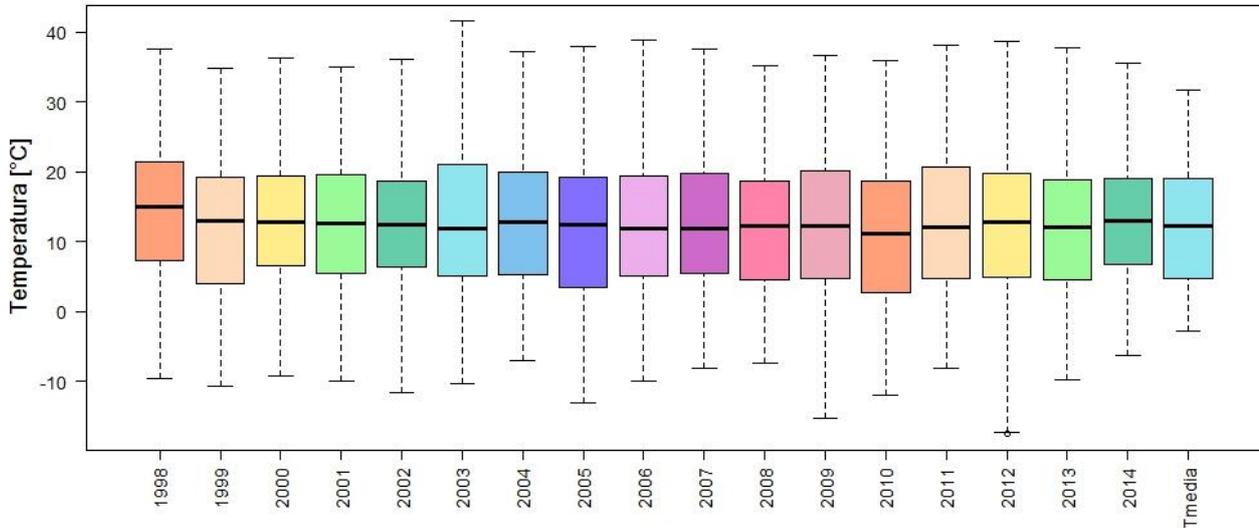


Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Moncalieri

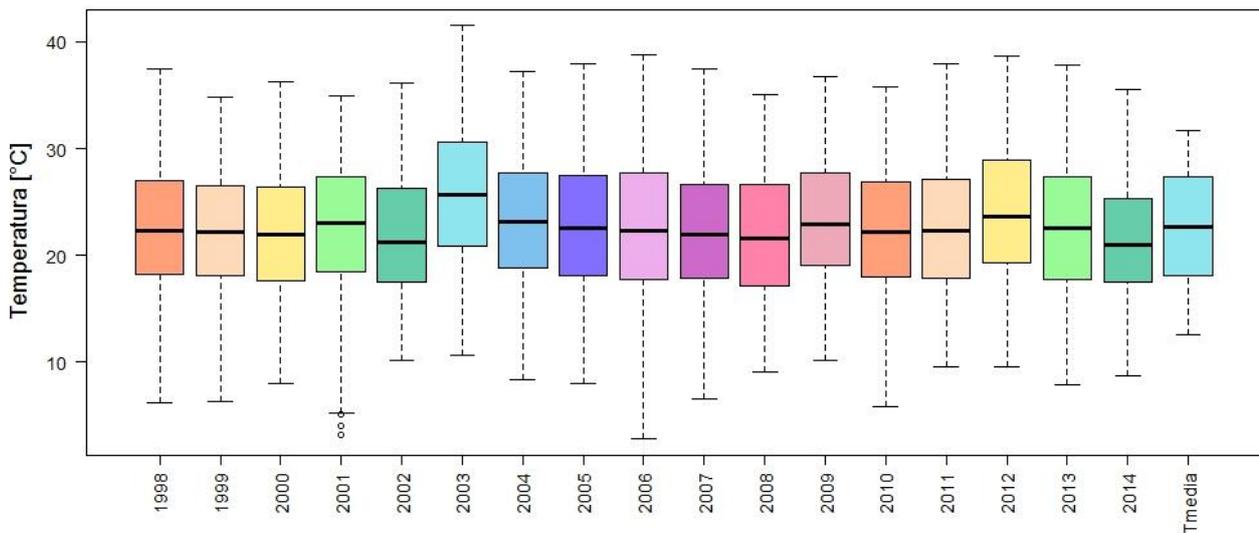


## 4.13. Tortona

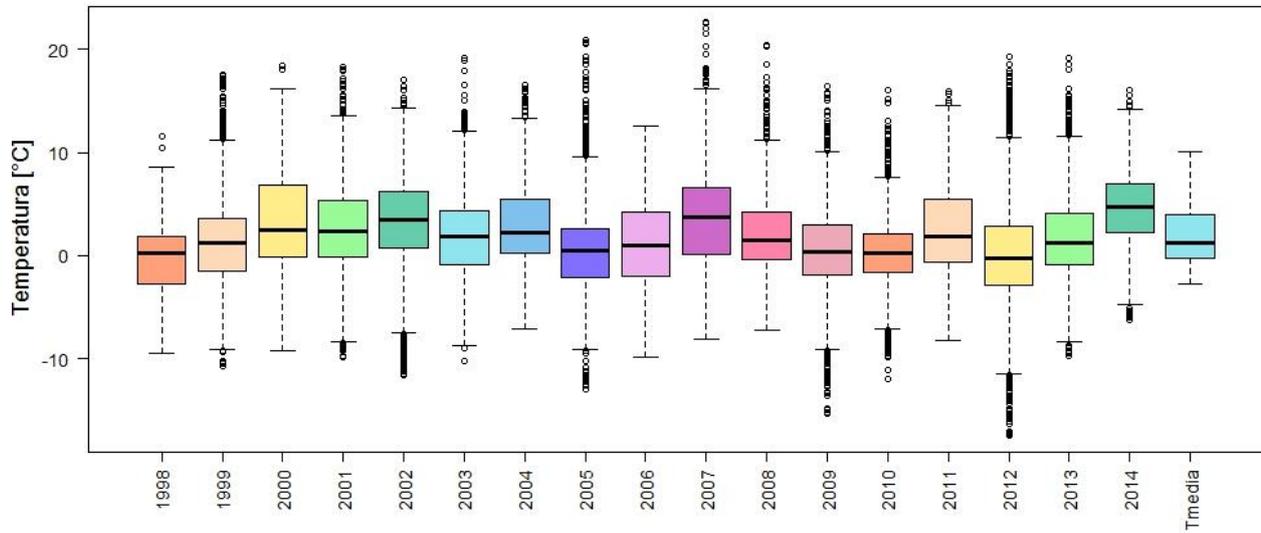
Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Tortona



Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Tortona

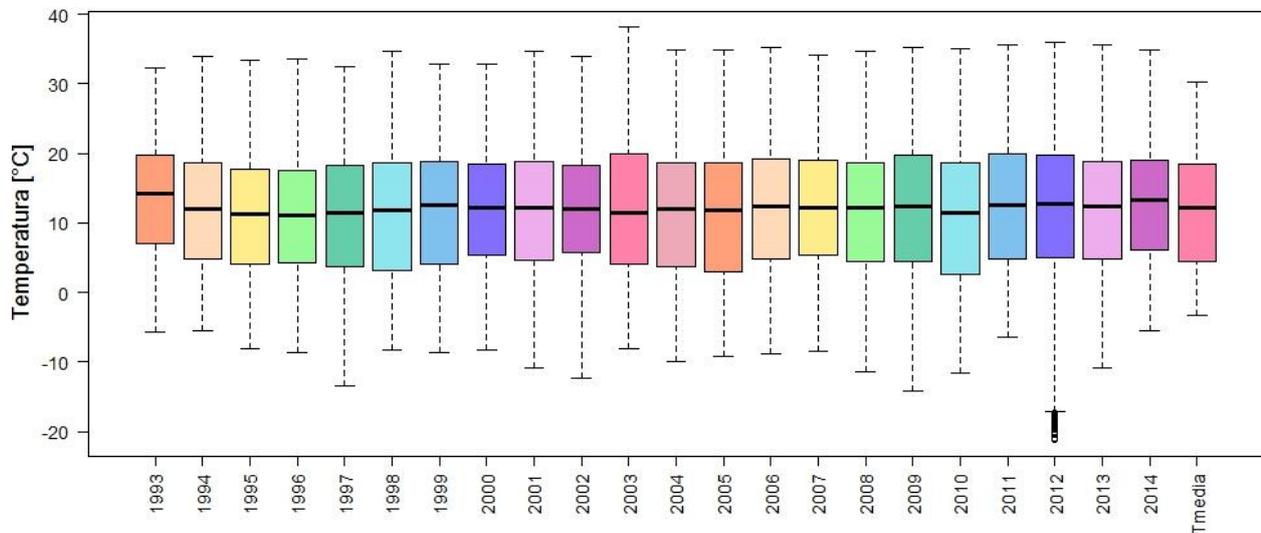


**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Tortona**

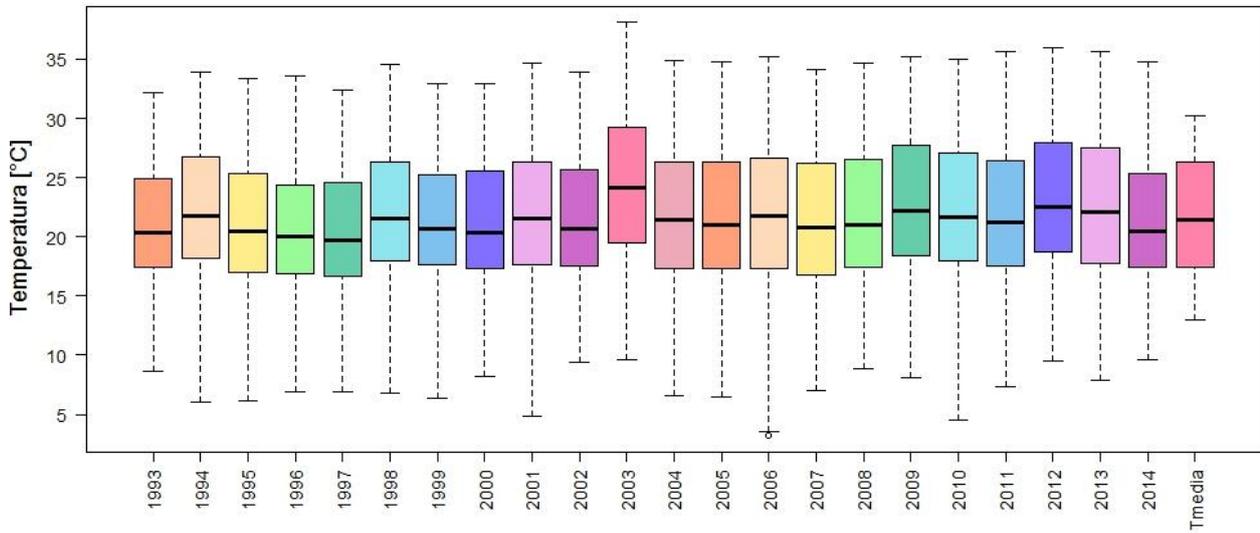


#### 4.14. Carmagnola

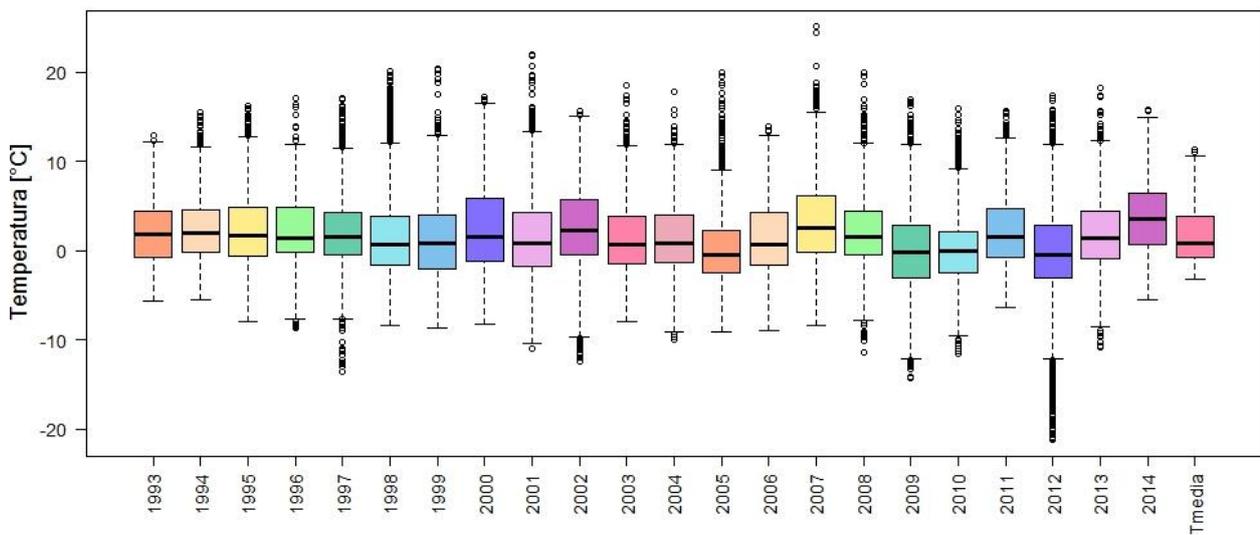
**Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Carmagnola**



**Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Carmagnola**

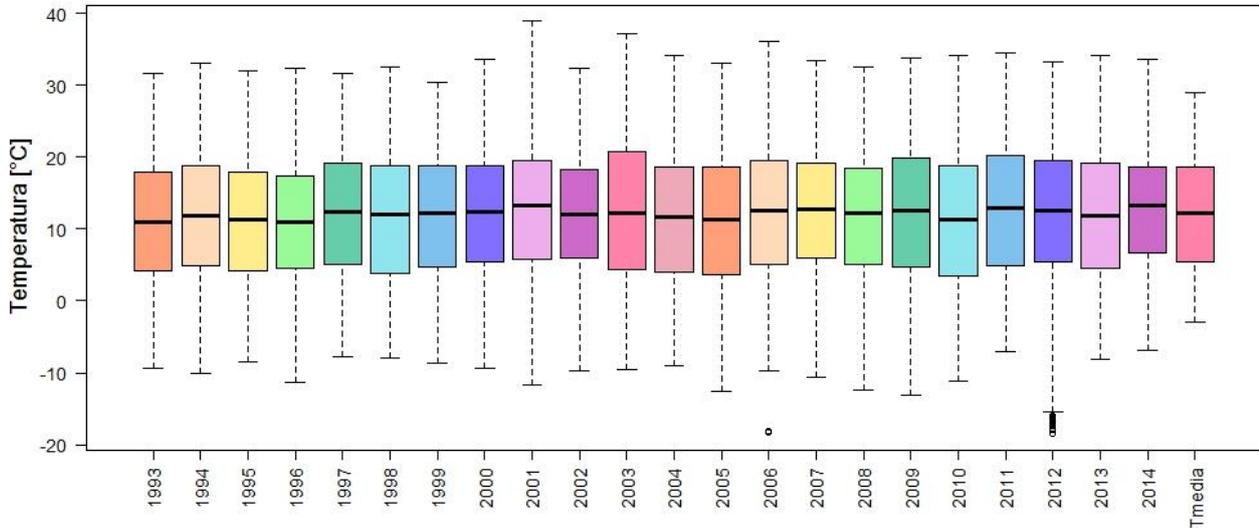


**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Carmagnola**

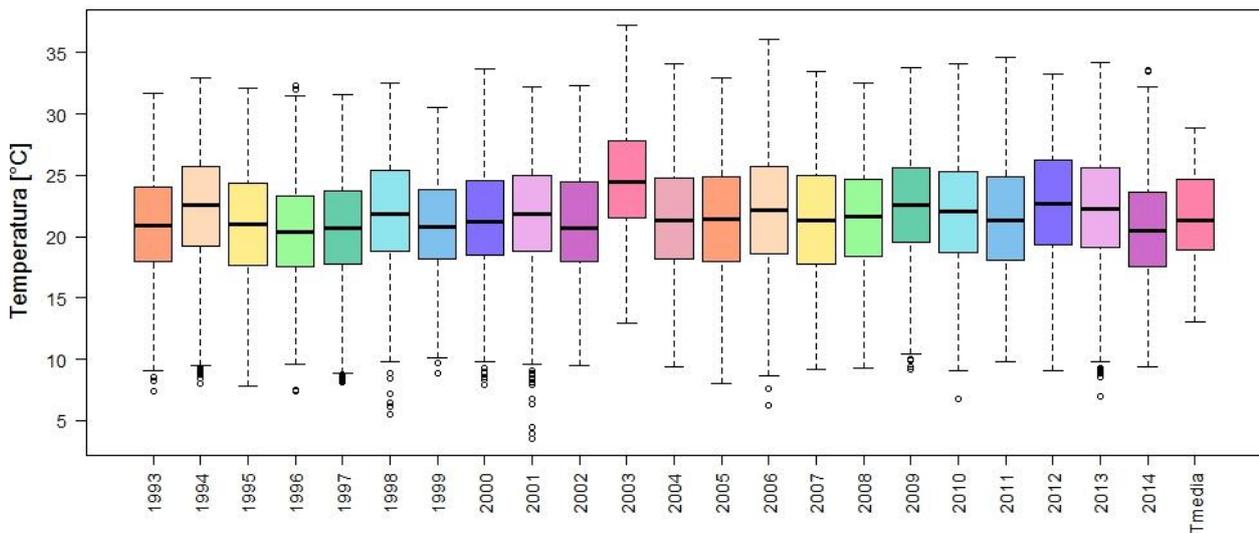


## 4.15. Saluzzo

Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Saluzzo



Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Saluzzo



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

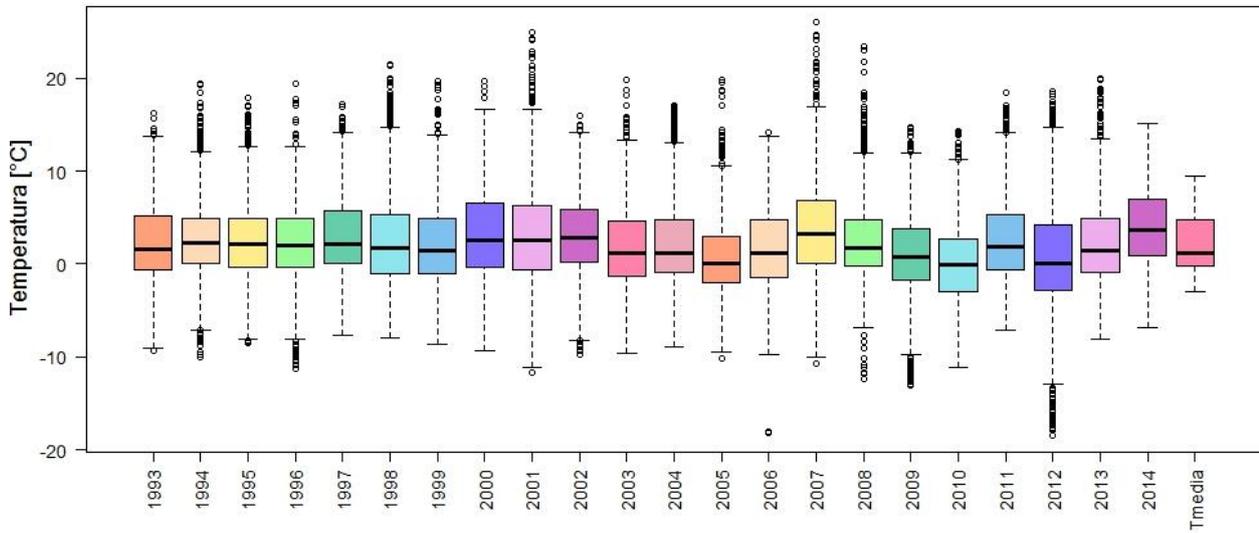
Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

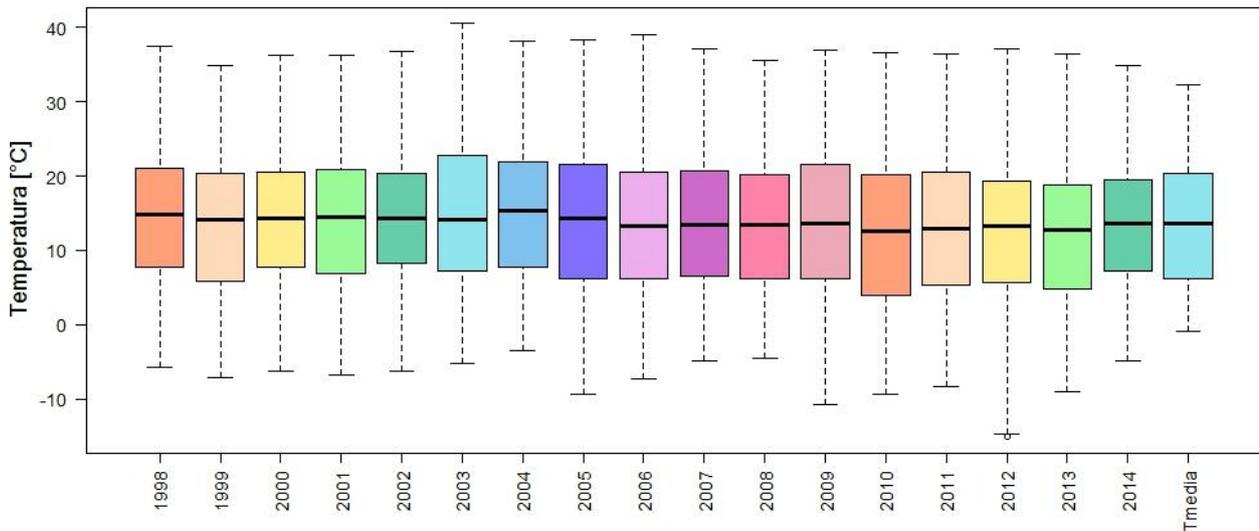
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Saluzzo**

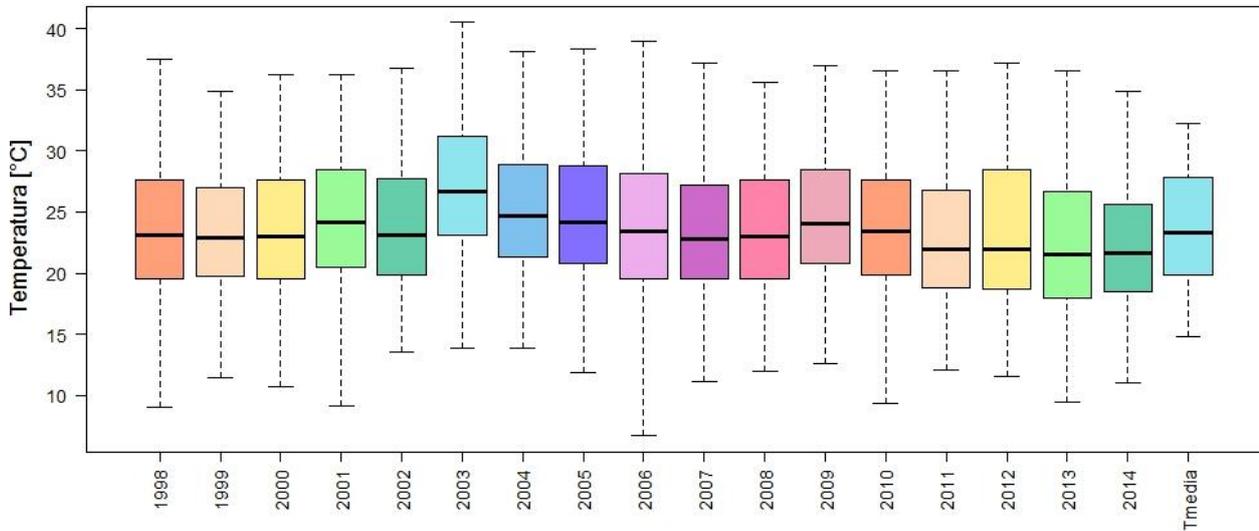


#### 4.16. Novi Ligure

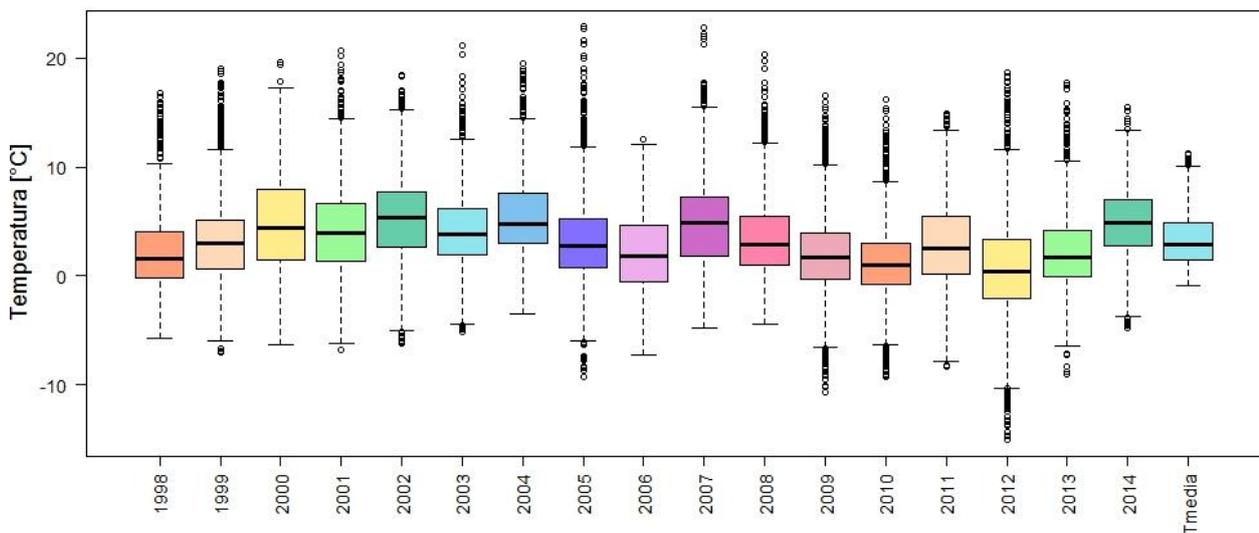
**Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di NoviLigure**



**Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di NoviLigure**



**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di NoviLigure**



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

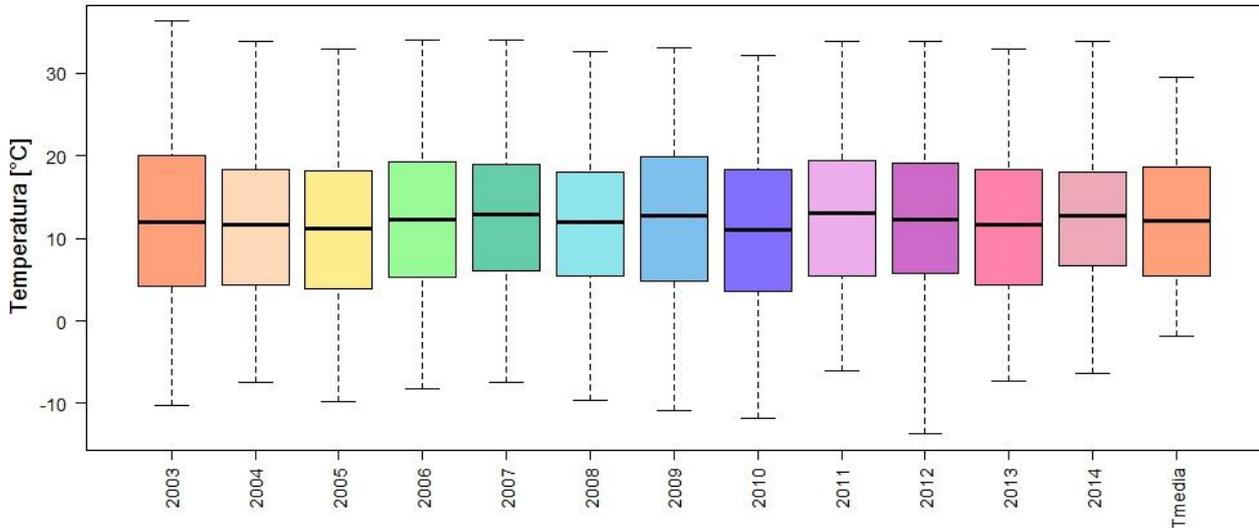
**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

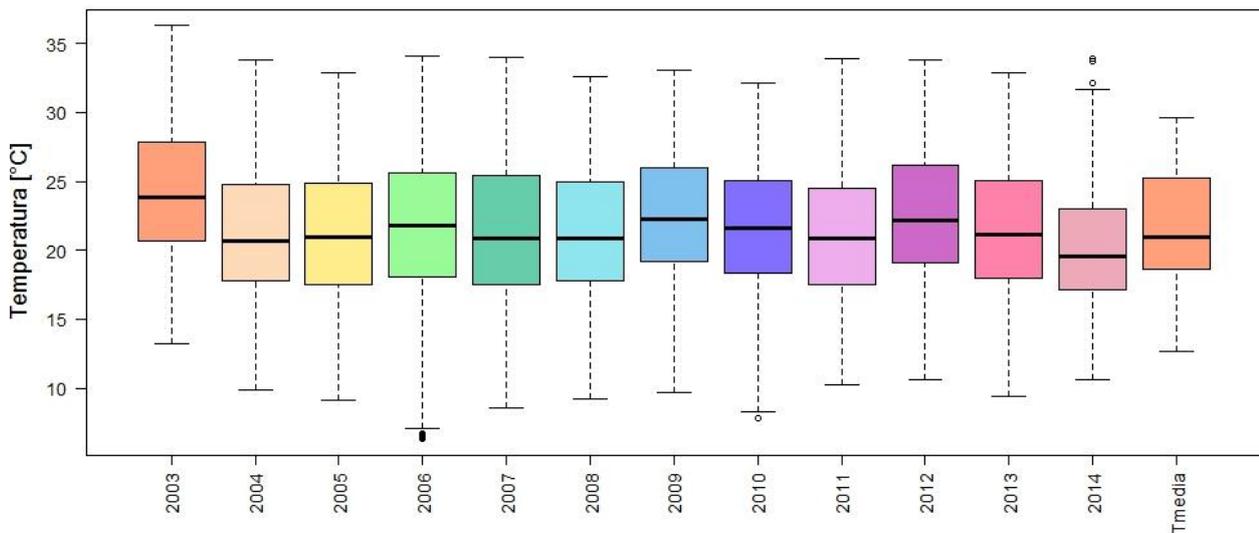
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

## 4.17. Cuneo

**Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Cuneo**



**Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Cuneo**



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

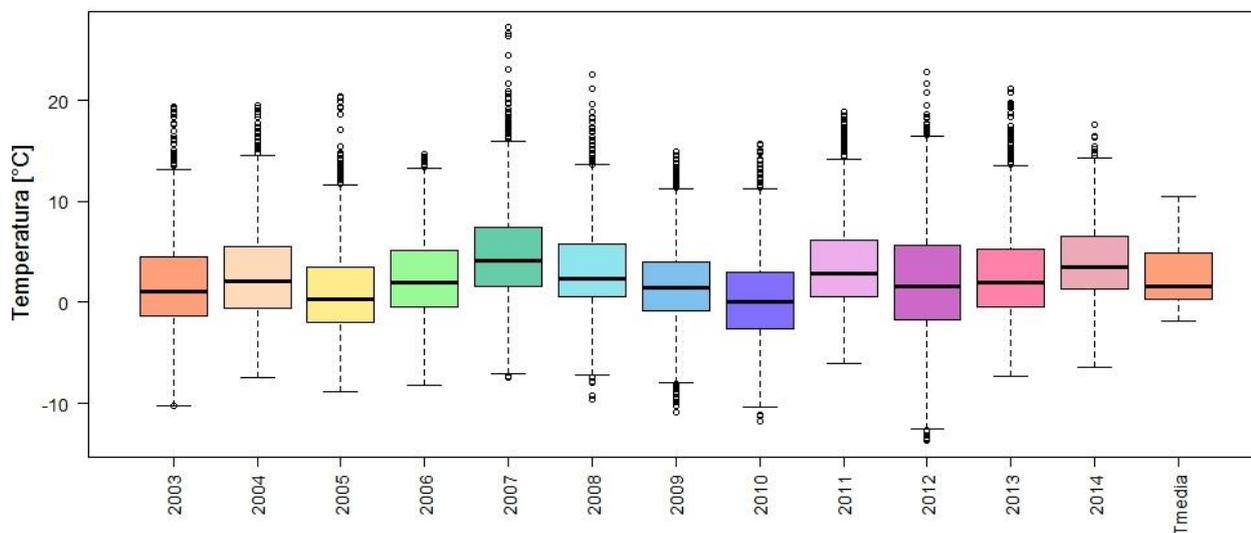
Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

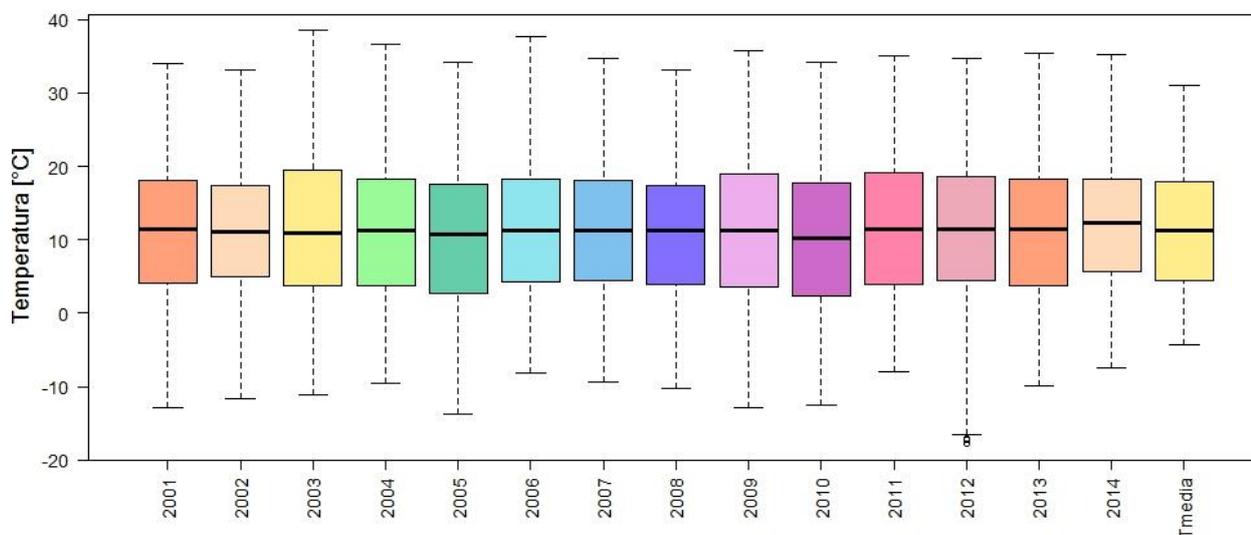
P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Cuneo**



#### 4.18. Mondovì

**Distribuzione delle temperature orarie di tutto l'anno di Mondovì**



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

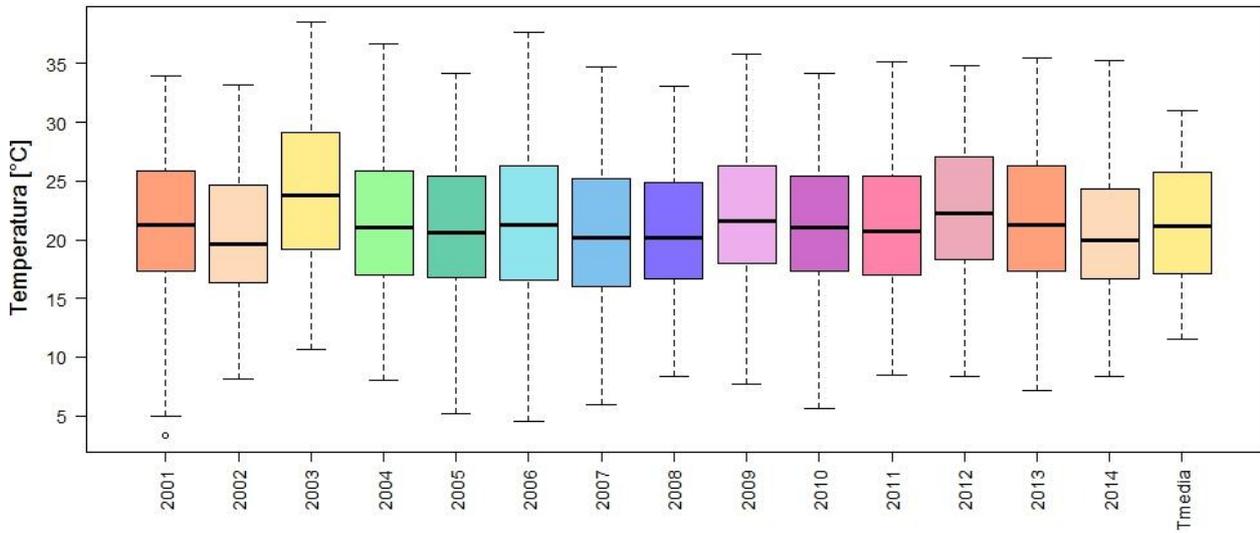
Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

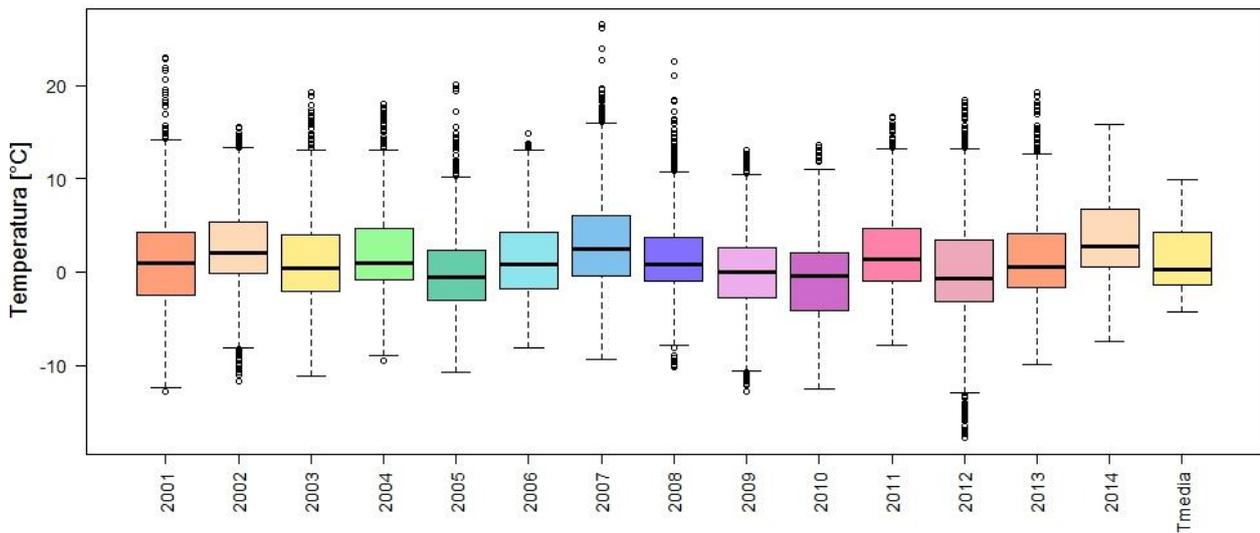
Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)

**Distribuzione delle temperature orarie estive (JJA) di Mondovi**



**Distribuzione delle temperature orarie invernali (DJF) di Mondovi**



**ARPA Piemonte – Ente di diritto pubblico**

Codice Fiscale . Partita IVA 07176380017

**Sistemi previsionali**

Via Pio VII, 9 . 10135 Torino . Tel. 011 19681350 . fax 011 19681341 . E-mail: [sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@arpa.piemonte.it)

P.E.C.: [sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:sistemi.previsionali@pec.arpa.piemonte.it)



**Tecnologie  
Telematiche  
Trasporti  
Traffico  
Torino**

5T srl  
C.so Bramante 66/A - 10126 Torino  
tel. 011-5764.544  
telefax 011-5764.563  
e-mail: info@5t.torino.it  
Cod. fisc. e Part. IVA 06360270018  
C.C.I.A.A. Torino 2825/1992  
Capitale sociale € 100.000,00

Torino, Settembre 2011

## **LINEE GUIDA RETE VEICOLARE DI BORDO E PROTOCOLLO SCAMBIO DATI FLOTTE GTT ED EXTRATO**

*- v. 4.024 r.5  
include lo scambio dati BIP<->AVM*

Versione	Data	Autore	Note
4.023	8/2011	Gastaldi	Modificato CommandType (da 33 a 1)
4.024	9/2011	Gastaldi	Aggiornata tabella codici azienda; correzioni varie
4.024 r5	9/2011	Gastaldi	Corretto CommandValue par. 4.4.3 (valori invertiti)

1	INTRODUZIONE.....	3
2	ARCHITETTURA .....	4
2.1	PIANO DI INDIRIZZAMENTO.....	4
3	SCAMBIO DATI DI BORDO .....	4
3.1	STRUTTURA DATI.....	5
3.2	TIPOLOGIE DI DATO.....	5
4	CONTENUTO INFORMATIVO .....	6
4.1	pacchetto VOID (esempio) .....	6
4.2	pacchetti INFO_NET ed INFO_NET2 .....	7
4.2.1	Preambolo .....	7
4.2.2	Struttura dati INFO_NET.....	7
4.2.3	Struttura dati INFO_NET2 .....	8
4.2.4	ORG/DST.....	9
4.2.5	LEN.....	9
4.2.6	ID_MSG/VER.....	9
4.2.7	DATETIME .....	10
4.2.8	DOORS.....	10
4.2.9	FIX .....	10
4.2.10	LATITUDE/LONGITUDE .....	10
4.2.11	SPEED .....	10
4.2.12	LOC .....	10
4.2.13	LINE.....	11
4.2.14	SHIFT.....	11
4.2.15	DEST.....	11
4.2.16	CURRENT.....	11
4.2.17	NEXT.....	11
4.2.18	AREA.....	11
4.2.18bis	Nota sull'interpretazione dell'area di fermata .....	12
4.2.19	VEHICLE .....	13
4.2.20	DIRECTION .....	13
4.2.21	DRIVER .....	13
4.2.22	COMPANY .....	14
4.2.23	AVM .....	15
4.2.24	STATUS (proposta) .....	16
4.2.25	TIMING (proposta).....	16

4.2.26	TRIP.....	16
4.3	pacchetto INFO_BIP .....	16
4.3.1	Preambolo .....	17
4.3.2	Struttura dati INFO_BIP .....	17
4.3.3	DATETIME .....	17
4.3.4	APPLMODE.....	17
4.3.5	APPLSTATUS .....	18
4.3.6	SERVICESTATUS .....	18
4.3.7	CNVSTATUS.....	18
4.3.8	LOCALITYVALUE .....	19
4.3.9	MESSAGEMODE.....	19
4.3.10	MESSAGETEXT .....	19
4.3.1	LATITUDE/LONGITUDE/FIX .....	19
4.4	pacchetto CMD_BIP .....	19
4.4.1	Preambolo .....	19
4.4.2	Struttura dati CMD_BIP .....	19
4.4.3	COMMANDTYPE e COMMANDVALUE .....	19
APPENDICE: PIANO DI INDIRIZZAMENTO RETE DI BORDO.....		21

---

## 1 INTRODUZIONE

Le flotte di trasporto pubblico in oggetto si compongono di centinaia di veicoli di varia tipologia adibiti all'esercizio sull'area urbana e suburbana di Torino, e più in generale sulla rete di trasporto provinciale e regionale. Su ciascuno di tali mezzi convivono numerosi dispositivi elettronici intelligenti con compiti differenziati e per quanto possibile complementari (AVM, infotainment, bigliettazione, diagnostica, sorveglianza ecc.)

Di qui la necessità di definire e realizzare una rete di bordo affidabile che permetta il dialogo reciproco di ciascun dispositivo, presente e futuro, ed un'integrazione semplice ed efficace tra di essi.

## 2 ARCHITETTURA

In questo documento si farà esplicito riferimento ad una rete di bordo *ethernet* IEEE 802.3<sup>1</sup>.

A bordo del mezzo ciascun dispositivo si troverà all'interno di una rete locale composta da un massimo di 254 apparati connessi tra loro a mezzo di uno o più opportuni switch. Sulla rete potranno o meno essere presenti router e gateway per l'interfacciamento con l'esterno.

L'ipotesi minima consiste nell'impiego di apparati compatibili 10Base-T e cablaggio conseguente (STP). Non si fanno assunzioni sulla connettorizzazione dei dispositivi, che dovrà essere adeguata all'ambiente veicolare. In generale topologia ed architettura ricalcheranno le consuetudini solitamente adottate nelle comuni reti di calcolatori

### 2.1 PIANO DI INDIRIZZAMENTO

Per precise esigenze di semplificazione delle procedure manutentive e di gestione dell'hardware di bordo, l'indirizzamento IP locale sarà statico e predefinito, con la possibilità di riservare un range di indirizzi per l'assegnazione dinamica in DHCP.

Per ciascun dispositivo (ed, all'occorrenza, per ciascun produttore) sarà noto ed assegnato a priori l'indirizzo IP sulla rete locale. Sarà compito di 5T/GTT/ExtraTo mantenere aggiornata l'anagrafica degli apparati presenti a bordo e degli indirizzi univoci ad essi assegnati. In ogni caso ciascun dispositivo dovrà essere facilmente riconfigurabile in caso di future variazioni delle politiche di indirizzamento.

Nel caso in cui più esemplari di uno stesso apparato possano coesistere a bordo (es. computer AVM su mezzi a doppia cabina), saranno riservati più indirizzi contigui<sup>2</sup>.

I parametri generici di configurazione comuni a tutti gli apparati, e l'elenco aggiornato dei singoli indirizzi, sono riportati in appendice.

---

## 3 SCAMBIO DATI DI BORDO

Si definisce una modalità di comunicazione tale per cui i dati di bordo di interesse distribuito (localizzazione, esercizio, allarmi, diagnostica...) possano essere scambiati tra i vari apparati in modo semplice e trasparente, limitando al minimo le necessità di riconfigurazione qualora nuovi dispositivi o tipologie di dato si rendano disponibili in futuro

Genericamente, la comunicazione sarà pertanto sessionless ed indipendente dagli indirizzi IP di origine e destinazione. La tipologia di trasmissione identificata è di tipo UDP/IP, con invio temporizzato (o ad evento, a seconda della tipologia di dato) di pacchetti in modalità push su indirizzamento broadcast o multicast configurabile.

Tutti i dispositivi saranno in ascolto sulla rete locale, su porta UDP predefinita, secondo le necessità di ciascuno. *L'accettazione e l'interpretazione dei pacchetti ricevuti su tale porta avverrà a livello applicativo secondo le specifiche che seguono.*

---

<sup>1</sup> Questo non esclude che, in alcuni casi particolari, i dati possano essere trasmessi anche su canali di natura diversa (linee seriali ecc.)

<sup>2</sup> Per i range di indirizzi contigui, si consiglia di assegnare IP via via crescenti all'allontanarsi dalla cabina di guida principale.

Di fatto, in questo modo si instaura sulla rete una comunicazione di tipo “a bus virtuale” dove tutti i dispositivi possono trasmettere e ricevere secondo le proprie esigenze, indipendentemente gli uni dagli altri.

Gli aspetti di sincronizzazione e *collision detection* sono demandati al livello di rete e non vengono pertanto considerati in questo documento.

La frequenza massima di invio da parte di ogni dispositivo è ipotizzata in una volta al secondo. Le dimensioni dei pacchetti sono tali da generare un traffico trascurabile (riferito alla banda trasmissiva a disposizione). Nel seguito sono riassunti i parametri essenziali di configurazione:

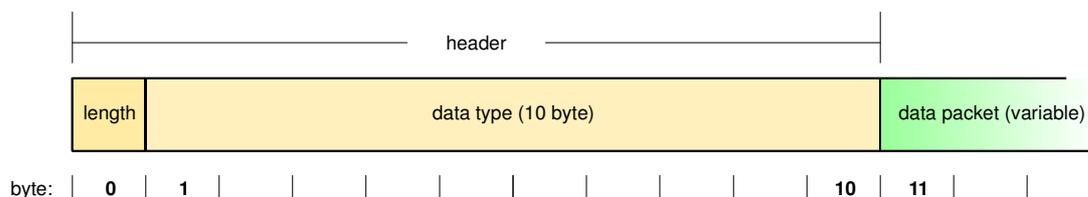
<b>Protocollo</b>	<b>UDP/IP</b>
<b>IP destinazione</b>	<b>broadcast (*.255) o multicast configurabile (224.0.0.0/24)</b>
<b>Porta destinazione</b>	<b>52000</b>

### 3.1 STRUTTURA DATI

I dispositivi che comunicano secondo le suddette modalità impiegano una convenzione comune per la costruzione dei pacchetti di dati.

Ciascun pacchetto presenta un header di 11 byte, che definisce la tipologia di dato e la lunghezza complessiva del pacchetto. All'header segue la struttura vera e propria

La lunghezza massima di un pacchetto è di 255 byte.



Header	Dim.	tipo	Descrizione
LENGTH	1 byte	<i>unsigned char</i>	<i>Dimensioni del pacchetto in byte, incluso header (min 11 - max 255)</i>
TYPE	10 byte	<i>char[10]</i>	<i>Identificativo di tipologia e struttura dati. Questo campo viene a volte anche indicato come "Mailbox".</i>
DATA	0-244 byte	<i>struct</i>	<i>Campo dati a struttura e dimensione variabile in base al tipo.</i>

### 3.2 TIPOLOGIE DI DATO

La stringa “type”, viene impiegato per identificare la natura e l'interpretazione dei dati contenuti nel pacchetto.

Al momento esiste una sola tipologia di dato identificato. Ulteriori formati e funzionalità potranno essere incluse nelle future versioni di questo documento.

Il tipo di dato “VOID” indicato nel seguito è usato solo a fini di esempio e documentazione e può essere ignorato a livello applicativo.

data type	Contenuto / applicazione	Dimensione	Frequenza di invio
VOID	<i>Pacchetto vuoto (esempio)</i>	11 byte	n.d.
INFO_NET	<i>Esercizio e localizzazione</i>	77 byte	1 Hz
INFO_NET2	<i>Esercizio e localizzazione avanzato</i>	101 byte	1 Hz
INFO_BIP	<i>Stato bigliettazione</i>	73 byte	1 Hz
CMD_BIP	<i>Comandi bigliettazione</i>	20 byte	Ad evento

## 4 CONTENUTO INFORMATIVO

Nel seguito viene descritta la struttura ed il contenuto informativo dei pacchetti dati.

Per la definizione delle tipologie elementari (qui riportate per comodità), ci si riferisce all’implementazione C++ su piattaforma Intel32. La trasmissione avviene sempre in modalità little-endian (LsB per primo). Le sequenze di caratteri sono null-terminated.

char/byte	1 byte
short	2 byte
long	4 byte
float	4 byte
double	8 byte
char(N)	N byte

Per chiarezza, i campi da 8 bit sono definiti “byte” se contengono valori, altresì sono indicati come “char” se ci si riferisce al loro contenuto in termini di caratteri ASCII.

### 4.1 pacchetto VOID (esempio)

Il pacchetto “VOID” non contiene informazioni. La dimensione complessiva del pacchetto è pertanto fissa ad 11 byte (solo header).

0Bh	V	O	I	D	\0					
-----	---	---	---	---	----	--	--	--	--	--

header del pacchetto VOID

Il pacchetto VOID non ha una frequenza di invio predefinita.

## 4.2 pacchetti INFO\_NET ed INFO\_NET2

Questi pacchetti contengono i dati di servizio, solitamente detenuti dal computer AVM di bordo. Sono inclusi linea e fermata correnti secondo la codifica aziendale, codice del veicolo, stato del servizio esercito, ecc.

In condizioni normali, un solo dispositivo alla volta ha l'autorità di trasmettere questa tipologia di dati.



header del pacchetto INFO\_NET



header del pacchetto INFO\_NET2

I pacchetti di questo tipo presentano informazioni che richiedono un aggiornamento costante. La frequenza di invio raccomandata è pertanto di 1Hz. Le due tipologie di pacchetti condividono buona parte delle informazioni. Le differenze principali sono riassunte nel seguito.

### 4.2.1 Preambolo

Tutti i pacchetti si compongono di un preambolo di 6 byte a contenuto fisso (necessario per retrocompatibilità) contiguo alla parte dati vera e propria. I campi di tale preambolo sono descritti nel seguito:

Campo	Tipo	Offset	Descrizione	Valore
Org	char	11	Nodo origine (su bus seriale)	01h
Dst	char	12	Nodo destinazione (su bus seriale)	FFh
Len	char	13	Dimensione pacchetto (senza header)	XXh
Id_Msg	unsigned short	14	Id numerico del tipo pacchetto	80h
Ver	char	16	Versione del pacchetto	1

preambolo comune ai pacchetti INFO\_NET ed INFO\_NET2

### 4.2.2 Struttura dati INFO\_NET

Campo	Tipo	bit	Offset	Descrizione
Datetime	unsigned long	32	17	Data/ora dal 1/1/1970
Doors	byte	8	21	Stato porte
Fix	byte	8	22	Validità posizione GPS

Campo	Tipo	bit	Offset	Descrizione
Latitude	float	32	23	Latitudine
Longitude	float	32	27	Longitudine
Speed	unsigned char	8	31	Velocità in Km/h (255=dato non valido)
Loc	byte	8	32	Stato localizzazione
Line	char(5)	-	33	Codice linea (max 4 caratteri + null)
Shift	char(4)	-	38	Turno veicolare (max 3+null)
Dest	char(9)	-	42	Codice fermata capolinea (max 8+null)
Current	char(9)	-	51	Codice fermata corrente (max 8+null)
Next	char(9)	-	60	Codice prossima fermata (max 8+null)
Area	byte	8	69	Stato area di fermata
Vehicle	unsigned short	16	70	ID veicolo
Direction	char	8	72	'A' / 'R' / '?'
Driver	unsigned long	32	73	Identificativo autista
			77	

struttura dati del pacchetto INFO\_NET

#### 4.2.3 Struttura dati INFO\_NET2

Le differenze principali del pacchetto INFO\_NET2 rispetto al precedente sono:

- Il campo *Line* (codice linea) prevede 6 caratteri utili anziché 4;
- Il campo *Shift* (turno) prevede 6 caratteri utili anziché 3;
- Aggiunta di ulteriori campi quali *Company* (codice vettore), *AVM* (sistema di localizzazione), *Status* e *Timing* (funzioni avanzate di infoutenza) e *Trip* (codice corsa, previsto dalla versione 4.02 di questo documento)

Campo	Tipo	bit	Offset	Descrizione
Datetime	unsigned long	32	17	Data/ora dal 1/1/1970
Doors	byte	8	21	Stato porte
Fix	byte	8	22	Validità posizione GPS
Latitude	float	32	23	Latitudine
Longitude	float	32	27	Longitudine
Speed	unsigned char	8	31	Velocità in Km/h (255=dato non valido)
Loc	byte	8	32	Stato localizzazione
Line	char(7)	-	33	Codice linea (max 6 caratteri + null)
Shift	char(7)	-	40	Turno veicolare (max 6 caratteri + null)
Dest	char(9)	-	47	Codice fermata capolinea (max 8 + null)
Current	char(9)	-	56	Codice fermata corrente (max 8 + null)
Next	char(9)	-	65	Codice prossima fermata (max 8 + null)

Campo	Tipo	bit	Offset	Descrizione
Area	byte	8	74	Stato area di fermata
Vehicle	unsigned short	16	75	ID veicolo
Direction	char	8	77	'A' / 'R' / '?'
Driver	unsigned long	32	78	Identificativo autista
Company	char(4)	-	82	Codice vettore ( <i>max 3 caratteri + null</i> )
AVM	char(3)	-	86	Codice AVM ( <i>max 2 caratteri + null</i> )
Status	byte	8	89	Stato di esercizio del veicolo
Timing	short	16	90	Tempo alla partenza / anticipo / ritardo
Trip	Char(9)	-	92	Codice corsa ( <i>max 8 caratteri + null</i> )
			101	

struttura dati del pacchetto INFO\_NET2

#### 4.2.4 ORG/DST

Questi campi permettono di specificare un codice che identifichi a livello applicativo i nodi di origine e destinazione del pacchetto (in particolare su linee seriali o canali alternativi).

Per questa tipologia di pacchetto i valori sono predefiniti ed hanno il seguente significato:

Valore	Nodo
01h	Sistema AVM
FFh	Broadcast

Significato dei valori predefiniti per i campi ORG/DST

#### 4.2.5 LEN

Indicano la dimensione che il pacchetto avrebbe se trasmesso senza l'header di 11 byte (modalità impiegata su linea seriale). Assume pertanto i seguenti valori:

Valore	Pacchetto
66 (42h)	INFO_NET
90 (5Ah)	INFO_NET2

Valori del campo LEN

#### 4.2.6 ID\_MSG/VER

Identificano in modo univoco la tipologia di pacchetto (non dissimile dal campo TYPE dell'header). Ai fini di questo documento, i campi sono dunque ridondanti ed hanno valore predefinito.

#### 4.2.7 DATETIME

Data ed ora espresse in secondi dal 1° gennaio 1970 e corrette secondo fuso orario ed ora legale locali. L'orologio di bordo è mantenuto sincronizzato con il segnale GPS.

#### 4.2.8 DOORS

Segnala lo stato delle porte del mezzo. Combinato con l'informazione AREA (cfr. par. 4.2.18) indica se il mezzo sta effettuando o meno una fermata.

Valore	Significato
-1 (default)	informazione non disponibile / porte guaste
0	porte chiuse
1	porte aperte

Valori del campo DOOR

#### 4.2.9 FIX

Validità della localizzazione GPS (valido/non valido).

Valore	Significato
0	dato di localizzazione non valido
1	dato valido

Valori del campo FIX

#### 4.2.10 LATITUDE/LONGITUDE

Coordinate di posizione espresse in gradi decimali Nord/Est secondo il sistema WGS84. Tali dati sono significativi solo per FIX=1 (paragrafo 4.2.9)

#### 4.2.11 SPEED

Velocità istantanea rilevata dal GPS (o calcolata dall'AVM/AVL) espressa in Km/h. Il Campo può variare tra 0 e 255, tuttavia i valori superiori a 250 sono riservati per segnalare anomalie o malfunzionamenti.

Una velocità pari a 255 indica "dato non disponibile".

Valore	Significato
0-250	Velocità corrente
251-254	Riservato
255	Dato non disponibile (default)

Valori del campo FIX

#### 4.2.12 LOC

Indica lo stato di localizzazione elaborato dal sistema AVM di bordo, ed un suo eventuale funzionamento degradato.

Valore	Significato
--------	-------------

Valore	Significato
1	<b>Localizzazione su Servizio:</b> l'AVM dispone di tutte le informazioni per la caratterizzazione della linea.
2	<b>Localizzazione su Grafo:</b> l'AVM è localizzato sulla rete ma non sul servizio. Non è possibile fornire l'indicazione di prossima fermata.
3	<b>Localizzazione su territorio:</b> si dispongono delle sole informazioni di posizione geografica.
4	<b>Perso:</b> non si hanno informazioni sulla posizione del mezzo.

Valori del campo LOC

#### 4.2.13 LINE

Codice aziendale della linea attualmente esercita. Il codice è una stringa alfanumerica con una lunghezza massima di 4 o 6 caratteri a seconda della versione (l'ultimo carattere è usato come terminatore di stringa).

#### 4.2.14 SHIFT

Il turno veicolare è una stringa alfanumerica che permette di risalire all'abbinamento tra mezzo e servizio esercito. Tale dato può risultare particolarmente utile agli operatori ed ai sistemi di monitoraggio dell'esercizio.

#### 4.2.15 DEST

Indica il codice dell'ultima fermata del percorso attualmente servito dal mezzo (capolinea).

#### 4.2.16 CURRENT

Indica la fermata attualmente servita dal mezzo. Questo campo assume significato solo quando il veicolo si trova all'interno di un'area di fermata, e va pertanto impiegato congiuntamente al campo AREA (par. 4.2.18).

Il valore di CURRENT non è definito al di fuori di un'area di fermata

#### 4.2.17 NEXT

Indica la prossima fermata alla quale il veicolo si sta avvicinando. Nel momento in cui il mezzo supera la fermata interessata, o esce dall'arco collegato alla stessa, il campo viene aggiornato con il codice di quella successiva.

#### 4.2.18 AREA

Questo campo permette di sapere se il veicolo si trova nell'intorno di una fermata servita (area di fermata), e può assumere diversi valori in base alla posizione del mezzo nei confronti della stessa. Salvo casi particolare, l'area si estende per 20-25 metri prima e dopo la palina di fermata.

Valore	Significato
0	<b>Non in area di fermata.</b> (In questa condizione il campo CURRENT non è valorizzato – cfr. par. 4.2.15)
1	<b>In area di fermata (ingresso):</b> il mezzo è entrato nell'area di fermata e si trova a monte della stessa.
2	<b>In area di fermata (uscita):</b> il mezzo ha effettuato la fermata ed è in uscita dall'area.

<b>3</b>	<b>Fermata in corso:</b> il mezzo ha le portiere aperte e sta correttamente effettuando una fermata in area. In tale situazione viene valorizzato anche il campo DOORS (par. 4.2.4)
<b>4</b>	<b>In area di fermata (generico):</b> il mezzo si trova all'interno dell'area di fermata con le porte chiuse.
<b>-1</b>	<b>Informazione non disponibile</b> (default)

Valori del campo AREA

#### 4.2.18bis Nota sull'interpretazione dell'area di fermata

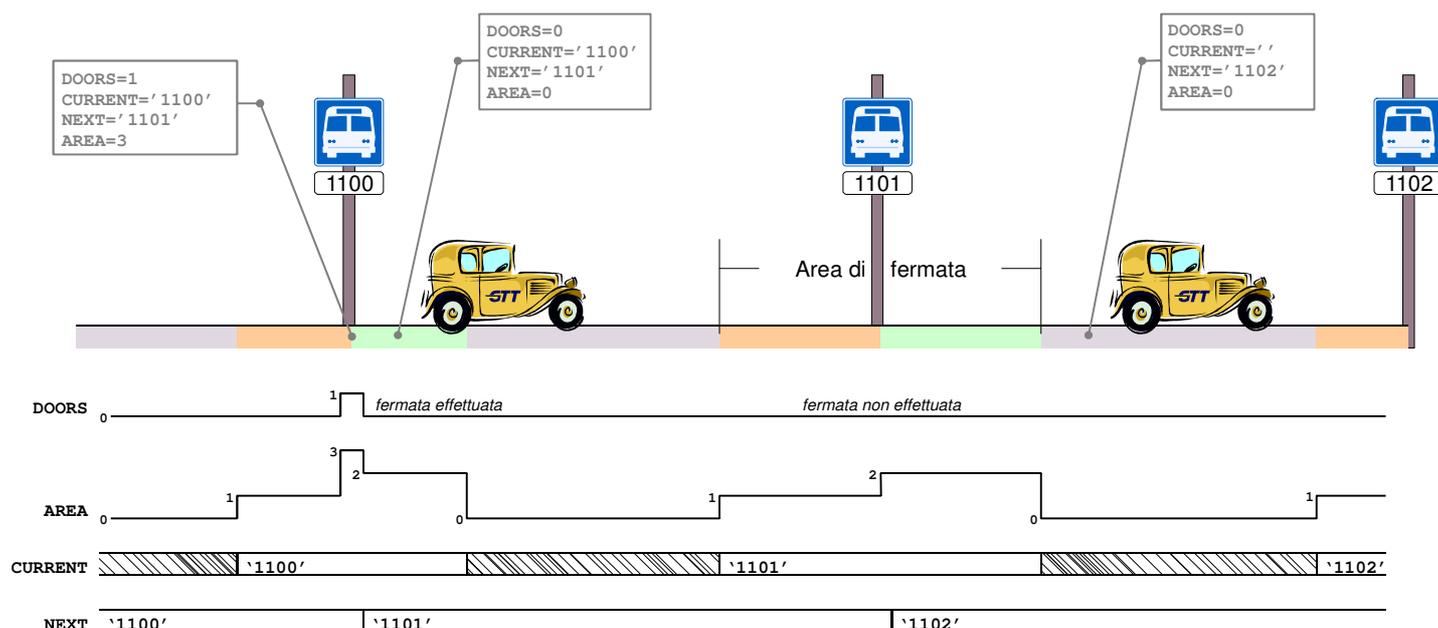
Con "Area di fermata" si identifica un intorno significativo entro il quale il mezzo può effettuare operazioni di salita/discesa dei passeggeri. Il veicolo può partire, fermarsi, aprire e chiudere più volte le porte all'interno di una stessa area di fermata.

L'area si estende tipicamente per 20-25 metri prima e dopo la palina di fermata, ma in generale è configurabile e può differenziarsi in base al contesto (urbano/extraurbano) pur mantenendo la sua significatività.

Il concetto di ingresso ed uscita dall'area di fermata è legato alla valorizzazione ed all'aggiornamento dei campi CURRENT, NEXT e DOORS; in particolare:

- il campo CURRENT viene valorizzato all'ingresso in area di fermata, e rimane tale fintanto che il mezzo vi si trova all'interno (AREA=1/2/3), anche se la fermata non viene effettuata;
- quando il mezzo entra nell'area di fermata indicata dal campo NEXT, lo stesso valore viene assunto dal campo CURRENT;
- il campo NEXT viene generalmente aggiornato alla fermata successiva nel momento in cui il mezzo supera la fermata o, più in generale, quando il veicolo abbandona l'arco abbinato alla fermata stessa;
- il campo AREA ha valore 3 quando il mezzo è in fermata ed ha le porte aperte (DOORS=1).

Un eventuale sistema di infomobilità dovrà pertanto verificare lo stato del campo AREA per decidere l'istante in cui effettuare gli annunci di fermata corrente e successiva. Il seguente schema riassume quanto sopra riportato:



*ATTENZIONE: non tutti i sistemi AVM supportano tutti i valori previsti per l'area di fermata, e più in generale ne danno un'interpretazione piuttosto elastica. Ad esempio, l'attuale sistema AVM urbano di GTT valorizza il campo "CURRENT" solo in caso di fermata in corso (porte aperte).*

*Il campo AREA assume valore 4 quando non è possibile definire se il mezzo si trovi prima o dopo un'eventuale palina, o più in generale quando l'AVM non supporti altri valori (tipicamente in ambito extraurbano).*

*Più in generale, è bene che a livello applicativo l'area di fermata venga considerata come informazione di ausilio, e non come fonte primaria.*

#### 4.2.19 VEHICLE

L'ID veicolo è un numero che in generale coincide con la matricola aziendale del veicolo. La matricola è posta sempre ben in vista sia all'interno che all'esterno del mezzo, ed oltre ad essere un dato essenziale per alcuni sistemi di bordo quali bigliettazione e videosorveglianza, può risultare utile all'utenza a fini informativi o di comunicazione con l'azienda.

#### 4.2.20 DIRECTION

Codice aziendale dell'attuale fermata di destinazione. Permette di identificare la direzione ed il capolinea correnti. Può essere usato per caratterizzare percorsi speciali o corse limitate.

#### 4.2.21 DRIVER

Codice numerico identificativo dell'autista. L'inserimento del codice da parte del personale addetto può essere opzionale e volontario. In tal caso questo campo assume valore nullo o predeterminato.

#### 4.2.22 COMPANY

Codice dell'azienda a cui appartiene il veicolo. La codifica deriva dal Card Data Model del progetto BIP<sup>3</sup> ed è definita e mantenuta aggiornata dal Centro Servizi Regionale della Regione Piemonte. Alla data del documento sono definiti i seguenti valori:

Valore	Azienda
0	Riservato
1	GRUPPO TRASPORTI TORINESI S.P.A.
2	A.C.T.P. S.R.L.
3	A.C.T.S. LINEA S.P.A.
4	ALLASIA AUTOLINEE S.R.L.
5	A.M.C. S.P.A
6	ARFEA S.P.A.
7	ASTI SERVIZI PUBBLICI S.P.A.
8	ATAP S.P.A.
9	A.T.A.V. VIGO S.P.A.
10	A.T.I. Trasporti Interurbani S.P.A.
11	AUTOSTRADALE
12	AVIOSIBUS S.N.C.
13	AZIENDA TRASPORTI E MOBILITA' S.P.A.
14	BARANZELLI NATUR SRL
15	BELLANDO TOURS S.R.L.
16	CAVOURESE S.P.A.
17	CHIESA
18	C.I.T. S.P.A.
19	FOGLIATI AUTOLINEE S.R.L.
20	F.LLI MORTARA AUTOLINEE
21	GELOSOBUS S.R.L.
22	GHERRA S.R.L.
23	GIACHINO AUTOLINEE S.R.L.
24	GIORS S.R.L.
25	GUNETTO AUTOLINEE S.R.L.
26	M. CANUTO AUTOSERVIZI S.P.A.
27	MAESTRI S.A.S.
28	MARTOGLIO S.P.A.

<sup>3</sup> 5T srl – “Requisiti tecnici delle smartcard – CARD DATA MODEL” - Ver.2.4 - luglio 2011

RETE VEICOLARE DI BORDO

Valore	Azienda
29	NOVARESE AUTOSERVIZI S.R.L.
30	NUOVA BECCARIA S.R.L.
31	NUOVA BENESE AUTOLINEE S.R.L.
32	NUOVA S.A.A.R. S.R.L.
33	RATTI TOURS S.R.L.
34	S.A.A.C.V. S.R.L.
35	S.A.C. S.R.L.
36	SADEM S.P.A.
37	Riservato (ex SAPAV S.P.A.)
38	SAV AUTOLINEE S.R.L.
39	SEAG S.R.L.
40	S.T.A.C. S.R.L.
41	SUN S.P.A.
42	TM Trasporti Monregalesi S.P.A.
43	TRENITALIA S.P.A.
44	VALBORBERA AUTOLINEE
45	VALLE PESIO AUTOLINEE S.R.L.
46	V.C.O. TRASPORTI S.R.L.
47	RIVIERA TRASPORTI ( EX VIANI AUTOLINEE).
48	VIGO AUTOINDUSTRIALE
49	V.I.T.A. S.P.A.
50 ÷ 60	Riservato
61	BOUCHARD
62	FURNO
63	GTT ExtraTO
64	MARLETTI
65	MENINI
66	S.T.A.A.V. S.r.l.
67	SEREN SNC
68	VI-MU

Valori del campo COMPANY (in costante aggiornamento)

#### 4.2.23 AVM

Questo codice fornisce un'indicazione sulla tipologia di AVM (o altra periferica) installato a bordo del mezzo e sorgente dei dati di esercizio. Al momento sono identificati due sistemi:

Valore	AVM
01	OPAVM (GTT/Elsag/Mizar)
02	AESYS (ExtraTo)
03	(Divitech)

Valori del campo AVM

#### 4.2.24 STATUS (proposta)

Questo campo indica l'attuale stato di esercizio del veicolo (in linea, capolinea, ingresso in servizio ecc.) Tale informazioni può risultare utile in vari ambiti, quali infoutenza (in modo da poter differenziare le informazioni in base all'effettivo esercizio del mezzo), consuntivazione ed anche bigliettazione. Gli stati identificati sono i seguenti:

Valore	Significato
0	<b>Veicolo in servizio</b> (default)
1	<b>Capolinea:</b> il mezzo è fermo presso un capolinea o stazione, in attesa di rientrare in servizio.
2	<b>Entrata in servizio:</b> il veicolo è in movimento ma non sta ancora effettuando servizio
3	<b>Uscita dal servizio:</b> il veicolo è in movimento ma ha terminato il proprio servizio (veicolo rientrante in deposito)
4	<b>Manutenzione/Deposito/Altro</b>
8	<b>Spegnimento:</b> il veicolo è spento (contatto chiave off); l'AVM è in fase di spegnimento temporizzato.
-1	<b>Sconosciuto</b>

Valori del campo STATUS. Si noti che questa è una proposta e non è detto che tutti i valori siano supportati

#### 4.2.25 TIMING (proposta)

Nel caso in cui l'AVM lo supporti, questo campo permette di conoscere il tempo in secondi di anticipo/ritardo del veicolo rispetto al suo piano di viaggio programmato o alla sua frequenza di passaggio, piuttosto che il tempo di arrivo alla prossima fermata.

Lo stesso campo contiene i secondi mancanti alla ripartenza del veicolo da un capolinea. Il campo può assumere valori positivi o negativi, e va usato ed interpretato in congiunzione con il valore del campo STATUS (4.2.24).

Questo campo è tutt'ora una proposta, e pertanto è aperto ad ulteriori evoluzioni nel futuro.

#### 4.2.26 TRIP

Identifica il codice della corsa attualmente esercita dal mezzo. Il codice è univoco all'interno di una stessa linea e permette di identificare una sequenza di fermate (ad esempio all'interno di linee multipercorso) e di orari di passaggio.

### 4.3 pacchetto INFO\_BIP

Tale pacchetto viene generato dall'applicazione di monetica di bordo con frequenza di 1Hz. Contiene i dati e lo stato del sistema di bigliettazione (nel caso specifico il sistema BIP).

49h	I	N	F	O	_	B	I	P	\0		
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--	--

header del pacchetto INFO\_BIP

### 4.3.1 Preambolo

Il preambolo si compone di 6 byte ed è lo stesso già descritto nel paragrafo 4.2.1. In generale i dati del preambolo possono essere ignorati in quanto esso viene mantenuto per retrocompatibilità.

### 4.3.2 Struttura dati INFO\_BIP

Campo	Tipo	bit	Offset	Descrizione
Datetime	unsigned long	32	17	Data/ora dal 1/1/1970 (vedere nota)
ApplMode	unsigned char	8	21	Stato applicativo
ApplStatus	unsigned char	8	22	Stato diagnostico / codice errore
ServiceStatus	unsigned char	8	23	Stato servizio
CnvTotal	unsigned char	8	24	Numero totale di validatori a bordo
CnvServiceCount	unsigned char	8	25	Numero validatori in servizio e pronti
CnvStatus	unsigned short	16	26	Validatori funzionanti (bitmask)
LocalityType	unsigned char	8	28	Riservato per espansioni future (default=0)
LocalityValue	unsigned short	16	29	Località tariffaria (nullo se ServiceStatus=0)
MessageMode	unsigned char	8	31	Modo di utilizzo del campo MessageText
MessageText	char(32)	-	32	Messaggio di testo libero ( <i>max 31+null</i> )
Fix	char	8	64	Validità posizione GPS rilevata dal BIP
Latitude	float	32	65	Latitudine
Longitude	float	32	69	Longitudine
			73	

struttura dati del pacchetto INFO\_BIP

### 4.3.3 DATETIME

Il campo contiene l'ora di riferimento attuale del sistema di bigliettazione: ovvero la stessa ora visualizzata sui validatori (pertanto già corretta con fuso orario locale ed eventuale ora legale). Tale riferimento, in casi particolari o anomali, potrebbe *non coincidere* con quella dell'AVM, ed in generale non è detto che coincida con l'ora interna al validatore, impiegata per la convalida dei titoli di viaggio (che è invece un riferimento assoluto non influenzato dall'ora legale).

### 4.3.4 APPLMODE

Il campo può assumere valori diversi in base allo stato attuale del sistema di bigliettazione. I valori attualmente previsti sono i seguenti:

Valore	Significato
0	Applicazione in avvio
1	Interrogazione preliminare validatori
2	Aggiornamento software validatori
3	Invio file parametri validatori
4	Scarico dati di attività validatori
5	Servizio operativo
6	Fase di "rientro in deposito"
7	Scambio dati con la parte di terra (deposito)
8	Inizio fase spegnimento
9	Applicazione terminata

Valori del campo APPLMODE

#### 4.3.5 APPLSTATUS

Lo stato diagnostico vale 0 se l'applicazione di bigliettazione non ha problemi; in caso contrario riporta il codice dell'errore:

Codice errore	significato

Valori del campo APPLSTATUS (da definire)

#### 4.3.6 SERVICESTATUS

Indica lo stato di servizio dell'applicazione di bigliettazione. Può assumere i seguenti valori:

Valore	Significato
0	<b>Fuori Servizio:</b> l'applicazione è in fase di scarico dati o di configurazione ed i validatori sono nello stato di "fuori servizio"
1	<b>Servizio degradato.</b>
2	<b>Servizio nominale:</b> rappresenta lo stato di funzionamento normale durante il servizio
3	<b>Blocco convalide:</b> indica che l'autista ha comandato un blocco delle convalide.

Valori del campo SERVICESTATUS

#### 4.3.7 CNVSTATUS

Maschera di bit che indica se un validatore è presente/funzionante. Il bit meno significativo indica il validatore più vicino alla cabina di guida principale (nel caso di veicoli a doppia cabina). Un bit a zero significa che il corrispondente validatore è assente o guasto.

#### 4.3.8 LOCALITYVALUE

ID numerico della località tariffaria in atto. Se **ServiceStatus** vale 0, allora questo campo è nullo.

#### 4.3.9 MESSAGEMODE

Indica il modo di utilizzo del campo MessageText. Se vale 0, allora il campo seguente non deve essere considerato è l'AVM deve mantenere il vecchio messaggio. Se vale 1, allora l'AVM deve rimpiazzare il vecchio messaggio con il testo che segue.

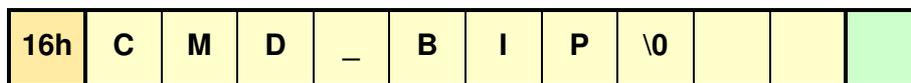
#### 4.3.10 MESSAGETEXT

Messaggio di testo libero. Deve essere considerato solo se **MessageMode** vale 1.

#### 4.3.1 LATITUDE/LONGITUDE/FIX

### 4.4 pacchetto CMD\_BIP

Tale pacchetto viene generato dall'AVM (o da altro dispositivo in rete) per inviare comandi all'applicazione di monetica. Il pacchetto non ha una frequenza fissa di invio, ma viene generato solo ad evento.



header del pacchetto CMD\_BIP

#### 4.4.1 Preambolo

Il preambolo si compone di 6 byte ed è lo stesso già descritto nel paragrafo 4.2.1. In generale i dati del preambolo possono essere ignorati in quanto esso viene mantenuto per retrocompatibilità.

#### 4.4.2 Struttura dati CMD\_BIP

Campo	Tipo	bit	Offset	Descrizione
<b>CommandType</b>	unsigned char	8	17	Tipo di comando (default = 0)
<b>CommandValue</b>	unsigned short	16	18	ID del comando (vedere paragrafo
			20	

struttura dati del pacchetto CMD\_BIP

#### 4.4.3 COMMANDTYPE e COMMANDVALUE

Tali campi vengono usati congiuntamente e servono per inviare comandi dall'interfaccia autista (o da altri apparati) al sistema di bigliettazione:

## RETE VEICOLARE DI BORDO

---

<b>COMMANDTYPE</b>	<b>COMMANDVALUE</b>	<b>significato</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	Abilita blocco convalide
<b>1</b>	<b>0</b>	Disabilita blocco convalide

Valori dei campi **COMMANDTYPE** e **COMMANDVALUE** (in evoluzione).



## APPENDICE: PIANO DI INDIRIZZAMENTO RETE DI BORDO

I parametri generici di configurazione della rete di bordo sono i seguenti:

<b>subnet</b>	<b>192.168.0.0/24</b>
<b>mask</b>	<b>255.255.255.0</b>
<b>gateway (se presente)<sup>4</sup></b>	<b>192.168.0.254</b>

Nel seguito è riportata un'ipotesi di piano di indirizzamento statico per le vetture GTT. Vengono elencate sia le periferiche attualmente in uso (anche quelle limitate ad un numero esiguo di veicoli) che quelle di prossima implementazione: si noti come la configurazione tenga conto anche di funzionalità sovrapposte (e risulti pertanto ridondante).

In generale, la numerosità dei componenti è pensata per adattarsi al caso "peggiore" di vetture tramviarie 34 metri bidirezionali (con doppia cabina).

Applicazione	Dispositivo	IP	Note
BIP	Gateway	192.168.0.254	
	Validatori	192.168.0.32 ÷ 47	
	Computer BIP	192.168.0.48	
	DHCP	192.168.0.128 ÷ 159	
AVM AESYS		192.168.0.50	
Manutenzione	IP liberi per indirizzamento statico	192.168.0.208 ÷ 223	<i>Compatibile con attuali PC manutenzione videosorveglianza (192.168.0.213)</i>
VCR ELSAG	Videoregistratore imbarcato ELSAG	192.168.0.100	<i>Videosorveglianza attuale (legacy)</i>
Videosorv IP	Telecamere IP	192.168.0.16 ÷ 31	<i>Nell'ipotesi di 16 telecamere di rete e 2 videoregistratori digitali</i>
	Registratori NVR	192.168.0.14 ÷ 15	
AVM SIS	Elsag OPAVM (SIS Mizar) cabina 1	192.168.0.1	<i>Attualmente le due cabine (non in rete) sono configurate con gli stessi indirizzi: problema da risolvere.</i>
	riservato Elsag OPAVM cabina 1	192.168.0.10 192.168.0.200	
	Elsag OPAVM (SIS Mizar) cabina 2	192.168.0.1	

<sup>4</sup> L'indirizzo del gateway è indicato come puro riferimento: non è garantito che tutti i mezzi ne siano equipaggiati, né che esso sia costantemente attivo.



	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A TRAZIONE ESCLUSIVAMENTE ELETTRICA LUNGHEZZA FINO A 6,5 M LINEE GUIDA DOCUMENTAZIONE SICUREZZA</b>	Ediz: 11/02/2016 pag. 1/3
---	---	------------------------------

**Valutazioni di sicurezza**

Dovrà essere predisposta un'analisi di sicurezza relativa al sistema cassone batterie, BMS e ricarica (rapida e di deposito) considerando i sistemi di terra e di bordo.

Dovranno essere considerate le condizioni operative di esercizio, di manutenzione e di ricarica.

L'analisi dovrà prevedere un'applicazione della metodologia FMECA, preceduta da

- descrizione del sistema oggetto dell'analisi;
- scomposizione del sistema nei singoli componenti elementari;

e articolata come segue:

- individuazione delle **modalità di guasto** dei singoli componenti;
- individuazione delle **cause** che li determinano;
- individuazione delle **misure preventive adottate**;
- individuazione delle **misure protettive (di mitigazione) adottate**;
- individuazione delle **conseguenze ultime** (in considerazione delle misure protettive presenti);
- valutazione **dell'indice di rintracciabilità del guasto**;
- valutazione **della probabilità della modalità di guasto** considerata;
- valutazione **del livello di gravità delle conseguenze**;
- valutazione **dell'indice di priorità rischio**.

Il risultato dell'analisi sarà quindi riportato in tabelle quali quella seguente.

Componente	Modalità di guasto	Cause	Sistemi di prevenzione	Conseguenze	Sistemi di mitigazione	D	F	G	IPR

dove D è la rintracciabilità del guasto; F è la frequenza di accadimento; G sono le conseguenze (danno prodotto) e IPR è l'indice di priorità del rischio, ottenuto come prodotto dei termini precedenti.

La valutazione dovrà tenere in considerazione tra le cause di malfunzionamento i componenti tecnici, gli errori degli operatori e le cause esterne al sistema considerato, compresi malfunzionamenti di altre parti del bus.

La valutazione qualitativa di rintracciabilità del guasto, frequenza di accadimento e di danno, dovrà fare riferimento alle classificazioni sotto riportate:

**Rintracciabilità del guasto (D)**

Classe	Definizione	Descrizione
1	Facilmente rilevabile	Il modo di guasto può essere rilevato facilmente dall'operatore
2		
3		
4	Rilevabile	Il modo di guasto è facilmente rilevabile a fronte di verifiche e ispezioni specifiche
5		
6	Difficilmente rilevabile	Il modo di guasto è rilevabile solo dopo aver compiuto ricerche o verifiche mirate allo specifico componente
7		
8	Irrilevabile	Il modo di guasto non è rilevabile finchè non si manifesta con i suoi effetti verso le persone, l'ambiente, le cose.
9		
10		

	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A TRAZIONE ESCLUSIVAMENTE ELETTRICA LUNGHEZZA FINO A 6,5 M LINEE GUIDA DOCUMENTAZIONE SICUREZZA</b>	Ediz: 11/02/2016 pag. 2/3
---	---	------------------------------

**Probabilità di accadimento (F)**

Classe	Definizione	Descrizione
1	Bassa	Evento improbabile; non atteso nella vita del sistema (probabilità inferiore a 0.001)
2		
3	Medio - Bassa	Evento remoto; improbabile ma possibile (probabilità compresa tra 0.001 e 0.01)
6		
10	Media	Evento occasionale; eventi limitati (probabilità compresa tra 0.01 e 0.1)
19		
35	Medio-Alta	Evento probabile; accadimenti ripetuti (probabilità compresa tra 0.1 e 0.2)
68		
132	Alta	Evento frequente; accadimenti frequenti (probabilità di accadimento superiore a 0.2)
261		

**Danno (G)**

Classe	Definizione	Descrizione
1	Trascurabile	Ogni evento suscettibile di nuocere al buon funzionamento del sistema, causando però danni trascurabili al sistema o all'ambiente circostante e senza presentare rischi di morti o menomazioni.
2		
4		
8	Marginale	Ogni evento che nuoce al buon funzionamento di un sistema senza tuttavia causare danni notevoli al sistema né presentare rischi importanti di morti o menomazioni.
16		
32	Critico	Ogni evento che potrebbe causare la perdita di (una) funzioni(e) essenziali(e) del sistema provocando danni importanti al sistema o al suo ambiente, ma con un rischio trascurabile di morti o menomazioni.
64		
128	Catastrofico	Ogni evento che potrebbe causare la perdita di (una) funzioni(e) essenziali(e) del sistema provocando danni importanti al sistema o al suo ambiente e/o che potrebbe causare morti o menomazioni.
256		
512		

	<b>CAPITOLATO PER LA FORNITURA DI AUTOBUS A TRAZIONE ESCLUSIVAMENTE ELETTRICA LUNGHEZZA FINO A 6,5 M LINEE GUIDA DOCUMENTAZIONE SICUREZZA</b>	Ediz: 11/02/2016 pag. 3/3
---	---	------------------------------

Il prodotto degli indici sopra indicati consente la definizione dell'indice di priorità del rischio (IPR=DxFxG). L'accettabilità dei rischi individuati è quindi discussa secondo la seguente scala:

<b>0&lt;IPR&lt;2000</b>	<b>2001&lt;IPR&lt;30000</b>	<b>30001&lt;IPR&lt;1336320</b>
<b>TRASCURABILE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>ALTA</b>
<b>ACCETTABILE</b>		<b>NON ACCETTABILE</b>

Qualora l'analisi evidenziasse la presenza di rischi classificati come non accettabili, dovranno essere implementate le azioni necessarie a riportare tali rischi nei limiti dell'accettabilità e dovrà essere quindi ripetuta l'analisi nelle nuove condizioni del sistema secondo un processo iterativo.

Gli esiti della valutazione dovranno in particolare evidenziare:

- i componenti risultati maggiormente critici con la relativa modalità di guasto;
- i sistemi di prevenzione e mitigazione previsti, compresi gli interventi di tipo gestionale (formazione del personale, organizzazione, istruzioni e procedure di riferimento);
- gli interventi manutentivi prioritari in funzione della sicurezza del sistema.

Con riferimento ai diversi componenti del sistema, si riportano di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo i principali modi di guasto, se possibili, che dovrebbero essere tenuti in considerazione:

#### Componenti CASSONE BATTERIE

- lesioni alla struttura
- perdita di contenimento
- surriscaldamento
- contatto con parti in tensione
- valvole di sicurezza non apre/non chiude
- sistemi di sicurezza non interviene/interviene in ritardo (relè, sensori,...)
- collegamento errato
- corto circuito

#### Componenti BMS

- lesioni alla struttura
- surriscaldamento
- corto circuito
- sistemi di sicurezza non interviene/interviene in ritardo/non si avvia/bloccato/funzionamento irregolare (relè, sensori, dissipatore calore, ventola di raffreddamento,...)
- perdita di funzionalità

#### Componenti SISTEMA DI RICARICA DI BORDO

- lesioni componenti di collegamento
- perdita di isolamento
- collegamento errato
- corto circuito

#### Componenti SISTEMA DI RICARICA DI DEPOSITO

- lesioni componenti di collegamento
- perdita di isolamento
- collegamento errato
- corto circuito

#### SISTEMA DI RICARICA RAPIDA

- lesioni componenti di collegamento
- perdita di isolamento
- collegamento errato
- corto circuito

La decorazione esterna verrà adattata al veicolo fornito a cura del Committente successivamente alla ricezione della versione definitiva del figurino del veicolo offerto (par II.12.3.1).

