



## **smart** BUS

Il più efficiente City BUS per il  
Trasporto Pubblico Urbano

- ✓ Zero Emissioni inquinanti
- ✓ Ricarica Veloce (5 minuti)
- ✓ Ricarica Smart in linea
- ✓ UltraCondensatore
- ✓ Senza Batterie



## SmartBUS® l'innovativo Sistema di elettromobilità per il Trasporto Pubblico Urbano

E-CO, [www.eco-hev.com](http://www.eco-hev.com), spin-off e partner del Politecnico di Milano, in Joint Venture con Chariot Motors e Higer, ha sviluppato SmartBUS, il più efficiente bus elettrico a zero emissioni oggi presente sul mercato, ideale per il segmento dei **CityBus**.

Questa soluzione di trasporto, offre un'**alternativa ambientalmente ed economicamente competitiva** nei confronti sia delle esistenti soluzioni rappresentate da citybus endotermici, inquinanti e inefficienti, che dei convenzionali citybus a batteria.

SmartBUS utilizza l'innovativo sistema di accumulo energetico UCSS basato su Ultracapacitor sviluppato da E-CO in collaborazione col Politecnico di Milano, al posto della convenzionale tecnologia con batteria a ioni di litio. Questo comporta un saving importante dei costi operativi.

SmartBUS dunque risulta una soluzione di elettromobilità **sicura, efficiente, economica ed affidabile**, che soddisfa e supera tutti gli standard europei ambientali sull'inquinamento e la sicurezza del TPL .



## Vantaggi Sociali

SmartBUS è attualmente il city bus su strada a zero emissioni più efficiente al mondo. Oltre ad essere sicuro, affidabile, confortevole e conveniente, possiede caratteristiche vantaggiose sia sotto il profilo ambientale che sociale, tra cui:

- ✓ il profilo a zero emissioni, che migliora la qualità dell'aria in aree urbane e contribuisce a migliorare la salute dei cittadini;
- ✓ la mancanza di motore a combustione interna azzerava di fatto tutte le emissioni inquinanti (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>) oltre a ridurre l'inquinamento acustico, ovunque si trovi
- ✓ il pianale ribassato d'entrata con rampa per sedie a rotelle, che aiuta a migliorare l'accesso dei passeggeri con mobilità limitata
- ✓ più comfort e spazi per i passeggeri, grazie ai minori ingombri e pesi del sistema di accumulo UCSS e a servizi di comunicazione quali il wi-fi gratuito, che permette ai passeggeri di rimanere connessi durante il loro viaggio
- ✓ il sistema UCSS – UC Energy Storage System in tecnologia ultracapacitor, eco-friendly, che non contiene sostanze tossiche o infiammabili e permette la ricarica veloce, abbattendo i costi di rifornimento e smaltimento





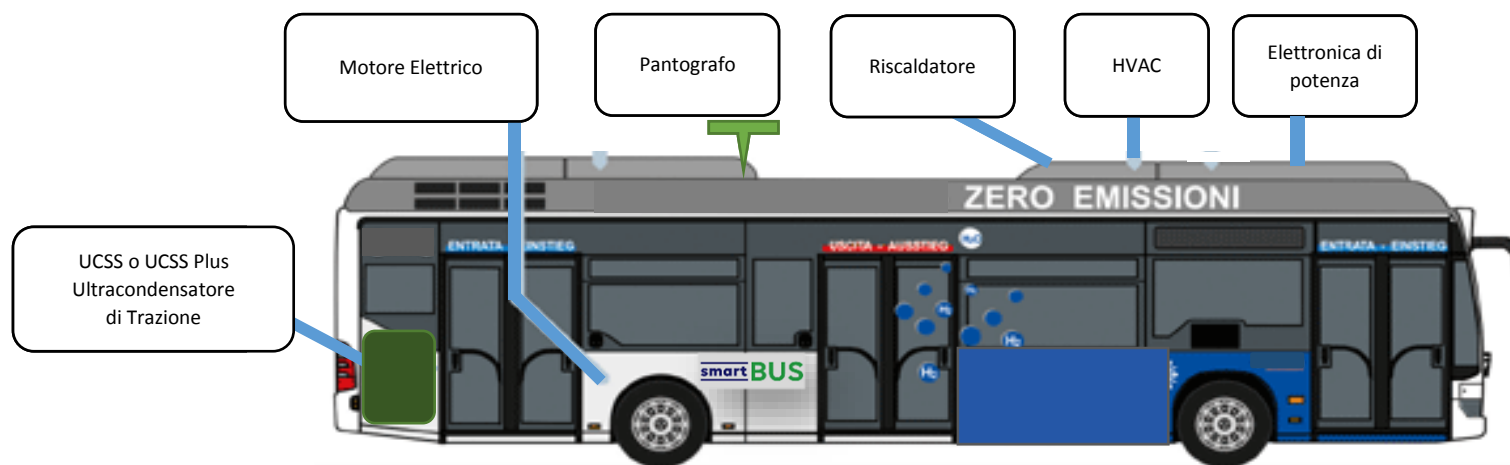
## SmartBUS® - Caratteristiche principali, vantaggi di mobilità ed economici

L'affidabilità, l'utilità e i costi operativi dello SmartBUS risultano particolarmente vantaggiosi grazie a:

- ✓ un'autonomia di 30 km, per i modelli a 12 metri, con una singola ricarica effettuata in 4-5 minuti al capolinea, grazie all'Ultracondensatore UCSS che presenta la più alta velocità di carica e scarica oggi raggiungibile con un Charging-Factor pari a 10 C
- ✓ **un'autonomia fast-charging estesa fino a 40 km**, la più elevata di settore, attraverso l'UCSS Plus, avente una maggiore capacità, sempre con Charging-Factor pari a 10
- ✓ **una "Smart Mobility"**, ovvero la possibilità di una mobilità continuativa del bus 24 ore su 24
- ✓ **un risparmio del 20% sui costi operativi e di manutenzione, se paragonati a BUS elettrici** convenzionali, basati su batteria
- ✓ **una bassa richiesta di elettricità**, con un consumo medio addirittura inferiore a 1 kWh/Km
- ✓ **un'altissima percentuale di recupero di energia**, dal 35% sino al 40%, ottenuta attraverso la tecnologia con frenata rigenerativa
- ✓ **un'elevata efficienza cinematica**, anche grazie a pneumatici a bassissima resistenza al rotolamento
- ✓ **bassi costi di manutenzione**, che possono essere attribuiti all'assenza di numerosi sottosistemi costosi tipici dei veicoli endotermici o a batterie
- ✓ **più spazi per i passeggeri** grazie al minor ingombro del sistema di energy storage UCSS e ad un disegno della cabina ottimizzato
- ✓ **l'assenza di una linea elettrica aerea**, che evita così la costruzione di infrastrutture pesanti, antiestetiche, vincolanti e i relativi costi di manutenzione
- ✓ **l'eliminazione dei costi di sostituzione e smaltimento del sistema di accumulo di energia**, tipici dei BUS a batterie
- ✓ **l'eliminazione dei costi di rifornimento di energia**, dal momento che SmartBUS effettua lo Smart-Charging direttamente in linea
- ✓ **le performance**, che non sono influenzate dalle temperature esterne e di conseguenza i veicoli sono in grado di operare in tutte le condizioni atmosferiche, senza bisogno di dispendi aggiuntivi di energia.



## L'architettura on-board



Lo SmartBUS esternamente è simile ad un bus tradizionale ma, internamente, presenta un maggiore comfort per i passeggeri e maggiori spazi (cabina più ampia) grazie ai minori ingombri del sistema di accumulo UCSS comparati a quelli di bus elettrici a batteria.

SmartBUS, implementando la tecnologia a ricarica veloce, integra, nella versione standard, un modulo con Pantografo di tipo Bottom- Up montato sul tetto per consentire il biberonaggio elettrico in stazione (Smart-Charging in Line) mediante contatto adattativo col captatore. SmartBUS è prodotto anche nella versione con interfaccia a contatti semplice: in tal caso il pantografo viene montato nella Stazione in configurazione inversa (Top-Down)

## L'Infrastruttura di Ricarica Veloce

L'infrastruttura dello SmartBUS è contraddistinta da diversi PLUS: Semplicità, Flessibilità, Velocità e Convenienza.

Questo è dimostrato:

- ✓ dal fatto che una stazione di ricarica al capolinea può servire tutti i bus della linea
- ✓ dalla disponibilità di stazioni di ricarica sia in Corrente Alternata (AC) che in Corrente Continua (DC) per varie esigenze di allaccio e potenza, con le seguenti caratteristiche: *Cabina*. Ingresso AC 3x380 V / DC 660 V, Potenze da 150 kW/340 kW/500kW, Uscita: (V) 400-600 V DC, corrente (A) 200-250-650 A . *Stazione*: Altezza dal terreno 4.5 metri.
- ✓ dalla velocità dell'infrastruttura di ricarica: SmartBUS necessita di soli 4-5 minuti per ricaricarsi
- ✓ dalla capacità dello SmartBUS di completare un tragitto completo con una sola ricarica, disponendo ancora di una riserva del 30%, eliminando di fatto le preoccupazioni su limitazioni di autonomia
- ✓ dal proprio sistema di ricarica completamente automatizzato con pantografo (Bottom-Up o Top-Down), che elimina la necessità di interventi umani, responsabili di errori e danni
- ✓ dalla comoda ubicazione del pantografo di ricarica, montato sul tetto del bus. Questo rende il processo di ricarica davvero semplice: non appena il bus parcheggia in stazione, il pantografo si estende automaticamente raggiungendo i contatti e il bus viene immediatamente ricaricato; al completamento della ricarica il pantografo si ritrae automaticamente e il bus prosegue la corsa
- ✓ dall'assenza di un'infrastruttura complessa lungo il percorso, sostituita da stazioni di ricarica al capolinea, facili e veloci da montare ed eventualmente smontare per future riallocazioni



Stazioni per la ricarica rapida in soli 5 minuti, al Capolinea





## Il Sistema UCSS “UltraCaps Energy Storage System”

L'UCSS è l'innovativo Sistema di accumulo di energia realizzato mediante Ultracapacitor di trazione, in combinazione con una piccola batteria, entrambi gestiti da una specifica unità di controllo che accresce esponenzialmente l'efficienza del sistema.

La peculiarità dello SmartBUS sta nella ricarica veloce senza richiedere infrastrutture di linea e senza alcun degrado del sistema di accumulo. L'UCSS presente nello SmartBUS permette proprio questo, risultando il modulo più adatto per realizzare l'elettromobilità urbana. Questo risulta evidente dai seguenti aspetti:

- ✓ è in uso da oltre 12 anni ed è stato testato su oltre 14 milioni di km su strada, rendendolo una delle tecnologie di accumulo di energia più testate, mature e affidabili attualmente utilizzate tra i veicoli commerciali elettrici
- ✓ possiede la più alta densità di energia oggi raggiungibile per i sistemi ad elevata potenza, essendo superiore ai 100 Wh/Kg
- ✓ possiede un C-Rate di 10 (10C), ovvero la più alta velocità di carica e scarica dei sistemi di accumulo di energia
- ✓ è un'unità leggera e non ingombrante, che permette dunque, in ragione del basso consumo del mezzo, autonomie di 20/30/40 km con una sola carica, in funzione del modulo a Ultracondensatori montato. Questo permette allo SmartBUS di avere un basso peso a vuoto e un elevato carico di passeggeri
- ✓ presenta un elevato recupero di energia in frenata, superiore al 35%
- ✓ è in grado di fornire un notevole impulso di potenza durante l'accelerazione che le batterie non possono dare
- ✓ il ciclo di vita del modulo UCSS-Ultracapacitor è maggiore rispetto al ciclo di vita atteso dello stesso veicolo, eliminando di fatto la necessità di essere sostituito
- ✓ permette un'efficiente gestione (on-board e remote) dell'energia durante la corsa, tramite procedure di diagnostica in real time garantite dall'UCMS (UCSS –Management System) che controlla l'UCSS
- ✓ presenta bassi costi operativi e di manutenzione durante tutto il ciclo di vita
- ✓ risponde alle norme di isolamento elettrico e di compatibilità elettromagnetica EMC: il modulo UCSS è infatti montato in un container sicuro e schermato. Dunque tutti i rischi associati a potenziali incidenti sono evitati.





## Ambiente

Le città crescono e hanno la necessità di trasporti pubblici sempre più evoluti che migliorino la qualità di vita dei cittadini e la mobilità.

Un trasporto pubblico elettrico efficiente ha effetti positivi sulla riduzione della congestione del traffico e dell'inquinamento nelle città, causato principalmente dalle auto endotermiche.

## Salute

Le linee guida della "World Health Organization's Air Quality" dimostrano che l'aspettativa di vita media, tra le persone che vivono in città europee, potrebbe aumentare se venissero adottati strumenti per il contenimento delle emissioni inquinanti nell'aria.

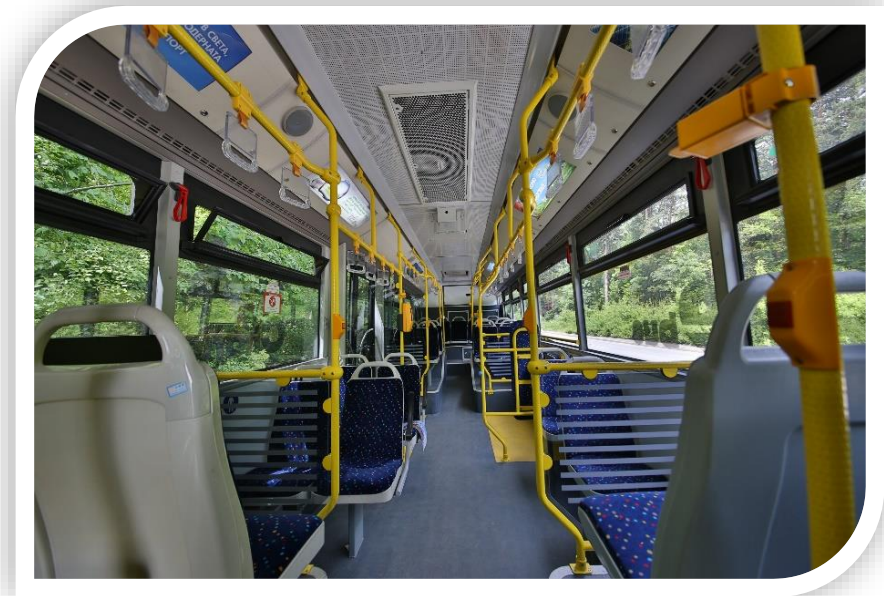
Lo studio indica che il 40% dei casi di infarto coronarico tra gli anziani e oltre il 25% dei casi di asma tra i giovani che vivono nelle città più inquinate, come Barcellona, possono essere attribuiti all'inquinamento dell'aria causato dal traffico urbano dei veicoli.

## Missione

E-CO Hev è la società partecipata dal Politecnico di Milano, Spin-off dello stesso Politecnico, attiva nel settore dello sviluppo di sistemi innovativi di elettromobilità a ricarica veloce per la diffusione di una reale mobilità sostenibile, più pulita, sicura ed efficiente.

In Joint Venture con Chariot e Higer, fornisce vari modelli di SmartBUS (8,40m / 12m / 18m) e varie tipologie di stazioni a ricarica veloce (150 kW / 340 kW / 500 kW).

Possiamo dire con orgoglio che SmartBUS è la migliore risposta alle attuali e prossime sfide della mobilità pubblica su strada.







Dati Tecnici		SmartBUS® - 12m UltraCapacitor e-bus	
<b>DATI GENERALI</b>			
Dimensioni (mm)	12000 x 2550 x 3630 L*W*H		
PTT peso a pieno carico (Kg)	18000	Interasse (mm)	5900
Massa a vuoto, in ordine di marcia	12960	Carreg. ant/post (mm)	2020/1860
Posti a sedere	34+1 (18t)	Sbalzo ant/post (mm)	2700/3400
Capacità nominale passeggeri	80 (18t), 92 (19t)	Alt. min.da terra (mm)	160
Max. speed:(Km/h)	70, estendibile sino a 90 (con omologazione particolare)		
<b>TELAIO – configurazione standard</b>			
Omologazione EU - europea	certificato WVTA: e4*2007/46*0841		
Drive system	Motore a magneti permanenti Siemens, Siemens motor controller Siemens PMSM / (Opz.: motoruote ZF, 2 x 125 kW)		
	Tensione (V)	400V – 740V	
	Coppia max	2800 Nm	
	Potenza max	180 kW	
	Rapporto al ponte	7,38	
Servosterzo	ZF power steering gear Bosch 8098 steering system		
Sospensioni	Sospensioni pneumatiche a controllo elettronico ECAS (2 anteriori e 4 posteriori)		
Assale anteriore	ZF RL85A		
Assale posteriore	ZF AV132		
Sistema frenante	Freni anteriori/posteriori a disco, a doppio circuito el.pneumatico Freno di stazionamento con recupero di energia a molla - WABCO ABS		
Pneumatici	Pirelli 275/70R22.5 tubeless tyre a bassissima resistenza al rotolamento, sensorizzati		
<b>SISTEMA A RICARICA VELOCE</b>			
Captatore	A Pantografo, tipologia conduttiva, modello bottom-up Potenza: 750 kW ECPT: compensazione della tolleranza di parcheggio		

SISTEMA DI ACCUMULO DI ENERGIA di trazione		
Ultracondensatore	Tecnologia Costruttore Capacità (kWh) Tensione (V) Capacità (F) C-rate (velocità di carica) Corrente nominale (A) Omologazione EU	Ultracondensatore Aowei 40 / 50 720 1089 (40 kWh) / 1680 (50 kWh) 10 C 500 ECE R100 e ECE R10
<b>CARROZZERIA ed equipaggiamenti standard</b>		
Carrozzeria	acciaio/ acciaio inossidabile, copertura laterale: polimero rinforzato con fibra di vetro, copertura pannello del tetto: alluminio	
Aria Condizionata	Spheros A/C	
Riscaldatore	Spheros electric Heater	
Distribuzione aria	lega di alluminio	
Cruscotto	Continental new dashboard	
Controller di Guida	Hanover	
Sedili	STER ISRI –sedile conducente con sospensione pneumatica	
Porte	3 doppie porte WABCO Control System	
Finestre	finestre laterali, oscurate di color grigio a doppi vetri, parabrezza ant. con riscaldatore elettrico finestrino del conducente, scorrevole e regolabile finestre di emergenza, sul tetto con elettroventilatore	
Specchietti retrovisori	elettrici, di alta gamma con sbrinatori	
Pavimentazione	copertura anti-logorio GERFLOR 8805	
Illuminazione	lampada a tetto rettangolare	
Sistema audiovisivo	19 / 19 pollici LCD	
<b>EQUIPAGGIAMENTI VARI</b>		
<b>cabina conducente:</b> ventola per guidatore - parasole elettrico anteriore- orologio digitale con funzione termometro e igrometro – monitoraggio 5 telecamere (porta centrale, posteriore, esterna bus, pantografo, cabina bus); <b>rampa sedia disabili; processo verniciatura</b> ad alta resistenza alla corrosione; <b>estintore; pulsante d'arresto di emergenza; valigetta medica di pronto soccorso; sportello per la ricarica;</b> <b>driving operation system:</b> G-BOS per migliorare l'efficienza operativa durante la guida e non solo, wifi		



Dati Tecnici		SmartBUS® -8,40m UltraCapacitor e-bus	
<b>DATI GENERALI</b>			
Dimensioni (mm)	8430 x 2370 x 3055 L*W*H		
PTT peso a pieno carico (Kg)	12400	Interasse (mm)	5800
Massa a vuoto, in ordine di marcia	8400	Carregg. ant/post (mm)	2033/1840
Posti a sedere	13+2	Sbalzo ant/post (mm)	1055/1485
Capacità nominale passeggeri	60	Altezza min. da terra (mm)	160
Max. speed:(Km/h)	90		
<b>TELAIO – configurazione standard</b>			
Omologazione EU - europea	certificato WVTA: e11*2007/46*3705*88		
Drive system	Motore a magneti permanenti Siemens, Siemens motor controller Siemens PMSM		
	Tensione (V)	400V – 740V	
	Coppia max	2800 Nm	
	Potenza max	180 kW	
	Rapporto al ponte	7,38	
Servosterzo	Electro-hydraulic power steering (EHPS)		
Sospensioni	Sospensioni pneumatiche ECAS (WABCO)		
Assale	Highway vehicle & machinery		
Sistema frenante	Freni indep. pneumatici a doppio disco; freni a disco posteriori autoventilanti EBS, electric regenerative braking system		
Pneumatici	Pirelli tubeless (TL)		
<b>SISTEMA A RICARICA VELOCE</b>			
Captatore	conduttivo, bottom-up, a pantografo Potenza: 750 kW ECPT: compensazione della tolleranza di parcheggio		

SISTEMA DI ACCUMULO DI ENERGIA di trazione		
Ultracondensatore	Tecnologia Costruttore Capacità (kWh) Tensione (V) Capacità (F) C-rate (velocità di carica) Corrente nominale (A) Omologazione EU	Ultracondensatore Aowei 32 720 778 10 C 500 ECE R100 e ECE R10
<b>CARROZZERIA ed equipaggiamenti standard</b>		
Carrozzeria	acciaio/ acciaio inossidabile, copertura laterale: polimero rinforzato con fibra di vetro, copertura pannello del tetto: alluminio	
Aria Condizionata	Spheros A/C	
Riscaldatore	Spheros electric Heater	
Distribuzione aria	lega di alluminio	
Cruscotto	Continental new dashboard	
Controller di Guida	Hanover	
Sedili	STER ISRI –sedile conducente con sospensione pneumatica	
Porte	2 doppie porte WABCO Control System	
Finestre	finestre laterali, oscurate di color grigio a doppi vetri, parabrezza anteriore, con riscaldatore elettrico finestrino del conducente, scorrevole e regolabile di emergenza, sul tetto con elettroventilatore elettrici, di alta gamma con sbrinatori	
Specchietti retrovisori		
Pavimentazione Illuminazione Sistema audiovisivo	copertura anti-logorio GERFLOR 8805 lampada a tetto rettangolare 19 / 19 pollici LCD	
<b>EQUIPAGGIAMENTI VARI</b>		
<p><b>cabina conducente:</b> ventola per guidatore - parasole elettrico anteriore- orologio digitale con funzione termometro e igrometro – monitoraggio 5 telecamere (porta centrale, posteriore, esterna bus, pantografo, cabina bus);  <b>rampa sedia disabili;</b> <b>processo verniciatura</b> ad alta resistenza alla corrosione; <b>estintore;</b> <b>pulsante d'arresto di emergenza;</b> <b>valigetta medica di pronto soccorso;</b> <b>sportello per la ricarica;</b>  <b>driving operation system:</b> G-BOS per migliorare l'efficienza operativa durante la guida e non solo, wifi</p>		



# **smart** BUS

[www.eco-hev.com](http://www.eco-hev.com)  
[info@eco-hev.com](mailto:info@eco-hev.com)  
phone +39 011.5084056

Direzione: Via Antonio Genovesi, 19 - 10128 TORINO  
Sede Legale: Via Antonio Genovesi, 15 - 10128 TORINO