



mover

minibus elettrici su gomma e fune

CONCETTO COMPLESSIVO

Il tema della mobilità sostenibile all'interno dei territori alpini è oggetto di riflessione ormai da molti anni ed in particolare sono state approfondite le possibilità di sgravare l'ecosistema alpino dall'impatto del traffico locale e turistico, sia di utenti che per la movimentazione di merci. Le nuove tecnologie e le recenti esperienze a livello nordeuropeo dimostrano chiaramente come le soluzioni di intermodalità dei trasporti siano vincenti rispetto all'uso di vettori tradizionali su gomma. Nel contesto odierno della mobilità prevalgono soluzioni di ottimizzazione del tempo impiegato nel raggiungimento dei luoghi: strumenti di navigazione, informazioni in tempo reale di orari e tragitti, situazione del traffico. Sulla spinta di questa tendenza anche i mezzi pubblici e privati hanno modificato per una certa parte, il tradizionale utilizzo spostandosi dal concetto di "possedere" a quello di "utilizzare", come dimostrano i dati del triennio 2016-2019 per quanto riguarda il car sharing e noleggio a lungo termine per mezzi di recente costruzione. Il concetto di *servizio* di mobilità in questi casi diventa significativo, rispetto all'uso tradizionale di mezzi di trasporto. Va inoltre tenuta in considerazione la fase di transizione dei veicoli a propulsione endotermica verso una tecnologia elettrificata, ad oggi ancora con diversi limiti, anche se superabili con soluzioni ibride; è comunque evidente l'orizzonte "full electric" nel momento in cui la tecnologia sarà matura ed economicamente conveniente. Tra le iniziative che riguardano su larga scala anche il territorio di Primiero è opportuno fare riferimento all'**Euregio Lab**, esperienza finalizzata alla promozione della mobilità sostenibile in funzione del mantenimento e promozione di zone periferiche del territorio Trentino - Alto Adige -Tirolo, tra cui le vallate del Trentino orientale. Dei numerosi sottoprogetti si ritiene significativo per il Primiero il programma di lavoro **iMonitraf**, sviluppato su due driver principali: *Smart combined transport solutions* e *Towards autonomus driving*. Le linee guida promosse a livello interregionale al 2026 sono state riprese nel progetto qui presentato ed approfondite per quanto riguarda il tema della micro intermodalità in contesti orografici articolati ed in presenza di zone omogenee con carichi antropici estremamente variabili in funzione dei flussi turistici, asse portante dell'economia locale di Primiero.

Un ulteriore aspetto che ha richiesto una analisi di dettaglio con numerosi approfondimenti, a seguito riassunti con risultati di sintesi, è stata la sostenibilità economica della proposta progettuale, sia in termini di costi di realizzazione, sia in termini gestione. Gli strumenti utilizzati derivano anch'essi da esperienze di eccellenza attivate in nord Europa e si basano sull'istituto del PPP (Partenariato Pubblico Privato) ed armonizzato con le normative provinciali.

Perché la proposta sia realmente sostenibile è emersa la necessità di un ulteriore finanziamento necessario per abbattere le tempistiche di ammortamento, altrimenti non sopportabili per garantire la fattibilità economica dell'intero sistema di progetto, realizzazione e gestione. Tale aspetto viene illustrato all'interno del capitolo economico nella voce finanziamenti europei *diretti* e *compartecipazioni*.

L'opera qui presentata è stata inoltre affrontata in termini paesaggistici e monitorando gli aspetti legati alla qualità della vita, considerando le esigenze di mobilità di residenti e ospiti di Primiero. Tutti questi aspetti sono stati sviluppati perseguendo i principi di pianificazione di Valle, l'utilizzo delle nuove tecnologie, mantenendo ben presente l'aspetto della verità dei costi, elemento fondamentale per un futuro sviluppo della soluzione progettuale di fattibilità. Sono stati inoltre computati gli aspetti di compensazione di CO₂ previsti all'interno del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima partendo dall'analisi del PAES 20/20 adottato e dal Piano di Efficienza Energetica redatto in forma aggregata dai Comuni di Primiero.

Il modello di mobilità proposto è caratterizzato dall'utilizzo del vettore "Mover", un mezzo polimodale formato da moduli di trasporto elettrici a guida autonoma con capacità di 9 posti ciascuno in grado di circolare sia lungo la viabilità esistente che via fune, agganciato tramite un apposito meccanismo. Il sistema è impostato per avere un'alta frequenza di transito nelle varie località, incrementata a necessità nelle ore di picco. Il superamento dei dislivelli avviene mediante agganciamento e sganciamento automatico ad un impianto a fune in località Molin (Siror) per il collegamento con San Martino di Castrozza. Mentre le cabine trasportano gli utenti lungo il percorso dell'impianto a fune, le basi dei mezzi si ricaricano, rendendosi disponibili una volta ricaricate. Sono previsti parcheggi di attestamento in zone periferiche per lo stazionamento delle

automobili in corrispondenza dei punti di accesso alla valle; i centri saranno serviti dal sistema di mobilità locale, e saranno dotati di servizio bike e car sharing, oltre che di un distributore automatico ski-pass. La struttura del sistema di mobilità prevede anche la creazione di stazioni intermedie di sosta integrate con servizi di bike e car sharing.

L'adozione di un modello di mobilità avanzato consente una significativa riduzione del traffico nei centri urbani, soprattutto nei periodi di punta, oltre a permettere un rivalutazione della qualità degli spazi urbani.

QUALITA' INFRASTRUTTURALE, PAESAGGISTICA, FUNZIONALE

Gli interventi proposti relativi al sistema dei trasporti mirano alla modifica dell'offerta di mobilità, sia per la parte turistica che per quella residenziale, e comportano una variazione significativa della domanda di mobilità. Tali modifiche tendono ad avere riflessi diretti sul sistema delle attività locali e sull'ambiente.

Offerta di mobilità

L'intervento sull'offerta di trasporto è mirato a modificare l'accessibilità ai diversi punti del territorio tramite un vettore in grado di percorrere le vie esistenti e nuovi collegamenti aerei, grazie alla sua modularità. Si prevede la realizzazione di parcheggi di attestamento in cui lasciare l'auto, la presenza di un sistema urbano di mobilità e di linee turistiche dedicate, una serie di strutture accessorie e un nuovo impianto a fune per il superamento della distanza e del dislivello con la località di San Martino. Oltre alle stazioni di ricarica e deposito dei mezzi, si prevede la realizzazione di un nuovo ponte in prossimità dell'autostazione di Fiera per avere una circolazione ad anello dei mezzi.

Dal punto di vista tecnologico mezzi simili sono commercializzati già dal 2018 e nel 2019 la città di Merano ha sperimentato shuttle robot a guida autonoma. Nello stesso anno a Torino è entrato in funzione un piccolo autobus a guida autonoma, mentre a Roma si sono sperimentati mezzi che possono trasportare fino a 15 persone. Se tecnicamente la ricerca avanza velocemente e rende concreto l'utilizzo di queste tecnologie, si fa notare che, in Italia, tali mezzi non possono ancora circolare su strada aperta al pubblico; tale criticità potrebbe risolversi nel breve periodo poiché al momento le autorizzazioni ministeriali per l'utilizzo dei sistemi a guida autonoma sono in fase di valutazione.

Aspetto fondamentale dello sviluppo urbano proposto sono le tecnologie integrate che prevedono la creazione di una rete capillare di sistemi di trasporti intelligenti a guida autonoma; tali sistemi oltre a variare l'attuale offerta di trasporto permettono una significativa riduzione del traffico urbano, soprattutto nei periodi di punta.

A livello locale la riduzione del traffico quotidiano permette la rivalutazione delle infrastrutture di trasporto: a fronte di tale riduzione il progetto permette una redistribuzione dei percorsi nel contesto urbano favorendo la creazione di anelli a senso unico con il progressivo riutilizzo delle corsie per la realizzazione di reti ciclabili o delle corsie preferenziali al transito dei mezzi del trasporto pubblico.

Domanda di mobilità

Gli interventi sulla domanda di mobilità sono volti ad influenzare il comportamento degli utenti al fine di modificare le scelte di viaggio aumentando al contempo l'attrattiva turistica grazie al valore aggiunto connesso al sistema. Se da un lato si vuole attirare la domanda verso un sistema più sostenibile, aumentando l'attrattiva dei servizi di trasporto collettivo, l'aumento del costo della sosta, al fine di disincentivare l'uso dell'auto privata, allontana l'utenza da modalità di trasporto non-sostenibili. Il sistema sarà caratterizzato da una stratificazione territoriale di tariffe a costo crescente con l'approssimarsi ai punti più attrattivi.

Nell'analisi della nuova mobilità sono state valutate tematiche che non riguardano direttamente il sistema di trasporti ma che incidono direttamente su di esso. Durante la stesura del progetto si è

tenuto conto degli impatti che le scelte proposte possono avere sul sistema economico della valle. Queste scelte riguardano, oltre il sistema turistico, anche il sistema delle attività produttive/commerciali e delle scuole che influenzano l'orario di partenza degli spostamenti, soprattutto al mattino. Gli impianti sono stati dimensionati per permettere il completo utilizzo durante le ore di punta.

L'utilizzo di moduli elettrici a guida autonoma permette di far fronte a esigenze diversificate tenendo in considerazione i seguenti aspetti: semplicità, capillarità, versatilità, aggregabilità e polifunzionalità.

Semplicità

Il sistema di attivazione e accreditamento è strutturato per minimizzare i tempi e le procedure di utilizzo dei mezzi. L'idea alla base della diffusione di un servizio pubblico è quella di considerare questi servizi a disposizione di tutta la collettività, sia residente che turistica. Le tariffe di utilizzo del sistema vengono suddivise a seconda dell'utenza e sono caratterizzate da quote obbligatorie di importo ragionevole rispetto ai costi attuali della mobilità. L'utente residente è quindi disincentivato all'uso del mezzo privato in quanto in possesso di abbonamento al sistema Mover e dal costo dei posti auto nei centri urbani. In questo modo non sarà più necessario disporre di più di un mezzo privato per ogni famiglia.

Capillarità

La presenza costante del servizio nel territorio con passaggi frequenti è l'aspetto che valorizza maggiormente il servizio.

Versatilità

I moduli sono progettati per accogliere utenti con diverse esigenze, possibilità di caricare le attrezzature (sci, bici, ecc) e un'ergonomia progettata per consentire l'accesso anche ad utenti diversamente abili.

Aggregabilità

Il sistema è in grado di regolare il numero di mezzi necessari in funzione della richiesta attraverso un algoritmo adattivo e predittivo. Nelle ore serali di ridotta frequenza, il sistema permette di essere utilizzato con meccanismi di noleggio a chiamata del singolo utente. Il surplus di mezzi compensa i fermi macchina per la ricarica e la manutenzione nei periodi di minor afflusso.

Polifunzionalità

La struttura di trasporto è studiata con la possibilità di utilizzare lo stesso mezzo sia per il funzionamento su gomma, sia su fune.

La pianificazione proposta riguarda una visione a lungo periodo che considera i tempi di realizzazione, la vita utile dell'opera e i cambiamenti che si avranno sull'offerta di trasporto, sulla domanda ma anche sul sistema delle attività.

Il sistema prevede la realizzazione di una infrastruttura principale che avrà impatto nel territorio, ossia l'impianto a fune tra Siror e San Martino, tale sistema si sviluppa tuttavia lungo il fondo valle e permetterà di abbattere l'impatto ambientale del traffico lungo la strada esistente. Per il resto i mezzi percorrono infrastrutture esistenti.

ASPETTI INNOVATIVI ECOLOGICO AMBIENTALI

Fina dalla prima stesura, il progetto è stato pensato per perseguire obiettivi di eccellenza che si legassero intimamente al contesto di Primiero in termini di rispetto ambientale ed integrazione/sviluppo delle infrastrutture esistenti. Nella Valle esistono da tempo importanti capisaldi a partire dal brand *Green Way Primiero*, elemento di aggregazione dei centri di produzione energetica a zero emissioni per quanto riguarda il comparto idroelettrico e per la

produzione di energia termica da biomassa per il locale ed esteso impianto di teleriscaldamento. Inoltre la Valle di Primiero ha un significativa parte del suo territorio collocata all'interno del Parco naturale Paneveggio Pale di San Martino, Ente che da sempre veicola i concetti di sostenibilità e tutela del territorio naturale e rurale. Questi aspetti hanno guidato le scelte tecnologiche del sistema infrastrutturale di progetto che necessariamente hanno escluso soluzioni di mobilità basate su vettori energetici fossili. Inoltre è stata valutata attentamente la componente di emissione di CO₂ legata alla produzione di energia elettrica necessaria per la movimentazione del vettore polimodale, vera innovazione della componente progettuale. Il vettore è costituito da un insieme di moduli, che secondo le necessità della matrice dei flussi utente si aggregano secondo esigenza. Dal punto di vista energetico il sistema presenta significativi vantaggi per la possibilità di utilizzare la giusta quantità di energia in rapporto all'utenza; si pensi alla mobilità tradizionale con vettori endotermici, in cui dall'analisi delle tratte interne alla Valle di Primiero ricavate dai dati di Trentino Trasporti, si evidenzia come il rapporto tra disponibilità di posti ed effettivo utilizzo appare sovradimensionato. Questa situazione rileva soprattutto per la componente turistica, che all'uso del mezzo pubblico preferisce in buona parte il mezzo privato. In termini di impronta ecologica, il tragitto che dall'ingresso di Valle ad Imer collega San Martino di Castrozza e Passo Rolle, risulta sfavorevole in tal senso con la produzione di elevate quantità anidride carbonica. Diversamente, il vettore polimodale qui presentato si basa su tecnologia *full electric* e la previsione di ricarica contempla l'integrazione con il sistema di fornitura elettrica 100% da fonti rinnovabili della locale azienda Primiero Energia, Ente che mediamente produce oltre 370 GWh all'anno. Nel contesto ambientale si evidenzia che l'abbattimento totale di CO₂ del sistema di mobilità sostenibile permette la compensazione di una notevole quantità di gas effetto serra nell'ottica del Patto dei Sindaci 2030, tramite la Pianificazione prevista all'interno del Piano di Azione per l'Energia sostenibile e Clima. Per quanto riguarda l'integrazione con progetti di mobilità sostenibile e di collegamento, si fa riferimento alle situazione in essere nella Valle di Primiero ed a progettualità già avviate. La rete di collegamento delle aree sciabili rappresenta una situazione ambientale particolarmente complessa in quanto presenta una convivenza tra necessità di sviluppo della località di Primiero ed il rispetto dei territori non antropizzati. Su questo tema si evidenzia che è in fase di progettazione il collegamento sciistico tra le località di San Martino di Castrozza e Passo Rolle. Il progetto qui presentato vuole integrare quanto già "ragionato" ed ottimizzare le infrastrutture ad uso comune. In questo caso i parcheggi di attestamento già previsti nelle due località verrebbero potenziati limitando gli interventi ad un dimensionamento coerente con la matrice dei flussi dell'intera opera dal fondovalle a Passo Rolle. Un ulteriore aspetto riguarda la presenza di una rete ciclabile in fase di potenziamento, infrastruttura di grande interesse anche per il trend di utilizzo in continua ascesa da parte di un settore turistico che richiede percorsi articolati e specializzati. Vi è il forte interesse a rendere questo aspetto integrato con il percorso del vettore polimodale in modo tale da riservare alle bici o e-bike i soli tracciati dedicati, evitando la viabilità carrabile molto spesso oggetto di incidenti.

In termini oggettivi, le opere con impatto ad immediata percezione si rifanno alla creazione dei parcheggi di attestamento di inizio e fine tracciato del progetto intermodale. Per l'utenza proveniente dal settore veneto, la zona di Imer, debitamente individuata a distanza dal centro urbano, rappresenta una "barriera" per i veicoli endotermici, vero elemento di criticità nell'assetto urbano della attuale viabilità. L'analisi dei flussi evidenzia picchi caratteristici di un territorio a vocazione turistica in cui i carichi estivi ed invernali attraverso i centri abitati dell'alto Primiero rappresentano una criticità evidente, non solo in termini di cattiva qualità dell'aria, ma anche di inquinamento acustico giunto ormai oltre gli standard medi di zonizzazione provinciale. Analogamente il parcheggio di Passo Rolle potrà svolgere la medesima funzione di riorganizzazione spaziale, in termini numericamente più ridotti, preservando le qualità del paesaggio in alta quota. L'utente sarà incoraggiato al cambio di mezzo dai prezzi dei parcheggi prossimi ai centri ma anche dall'alta frequenza e velocità del sistema: ad esempio per uno sciatore giornaliero i costi e i tempi di percorrenza fino agli impianti di San Martino saranno inferiori all'alternativa di salire autonomamente, sarà possibile salire su un mezzo a Imer e scendere direttamente allo Ski Center di San Martino.

Un diverso approccio è stato utilizzato per la tratta che dalla località di Tonadico porta verso il comune di Sagron Mis. In questo caso non sono previste opere aeree, ma il vettore polimodale,

potrà raggiungere tale sito tramite la tradizionale tecnologia su “gomma” pur con propulsione full electric.

Questo sistema potrà permettere la preclusione all'accesso di mezzi privati all'intera Val Canali, con le dovute eccezioni per aventi diritto, con evidenti benefici ambientali ma anche con notevole impatto sull'immagine turistica dell'intera vallata.

La scelta di operare con una metodologia di trasporto *quasi* tradizionale deriva dalla necessità di preservare il contesto paesaggistico di pregio. La criticità dovuta alle forti pendenze è stata risolta con l'adozione di alcuni tratti parziali che verranno attrezzati con sistemi ad induzione per garantire la necessaria efficienza ai motori elettrici nei tratti in forte pendenza. La visione generale del progetto si pone l'obiettivo di condividere con l'ambiente scelte di mitigazione di emissioni, riduzione dei consumi ed uso responsabile dei mezzi di trasporto. Questi aspetti saranno misurati tramite sistemi di certificazione di parte terza inerenti i sistemi di gestione ambientale, in particolare UNI EN ISO 14001 ed EMAS.

ASPETTI ECONOMICO/FINANZIARI

La proposta progettuale in oggetto è stata analizzata dal punto di vista finanziario al fine di valutarne l'effettiva sostenibilità economica. Sono stati approfonditi i seguenti tre aspetti fondamentali: costi iniziali di realizzazione, costi annuali di gestione e ricavi. Si evidenzia come le cifre sotto riportate sono da intendersi al lordo delle spese per la ricerca e sviluppo, la progettazione e gli oneri fiscali.

Costi iniziali di realizzazione

La proposta prevede un esborso iniziale significativo necessario per l'acquisto dei moduli elettrici a guida autonoma, per la realizzazione dell'impianto a fune Primiero – San Martino e per la costruzione delle opere accessorie. Sono poi stati valutati i possibili finanziamenti per l'abbattimento della quota a carico del proponente.

Moduli elettrici a guida autonoma

La stima del costo dei moduli elettrici a guida autonoma parte dalla valutazione del costo di mezzi con dimensioni e funzionamento simili. Per stimare il numero di veicoli necessario e verificare portata e frequenza delle linee è stato elaborato lo schema dei percorsi, e per ciascuno è stato calcolato il tempo complessivo di andata e ritorno. Il dettaglio è riportato nell'allegato “determinazione del numero dei veicoli”. Data la ridotta capienza del singolo modulo è possibile avere alte frequenze su tutte le linee, il numero complessivo risente in modo significativo delle necessità legate ai picchi turistici. La spesa complessiva per l'acquisto dei 217 moduli, di cui 130 motorizzati e 86 trainati, è pari a 16.000.000 euro.

Impianto a fune Primiero – San Martino

Il costo dell'impianto previsto in progetto è stato valutato partendo dai costi di realizzazione di impianti a fune di tipologia e sviluppo simile. Ovviamente la peculiarità di aggancio/sgancio dei moduli cabina, che dalla movimentazione su gomma passano a quella su fune, comporta sicuramente un incremento dei costi rispetto ad un impianto “standard”. Tale costo tuttavia sarà verosimilmente compensato dal non necessità di acquistare cabine in quanto i mezzi sono già considerati nella voce precedente. Il costo complessivo dell'impianto, comprensivo di stazioni di partenza arrivo ed intermedie, dei sistemi automatizzati di trasferimento dei moduli cabina da gomma a fune e viceversa e degli stalli per la ricarica completa dei carrelli in sosta è stato stimato in 30.000.000 euro.

Opere accessorie

Le opere accessorie necessarie al funzionamento del nuovo sistema di mobilità sono molteplici: parcheggi di attestamento, stazioni integrate per le linee della nuova mobilità, nuovo ponte in

prossimità dell'autostazione in località Fiera di Primiero, magazzino per lo stoccaggio e la manutenzione dei moduli elettrici, sistema ambientale digitale per il controllo della guida autonoma dei moduli.

I due parcheggi di attestamento localizzati rispettivamente in prossimità dell'ingresso alla valle del Primiero provenendo dallo Schener e sul Passo Rolle risultano fondamentali per il funzionamento della nuova mobilità. Il loro dimensionamento è basato sui dati di afflusso turistico considerando sia il fabbisogno di parcheggio medio che quello delle giornate di picco. Il parcheggio di attestamento scoperto in prossimità dell'ingresso alla valle è previsto con capacità di circa 4000 posti auto, mentre quello a Passo Rolle, avrà una capacità pari a 500 posti auto ed è previsto coperto per un migliore inserimento ambientale. Il costo complessivo per la realizzazione dei due parcheggi è stimato in 4.000.000 euro.

Le 9 stazioni integrate presenti sul territorio, oltre alla realizzazione delle pensiline di attesa, richiedono anche la costruzione di strutture e impiantistica specifica per la ricarica veloce dei moduli elettrici nonché la predisposizione dei sharing point per il noleggio e la ricarica di bici, monopattini e mezzi elettrici.

Il costo delle stazioni integrate, del nuovo ponte e del magazzino necessario allo stoccaggio e manutenzione dei moduli elettrici a guida autonoma ammonta a 6.000.000 di euro.

L'ulteriore opera accessoria indispensabile per il funzionamento della nuova mobilità è l'infrastruttura della rete sistema ambientale digitale per il controllo e la gestione del sistema di guida autonoma dei moduli; quest'ultima dovrà essere presente in modo capillare lungo le tratte del nuovo trasporto pubblico. Il costo stimato è pari a 2.000.000 euro.

La spesa complessiva per la realizzazione delle opere accessorie risulta pari a 12.000.000 euro.

Finanziamenti

Il costo complessivo delle opere e forniture è stimato in 58.000.000 euro, cifra cautelativa ricavata da un'indagine dei prezzi di mercato con riferimento alle opere civili, impianti tecnologici e approvvigionamento dei moduli di trasporto che compongono il vettore intermodale. Il costo totale si intende comprensivo di delle fasi R&D (ricerca e sviluppo) necessarie alla validazione delle tecnologie impiegate, prototipazione e industrializzazione dei componenti non standard facenti parte del comparto tecnologico: moduli del vettore polimodale, la componente di rete ambientale digitale necessaria alla guida autonoma ed i sistemi di ricarica induttiva. Con la presenza di elementi ad alto valore tecnologico, il progetto rientra nei criteri previsti per i *finanziamenti diretti* europei. Si sono analizzati i principali strumenti previsti a supporto dell'opera da realizzare e in via previsionale sono stati individuati i sottoprogrammi di riferimento all'interno del programma Horizon 2020-2027. In questo contesto non è stato applicato il Piano della mobilità elettrica della Provincia di Trento in quanto rivolto prevalentemente all'uso di tecnologie e mezzi elettrici di tipo standard, di carattere accessorio rispetto all'opera di progetto. Le risorse individuate sono:

- a) Finanziamento europeo diretto, sottoprogetto *Innovative Urban Act*; si tratta di un finanziamento che per le caratteristiche dell'opera è stato stimato in 5.000.000 euro. Necessità di forme di partenariato pubblico privato e la presenza di un Ente di ricerca accreditato di eccellenza, potenzialmente individuato nella Fondazione Bruno Kessler.
- b) Finanziamento di tipo pubblico; dato il carattere innovativo del progetto basato sulla mobilità sostenibile alternativa, è stato stimato pari al 30% del valore dell'opera.
- c) Compartecipazione all'investimento da parte delle aziende produttrici degli impianti e moduli del vettore polimodale. Le esperienze riferite ad opere recenti di analoga portata, anche su settori diversi nel campo dell'ingegneria dei trasporti, definiscono un valore di compartecipazione alla realizzazione dell'opera pari al 10%.

Sommano a+b+c per un importo totale di 28.200.000 euro.

La restante cifra è a carico dei proponenti dell'opera e definita in 29.800.000 euro.

Costi annuali di gestione

La stima dei costi di gestione annui considera la spesa per la manutenzione e gestione dell'impianto a fune Primiero – San Martino, i costi per la manutenzione ordinaria dei moduli elettrici e il costo dell'energia per il loro funzionamento nonché l'accantonamento necessario per poter sostituire e rinnovare negli anni i moduli stessi.

I costi di manutenzione e gestione dell'impianto Primiero - San Martino sono stati ricavati per similitudine con impianti esistenti e maggiorati per considerare la presenza della componente tecnologica innovativa. Il costo stimato è di 1.500.000 euro.

Sulla base del consumo kWh/km di mezzi elettrici di pari capacità (9 posti a sedere) attualmente presenti sul mercato e considerando il chilometraggio complessivo percorso su gomma dai 130 moduli motorizzati che servono le diverse linee del nuovo sistema di mobilità si è calcolato il consumo complessivo di energia e il costo relativo. Quest'ultimo sommato alla spesa per la manutenzione ordinaria dei carrelli motrice (es. cambio pneumatici, aggiornamento software guida autonoma, manutenzione e controllo impianto frenante, ecc.) e dei moduli cabina (es. lubrificazione porte, pulizia interna e esterna della cabina, ecc.) porta ad un costo annuo di 2.500.000 euro.

Si evidenzia come questo costo potrebbe essere significativamente ridotto qualora si potesse disporre di una centralina idroelettrica in isola dedicata esclusivamente al sistema di trasporto; tale soluzione permetterebbe di eliminare le accise sul prezzo al kWh dell'energia con conseguente abbattimento delle spese.

Si ritiene che per avere nel tempo mezzi sempre efficienti sia necessario prevedere un accantonamento annuo finalizzato a sostenere le spese di manutenzione straordinaria dei moduli elettrici (es. sostituzione carrello motrice, sostituzione cabine usurate, sostituzione batterie esauste, ecc.). La cifra stimata per tale ambito di spesa è pari a 500.000 euro annui.

Si evidenzia l'opzione in alternativa di contratti in leasing con le principali aziende di automotive che possano garantire, a fronte di un canone costante, un continuo rinnovo dei mezzi.

A fronte delle precedenti considerazioni si valuta che i costi complessivi di gestione siano pari a 4.500.000 euro all'anno.

Ricavi

Il nuovo sistema di mobilità prevede di avere entrate annuali differenziate. Vi saranno gli introiti derivanti dalla quota obbligatoria in capo ai residenti (resident card), gli introiti legati al canone turistico per il sistema di mobilità urbana e quelli relativi ai biglietti della linea fondovalle – San Martino pagati dai turisti giornalieri.

Come anticipato nei primi capitoli della presente relazione la proposta progettuale prevede l'introduzione di una resident card obbligatoria, del costo di 100 euro a persona, che permetterà di usufruire di tutti i mezzi di trasporto pubblico. Tale abbonamento è obbligatorio per le persone di età compresa tra i 10 e 75 anni di età; sulla base dei dati anagrafici rientrano in tale fascia d'età 7.600 residenti (sui 9.880 totali) per un'entrata annua di 760.000 euro. Vista l'offerta di mobilità proposta l'importo annuale si ritiene decisamente conveniente rispetto ai costi di uso di un mezzo privato.

Il canone turistico si configura in forma di abbonamento, assimilabile alla tassa di soggiorno, che permette al turista di utilizzare liberamente il sistema Mover. Il costo di tale servizio, ipotizzato in 3,50 euro/giorno a persona, sarà addebitato al turista residente presso le strutture turistiche. Il calcolo dell'entrata complessiva relativa al canone turistico è stato effettuato sulla base dei dati di presenza turistica del 2018 (1.260.000 persone/anno) e porta ad una cifra di 4.410.000 euro annui.

Un ulteriore ricavo è legato ai biglietti pagati dai turisti giornalieri per la tratta Porta di Primiero - San Martino di Castrozza. In questo caso si è stimato il numero di persone medio che giornalmente, sia nel periodo invernale che in quello estivo, percorrono tale tratta. Il prezzo medio

del biglietto è fissato in 4 euro (inferiore al costo dei parcheggi a pagamento a monte e competitivo rispetto al costo del tragitto con auto privata). L'entrata complessiva risulta pari a 840.000 euro l'anno.

Oltre a quanto detto in precedenza si deve considerare che la nuova mobilità sostituirà completamente l'esistente trasporto turistico integrativo di Trentino Trasporti che incide per 350.000 euro all'anno; tale cifra potrà essere reinvestita nella nuova mobilità elettrica.

Nel complesso le entrate annuali che vanno ad abbattere i costi di gestione e una quota parte dell'investimento iniziale sono pari a 6.360.000 euro.

Quadro economico

Di seguito si riporta il quadro economico complessivo della proposta progettuale. Come detto in precedenza le cifre riportate in tabella sono comprensive di spese per la ricerca e sviluppo, progettazione e oneri fiscali.

QUADRO ECONOMICO	
Costi iniziali di realizzazione	
Costo moduli elettrici a guida autonoma	€ 16.000.000,00
Costo impianto Primiero – San Martino	€ 30.000.000,00
Costo opere accessorie (parcheggi, stazioni, ecc.)	<u>€ 12.000.000,00</u>
Importo opere	€ 58.000.000,00
Finanziamento europeo "Urban Innovative Act 2021-2027"	-€ 5.000.000,00
Finanziamento pubblico (30%)	-€ 17.400.000,00
Partnership con aziende produttrici (10%)	<u>-€ 5.800.000,00</u>
Totale	€ 29.800.000,00
Costi annuali di gestione	
Manutenzione e gestione impianto Primiero - San Martino	€ 1.500.000,00
Costo energia e materiali di consumo moduli elettrici	€ 2.500.000,00
Accantonamento per sostituzione moduli elettrici	<u>€ 500.000,00</u>
Totale	€ 4.500.000,00
Entrate annuali	
Abbonamento residenti (Resident Card)	€ 760.000,00
Canone turistico	€ 4.410.000,00
Biglietti linea Imer – San Martino	€ 840.000,00
Re-investimento capitolo di spesa attualmente destinato al trasporto turistico integrativo	<u>€ 350.000,00</u>
Totale	€ 6.360.000,00
Anni di ammortamento al netto di interessi	16,0

Si evidenzia che l'investimento a carico del proponente risulta essere di 29.800.000 euro; per tale valore il tempo di ammortamento semplice, considerando il rapporto tra costi di gestione ed entrate finanziarie, è pari a 16 anni. In questo caso risulta essere conveniente utilizzare gli strumenti finanziari previsti a livello comunitario. La BEI prevede prestiti a tasso agevolato ed in alcuni casi l'abbattimento degli interessi, con azioni di compensazione finanziaria, purché finalizzati a progetti individuati all'interno del quadro europeo del programma 2020-2027. Nel caso in oggetto si ritiene che il prestito BEI possa essere finalizzato alla realizzazione dei lavori in concessione con contratto di Partenariato Pubblico Privato, con durata inferiore ai 20 anni.

ASPETTI SOCIO-PEDAGOGICI, RICADUTE SUI RESIDENTI

Aspetti sociali

Le ricadute sociali del progetto basato sul nuovo vettore polimodale si verificheranno prevalentemente con nuovi comportamenti dell'utenza, da sempre abituata a ragionare in termini di utilizzo distinto del mezzo privato e del mezzo pubblico. Ad oggi la possibilità di muoversi liberamente all'interno del territorio di Primiero è garantita da mezzi pubblici dell'azienda Trentino Trasporti che coniuga percorsi urbani ed extraurbani, con procedure replicate su tutta la rete stradale provinciale. L'utenza è da sempre abituata al rispetto di orari e tratte invariante che servono le zone attraversate dalla s.s. 50 e pertinenze. La rigidità di tale sistema non sempre consente l'utilizzo del mezzo pubblico, preferendogli il mezzo privato come unica alternativa.

Il vettore polimodale ha tra i punti di forza una percorrenza continua del tragitto di valle, permettendo di scegliere all'interno degli intervalli orari la soluzione adeguata alle proprie necessità. Si stima che questa opzione possa attrarre in primo luogo l'utenza residente che fondamentalmente organizza i propri spostamenti per esigenze lavorative. Come riportato in premessa, le ricadute sociali previste hanno come obiettivo l'allontanamento dal mezzo privato, privilegiando il servizio pubblico. La conseguenza sarà l'abbattimento dei costi familiari di gestione dei mezzi, con una probabile riduzione del parco macchine e l'esclusione in molti casi di seconde auto; tale aspetto risulta ad oggi presente nel contesto dei residenti in valle, considerando che il nucleo familiare tipo ha mediamente due persone impiegate nel lavoro. E' indubbio che si tratterà di un processo anche di tipo educativo nell'ottica della salvaguardia ambientale e dell'uso consapevole delle risorse energetiche e che richiederà un periodo di adattamento dei comportamenti di circa 24 mesi, dato ricavato dalle esperienze pilota di città a mobilità sostenibile; in particolare si fa riferimento alla città tedesca di Friburgo in cui il concetto di intermodalità si sta sperimentando da decenni. Analogamente, l'utenza non stanziale dovrà percepire che il sistema Primiero in termini di mobilità inizia da Imer, oppure da Passo Rolle e quindi dovrà adeguare i propri comportamenti in termini di utilizzo condiviso delle risorse, aspetto questo compensato da un'esperienza di mobilità assolutamente unica ed innovativa, che ci si aspetta possa rappresentare un importante punto di forza dell'offerta turistica di Primiero proprio per la sua innovatività.

Ricadute sui residenti

Oltre agli aspetti sociali comportamentali, l'aspettativa più significativa riguarda la creazione di posti di lavoro legati alla *green economy*. Un sistema integrato di mobilità innovativa offre molteplici opportunità di lavoro per gli stakeholder locali. In prima analisi le attività ricettive potranno offrire soluzioni di *hospitality + mobility* volte alla promozione delle attività ricettive, facilmente raggiungibili dai moduli del vettore polimodale. L'organizzazione di attività legate alla promozione delle tematiche della sostenibilità e dell'innovazione potranno essere il volano per nuove attività che spaziano da servizi del settore terziario fino ad attività formative di eccellenza con la partecipazione di Università ed Enti di ricerca. In generale si stima un significativo incremento del comparto turistico che porterà benefici economici sull'intero tessuto sociale, oltre ai benefici ambientali diretti, come il miglioramento della qualità dell'aria e l'abbattimento dell'inquinamento acustico.

Standard Family Trentino

La provincia autonoma di Trento propone da alcuni anni uno strumento di valutazione di parte terza denominato family Audit. Lo standard prevede l'adozione di politiche di gestione del personale all'interno di contesti lavorativi, orientati al benessere dei lavoratori e delle loro famiglie. In un contesto complesso come la gestione di un sistema di mobilità intermodale all'interno del territorio di Primiero, se ne ritiene opportuna l'applicazione. I punti di forza considerati riguardano la responsabilità sociale della gestione del progetto in un arco temporale non inferiore ai 20 anni.

Il lungo periodo necessario al rientro dell'investimento richiede un clima organizzativo positivo che influisca sulla soddisfazione dei dipendenti impegnati nella gestione, dell'indotto e delle loro famiglie. Va adeguatamente motivata la fidelizzazione dei lavoratori in modo tale da preservare il know-how necessario al mantenimento e allo sviluppo dell'opera. Si ritiene che la valorizzazione delle risorse umane all'interno della fase di gestione del sistema di mobilità sia un elemento strategico per garantire il successo dell'operazione.