



Interreg

CENTRAL EUROPE



European Union
European Regional
Development Fund

LOW-CARB



MANUALE TRANSNAZIONALE PER LE AZIONI PILOTA

PER LA MOBILITÀ A BASSE
EMISSIONI DI CARBONIO
NELLE AREE URBANE FUNZIONALI

STAMPA

Numero del progetto:

CE1100 LOW-CARB

Sviluppo delle capacità di pianificazione della mobilità integrata a basse emissioni di carbonio nelle aree urbane funzionali

Finanziato da:

Interreg Central Europe (<http://interreg-central.eu/Content.Node/home.html>)

Titolo del documento ufficiale:

D.T.3.7.2. Manuale transnazionale per le azioni pilota del progetto LOW-CARB sulla mobilità a basse emissioni di carbonio nelle aree urbane funzionali
Versione 11/2020

Autori:

Wolfgang Backhaus, Marlene Damerau, Ana-Maria Baston, Kristin Tovaas (Rupprecht Consult GmbH)

Assistenza redazionale e progettazione:

Saydrina Govender (Rupprecht Consult GmbH)

Riesaminato dai Partner di progetto:

Carsten Schuldt (LVB, Città di Lipsia, Germania)

Maciej Zacher (Comune di Skawina, Polonia)

Zoltán Ádám Németh (SZKT, Seghedino, Ungheria)

Małgorzata Jedynak e Lukasz Franek (ZTP, Città di Cracovia, Polonia)

Nebojša Kalanj (Città di Koprivnica, Croazia)

Laura Orsini e Davide Mezzadri (TEP, Parma, Italia)

Indice

Introduzione alle azioni pilota nell'ambito del progetto LOW-CARB.....	5
REACHIE - Piattaforma per la mobilità integrata (Lipsia)	6
Descrizione dell'azione pilota-----	6
Preparazione e attuazione dell'azione pilota -----	6
Valutazione e risultati -----	7
Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità -----	8
Considerazioni e trasferibilità -----	8
Linea di autobus di raccordo a basse emissioni di carbonio (Skawina)	10
Contesto e obiettivi -----	10
Descrizione dell'azione pilota-----	10
Preparazione e attuazione dell'azione pilota -----	10
Valutazione e risultati -----	11
Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità -----	11
Considerazioni e trasferibilità -----	11
Sistema di conteggio passeggeri basato su Wi-Fi (Seghedino)	14
Contesto e obiettivi -----	14
Descrizione dell'azione pilota-----	14
Preparazione e attuazione dell'azione pilota -----	14
Valutazione e risultati -----	15
Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità -----	15
Considerazioni e trasferibilità -----	16
Servizio di bike-sharing Park-e-Bike e hub per cargo bike elettriche CargoVelo (Cracovia)	19
Contesto e obiettivi -----	19
Descrizione dell'azione pilota-----	19
Preparazione e attuazione dell'azione pilota -----	19
Valutazione e risultati -----	20
Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità -----	20
Considerazioni e trasferibilità -----	21
Stazione per la mobilità elettrica multimodale (Koprivnica)	24
Contesto e obiettivi -----	24
Descrizione dell'azione pilota-----	24
Preparazione e attuazione dell'azione pilota -----	24
Valutazione e risultati -----	25
Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità -----	25
Considerazioni e trasferibilità -----	25
Piano d'azione pilota per l'implementazione di una infrastruttura di ricarica polivalente per l'integrazione dei nuovi servizi di mobilità elettrica nell'attuale infrastruttura di trasporto pubblico elettrico (Parma).....	28
Contesto e obiettivi -----	28
Descrizione del piano d'azione pilota -----	28
Preparazione del piano d'azione pilota -----	29
Valutazione e risultati -----	31
Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità -----	31
Considerazioni e trasferibilità -----	31
Note conclusive	32



CHI SIAMO

CROAZIA

- Comune di Koprivnica
- University North

REPUBBLICA CECA

- Comune di Brno

GERMANIA

- Associazione Central German Transport (MDV)
- Comune di Lipsia
- Azienda dei trasporti di Lipsia (LVB)

UNGHERIA

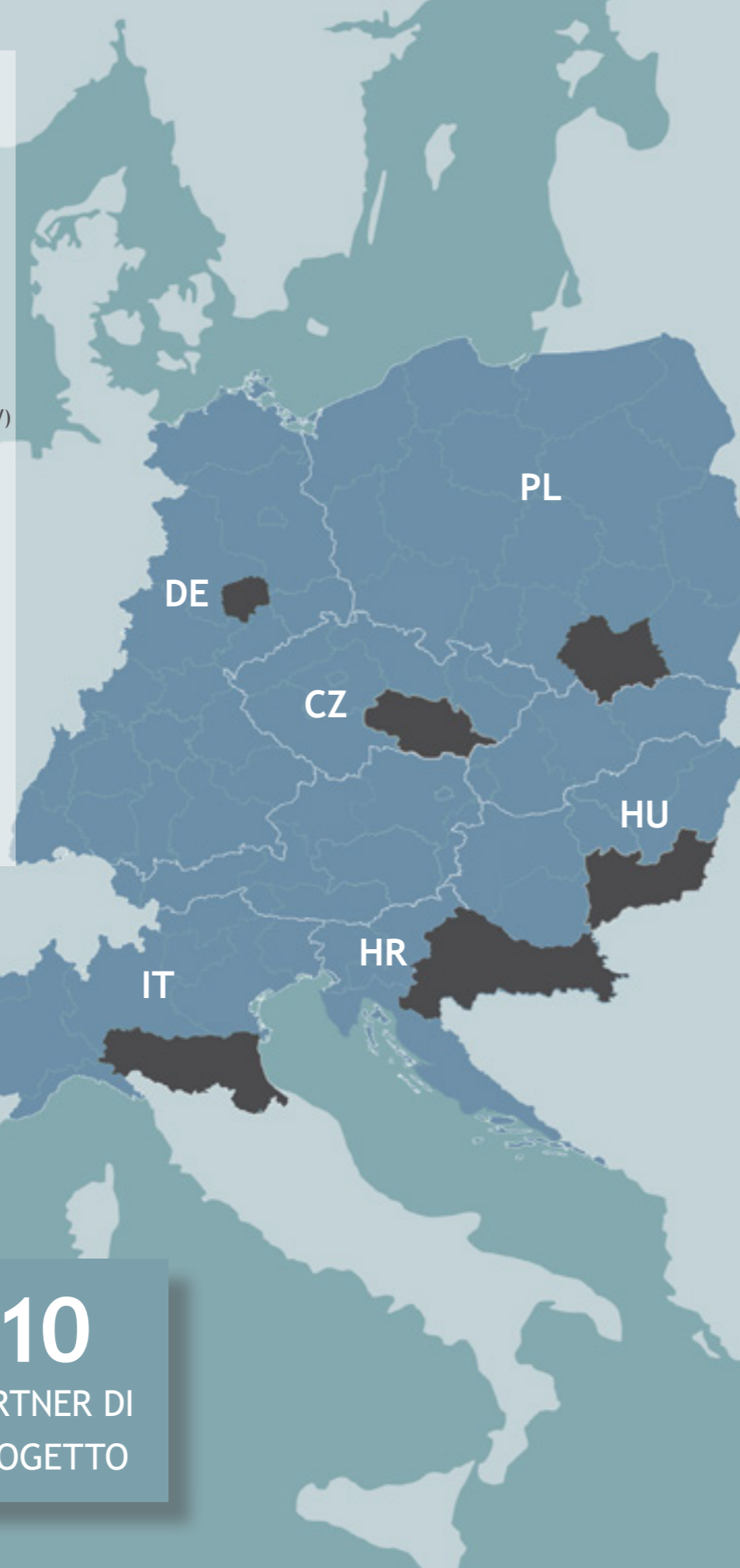
- Szeged Trasporti (SZKT)

ITALIA

- Tramvie Elettriche Parmensi (TEP)

POLONIA

- Comune di Skawina
- Comune di Cracovia



6
PAESI

6
AREE
FUNZIONALI
URBANE

10
PARTNER DI
PROGETTO

Immagine 1:

I progetti pilota di LOW CARB si sono svolti nelle seguenti Aree Funzionali Urbane: Lipsia (Germania), Brno (Repubblica Ceca), Parma (Italia), area funzionale urbana Cracovia-Skawina (Polonia), Koprivnica (Croazia) e Szeged (Ungheria).

Introduzione alle azioni pilota nell'ambito del progetto LOW-CARB

La pianificazione di una mobilità integrata a basse emissioni di carbonio per il trasporto pubblico rappresentava il fulcro del progetto LOW-CARB. Pertanto, l'obiettivo principale era quello di accrescere l'accessibilità del trasporto pubblico nell'area urbana funzionale delle città dell'Europa centrale. Questo obiettivo poteva essere raggiunto soltanto se urbanisti dei comuni, aziende e società di trasporto pubblico, avessero unito le loro forze e cooperato mettendo da parte i confini amministrativi, dipartimentali e organizzativi. Tenendo presenti tali obiettivi, sei team partner del progetto LOW-CARB (di Lipsia, Seghedino, Koprivnica, Cracovia, Skawina e Parma) hanno realizzato azioni pilota per dimostrare l'implementazione di servizi innovativi per la mobilità in aree selezionate all'interno delle loro aree urbane funzionali. La preparazione, l'attuazione e la valutazione delle azioni pilota sono state accompagnate dagli sviluppi del Piano di azione per il PUMS¹ nelle tre aree urbane funzionali: Lipsia, Seghedino e Koprivnica, dove lo sviluppo parallelo di progetti pilota e piani di azione ha rafforzato le sinergie. Per le azioni pilota nelle città di Cracovia e Skawina, che rappresentano rispettivamente un nucleo urbano e un comune satellite in un'area urbana funzionale congiunta, la cooperazione nell'ambito del progetto LOW-CARB ha catalizzato l'avvio di un processo PUMS metropolitano; nel contempo, a Parma è stato sviluppato un piano d'azione pilota per l'attuazione di un progetto di elettrificazione del trasporto pubblico multimodale, pronto per la realizzazione e per essere condiviso con altri e replicato. Le azioni pilota realizzate sono tra loro di diversa natura, ma rispondono tutte a una necessità di accrescimento dell'accessibilità nelle aree scarsamente servite delle periferie urbane. In Germania, l'azienda di trasporto pubblico LVB, capofila del progetto LOW-CARB, ha organizzato l'azione pilota "Reachie" per la città di Lipsia - una mappa di calore (heat-map) che riproduce il grado di accessibilità nel Leipzig Nordraum - insieme all'associazione per il trasporto regionale (MDV) e alla città di Lipsia. In Polonia, l'azienda di trasporto pubblico ZTP Cracovia e la città di Skawina hanno sviluppato un hub per la condivisione di biciclette e cargo bike elettriche presso una stazione ferroviaria nell'area urbana funzionale congiunta, testando anche una nuova linea di autobus ibridi a Skawina. ZTP Cracovia ha inoltre realizzato una stazione di consolidamento per cargo bike elettriche nel centro di Cracovia. In Ungheria, SZKT - l'azienda di trasporto pubblico di Seghedino - ha creato un nuovo metodo per il conteggio dei passeggeri attraverso l'installazione di sensori Wi-Fi sugli autobus, al fine di monitorare più accuratamente i loro spostamenti e utilizzare queste informazioni per pianificare nuovi servizi di trasporto pubblico per un distretto degli affari di recente edificazione. La città croata di Koprivnica ha realizzato una stazione intelligente per la mobilità con biciclette e autobus elettrici presso l'università locale. Infine, l'azienda italiana di trasporto pubblico TEP ha pianificato l'integrazione di un'infrastruttura di ricarica con modalità di trasporto pubbliche e private. Essendo misure a sé stanti, le dimostrazioni di queste azioni pilota hanno un potenziale di replicabilità elevato; altre città, autorità e aziende di trasporto pubblico dell'Europa centrale possono implementare in maniera "copia-e-incolla" tali misure per accrescere l'utilizzo del trasporto pubblico e consentire una transizione verso modalità di trasporto sostenibile nelle loro aree urbane funzionali. Tuttavia, queste soluzioni danno il meglio di sé quando vengono integrate in un processo di pianificazione basato sul PUMS con comuni contermini e altre organizzazioni di pianificazione². In questo Manuale LOW-CARB verranno descritte sinteticamente tutte le azioni pilota e presentate le principali considerazioni maturate nell'ambito della loro attuazione, insieme al potenziale di trasferibilità.

Ronald Juhrs,
Direttore generale Tecnologia ed Esercizio dell'Azienda di trasporto di Lipsia (LVB)

¹ Piano di mobilità urbana sostenibile (PUMS)

² I partner di Lipsia hanno integrato il loro progetto pilota nel piano di azione, con misure concrete volte a sviluppare un hub per la mobilità nel distretto degli affari di "Nordraum", situato in una zona estremamente decentrata. A Seghedino, l'azienda SZKT ha utilizzato i dati raccolti per stimare le esigenze in termini di servizi futuri per l'ampliamento dell'infrastruttura di trasporto pubblico a un distretto degli affari. Inoltre, nell'ambito del Piano di azione di Koprivnica, il progetto pilota rappresenta un importante nodo per l'energia e la mobilità in vista del futuro ampliamento di un'area decarbonizzata in cui accogliere i servizi di trasporto pubblico.



REACHIE - Piattaforma per la mobilità integrata (Lipsia)

REACHIE è disponibile su: www.mdv.de/reachie

Contesto e obiettivi

Lipsia ospita una delle più grandi aree industriali dello stato federale tedesco della Sassonia. Quattro parchi industriali coprono un'area di 50 km² e ospitano 35.000 posti di lavoro - che si prevede raddoppieranno entro il 2030 - con sedi di società quali DHL, Porsche e BMW. Come risultato, il traffico pendolare da e verso quest'area è in continua crescita. L'obiettivo di quest'area pilota è informare e incoraggiare i pendolari a modificare le proprie abitudini per gli spostamenti, adottando modalità di trasporto pubblico sostenibile e riducendo in tal modo le emissioni di CO₂. Per raggiungere questo obiettivo, è apparsa subito evidente la necessità di comunicare in maniera più efficace le opzioni disponibili all'interno della complessa rete di trasporto pubblico nella regione in termini di linee di transito rapido e sistemi di autobus di raccordo, pubblicizzandole come un servizio integrato e più affidabile.

Descrizione dell'azione pilota

REACHIE è un potente pianificatore di viaggi online multi- e intermodale che mira ad aiutare i pendolari ad accedere a un'area estremamente decentrata alla periferia nord di Lipsia, guidandoli nella scelta della modalità di trasporto più accessibile e sostenibile. Lo strumento comunica visivamente la rete di transito integrato su una piattaforma informativa multimodale, attraverso mappe di calore della raggiungibilità (basate sui calcoli delle isocrone), e determina l'impronta di carbonio dell'utente e il risparmio annuo potenziale in termini di kg di CO₂ rispetto a cinque modalità alternative di trasporto (trasporto pubblico, bicicletta, passeggiata, auto o transito e bicicletta).

Preparazione e attuazione dell'azione pilota

Il processo di sviluppo di REACHIE contemplava una valutazione della fattibilità, specifiche dettagliate sulle funzioni e sull'esperienza degli utenti, l'identificazione di potenziali fornitori, una procedura di gara per la preparazione delle mappe di calore, e una fase di test con stakeholder aziendali (come BMW e Porsche durante la Settimana europea della Mobilità 2018). Una misura integrativa a garanzia dell'affidabilità dei collegamenti di scambio è costituita da un progetto di follow-up per accrescere la qualità del servizio di trasporto pubblico.

Le strutture di lavoro hanno incluso le seguenti organizzazioni e ruoli:

- **Associazione dei trasporti della Germania Centrale (MDV):** capofila dell'azione pilota e responsabile della definizione del progetto e della sua attuazione; gestione dei progetti IT; analisi e digitalizzazione dei dati; comunicazione e messa in rete.
- **Azienda di trasporto di Lipsia (LVB):** ha fornito un contributo sulle interfacce dati disponibili e sull'esperienza operativa in qualità di fornitore di servizi di trasporto locale; ha contribuito all'esperienza di marketing locale.
- **Città di Lipsia:** gara d'appalto per la responsabilità finanziaria dello sviluppo di una piattaforma informativa; ha collaborato con l'ufficio di gestione del traffico della città; ha moderato il processo di attuazione e valutazione con portatori di interesse e clienti.
- **Agenzia di trasporto pubblico della Germania Centrale di Sachsen-Anhalt (NASA - Nahverkehrservice Sachsen-Anhalt GmbH):** ha fornito gli open data necessari all'aggiornamento del REACHIE su base settimanale.
- **Targomo GmbH:** azienda di analisi dati che ha fornito servizi di localizzazione avanzati; ha reso disponibile le API degli sviluppatori a MDV.

Valutazione e risultati

Dalla data di lancio ufficiale alla fine del 2019, in un anno REACHIE ha avuto circa 1.000 visitatori. Durante le consultazioni i riscontri generali forniti da stakeholder, esperti e utenti finali sono stati molto positivi, avendo inoltre precisato che attualmente è già operativo un servizio di trasporto sostenibile quale alternativa all'uso dell'auto privata. Tuttavia, è apparso evidente come, senza una formazione preventiva, l'utilizzo non supervisionato di questa web app risultasse eccessivamente difficoltoso per l'utente finale. Questo riscontro ha consentito di perfezionare le applicazioni future: REACHIE trova la massima applicazione nei processi di consultazione attiva e mostra un potenziale elevato come strumento alternativo utilizzabile dalle aziende nella pianificazione della gestione della mobilità.



Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità

MDV continuerà a mantenere e aggiornare REACHIE in futuro. L'utilizzo di REACHIE continuerà a essere promosso in modo particolare presso gli esperti, i quali possono fungere da moltiplicatori in qualità di responsabili della mobilità e rappresentanti delle risorse umane di aziende locali nei distretti degli affari. Potrebbe anche aiutare a pianificare nuove linee di trasporto e a programmare adeguamenti. Pertanto, l'azione pilota REACHIE ha rappresentato un primo passo verso un nuovo modo di pensare gli strumenti di pianificazione sulla base degli open data. REACHIE ha riscosso interesse tra i distretti regionali, le associazioni di trasporto e le aziende di consulenza quale strumento per l'analisi spaziale pensato per una varietà di applicazioni. Inoltre, sono possibili altri utilizzi, come la raggiungibilità delle scuole materne nella città di Lipsia, o l'utilizzo di REACHIE per raccogliere dati sui KPI per il controllo e la rendicontazione della qualità del trasporto pubblico di Lipsia.

Considerazioni e trasferibilità

- Lo strumento delle mappe di calore di REACHIE mostra un potenziale elevato per la trasferibilità agli operatori del trasporto pubblico nell'Europa centrale, poiché affronta la sfida comune di accrescimento dell'accesso ai servizi di trasporto pubblico nelle zone industriali delle periferie delle aree urbane funzionali.
- Le aree urbane funzionali industriali detengono il singolare valore aggiunto di rappresentare importanti moltiplicatori nell'adozione di questo strumento, anche tra dirigenti aziendali, reclutatori e consulenti per la mobilità, i quali possono esortare un numero considerevole di dipendenti a optare per modalità di trasporto sostenibili.
- Il processo di sviluppo di REACHIE ha incoraggiato la pubblicazione di dati sui portali di open data, consentendone la trasferibilità e l'integrazione in strumenti futuri.
- Per massimizzare l'utilizzo di dati aperti per le tecnologie delle isocrone è necessario un approccio strategico standardizzato.
- Lo sviluppo di un buffer temporale per tener conto del ritardo e degli errori di sviluppo si è dimostrato utile per tenere sotto controllo l'evoluzione del progetto.



In alto: Screenshot della piattaforma per la mobilità integrata REACHIE che mostra varie modalità di spostamento per un percorso selezionato e le relative riduzioni di CO₂ in un grafico a barre sulla sinistra (2019, MDV).

A destra: Tilman Schenk (Città di Lipsia) e Christian Jummerich (LVB) presentano lo strumento REACHIE in occasione dell'avvio dell'azione pilota durante un brunch sulla mobilità.



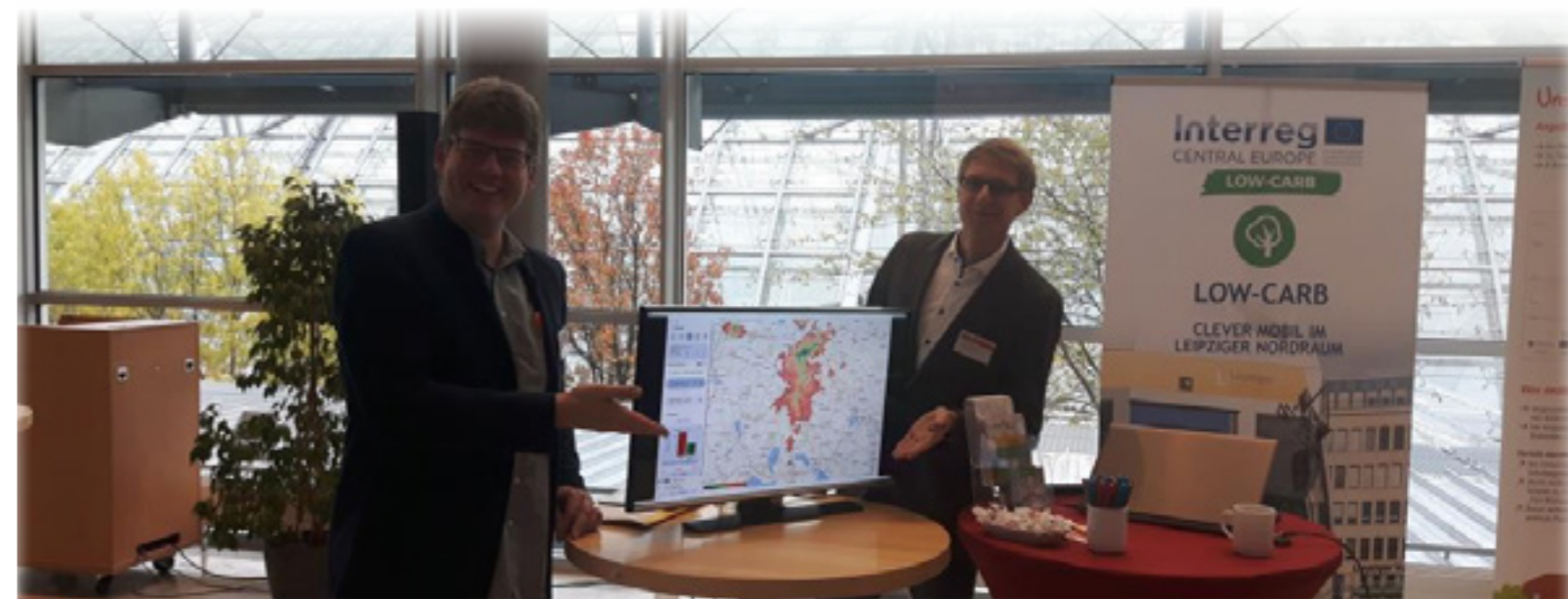
Il sistema di rapid transit, tram e autobus di raccordo a Lipsia (2017).



La nostra azione pilota condotta a Lipsia - una mappa innovativa per l'accessibilità REACHIE pensata per i lavoratori pendolari - si è rivelata di successo nel comunicare le modalità di trasporto pubblico nell'area di progetto. La tecnologia sottesa a REACHIE ha trovato applicazioni che vanno oltre le nostre aspettative iniziali. Oggi questa tecnologia aiuta il Comune di Lipsia nell'individuare e assegnare le sedi per le scuole materne, e aiuta la regione a individuare aree da destinare al trasporto pubblico per lo sviluppo di zone residenziali future. Fornisce anche analisi basate sui dati per la gestione della mobilità orientata alle aziende [nei distretti degli affari]. In LVB, nell'ambito del progetto MONI [di prossima realizzazione] è stato presentato e approvato un altro strumento di pianificazione basato sulle conoscenze derivanti da questo processo di azione pilota. Questo strumento sarà acquisito l'anno prossimo. Inoltre, altri partner della Germania Centrale stanno valutando l'uso di strumenti analoghi per migliorare le loro attività di pianificazione. Pertanto, REACHIE ha rappresentato il primo passo verso nuovi percorsi per un futuro digitale nella pianificazione dei trasporti.



- Ronald Juhrs,
Direttore generale Tecnologia e Operazioni dell'Azienda di trasporto di Lipsia (LVB)





Linea di autobus di raccordo a basse emissioni di carbonio (Skawina)

Contesto e obiettivi

Il Comune di Skawina è uno dei 14 comuni suburbani situati intorno alla città metropolitana di Cracovia ed è uno dei comuni più grandi, con circa 43.000 abitanti. La popolazione è in aumento, in quanto la città di Cracovia continua a espandersi. Il traffico pendolare in ingresso e in uscita da Skawina e dalle comunità limitrofe è sostenuto sia al mattino sia durante le ore di picco serale.

Sebbene Skawina sia ben collegata a Cracovia grazie a una linea ferroviaria, molti pendolari utilizzano l'auto privata, aumentando così la congestione del traffico e l'inquinamento atmosferico e acustico. L'obiettivo principale era quindi ridurre le emissioni di CO₂ dovute al traffico pendolare, ottimizzando i collegamenti del trasporto pubblico nel cosiddetto "ultimo miglio" da e verso la stazione ferroviaria, e incoraggiando così un maggior numero di persone ad avvalersi del sistema ferroviario regionale tra la città di Skawina e quella di Cracovia.

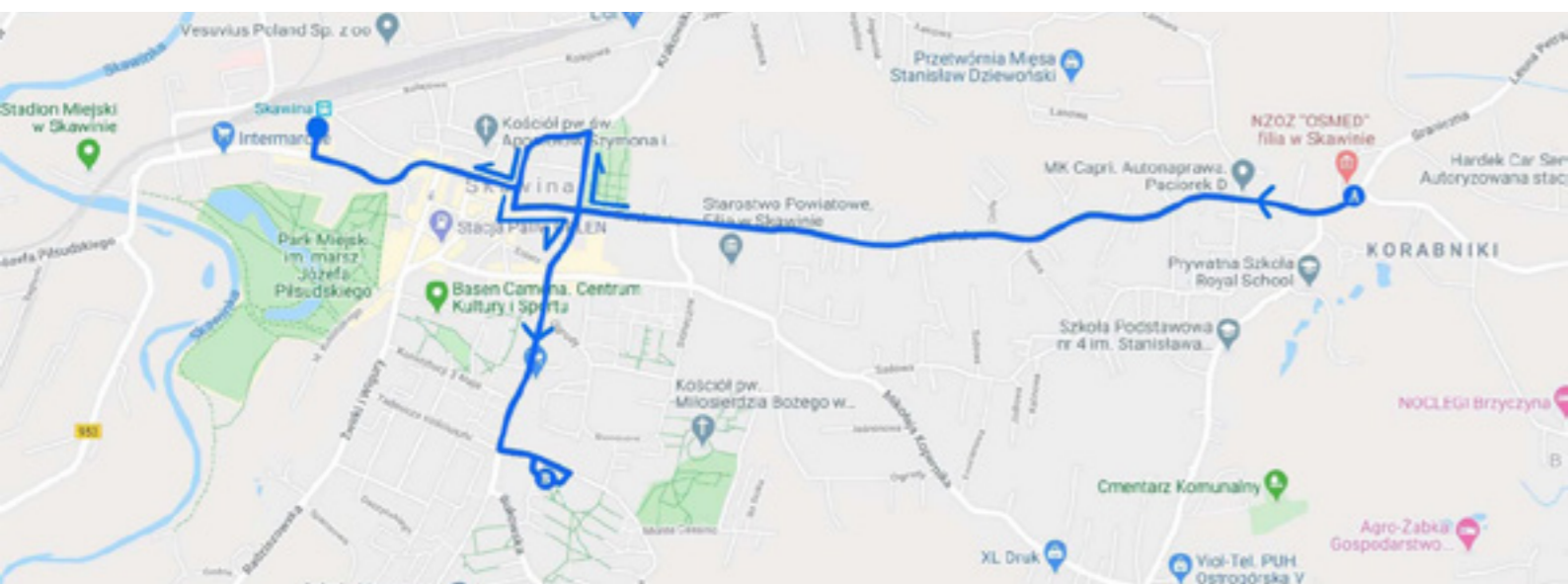
Descrizione dell'azione pilota

Nella città di Skawina, l'azione pilota ha previsto l'adozione di una nuova linea di autobus lunghi 12 metri a basse emissioni di carbonio, attrezzati con motori ibridi elettrici-diesel, allo scopo di fornire ai cittadini che compiono spostamenti sistematici casa-scuola-lavoro collegamenti fluidi da e verso la rete regionale di trasporto pubblico nell'area urbana funzionale di Cracovia. La linea serve una tratta di raccordo interna che copre un percorso di 9,25 km all'interno del comune di Skawina, con 42 corse nei giorni feriali e 22 corse nei fine settimana. L'azione pilota è stata sviluppata attraverso la conduzione di un'analisi della domanda, la progettazione del percorso e i relativi test sulla linea di autobus. L'azione è stata portata avanti per un periodo di sei mesi ed è stata offerta gratuitamente a tutti gli utenti durante la fase pilota.

Preparazione e attuazione dell'azione pilota

La linea di autobus a basse emissioni di carbonio è stata sviluppata e implementata in un arco di 16 mesi, da marzo 2019 a giugno 2020. Il team di progetto era costituito dalle seguenti organizzazioni e ruoli:

- **Comune di Skawina:** leader dell'azione pilota e principale responsabile della definizione del concetto e della sua attuazione.
- **Via Vistula:** partner di ricerca esterno, responsabile della fase di ricerca, dello sviluppo del progetto della linea e della valutazione finale.
- **ZTP Cracovia:** authority di trasporto pubblico della città di Cracovia, responsabile di assolvere agli obblighi contenuti nell'accordo stipulato tra le città di Skawina e Cracovia.
- **MPK Cracovia:** operatore di trasporto pubblico della città di Cracovia.



L'autobus ibrido Volvo 7900 (2019, Comune di Skawina).

Via Vistula ha condotto un'analisi della domanda e una ricerca di mercato allo scopo di definire uno scenario di riferimento sullo stato corrente della mobilità e sulle abitudini di trasporto dei cittadini di Skawina, in modo da definire il percorso e la modalità della linea, nonché fornire una stima complessiva degli impatti previsti in termini di mobilità e riduzione di CO₂. MPK Cracovia ha messo in funzione la linea in base all'accordo stipulato tra l'azienda di trasporto pubblico ZTP Cracovia e il Comune di Skawina. Inizialmente MPK Cracovia ha fornito anche un autobus Solaris 12.9 con motore ibrido, lungo 12 metri, operativo sul percorso ogni 20 minuti nei giorni feriali e ogni 45 minuti nei fine settimana. Subito dopo l'avvio dell'azione pilota, al servizio è stato aggiunto un secondo autobus Volvo 7900 lungo 12 metri con motore ibrido.

Valutazione e risultati

La valutazione comprendeva sia sondaggi condotti a bordo tra i passeggeri sia sondaggi distribuiti online (in totale sono stati compilati e analizzati 437 questionari). In base ai passeggeri e all'analisi della domanda, la domanda prevista annualmente per la linea di autobus di raccordo è stata di 119.667 passeggeri. Ciò rappresenta una riduzione annua di 106.237 kg di CO₂. La maggior parte dei passeggeri ha ritenuto che il percorso e la frequenza fossero ottimali e che non vi fosse necessità di variazioni. Naturalmente, il fatto che l'autobus potesse essere usato a titolo gratuito ha contribuito a un'ampia accettazione di cui è necessario tener conto.

Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità

L'operatività continuativa di questa linea di autobus di raccordo a basse emissioni di carbonio è sostenuta dal PUMS di Cracovia, che è attualmente in fase di aggiornamento e mira a migliorare i collegamenti di trasporto pubblico con la ferrovia metropolitana rapida SKA. Il team di progetto dell'azione pilota punta quindi a rilanciare la linea con alcune modifiche come servizio permanente che collega i quartieri più densamente popolati con il servizio ferroviario. Verrà inoltre realizzata la necessaria infrastruttura di ricarica per gli autobus elettrici, allo scopo di elettrificare completamente il servizio di autobus.

Considerazioni e trasferibilità

- L'azione pilota ha mostrato la possibilità di reinstradare le linee di autobus secondo lo schema "di raccordo" proposto nel PUMS di Cracovia. Ha anche aiutato a definire le esigenze, le sfide e i limiti riguardanti la mobilità elettrica e gli autobus elettrici nella città di Skawina.
- Trovare un veicolo delle dimensioni giuste: sebbene la fase di ricerca avesse evidenziato che la lunghezza del veicolo avrebbe dovuto essere al massimo di 10 metri, per questioni di natura pratica sono stati impiegati veicoli di 12 metri di lunghezza forniti da MPK Cracovia. Ciò ha aperto una delle principali sfide organizzative nell'ambito dell'azione pilota.
- Le linee di autobus di raccordo a basse emissioni sono altamente trasferibili: questa linea di raccordo municipale interna a basse emissioni è stata sviluppata a valle di processi e procedure comuni per l'apertura di una nuova linea di autobus. Può essere quindi replicata in altre città e comuni nelle aree urbane funzionali di Cracovia e del resto d'Europa.

A sinistra: Mappa che mostra il percorso della linea di autobus a basse emissioni di carbonio dopo le modifiche adottate per evitare i lavori di costruzione (2019, Google Maps; Comune di Skawina).



La prima linea pilota di autobus a basse emissioni di carbonio a Skawina ha dimostrato l'enorme potenziale del trasporto pubblico per quanto riguarda gli spostamenti locali nella nostra comunità. Ha mostrato anche che i nostri progetti descritti nel Piano per la mobilità, con linee di raccordo a supporto della colonna portante del sistema - la Ferrovia metropolitana veloce - rappresentano una soluzione fattibile e scalabile. Sono stati compiuti inoltre i primi passi per elettrificare il nostro trasporto pubblico nel prossimo futuro. In generale, è stata una grande esperienza di apprendimento con risultati assai migliori rispetto alle aspettative.



- Maciej Zacher, Responsabile del progetto LOW-CARB a Skawina

L'autobus ibrido Volvo 7900 sul suo percorso (2019, Comune di Skawina).





Sistema di conteggio passeggeri basato su Wi-Fi (Seghedino)

Contesto e obiettivi

L'area nord di Seghedino costituisce un distretto per gli affari in rapida crescita ma estremamente decentrato e scarsamente servito dal trasporto pubblico. Per definire al meglio le esigenze attuali e future per i servizi di mobilità nell'area, l'azienda di trasporto pubblico SZKT ha sviluppato una metodologia e un algoritmo di conteggio passeggeri tramite sensori Wi-Fi, testandone l'accuratezza a fronte di altre metodologie di analisi dei big data. L'azione pilota si prefiggeva l'obiettivo di integrare i dati raccolti nella piattaforma municipale di open data, e utilizzarli per la pianificazione della mobilità a livello cittadino.

Descrizione dell'azione pilota

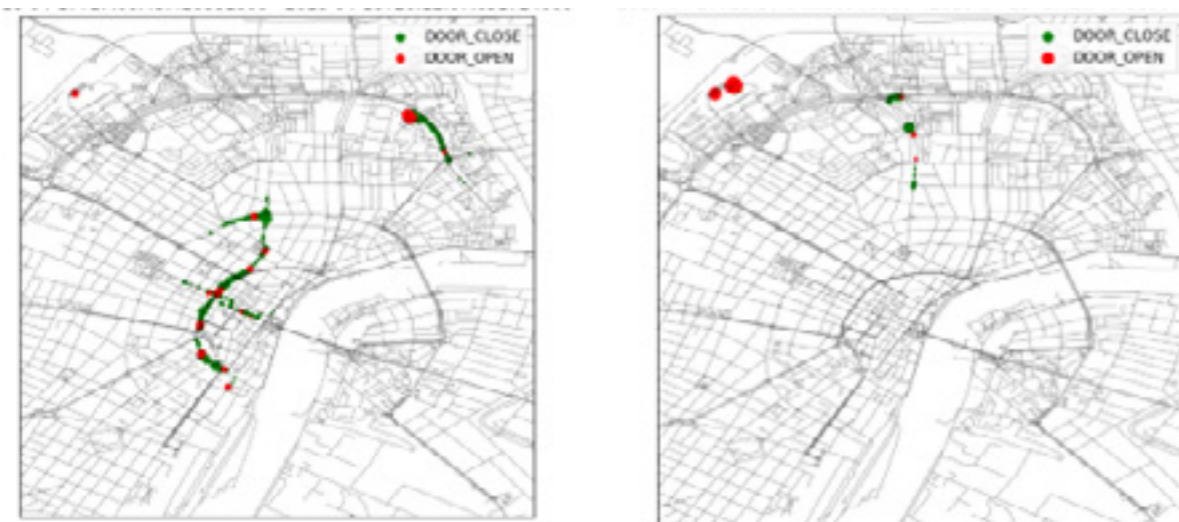
Nell'area pilota, SZKT ha testato la precisione di una nuova metodologia di calcolo dei passeggeri che usano il trasporto pubblico attraverso un sistema di conteggio del numero effettivo di passeggeri basato su Wi-Fi a bordo di diciassette veicoli. I test si sono basati su un set di dati telemetrici e sono stati convalidati grazie al conteggio manuale del numero di passeggeri (un metodo che abbinava le aperture delle porte con le fermate) e all'elaborazione delle immagini fornite dalle telecamere calcolando il carico dei passeggeri presenti sul veicolo in base a set di dati del carico assiale. Il risultato emerso è stato che, tra i dati forniti da tutti i sensori, i dati del Wi-Fi sembrano essere i più adatti al conteggio passeggeri. Essi garantiscono un'ampia gamma di opzioni per una migliore pianificazione e ottimizzazione del trasporto, e per la valutazione dell'intera rete di traffico.

Preparazione e attuazione dell'azione pilota

I principali attori coinvolti sono stati:

- **SZKT:** ha fornito le attrezzature di test, i veicoli e l'acquisizione dati.
- **Istituto di Informatica dell'Università di Seghedino:** responsabile dello sviluppo software.
- **Città di Seghedino:** gestione dei dati degli utenti compresa l'archiviazione, l'accesso e la formattazione delle interfacce.

In primo luogo, è stato redatto un report preliminare di ricerca, in cui sono stati definiti gli obiettivi e la metodologia di lavoro. Sono stati analizzati i dati delle scatole nere dei veicoli e i parametri tecnici del Wi-Fi.



Monitoraggio in tempo reale del sistema di conteggio passeggeri che mostra i veicoli dotati di porte che si aprono e chiudono per la salita e la discesa dei passeggeri (SZKT, 2020)

Durante il conteggio manuale del traffico sono state installate apparecchiature di test su due veicoli. I dati raccolti dai sensori Wi-Fi e il conteggio manuale dei passeggeri hanno consentito di sviluppare un algoritmo. Per lo sviluppo software è stato necessario adattare il metodo di misurazione teorico al contesto reale, in base ai dati raccolti e all'elaborazione dei dati. In seguito, su quindici veicoli è stata allestita l'apparecchiatura di misurazione per la conduzione di un test finale. I dati raccolti hanno aiutato a finalizzare l'algoritmo e a preparare la struttura del database per la versione software.

Valutazione e risultati

È stato sviluppato il database necessario per eseguire l'algoritmo e stimare il numero di passeggeri. La convalida è stata condotta in diversi modi: in primo luogo, sottraendo il carico dal peso stesso del veicolo per ottenere il peso totale dei passeggeri, che è stato poi diviso per il peso medio dei passeggeri per tutti i passeggeri presenti sul veicolo. In secondo luogo, associando i dati del GPS sulle aperture e le chiusure delle porte alle informazioni sulle fermate contenute nel database del conteggio passeggeri. In terzo luogo, elaborando le immagini fornite dalle telecamere attraverso l'intelligenza artificiale. Come risultato, tra tutti i dati forniti dai sensori, i dati del Wi-Fi sembrano essere i più adatti al conteggio passeggeri.

Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità

I risultati del conteggio passeggeri vengono integrati nella piattaforma comunale degli open data di Seghedino e saranno utilizzati per pianificare la mobilità e il trasporto, anche da parte di altre aziende comunali e ricercatori. Una fase successiva prevederà l'analisi dell'adeguatezza del sistema in termini di prestazioni funzionali e di requisiti dell'interfaccia. Inoltre, potrebbe essere necessario un ulteriore sviluppo dell'interfaccia e un'analisi più dettagliata dei dati.



Considerazioni e trasferibilità

- Dal momento che la modellazione dei dati costituisce un'attività tanto complessa quanto costosa, gli esperti del settore stanno insistendo per uno standard di progettazione open source. Per questo motivo, la struttura dello schema del database è descritta mediante un semplice asset codificato in MySQL che consente una elevata replicabilità.
- Questi dati sono estremamente importanti non soltanto per SZKT ma anche per il Comune di Seghedino. Questo tipo di conteggio passeggeri può essere facilmente implementato anche in altre città, dal momento che può essere usato con i dispositivi/router Wi-Fi esistenti insieme a un software e a un algoritmo appropriati. Le città devono considerare il numero di dispositivi a loro disposizione giacché questo è l'unico modo per ottenere la massima copertura e l'accuratezza dei dati.
- La stretta collaborazione con i ricercatori è molto importante nella fase di sviluppo del sistema di conteggio, così come lo è la considerazione delle tempistiche di progetto, dal momento che potrebbe essere necessario elaborare e ampliare le ricerche.



"Ci troviamo a gestire una parte della città dove coesistono collegamenti di trasporto preesistenti, abitudini di mobilità ben definite, trasporto pubblico, percorsi ciclabili e traffico veicolare. Ma anche il segmento più a nord della città rappresenta una parte in via di sviluppo, [...] quindi dobbiamo comprendere al meglio le esigenze di coloro che viaggiano in quell'area ogni giorno per capire se possiamo rendere più facile i loro spostamenti cooperando con i datori di lavoro".



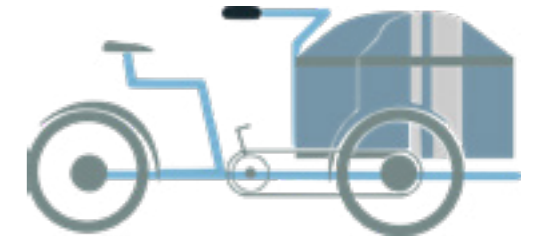
- Sándor Nagy, Vice sindaco di Seghedino.

Fotogrammi di feed di video dal vivo che mostrano il conteggio passeggeri in tempo reale (SZKT, 2020)





Servizio di bike-sharing Park-e-Bike e hub per cargo bike elettriche CargoVelo (Cracovia)



Contesto e obiettivi

Cracovia è la capitale del Voivodato della Piccola Polonia ed è la seconda città polacca per grandezza, con un'area metropolitana che conta 1,4 milioni di abitanti e 14 comuni contermini. La città affronta quotidianamente problemi di congestione stradale dovuta a pendolari e visitatori. Questi tragitti vengono effettuati sempre più con auto private e sempre meno con il trasporto pubblico. L'obiettivo di quest'azione pilota è implementare un servizio di bici e cargo-bike elettriche in condivisione, che offra opzioni di mobilità sostenibile più vantaggiose nei collegamenti esterni e interni per i passeggeri e le operazioni di carico, in linea con gli obiettivi di trasporto pubblico per la mobilità sostenibile nella città di Cracovia.

Descrizione dell'azione pilota

ZTP Cracovia, l'azienda di trasporto della città di Cracovia, ha implementato due servizi di bike-sharing elettrico: il servizio di bici elettriche in condivisione Park-e-Bike, che serve i comuni di Cracovia e di Skawina, e l'hub di carico per cargo bike elettriche CargoVelo. La stazione Park-e-Bike è stata aperta con 43 biciclette elettriche e 2 cargo bike elettriche CargoVelo nella Park & Ride Czerwone Maki, situata in un'area residenziale densamente popolata dove si incontrano i comuni di Cracovia e Skawina, che ospita anche agglomerati di edifici commerciali o uffici. Questa ubicazione è stata scelta per incoraggiare gli utenti a lasciare la propria auto e prendere la bicicletta. Gli utenti possono noleggiare una bicicletta a titolo gratuito attraverso l'app Park-e-Bike per tutto il giorno, dal lunedì al venerdì dalle 8:00 alle 20:00, da utilizzare nei comuni di Cracovia e Skawina riconsegnando poi la bici in stazione. L'hub di carico CargoVelo nel centro cittadino di Cracovia offre una soluzione che consente ai fornitori di caricare le merci dal furgone su una cargo bike ed effettuare le consegne a negozi e ristoranti di zona nella città vecchia - una zona ad accesso limitato ai veicoli urbani (UVAR) dedicata. L'hub comprende due parcheggi per furgoni (di 10 m x 2,5 m) dedicati esclusivamente agli utenti del sistema e due parcheggi per cargo bike (di 2 m x 2,5 m) assicurati da pali flessibili. Il parcheggio è consentito soltanto durante le operazioni di carico e scarico delle merci. Il pilota mette a disposizione 5 cargo bike elettriche "Long-John" con una capacità di carico di 80 kg, dotate di lucchetti elettronici sbloccabili tramite l'app. Gli utenti devono innanzi tutto pre-registrarsi in ZTP Cracovia compilando un modulo con i propri dati e la data pianificata per il noleggio della cargo bike elettrica, dopodiché possono noleggiare la cargo bike per un massimo di 60 minuti e utilizzarla soltanto nei parcheggi di carico dedicati.

Preparazione e attuazione dell'azione pilota

Entrambe le misure sono state sviluppate e implementate in un periodo di 20 mesi, da gennaio 2019 a ottobre 2020. Il team di progetto dell'azione pilota era composto dalle seguenti organizzazioni e ruoli:

- **ZTP Cracovia:** l'azienda di trasporto della città di Cracovia responsabile del trasporto pubblico e della mobilità attiva.
- **Comune di Skawina:** partner di progetto e locale.
- **International Management Services Sp. z o.o.:** esperto esterno ingaggiato come partner di ricerca, responsabile della fase di ricerca del sistema di bike-sharing elettrico, degli hub di carico e della valutazione di entrambi i progetti pilota.
- **NEUTENO:** fornitore delle cargo bike elettriche.
- **Freebike s.r.o.:** fornitore delle biciclette elettriche.

In qualità di esperto esterno, International Management Services Sp. z o.o. è stata incaricata, nell'ambito di una procedura di appalto pubblico, di condurre uno studio di fattibilità e la valutazione di entrambi i servizi. Successivamente è stata indetta una procedura di gara per l'acquisto dei sistemi di biciclette elettriche. Freebike

A sinistra: Parcheggio delle biciclette elettriche (ZTP Cracovia, 2020)



Incontro tra stakeholder e aziende locali per discutere del funzionamento del punto di carico delle cargo bike elettriche (ZTP Cracovia, 2020)

s.r.o. ha fornito le biciclette elettriche e NEUTENO ha fornito le cargo bike elettriche. Infine, l'hub di carico CargoVelo è stato inaugurato il 6 dicembre 2019 e il sistema Park-e-Bike è stato lanciato il 26 ottobre 2020.

Valutazione e risultati

I risultati del sondaggio hanno evidenziato che la qualità delle biciclette elettriche e del servizio ha perlopiù soddisfatto le aspettative degli utenti. Quasi tutti gli intervistati hanno riportato di essere molto soddisfatti dei servizi, fornendo valutazioni molto elevate, da 4,5 a 4,8 su una scala di 5. Ciò offre una prova convincente del fatto che la domanda per questo tipo di servizio di trasporto pubblico è consistente, e conferma che l'introduzione del sistema di biciclette elettriche pubbliche rappresenta un'opzione di mobilità importante e desiderabile per coloro che fino ad oggi hanno scelto l'auto privata come mezzo di mobilità urbana. Per quanto riguarda l'hub CargoVelo, il feedback qualitativo degli utenti ha evidenziato la necessità di integrare la prenotazione delle cargo bike con la prenotazione dei parcheggi.

Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità

Nel prossimo futuro la città di Cracovia continuerà a operare e ad ampliare il servizio di bike-sharing elettrico Park-e-Bike. Inoltre, si terrà conto del feedback ricevuto dai fornitori locali sull'hub di carico CargoVelo per migliorare il servizio in futuro. Si prevede anche di integrare entrambi i sistemi (CargoVelo e Park-e-Bike) nel nuovo grande sistema di biciclette pubbliche il cui lancio è pianificato nel 2021, che consentirà di noleggiare biciclette da questi tre servizi attraverso una sola app per dispositivi mobili. Queste misure pilota consentiranno quindi all'Azienda di trasporto di Cracovia di testare le possibili soluzioni per questo nuovo servizio.

Considerazioni e trasferibilità

- I sistemi di biciclette pubbliche a pedalata assistita in condivisione sono efficaci per attrarre quegli utenti che in precedenza si spostavano con l'auto privata nell'area urbana funzionale di Cracovia.
- Il processo di sviluppo del sistema di bike-sharing elettrico Park-e-Bike ha rafforzato la cooperazione istituzionale tra il Comune di Skawina e Metropolia Krakowska (un'associazione di autorità locali).
- L'implementazione di un sistema di bike-sharing elettrico nella struttura Park&Ride, ben collegato con un percorso ciclabile, offre agli utenti un mezzo vantaggioso per il passaggio dall'auto privata alla bicicletta elettrica seguendo un percorso confortevole della nuova modalità.

Parcheggio delle cargo bike elettriche (ZTP Cracovia, 2020)





Ubicazione della stazione Park-e-Bike sul confine tra Cracovia e il comune di Skawina, con evidenziazione dei percorsi diretti in ogni area (ZTP Cracovia, 2020).



Park-e-Bike presso il Park&Ride Czerwone Maki sul confine tra Cracovia e il comune di Skawina (Google Maps, 2020).



L'accesso da parte della città di Cracovia al progetto di sviluppo delle capacità LOW-CARB per la pianificazione della mobilità integrata a basse emissioni di carbonio nelle aree urbane funzionali, co-finanziato dal programma transnazionale Interreg Central Europe per il periodo 2014-2020, ha rappresentato il tentativo di testare una serie di strumenti usati nell'ambito delle moderne politiche dei trasporti basate sullo sviluppo di città sostenibili.

L'attuazione dell'azione pilota del servizio comunale di noleggio di biciclette elettriche ha contribuito al miglioramento della qualità dei servizi nell'ambito della ciclabilità, ad esempio accrescendo il comfort di viaggio e accorciando i tempi di percorrenza, aumentando nel contempo la quota di trasporto ecosostenibile su bicicletta.

L'implementazione dei test effettuati sul sistema Park-e-Bike ha fornito una prova convincente dell'enorme domanda riscontrata per questo tipo di servizio di trasporto pubblico e (grazie ai risultati del sondaggio) ha confermato ancora una volta che l'introduzione del sistema di biciclette pubbliche a pedalata assistita rappresenta un'alternativa di utilità importante e desiderabile per coloro che fino ad oggi hanno scelto l'auto privata come mezzo di mobilità urbana.

Pertanto, le attività avviate nell'ambito del progetto proseguiranno o saranno persino ampliate dopo il termine formale del progetto.

Laddove non fosse stata raggiunta la piena portata delle implementazioni, si prevede che sarà soltanto una questione di tempo. Cracovia, grazie anche alla partecipazione al progetto Dynaxibility4CE, desidera continuare a partecipare attivamente alla discussione sul futuro del trasporto urbano, un ambito percepito dagli abitanti delle città europee come uno dei più importanti per garantire il comfort di vita auspicato in una metropoli.



- Andrzej Kulig - Vice sindaco di Cracovia



ZTP Cracovia, 2020



Stazione per la mobilità elettrica multimodale (Koprivnica)

Contesto e obiettivi

L'area pilota - la città di Koprivnica - conta circa 31.000 abitanti e un'area di circa 90 km². La piccola città croata rappresenta il più grande centro economico, formativo, medico e sportivo non soltanto per le comunità contermini ma per l'intera contea di Koprivnicko-krizevacka. È caratterizzata da forti disparità in termini di accessibilità alle infrastrutture tra aree urbane e rurali. I flussi di pendolarismo in ingresso e in uscita dalla città sono quindi dinamici, e pongono una serie di sfide correlate alla congestione del traffico, all'incremento del traffico veicolare e a un livello elevato di inquinamento atmosferico; scarsa connettività del trasporto pubblico; e una diminuzione del livello della qualità della vita nell'area urbana funzionale.

Il sistema di trasporto pubblico urbano della città è composto da due pilastri: un servizio di autobus (2 autobus elettrici) e un servizio pubblico di bike-sharing elettrico (6 stazioni con 60 biciclette tradizionali e 1 stazione con 10 biciclette elettriche). L'obiettivo principale dell'azione pilota si prefiggeva di integrare le diverse modalità (bicicletta tradizionale, bicicletta elettrica e autobus elettrico) in un singolo punto di ricarica. Ciò ha richiesto l'aggiornamento e l'armonizzazione della tecnologia dell'infrastruttura di ricarica e del software esistenti.

Descrizione dell'azione pilota

L'operatore di trasporto pubblico di proprietà del Comune MUC Komunalac Koprivnica, Kampus Ltd. Koprivnica, insieme alla città di Koprivnica e al fornitore di energia HEP Elen, ha installato una stazione per la mobilità elettrica multimodale dotata di tecnologia fotovoltaica presso la sede del nuovo campus della University North. La stazione è stata creata con software aggiornato e grazie all'energia rinnovabile prodotta in loco per l'alimentazione degli autobus elettrici e delle biciclette elettriche. Un obiettivo parallelo del pilota si prefiggeva di creare una solida base per l'ulteriore elettrificazione dell'intero sistema di trasporto pubblico e l'ampliamento del servizio elettrico a livello di area urbana funzionale.

Preparazione e attuazione dell'azione pilota

La moderna stazione si basa su un sistema fotovoltaico e su una struttura di accumulo dell'energia, ed è dotata di arredi urbani oltre a un terminal per 5 biciclette elettriche. Fornisce ai passeggeri informazioni sullo stato di ricarica e sulla riduzione delle emissioni di CO₂. L'investimento ha finanziato la costruzione della stazione di ricarica, i pannelli fotovoltaici, la batteria e il chiosco per le biciclette elettriche, e ha compreso il collegamento degli alimentatori dai pannelli fotovoltaici alla rete "tradizionale".

Il sistema di stazione multimodale offre:

- L'integrazione completa di tutti gli attuali servizi di trasporto pubblico forniti dall'operatore.
- Strutture di ricarica (interna) indipendenti per gli autobus elettrici (2 caricatori CA per gli autobus elettrici).
- Pannelli fotovoltaici come soluzione a energia rinnovabile per la ricarica dell'intera stazione.
- Maggior numero di strutture di ricarica delle biciclette elettriche (5 nuovi punti di ricarica).
- Monitoraggio dei dati di utilizzo del trasporto pubblico, compreso il monitoraggio dei costi di consumo dell'elettricità e di tutti gli altri costi correlati al trasporto pubblico.

Valutazione e risultati

La valutazione dell'azione pilota è stata condotta su un arco di tre mesi e ha compreso un'analisi tecnica della compatibilità dei sistemi di accumulo e ricarica integrati, la raccolta dati e la gestione dei costi. Dopo la messa a punto delle questioni tecniche sorte durante la fase di attuazione, si è riscontrato che l'apparecchiatura ha mantenuto con successo e in modo affidabile tutte le funzionalità senza incorrere in ulteriori problemi. Inoltre, sono stati soddisfatti tutti i requisiti necessari per l'ampliamento del sistema ad altre potenziali aree urbane funzionali di Koprivnica. Infine, gli aggiornamenti software che hanno consentito nuove capacità di raccolta dati e monitoraggio dei costi erano pienamente operativi.

Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità

L'operatore di trasporto pubblico MUC Komunalac Koprivnica sarà responsabile della stazione per la mobilità elettrica multimodale, mentre continuerà a gestire l'intero sistema di trasporto pubblico e a impegnarsi per ampliare il sistema all'intera area urbana funzionale di Koprivnica.

MUC intende mantenere e ampliare le funzioni e le capacità della stazione, compreso l'aggiornamento costante del software, la preparazione delle attività di MaaS (mobilità come servizio), l'ampliamento del sistema di accumulo delle batterie e del fotovoltaico (integrato nel funzionamento dei sistemi). Continuerà a presentare le funzionalità offerte da questo tipo di sistema ad altri operatori di trasporto pubblico affini, allo scopo di promuovere la città di Koprivnica come leader innovativo nel campo della mobilità sostenibile, dimostrando così il potenziale di questo tipo di sistema per l'adozione della mobilità elettrica. Si prevede di utilizzare la stazione per incrementare l'uso del trasporto pubblico nella città di Koprivnica (come delineato nel Piano di azione dell'area urbana funzionale di Koprivnica). Questo obiettivo sarà raggiunto ampliando il sistema di biciclette e biciclette elettriche pubbliche e le altre operazioni di trasporto pubblico; ottimizzando i processi e le organizzazioni di trasporto pubblico; e migliorando il monitoraggio dei dati per la valutazione dell'utilizzo e dell'operatività del trasporto pubblico.

Considerazioni e trasferibilità

- Per i piccoli comuni, l'attuazione e la valutazione di soluzioni tecniche innovative rappresentano attività particolarmente complesse e difficili da realizzare a causa della limitatezza dei finanziamenti e delle risorse umane nelle operazioni di trasporto pubblico. Prima di iniziare il progetto, si raccomanda quindi di reperire un forte sostegno politico e reclutare personale dotato delle necessarie competenze tecniche.
- I requisiti per l'ampliamento del sistema alla potenziale area urbana funzionale di Koprivnica sono stati soddisfatti.



Il 2020 è stato un anno impegnativo, e ha fortemente limitato l'avanzamento della fase di attuazione dell'azione pilota, ma in realtà ha spinto il team a razionalizzare il processo decisionale e a concentrarsi seriamente sugli aspetti principali di attuazione del progetto.

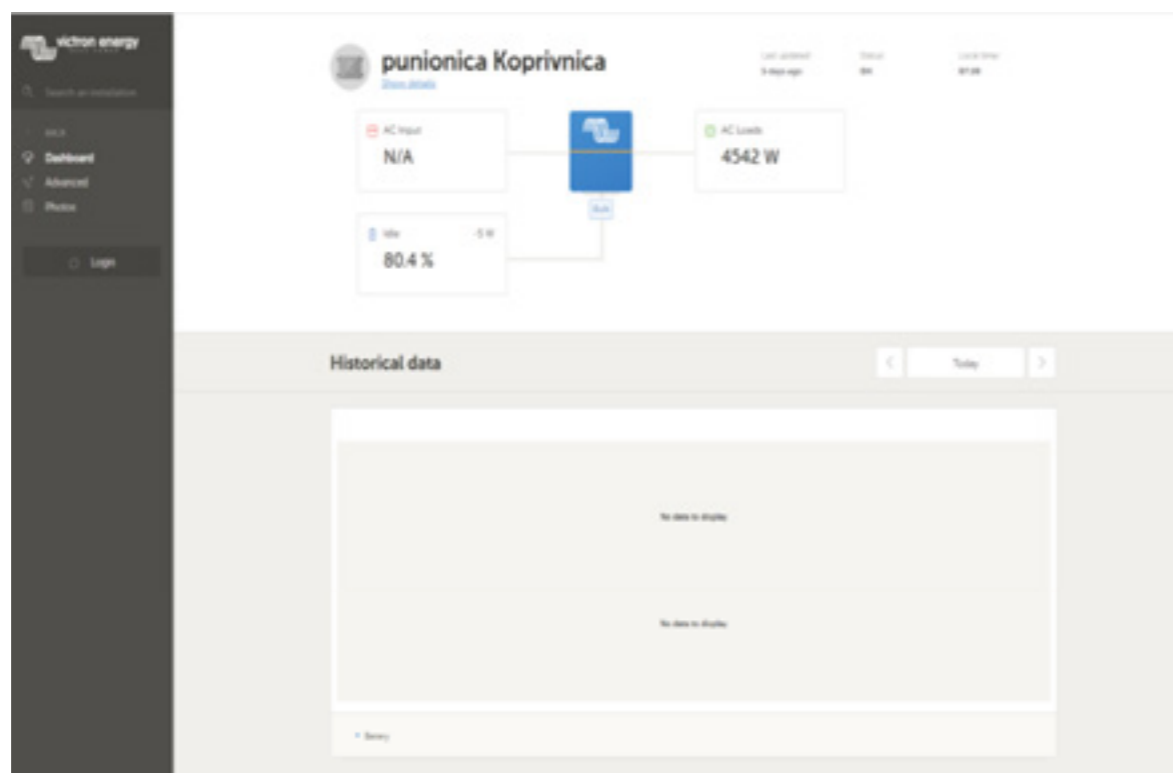


- Nebojša Kalanj,

Esperto associato per lo sviluppo sostenibile, Città di Koprivnica



Montaggio fotografico della configurazione dell'infrastruttura pilota (Città di Koprivnica, 2020). In basso a destra:





Piano d'azione pilota per l'implementazione di una infrastruttura di ricarica polivalente per l'integrazione dei nuovi servizi di mobilità elettrica nell'attuale infrastruttura di trasporto pubblico elettrico (Parma)

Contesto e obiettivi

Parma è una città universitaria di medie dimensioni in cui risiedono 200.000 persone, ed è la seconda città più grande dell'Emilia-Romagna. Il Piano aria integrato regionale per l'Emilia-Romagna prevede "la promozione e l'ottimizzazione dell'uso del trasporto pubblico regionale e locale", mentre il PUMS di Parma sostiene inoltre un investimento sostanziale nel trasporto pubblico e un aumento significativo dello sviluppo della mobilità elettrica. I principali interventi previsti dal PUMS di Parma in relazione alla rete e ai servizi di trasporto pubblico includono misure che accrescono l'attrattività dei servizi grazie all'introduzione di nuovi veicoli elettrici a ricarica veloce, nonché al sostegno allo sviluppo della mobilità elettrica attraverso l'elaborazione di un piano comunale per la mobilità elettrica. Il piano d'azione pilota¹ puntava quindi a realizzare una transizione modale dall'uso dell'auto privata a servizi di mobilità a basse emissioni di carbonio, consentendo una mobilità fluida, multimodale e a emissioni locali zero nella città di Parma.

Descrizione del piano d'azione pilota

L'operatore parmense di trasporto pubblico TEP, in collaborazione con il Comune di Parma, ha sviluppato un piano di azione per l'implementazione di una infrastruttura di ricarica polivalente per un servizio di mobilità elettrica multimodale che combina servizi di autobus elettrici a servizi di auto elettriche in condivisione. Una risorsa chiave nell'ambito di questo piano è costituita dall'attuale rete di filobus, che potrebbe diventare la dorsale dell'infrastruttura di ricarica elettrica per l'introduzione di una nuova linea di autobus elettrici e servizi di elettromobilità collegati. L'attuale rete di filobus è costituita da 21 veicoli che operano su 4 linee lungo una linea aerea di 20 km.

Il piano prevede l'implementazione di un sistema di recupero dell'energia che include un flusso di energia in tre fasi: 1) ricarica presso le fermate degli autobus, 2) ricarica presso il deposito degli autobus, e 3) un sistema di recupero dell'energia cinetica. Per realizzare questo obiettivo sono state attuate le seguenti misure: conversione di una linea di autobus diesel preesistente in una linea di autobus elettrici, creazione di un hub per il sistema di ricarica, e creazione di un deposito per la ricarica notturna. Abbandonando gli autobus diesel a favore degli autobus elettrici, la città di Parma beneficerà di una riduzione stimata annua delle emissioni pari a 639,85 kg di CO₂, 3.986,57 kg di NOx e 36,85 kg di PM10.

Il piano di azione prevede anche:

- L'identificazione di una nuova linea elettrica e un programma per il sistema di trasporto
- Il quadro tecnico e la ricarica delle batterie
- La definizione delle caratteristiche del sistema
- L'analisi del consumo di energia per i diversi scenari
- La riorganizzazione e la progettazione del terminal
- Le autorizzazioni necessarie al nuovo punto di ricarica
- L'analisi del sistema presso il deposito degli autobus per la ricarica notturna
- L'analisi economica di costi e benefici

¹ Il piano d'azione pilota completo è disponibile sul sito web del progetto LOW-CARB: <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/LOW-CARB.html>

Preparazione del piano d'azione pilota

In base al piano per l'introduzione di nuove linee di autobus elettrici nell'area urbana funzionale di Parma, la TEP - con il sostegno del Comune di Parma - ha analizzato il potenziale dell'utilizzo polivalente dell'infrastruttura di ricarica dei veicoli elettrici. Nell'ambito dello sviluppo del piano di azione è stato condotto un sondaggio per raccogliere informazioni sull'accettazione, da parte degli utenti, dei servizi di trasporto pubblico elettrico e di auto elettriche in condivisione. Per decidere in merito al modello di autobus da implementare, sono state analizzate due diverse versioni di batteria/ricarica ed è stato testato un modello di autobus in contesto reale. Sono state sviluppate anche le configurazioni dei percorsi e delle stazioni di ricarica. È stata identificata una linea di autobus adatta all'introduzione di un servizio di autobus elettrici. Infine, sono state definite le fasi successive per il coinvolgimento degli stakeholder e analizzate le condizioni del mercato dell'energia, nonché il loro effetto sull'attuazione del pilota.

Gli autobus elettrici saranno dotati di un pantografo per la ricarica aerea, che sarà in funzione durante le ore serali presso un deposito di ricarica designato, in modo che gli autobus possano tornare in servizio completamente ricaricati il giorno successivo. Le stazioni di ricarica saranno inoltre dotate di tre colonnine di ricarica per le auto elettriche, in modo da fungere da hub sia per il trasporto pubblico sia per la mobilità elettrica individuale.

Il team di coordinamento per l'implementazione di questo piano d'azione pilota era composto dalla TEP e dalla città di Parma, responsabile della supervisione di tutte le attività correlate alla pianificazione dettagliata e all'autorizzazione della nuova linea di autobus, dei moduli di ricarica e delle opere civili per il sistema di ricarica installato presso l'hub e il deposito. In termini di risorse, la linea di autobus ha richiesto il contributo di un progettista del trasporto pubblico, il reclutamento di un conducente e l'approvvigionamento di autobus elettrici. L'hub del sistema di ricarica e il deposito hanno richiesto il contributo di esperti esterni, nonché quello di progettisti in materia di infrastrutture e trasporto pubblico.

Nuovo autobus per la realizzazione dei test prodotto dal Gruppo BYD (TEP, 2020)





Valutazione e risultati

I risultati di un sondaggio condotto tra 221 utenti potenziali ha indicato che molti sono propensi a combinare la ricarica di auto elettriche e l'utilizzo di autobus elettrici. In totale, il 95,9% degli intervistati si è dichiarato favorevole al progetto, mentre il 74,2% ha asserito che se avesse accesso a un veicolo elettrico, sarebbe disposti a parcheggiare e a usare le stazioni di ricarica multimodali per raggiungere il centro cittadino in autobus. Queste affermazioni erano in linea con i risultati secondo cui il 7,7% tenterebbe comunque di raggiungere la città con la propria auto, mentre il 18,1% raggiungerebbe il centro cittadino in autobus solo se i mezzi fossero alimentati con fonti pulite o rinnovabili.

Prospettive - Utilizzo futuro e sostenibilità

Le fasi successive riguarderanno la conduzione di un'analisi dei sistemi di filobus e di autobus elettrici, al fine di individuare le migliori prassi da attuare per l'infrastruttura di ricarica polivalente. Il team di coordinamento composto dalla TEP e dal Comune di Parma collaborerà anche per allineare strettamente l'attuazione del Piano di azione con la strategia di mobilità della città di Parma.

L'attuazione di questo piano di azione svela il potenziale per la realizzazione futura di nuovi servizi di mobilità elettrica integrativi che forniranno a residenti e visitatori della città di Parma una gamma più ampia di opzioni vantaggiose di mobilità sostenibile. Il piano d'azione sostiene quindi l'ampliamento continuo dei servizi di elettromobilità multimodale nell'area urbana funzionale di Parma.

Considerazioni e trasferibilità

- La sperimentazione con veicoli e tecnologie ha consentito alla TEP di raccogliere dati utili per i futuri processi decisionali in materia di investimenti.
- La pianificazione condotta in maniera congiunta dalla TEP e dal Comune di Parma per l'adozione di una infrastruttura di ricarica per la mobilità elettrica e di veicoli elettrici ha migliorato l'immagine di TEP come azienda impegnata per la sostenibilità.
- La collaborazione con il Comune e con i cittadini ha accresciuto la qualità e l'accettazione del piano di azione.

« Sosteniamo il Comune di Parma nella costruzione del futuro di una mobilità pulita e a basso impatto a Parma. TEP è impegnata nel rinnovamento della propria flotta e nell'esplorazione di nuove opportunità tecniche, come le strutture di ricarica rese disponibili all'interno del terminal sia per gli autobus sia per i veicoli privati. Il nostro obiettivo è fornire nuove soluzioni e facilitare la mobilità per coloro che devono spostarsi ogni giorno. »

- Roberto Prada, Presidente TEP.

A sinistra: Autobus di prova pilota fornito dal Gruppo BYD Group e percorso designato (TEP, 2020)

Note conclusive

Le azioni pilota del progetto LOW-CARB presentano soluzioni innovative di trasporto pubblico che puntano ad accrescere la soddisfazione degli utenti e la qualità del servizio, sia per gli utenti attuali che per i nuovi clienti. Inoltre, le azioni pilota sostengono gli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione per la mobilità nelle aree urbane funzionali interessate. Tutti i partner hanno sostenuto l'obiettivo del trasporto pubblico quale impalcatura della mobilità urbana nelle aree urbane funzionali e per accrescere l'accessibilità, nonostante le sfide poste dalla dispersione urbana e dagli incrementi demografici.

Tutte le azioni pilota contribuiscono alle priorità fissate dal Green Deal europeo, che sottolinea come la mobilità dovrebbe diventare drasticamente meno inquinante grazie a una combinazione di misure volte a gestire problematiche quali le emissioni di CO₂, la congestione urbana e il miglioramento del trasporto pubblico.²

A seguire vengono riportate le principali considerazioni formulate dai partner del progetto LOW-CARB nel percorso di realizzazione delle azioni pilota durante le fasi di preparazione, dimostrazione e valutazione.

- La partecipazione a un progetto finanziato del programma Interreg Central Europe per la realizzazione di queste azioni pilota ha creato l'opportunità di assumere i rischi correlati all'attuazione di misure innovative per nuovi servizi e al coinvolgimento in tali contesti esplorativi, transnazionali e innovativi. Inoltre, dal momento che le innovazioni nel trasporto pubblico sono sempre soggette al raggiungimento dell'equilibrio tra il garantire che la spesa pubblica apporti valore ai cittadini da un lato, e sviluppare nuovi servizi di cui vi è incertezza di valore per il pubblico dall'altro, la partecipazione a progetti finanziati potrebbe essere considerata una strategia di mitigazione per ridurre al minimo il rischio di innovazione per nuovi servizi attraverso l'attuazione di azioni pilota.
- Durante la conduzione di tutte le azioni pilota, le amministrazioni locali responsabili, i fornitori del trasporto pubblico e altri attori rilevanti hanno collaborato per sviluppare, testare e realizzare le azioni pilota in modo congiunto. Legati da una visione comune, i partenariati locali hanno dimostrato l'intento comune di trovare soluzioni innovative per una mobilità a basse emissioni di carbonio nell'ambito del più ampio sistema integrato di mobilità urbana.
- Tutte le azioni pilota hanno dimostrato di contribuire all'attuazione dei piani di mobilità urbana sostenibile (PUMS) o dei piani di massima per la mobilità delle aree urbane funzionali. L'integrazione in un quadro politico locale per il trasporto pubblico ha promosso una chiara assunzione degli impegni da parte delle autorità competenti circa l'attuazione di questi piani.
- Le azioni pilota del progetto LOW-CARB hanno incluso nuovi approcci come la pianificazione o forme di sharing del trasporto pubblico basati sui dati, oltre a nuove tecnologie quali l'elettrificazione. Essendo integrate nei piani di azione del PUMS/piani di massima per la mobilità, le azioni pilota sono state quindi incluse nei pacchetti integrativi e di rafforzamento delle misure per la mobilità urbana, tra cui:
 - o innovazioni tecnologiche (ad es. autobus elettrici, integrazione dell'energia rinnovabile nell'infrastruttura di ricarica),
 - o innovazioni non tecnologiche (ad es. il coordinamento con servizi di mobilità alternativi, il trasporto pubblico integrato e il bike-sharing),
 - o campagne di marketing, informative e di sensibilizzazione, e co-creazione di soluzioni orientate agli utenti,
 - o misure basate sulle politiche (ad es. la limitazione dell'accesso ai veicoli urbani (UVAR), il trasporto pubblico gratuito) per il miglioramento dell'offerta di trasporto pubblico nelle aree urbane funzionali.

La realizzazione delle innovazioni tecniche e di servizio nell'ambito delle azioni pilota del progetto LOW-CARB ha promosso lo sviluppo di competenze da parte dei partner di progetto coinvolti e degli stakeholder più importanti. Lo sviluppo, l'attuazione, l'esplorazione, i test e la valutazione di queste soluzioni di mobilità a basse emissioni di carbonio hanno sviluppato sia lo sviluppo delle competenze nel processo di realizzazione delle azioni pilota e l'individuazione delle lacune in termini di competenze e conoscenze nel settore del trasporto pubblico (ad es. nella gestione e analisi dei dati, nel settore dell'innovazione), temi che dovrebbero essere inclusi nelle strategie future di potenziamento delle capacità.

Il programma di apprendimento degli insegnamenti congiunti tratti dall'attuazione del progetto LOW-CARB ha incluso un'attenta valutazione delle azioni pilota in termini di efficacia di realizzazione degli obiettivi di mobilità locale, regionale e transnazionale, l'identificazione dei possibili ostacoli alla loro adozione e all'ulteriore implementazione, insieme alle raccomandazioni su come superare questi ostacoli. Per facilitare l'adozione di questi insegnamenti a livello europeo, i risultati delle azioni pilota sono stati analizzati e diffusi come best practice attraverso i vari canali di comunicazione del progetto, ossia sotto forma di schede informative e ulteriori pubblicazioni disponibili sul sito web del progetto LOW-CARB³ e nel portale Centro di competenza europeo per la pianificazione della mobilità urbana sostenibile, istituito di recente⁴.

² Maggiori informazioni sulle priorità: [Nuovo Green Deal](#)

³ <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/LOW-CARB.html>
⁴ <https://sump-central.eu/it/>

MAGGIORI INFORMAZIONI SU LOW-CARB



Visita il nostro sito web:
www.interreg-central.eu/LOW-CARB

Contatti

 +49 341 492 2012

 Responsabili di progetto:

Carsten Schuldt
c.schuldt@L.de

Marlene Damerau
m.damerau@rupprecht-consult.eu

 www.linkedin.com/company/lowcarbonplanning

 www.facebook.com/lowcarbplanning

 [@lowcarbplanning](https://twitter.com/lowcarbplanning)

TAKING
COOPERATION
FORWARD



Stadt Leipzig



L Leipziger
Verkehrsbetriebe



**Zarząd Transportu
Publicznego
w Krakowie**



**Grad
Koprivnica**
Za život.



**SZEGEDI
KÖZLEKEDÉSI
TÁRSASÁG**

B | R | N | O



Skawina
Miasto i Gmina



RUPPRECHT CONSULT
Forschung & Beratung GmbH