



Unione europea



Progetto cofinanziato dall'Unione europea

Il processo di realizzazione dei modelli

Deliverable 2

Autori: Ila Maltese, Edoardo Marcucci, Valerio Gatta

TRElab Università degli Studi Roma Tre



Deliverable n.		D2	
Work package n.	WP2	Titolo Work package	Il processo di realizzazione dei modelli
Task n.	T2.2	Titolo Task	Lo sviluppo dell'ABM
Data:		14/03/2022	
Autori:		Ila Maltese, Edoardo Marcucci, Valerio Gatta	
Status (F: finale; B: Bozza)		F	
Inizio e durata Task:		15/10/2021 – 5 mesi	

Questo documento è rilasciato nell'ambito e ai fini del progetto “L-3D - una nuova dimensione di partecipazione”. CUP: F85F20000500002 Progetto RSI - Domanda n. PROT. A0375-2020-36741 - Avviso Pubblico “Gruppi di ricerca 2020” – POR FESR Lazio 20142020 - approvato con Determinazione n. G08487 del 19/07/2020; modificato con Determinazione n. G10624/2022.

Questo *Deliverable* è un “*living document*”¹. Sarà rivisto regolarmente per garantire che tutte le informazioni pertinenti siano aggiornate.

Ringraziamenti

Questo *Deliverable* è stato realizzato con il supporto di diversi componenti del Transport Research Lab (TRElab). In particolare, si ringrazia Gabriele Iannaccone per il prezioso contributo nella produzione dei contenuti.

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Living_document



Sommario

Informazioni sul Progetto L-3D	4
1 Introduzione.....	7
2 Le tecniche adoperate	8
2.1 Introduzione.....	8
2.2 Preferenze Dichiarate e Modelli a Scelta Discreta	8
2.2.1 Preferenze Dichiarate.....	9
2.2.2 Modelli a Scelta Discreta	10
2.3 Modelli a base di Agente	11
2.4 L'integrazione dei DCM con gli ABM	11
2.5 Le fasi della metodologia.....	12
2.5.1 Definizione del problema ed analisi preliminare	12
2.5.2 Scelta di attributi e livelli.....	12
2.5.3 Indagine tramite questionario	13
2.5.4 Fase di modellizzazione.....	14
3 Il caso studio	17
3.1 Definizione del problema ed analisi preliminare.....	17
3.2 Scelta degli attributi e livelli.....	18
3.3 Indagine tramite questionario	22
3.4 Fase di modellizzazione	24
4 Conclusioni.....	31
Riferimenti bibliografici	32



Informazioni sul Progetto L-3D

Il progetto "L-3D: una nuova dimensione di partecipazione", vincitore del bando della Regione Lazio "Gruppi di ricerca 2020", sviluppa un approccio innovativo per supportare e facilitare il coinvolgimento degli *stakeholders* all'interno di un processo di pianificazione partecipata. Il prodotto atteso dal coinvolgimento attivo degli *stakeholders* è misurabile tramite il livello di accettabilità delle misure di intervento che esso stesso è in grado di produrre con specifico riferimento al settore della logistica urbana. Il progetto persegue tali obiettivi tramite lo sviluppo di un *software* capace, da un lato, di elicitare le preferenze dei portatori di interesse al fine di determinarne le scelte quando siano possibili configurazioni alternative delle politiche da sviluppare e, dall'altro, di rappresentare, tramite tecniche comunicative innovative che fanno perno sull'impiego di contenuti audiovisivi e dello *storytelling*, in maniera convincente e immediata gli impatti che tali politiche verosimilmente produrrebbero qualora venissero effettivamente adottate.

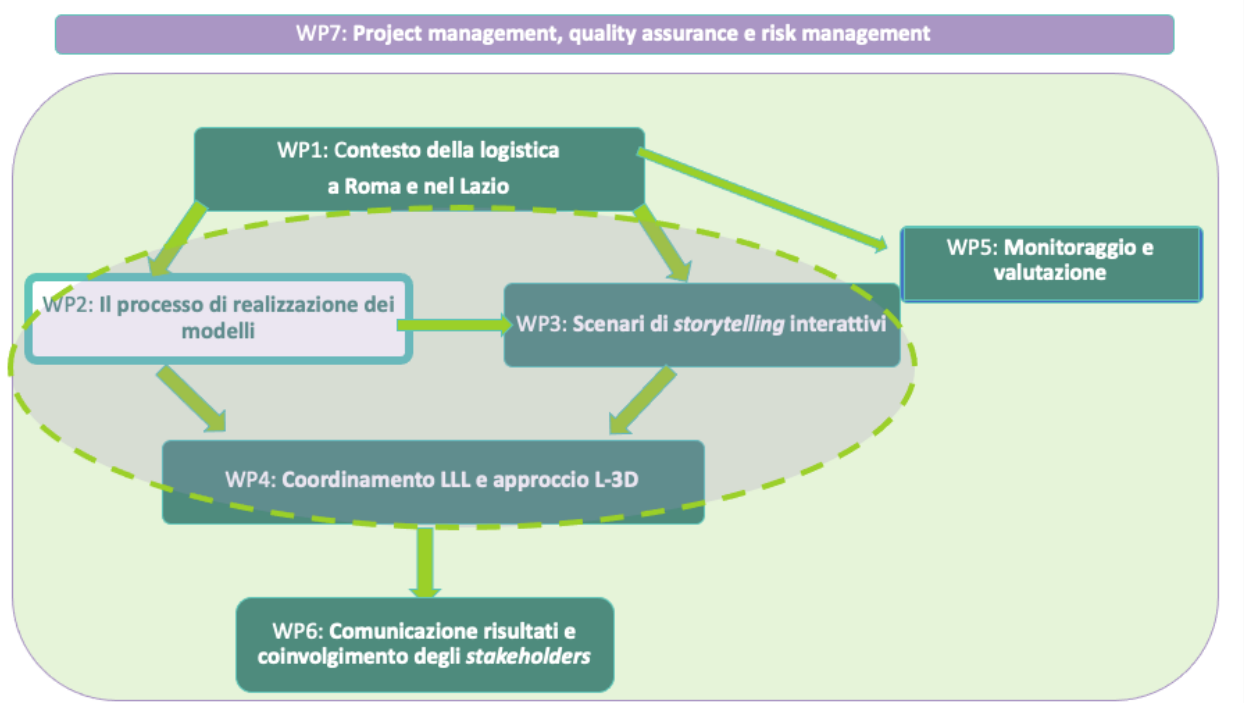
Il progetto ha realizzato il *software* L-3D specificamente concepito al fine di un suo utilizzo all'interno di *workshop* di piccole dimensioni e durata contenuta, tipici di contesti progettuali (e.g., Horizon Europe) e/o di Living Lab (e.g., Living Lab Logistica della città di Roma - <http://www.trelab.it/living-lab/>) dove tali caratteristiche risultano indispensabili al fine di supportare processi di co-creazione delle politiche essenziali per la pianificazione partecipata del settore dei trasporti (e.g., Piani Urbani della Mobilità Sostenibile PUMS, Piani Urbani della Logistica Sostenibile PULS, ecc.).

Si sottolinea la valenza strategica del *software* sviluppato e il suo alto gradimento da parte dei partecipanti ai primi esperimenti condotti dal vivo che testimoniano come gli obiettivi che il progetto si era originariamente posto siano stati completamente raggiunti.

Pur nella sua limitatezza strutturale, dovuta ai vincoli posti dalla dotazione di tempo e risorse, risulta chiaro il grande potenziale del *software* così come testimoniano i primi esperimenti condotti al di fuori del contesto della logistica urbana che ha rappresentato il *test-bed* principale del progetto. Per estensione, quindi, è facile immaginare un fruttuoso impiego di tale strumento in qualsivoglia contesto tematico allorché risulti essenziale, tramite la promozione attiva della partecipazione degli *stakeholders* al processo di pianificazione strategica degli interventi, favorire, supportare e rafforzare gli indispensabili processi di co-creazione che rappresentano la materia prima di tali attività.

Il progetto si articola, come illustrato nella figura sotto, in sette *Work Packages* (WPs).

Flow-chart del Progetto L-3D*



*In evidenza il WP di competenza del presente documento.

Fonte: elaborazione degli autori

Il WP1 definisce il problema in esame e ne effettua un'analisi preliminare. Le principali attività includono: 1) identificazione del contesto, 2) mappatura delle misure e politiche attuali sulla logistica urbana e 3) selezione degli attori da coinvolgere. I principali risultati del WP1 sono: la mappatura dei principali bisogni, sfide e tendenze che influenzano la logistica urbana a Roma e nella Regione Lazio.

Il WP2 costituisce la fase di modellazione, formata da due parti sequenziali interrelate: il DCM e l'ABM (*discrete choice models* e *agent-based models*).

Il WP3, utilizzando la tecnologia brevettata LOGIC [script]® applicata al caso specifico della logistica urbana, produce contenuti multimediali impiegando tecniche di *storytelling* per rappresentare gli impatti degli scenari delle politiche di intervento che il WP2 ha prodotto.

Il WP4 coordina, attua e gestisce tutte le attività del Living Lab, interconnettendole tramite l'utilizzo del nuovo *software* L-3D prodotto, fornendo un indispensabile strumento di supporto alle decisioni utile per definire un processo di partecipazione pianificata che poggia sulla co-creazione di misure e soluzioni da implementare nel contesto reale, tenendo conto dei risultati iterativi della simulazione degli scenari.



Il WP5 valuta la fattibilità operativa dell'approccio proposto, tramite misurazioni di *Key Performance Indicators (KPIs)* specifici derivanti anche dalla base conoscitiva sviluppata nel WP1.

Il WP6 facilita lo scambio di esperienze e la diffusione dei risultati del progetto, definendo e attuando anche un programma di formazione, e consentendo quindi la condivisione delle conoscenze prodotte dal progetto all'interno della rete di *stakeholders* locali, ma anche in altri contesti italiani ed Europei.

Infine, il WP7, *Project Management, Quality Assurance and Risk Management*, monitora l'avanzamento, e avvia le azioni correttive necessarie per garantire che il progetto rispetti le attività, le tempistiche, il *budget* e gli obiettivi di qualità.



1 Introduzione

Il documento presenta le due tecniche (Modelli a Scelta Discreta e Modelli ad Agente) adoperate per modellizzare le preferenze dei diversi *stakeholders* al fine di trovare politiche accettabili, condivise ed efficaci.

La due metodologie adottate si inseriscono all'interno di una più ampia proposta di pianificazione partecipata, spiegata parzialmente in questo *Deliverable*, il cui elemento centrale è l'innovazione tecnologica.

In particolare, il progetto ha realizzato un *software* articolato in due moduli:

1. L-3D *Choose*, in grado di supportare le diverse fasi del processo di pianificazione partecipata: dall'identificazione di misure d'intervento, sino alla loro selezione.
2. L-3D *Visualise*, capace di fornire una rappresentazione filmica delle misure selezionate tramite L-3D *Choose*

Il presente *Deliverable* descrive la parte riguardante L-3D *Choose*, focalizzandosi sulle metodologie quantitative adottate.

Infine, il documento presenta la metodologia proposta nell'ambito della selezione di misure strategiche d'intervento per la distribuzione urbana delle merci a Roma.



2 Le tecniche adoperate

2.1 Introduzione

Questa sezione mostra le tecniche adoperate in L-3D per ottenere i risultati che il progetto si propone. In particolare, introduce le tecniche Preferenze Dichiarate e Modelli a Scelta discreta (2.2), i modelli a base di agente (2.3) e le loro interazioni (2.4).

In seguito, la spiegazione della metodologia adoperata all'interno del progetto conclude il capitolo (2.5).

2.2 Preferenze Dichiarate e Modelli a Scelta Discreta

Preferenze Dichiarate (*Stated Preference, SP*) e Modelli a Scelta Discreta (*Discrete Choice Models, DCM*) sono le due tecniche utilizzate nel progetto L-3D per ottenere le preferenze degli *stakeholders* (SP) ed analizzarle (DCM).

Diverse ragioni spiegano il motivo della loro scelta.

In primis, le SP hanno la capacità di replicare contesti di mercato reali e offrire informazioni su beni e servizi non ancora esistenti, prestandosi pertanto all'identificazione di politiche d'intervento.

L'utilizzo delle preferenze basate sulla scelta, in particolare, rappresenta il modo più intuitivo e realistico con cui gli individui scelgono tra diverse ipotetiche alternative.

Altre tecniche SP (come, ad esempio, la valutazione quantitativa di alternative o la loro classificazione) o metodologie analoghe come il processo di gerarchia analitica (*Analytical Hierarchical Process, AHP*) non vengono infatti comprese con la stessa facilità.

I DCM, invece, consentono di stimare il tasso di sostituzione tra le diverse caratteristiche di un bene/servizio (ad esempio tra le diverse componenti di un pacchetto di politiche pubbliche) e offrono una risposta analitica a problemi altrimenti non trattabili analiticamente da altre metodologie quantitative e qualitative, fornendo uno strumento utile anche per stime complesse come l'analisi costi-benefici e l'analisi costi-utilità [1].

In particolare, permettono di calcolare la disponibilità ex-ante a pagare/accettare un determinato pacchetto di politiche al variare delle sue componenti favorendo la ricerca di una soluzione condivisa tra i diversi attori, obiettivo centrale all'interno del progetto [2].



Inoltre, offrono anche la possibilità di stimare la domanda di mercato e il grado di accettazione di una o più politiche d'intervento.

2.2.1 Preferenze Dichiarate

Le Preferenze Dichiarate si riferiscono a diverse tecniche sperimentali di raccolta di dati sotto forma di preferenze (cioè valutazioni, classifiche o scelte discrete) tra alternative ipotetiche caratterizzate da un insieme di attributi (o caratteristiche) prestabiliti che assumono valori distinti [3].

Le SP si differenziano dalle Preferenze Rivelate (*Revealed Preference*, RP) per il *focus* su esercizi di scelta ipotetici e non basati su dati reali di mercato.

Tra le diverse tipologie di SP, le preferenze basate sulla scelta tra diverse alternative rappresentano la forma più comune ed utilizzata per i motivi già citati.

La tecnica delle Preferenze Dichiarate prevede la creazione del cosiddetto disegno sperimentale.

Quest'ultimo si basa su complesse tecniche sperimentali e implica definire [1]:

1. la tecnica di espressione delle preferenze all'interno del questionario (valutazione, classifica, scelte discrete)
2. il numero, la tipologia di alternative presenti e l'eventuale opzione di non scelta
3. la scelta degli attributi (caratteristiche del problema in esame)
4. la scelta dei livelli (sotto caratteristiche del problema in esame)
5. la tecnica sperimentale con cui generare le domande del questionario
6. le domande del questionario per rispondente
7. il numero di questionari
8. il numero di individui da intervistare
9. la codifica delle variabili da modellizzare in fase di analisi
10. la tecnica usata per somministrare l'indagine (ad esempio, *e-mail*, *online*, intervista, *focus-group*)
11. la tecnica di campionamento
12. le procedure usate per il pilota



2.2.2 Modelli a Scelta Discreta

I DCM rappresentano il metodo più naturale per la modellizzazione delle preferenze, soprattutto nel caso in cui si utilizzano dati SP che si basano sulla scelta tra diverse alternative.

Questa metodologia ha avuto una grande diffusione sin dagli anni 80' in diversi campi di ricerca, tra cui marketing, economia sanitaria, trasporti, valutazioni ambientali [4].

I DCM hanno alle spalle un solido insieme di teorie economiche e psicologiche, tra cui si ricordano le seguenti:

1. Teoria neoclassica del consumatore [5]
2. Teoria economica del valore di Lancaster [6]
3. Teoria dell'utilità casuale [7]

I DCM poggiano in particolare sul concetto di *homo oeconomicus* che equivale a supporre quanto segue:

1. chi risponde ad un'indagine conosce tutte le alternative possibili
2. ogni alternativa si valuta sulla base delle sue caratteristiche
3. ad ogni alternativa si associa un livello di soddisfazione
4. ogni alternativa si valuta sulla base del livello di soddisfazione percepito e quella con livello di soddisfazione più alta viene scelta

La teoria dell'utilità casuale modella la scelta degli individui sulla base delle caratteristiche del problema in esame (utilità sistematica) e di elementi non osservabili (utilità casuale).

Questa assunzione garantisce flessibilità alla metodologia e permette l'utilizzo di un variegato numero di tecniche, dalla più semplice (ad esempio il *multinomial logit*) alla più complessa (modelli *logit* misti a classi latenti).



2.3 Modelli a base di Agente

I modelli a base di Agente (*Agent Based Models*, ABM) rappresentano fundamentalmente una tecnica informatica che simula un sistema i cui componenti principali sono gli agenti (gli *stakeholders*); e che pertanto, può essere utilizzata per simulare un sistema multi-agente.

L'impiego degli ABM nel campo dei trasporti è largamente esteso.

In particolare, gli ABM permettono di valutare nell'ambito della pianificazione partecipata se il processo di interazione tra gli *stakeholders* può portare ad una soluzione condivisa rispetto a determinate misure d'intervento [8][9].

La struttura di un ABM consiste in [10]:

1. un insieme di agenti, con determinate proprietà e comportamenti;
2. un insieme di relazioni e metodi di interazione, con una topologia che definisce come e con chi gli agenti interagiscono;
3. l'ambiente degli agenti, dove gli agenti interagiscono tra loro e con l'ambiente stesso

Un modello ad agente si differenzia dai modelli tradizionali (tra cui quelli a scelta discreta per le seguenti ragioni [11]:

1. i modelli di comportamento emergono dall'interazione con gli attori e non provengono da un modello teorico pre-definito
2. il livello di analisi dell'ABM raggiunge un grado di dettaglio più elevato dato che analizza le singole interazioni tra agenti, cosa che i modelli tradizionali fanno in maniera limitata

2.4 L'integrazione dei DCM con gli ABM

L'integrazione di DCM e ABM permette di superare i limiti di entrambe le metodologie.

I DCM non sono infatti in grado di catturare il processo di interazione tra i diversi *stakeholders*, mentre gli ABM non hanno alla base informazioni sulle preferenze dei diversi attori basate su affidabili dati econometrici [2] [10].

L'integrazione delle due metodologie permette di prioritizzare misure d'intervento basate su affidabili stime econometriche (DCM) e fornisce informazioni sul grado di condivisione delle stesse ottenuto a seguito della simulazione di un processo di pianificazione partecipata.



2.5 Le fasi della metodologia

Il processo di pianificazione adottato in L-3D utilizza una procedura che unisce le tre metodologie descritte in precedenza in un unico processo partecipato tramite l'introduzione del *software* L-3D *Choose*. Quest'ultimo permette di superare i limiti della metodologia precedente: ossia la necessità di tempi molto lunghi (anche mesi) per la realizzazione del disegno sperimentale, per la somministrazione del questionario e per l'analisi dei dati.

Attraverso L-3D *Choose*, invece, si riducono i tempi delle attività sopra descritte in poche ore/giorni, permettendo quindi potenzialmente di definire, valutare, prioritizzare e ricercare soluzioni condivise d'intervento nell'ambito di un singolo evento partecipato o di un numero ridotto di eventi dalla durata molto breve (2 ore).

La nuova metodologia si compone di 4 fasi:

1. Definizione del problema ed analisi preliminare
2. Scelta degli attributi e livelli
3. Indagine tramite questionario
4. Fase di modellizzazione

2.5.1 Definizione del problema ed analisi preliminare

In questa fase si analizza il contesto di riferimento con una descrizione dell'area di studio e delle principali criticità. In particolare, si identificano e si coinvolgono gli *stakeholders* presenti tramite focus groups, interviste e *workshop*, se possibile usando una piattaforma già presente come un Living Lab.

Processi decisionali efficaci richiedono infatti un livello di conoscenza adeguato degli attori coinvolti, attraverso un'analisi delle parti interessate. Capire i loro valori, obiettivi e problemi, anche attraverso complesse analisi delle interazioni tra *stakeholders*, rappresenta pertanto uno step fondamentale.

È in questa fase che emerge una prima indicazione di quali potrebbero essere le misure d'intervento da analizzare in seguito.

2.5.2 Scelta di attributi e livelli

Questa fase sfrutta le informazioni ottenute nello step precedente per definire un adeguato processo partecipativo dove selezionare attributi e livelli.

Gli attributi rappresentano le aree di intervento o le caratteristiche di una o più politiche d'intervento mentre i livelli le politiche d'intervento o le sotto-caratteristiche di una o più



politica d'intervento. La tipologia di pianificazione, che può essere strategica, tattica o operativa, fa sì che attributi e livelli possano assumere connotati diversi.

Idealmente, il *software* L-3D Choose offre l'opportunità di definire attributi e livelli in un unico step assieme alla definizione delle altre fasi del disegno sperimentale, alla somministrazione del questionario e alla visualizzazione dei risultati.

Tuttavia, per esigenze organizzative, è conveniente procedere per più step alla scelta degli attributi e livelli, sui quali avverrà poi il processo di valutazione e prioritizzazione delle misure.

Ciò significa che l'identificazione finale di attributi e livelli può avvenire attraverso diversi eventi partecipati (*focus group/workshop* e altri eventi deliberativi, meglio se all'interno di un contesto consolidato come un Living Lab).

In questi step, è consigliabile l'utilizzo di tecniche partecipative come l'analisi SWOT, votazioni online e offline e metodologie simili.

Fondamentale nella selezione finale degli attributi sono i criteri di importanza, credibilità e plausibilità rispetto a cambiamenti futuri, da parte della maggioranza degli *stakeholders* [12].

Per quanto riguarda i livelli, invece, è opportuno definire la giusta distanza tra di essi di modo che gli attributi non vengano ignorati a causa di uno scarto percepito troppo ridotto.

La partecipazione della Pubblica Amministrazione al processo partecipativo è infine necessaria per rendere il processo credibile.

2.5.3 Indagine tramite questionario

Questa fase consiste nella somministrazione del questionario tramite il *software* L-3D Choose nell'ambito di un evento partecipato (ad esempio un *workshop* all'interno di un Living Lab).

Il questionario, generato dal *software*, richiede agli *stakeholders* la scelta di volta in volta tra diverse politiche o pacchetti di politiche creati sulla base degli attributi e dei livelli definiti in precedenza.

Grazie a L-3D Choose, la definizione del disegno sperimentale, spiegata nel paragrafo sulle preferenze dichiarate, avviene in tempo reale, con limitate perdite in termini di efficienza di calcolo.



Il *software*, permette, quindi, in questa fase, di definire il disegno sperimentale, di creare e somministrare il questionario agli *stakeholders* e di incamerare le risposte, ossia la valutazione implicita che gli *stakeholders* danno delle varie politiche d'intervento.

L'utilizzo del *software*, in casi di necessità, offre la possibilità di allargare l'indagine a soggetti non presenti fisicamente, rafforzando la robustezza della metodologia.

2.5.4 Fase di modellizzazione

In questa fase, immediatamente dopo l'indagine e nell'ambito dello stesso evento partecipato, si procede in tempo reale con la modellizzazione delle preferenze degli *stakeholders*, con il fine di trovare, se possibile, politiche d'intervento accettabili e condivise.

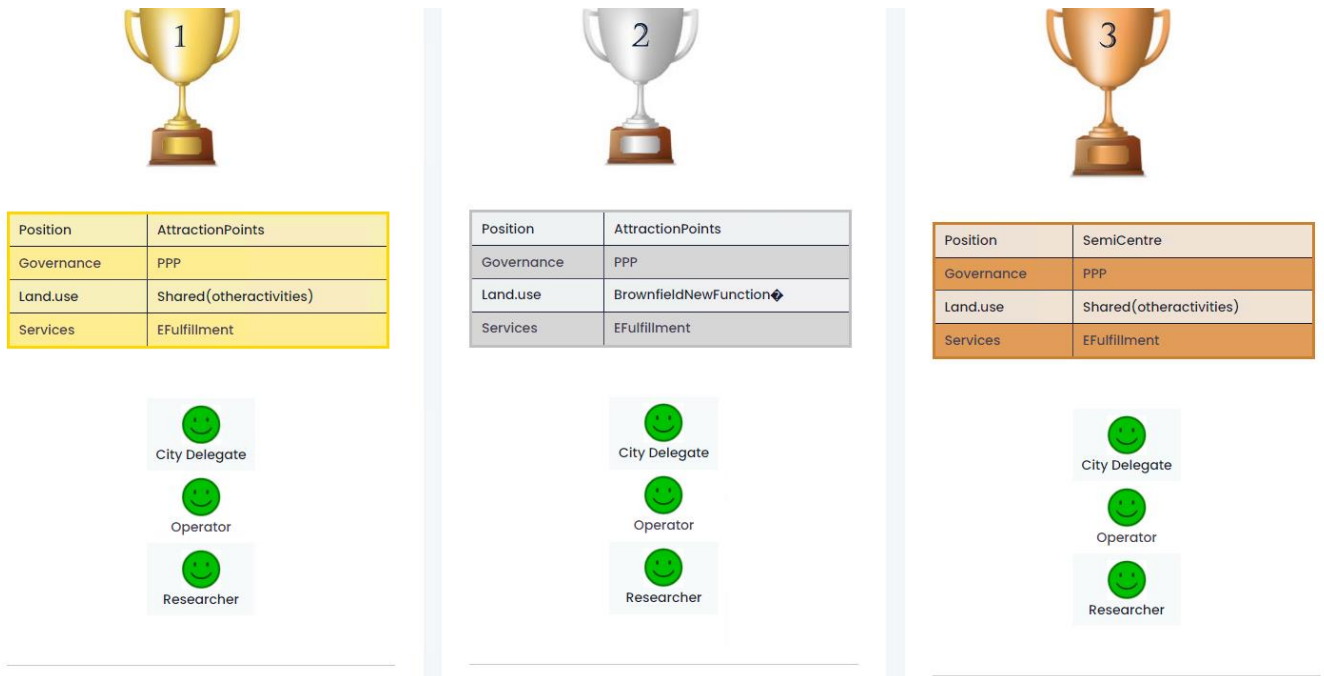
Nello specifico, il *software*, incorporando i DCM, elabora i dati della fase precedente e prioritizza le misure d'intervento offrendo tramite un'interfaccia chiara e intuitiva i seguenti risultati:

1. ranking delle migliori politiche condivise con annesso livello di accettazione da parte dei vari *stakeholders*
2. analisi degli attributi aggregata e per *stakeholders*
3. analisi dei livelli aggregata e per *stakeholders*
4. confronto delle migliori politiche su base individuale e su base collettiva

Il *software* presenta i seguenti punti attraverso l'utilizzo di un'interfaccia chiara ed intuitiva.

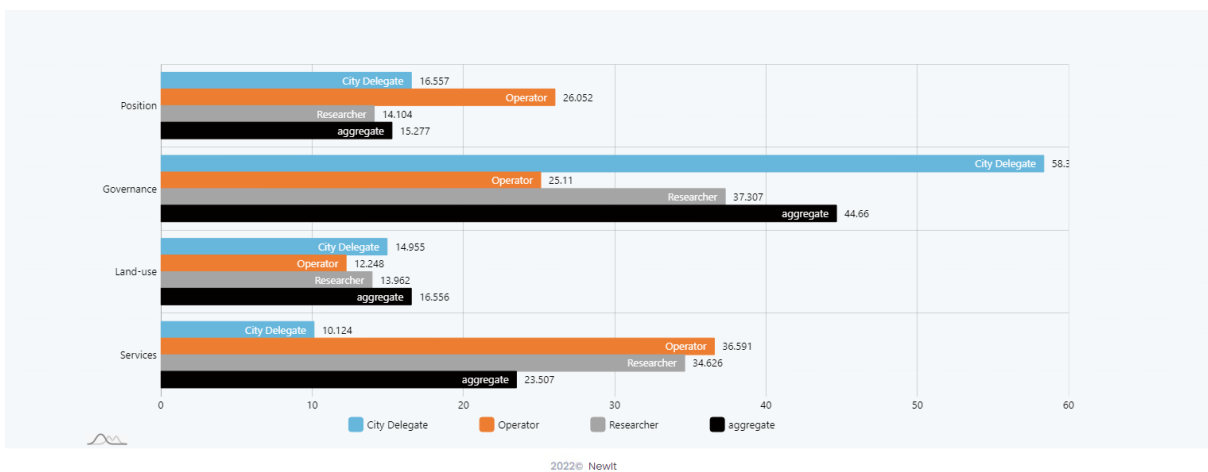
Le figure successive rappresentano un esempio di ciascuno dei quattro punti presentati in precedenza.

Figura 1_ Esempio di ranking delle migliori politiche condivise con livello di accettazione da parte dei vari stakeholders



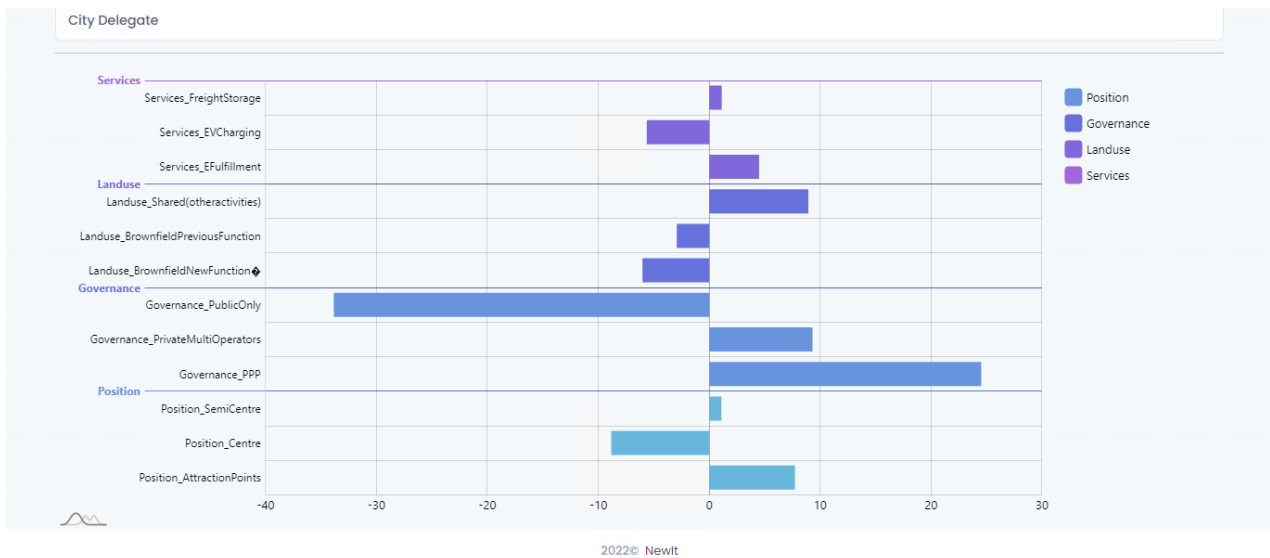
Fonte: elaborazione degli autori

Figura 2_ Esempio di analisi degli attributi aggregata e per stakeholder



Fonte: elaborazione degli autori

Figura 3_ Esempio di analisi per livello per stakeholder



Fonte: elaborazione degli autori

Figura 4_ Confronto delle migliori politiche per stakeholder rispetto alle migliori politiche condivise

	Position	Governance	Land-use	Services
City Delegate	AttractionPoints	PPP	Shared(otheractivities)	EFulfillment
Operator	AttractionPoints	PPP	BrownfieldNewFunction	EFulfillment
Researcher	AttractionPoints	PPP	Shared(otheractivities)	EFulfillment

Fonte: elaborazione degli autori

La fase di modellizzazione può essere completata, in modo flessibile, con:

1. discussione nell'ambito del precedente *workshop* partecipato sulle politiche condivise ottenute dal *software* con possibile votazione finale sulle politiche d'intervento da prioritizzare
2. ulteriori simulazioni per validare i risultati ottenuti e ottenere nuove informazioni sul possibile impatto dell'interazione tra i diversi *stakeholders*.



3 Il caso studio

Questo capitolo descrive il caso studio seguendo le 4 fasi della metodologia descritte nel capitolo 3.

In particolare, il caso studio riguarda la definizione di misure strategiche d'intervento nell'ambito della logistica urbana a Roma.

3.1 Definizione del problema ed analisi preliminare

La definizione del contesto viene ampiamente discussa nel WP 1, e, in particolare, nel *Deliverable* 1 "Definizione del contesto ed ecosistema della logistica a Roma e nel Lazio".

Come spiegato nel suddetto *Deliverable*, la valutazione degli interessi, dei bisogni e delle caratteristiche comportamentali degli utenti e degli *stakeholders* è necessaria per valutare l'accettabilità di nuove misure e politiche e il potenziale per il cambiamento di comportamenti e abitudini.

L'utilizzo del Living Lab Logistica di Roma Capitale rappresenta in questo contesto un elemento necessario per le analisi di cui sopra.

Il **Living Lab Logistica** (LLL) è un laboratorio di co-creazione partecipata che coinvolge sistematicamente gli attori della logistica nella sperimentazione e realizzazione delle soluzioni innovative previste nel nuovo [PUMS \(Piano Urbano della Mobilità Sostenibile\)](#). Il Living Lab, in particolare, rappresenta un ecosistema in cui tutte le parti interessate contribuiscono attivamente alla definizione di politiche organiche e integrate per la logistica della città.

Nello specifico, il Living Lab ha permesso la realizzazione di *workshop* ampiamente partecipati dai vari *stakeholders*, tra cui la Pubblica Amministrazione, e in qualità di forum, fisico e virtuale, ha favorito interazioni che hanno poi portato ad incontri bilaterali approfonditi.

Diverse metodologie per l'acquisizione dei dati strutturano questa fase metodologica:

1. *workshop* partecipati all'interno del Living Lab Logistica di Roma Capitale (2 Marzo 2022, 17 Marzo 2022)
2. incontri bilaterali con i vari *stakeholder*
3. *desk analysis*



Nell'ambito dei *workshop* la metodologia SWOT (*Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats*) è lo strumento utilizzato che ha permesso di catalogare al meglio le necessità dei vari *stakeholders*.

Il punto 2, invece, ha consentito di approfondire il loro punto di vista e di cominciare a valutare una prima lista di misure d'intervento.

Infine, il punto 3 ne ha favorito la classificazione, necessaria per convocarli ma anche per le analisi degli step successivi.

In particolare, la classificazione degli *stakeholders* è fondamentale in quanto il processo di prioritizzazione di misure condivise è strettamente dipendente dalla definizione delle categorie.

3.2 Scelta degli attributi e livelli

Il processo di definizione delle politiche d'intervento corrisponde nell'ambito della metodologia utilizzata alla scelta di attributi e livelli.

Questi ultimi provengono da una lista iniziale di misure d'intervento redatta nella fase precedente e poi convertita in attributi e livelli sulla base dei criteri descritti nel capitolo precedenti della sezione omonima.

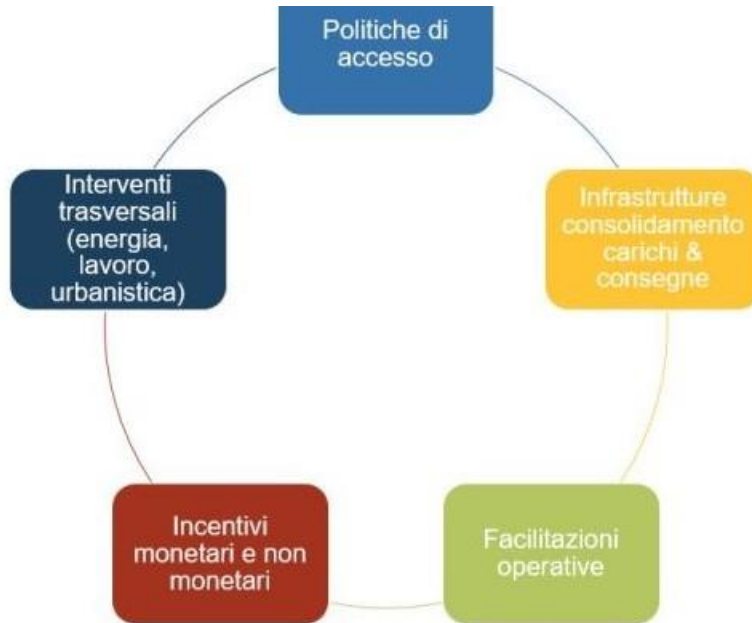
Successivamente, il *workshop* partecipato all'interno del Living Lab Logistica di Roma Capitale del 6 Giugno 2022 rappresenta la fase vera e propria di scelta degli attributi e livelli.

Nell'evento di cui sopra, gli *stakeholders* hanno prima discusso brevemente gli attributi (aree di intervento) e poi prioritizzato le misure d'intervento per singolo attributo attraverso votazioni effettuate tramite l'utilizzo del *software* SLIDO.

Le seguenti figure mostrano nel dettaglio le aree di intervento (attributi) e il processo di votazione di attributi e livelli.

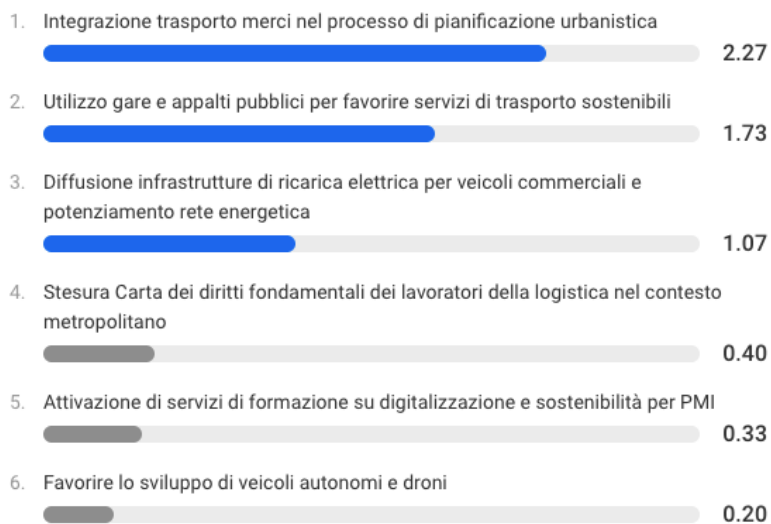
Per ogni attributo, come mostrano le figure successive, sono stati scelti le prime 3 misure (livelli)

Figura 5_ Aree di intervento



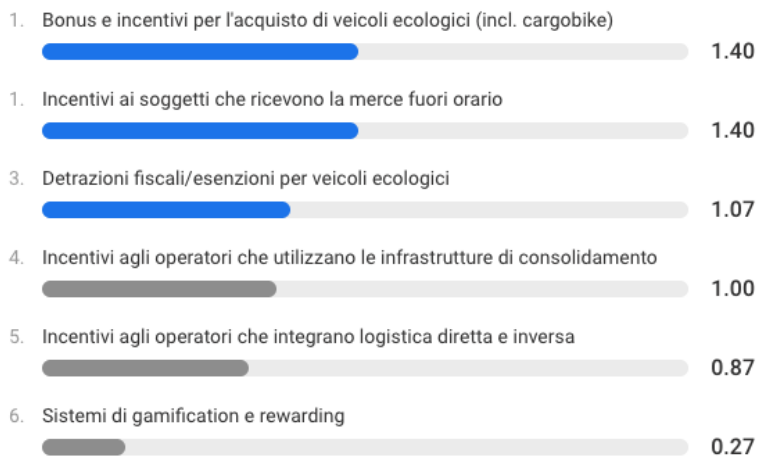
Fonte: elaborazione degli autori

Figura 6_ Attributo 1 - interventi trasversali



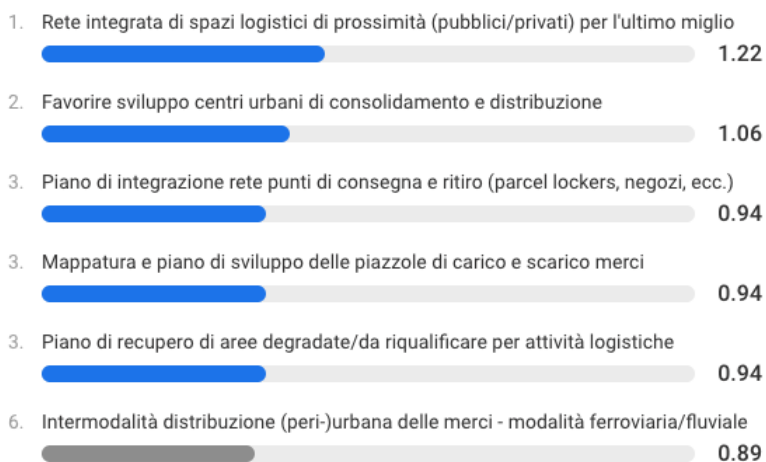
Fonte: elaborazione degli autori

Figura 7_ Attributo 2 - incentivi monetari e non monetari



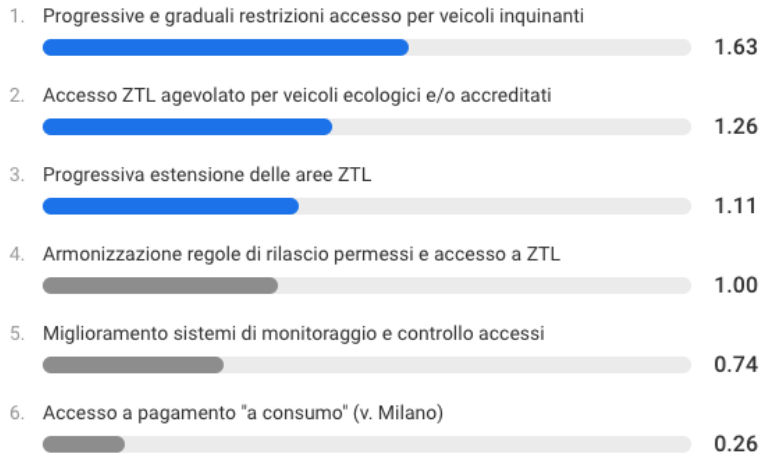
Fonte: elaborazione degli autori

Figura 8_ Attributo 3 - consolidamento



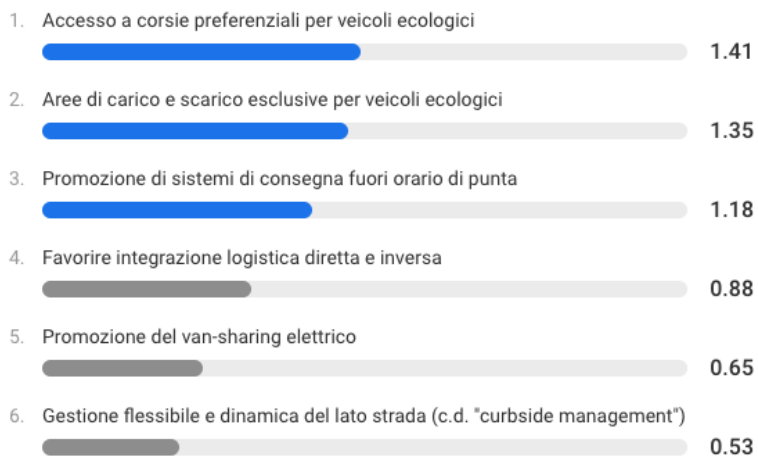
Fonte: elaborazione degli autori

Figura 9_ Attributo 4 - Accesso ZTL



Fonte: elaborazione degli autori

Figura 10_ Attributo 5 - facilitazioni operative



Fonte: elaborazione degli autori



3.3 Indagine tramite questionario

In questa fase, gli *stakeholders* hanno valutato in tempo reale le misure d'intervento sulla base del questionario creato secondo la metodologia definita precedentemente nell'ambito di un *workshop* partecipato (12 Luglio 2022).

Prima dell'evento (è possibile anche svolgere il tutto in tempo reale), avviene la definizione del disegno sperimentale al fine di garantire una maggiore robustezza dei risultati.

Partendo da un numero di 5 attributi e 3 livelli per attributo, la seguente tabella sintetizza le operazioni intraprese che hanno portato alla stesura del questionario finale elaborato dal software L-3D Choose.

Tabella 1_ Il disegno sperimentale

Variabile	Valori	Spiegazione
Numero di alternative	2	Facilità delle comprensione del questionario
Opzione di non scelta	No	Le misure d'intervento nel questionario sono considerate tutte necessarie e da realizzare; pertanto, l'opzione di non scelta non è pertinente
Tipologia di disegno sperimentale	Disegno fattoriale con bilanciamento dei livelli tra i differenti blocchi e livello di sovrapposizione minimo	I design fattoriali bilanciati garantiscono una stima migliore rispetto ai design ortogonali
Numero di questionari	6	Il numero di questionari pari a 6 va letto assieme alle domande e alle alternative. In totale, il numero di combinazioni possibili copre un numero sufficiente di possibili combinazioni di livelli e attributi
Numero di domande per rispondente	9	Il numero di domande per rispondente tiene conto del punto precedente, della necessità di non affaticare



		l'intervistato e del numero di partecipanti.
Numero di partecipanti previsti	Non più di 40	
Test pilota	No	Il test pilota non è pertinente data la natura interattiva del <i>workshop</i> che in questo non prevede un'analisi a più stadi.
Tecnica di somministrazione	Online	La somministrazione del questionario avviene tramite cellulare o computer personale, con la possibilità di ricevere supporto tecnico in tempo reale

Fonte: elaborazione degli autori

In seguito, i partecipanti, 30, suddivisi in macro categorie, hanno risposto a 9 domande generate automaticamente dal *software*.

Cinque misure (i cinque attributi) compongono i pacchetti d'intervento (anche detti *policy mix*), una per ciascuna area strategica d'intervento tra quelle selezionate dagli *stakeholders* nelle fasi precedenti come riportato in figura 5.

In fase di registrazione al link del questionario, sulla base delle categorie di *stakeholders* definite nelle fasi precedenti, il rispondente ha dichiarato la propria categoria di appartenenza sulla base dell'attività prevalente tra le seguenti: "ricevere", "spedire" e "trasportare".

Si distinguono, infatti, tre categorie:

- I destinatari (es. i clienti che ricevono l'ordine, come i negozianti e altri destinatari della merce inviata)
- I mittenti (es. coloro che inviano la merce e la affidano ai trasportatori)
- I trasportatori (coloro i quali ritirano, trasportano e consegnano la merce, ovvero operatori logistici e corrieri espressi)

Il rispondente ha selezionato anche la propria filiera di appartenenza tra 12 opzioni disponibili (Edilizia, Manutenzioni/installazioni, Elettrodomestici/traslochi, E-commerce, GDO, Ho.Re.Ca, Farmaceutica, Ospedaliera, Valori, Merci pericolose, Rifiuti, Merce varia).



La figura seguente mostra un esempio di domanda a cui gli *stakeholders* hanno risposto.

Figura 11_ Esempio di domanda

Quale alternativa preferisci?		
Aree strategiche	Opzione 1	Opzione 2
Accesso ZTL	Agevolazioni mezzi green	Miglioramento monitoraggio
Interventi trasversali	Infrastrutture ricarica elettrica	Logistica nei piani urbanistici
Facilitazioni operative	Aree carico/scarico mezzi green	Consegne fuori orario
Spazi della logistica	Disponibilita aree carico/scarico	Rete integrata microhub
Incentivi monetari	\$ consegne fuori orario	\$ mezzi green
Scelta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: elaborazione degli autori

3.4 Fase di modellizzazione

A seguito della somministrazione del questionario, il *software* L-3D Choose comincia ad elaborare le risposte in tempo reale fornendo tutto ciò che serve per arrivare ad una scelta di un pacchetto di politiche per la logistica urbana condiviso che soddisfi pienamente i diversi gruppi di *stakeholders*.

In primo luogo, il *software* ha elaborato la classifica delle tre politiche d'intervento che massimizzano il grado di soddisfazione degli *stakeholders*.

La figura seguente riporta (in colonna) i tre migliori policy mix a livello aggregato, ossia la combinazione delle misure prioritarie (*Policy mix* 1°, 2° e 3° posto) per ciascuna delle aree di intervento (in riga).

In particolare, il livello di soddisfazione aggregato dei vari *stakeholders* rappresenta il criterio di selezione dei 3 *policy mix*.

Figura 12_ Policy mix condiviso

Aree strategiche di intervento	POLICY MIX 1° posto	POLICY MIX 2° posto	POLICY MIX 3° posto
Accesso ZTL	Agevolazioni mezzi green	Agevolazioni mezzi green	Agevolazioni mezzi green
Interventi trasversali	Logistica nella pianificazione urbanistica	Logistica nella pianificazione urbanistica	Logistica nella pianificazione urbanistica
Facilitazioni operative	Corsie preferenziali mezzi green	Consegne fuori orario	Corsie preferenziali mezzi green
Spazi della logistica	Rete integrata microhub	Rete integrata microhub	Rete integrata microhub
Incentivi monetari	Incentivi monetari per consegne fuori orario	Incentivi monetari per consegne fuori orario	Incentivi monetari per consolidamento

Fonte: elaborazione degli autori

Figura 13_ Livello di soddisfazione degli attori

Categoria di attori	Policy mix 1°	Policy mix 2°	Policy mix 3°
Ricevere			
Spedire			
Trasportare			

Fonte: elaborazione degli autori

Gli emoji (i pittogrammi che riproducono le facce) riportati nella Figura 13 mostrano il livello di soddisfazione di ciascuna categoria di *stakeholders* (riga), con riferimento a ciascun *policy mix* (colonna).

I *policy mix* scelti, infatti, pur massimizzando l'utilità complessiva, non necessariamente soddisfano ciascun *stakeholders*.

Per questa ragione, è fondamentale rappresentarne il loro livello di soddisfazione.



Nel caso specifico, il *policy mix* che, in media, massimizza il livello di soddisfazione collettivo, individua come prioritario il *policy mix* composto da:

1. le agevolazioni per l'accesso alla ZTL riservate ai mezzi green
2. l'inclusione della logistica nei piani urbanistici della città
3. l'accesso alle corsie preferenziali per gli operatori che utilizzano mezzi green
4. la promozione di una rete integrata di micro-hub
5. gli incentivi monetari per consegne fuori orario

Gli scenari condivisi che hanno si trovano al secondo e al terzo posto non differiscono molto dal primo. Le uniche differenze riguardano le aree di intervento "Incentivi monetari" e "Facilitazioni operative". Nello specifico, "Consegne fuori orario" e "Incentivi per il consolidamento" hanno grado di preferenza più elevato rispetto a "Corsie preferenziali mezzi green" e "Incentivi monetari per consegne fuori orario".

È interessante notare in Figura 12 come il livello di preferenza dei *policy mix* sia molto alto da parte della categoria "Trasportare" e superiore rispetto alle altre categorie. Ciò probabilmente dipende anche dal fatto che tale categoria include la maggioranza dei partecipanti che hanno risposto al questionario. In questo caso, il gruppo di ricerca ha dovuto scegliere tra attribuire pesi equivalenti a ciascuna risposta al questionario, oppure un peso equivalente a ciascuna categoria. Si è scelto, in questo di caso la prima opzione, anche per "premiare" l'interesse dimostrato dagli attori appartenenti alla categoria "trasportare" che tramite la loro numerosa presenza hanno dimostrato, nei fatti, l'interesse specifico all'attenzione che la Pubblica Amministrazione ha dedicato all'elicitazione delle preferenze degli operatori.







L'analisi delle preferenze per singola categoria, in secondo luogo, rappresenta la seconda tipologia di analisi svolta. Nella figura seguente, si riportano i migliori *policy mix* per singolo attore (spedire, trasportare, ricevere).

Figura 14_ Panoramica dei policy mix per categoria di stakeholders

Aree strategiche di intervento	Policy mix - Ricevere	Policy mix - Spedire	Policy mix - Trasportare
Accesso ZTL	Agevolazioni mezzi green	Restrizioni mezzi inquinanti	Miglioramento monitoraggio
Interventi trasversali	Logistica nella pianificazione urbanistica	Infrastrutture ricarica elettrica	Logistica nella pianificazione urbanistica
Facilitazioni operative	Consegne fuori orario	Aree carico/scarico mezzi green	Corsie preferenziali mezzi green
Spazi della logistica	Rete integrata PuDo	Disponibilità aree carico/scarico	Rete integrata microhub
Incentivi monetari	Incentivi monetari per consegne fuori orario	Incentivi monetari per consolidamento merce	Incentivi monetari per mezzi green

Fonte: elaborazione degli autori

Figura 15_ Livello di soddisfazione degli stakeholders per policy mix individuale

Categoria di attori	Policy mix - Ricevere	Policy mix - Spedire	Policy mix - Trasportare
Ricevere			
Spedire			
Trasportare			

Fonte: elaborazione degli autori

Gli emoji riportati nella rappresentano il livello di soddisfazione di ciascuna categoria di attori, con riferimento ai *policy mix* preferiti dalle altre due categorie.

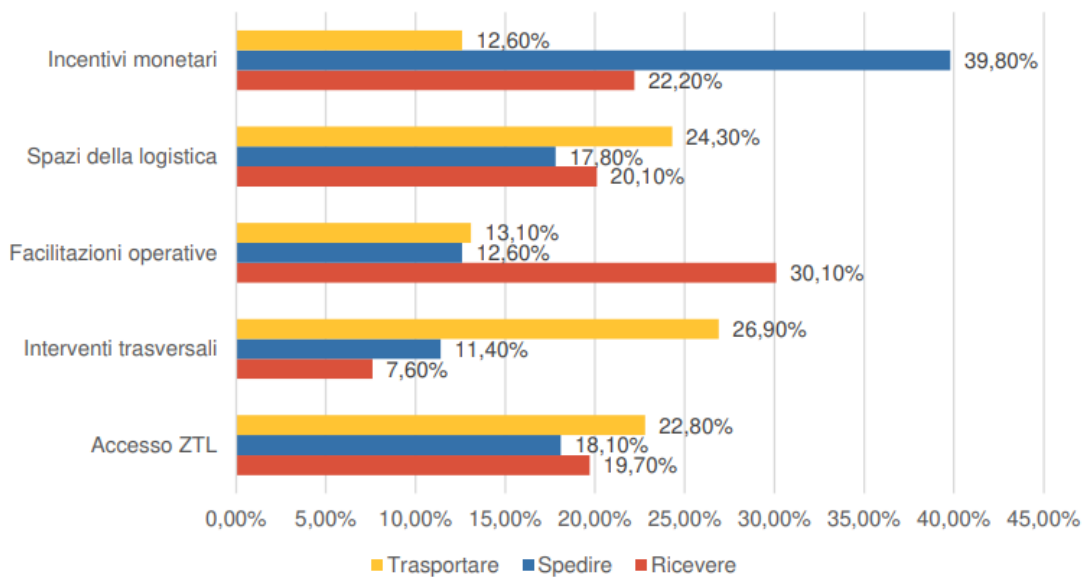
In generale, si nota:

1. il livello di soddisfazione molto basso degli attori rispetto ai *policy mix* preferiti dagli altri *stakeholders*
2. la contrapposizione tra “spedire” e “trasportare” per quanto riguarda il miglior *policy mix* della categoria “ricevere”.

In seguito, il *software* offre la possibilità di analisi per aree d'intervento (attributi) e per singola misura d'intervento (livelli) dal punto di vista aggregato e per ogni *stakeholders*.

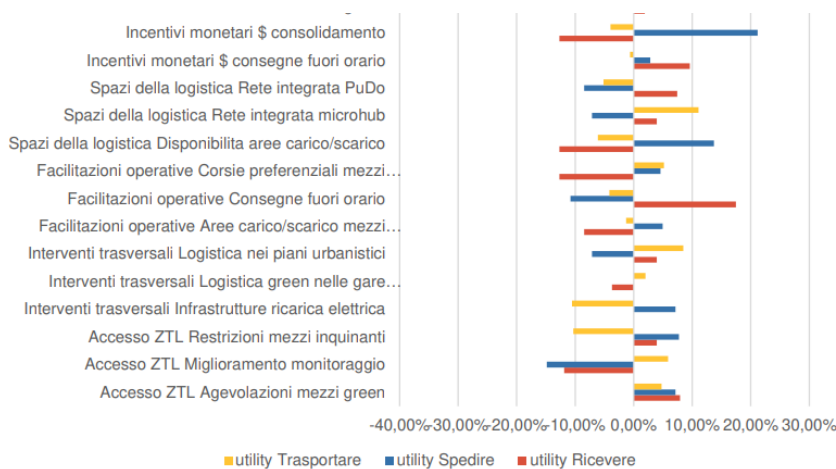
In particolare, i grafici seguenti mostrano l'importanza relativa di ciascuna area d'intervento e di ciascuna misura (che tiene conto dell'importanza relativa delle aree di intervento), per ciascuna categoria di attore.

Figura 16_ Importanza relativa per area d'intervento per stakeholder



Fonte: elaborazione degli autori

Figura 17_ Importanza relativa delle misure all'interno di ogni area d'intervento



Fonte: elaborazione degli autori



Considerando contestualmente questi due grafici e i *policy mix* per categoria di attore, riportati nella , emergono alcune informazioni rilevanti:

1. per la categoria “ricevere”, l’area di intervento dove si osserva il maggior scostamento rispetto al *policy mix* condiviso riguarda le “facilitazioni operative”; in particolare, la misura riguardante le facilitazioni per la ricezione delle consegne fuori orario rappresenta l’interesse prioritario; in modo similare, la realizzazione di “una rete integrata PuDo” per l’area d’intervento “spazi della logistica” è preferita rispetto alla misura scelta per il *policy mix* aggregato.
2. la categoria “spedire” è fortemente sensibile all’area d’intervento riguardante gli incentivi monetari. In particolare, sembrerebbe preferire gli incentivi al consolidamento rispetto a quelli per i mezzi green (*policy mix* aggregato).
3. per la categoria “trasportare”, infine, l’area di intervento “interventi trasversali” rappresenta l’area di maggior rilievo: in particolare, l’integrazione della logistica nei piani urbanistici è la misura preferita, seguita dagli “spazi della logistica”, con lo sviluppo di una rete integrata di *microhub*.

Ulteriori considerazioni emergono se si considera l’area strategica di intervento “Accesso ZTL”.

Per i trasportatori risulta fondamentale il miglioramento del monitoraggio, e, di conseguenza, la garanzia di un maggior rispetto delle regole del gioco da parte di tutti i concorrenti. Le altre due categorie, non direttamente toccate da quest’area di intervento, preferiscono invece le agevolazioni per i mezzi green (“ricevere”) e le restrizioni ai mezzi inquinanti (“spedire”).

Infine, si nota come il *policy mix* al 1° posto (Figura 12) è globalmente condiviso per quanto riguarda la maggioranza delle aree d’intervento.

“Interventi trasversali” e “spazi della logistica” rappresentano elementi di divergenza per la categoria spedire. In particolare, le misure “rete integrata micro-hub” e “logistica nella pianificazione urbanistica”, identificate come prioritarie nello scenario aggregato, non sono valutate come prioritarie. Allo stesso modo, per la categoria “ricevere” non risultano prioritarie le “corsie preferenziali per mezzi green” nell’ambito dell’area d’intervento “facilitazioni operative”.

Riassumendo, quest’approccio ha identificato gli interventi considerati rilevanti dagli attori della logistica in maniera aggregata (Figura 12, Figura 13), ma ha anche evidenziato gli attributi considerati significativi e importanti per ciascuna categoria (Figura 16, Figura 17).

Tutto ciò ha permesso la potenziale identificazione di soluzioni prioritarie condivise.



A seguito di queste analisi, svolte all'interno del *workshop* del 12 Luglio, ulteriori simulazioni (modelli ABM) hanno confermato i risultati ottenuti in questa fase.

In particolare, il gruppo di ricerca ha condotto simulazioni che imitano il processo d'interazione tra i vari *stakeholders* e le ha usate per validare i risultati ottenuti tramite il processo di pianificazione partecipata.

A seguito della bontà del lavoro svolto, i risultati ottenuti sono stati incorporati all'interno del [documento di piano](#) del Piano delle Merci e della Logistica Sostenibile (PLMS) di Roma Città Metropolitana.



4 Conclusioni

Il presente *Deliverable* si pone l'obiettivo di spiegare e adoperare tecniche sofisticate di analisi delle preferenze nell'ambito del progetto L-3D.

Per la realizzazione del suddetto obiettivo, il presente documento parte dalla spiegazione delle metodologie utilizzate evidenziandone punti di forza e debolezza, spiegando poi come la loro integrazione possa superare i rispettivi fattori di debolezza.

In seguito, contestualizza l'utilizzo delle due tecniche nell'ambito di una metodologia strutturata per la pianificazione partecipata per poi applicarla nel caso concreto della logistica urbana a Roma.

Elemento fondamentale della metodologia è l'utilizzo del *software* L-3D *Choose*.

Il *software*, grazie alla sua capacità di unire in unico *step* elaborazione del disegno sperimentale, creazione, somministrazione del questionario, analisi delle preferenze e prioritizzazione delle politiche d'intervento, offre uno strumento fondamentale per migliorare l'efficienza della pianificazione partecipata.

Quest'ultima, infatti, normalmente richiede tempi molto lunghi (mesi), indebolendo l'efficacia dell'intero processo partecipativo che risulta eccessivamente frammentato.



Riferimenti bibliografici

- [1] Lancsar, E., & Louviere, J. (2008). Conducting discrete choice experiments to inform healthcare decision making: a user's guide. *Pharmacoeconomics*, 26, 661-677.
- [2] Le Pira, M., Marcucci, E., Gatta, V., Inturri, G., Ignaccolo, M., & Pluchino, A. (2017). Integrating discrete choice models and agent-based models for ex-ante evaluation of stakeholders policy acceptability in urban freight transport. *Research in transportation economics*, 64, 13-25.
- [3] Loo, B. P. (2002). Role of stated preference methods in planning for sustainable urban transportation: State of practice and future prospects. *Journal of Urban Planning and Development*, 128(4), 210-224.
- [4] Ben-Akiva, M. E., & Lerman, S. R. (1985). *Discrete choice analysis: theory and application to travel demand* (Vol. 9). MIT press.
- [5] Varian, H. R., & Varian, H. R. (1992). *Microeconomic analysis* (Vol. 3). New York: Norton.
- [6] Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of political economy*, 74(2), 132-157.
- [7] McFadden, D. (1973). Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In *Frontiers in Econometrics* (Vol. 33, Issue 8, pp. 907-914).
- [8] North, M. J., Macal, C. M., Aubin, J. S., Thimmapuram, P., Bragen, M., Hahn, J., ... & Hampton, D. (2010). Multiscale agent-based consumer market modeling. *Complexity*, 15(5), 37-47.
- [9] Marcucci, E., Le Pira, M., Gatta, V., Inturri, G., Ignaccolo, M., & Pluchino, A. (2017). Simulating participatory urban freight transport policy-making: Accounting for heterogeneous stakeholders' preferences and interaction effects. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 103, 69-86.
- [10] North, M. J., Macal, C. M., Aubin, J. S., Thimmapuram, P., Bragen, M., Hahn, J. & Hampton, D. (2010). Multiscale agent-based consumer market modeling. *Complexity*, 15(5), 37-47.
- [11] Le Pira, M. (2016). Towards participatory decision-making processes in transport planning: an agent-based approach.
- [12] Marcucci, E. (2013). Urban freight transport modelling: an agent-specific approach. *Urban freight transport modelling: an agent-specific approach*, 0-0.