

Allegato tecnico per la realizzazione dell'indagine RP/SP

0 Premessa

Il presente Allegato tecnico definisce le caratteristiche e i requisiti minimi necessari alla realizzazione dell'indagine Revealed Preference / Stated Preference (RP/SP), ivi compresi i servizi connessi ad essa strumentali, per la previsione della domanda di servizi di Urban Air Mobility (UAM) nell'area urbana funzionale della città di Milano.

Le indagini sulle preferenze rivelate (RP) permettono di analizzare i comportamenti di viaggio effettivamente conseguiti dagli utenti in un contesto reale, al fine di identificare e misurare, con opportuni modelli matematici, le variabili rilevanti per i viaggiatori nelle condizioni correnti. Le indagini sulle preferenze dichiarate (SP), invece, consentono di investigare i comportamenti di viaggio dichiarati dagli utenti in un contesto ipotetico, per acquisire informazioni circa le variabili rilevanti per i viaggiatori in presenza di alternative di scelta non attualmente disponibili (ad esempio, servizi innovativi di trasporto) e/o con attributi di livello del servizio ancora da definire (ad esempio, tariffe del trasporto e tempi di servizio). I dati sulle preferenze dichiarate, tuttavia, potrebbero essere affetti da distorsioni derivanti dalla possibile difformità fra quanto dichiarato ed il futuro effettivo comportamento dell'utente.

Al fine di limitare questa problematica si ricorre ad una **indagine mista RP/SP che, nel caso specifico, potrà essere articolata in due tempi**: una prima fase (indagini RP), finalizzata essenzialmente a ricostruire il profilo dell'utente e il tipo di spostamento effettuato; una seconda fase (indagini SP) costruita sulla base delle risposte fornite dall'intervistato nella prima fase (RP). In tal modo si cerca di legare le preferenze dichiarate a situazioni quanto più simili possibili a quanto sperimentato realmente dagli utenti.

1 Obiettivi dell'indagine

L'indagine RP/SP è volta alla raccolta dei dati necessari per la stima di modelli di domanda di scelta discreta in relazione a spostamenti che prevedano l'utilizzo di servizi di UAM, ovvero soluzioni di trasporto innovative realizzate mediante velivoli eVTOL (electric Vertical Take-Off and Landing) pensati per spostamenti aerei in ambito urbano a cortissimo raggio e a bassa quota. Tali modelli potranno riferirsi a:

- Scelta del modo di accesso/egresso a/da l'aeroporto di Milano Malpensa (MXP) e l'aeroporto di Milano Linate (LIN) tra relazioni origine-destinazione (OD) servite da servizi di UAM;
- Scelta del modo per effettuare spostamenti in ambito metropolitano tra relazioni OD servite da servizi di UAM.

Le interviste RP potranno effettuarsi mediante tecnica **Computer Assisted Personal Interview (CAPI)** negli aeroporti di Milano MXP e LIN, nei nodi ferroviari (ad es. stazione di Cadorna, Rogoredo e Monza), nei terminal bus (ad es. autostazione di Lampugnano) e nei parcheggi di interscambio (ad es. parcheggio ATM Famagosta e Cascina Gobba). Ottenute le informazioni di contatto dell'intervistato, le interviste SP potranno effettuarsi a domicilio, in un secondo momento, mediante tecnica **Computer Assisted Web Interview (CAWI)**.



L'indagine prevederà la somministrazione di due differenti questionari (uno per indagare il modo di accesso/egresso a/dai aeroporti ed uno per indagare il modo per effettuare spostamenti in ambito metropolitano) che constano tuttavia della medesima struttura:

- Intervista RP, a sua volta costituita da quesiti individuali atti a reperire le informazioni di contatto, le caratteristiche socio-economiche, le abitudini di viaggio e le attitudini personali dell'intervistato (cfr. par. 2.1);
- Intervista SP, a sua volta costituita da quesiti individuali volti a caratterizzare le percezioni e le intenzioni dell'intervistato relativamente ai servizi di UAM, e da un esperimento teso a raccogliere le preferenze dell'intervistato tra molteplici opzioni di scelta, nell'ambito di diverse situazioni di scelta (*choice situations*) in cui si prevede la presenza della nuova alternativa di trasporto di UAM (cfr. par. 2.2).

I servizi di mobilità urbana aerea realizzati mediante eVTOL rappresentano una soluzione di mobilità non ancora in uso. Per prevedere efficacemente le intenzioni di utilizzo degli utenti di una tecnologia così dirompente risulta indispensabile l'espletamento di un'indagine RP/SP che consideri, da un lato, i **fattori osservabili**, quali gli attributi di Livello di Servizio (LdS) delle soluzioni di UAM, le caratteristiche socio-economiche e le abitudini di viaggio dell'individuo, e dall'altro, i **fattori latenti**, cioè non direttamente misurabili bensì deducibili mediante altre variabili attraverso tecniche statistiche di analisi fattoriale, quali le aspettative e le attitudini personali dell'individuo (che possono creare dei bias nella percezione degli attributi di LdS).

La raccolta di dati sia su fattori osservabili che su fattori latenti è necessaria per la stima di modelli di domanda comportamentali che siano in grado di spiegare l'eventuale esistenza di eterogeneità tra i singoli utenti e tra i segmenti di domanda. I modelli comportamentali che si intende stimare si fondano sui paradigmi teorici della Random Utility Theory (McFadden, 1974), del Technology Acceptance Model (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003) e della Theory of Planned Behavior (Ajzen, 1991). Nel dettaglio, si tratta di modelli di scelta discreta ibridi (Ben-Akiva, 2002) Mixed Logit di tipo:

- *latent variables*, per includere elementi intangibili e non direttamente misurabili associati alle percezioni e alle attitudini degli utenti;
- *latent classes*, per tenere in considerazione l'eventuale esistenza di segmenti della popolazione latenti;
- *panel data*, per considerare la non-indipendenza delle osservazioni associate al medesimo intervistato;
- *random parameters*, per identificare fonti di eterogeneità sistematica nei gusti dei viaggiatori (ed eventualmente decomporli per spiegare l'eterogeneità nelle medie dei parametri aleatori e/o l'eteroschedasticità nelle varianze dei parametri aleatori);
- *correlated parameters*, per tenere in considerazione l'eventuale correlazione tra i parametri aleatori.

2 Oggetto del servizio

Le caratteristiche tecniche indicate nel presente Allegato tecnico sono sempre da intendersi come requisiti minimi del servizio, se non diversamente specificato.

2.1 Indagine RP

La sezione RP dell'indagine è volta al reperimento, mediante dei quesiti individuali, dei dati personali dell'intervistato e delle caratteristiche dei suoi spostamenti effettivamente conseguiti in un contesto reale.

Per ogni rilevazione, all'Affidatario del servizio è richiesto il reperimento dei seguenti dati:

- **Informazioni di contatto**
 - Identificatore intervistato (*ID*);
 - Marca temporale (*timestamp*);
 - Luogo dell'intervista (*MXP/LIN/a domicilio*);
 - Indirizzo e-mail e/o recapito telefonico;
- **Caratteristiche socio-economiche**
 - Età;
 - Genere;
 - Grado di istruzione;
 - Condizione professionale;
 - Composizione del nucleo familiare;
 - Reddito mensile netto del nucleo familiare;
 - CAP del luogo di residenza;
 - CAP del luogo di lavoro/studio;
 - Possesso della patente di guida B;
 - Veicoli posseduti e disponibili per effettuare spostamenti;
- **Attitudini personali**
 - Avversione al volo [almeno 3 Likert items];
 - Vocazione per la tecnologia [almeno 3 Likert items];
 - Propensione alla condivisione [almeno 3 Likert items];
 - Sensibilità alla riservatezza dei dati personali [almeno 3 Likert items];
 - Avversione al trasporto collettivo [almeno 3 Likert items];
 - Consapevolezza ambientale [almeno 3 Likert items];
- **Abitudini di viaggio (nel 2019, prima della pandemia da COVID-19)**
 - Motivo prevalente degli spostamenti da/verso l'aeroporto di Milano MXP/LIN (business, leisure); *oppure* Motivo prevalente degli spostamenti in ambito urbano (lavoro, studio, altro);
 - Frequenza degli spostamenti da/verso l'aeroporto di Milano MXP/LIN per il motivo indicato; *oppure* Frequenza degli spostamenti in ambito urbano per il motivo indicato;
 - Mezzo di trasporto utilizzato generalmente per raggiungere l'aeroporto di Milano MXP/LIN per il motivo indicato; *oppure* Mezzo di trasporto utilizzato generalmente per gli spostamenti in ambito urbano per il motivo indicato;
 - Pagamento tariffe parcheggi una volta raggiunta la destinazione;
 - Tempo di viaggio (decomposto in "a bordo", "di attesa", etc.) generalmente impiegato per raggiungere l'aeroporto di Milano MXP/LIN per il motivo indicato; *oppure* Tempo di viaggio generalmente impiegato per gli spostamenti in ambito urbano per il motivo indicato.

Nella parte conclusiva dell'intervista RP all'intervistato verrà mostrato un video in cui verrà descritta l'esperienza di viaggio mediante un servizio di UAM. Successivamente verranno richieste brevi informazioni sulle intenzioni personali relativamente a:

- Disponibilità ad utilizzare un servizio di UAM (modalità individuale/collettiva, range frequenza) [almeno 3 Likert items];

- Disponibilità a pagare per un servizio di UAM (modalità pay-to-go/abbonamento, range tariffari) [almeno 3 Likert items].

2.2 Indagine SP

L'indagine SP è volta, mediante dei quesiti individuali, al reperimento delle percezioni dell'intervistato circa i servizi di UAM, e mediante un esperimento, alla raccolta delle preferenze dell'intervistato relativamente a dei potenziali spostamenti realizzati in contesti ipotetici dove è prevista l'introduzione di soluzioni di trasporto di UAM.

L'esperimento è progettato mediante opportuni software con la tecnica del disegno efficiente e/o ortogonale. La proprietà di ortogonalità consente di reperire dati che minimizzano la correlazione tra le variabili oggetto dell'indagine, mentre quella di efficienza permette di generare dati che minimizzano gli errori standard dei parametri stimati associati alle variabili dello studio. Entrambe le proprietà sono desiderate al fine di migliorare le procedure e i risultati di stima dei modelli di domanda.

Prima di somministrare la sezione SP dell'indagine, sarà richiamato il video mostrato al termine dell'intervista RP e l'intervistato sarà informato sulle principali caratteristiche dei servizi di UAM.

Per ogni rilevazione all'Affidatario del servizio è richiesto il reperimento dei seguenti dati:

- **Percezioni**
 - Utilità percepita [almeno 3 Likert items];
 - Facilità di utilizzo percepita [almeno 3 Likert items];
 - Sicurezza e affidabilità percepita [almeno 3 Likert items];
 - Controllo comportamentale percepito [almeno 3 Likert items];
 - Pressione sociale percepita (norma soggettiva) [almeno 3 Likert items].

Inoltre, all'Affidatario del servizio è richiesta per ciascun intervistato la conduzione e gestione di un esperimento composto **da almeno 6 situazioni di scelta**, in cui per ciascuna di esse l'intervistato è chiamato a scegliere una tra le alternative di trasporto proposte. L'esperimento è mostrato all'intervistato in forma tabellare (vedi ad esempio Tab. 1) e prevede differenziazioni in termini di:

- **Situazioni di scelta**
 - Opzioni di trasporto disponibili;
- **Alternative di trasporto**
 - Attributi di Livello del Servizio (tempi a bordo, tempi di attesa, costo monetario, etc.);
 - Attributi di Qualità del Servizio (grado di affollamento, comfort, etc.);
- **Attributi delle alternative**
 - Livelli di variazione.

Tab. 1 - Esempio di situazione di scelta di un esperimento SP

Situazione di scelta n. 1	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Attributo i
Attributo ii
Attributo iii
Attributo iv
Attributo v
Scelta dell'intervistato		X		

Tenendo conto delle risposte fornite dall'intervistato nell'indagine RP, le suddette situazioni di scelta dell'indagine SP saranno personalizzati in base a:

- a) **profilo dell'utente**, definito attraverso le informazioni socio-economiche (Ad es. reddito, possesso auto, patente di guida, età...) e i fattori attitudinali (ad es. avversione al volo, preferenze per modi di trasporto individuali, ...), osservati nell'indagine RP;
- b) **tipologia di spostamento**, definito in funzione del motivo di viaggio, dalle origini e dalle destinazioni, e altro.

Per ciascuna combinazione di profilo utente e tipologia di spostamento, all'affidatario verranno fornite le matrici (Attributo, Alternativa) e per ciascuna di esse verranno altresì forniti i possibili livelli di variazione degli attributi (ad es. -50%, -25%, -10%, +10%, +25%, +50%) che verranno estratti e somministrati agli intervistati SP.

Il numero di domande e situazioni di scelta potrà variare a seconda del profilo dell'intervistato e del tipo di spostamento effettuato. Pertanto, le suddette domande potranno essere ridotte a seconda dei casi per tenere conto del fatto che la durata della singola intervista RP/SP completa non superi 20 minuti se somministrata con tecnica CAPI, e 20-25 minuti se somministrata con tecnica CAWI.

2.3 Modalità e strumenti d'indagine

I tempi per la realizzazione delle varie fasi dell'indagine sono i seguenti:

- Interviste RP entro 30 giorni dall'affidamento;
- Interviste SP in contemporanea (una parte o tutte) alle interviste RP e comunque entro 15 giorni dal completamento delle interviste RP.

Di concerto con il responsabile del progetto, verranno definiti i giorni e gli orari più idonei per la realizzazione delle interviste sia nei principali nodi di trasporto che a domicilio. Verranno altresì stabiliti i tempi di consegna dei dati, secondo il formato specificato dal seguente Allegato tecnico (cfr. par. 2.5), in fasi intermedie, ad esempio alla seconda e alla quarta settimana dall'affidamento.

Le interviste CAPI dovranno essere condotte mediante il supporto di un **tablet**, approcciando in maniera casuale i viaggiatori presso diversi punti dei gate di imbarco e/o delle aree di ritiro bagagli degli aeroporti di Milano MXP e Milano LIN, oppure presso diversi punti di accesso dei nodi ferroviari, dei terminal bus e dei parcheggi di interscambio. Le interviste CAWI, a domicilio, dovranno essere condotte mediante il supporto di un questionario elettronico accessibile online, con il contestuale supporto dell'intervistatore, collegato attraverso una piattaforma di *video conferencing* (ad esempio Zoom, Teams, Google-Meet) e/o telefono.

Dovrà essere garantita una distribuzione degli intervistati su tutto il territorio dell'area metropolitana di Milano e della Regione Lombardia (cfr. par. 2.4).

Nel corso dell'indagine, l'intervistatore si impegnerà a fornire opportune informazioni all'intervistato al fine di favorirne la collaborazione. Il testo, le eventuali possibili risposte e la sequenza delle domande, tuttavia, non devono in alcun modo essere alterate. L'intervistatore è tenuto a leggere integralmente il testo di ciascun quesito che compare a video su computer/tablet, incluse, laddove previsto, le relative modalità di risposta preimpostate e, più in generale, si impegna a seguire le regole di somministrazione del questionario che sono state preliminarmente impartite.

2.4 Caratteristiche del campione intervistato

All’Affidatario del servizio è richiesta la conduzione e gestione di un numero complessivo minimo di 2500 interviste complete¹ RP e di un totale di almeno 800 interviste complete² SP (di individui che hanno già effettuato l’intervista RP) in aeroporto e 800 in altri nodi della rete di trasporto (stazioni ferroviarie, parcheggi di interscambio, terminal bus, ...).

Seppur approcciando in maniera casuale i viaggiatori, all’Affidatario del servizio è richiesto di intercettare individui che complessivamente costituiscano un campione rappresentativo delle seguenti distribuzioni:

- **Origine/destinazione dello spostamento**
 - Città di Milano (almeno 40%);
 - Città Metropolitana di Milano (almeno 20%);
 - Regione Lombardia (almeno 10%);
- **Motivo dello spostamento**
 - Lavoro (almeno 45%);
 - Studio (almeno 10%);
 - Altro (almeno 15%);
- **Modalità di trasporto preferita**
 - Auto (almeno 30%);
 - Trasporto Pubblico (almeno 30%);
 - Taxi (almeno 10%);
- **Genere**
 - Femmina (almeno 35%);
 - Maschio (almeno 35%);
- **Età**
 - Maggiore o uguale a 60 anni (almeno 15%);
 - Tra i 45 e i 59 anni (almeno 20%);
 - Tra i 30 e i 44 anni (almeno 20%);
 - Minore o uguale a 29 anni (almeno 15%);
- **Condizione professionale**
 - Lavoratore (almeno 45%);
 - Studente (almeno 10%);
 - Altro (almeno 15%).

2.5 Produzione dei risultati

I risultati dell’indagine saranno inviati nei seguenti formati:

- Database delle sole interviste RP CAPI complete in formato .xlsx/.csv;
- Metadati relativi a ciascun tipo di campo e ciascun tipo di dato del tracciato record dell’indagine RP CAPI in formato .xlsx/.csv;
- Database delle sole interviste SP CAWI complete in formato .xlsx/.csv;
- Metadati relativi a ciascun tipo di campo e ciascun tipo di dato del tracciato record dell’indagine SP CAWI in formato .xlsx/.csv;
- Infografiche ed elaborazioni cartografiche in ambiente GIS;

¹ Un’intervista è da ritenersi completa quando per un singolo intervistato sono stati reperiti tutti i dati richiesti dai campi del tracciato record RP.

² Un’intervista è da ritenersi completa quando per un singolo intervistato sono stati reperiti tutti i dati richiesti dai campi del tracciato record SP.

- Relazione tecnica in formato .docx, contenente nota metodologica sull'indagine condotta e analisi critica dei dati reperiti;
- Executive summary in formato .ppt e/o .docx.

2.6 Oneri ed obblighi dell'Affidatario del servizio

Oltre a tutti gli oneri necessari per l'esecuzione dell'affidamento a regola d'arte, sono a totale carico dell'affidatario i seguenti oneri e obblighi che, in quanto previsti e valutati, non potranno dar luogo ad alcun compenso, rimborso o maggiorazione dell'importo pattuito: a) gli oneri economici relativi al rilascio dei tesserini di accesso agli aeroporti, ove necessario; b) la conoscenza delle condizioni ambientali, sopportando gli eventuali oneri conseguenti alla sopravvenienza di elementi non valutati in fase di offerta.