

Valutazione tecnico-economica di servizi di trasporto urbani innovativi

Il progetto Life for Silver Coast è nato per sperimentare servizi di mobilità elettrica innovativa per le località di Orbetello, Monte Argentario e Isola del Giglio, note destinazioni di turismo estivo. Il progetto ha come obiettivi la sostenibilità ambientale e il miglioramento della qualità della vita. Sono stati quindi scelti veicoli elettrici (auto, scooter e biciclette) utilizzabili in modalità condivisa, per valutarne la sostenibilità finanziaria, un obiettivo quest'ultimo che spesso la mobilità pubblica e condivisa non è riuscita a raggiungere. Le analisi mostrano che, all'interno del progetto, le e-bike e gli e-scooter possono essere finanziariamente neutri e addirittura profittevoli, ma solo se l'indice di utilizzo invernale è simile a quello estivo. I risultati ottenuti sono in linea con altre esperienze, ed evidenziano come, per rendere un servizio in condivisione finanziariamente sostenibile, è necessario puntare su veicoli dal costo ridotto e con un elevato indice di utilizzo.

DOI 10.12910/EAI2024-026

di Fabio Cignini, Laboratorio Applicazioni Digitali per l'efficienza energetica nella PA- ENEA, Adriano Alessandrini, Università di Firenze, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale - Trasporti, Fernando Ortenzi, Francesco Vellucci, Francesco Vitiello, Laboratorio Mobilità Sostenibile e Trasporti - ENEA

Il progetto Life for Silver Coast (LifeSC), finanziato dal programma della Commissione Europea LIFE+2016 (G.A. LIFE 16 ENV/IT/000337), che vede la collaborazione di numerosi partner, tra cui: Università di Roma, Università di Firenze, PoMoS Regione Lazio, EnelX ed Enea, che ha collaborato con UNIFI alla fase di analisi dei risultati. ha aperto i suoi servizi di mobilità al pubblico il 22 maggio 2021. Al suo interno sono stati sviluppati e sperimentati nuovi veicoli e servizi di mobilità elettrica per le località di Orbetello, Monte Argentario e Isola del Giglio. I servizi di mobilità includono servizi collettivi, come minibus elettrici e imbarcazioni per la laguna di Orbetello e il mare, e servizi individuali come e-bike, e-scooter e e-cars. Tutti i servizi sono integrati e gestiti con un'applicazione per smartphone che permette la pianificazione degli itinerari, l'acquisto dei biglietti (dove

necessario) e la prenotazione e l'uso dei servizi in un "one-stop-shop".

Mobilità condivisa

Il concetto della condivisione dei veicoli (automobili in particolare) non è nuovo. Shaheen, Chan and Micheaux, nel loro studio "One-way carsharing's evolution and operator perspectives from Americas" ^[1] hanno fatto risalire l'origine all'ingegnere visionario Jacques Welles che propose nel 1951 ^[2] il progetto di una piccola city car elettrica in condivisione, poiché aveva previsto l'impatto negativo che un eccessivo numero di auto private avrebbe avuto nelle città. Un'altra iniziale forma di carsharing venne introdotta a Zurigo nel 1948, in cui una cooperativa denominata "Sefage" (Selbstfahrgemeinschaft) offriva l'utilizzo di vetture a coloro che non potevano permettersi l'acquisto. Secondo Shaheen ^[3], il motivo principale dietro i primi servizi di condivisio-

ne era quello di usufruire dei benefit dell'auto privata senza dover sostenere i costi di acquisto e manutenzione. Negli ultimi 50 anni del ventesimo secolo, i vari club di condivisione, che garantivano l'utilizzo temporaneo dei veicoli, sono però rimasti una piccola nicchia nel mercato dei veicoli.

È con lo sviluppo delle tecnologie digitali che il carsharing ha aumentato la sua attrattività verso operatori e utilizzatori, grazie alla possibilità di prenotazione e accesso al veicolo da remoto e tracciamento del veicolo in tempo reale. Questi sviluppi hanno permesso al car sharing di diventare un'importante alternativa di trasporto in molte regioni e aree urbane ^[4].

Progetto Life for Silver Coast

LifeSC fornisce tre servizi di vehicle sharing con 23 e-bikes organizzate in un modello station-to-station, cioè che è possibile prelevare e lasciare in stazioni dedicate (Figure 1), 3 e-cars

e 25 e-scooter (Figura 2) i quali, dopo una fase iniziale con aree parcheggio prestabilite e riservate, sono state convertite in condivisione free-floating, cioè con possibilità di parcheggio libero in stalli pubblici e regolari (non riservati).

Il progetto è passato da una modalità iniziale in cui tutti i viaggi sono di tipo circolare, e i veicoli differenti, a un servizio che comprende altre modalità: quella free-floating e quella unidirezionale con stazioni per prelevare e lasciare i veicoli (stalli per le biciclette e stazioni di ricarica per auto e scooter). Il tariffario copre queste differenti modalità con un singolo servizio ed è inoltre variabile con il tempo di noleggio, rendendo difficile classificare il progetto nelle tipologie definite fino ad oggi [5]. Di seguito è riportata come esempio la tariffa applicata alle e-bikes: € 0.21 al minuto per la prima ora, superata la quale il prezzo diventa fisso in base alle ore di utilizzo: € 19.90 tra 1 e 3 ore, € 26.90 tra 3 e 6 ore; superate le 6 ore viene applicata la tariffa giornaliera di € 34.90.

Per le auto e gli e-scooter cambiano i prezzi ma la suddivisione in fasce orarie rimane la stessa. Le tariffe che cambiano con il tempo di noleggio permettono di coprire differenti modelli di business con lo stesso servizio. La tariffa al minuto, tipica dei servizi free-floating in cui sono richiesti spostamenti corti per muoversi velocemente nell'area di interesse, è supportata dal modello escursione turistica in cui sono richiesti noleggi a breve termine per raggiungere una spiaggia lontana o un'altra attrazione turistica, tipica per biciclette e, soprattutto, scooter, e dal modello di noleggio giornaliero per persone che necessitano di viaggiare in macchina per uno o più giorni.

Questa ultima modalità è stata usata prevalentemente per raggiungere Firenze o Roma dove le auto elettriche

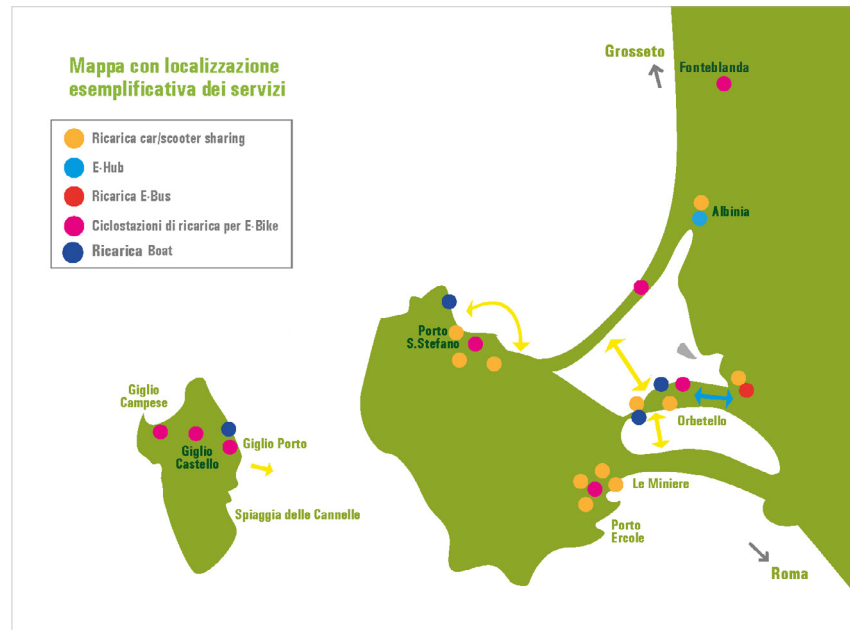


Figura 1: Postazioni per il noleggio delle e-bike

possono accedere alle Zone a Traffico Limitato (ZTL) e parcheggiare gratuitamente, e ove servisse ricaricare anche grazie alle colonnine di ricarica. Gli utenti possono quindi raggiungere i centri di Firenze o Roma, spendere l'intera giornata e rientrare con l'auto carica e pronta per il viaggio di ritorno.

Ciò ha comportato un uso non convenzionale di un'auto elettrica ma ha contribuito ad aumentare significativamente le ore di utilizzo, e quindi l'indice di utilizzo, rispondendo a un bisogno specifico. Dal punto di vista

della sostenibilità sarebbe stato meglio favorire l'utilizzo del treno per raggiungere le due città sopracitate. La Tabella 1 mostra i risultati totali del servizio di condivisione LifeSC. Da questi dati, le e-bike sono state utilizzate il 22% del tempo in cui erano disponibili, le auto il 16% e gli scooter il 7%.

Poiché i dati sono stati raccolti nel 2021, quindi durante il periodo di pandemia COVID-19, si è verificato se il flusso di turisti fosse stato minore rispetto agli anni precedenti il 2019. Secondo i dati della camera di

Parametri	Unità	e-Car	e-Scooter	e-Bike
Numero di noleggi	#	907	116	110
Noleggi medi per veicolo	#	302.3	4.64	4.78
Tempo totale di noleggio	-	587h 29' 24"	586h 41' 31"	298h 51' 10"
Distanza totale percorsa	Km	9,394	5,543	1,300
Periodo di servizio	Giorno*veicolo	156	349	57
Percentuale utilizzo	%	16	7	22

Tabella 1: Risultati totali del servizio di condivisione LifeSC



Figura 2: I mezzi di trasporto a noleggio nel progetto SilverCoast

commercio locale relativi al 2021, il flusso di turisti è stato leggermente superiore a quello del 2019. Infatti, la diminuzione dei turisti stranieri è stata più che compensata dall'aumento dei turisti italiani, con una presenza maggiore nelle case vacanza rispetto agli hotel in riferimento agli anni precedenti il 2019. Complessivamente si può affermare che la pandemia COVID-19 non ha influenzato il flusso di turisti nell'area nell'estate 2021.

Costi e Ricavi

I ricavi sono stati estratti dal sistema informatico On-Sharing, la compagnia che ha gestito il servizio, ottenendo dei dati coerenti con quelli calcolati applicando il piano tariffario ad ogni noleggio. Per avere un bilancio su base annua, i dati raccolti sono stati estesi a 365 giorni, considerando un solo veicolo per ogni categoria. Complessivamente i tre servizi di sharing hanno raccolto € 12,120, suddivisi come segue:

- € 4,986.49 sono stati raccolti dalle auto su 156 giorni x e-cars di operatività, che estesi su 365 giorni portano a 11,650 €/anno.
- € 5,387.30 sono stati raccolti dagli scooter su 349 giorni x e-scooter di operatività, che estesi su 365 giorni

portano a 5,635 €/anno.

- € 1,764.10 sono stati raccolti dalle e-bike su 57 giorni x e-bikes, che estesi su 365 giorni portano a 11,500 €/anno.

I costi presi in considerazione riguardano:

- Il deprezzamento annuo, in cui si è considerato il costo di acquisto dividendolo per 5 anni di ammortamento per le auto e 3 per gli e-scooter e le e-bikes.
- I costi fissi di proprietà, che includono la tassa di proprietà e l'assicurazione.
- I costi di manutenzione, stimati come il 2% annuo del costo di acquisto.
- I costi di lavaggio, intesi come € 6 a settimana per le auto e € 4 a settimana

per e-scooter e e-bike.

- I costi del personale che si occupa della manutenzione dei veicoli, quantificato come un singolo dipendente dal costo lordo di € 30,000/anno, che viene suddiviso equamente in 3 per i 3 servizi (€ 10000/anno). Ciò implica, ad esempio, che la singola auto richiede 3,333 €/anno.
- I costi di investimento per le stazioni delle e-bike, dal costo di circa € 20,000 per 6 e-bike, con una aspettativa di vita di 10 anni.
- I costi dell'energia sono stati calcolati considerando il costo al kWh di € 0.45, un consumo medio di 0.2 kWh/km per le auto, 0.05 per gli e-scooter e 0.02 per le e-bike.

Tabella 2: Costi presi in considerazione.

Costo per veicolo	Unità	e-Car	e-Scooter	e-Bike
Deprezzamento	€	6,800	820	400
Tassa di proprietà e assicurazione	€	1,000	1,000	1,000
Manutenzione	€	680	50	24
Lavaggio	€	312	104	104
Personale	€	3,333	400	440
Infrastrutture	€	0	0	330
Energia	€	1,980	130	80
Totale	€	14,105	2,505	2,378

Bilancio

Il bilancio tra costi e ricavi risulta quindi negativo per le e-car e positivo per gli e-scooter e le e-bike. In particolare, per le auto si ha un ricavo di 11,560 €/anno*veicolo e un costo di 14,105 €/anno*veicolo, portando ad una perdita di 2,455 €/anno*veicolo, cioè il 17 % del costo annuo. Per gli e-scooter si ha un utile di 3,131 €/anno*veicolo (€ 5,635 – € 2,505), che rappresenta il 125 % dei costi. Per le e-bike si ha infine un utile di 9120 €/anno*veicolo (€ 11,500 – € 2,380) che è circa 4 volte il costo investito.

Per le e-bike il tasso di utilizzo (22 %) è probabilmente sovrastimato poiché i 23 veicoli sono stati disponibili meno di 3 giorni ciascuno, a causa dell'arrivo in ritardo delle stazioni di noleggio e degli stessi non disponibili contemporaneamente. Da uno studio simile ^[6] una percentuale di utilizzo realistica potrebbe essere compresa tra il 4 % e il 10%, cioè circa la metà di quella sperimentata. Con un indice di utilizzo simile a quello degli e-scooter (7%) le e-bikes avrebbero comunque un utile che vale il doppio dei costi.

L'indice di utilizzo è il punto chiave della remuneratività di ogni servizio

di sharing. Un suo aumento si può ottenere riducendo il numero di veicoli, ma in questo modo si rischia di andare incontro a un duplice effetto negativo. Si riduce la domanda di trasporto e gli utilizzatori che rimangono perdono fiducia nel servizio, con un impatto negativo su coloro che sarebbero pronti a effettuare scelte radicali come quella di rinunciare al veicolo privato, che è il principale contributo alla sostenibilità dei servizi di condivisione.

Poiché il tasso di utilizzo annuo costante e uguale a quello dei tre mesi estivi di sperimentazione può essere plausibile per le auto ma non per scooter e e-bike, si può ipotizzare un tasso di utilizzo di questi ultimi pari all' 1% nei restanti 9 mesi. In questo modo si ottiene un tasso di utilizzo annuo del 2.5% con ricavi di 1,800 €/anno x veicolo per le e-bike e 1900 €/anno x veicolo per gli scooter. Queste previsioni più realistiche porterebbero anche gli e-scooter e le e-bike in bilancio negativo.

Nel presente studio non sono stati inoltre considerati i costi di impresa, i costi di sviluppo per l'APP e di IT e i costi del personale amministrativo

che sono stati offerti dai partner e sostenitori del progetto. Questa situazione è tipica di servizi organizzati da compagnie municipali che hanno a disposizione staff, strutture, call center e fondi pubblici per acquistare o sviluppare in house servizi IT per la mobilità. Nel caso di operatori privati questi ulteriori costi farebbero risultare l'investimento sconsigliato.

Per aumentare la fruttuosità dei servizi di vehicle sharing offerti al di fuori dei centri città, dove l'alta domanda di tipo isotropo aumenta considerabilmente l'indice di utilizzo, si sono trovate cinque caratteristiche principali:

- La condivisione dei passaggi e non solo dei veicoli, tra più utenti nel caso di autovetture, utile per assorbire la domanda nei periodi di picco.
- L'auto-riposizionamento dei veicoli liberi, in modo da andare incontro alle necessità degli utenti.
- La diminuzione o l'eliminazione dei tempi di ricarica.
- La differenziazione verso veicoli dal basso costo che permettono utilizzi differenti.
- Un servizio integrato per coprire tutte le necessità di mobilità.

per info: fabio.cignini@enea.it

Bibliografia

1. Shaheen, S.A., Chan, N.D. & Micheaux, H., 2015, One-way carsharing's evolution and operator perspectives from the Americas. *Transportation* 42, 519–536. DOI: 10.1007/s11116-015-9607-0
2. Welles, J.: A propos de circulation urbaine. *Urbanisme*, 1951,
3. Shaheen, S.A., Sperling, D., Wagner, C., 1998, Carsharing in Europe and North America: past, present, and future. *Transportation Quarterly* Vol 52, no 3, pp 35–52
4. Susan A. Shaheen & Adam P. Cohen, 2013, Carsharing and Personal Vehicle Services: Worldwide Market Developments and Emerging Trends, *International Journal of Sustainable Transportation*, 7:1, 5–34, DOI: 10.1080/15568318.2012.660103
5. G Remané, RC Nickerson, A Hanelt, JF Tesch, LM Kolbe, 2016, A Taxonomy of Carsharing Business Models Proceedings of 37th International Conference on Information Systems (ICIS 2016)
6. Y. Shamsunnahar, H. Beibei, G. Yunfeng, Y. Jiechen, S. Yue, D. Yang, B. Ji, D. Xianlei, S. Huijun, 2021, Understanding the Operational Efficiency of Bicycle-Sharing Based on the Influencing Factor Analyses: A Case Study in Nanjing, China. *Journal of Advanced Transportation*, 0197–6729, DOI: 10.1155/2021/8818548