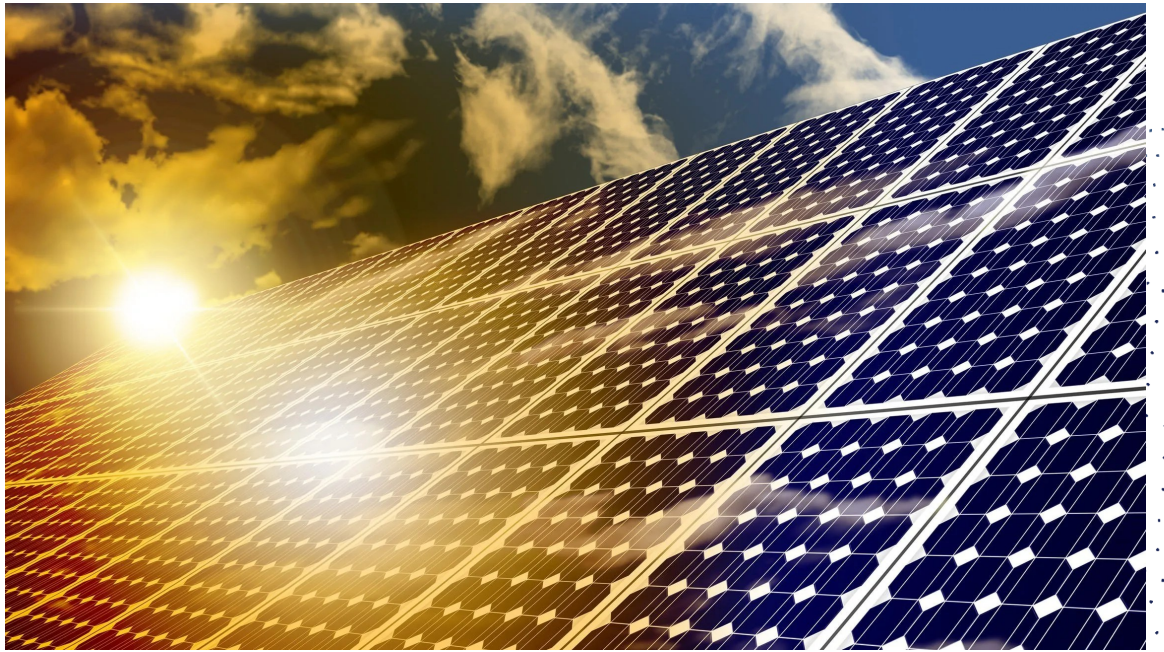
FUTURO SOLARE

CHI SIAMO

L'Associazione "Futuro Solare", nasce a Siracusa nel 2006, sviluppa tecnologie innovative per la ricarica di bici e tricicli elettrici tramite conversione fotovoltaica, operando in un laboratorio stile FabLab concesso gratuitamente dal Comune di Siracusa.



MISSION



I NOSTRI PROGETTI



2008 ARCHIBIKE 1



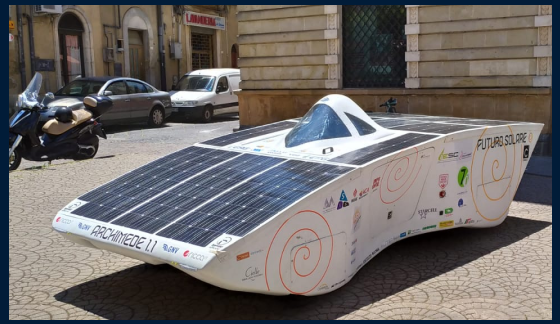
2010 ARCHIBIKE 2



2010 ARCHIBIKE 3



2016 ARCHIMEDE 1.0



2018 ARCHIMEDE 1.1



2022 ARCHIMEDE 2.0

IL PERCORSO DI CRESCITA DI FUTURO SOLARE

2016



2018



2023



EVENTI INTERNAZIONALI E PREMI UNIVERSITARI













QUALI SONO LE SFIDE PER LA COSTRUZIONE DI UN'AUTO SOLARE

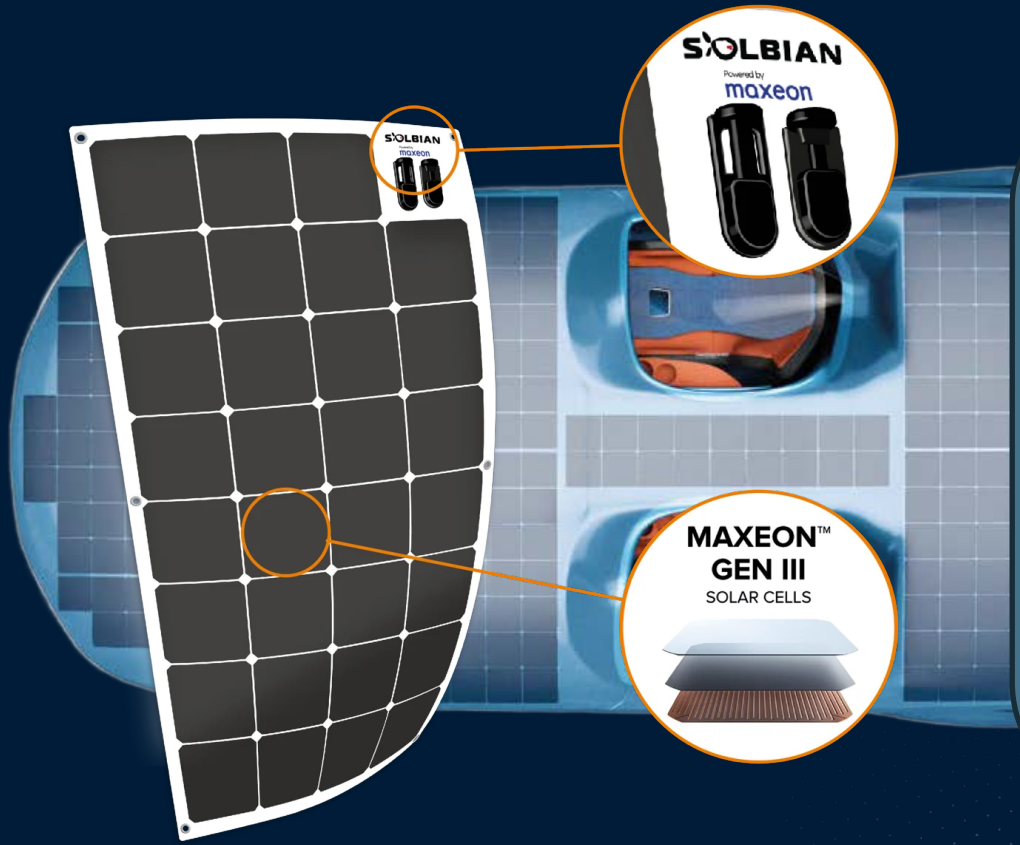
- **Efficienza dei pannelli solari**: I pannelli devono convertire la massima quantità di energia solare in elettricità, ma l'efficienza attuale delle celle solari è limitata, influenzando le prestazioni dell'auto.

- **Autonomia e accumulo energetico**: Le batterie devono immagazzinare abbastanza energia per garantire un'adeguata autonomia, specialmente in condizioni di scarsa luce solare.

- **Peso e aerodinamica**: Il design dell'auto deve ridurre al minimo il peso e la resistenza aerodinamica per massimizzare l'efficienza energetica.

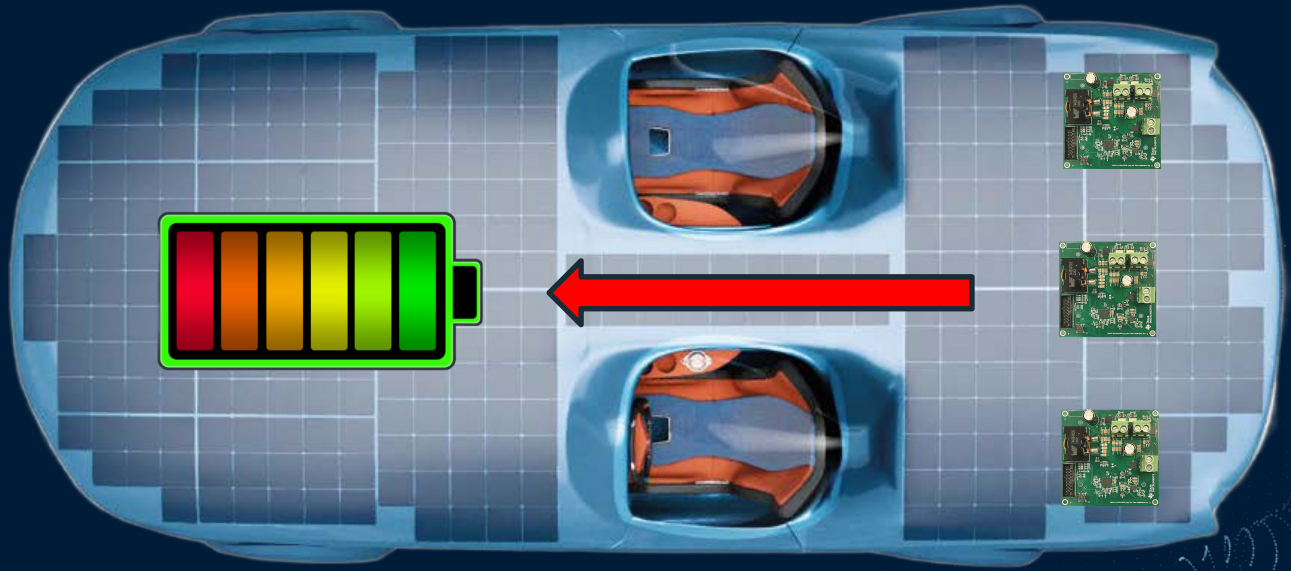
- **Costo e materiali**: Utilizzare materiali leggeri e pannelli solari efficienti spesso comporta costi elevati, rendendo difficile la produzione su larga scala.

COME FUNZIONA UNA SOLARCAR



Nel mondo delle auto solari e delle energie rinnovabili, due nomi spiccano per la loro eccellenza e innovazione: SunPower e Solbian. Queste aziende hanno unito le loro competenze per creare soluzioni fotovoltaiche all'avanguardia e supportano attivamente Futurosolare, contribuendo alle prestazioni superiori delle sue auto solari nelle competizioni internazionali e nelle applicazioni più esigenti. Raggiungendo efficienze dell’ordidine del 25%

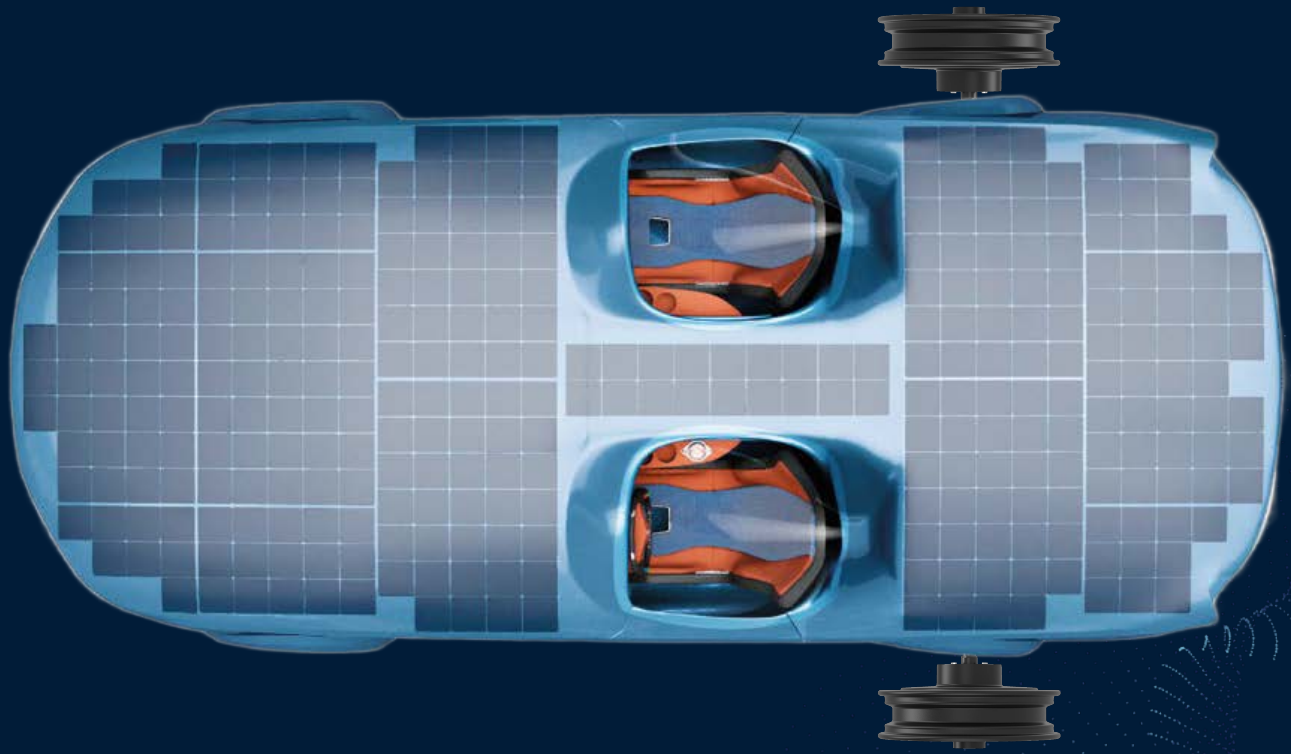
COME FUNZIONA UNA SOLARCAR



MPPT
Maximum Power Point Tracking

Tecnologia che ottimizza l'estrazione di energia dai pannelli solari regolando il punto di massima potenza.

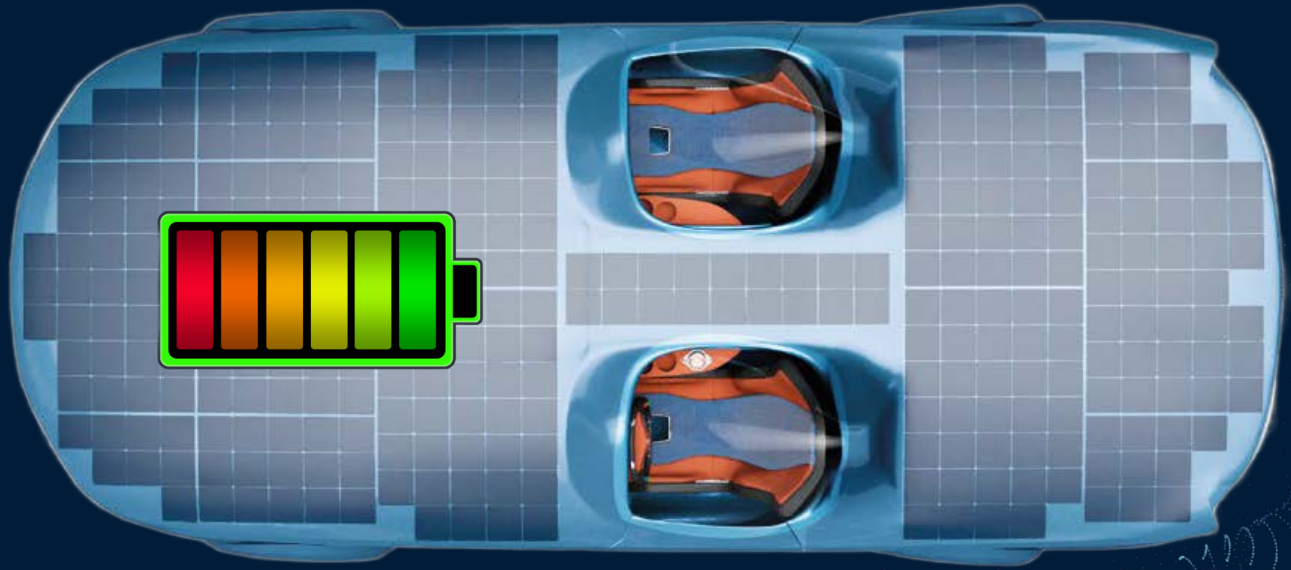
COME FUNZIONA UNA SOLARCAR



HUB MOTOR

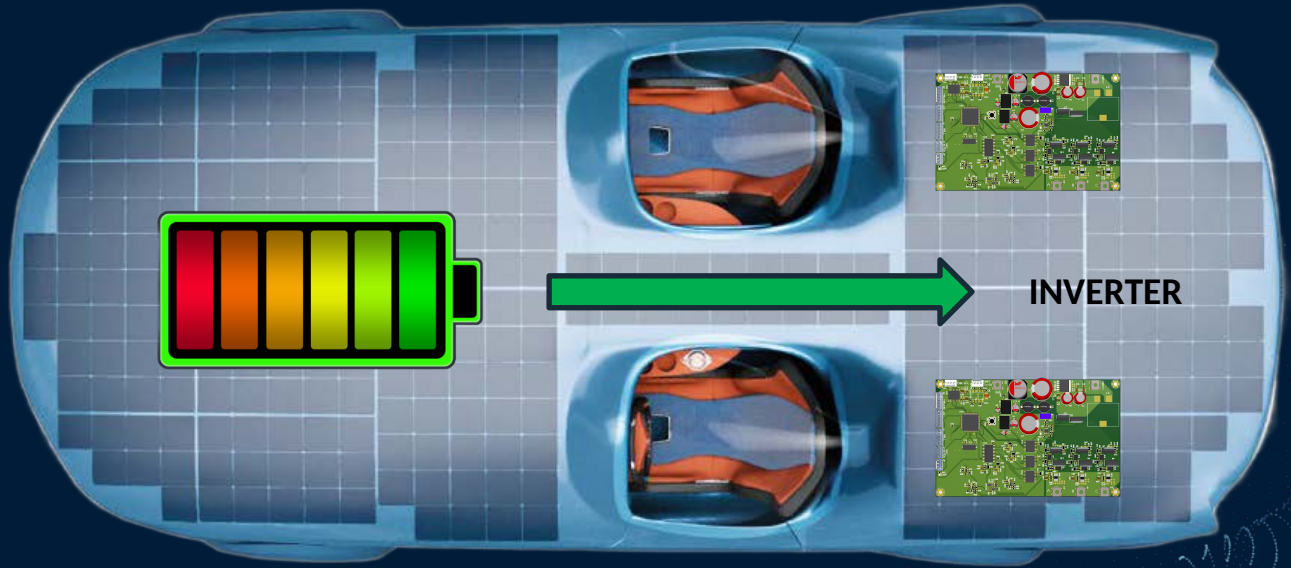
Tipo BLDC da 6 kW (72 V), capaci di erogare una coppia massima di 55 Nm ciascuno e una velocità di rotazione massima di 900 RPM.

COME FUNZIONA UNA SOLARCAR



BATTERY PACK
In un'auto solare immagazzina l'energia prodotta dai pannelli solari e fornisce energia al motore quando necessario, garantendo autonomia anche senza luce solare diretta.

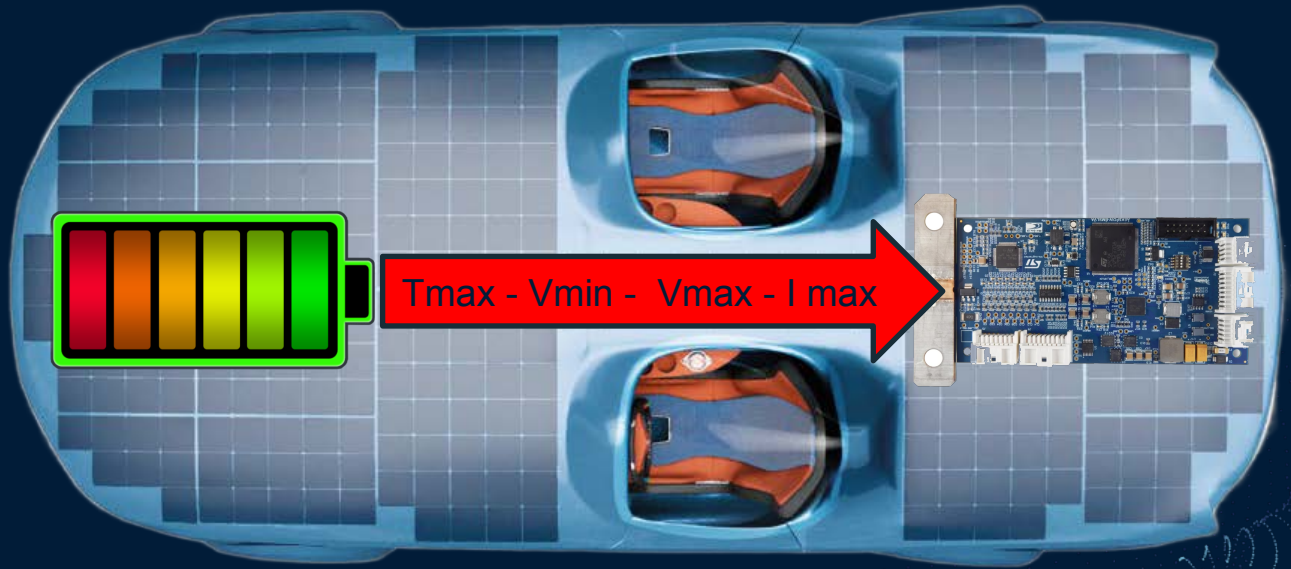
COME FUNZIONA UNA SOLARCAR



MOTOR INVERTER

Converte la corrente continua (DC) della batteria o dei pannelli solari in corrente alternata (AC) per alimentare i motori elettrici. Inoltre, regola velocità e coppia del motore, ottimizzando l'efficienza energetica durante la guida.

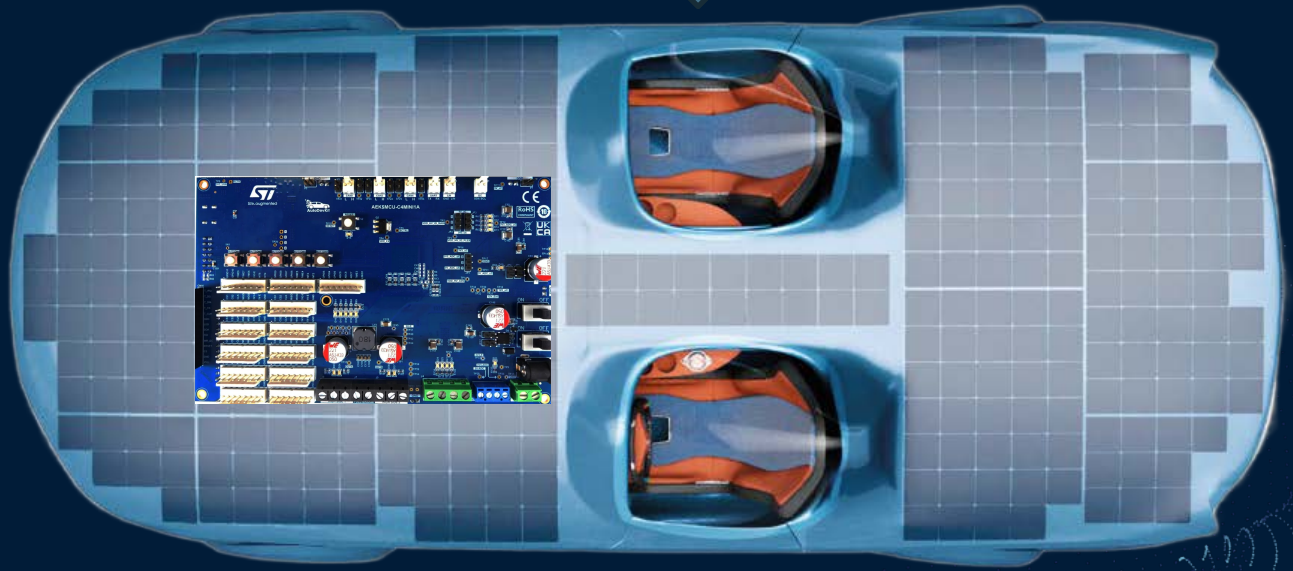
COME FUNZIONA UNA SOLARCAR



BMS
(Battery Management System) è il sistema di gestione della batteria in una **solar car**. Controlla costantemente la tensione, la corrente e la temperatura di ogni cella della batteria.

COME FUNZIONA UNA SOLARCAR

Monitoraggio e diagnostica: La MCU raccoglie dati da sensori in tempo reale (temperatura, velocità, stato della batteria) per monitorare le condizioni del veicolo e fornire diagnosi di eventuali problemi.

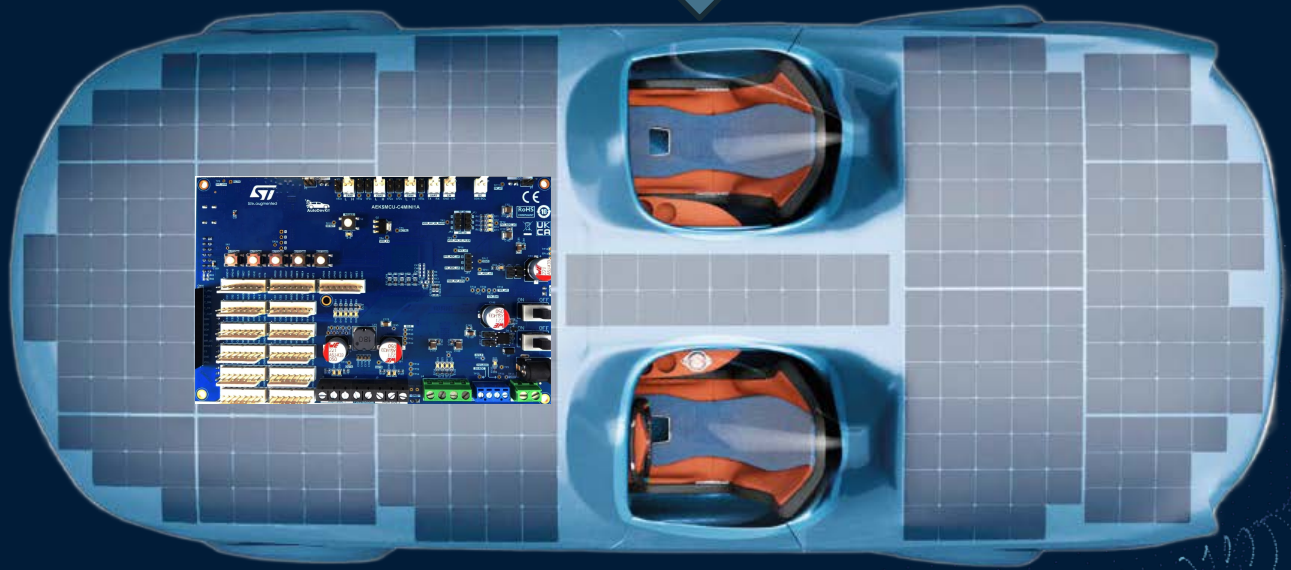


MCU

(Microcontroller Unit) in un'auto solare è il sistema centrale di controllo elettronico che gestisce le operazioni critiche del veicolo.

COME FUNZIONA UNA SOLARCAR

Controllo dei sistemi ausiliari: Gestisce funzioni come l'illuminazione, il sistema di infotainment e altri sistemi elettronici secondari.

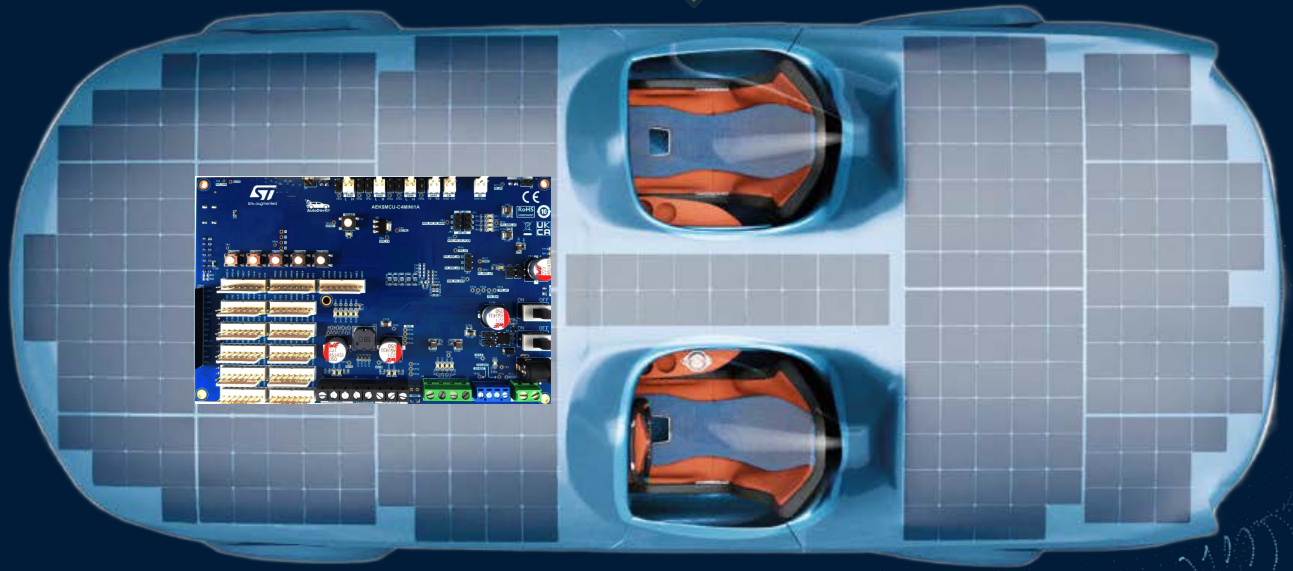


MCU

(Microcontroller Unit) in un'auto solare è il sistema centrale di controllo elettronico che gestisce le operazioni critiche del veicolo.

COME FUNZIONA UNA SOLARCAR

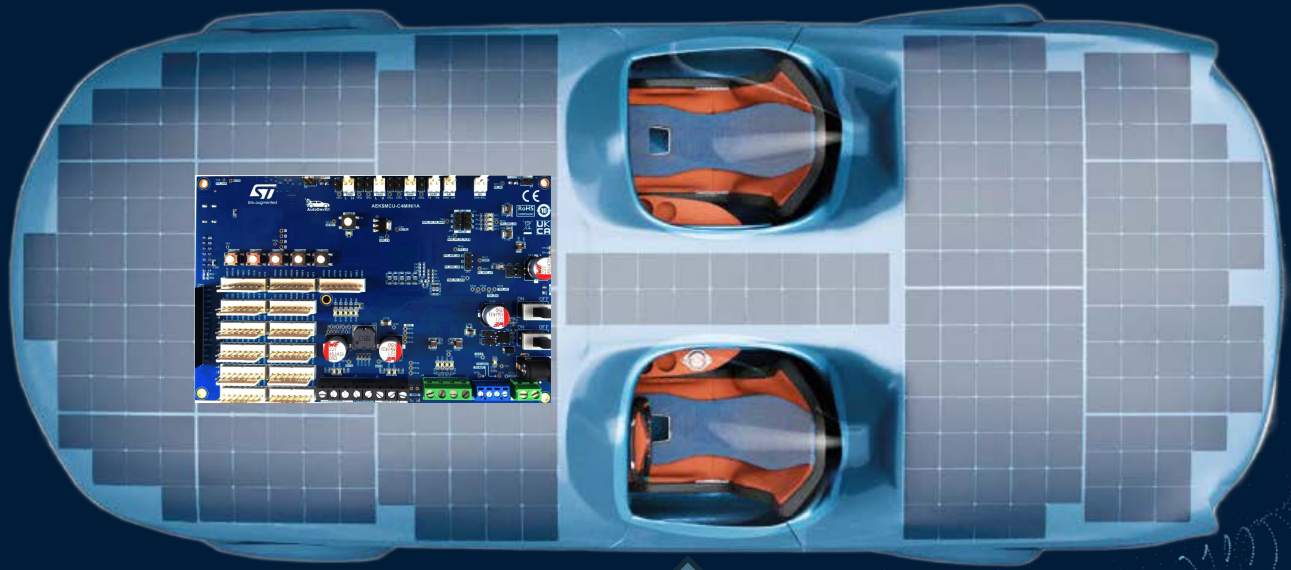
Controllo del motore: La MCU regola il funzionamento del motore elettrico, gestendo la velocità e la coppia in base ai comandi del conducente e alle condizioni operative.



MCU

(Microcontroller Unit) in un'auto solare è il sistema centrale di controllo elettronico che gestisce le operazioni critiche del veicolo.

COME FUNZIONA UNA SOLARCAR

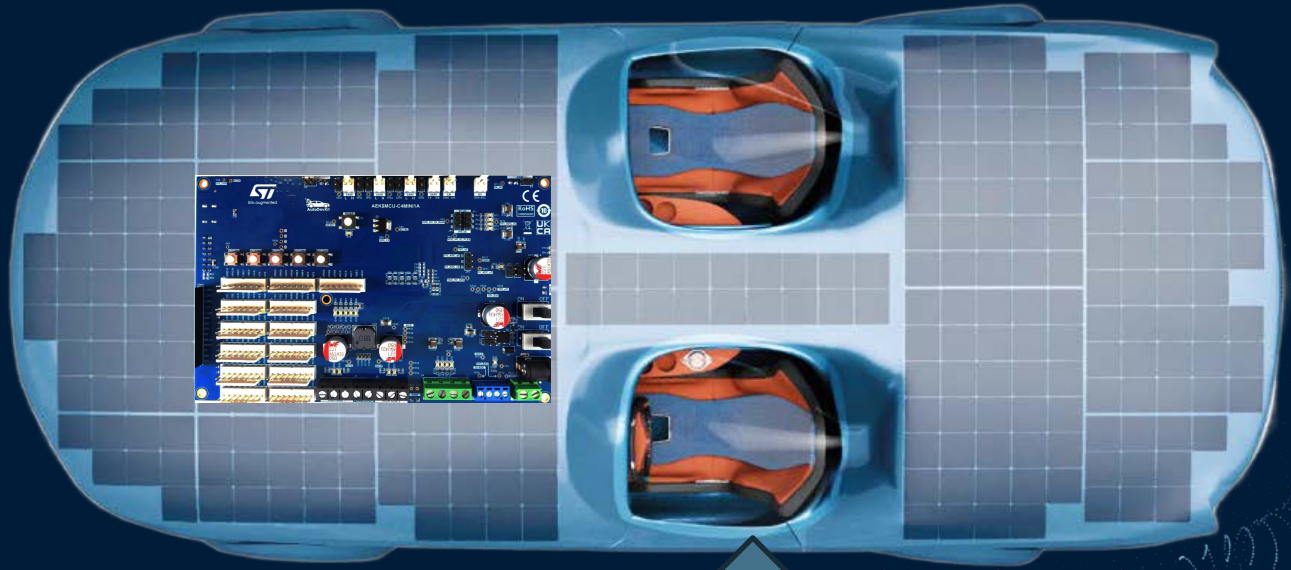


MCU

(Microcontroller Unit) in un'auto solare è il sistema centrale di controllo elettronico che gestisce le operazioni critiche del veicolo.

Gestione energetica: Coordina l'uso dell'energia tra i pannelli solari, la batteria e il motore per garantire il massimo rendimento energetico.

COME FUNZIONA UNA SOLARCAR



MCU

(Microcontroller Unit) in un'auto solare è il sistema centrale di controllo elettronico che gestisce le operazioni critiche del veicolo.

Monitoraggio e diagnostca: La MCU raccoglie ati da sensori in tempo reale (temperatura, velocità, stato della batteria) per monitorare le condizioni del veicolo e fornire diagnosi di eventuali problemi.

COME FUNZIONA UNA SOLARCAR



Piattaforme: QT Designer sono utilizzati per progettare l'interfaccia uomo-macchina (HMI), consentendo al conducente di interagire con i sistemi del veicolo

QUALI LINGUAGGI ?

C/C++ per il controllo diretto dell'hardware e dei sistemi embedded, garantendo prestazioni elevate e efficienza energetica.

Python per la prototipazione rapida e l'analisi dei dati dei sensori, grazie alla sua versatilità e semplicità.

MATLAB/Simulink per la simulazione e la modellazione dei sistemi energetici, ottimizzando il design prima della produzione.

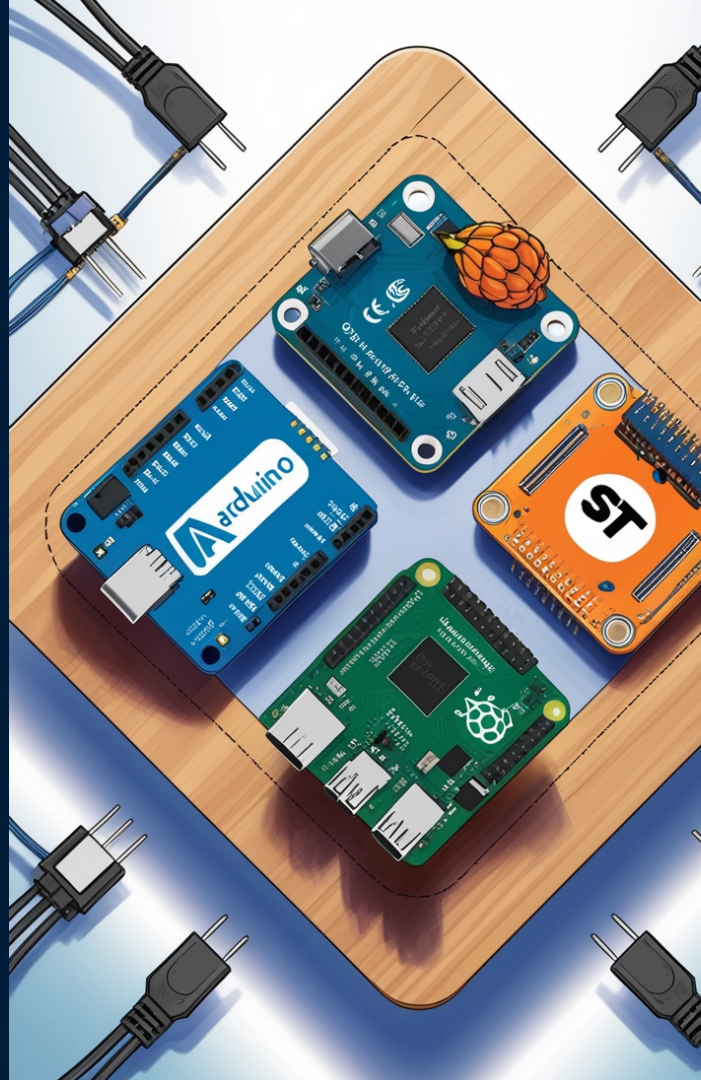


QUALE HARDWARE ?

Arduino: Per il controllo dei sensori e degli attuatori.

Raspberry Pi: Come unità di elaborazione per la gestione dei dati e dashboard.

ST Microelectronics Chorus SPC58EC80E5: per gestione BMS , Inverter , sensoristica , gestione MCP (master comunication protocol)





ARCHITETTURA SOFTWARE DI ARCHIMEDE 2.0

Semplicità e Chiarezza: Applicazione del principio KISS ("Keep it Simple, Stupid") per evitare complessità inutili.Scrittura di codice leggibile e ben organizzato per facilitare manutenzione e aggiornamenti.

Efficienza Energetica: Implementazione di algoritmi efficienti per ottimizzare la gestione energetica della vettura Archimede.Utilizzo di soluzioni software leggere che riducono il consumo di risorse.

Ridondanza e Affidabilità: Introduzione di componenti software ridondanti per garantire la continuità operativa.
Implementazione di meccanismi di failover per gestire eventuali guasti senza interruzioni.



APPROCCIO DIDATTICO E COLLABORATIVO

Apprendimento Pratico: Coinvolgere gli studenti in progetti reali come Archimede 2.0 per consolidare le competenze.
Fornire esperienze dirette nella gestione di sistemi complessi e critici.

Condivisione e Collaborazione: Promuovere la cultura **open source** per favorire lo scambio di conoscenze.
Utilizzare piattaforme collaborative e controllo di versione per il lavoro di squadra.

Replicabilità e Modularità:Creare soluzioni modulari e facilmente replicabili da altri progetti o team.Favorire la riusabilità del codice attraverso l'uso di librerie e componenti standard.

IL PROTOCOLLO CAN (CONTROLLER AREA NETWORK)

Compatibilità e standardizzazione

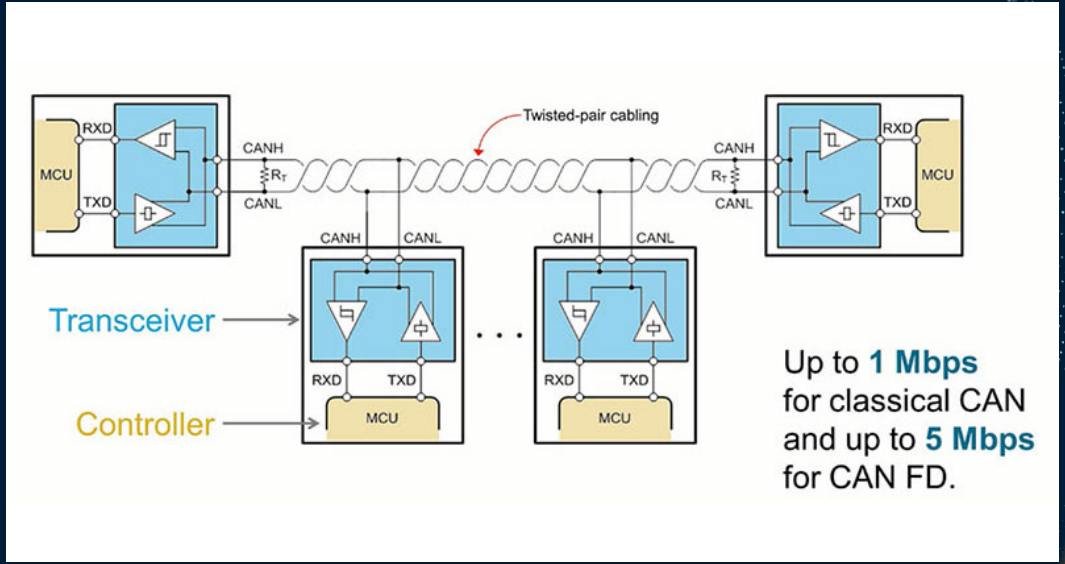
Il protocollo CAN è uno standard ben affermato e compatibile con un'ampia gamma di microcontrollori e componenti elettronici, facilitando l'integrazione tra dispositivi di produttori diversi.



IL PROTOCOLLO CAN (CONTROLLER AREA NETWORK)

Robustezza

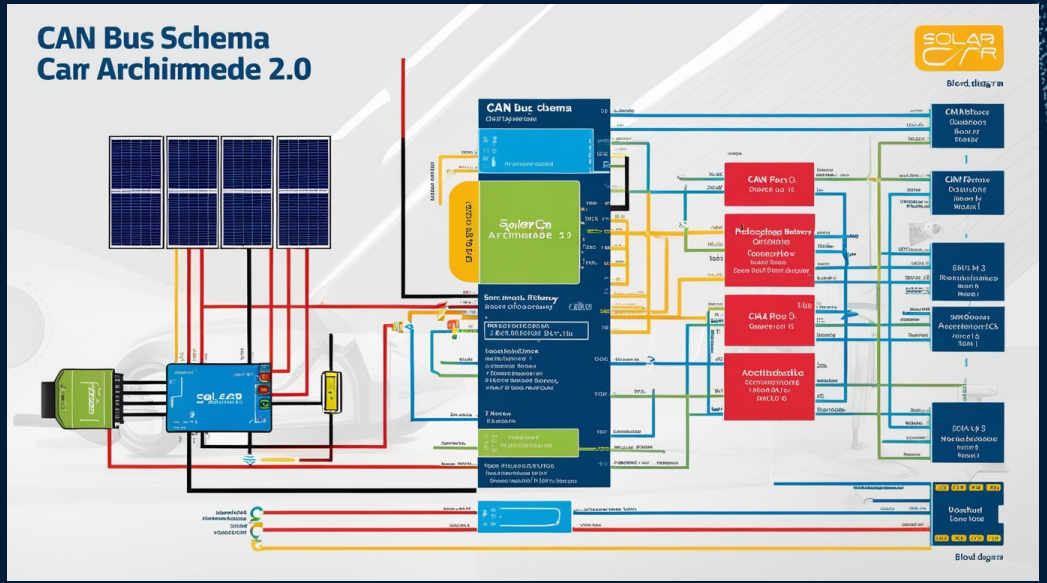
È progettato per rilevare e correggere errori autonomamente, migliorando la sicurezza e la stabilità della comunicazione tra i diversi componenti del veicolo.



IL PROTOCOLLO CAN (CONTROLLER AREA NETWORK)

Riduzione dei cablaggi elettrici

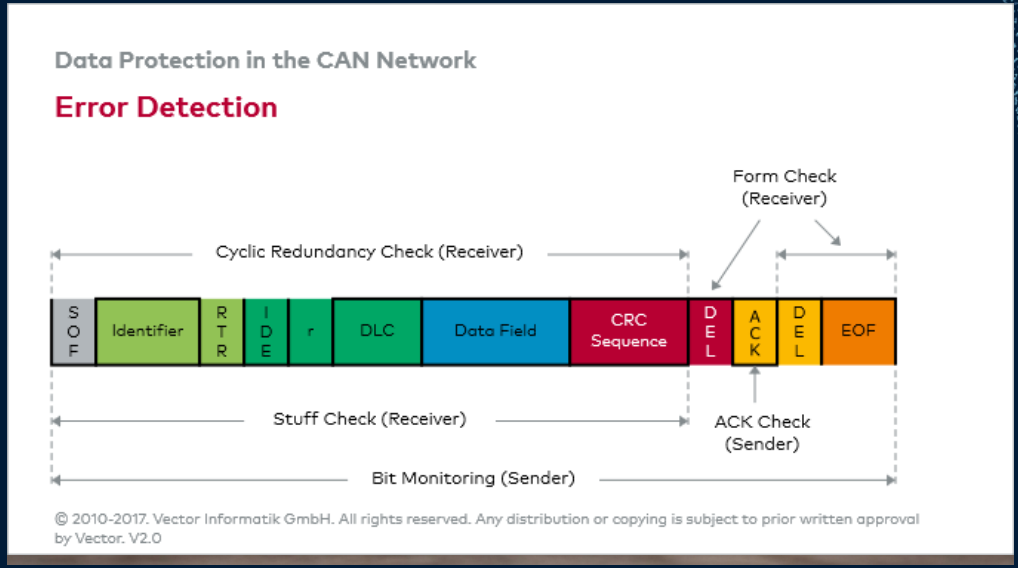
Grazie alla natura seriale del protocollo, CAN permette di collegare più dispositivi con lo stesso bus, riducendo la quantità di cablaggi necessari rispetto ai tradizionali collegamenti punto-punto.



IL PROTOCOLLO CAN (CONTROLLER AREA NETWORK)

Priorità dei messaggi

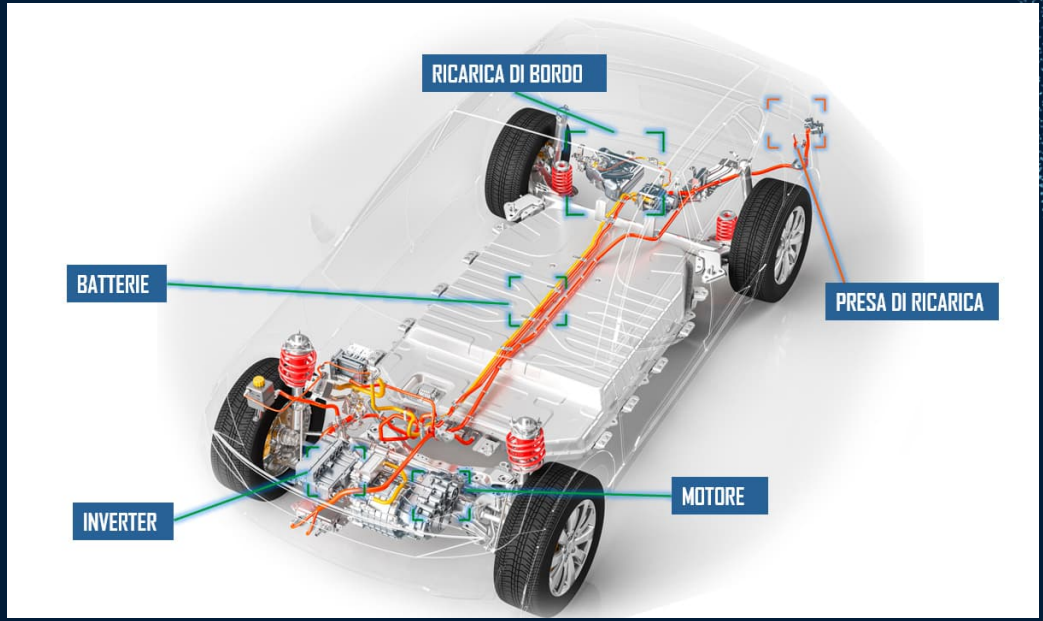
Il protocollo CAN assegna una priorità ai messaggi, permettendo che quelli più critici, come quelli relativi alla sicurezza o alla gestione del motore, vengano trattati immediatamente rispetto ad altre comunicazioni meno urgenti.



IL PROTOCOLLO CAN (CONTROLLER AREA NETWORK)

Efficienza nella comunicazione

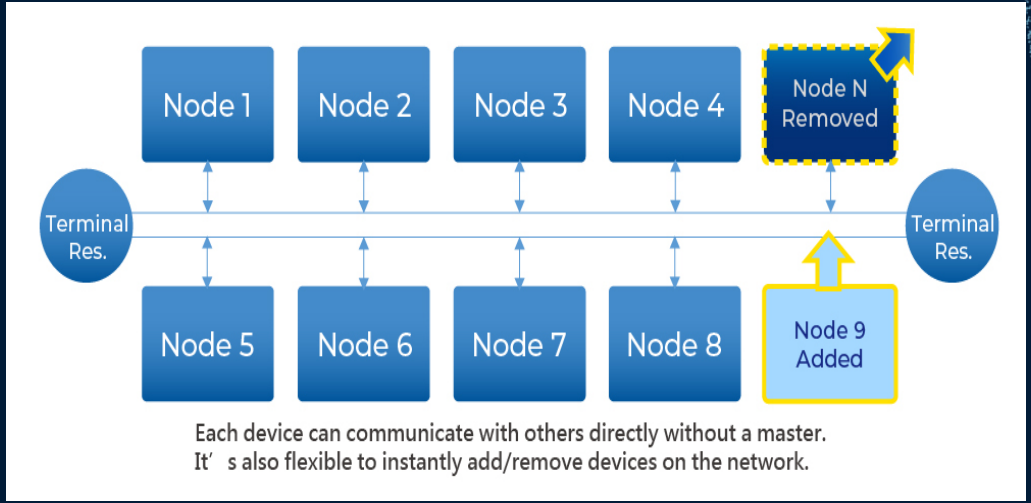
Il CAN permette una **comunicazione veloce** tra i vari sistemi elettronici del veicolo (ad esempio, la MCU, il BMS, e l'inverter). Trasmette informazioni importanti come lo stato della batteria, la velocità del motore, e altre metriche chiave in tempo reale,



IL PROTOCOLLO CAN (CONTROLLER AREA NETWORK)

Affidabilità

Il protocollo CAN è progettato per essere altamente affidabile anche in ambienti rumorosi dal punto di vista elettromagnetico, come i veicoli, garantendo che i dati vengano trasmessi correttamente senza interferenze.



INTEGRAZIONE DI PANELLI FOTOVOLATIOCI SULLE AUTOVETTURE

L'efficienza dei pannelli solari varia a seconda della tecnologia utilizzata, ma in generale, la maggior parte dei pannelli solari fotovoltaici disponibili sul mercato ha un'efficienza compresa tra il 20% e il 25%. Supponendo di integrare su una vettura d di serie 2m² si panelli fotovoltaici con un rendimento del 22%

$$\text{Potenza (kWh)} = \frac{\text{Potenza (W)} \times \text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{Tempo (ore)}}{1000}$$

Dove:

- **Potenza (W)** è la potenza prodotta per metro quadrato (in watt). 440
- **Superficie (m²)** è l'area dei pannelli solari. 2
- **Tempo (ore)** è il numero di ore di esposizione al sole. 10 h
- **1000** è il fattore di conversione da wattora (Wh) a kilowattora (kWh).

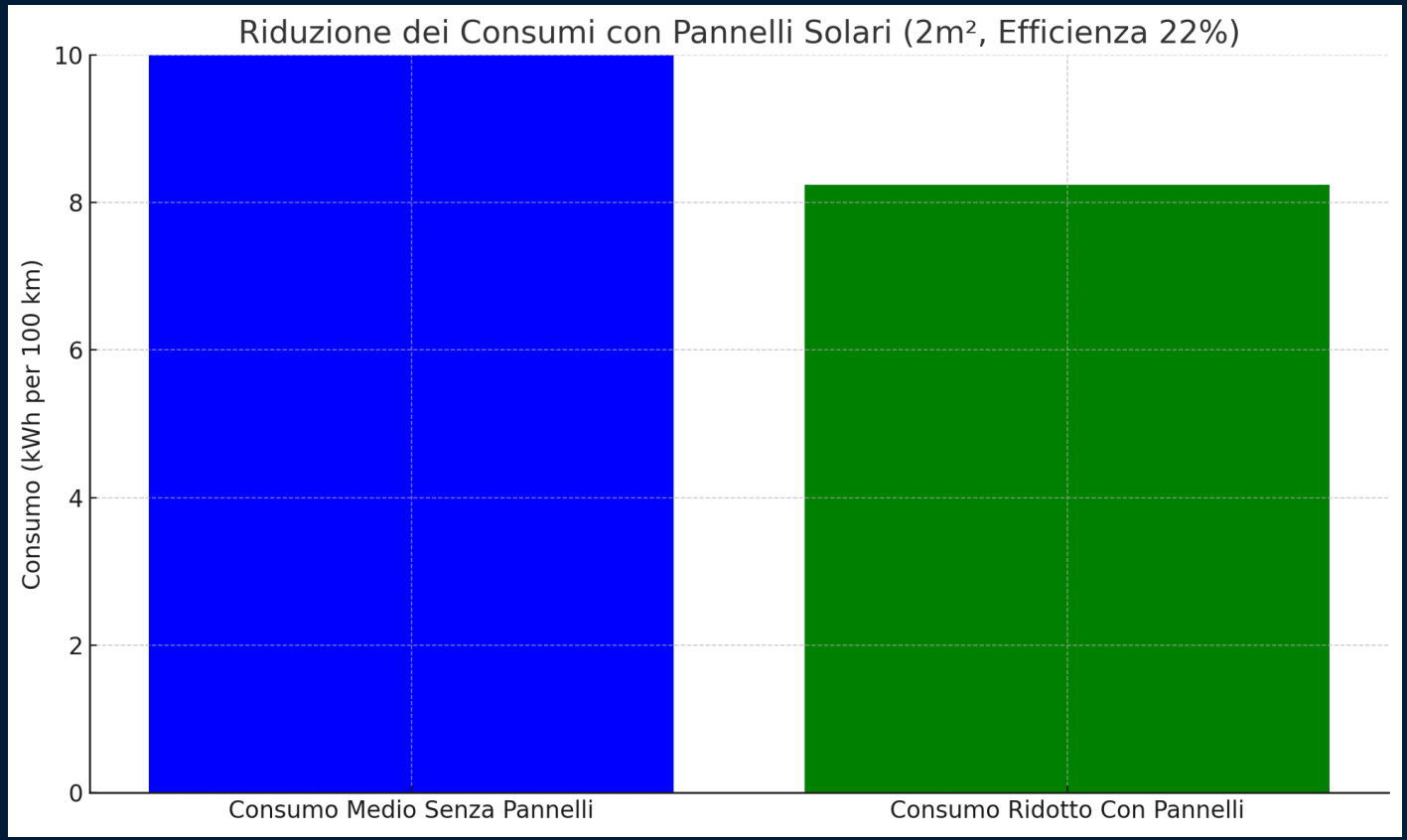
INTEGRAZIONE DI PANELLI FOTOVOLATIOCI SULLE AUTOVETTURE

Applicando questi valori otterremmo

$$\text{Potenza (kWh)} = \frac{220\,\text{W} \times 2\,\text{m}^2 \times 10\,\text{ore}}{1000} = 4.4\,\text{kWh}$$

"Considerando che un'auto elettrica ha un consumo medio di **10 kWh per 100 km**, abbiamo calcolato che con **2 m² di pannelli solari** con un rendimento del **22%**, esposti al sole per **10 ore**, si può generare una potenza di **4,4 kWh**. Questo significa che l'energia solare raccolta può coprire circa il **44%** del fabbisogno energetico per percorrere 100 km."

INTEGRAZIONE DI PANELLI FOTOVOLATIOCI SULLE AUTOVETTURE



INTEGRAZIONE DI PANELLI FOTOVOLATIOCI SULLE AUTOVETTURE

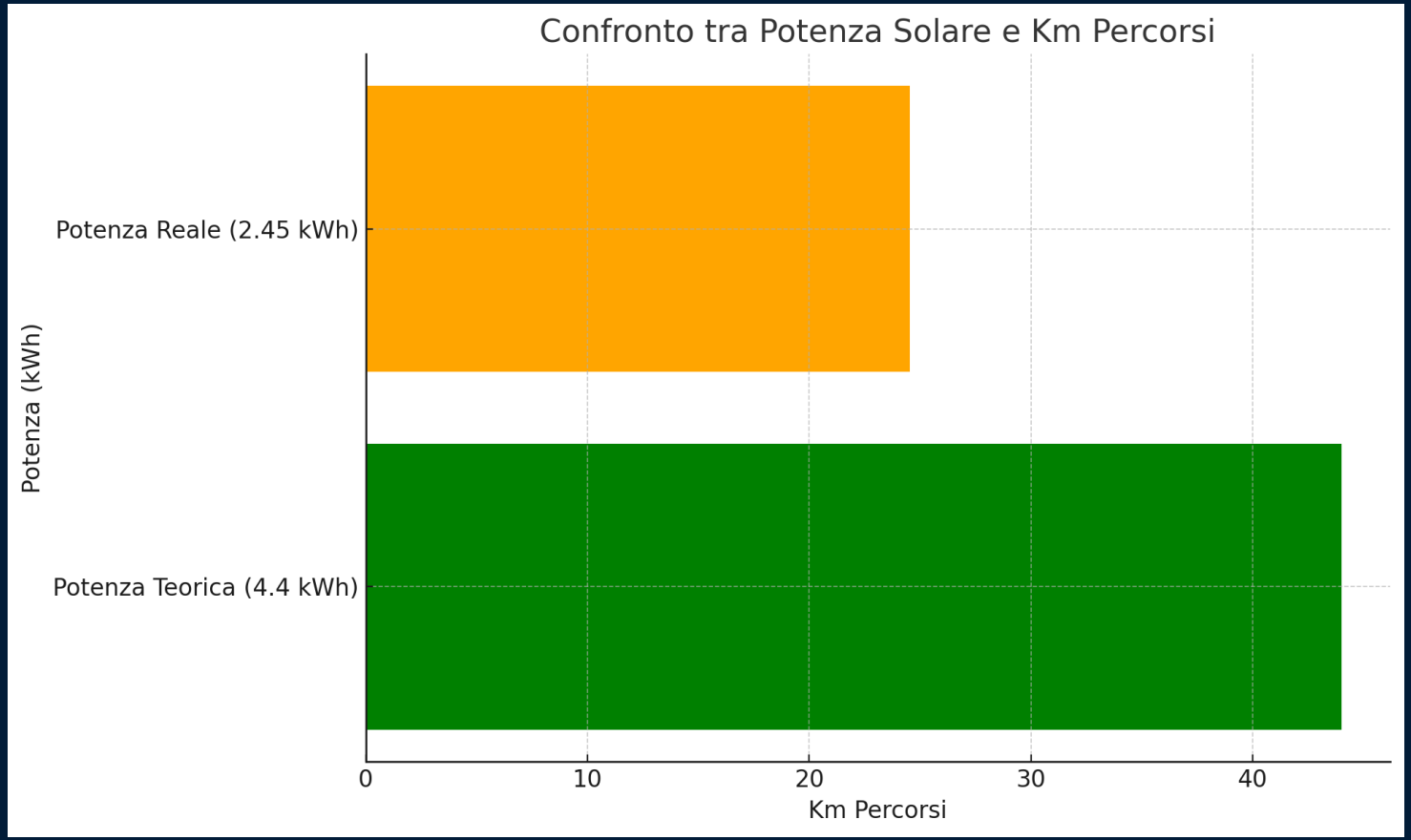
Calcolo che tiene conto dell'angolo di irraggiamento nelle 10 ore a Palermo il 15 di Agosto

Questo ciclo può essere approssimato come segue:
Ore 6:00: Angolo basso (~15°)
Ore 8:00: Angolo in crescita (~30°)
Ore 10:00: Angolo intermedio (~45°)
Ore 12:00: Angolo massimo (~60°-70°)
Ore 14:00: Angolo in calo (~45°)
Ore 16:00: Angolo in discesa (~30°)
Ore 18:00: Angolo basso (~15°)

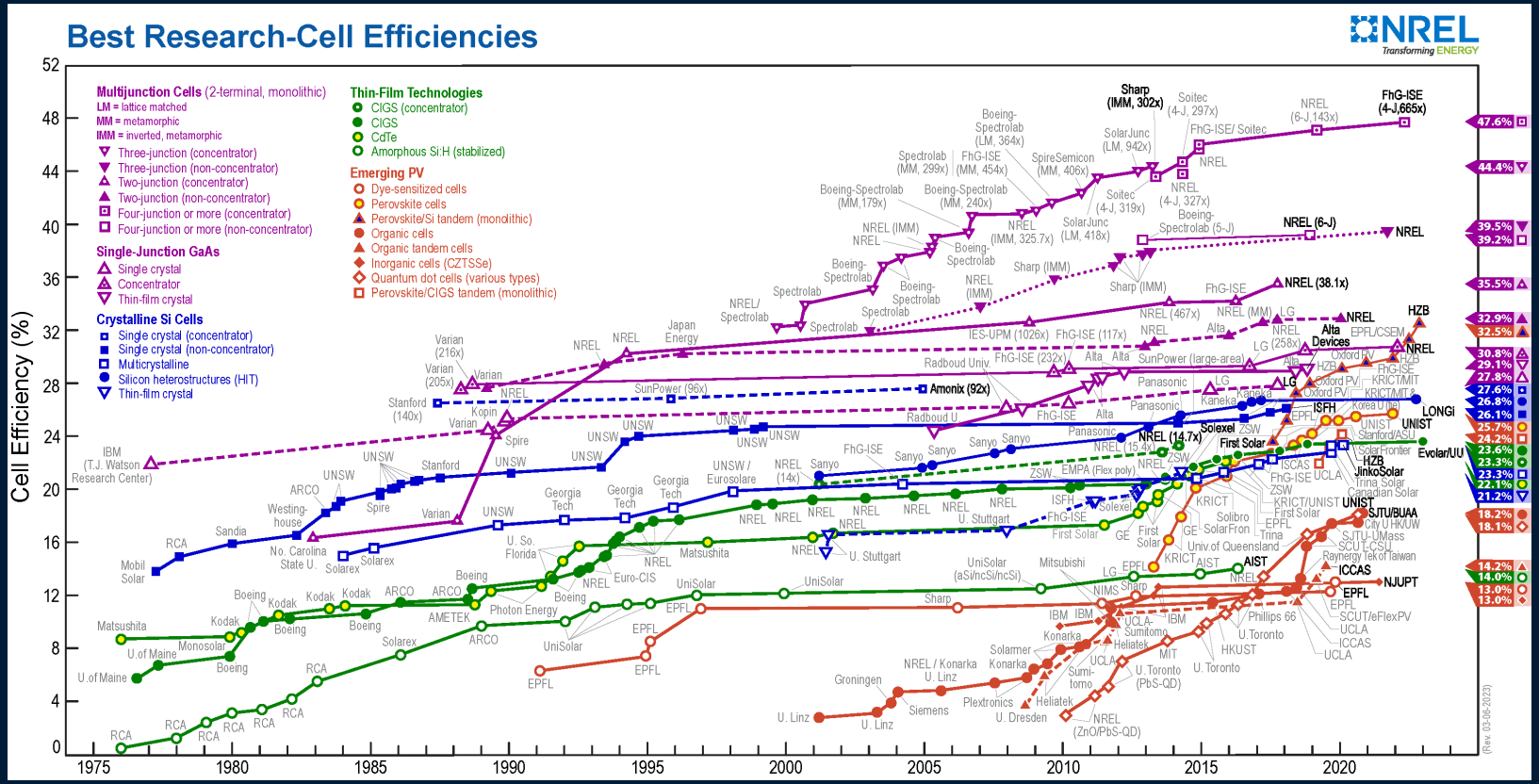
$$\text{Potenza prodotta per ora (kWh)} = \text{Irraggiamento solare per m}^2\ (1000\ \text{W/m}^2) \times \text{Superficie (m}^2) \times \text{Efficienza del pannello} \times \cos(\theta) \times \frac{1\ \text{ora}}{1000}$$

La potenza complessiva corretta prodotta dai pannelli solari (con una superficie di 2 m² e un rendimento del 22%) nelle 10 ore di esposizione solare a Palermo è di 2,45 kWh.

INTEGRAZIONE DI PANELLI FOTOVOLATIOCI SULLE AUTOVETTURE



La nostra ricerca evidenzia che, sebbene oggi l'integrazione dei pannelli solari nei veicoli sia già vantaggiosa, i progressi tecnologici futuri renderanno questo approccio ancora più efficiente. Con il continuo sviluppo, puntiamo a raggiungere rendimenti superiori al 50% entro il 2030, aprendo nuove possibilità per una mobilità sempre più sostenibile e autonoma.



CONCLUSIONI

Futuro Solare e la Macchina Archimede rappresentano più di un progetto tecnico: sono una visione per un futuro sostenibile.

Il nostro impegno: Fornire ai giovani gli strumenti, le conoscenze e le opportunità per comprendere e affrontare le sfide energetiche del domani.

La missione:Ispirare e formare le nuove generazioni, perché saranno loro a prendere le decisioni cruciali per un mondo alimentato da energia pulita.


14
WORLD SOLAR CHALLENGE
CRUISER CLASS
FLUKE Lenovo
SUNPOWER


ADELAIDE AUSTRALIA
CITY OF ADELAIDE
FINISH
BRIDGESTONE WORLD SOLAR CHALLENGE
SOUTH AUSTRALIA
NORTHERN TERRITORY
CITY OF ADELAIDE
POLITES

FUTURO SOLARE

Sede operativa Viale Elorina 148, Siracusa

+39 3474811878 +39 3494928866

info@futurosolare.com

marketing@futurosolare.com