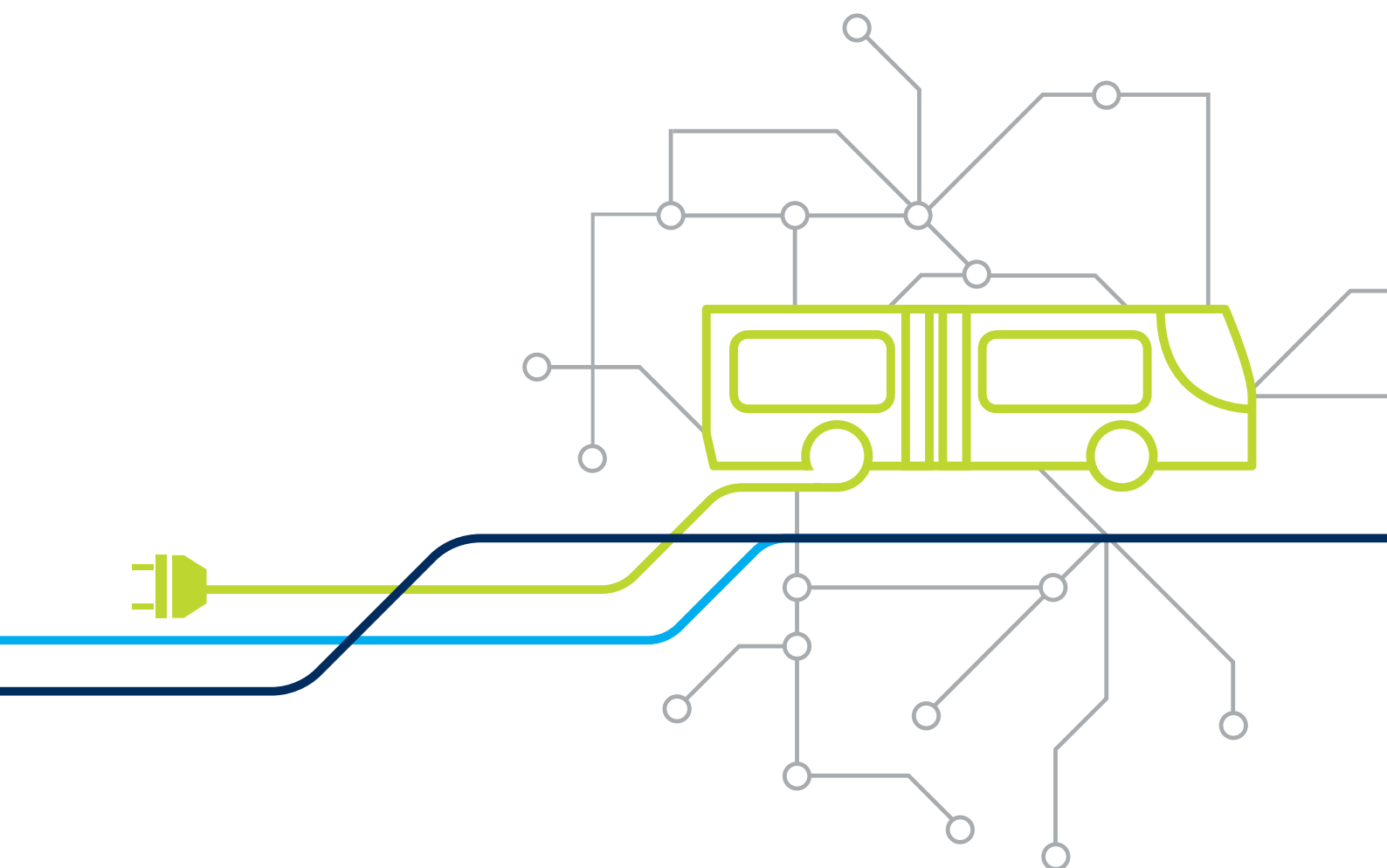


# IVU.suite<sup>eReady</sup>

## PER AUTOBUS ELETTRICI







## IVU.suite

eReady: IVU.suite è il sistema globale integrato per il trasporto pubblico elettrificato. Numerose funzioni supportano l'uso efficiente dei veicoli elettrici, dalla pianificazione e assegnazione alla gestione operativa e rendicontazione.

## IVU.suite PER LA MOBILITÀ ELETTRICA DI DOMANI

Il futuro della mobilità è elettrico. Le aziende di trasporto svolgono compiti complessi: determinano i requisiti delle reti elettriche, pianificano e costruiscono stazioni di ricarica, adattano i turni macchina alle autonomie, integrano i tempi di ricarica, monitorano lo stato di carica e l'infrastruttura, pianificano e assegnano in tempo reale i processi di ricarica, apprendono dai dati. IVU.suite mappa tutti i processi di lavoro relativi all'utilizzo degli autobus elettrici, offrendo una soluzione adeguata ad ogni attività.

Le aziende di trasporto ottengono maggiori risultati con IVU.suite. Stabiliscono un continuo flusso di lavoro digitale per la pianificazione, l'impiego e la gestione di flotte di autobus miste in tutte le fasi procedurali. Dagli autobus elettrici a batteria, a quelli con motore a combustione o a celle a combustione (indipendentemente dal produttore), tutte le funzioni sono disponibili in un'unica interfaccia. Ciò rende il passaggio particolarmente facile per gli operatori di flotte miste.

Sappiamo che le attività delle aziende di trasporto sono tanto specifiche quanto le linee che gestiscono. Per questo motivo, IVU.suite include tutto il necessario per il buon funzionamento di veicoli di ogni tipo. Un sistema standard per tutti, preparato per gli sviluppi futuri.

I prodotti di IVU.suite aiutano ogni giorno oltre 500 aziende di trasporto di tutto il mondo a utilizzare 10.000 autobus e tram in maniera efficiente, a portare i propri dipendenti nel posto giusto al momento giusto, a mantenere informati milioni di passeggeri e a calcolare efficacemente i dati relativi al traffico.

**IVU. SISTEMI PER CITTÀ GREEN.**



# IVU.suite

## E-MOBILITY INTEGRATA

Gli autobus a batteria fanno ormai parte della vita quotidiana di molte aziende di trasporto. Gestione delle ricariche e tempi di ricarica, autonomie e lunghezze delle tratte, depot charging od opportunity charging: i pianificatori e i gestori si trovano di fronte al quesito di come risolvere al meglio questo complesso puzzle. IVU.suite fornisce risposte.

Il sistema standard della IVU è dotato di numerose funzioni per l'impiego efficiente degli autobus elettrici. Anche nella configurazione standard, un'ampia automazione supporta le aziende di trasporto nell'ottimizzazione dei processi operativi e nell'integrazione perfetta degli autobus elettrici nella pianificazione, nell'assegnazione e nel controllo operativo.

IVU.suite è già oggi predisposta per le sfide di domani: singolo autobus o flotta intera, flotte miste o veicoli esclusivamente elettrici.



**IVU.timetable**  
gestisce tutti i dati di base e infrastrutturali e supporta il processo di pianificazione dalla struttura della rete delle linee fino alla creazione dell'orario e alla pubblicazione.  
**Pagina 6-8**

**IVU.run**  
accompagna l'intera rotazione dei turni macchina, dall'assegnazione quotidiana al turno macchina di più giorni, compresa la manutenzione e i tempi di assistenza. Un'ottimizzazione efficiente garantisce l'efficienza.  
**Pagina 6-8**

**IVU.vehicle**  
pianifica e controlla l'intera assegnazione dei veicoli. La gestione integrata dei depositi monitora le prestazioni dei turni macchina e le scadenze e supporta la pianificazione dei posti a sedere.  
**Pagina 14-19**

**IVU.pad**  
è la postazione di lavoro digitale per il personale mobile. L'app web offline contiene tutte le informazioni importanti come i piani turni guida, manuali o formulari e accelera l'assegnazione.  
**Pagina 9**

**IVU.cockpit**  
funziona sul computer di bordo IVU.box. Il software visualizza istruzioni per la corsa, comunica con la centrale di controllo e informa i passeggeri.  
**Pagina 20-21**

**IVU.fare**  
gestisce i processi di vendita, dalla determinazione delle tariffe al calcolo delle vendite dei biglietti, cartacei o elettronici, nelle associazioni o nelle singole aziende.

**IVU.validator**  
è il terminale dei clienti per l'e-ticketing. È facile da usare sia per i controlli agli accessi che come terminale di vendita autonomo, grazie all'interfaccia utente intuitiva.

**IVU.journey**  
calcola sempre il percorso migliore per i passeggeri. Il sistema di pianificazione dei viaggi costituisce la base per le informazioni di viaggio digitali, inclusi i servizi di car e bike sharing.

**IVU.pool**  
raccolge i dati degli orari provenienti dai vari sistemi di pianificazione dell'azienda e li armonizza, creando così la base per un sistema di informazioni integrate ai passeggeri.

**IVU.duty**  
crea piani turni guida efficienti per il personale grazie all'ottimizzazione intelligente. Un insieme di regole flessibili e numerose funzioni di automazione facilitano il lavoro.  
**Pagina 9**

**IVU.crew**  
supporta l'intera vestizione e porta tutti i dipendenti là dove sono necessari. Un'ottimizzazione performante assicura piani turni guida efficienti del personale.  
**Pagina 9**

**IVU.fleet**  
aiuta a reagire in modo rapido e appropriato in ogni situazione operativa. Il sistema della centrale di controllo monitora costantemente tutti gli aspetti di una corsa e suggerisce le misure adeguate.  
**Pagina 20-21**

**IVU.box**  
è il computer di bordo di facile utilizzo. Comunica con la centrale di controllo e gestisce i sistemi di bordo. È disponibile anche come IVU.ticket.box per attività di bigliettazione integrata.  
**Pagina 21**

**IVU.ticket**  
è il software per i dispositivi di vendita e di controllo. Gestisce la bigliettazione, dalla stampa dei biglietti alla vendita e convalida dei biglietti elettronici.

**IVU.realtime**  
informa i passeggeri su tutti i canali in tempo reale. Direttamente collegato alla centrale di controllo, il sistema genera un flusso continuo di dati dal treno al passeggero.

**IVU.control**  
rileva i dati previsti ed effettivi, li combina e li prepara per l'ulteriore elaborazione, ad es. per l'adempimento dei contratti di trasporto o per le valutazioni ed analisi.  
**Pagina 22**

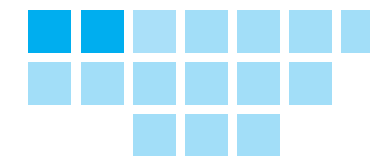


## BVG BERLINO, GERMANIA

Oltre 1.400 autobus costituiscono la colonna portante del sistema di trasporti di Berlino. Entro il 2030 l'intera flotta sarà completamente elettrica. BVG si affida agli strumenti di ottimizzazione di IVU.suite al fine di ottenere turni macchina efficienti.



Foto: BVG / Andreas Süß

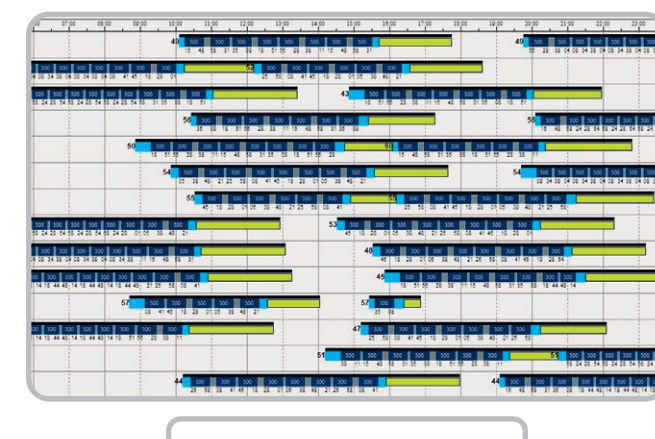


**PRODOTTI UTILIZZATI:**  
IVU.timetable e IVU.run

Visualizzazione della rete di trasporti in IVU.timetable



La Pianificazione integrata di turni guida e turni macchina crea piani turni macchina ottimizzati



zioni di ricarica nell'ambito dei turni macchina. Anche attività specifiche come il preconditionamento possono essere comodamente memorizzate nel sistema. Il risultato è un piano di ricarica completo che contiene la durata di ricarica prevista e la curva di ricarica pianificata.

Il piano di ricarica è disponibile anche per l'assegnazione dei veicoli, il monitoraggio operativo, la gestione del deposito e le altre aree di lavoro. Ciò garantisce un continuo flusso di dati e un processo uniforme di pianificazione e assegnazione.

## CREAZIONE DI ORARI E PIANI TURNI MACCHINA OTTIMALI

Turni macchina efficienti e robusti e piani di ricarica per gli autobus elettrici a batteria: IVU.suite supporta l'intera pianificazione dei turni macchina, dall'impiego quotidiano al turno macchina di più giorni, compresi i tempi di manutenzione, assistenza e ricarica, sia lungo la tratta che nel deposito. Numerose automazioni e algoritmi da apprendere velocizzano notevolmente i flussi di lavoro.

### PIANIFICAZIONE INTEGRATA DEGLI ORARI

IVU.suite memorizza tutti i dati pertinenti la rete, comprese le informazioni sul territorio o i dati infrastrutturali, come le opzioni di ricarica. Collegato automaticamente ai profili di batteria e di consumo per ogni tipologia di veicolo e sezione di tratta, il sistema offre ai pianificatori un quadro completo della rete. Inoltre, IVU.suite mostra quando le tratte non sono adatte agli autobus elettrici a batteria e quindi supporta i processi decisionali.

### PREVISIONI DI AUTONOMIA

Machine Learning inside: IVU.suite ha capacità di apprendimento affinché i pianificatori possano creare il turno macchina ottimale per ogni tipologia di veicolo. Il sistema conosce il consumo energetico dei vari modelli di autobus elettrici, nonché l'età delle relative batterie e utilizza queste informazioni per prevedere l'autonomia da mantenere.

Per ottenere il risultato più esatto possibile, gli algoritmi utilizzano i dati reali delle corse effettuate. I dettagli del veicolo e i fattori ambientali rilevanti come la topografia, la temperatura esterna, il numero di passeggeri o la situazione del traffico vengono incorporati nei calcoli. Se non si hanno dati disponibili o sono pochi, ad esempio perché non ci sono ancora abbastanza autobus elettrici operativi o perché un turno macchina è nuovo, il sistema calcola il consumo energetico previsto per i singoli turni macchina sulla base di modelli di simulazione.

Insieme alle informazioni sulle tratte memorizzate e ai parametri di turni macchina e di autonomia, IVU.suite genera automaticamente proposte di turni macchina adeguati e piani turni macchina completi, sia per le flotte di autobus elettrici che per le flotte miste.

### PIANIFICAZIONE DEI PROCESSI DI RICARICA

Pianificare i turni macchina degli autobus elettrici a batteria significa anche tenere conto dei tempi di ricarica. Per questo motivo, la pianificazione di IVU.suite consente di creare contemporaneamente i processi di ricarica necessari. Sulla base del consumo energetico previsto per le diverse tipologie di veicoli e delle infrastrutture esistenti, come il numero di stazioni di ricarica nel deposito e la loro disponibilità, il sistema consente di creare già in fase di pianificazione finestre temporali di ricarica delle dimensioni appropriate.

Il software tiene inoltre sotto controllo la capacità di ricarica complessiva per garantire, da un lato, il rispetto dei limiti di prestazione e dei periodi di blocco e, dall'altro, che tutti i veicoli siano sufficientemente carichi. Se necessario, i pianificatori possono persino specificare i posti auto e le sta-



In breve

- **Pianificazione informata**  
Topografia, infrastruttura, profili di consumo: IVU.suite facilita la pianificazione degli orari con informazioni importanti
- **Stazioni di ricarica**  
Depot charging od opportunity charging: le stazioni di ricarica possono essere programmate durante la pianificazione degli orari, incluse le capacità
- **Interfaccia integrata**  
All in one: i pianificatori beneficiano di un'interfaccia uniforme con funzioni per tutti i sistemi di trazione
- **Machine Learning**  
IVU.suite ha capacità di apprendimento: gli algoritmi elaborano le previsioni esatte dell'autonomia per ogni tipo di veicolo sulla base dei turni macchina effettuati
- **Sistema di suggerimento automatico**  
Quale tipologia di veicolo per quale turno macchina? I suggerimenti automatici per i veicoli appropriati accelerano il processo di pianificazione
- **Pianificazione completa delle ricariche**  
Dallo stato di carica all'infrastruttura e alla durata della ricarica: IVU.suite fornisce supporto per la pianificazione completa della ricarica
- **Valutazione delle attività**  
Pulizia o preconditionamento: le attività sul veicolo possono essere facilmente pianificate e memorizzate nel piano turni macchina
- **Previsione del consumo energetico**  
Meteo, numero di passeggeri, età della batteria: le interfacce per il monitoraggio del veicolo consentono previsioni dettagliate

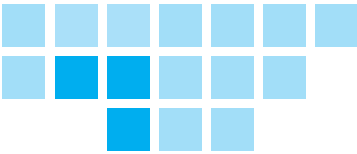
ASSEGNAZIONE EFFICIENTE DEL PERSONALE

Il personale giusto per ogni turno guida. Gli strumenti di pianificazione dei turni guida di IVU.suite supportano l'intero processo di pianificazione dell'impiego del personale, dalla creazione del primo piano turni guida alla vestizione e comunicazione con i conducenti.

Strettamente collegato alla pianificazione dei turni macchina, il sistema di pianificazione dei turni guida mappa immediatamente ogni modifica e suggerisce, se necessario, le modifiche di servizio, ad esempio se sono necessarie attività aggiuntive come la ricarica o il preconditionamento. Grazie ad un editor di regole flessibile, il sistema rispetta automaticamente tutti i requisiti operativi, tariffari e legali, nonché tutte le qualifiche eventualmente richieste.

IVU.pad fornisce supporto nelle operazioni quotidiane: l'app mobile tiene sempre aggiornati conducenti, personale di officina e personale di servizio. Informazioni importanti come i piani turni guida, i manuali, il materiale di formazione o il parcheggio designato per l'autobus sono disponibili con il semplice tocco di un dito. Inoltre, il sistema di assegnazione può memorizzare informazioni specifiche sul veicolo o sulla corsa, come lo stato di carica o le istruzioni operative.

Indipendentemente dal sistema di trazione, le soluzioni integrate di IVU.suite garantiscono continui flussi di lavoro digitali, dalla pianificazione degli orari al personale.



PRODOTTI UTILIZZATI:

IVU.duty, IVU.crew e IVU.pad

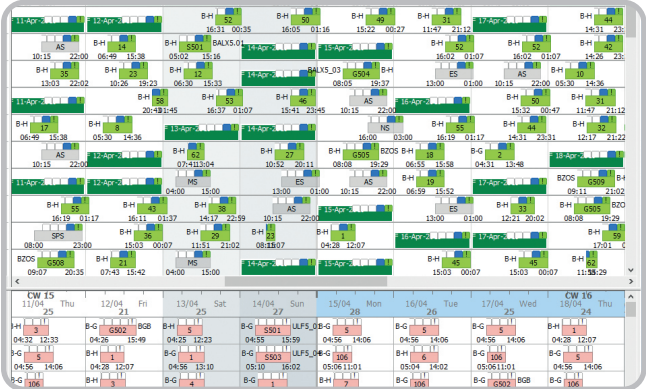
In breve

- **Editor di regole flessibile**  
Qualifiche, leggi sul lavoro, accordi aziendali: le regole possono essere memorizzate e adattate in maniera flessibile
- **Pianificazione integrata turni guida e turni macchina**  
Per ottenere risultati ottimali, la pianificazione dei turni guida sincronizza i tempi di ricarica degli autobus con i tempi di pausa dei dipendenti
- **Comunicazione diretta con i dipendenti**  
Con IVU.pad, le informazioni importanti possono essere inviate direttamente ai dipendenti, in pochi secondi con un clic del mouse
- **Semplici messaggi di imprevisti**  
IVU.pad facilita l'individuazione degli imprevisti: i formulari digitali aiutano durante l'input e inoltrano direttamente tutte le informazioni

IVU.pad tiene aggiornato il personale di bordo e accelera i processi



L'insieme di regole configurabile di IVU.crew controlla le assegnazioni delle attività ai dipendenti e segnala i conflitti



CLEVERSHUTTLE BERLINO, GERMANIA

CleverShuttle è il principale esperto di ride pooling in Germania e offre il suo servizio in sei città. L'azienda utilizza le soluzioni di assegnazione di IVU.suite per garantire un impiego efficiente del personale di guida.



# OTTIMIZZAZIONE COME MOTORE DI EFFICIENZA

## PIANIFICAZIONE – ASSEGNAZIONE – OPERATION

Pianificare i turni macchina per autobus elettrici e i relativi turni guida è un compito impegnativo, assegnare tutte le risorse in modo corretto e ottimale è una sfida, ma con un potenziale significativo. Rendere i turni macchina e turni guida più efficienti, anche di soli pochi punti percentuali, può far risparmiare le aziende di trasporto. Ciò vale in particolare per gli autobus elettrici o flotte miste. Le soluzioni di ottimizzazione della IVU consentono di superare le complesse esigenze dei diversi tipi di veicolo e sistemi di trazione e di ottenere il massimo dalle risorse disponibili.

Per raggiungere questo obiettivo, la IVU lavora in stretta collaborazione con i matematici della LBW Optimization GmbH, uno spin-off del rinomato Istituto Zuse di Berlino, da quasi 20 anni. L'azienda sviluppa nuovi processi di ottimizzazione matematica sulla base degli attuali risultati scientifici. Gli algoritmi ottenuti formano il fulcro dei core di ottimizzazione della IVU.

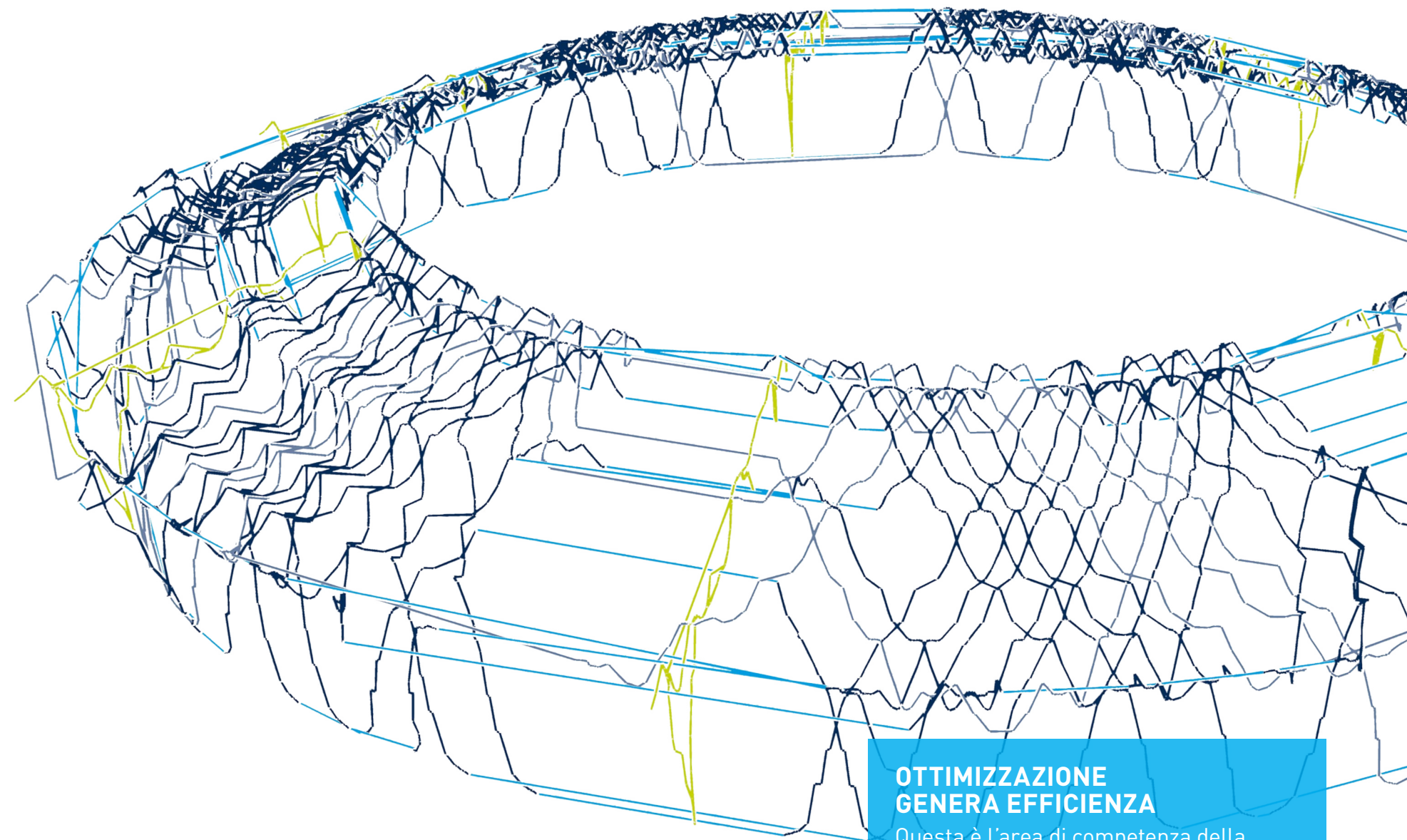
In questo modo, è possibile creare in breve tempo piani turni macchina e piani turni guida che soddisfino tutti i requisiti legali e operativi. Ciò fornisce turni macchina ottimali che assegnano autobus elettrici in modo efficiente e aiuta a ridurre i costi nel processo. Allo stesso tempo, i turni guida sono più equilibrati e i dipendenti più felici. L'ottimizzazione consente ai gestori di reagire direttamente alle interruzioni o ai lavori stradali e di adattare i piani turni guida e i turni macchina in pochi secondi all'autonomia degli autobus elettrici. Tutto questo per evitare cancellazioni e garantire un funzionamento stabile in ogni momento. Infine, l'ottimizzazione migliora anche la qualità del servizio per i passeggeri.

### Massima efficienza

I prodotti di pianificazione di IVU.suite consentono di coordinare turni guida e turni macchina al fine di garantire la massima efficienza. In questo caso, la Pianificazione integrata turni guida e turni macchina (IDU) sincronizza i tempi di ricarica degli autobus elettrici con le possibilità di pausa e di sostituzione inserite nel sistema, aiutando così le aziende di trasporto a utilizzare al meglio le risorse disponibili.

IVU.suite ottimizza inoltre l'assegnazione del personale con la Vestizione automatica (APD). Il sistema organizza le rotazioni dei turni guida e assegna loro i dipendenti corrispondenti. A seconda delle esigenze operative, ad esempio, considera aspetti quali un'equa ripartizione o conteggi equilibrati delle ore di lavoro. Inoltre, l'APD prende automaticamente in considerazione le qualifiche, le ferie, i corsi di formazione, incrementando così la flessibilità dei conducenti.

L'ottimizzazione non solo supporta le operazioni quotidiane nelle aziende di trasporto, ma aiuta anche a ottimizzare le decisioni aziendali, come la pianificazione preparatoria per l'assegnazione degli autobus elettrici. Può essere utilizzata per calcolare diversi scenari per orari e piani turni macchina, nonché per il layout dell'infrastruttura – spianando così la strada al trasporto con zero emissioni locali.



### OTTIMIZZAZIONE GENERA EFFICIENZA

Questa è l'area di competenza della IVU. Dalla pianificazione iniziale dell'orario all'assegnazione delle risorse: gli algoritmi dei sistemi IVU risolvono compiti altamente complessi.

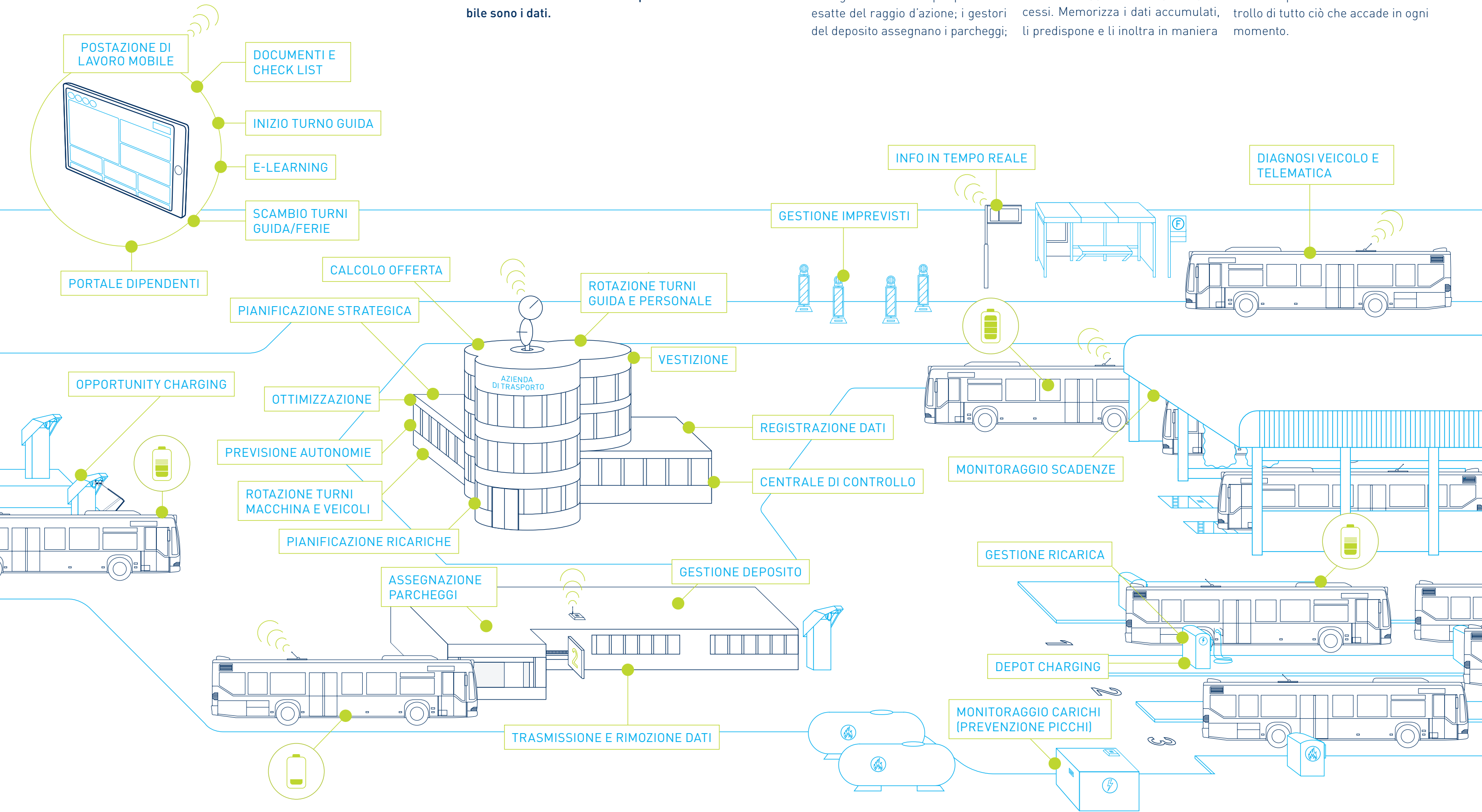
# IVU.suite IN AZIONE

La mobilità elettrica è il motore della connettività nelle aziende di trasporto. Tutti i movimenti del veicolo e le attività sono coordinati fino ai minimi dettagli per garantire flussi di lavoro senza interruzioni. Il carburante che rende tutto possibile sono i dati.

Dalla pianificazione dell'orario fino alla rendicontazione, c'è un flusso continuo di dati che registra tutte le aree e tutte le attività: i pianificatori creano corse e generano blocchi di veicoli; gli autobus registrano ogni dettaglio di una corsa per previsioni esatte del raggio d'azione; i gestori del deposito assegnano i parcheggi;

i gestori del personale assegnano i turni guida; la centrale di controllo monitora il traffico e informa i passeggeri; i sistemi di ricarica monitorano le capacità e i carichi. IVU.suite supporta tutti questi processi. Memorizza i dati accumulati, li predispone e li inoltra in maniera

mirata alle varie aree. In questo modo, è possibile adattare esattamente i turni macchina alle portate effettive, caricare con precisione i dati pianificati e ottimizzare i piani turni guida. Ciò consente alle aziende di trasporto di mantenere il controllo di tutto ciò che accade in ogni momento.







## CONNEXXION HILVERSUM, PAESI BASSI

La più grande azienda di trasporti urbani e regionali dei Paesi Bassi gestisce oltre 1.500 veicoli, tra cui circa 150 autobus elettrici. Dal 2005 Connexxion si affida a IVU.suite per il controllo operativo.

Foto: Connexxion

## ORGANIZZAZIONE DEPOSITI E PARCHEGGI

**Parcheggiare, ricaricare, mantenere e riutilizzare senza problemi gli autobus elettrici: il sistema di gestione dei depositi di IVU.suite supporta tutti i processi del deposito – per tutti i tipi di veicoli, in un unico sistema. Che si tratti di flotte miste o flotte esclusivamente elettriche, numerose automazioni accelerano i processi e facilitano la cooperazione in tutte le aree di responsabilità.**

### ASSEGNAZIONE AUTOMATICA PARCHEGGI

Quando un autobus entra nel deposito, il parcheggio corretto è decisivo per l'uscita successiva. IVU.suite collega quindi la pianificazione dei parcheggi con quella dispositiva dei turni macchina. Il sistema fornisce suggerimenti

sia per i turni macchina sia per i parcheggi adeguati, determinando il parcheggio ottimale già nell'assegnazione dei veicoli e stabilendo automaticamente le occupazioni di corsia per le partenze e gli arrivi.

L'assegnazione può specificare in dettaglio quali criteri e strategie deve applicare il sistema. Ad esempio, è possibile determinare se i parcheggi devono essere effettuati in base al tipo di veicolo o alla linea. Ulteriori specifiche possono essere lo stato operativo o di ricarica, la disponibilità di parcheggi, il percorso, le prestazioni disponibili al punto di ricarica o l'utilizzo dell'infrastruttura di ricarica.

L'intero processo è completamente traspa-

rente: l'interfaccia di assegnazione visualizza il parcheggio selezionato e consente di intervenire manualmente, se necessario. Così facendo, il sistema di assegnazione ha sempre il controllo su tutti i processi operativi.

### GESTIONE INTEGRATA DEI DEPOSITI

Che si tratti di autobus a batteria, diesel o celle a combustione, la maggior parte dei processi nel deposito sono sempre identici. Per quanto riguarda i parcheggi temporanei, le attività di manovra o la pulizia interna ed esterna, i rispettivi sistemi di trazione utilizzati sono irrilevanti. IVU.suite mappa quindi i processi per i veicoli elettrici e a combustione in un'unica interfaccia utente.

La visualizzazione del deposito mostra i processi di ricarica, le assegnazioni dei parcheggi e gli autobus nel deposito in IVU.vehicle

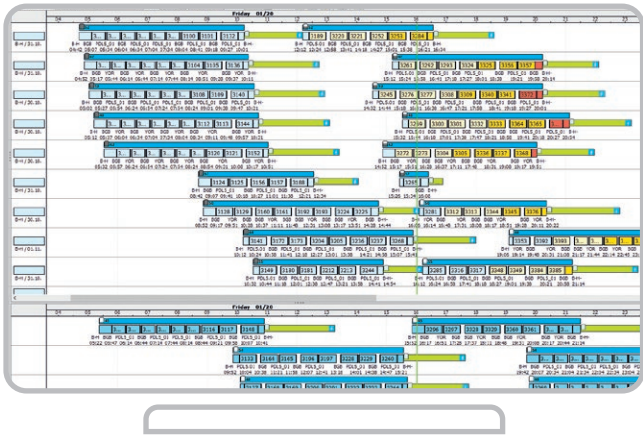




In breve

- **Processi uniformi**  
Assegnazione dei veicoli e pianificazione dei parcheggi da un'unica fonte: IVU.suite combina i processi in modo significativo
- **Interfacce aperte**  
Grazie a standard aperti come OCPP, le aziende di trasporto sono indipendenti dai fornitori di veicoli e di stazioni di ricarica
- **Editor flessibile di regole**  
I criteri e le strategie per il parcheggio possono essere specificati in dettaglio e facilmente memorizzati nel sistema
- **Parcheggio ottimale**  
Tipologia di veicolo, stato di carica, turno macchina successivo: potenti algoritmi determinano automaticamente il parcheggio ottimale, anche in caso di modifiche a breve termine
- **Pianificazione integrata**  
Che si tratti di una flotta mista o di veicoli esclusivamente elettrici, IVU.suite combina le attività per tutte le tipologie di veicolo in un'unica interfaccia
- **Avviso automatico di conflitto**  
Un veicolo parcheggiato in modo errato o una stazione di ricarica difettosa, IVU.suite informa il sistema di assegnazione in caso di problemi
- **Esecuzione di piani di ricariche**  
Dalla gestione delle ricariche alla gestione del deposito: IVU.suite monitora l'intera infrastruttura di ricarica

IVU.vehicle visualizza chiaramente tutte le informazioni di assegnazione



Il sistema consente di pianificare e monitorare nel dettaglio tutte le attività necessarie e di assegnare le capacità dell'officina. Se IVU.suite rileva un autobus alimentato a batteria, assegna automaticamente compiti specifici come la ricarica o il preconditionamento all'elenco delle attività. Tutti i ruoli nel deposito funzionano con lo stesso tool. Ciò significa che il personale addetto all'assegnazione, all'officina, alle pulizie e alle manovre è sempre aggiornato, indipendentemente dalla tipologia di veicolo.

GESTIONE INTEGRATA DELLE RICARICHE

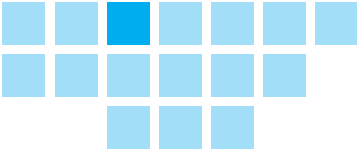
Linea diretta con la stazione di ricarica: come interfaccia tra l'autobus e il sistema di gestione delle ricariche, il sistema di gestione del deposito di IVU.suite fornisce il piano di ricariche ottimale per tutti i veicoli in arrivo e che devono essere parcheggiati. Il

piano deriva dallo stato di carica attuale (SOC), dal turno macchina successivo o dal consumo dipendente dal veicolo o dalla stagione.

Se un veicolo viene collegato ad una stazione di ricarica, il sistema utilizza il protocollo di comunicazione aperto OCPP per trasmettere il piano di ricariche e invia le specifiche di preconditionamento al veicolo in conformità con VDV 261, al fine di avere un'autonomia ottimale prima di uscire dal deposito. Allo stesso tempo, il sistema di assegnazione viene informato della posizione dell'autobus e del suo stato di carica.

Se un conducente parcheggia il veicolo in modo diverso da quanto pianificato, il sistema calcola automaticamente un nuovo piano di ricarica per questa posizione o avverte l'assegnazione in caso di conflitto. IVU.suite

informa anche in caso di stazioni di ricarica difettose e allo stesso tempo le blocca per evitare il parcheggio dei veicoli. In questo modo, gli autobus elettrici lasciano sempre il deposito con sufficiente energia nella batteria.



PRODOTTI UTILIZZATI:  
IVU.vehicle





# MONITORAGGIO DEI PROCESSI DI RICARICA

Turno macchina con il pieno di carica. Con IVU.suite, i pianificatori e i gestori hanno sotto controllo l'intero processo di ricarica, dalla pianificazione della ricarica a lungo termine alla gestione dell'infrastruttura fino alla gestione dell'energia nel deposito. Il software raccoglie tutti i dati rilevanti, calcola scenari di ricarica ottimali e garantisce che gli autobus elettrici a batteria abbiano sempre energia sufficiente per i turni macchina previsti.

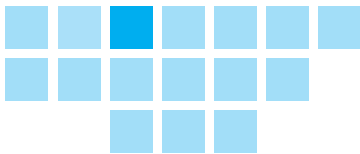
Stato di carica, età e condizione della batteria per ogni veicolo, potenza totale dei trasformatori, costi energetici, numero di stazioni di ricarica disponibili e di autobus da caricare, turni macchina successivi pianificati. Sofisticati algoritmi tengono conto di ogni aspetto della pianificazione della ricarica e determinano la giusta strategia di ricarica per ogni veicolo e per ogni deposito. In questo modo, i processi di ricarica scaricano

solo la quantità di potenza davvero necessaria. Il peak shifting intelligente evita picchi di carico e sovraccarichi di capacità e distribuisce dinamicamente i processi di ricarica tra i veicoli e le stazioni di ricarica per ridurre le perdite. Inoltre, l'assegnazione intelligente dei veicoli alle stazioni di ricarica contribuisce a sfruttare al meglio l'infrastruttura esistente e a ridurre i costi dell'elettricità. IVU.suite tiene conto delle specifiche dei diversi dispositivi di ricarica e adatta i piani di ricarica in modo flessibile, anche in caso di guasto di una colonnina di ricarica.

Le interfacce con i sistemi gestiti dai fornitori di energia consentono inoltre alle aziende di trasporto di partecipare al mercato dell'energia e di sfruttare le fluttuazioni dei prezzi per rifornirsi sempre dell'elettricità più economica.

## In breve

- Raccolta dati**  
Infrastrutture, veicoli, turni macchina: algoritmi intelligenti prendono in considerazione ogni aspetto e creano piani di ricariche ottimali
- Modellazione dei processi di ricarica**  
La prestazione giusta a seconda della batteria e della stazione di ricarica: IVU.suite tiene automaticamente conto delle condizioni tecniche
- Considerazione delle capacità**  
Il peak shifting intelligente distribuisce in modo ottimale le operazioni di ricarica per evitare picchi di carico e sovraccarichi di capacità
- Risposta flessibile**  
Che si tratti di un guasto al trasformatore o di una stazione di ricarica difettosa, IVU.suite adatta in modo flessibile i piani di ricarica alla situazione attuale
- Monitoraggio dei processi di ricarica**  
Sempre informati: funzioni complete di monitoraggio e registrazione avvertono i gestori in caso di scostamenti

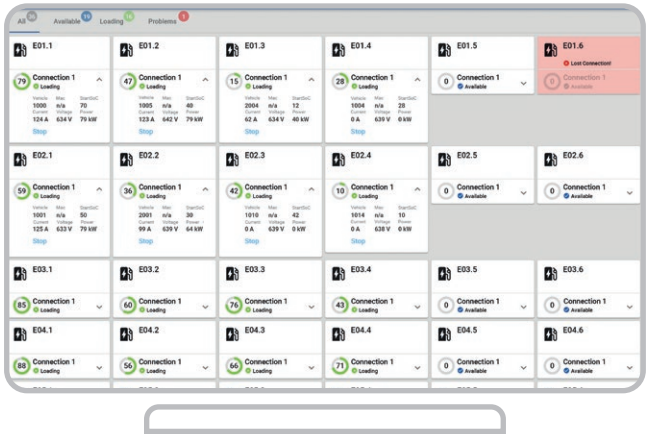


## PRODOTTI UTILIZZATI:

IVU.vehicle



Visualizzazione di tutti i dati rilevanti per il monitoraggio dell'infrastruttura e dei processi di ricarica in un'unica schermata in IVU.vehicle





# OPERAZIONI SOTTO CONTROLLO

Tenere l'intera flotta sotto controllo in ogni momento. Con IVU.suite, i gestori possono controllare e monitorare le operazioni quotidianamente su strada. Che si tratti di alimentazione a batteria, idrogeno o diesel, il sistema fornisce la funzione adatta a ogni tipo di veicolo. Numerose funzioni automatiche aiutano a garantire una risposta rapida e appropriata in ogni scenario operativo.

IVU.suite monitora costantemente tutti gli aspetti di una corsa: dallo stato del veicolo e dalla situazione oraria fino all'impiego attuale di veicoli e personale. In questo modo, i gestori hanno sempre accesso a informazioni importanti come lo stato di carica (SOC), l'autonomia residua e altri dati rilevanti per le operazioni. Se la carica sta per terminare, IVU.suite avvisa automaticamente i gestori e suggerisce possibili azioni. Inoltre, il software controlla sempre le conseguenze previste degli interventi di assegnazione per tipo di veicolo.

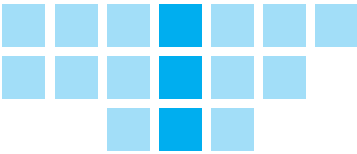
Per utilizzare i bus alimentati a batteria nel modo più efficiente possibile ed estendere l'autonomia, IVU.suite supporta la centrale di controllo con un'ampia gamma di funzioni. Di conseguenza, la chiara interfaccia utente non solo visualizza lo stato di carica, ma fornisce anche informazioni sulle previsioni di autonomia aggiornate di tutti i veicoli elettrici. I gestori possono così verificare immediatamente se le corse successive possono essere ancora effettuate e reagire tempestivamente, ad esempio sostituendo un autobus in accordo con il deposito. IVU.suite registra automaticamente tutte le misure di assegnazione che interessano il veicolo e calcola le previsioni di autonomia aggiornate.



## ÜSTRA HANOVER, GERMANIA

L'azienda di trasporti pubblici di Hannover intende utilizzare il trasporto elettrico in tutta la città già nel 2024. La gestione della flotta di IVU.suite fornisce una visione d'insieme.

Foto: ÜSTRA



### PRODOTTI UTILIZZATI:

IVU.fleet, IVU.cockpit e IVU.box

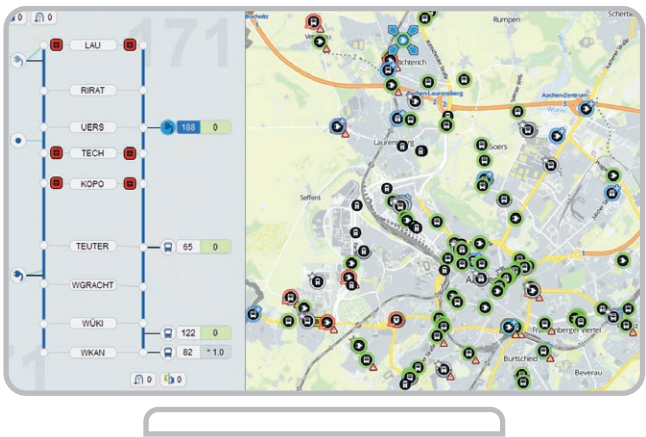
### In breve

- **Controllo dello stato di carica**  
Informazioni in tempo reale: IVU.suite trasmette lo stato di carica attuale di ogni veicolo direttamente al sistema di controllo operativo
- **Risposta tempestiva**  
Le previsioni di autonomia continuamente aggiornate consentono ai gestori di adottare misure prima che l'energia scarseggi
- **Assegnazione informata**  
In che modo un cambiamento di percorso influisce sull'autonomia? Le previsioni aiutano a valutare le conseguenze delle misure di assegnazione
- **Lavoro integrato**  
In caso di flotte miste, IVU.suite combina tutte le tipologie di veicolo in un'unica interfaccia, che si tratti di autobus a diesel o elettrici
- **Monitoraggio delle stazioni di ricarica**  
Affinché la ricarica avvenga in modo sicuro lungo la tratta, i gestori conoscono in anticipo se un punto di ricarica è operativo o occupato
- **Connessione alla gestione dei depositi**  
Un flusso continuo di dati per una pianificazione migliore: IVU.suite trasferisce gli stati di carica e le previsioni ai sistemi collegati

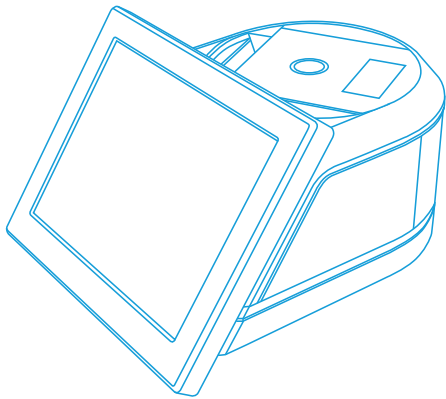
Assistenza al conducente in IVU.cockpit



Visualizzazione schematica e cartografica della situazione operativa in IVU.fleet



Dispositivo compatto per la guida e la bigliettazione. Il computer di bordo IVU.ticket.box stampa i biglietti, scansiona i codici a barre, convalida i biglietti elettronici e controlla i dispositivi periferici





# RACCOLTA E ANALISI DEI DATI

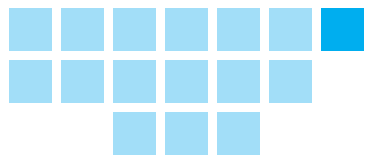
Dalla topografia delle tratte al profilo della batteria e dei consumi: IVU.suite registra tutti i dati rilevanti (previsti ed effettivi), li combina e li prepara per la successiva elaborazione. Le aziende di trasporto ricevono così tutte le informazioni di cui hanno bisogno per analizzare l'impiego degli autobus elettrici e scoprire come migliorare ulteriormente le loro prestazioni.

Grado di pendenza in salita o discesa, stato della batteria, tipologia di veicolo, ora del giorno, situazione del traffico, grado di occupazione, livello di ricarica, piani turni macchina, temperatura esterna, condizioni meteorologiche, peso del veicolo: ogni dettaglio è importante per l'uso ottimale dei veicoli elettrici. Sofisticata tecnologia Big Data facilitano la gestione di queste informazioni e consentono analisi mirate per sfruttare tutte le potenzialità.

Gli algoritmi intelligenti di IVU.suite forniscono supporto: il Machine Learning consente di creare previsioni esatte dell'autonomia a seconda della tipologia di veicolo, della tratta, del giorno della settimana o della stagione. Più dati sono disponibili, più precisa è la previsione. Ciò garantisce efficienza e risparmio sui costi, sia nell'assegnazione degli autobus elettrici che nella pianificazione dell'infrastruttura.

Inoltre, IVU.suite consente di calcolare con precisione le prestazioni di guida effettivamente eseguite. Le aziende di trasporto possono così documentare in modo esaustivo l'assegnazione degli autobus elettrici per le autorità del trasporto pubblico, ad esempio se i contratti di trasporto contengono specifiche corrispondenti.

Analisi delle incidenze sul consumo di energia



PRODOTTI UTILIZZATI:  
IVU.control

## In breve

- **Big Data**  
Topografia delle tratte, tipologia di veicolo, condizioni meteorologiche: un sofisticato concetto di gestione dei dati elabora tutti i dettagli rilevanti
- **Machine Learning**  
Apprendimento con algoritmi intelligenti: ogni turno macchina genera nuovi dati che migliorano il calcolo delle previsioni
- **Analisi mirate**  
Quali tratte sono adatte agli autobus elettrici? Quando aumenta il consumo di energia? Analisi approfondite forniscono risposte
- **Pianificazione attenta**  
Sempre abbastanza carica per il turno macchina successivo: IVU.suite tiene automaticamente conto delle analisi in fase di pianificazione
- **Creazione di report**  
Le analisi tabellari e grafiche per la pianificazione e gestione consentono di prendere decisioni fondate

# PIANIFICAZIONE STRATEGICA PER AUTOBUS ELETTRICI

Pianificazione su misura fin dall'inizio. Ancor prima che il primo autobus a batteria lasci il deposito, la IVU aiuta le aziende di trasporto a prendere le giuste decisioni al fine di assegnare tutti i veicoli in modo efficiente. Tutto ciò grazie alla soluzione eplan della sua controllata ebus solutions.

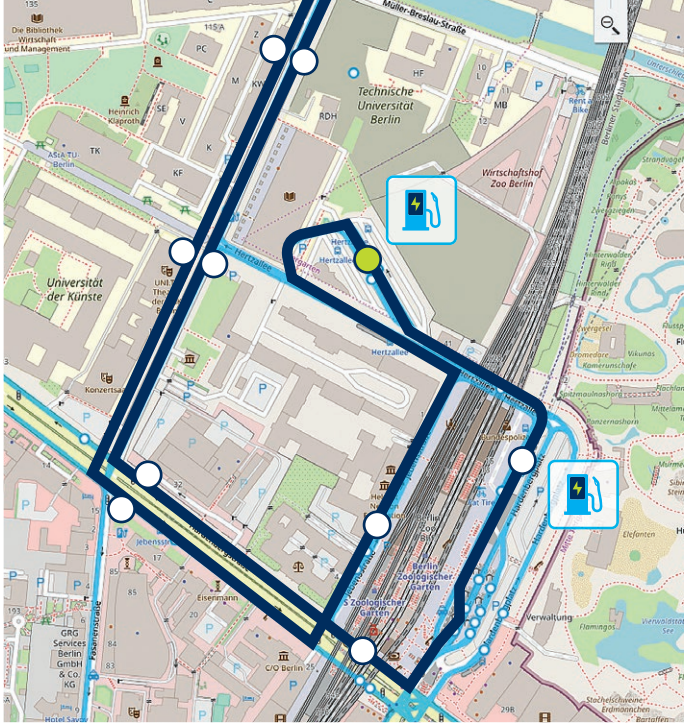
eplan è stato appositamente progettato per la pianificazione strategica dell'elettificazione delle flotte di autobus. Sulla base dei dati operativi attuali, è possibile pianificare, analizzare e confrontare in modo esaustivo diversi concept di autobus elettrico. Una valutazione dettagliata dei turni macchina e dei percorsi esistenti fornisce informazioni sul potenziale disponibile per l'elettificazione e consente di individuare tempestivamente i luoghi adatti per le stazioni di ricarica.

Differenti tipologie di veicolo, varianti di infrastrutture di ricarica, fabbisogno energetico, situazioni particolari come i ritardi: eplan simula diverse situazioni e determina individualmente la fattibilità tecnica di una elettificazione, dove è possibile un opportunity charging o se è più adatto un semplice depot charging. Sulla base dei possibili profili di assegnazione, il sistema calcola la durata e gli intervalli di sostituzione dei singoli componenti al fine di creare un calcolo economico a lungo termine.

Infine, l'ottimizzazione integrata modella scenari efficienti, che sono ottimizzati in termini di costi e benefici e forniscono suggerimenti concreti per la costruzione di infrastrutture adeguate. In questo modo, le aziende di trasporto ricevono dati affidabili per prepararsi in modo ottimale all'utilizzo degli autobus elettrici.



**ebusplan** è il partner affidabile per la consulenza e la pianificazione strategica di qualsiasi progetto di elettificazione nel trasporto pubblico. Gli esperti di ebusplan forniscono supporto nell'affrontare il futuro dell'elettromobilità e nell'utilizzo ottimale degli autobus elettrici.



## In breve

- **Supporto di esperti**  
Gli esperti forniscono supporto durante la preparazione dell'elettificazione e accompagnano il processo decisionale
- **Modellazione scenari**  
Sulla base delle condizioni locali, eplan calcola diverse varianti e determina il concept di autobus elettrico più opportuno
- **Panoramica conseguenze**  
Base per discussioni ben fondate: eplan mappa tutte le conseguenze tecniche e operative dell'utilizzo di autobus elettrici
- **Definizione requisiti**  
La giusta tecnologia del veicolo, l'infrastruttura adatta: eplan aiuta a definire i requisiti per il documento sulle specifiche del prodotto
- **Ottimizzazione costi**  
Elettificazione affidabile e a basso costo: algoritmi efficienti ottimizzano i requisiti dell'infrastruttura



**ebus solutions** sviluppa nuove soluzioni software per un utilizzo efficiente di autobus elettrici, combinando il know-how della IVU e di ebusplan. I sistemi eplan consentono di pianificare gli scenari in maniera strategica, al fine di prendere decisioni fondate e sostenibili.



Sede principale

**IVU Traffic Technologies AG**

Bundesallee 88

12161 Berlino

Germania

T +49.30.859 06 - 0

F +49.30.859 06 - 111

[contact@ivu.com](mailto:contact@ivu.com)

[www.ivu.com](http://www.ivu.com)

**IVU Traffic Technologies**

**Italia S.r.l.**

Via Cornelio Magni 51

00147 Roma

Italia

T +39.06.944 296 00

F +39.06.513 31 78

[contatto@ivu.it](mailto:contatto@ivu.it)

[www.ivu.it](http://www.ivu.it)