



Città Metropolitana
di Palermo



PUMS PALERMO

Piano Urbano della Mobilità Sostenibile
Città Metropolitana di Palermo

Il Piano di Monitoraggio

Individuazione del set di indicatori strategici, fonti del monitoraggio, pianificazione dei contenuti e dello svolgimento delle attività per il monitoraggio ex-post

Rev.1

Ottobre 2024

Indice dei contenuti

Premessa	3
1 Gli indicatori di monitoraggio del PUMS	6
1.1 Indicatori relativi all’efficacia ed efficienza del sistema di mobilità (A)	7
1.2 Indicatori relativi alla sostenibilità energetica ed ambientale (B).....	9
1.3 Indicatori relativi alla sicurezza della mobilità stradale (C).....	10
1.4 Indicatori relativi alla sostenibilità socio-economica (D).....	10
1.5 Target macro-obiettivi	12
2 La governance del monitoraggio	16
2.1 Soggetti coinvolti.....	16
2.2 Partecipazione del monitoraggio	17
2.3 Tempi del monitoraggio	17
2.4 Report di monitoraggio.....	17
2.5 Voci di costo del monitoraggio: stima preliminare del budget.....	18

Premessa

Il presente documento si occupa della definizione del set di indicatori strategici per i successivi monitoraggi del PUMS della Città Metropolitana di Palermo.

Con il termine monitoraggio si definisce l'insieme di attività sistematiche di collezione dati, a cadenza almeno biennale, finalizzate alla definizione di indicatori che forniscono all'amministrazione, stakeholder e cittadini informazioni sullo stato di attuazione e raggiungimento degli obiettivi prefissati e l'eventuale necessità di effettuare interventi correttivi.

La "misurazione" degli effetti avviene attraverso il confronto tra il valore degli indicatori ex-post (valore effettivo degli indicatori in un dato momento) con quello stabilito ex – ante (relativo ai target prefissati). Nel caso vi siano scostamenti nella realizzazione delle azioni/interventi e il livello degli indicatori individuati non soddisfa i target prefissati, occorre:

- formulare misure correttive per il raggiungimento degli obiettivi;
- revisionare i target.

Considerando i 10 anni di orizzonte pianificatorio del PUMS è plausibile che vi siano questi disallineamenti tra quanto "stimato" e quanto "effettivamente rilevato", pertanto l'attività di monitoraggio ha un ruolo cruciale.

Il presente **piano di monitoraggio** indica:

- selezione degli indicatori e fonte dati per il monitoraggio ex-post;
- tempi e reportistica da redigere;
- soggetti coinvolti e partecipazione;
- voci di costo del monitoraggio

Nella selezione degli indicatori di monitoraggio PUMS, l'approccio di popolamento adottato dai progettisti considera l'introduzione, oltre agli indicatori minimi, di indicatori aggiuntivi: di semplice acquisizione con costi ridotti per l'ente (es. estensione rete piste ciclabili, nodi intermodali attivati, ...) disponibili dagli uffici interni alla struttura; oppure di ulteriori indicatori derivanti da eventuali elaborazioni modellistiche in fase di monitoraggio.

Per quanto riguarda i principali riferimenti normativi sul monitoraggio dei PUMS, si citano:

- le Linee Guida Eltis per lo sviluppo e l'implementazione dei PUMS;
- le Linee Guida ministeriali Biciplan Legge 2/2018, articolo 6;
- il Decreto Ministeriale n. 397 del 4 agosto 2017;
- il Decreto Ministeriale n. 396 del 28 agosto 2019, che modifica e integra il DM 397, in base al quale sono stati scelti determinati indicatori di monitoraggio;
- il Vademecum per la redazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) pubblicato dal MIMS a settembre 2022.

In particolare, nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il 4 agosto 2017, contenente le linee guida per l'elaborazione dei Piani Urbani della Mobilità Sostenibile, successivamente adeguate ed integrate con il DM 8 agosto 2019, tra le attività previste all'articolo 4 del decreto del 2017 si riporta:

art. 4 – aggiornamento e monitoraggio

1. Il **PUMS** è **predisposto su un orizzonte temporale decennale** ed è **aggiornato con cadenza almeno quinquennale**. L'eventuale aggiornamento del piano è comunque valutato nei dodici mesi antecedenti all'affidamento di servizi di trasporto pubblico locale.
2. I soggetti destinatari, di cui all'art. 3, comma 1, delle linee guida predispongono, altresì, un **monitoraggio biennale** volto ad individuare eventuali scostamenti rispetto agli obiettivi previsti e le relative misure correttive, al fine di sottoporre il piano a costante verifica tenendo conto degli indicatori di cui all'allegato 2.
3. I dati relativi al monitoraggio di cui al comma 2 sono inviati all'Osservatorio Nazionale per le politiche del trasporto pubblico locale, che biennialmente, nell'ambito della relazione prevista dall'art. 1, comma 300, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, informa le Camere in merito allo stato di adozione dei PUMS ed agli effetti dagli stessi prodotti sull'intero territorio nazionale.

In particolare, per le attività di monitoraggio le linee guida suggeriscono:

“...nell'ambito della redazione del PUMS e successivamente alla definizione dello scenario di piano, devono essere definite le attività di monitoraggio obbligatorio da avviare a seguito dell'approvazione del PUMS”.

Nel DM 396 2019, le integrazioni apportate alle linee guida PUMS, con sostituzione della tabella 1 “Macroobiettivi”, ha portato alla definizione di un “**cruscotto**” di **indicatori di monitoraggio** per la misura dell'efficacia di strategie e azioni del PUMS secondo le **4 aree di interesse**.

Il monitoraggio del piano consente di valutare l'effettivo perseguimento degli obiettivi e l'efficacia e l'efficienza delle azioni e degli interventi individuati nel Piano.

Operativamente il monitoraggio, considerata già avvenuta la raccolta dei dati necessari per la stima degli indicatori ex ante, si potrà sviluppare nelle seguenti fasi:

- raccolta dei dati necessari per la stima degli indicatori ex post, da monitorare con cadenza biennale;
- confronto indicatori ex ante ed ex post per la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza degli interventi previsti dal piano;
- eventuale riconsiderazione critica degli interventi nel caso in cui il suddetto confronto evidenzia risultati al di sotto delle attese, con conseguente indicazione delle correzioni da apportare agli interventi di Piano (o alle modalità di realizzazione e gestione degli interventi);
- eventuale revisione dei target da conseguire.

L'RTI, inoltre, nell'elaborazione di numerosi Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS) ha sempre posto particolare attenzione al monitoraggio degli interventi di piano finalizzato alla comprensione e alla verifica del successo delle politiche e delle azioni, definendo, in accordo con l'autorità competente e i soggetti coinvolti, indicatori rappresentativi delle realtà di studio a integrazione di quanti richiesti dalle linee guida nazionali.

Gli indicatori sono misurati su target che prevedono il confronto tra:

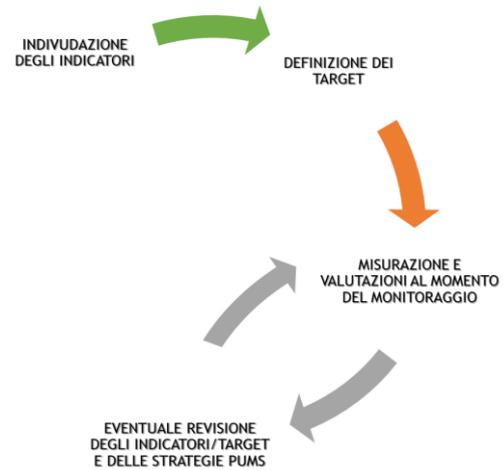
- la situazione attuale;
- i valori attesi nel breve-medio periodo (5 anni);
- i valori attesi nel medio-lungo periodo (scenario finale PUMS a 10 anni).

A seguire, gli indicatori individuati dal DM396 2019 per ciascuna area di interesse e rappresentativo dei macro-obiettivi con integrazione di alcuni indicatori specifici e l'indicazione della fonte dei dati per il successivo monitoraggio.

1 Gli indicatori di monitoraggio del PUMS

Lo schema di funzionamento del sistema di monitoraggio prevede che a partire dagli obiettivi definiti dal piano vi sia un percorso che prevede: implementazione indicatori (definizione del cruscotto), definizione dei target, misurazione e valutazione al momento del monitoraggio, revisione degli indicatori/target e delle strategie PUMS.

L'implementazione di un sistema di monitoraggio del PUMS prevede la predisposizione del cosiddetto "cruscotto" di indicatori che possono essere macro-classificati in:



Schema di funzionamento del sistema di monitoraggio

- **indicatori di risultato:** forniscono indicazioni sulla valutazione ex-ante per il raggiungimento dei macro-obiettivi del PUMS. Gli indicatori di valutazione sono prodotti, ad esempio, attraverso il modello di simulazione (più oneroso), oppure possono essere definiti utilizzando tecniche di indagine e reperimento da fonti documentali;
- **indicatori di realizzazione:** rappresentano aspetti relativi alla realizzazione di specifici interventi all'interno dell'area di studio, per i quali possono essere interpellati soggetti specifici per la loro quantificazione (es. uffici tecnici comunali, polizie locale, aziende di trasporto, ...)

In questa sezione, si riporta l'elenco degli indicatori selezionati per le successive valutazioni del PUMS della Città Metropolitana di Palermo, indicando per ciascuno le fonti dei dati da cui procedere con la "quantificazione". In accordo con le aree di interesse definite dalle linee guida PUMS, e relativi macro-obiettivi, si riporta l'elenco degli indicatori distinto per ciascuna di esse.

Linee Guida PUMS - MACROBIETTIVI	
Area di interesse	Macroobiettivo
A) efficacia ed efficienza del sistema di mobilità	a.1 Miglioramento del TPL
	a.2 Riequilibrio modale della mobilità
	a.3 Riduzione della congestione
	a.4 Miglioramento della accessibilità di persone e merci
	a.5 Miglioramento dell'integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità' e l'assetto e lo sviluppo del territorio (insediamenti residenziali e previsioni urbanistiche di poli attrattori commerciali, culturali, turistici)
	a.6 Miglioramento della qualità dello spazio stradale e urbano
B) Sostenibilità energetica e ambientale	b.1 Riduzione del consumo di carburanti da fonti fossili
	b.2 Miglioramento della qualità dell'aria
	b.3 Riduzione dell'inquinamento acustico
C) Sicurezza della mobilità' stradale	c1. Riduzione dell'incidentalità stradale
	c.2 Diminuzione sensibile del numero generale degli incidenti con morti e feriti
	c.3 Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti
	c.4 Diminuzione sensibile del numero degli incidenti con morti e feriti tra gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini e over 65)
D) Sostenibilità' socio economica	d.1 Miglioramento della inclusione sociale
	d.2 Aumento della soddisfazione della cittadinanza
	d.3 Aumento del tasso di occupazione
	d.4 Riduzione dei costi della mobilità (connessioni alla necessità di usare il veicolo privato)

1.1 Indicatori relativi all'efficacia ed efficienza del sistema di mobilità (A)

I seguenti **indicatori di risultato** sono quelli richiesti dalle linee guida PUMS, quali riferiti all'area di interesse di **miglioramento dell'efficacia ed efficienza del sistema di mobilità**.

Per il PUMS metropolitano **rivestono un ruolo molto importante, in considerazione del fatto che le strategie di piano, considerata l'estensione e le caratteristiche del territorio di studio, sono volte al potenziamento e miglioramento delle reti di trasporto collettivo.** In coda alla tabella sono stati inseriti degli indicatori specifici aggiuntivi, quantificabili mediante supporto modellistico, per valutazioni più accurate dell'implementazione delle azioni di piano.

LINEE GUIDA PUMS – MACROBIETTIVI/ INDICATORI AGGIUNTIVI SPECIFICI - Indicatori – UDM				FONTI DATI MONITORAGGIO/NOTE
a1	Aumento dei passeggeri trasportati		N. passeggeri / anno / 1.000 abitanti	aziende di trasporto
a2	% di spostamenti in auto-vettura (riduzione)		adimensionale	modello di simulazione/indagine ad hoc
a2	% di spostamenti sulla rete integrata del TPL (incremento)		adimensionale	modello di simulazione/indagine ad hoc
a2	% di spostamenti in ciclomotore/motociclo (riduzione)		adimensionale	indagine ad hoc (nel modello di simulazione il valore dei ciclomotori e motocicli è compreso nel modo privato)
a2	% di spostamenti in bicicletta (mezzo privato)		adimensionale	modello di simulazione (piedi+bici)/indagine ad hoc
a2	% di spostamenti piedi		adimensionale	modello di simulazione (piedi+bici)/indagine ad hoc
Indicatore aggiuntivo specifico	Sottomatrici 3>= km	Matrici O/D degli spostamenti privati in auto inferiori a valori soglia (riduzione)	num spostamenti	modello di simulazione
Indicatore aggiuntivo specifico	Sottomatrici 3>= km	Matrici O/D degli spostamenti privati in auto inferiori a valori soglia (riduzione)	%	modello di simulazione
Indicatore aggiuntivo specifico	Sottomatrici 4>= km	Matrici O/D degli spostamenti privati in auto inferiori a valori soglia (riduzione)	num spostamenti	modello di simulazione
Indicatore aggiuntivo specifico	Sottomatrici 4>= km	Matrici O/D degli spostamenti privati in auto inferiori a valori soglia (riduzione)	%	modello di simulazione
Indicatore aggiuntivo specifico	Sottomatrici 5>= km	Matrici O/D degli spostamenti privati in auto inferiori a valori soglia (riduzione)	num spostamenti	modello di simulazione
Indicatore aggiuntivo specifico	Sottomatrici 5>= km	Matrici O/D degli spostamenti privati in auto inferiori a valori soglia (riduzione)	%	modello di simulazione

LINEE GUIDA PUMS – MACROBIETTIVI/ INDICATORI AGGIUNTIVI SPECIFICI - Indicatori – UDM				FONTE DATI MONITORAGGIO/NOTE
a3	a.3 Riduzione della congestione – RETE PRIMARIA	Rapporto tra il tempo complessivo impiegato su rete congestionata ed il tempo complessivo virtuale "impiegato in assenza di congestione; Tempo d percorrenza su rete congestionata: calcolata in una fascia oraria di punta concordata tra le 7.30 e le 9.30 da prendersi per un minimo di 10 giorni nei giorni infrasettimanali (martedì, mercoledì, giovedì) feriali nei mesi di ottobre e novembre su un campione rappresentativo di almeno il 10% della rete; Tempo di percorrenza sulla rete in assenza di congestione: sarà la stessa rete in orario notturno alla velocità massima consentita dal codice della strada	adimensionale	rilievo flussi di traffico e nuova calibrazione del modello di simulazione
Indicatore aggiuntivo specifico	Velocità media sulla rete		km/h	modello di simulazione
Indicatore aggiuntivo specifico	Tempo medio sulla rete		min	modello di simulazione
a4.a	a.4.a – Miglioramento dell'accessibilità di persone – TPL	Sommatoria numero popolazione residente che vive a 250 metri da fermata autobus o filobus, 400 metri da fermata tram e 800 metri da stazione ferroviaria	Numero assoluto	Tutti i comuni, aziende di trasporto
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero connessioni intermodali (terminal bus, stazioni ferroviarie, cerniere di mobilità)		Numero assoluto	Attivazione e realizzazione nodi di scambio/cerniere di mobilità
Indicatore aggiuntivo specifico	Presenza di servizi ITS e infomobilità		si/no	Tutti i comuni
a4.b	a.4.b – Miglioramento della accessibilità di persone – sharing	Numero di veicoli condivisi (auto/bici e moto)/popolazione residente	n/ab	Tutti i comuni
a4.c	a.4.c – Miglioramento accessibilità persone servizi mobilità taxi e NCC	Numero di licenze / numero residenti	n/ab	Tutti i comuni
a4.d	a.4.d – Accessibilità – pooling	Forme di incentivi al pooling censiti	N° di incentivi al pooling	Tutti i comuni
a4.e	a.4.e – Miglioramento accessibilità sostenibile delle merci	N° di veicoli commerciali "sostenibili" (cargobike, elettrico, metano, idrogeno) attivi in ZTL / kmq tot. Di ZTL-ora	n. veicoli commerciali attivi in ZTL rispetto alla sua estensione (kmq) nell'unità di tempo	Tutti i comuni
a4.f	a.4.f – sistema di regolamentazione complessivo e integrato (merci e passeggeri) da attuarsi mediante politiche tariffarie per l'accesso dei veicoli (accessi a pagamento ZTL/kmq tot di ZTL) premiale di un ultimo miglio sostenibile		si/no	Tutti i comuni e gli stakeholders
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero di varchi sorvegliati ZTL/LEZ		Numero assoluto	Tutti i comuni
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero di centri di smistamento e raccolta (CDU + NDA)		Numero assoluto	Tutti i comuni e gli stakeholders
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero di parcel Lockers installati		Numero assoluto	Tutti i comuni e gli stakeholders

LINEE GUIDA PUMS – MACROBIETTIVI/ INDICATORI AGGIUNTIVI SPECIFICI - Indicatori – UDM				FONTI DATI MONITORAGGIO/NOTE
a5	a.5 – Previsioni urbanistiche servite da un sistema di trasporto pubblico ad alta frequenza	Verrà espresso come percentuale delle nuove previsioni urbanistiche rispetto al totale servite da un sistema di trasporto pubblico contenute all'interno dei buffer definiti per l'indicatore a.4.a relativamente a tram metro e stazione ferroviaria. Relativamente alle fermate bus si considerano solo quelle di servizio ad alta frequenza	%	Tutti i comuni
a6.a	a.6.a Miglioramento della qualità dello spazio stradale e urbano	m2 delle aree verdi, pedonali, Zone 30 per abitante	mq/ab	Tutti i comuni
Indicatore aggiuntivo specifico	Km di rete ciclabile		km	Città Metropolitana e singoli comuni
a6.b	a.6.b Miglioramento della qualità architettonica delle infrastrutture	%di progetti infrastrutturali accompagnati da un progetto di qualità rispetto al totale dei progetti	%	Città Metropolitana e singoli comuni previa definizione dei criteri

1.2 Indicatori relativi alla sostenibilità energetica ed ambientale (B)

Il tema della **sostenibilità energetica e ambientale** costituisce la seconda area di interesse, con relativi macro-obiettivi, per le valutazioni dei PUMS. Nella tabella seguente si riporta l'elenco degli indicatori di risultato definiti dalle linee guida e relative fonti per i successivi monitoraggi. In coda alla tabella, per il Piano di monitoraggio sono stati integrati indicatori di risultato relativi alle emissioni di altre sostanze inquinanti e da un indicatore di risultato relativo all'implementazione delle infrastrutture per diffusione dei veicoli elettrici.

LINEE GUIDA PUMS – MACROBIETTIVI/ INDICATORI AGGIUNTIVI SPECIFICI - Indicatori – UDM				FONTI DATI MONITORAGGIO/NOTE
b.1	b.1 – Consumo anno di carburanti pro capite		Litri/anno/abitante	Bollettino petrolifero annuale MIMS https://dgsaie.mise.gov.it/bollettino-petrolifero?anno=2021
b2.a	b.2.a – Emissioni annue di Nox da traffico veicolare pro capite		kg Nox/abitante/anno	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
b2.b	b.2.b – Emissioni annue di PM10 da traffico veicolare pro capite		kg PM10/abitante/anno	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
b2.c	b.2.c – Emissioni annue di PM2.5 da traffico veicolare pro capite		kg PM2.5/abitante/anno	Per la stima il valore non è disponibile da modello di simulazione, per il monitoraggio utilizzare centraline di rilievo degli inquinanti sul territorio Indicazioni su rapporto PM2.5/PM10 https://www.snpambiente.it/temi/polveri-pm10-e-pm25/
b2.d	b.2.d – Emissioni annue di CO2 da traffico veicolare pro capite		t CO2/abitante/anno	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti

LINEE GUIDA PUMS – MACROBIETTIVI/ INDICATORI AGGIUNTIVI SPECIFICI - Indicatori – UDM				FONTE DATI MONITORAGGIO/NOTE
Indicatore aggiuntivo specifico	Emissioni annue di CO da traffico veicolare pro capite		kg CO abitante/anno	
Indicatore aggiuntivo specifico	Emissioni annue di PTS (polveri totali sospese) da veicolare pro capite traffico		kg PTS/abitante/anno	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
Indicatore aggiuntivo specifico	Emissioni annue di N2O (protossido di azoto) da veicolare pro capite traffico		kg N2O/abitante/anno	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
Indicatore aggiuntivo specifico	Emissioni annue di CH4 da traffico veicolare pro capite		kg CH4/abitante/anno	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
b2.e	b.2.e – numero ore di sfioramento limiti europei NO2		Ore	ARPA Sicilia
b2.f	b.2.f – numero giorni/anno di sfioramento limiti europei PM10		Giorni	ARPA Sicilia
b3	Livelli di esposizione al rumore da traffico veicolare	Variazione dell'inquinamento acustico rispetto all'attuale livelli di esposizione al rumore da traffico veicolare	% residenti esposti a >55/65 dBA	elaborazioni da output modello
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero postazioni per colonnine di ricarica per elettrici (auto, e-veicoli bike, veicoli commerciali leggeri)		Numero assoluto	Tutti i comuni

1.3 Indicatori relativi alla sicurezza della mobilità stradale (C)

A seguire, l'elenco degli indicatori relativi all'area di interesse **sicurezza della mobilità stradale**.

LINEE GUIDA PUMS – MACROBIETTIVI/ INDICATORI AGGIUNTIVI SPECIFICI - Indicatori – UDM				FONTE DATI MONITORAGGIO/NOTE
c.1	Tasso di incidentalità stradale		incidenti/100.000 abitanti	ISTAT/Polizie Locali
c2.a	c.2.a – Indice di mortalità stradale		morti/1000 incidenti	ISTAT/Polizie Locali
c2.b	c.2.b – Indice di lesività stradale		feriti/1000 incidenti	ISTAT/Polizie Locali
c3.a	c.3.a – Tasso di mortalità per incidente stradale		morti/100.000 abitanti	ISTAT/Polizie Locali
c3.b	c.3.b - Tasso di lesività per incidente stradale		feriti/100.000 abitanti	ISTAT/Polizie Locali
c4a	c.4.a – Indice di mortalità stradale tra gli utenti deboli		morti/abitanti (fasce età predefinite)	ISTAT/Polizie Locali
c4b	c.4.b - Indice di lesività stradale tra gli utenti deboli		feriti/abitanti (fasce età predefinite)	ISTAT/Polizie Locali
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero di intersezioni risolte tra viabilità carrabili		Numero assoluto	Tutti i comuni

1.4 Indicatori relativi alla sostenibilità socio-economica (D)

In ultimo, non per importanza, l'area di interesse relativa alla **sostenibilità socio-economica** per la quale è definito dalle linee guida un set di indicatori di risultato che permettono di monitorare la

“sostenibilità sociale” del piano, secondo il principio dell’accessibilità universale e tenendo conto delle nuove opportunità per il territorio.

LINEE GUIDA PUMS - MACROBIETTIVI/ INDICATORI AGGIUNTIVI SPECIFICI - Indicatori - UDM				FONTI DATI MONITORAGGIO/NOTE
d1.a	d.1.a - accessibilità stazioni: presenza dotazioni di ausilio a superamento delle barriere (ascensori, scale mobili, tattili, montascale, percorsi mappe tattili, annunci vocali di fermata, indicatori led/monitor (avviso fermata/direzione per	n. stazioni dotate di impianti atti a superare le stazioni .barriere/tot	%	Tutti i comuni
d1.b	d.1.b - accessibilità parcheggi di di scambio: presenza dotazioni ausilio a superamento delle barriere (posti auto riservati, scale mobili, ,ascensori montascale, percorsi tattili, mappe tattili, annunci vocali di fermata, indicatori led/monitor (per avviso fermata/direzione	n. parcheggi di scambio dotati di impianti atti a barriere/tot. superare le parcheggi	%	Tutti i comuni
d1.c	d.1.c - accessibilità parco mezzi: in presenza dotazioni di ausilio vettura a superamento delle barriere (pedane estraibili elettriche, area manuali o ancoraggio sedia a ruote, ,annunci vocali di fermata indicatori led/monitor per avviso fermata/direzione, pulsantiera fermata con msg tattile richiesta (In braille	n. mezzi (bus/tram/treni) dotati di ausili/tot. Parco bus/tram/treni	%	aziende di trasporto
d2	Livello di soddisfazione per il sistema di mobilità urbana con Utenza debole focus su ,(pedoni, disabili, anziani)bambini		Score da indagine (CSI: Customer Satisfaction Index) scala 0-100	Tutti i comuni tramite sondaggio
d3	Tasso di occupazione		n° occupati/popolazione attiva	ISTAT rispetto all'anno di riferimento del monitoraggio
d4.a	d.4.a – riduzione tasso di motorizzazione	n. auto/popolazione residente	%	ACI rispetto all'anno di riferimento del monitoraggio
d4.b	d.4.b – azioni mobility management	n. di occupati interessati da azioni di mobility management/totale occupati	%	Tutti i comuni

1.5 Target macro-obiettivi

La seguente tabella riassume i macro-obiettivi della pianificazione della mobilità sostenibile della Città Metropolitana di Palermo mediante la stima di indicatori e target, riepilogando, nell'ultima colonna la fonte per i successivi monitoraggi. Dal punto di vista attuativo, le diverse strategie sono state modulate nei 10 anni di orizzonte di attuazione del Piano suddivise per il breve-medio periodo e medio-lungo periodo, rispettivamente a 5 e 10 anni dall'adozione del Piano. Anche per gli scenari di riferimento sono stati presi in considerazione gli stessi orizzonti temporali di realizzazione di interventi pianificati nell'area di studio.

Indicatori di risultato/realizzazione per aree di interesse			Unità di misura utilizzata per la stima	STIMA INDICATORI					FONTE DATI MONITORAGGIO/NOTE	
				Scenario attuale	Scenario di riferimento breve-medio periodo	Scenario di riferimento medio-lungo periodo	Scenario di Piano di breve-medio periodo	Scenario di Piano di medio-lungo periodo		
a1	Aumento dei passeggeri trasportati		N. passeggeri saliti / ora di punta (giorno feriale medio)	31.549	39.776	41.564	62.283	73.462	aziende di trasporto, modello di simulazione	
a2	di spostamenti in autovettura %		adimensionale	73,4%	70,4%	69,8%	58,7%	49,7%	modello di simulazione/indagine ad hoc	
a2	di spostamenti in % ciclomotore/motociclo		adimensionale							
a2	di spostamenti sulla rete integrata % del TPL (Bus+Treno)		adimensionale	14,2%	17,3%	17,9%	27,1%	34,2%	modello di simulazione/indagine ad hoc	
a2	di spostamenti in bicicletta (mezzo % privato)		adimensionale	12,3%	12,3%	12,3%	14,2%	16,1%	indagine ad hoc (nel modello di simulazione il valore dei ciclomotori e motocicli è compreso nel modo privato)	
a2	di spostamenti a piedi %		adimensionale							
Indicatore aggiuntivo specifico	km 3=< Sottomatrici		num spostamenti veicoli leggeri al di sotto dei 3 km in ora di punta	29.146	decremento	decremento	decremento	decremento	modello di simulazione	
Indicatore aggiuntivo specifico	km 3=< Sottomatrici		% sul totale degli spostamenti veicoli leggeri in ora di punta	23%	decremento	decremento	decremento	decremento	modello di simulazione	
Indicatore aggiuntivo specifico	km 4=< Sottomatrici		num spostamenti veicoli leggeri al di sotto dei 4 km in ora di punta	40.130	decremento	decremento	decremento	decremento	modello di simulazione	
Indicatore aggiuntivo specifico	km 4=< Sottomatrici		% sul totale degli spostamenti veicoli leggeri in ora di punta	31%	decremento	decremento	decremento	decremento	modello di simulazione	
Indicatore aggiuntivo specifico	i 5 km=<Sottomatric		num spostamenti veicoli leggeri al di sotto dei 5 km in ora di punta	50.294	decremento	decremento	decremento	decremento	modello di simulazione	
Indicatore aggiuntivo specifico	km 5=< Sottomatrici		% sul totale degli spostamenti veicoli leggeri in ora di punta	39%	decremento	decremento	decremento	decremento	modello di simulazione	
a3	a.3 Riduzione della congestione - RETE PRIMARIA		Rapporto tra il tempo complessivo congestionata ed il impiegato su rete "virtuale" tempo complessivo assenza di congestione; impiegato in Tempo d percorrenza su rete in una fascia congestionata: calcolata oraria di punta concordata tra le 7.30 e per un minimo di le 9.30 da prendersi 10 giorni nei giorni infrasettimanali (giovedì) feriali ,(martedì, mercoledì nei mesi di ottobre e novembre su un rappresentativo di almeno il campione 10% della rete; Tempo di percorrenza in assenza di congestione: sulla rete rete in orario notturno sarà la stessa alla velocità massima consentita dal della strada codice	adimensionale	nd.	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	rilievo flussi di traffico e nuova calibrazione del modello di simulazione

Indicatori di risultato/realizzazione per aree di interesse			Unità di misura utilizzata per la stima	STIMA INDICATORI					FONTE DATI MONITORAGGIO/NOTE
				Scenario attuale	Scenario di riferimento breve-medio periodo	Scenario di riferimento medio-lungo periodo	Scenario di Piano di breve-medio periodo	Scenario di Piano di medio-lungo periodo	
Indicatore aggiuntivo specifico	Velocità media sulla rete		km/h	-	aumento	aumento	aumento	aumento	modello di simulazione
Indicatore aggiuntivo specifico	Tempo medio sulla rete		min	-	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	modello di simulazione
a4.a	a.4.a - Miglioramento della accessibilità di persone - TPL	Sommatoria numero popolazione residente che vive a 250 metri da fermata autobus o filobus, 400 metri da fermata tram e 800 metri da stazione ferroviaria	Numero assoluto	nd.	incremento popolazione servita	incremento popolazione servita	incremento popolazione servita	incremento popolazione servita	
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero connessioni intermodali ferroviarie, (terminal bus, stazioni (cerniere di mobilità)		Numero assoluto	-	-	-	20	21	Attivazione e realizzazione nodi di scambio/cerniere di mobilità
Indicatore aggiuntivo specifico	Presenza di servizi ITS e infomobilità		si/no	nd.	si	si	si	si	Tutti i comuni
a4.b	a.4.b - Miglioramento della accessibilità di persone - sharing	Numero di veicoli condivisi (auto/bici e residente moto) / popolazione	n/ab	nd.	-	-	aumento	aumento	Tutti i comuni
a4.c	a.4.c – Miglioramento accessibilità taxi e NCC persone servizi mobilità	Numero di licenze / numero residenti	n/ab	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	Tutti i comuni
a4.d	a.4.d - Accessibilità - pooling	Forme di incentivi al pooling censiti	N° di incentivi al pooling	nd.	aumento	aumento	aumento	aumento	Tutti i comuni
a4.e	a.4.e - Miglioramento accessibilità sostenibile delle merci	N° di veicoli commerciali sostenibili (cargobike, elettrico, "metano, idrogeno) attivi in ZTL / kmq tot. di ZTL-ora	n. veicoli commerciali attivi in ZTL rispetto alla sua estensione (kmq) nell'unità di tempo	nd.	aumento	aumento	aumento	aumento	Tutti i comuni
a4.f	a.4.f - sistema di regolamentazione (merci e complessivo e integrato passeggeri) da attuarsi mediante dei politiche tariffarie per l'accesso veicoli (accessi a pagamento ZTL/kmq miglio tot di ZTL) premiale di un ultimo sostenibile		si/no	no	no	no	si	si	Tutti i comuni e gli stakeholders
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero di varchi sorvegliati ZTL/LEZ		Numero assoluto	nd.	-	-	aumento	aumento	Tutti i comuni
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero di centri di smistamento e raccolta (CDU + NDA)		Numero assoluto	nd.	-	-	aumento	aumento	Tutti i comuni e gli stakeholders
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero di parcel Lockers installati		Numero assoluto	nd.	-	-	aumento	aumento	Tutti i comuni e gli stakeholders
a5	a.5 – Previsioni urbanistiche servite da trasporto un sistema di pubblico ad alta frequenza	Verrà espresso come percentuale urbanistiche delle nuove previsioni rispetto al totale servite da un sistema contenute di trasporto pubblico all'interno dei buffer definiti per relativamente a tram l'indicatore a.4.a metro e stazione ferroviaria. bus si Relativamente alle fermate considerano solo quelle di servizio ad alta frequenza	%	-	100%	100%	100%	100%	Tutti i comuni
a6.a	a.6.a Miglioramento della qualità urbano dell'area spazio stradale e	m2 delle aree verdi, pedonali, Zone 30 per abitante	mq/ab	nd.	aumento	aumento	aumento	aumento	Tutti i comuni
Indicatore aggiuntivo specifico	Km di rete mobilità ciclistica		km	12* (Solo Palermo, non si hanno altri dati a riguardo)	21* (Solo Palermo, non si hanno altri dati a riguardo)	703* (Proposta Rete Ciclistica metropolitana)			Città Metropolitana e singoli comuni

Indicatori di risultato/realizzazione per aree di interesse			Unità di misura utilizzata per la stima	STIMA INDICATORI					FONTE DATI MONITORAGGIO/NOTE
				Scenario attuale	Scenario di riferimento breve-medio periodo	Scenario di riferimento medio-lungo periodo	Scenario di Piano di breve-medio periodo	Scenario di Piano di medio-lungo periodo	
a6.b	a.6.b Miglioramento della qualità infrastrutture architettonica delle	di progetti infrastrutturali % accompagnati da un progetto di qualità rispetto al totale dei progetti	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	Città Metropolitana e singoli comuni previa definizione dei criteri
b.1	b.1 - Consumo anno di carburanti pro capite	Valore annuo complessivo	tonn/anno (complessivo)	467.825	454.358	406.099	383.507	346.694	Bollettino petrolifero annuale MIMS https://dgsaie.mise.gov.it/bollettino-petrolifero?anno=2021
b2.a	b.2.a - Emissioni annue di NOx da traffico veicolare pro capite	Valore annuo complessivo	tonn/anno (complessivo)	5.609	5.549	4.974	5.058	4.555	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
b2.b	b.2.b – Emissioni annue di PM10 da traffico veicolare pro capite	Valore annuo complessivo	tonn/anno (complessivo)	353	346	310	307	277	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
b2.c	b.2.c – Emissioni annue di PM2.5 da capite traffico veicolare pro	Valore annuo complessivo	tonn/anno (complessivo)	267	263	236	235	212	Stima da indicazioni su rapporto PM2.5/PM10 https://www.snpambiente.it/temi/polveri-pm10-e-pm25/
b2.d	b.2.d - Emissioni annue di CO2 da traffico veicolare pro capite	Valore annuo complessivo	tonn/anno (complessivo)	1.172.742	1.145.228	1.024.485	989.716	893.633	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
Indicatore aggiuntivo specifico	Emissioni annue di CO da traffico veicolare pro capite	Valore annuo complessivo	tonn/anno (complessivo)	15.671	15.200	13.583	12.755	11.535	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
Indicatore aggiuntivo specifico	Emissioni annue di PTS (polveri totali veicolare pro sospese) da traffico capite	Valore annuo complessivo	tonn/anno (complessivo)	174	172	154	156	141	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
Indicatore aggiuntivo specifico	Emissioni annue di N2O (protossido di veicolare pro capite azoto) da traffico	Valore annuo complessivo	tonn/anno (complessivo)	36	35	32	31	28	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
Indicatore aggiuntivo specifico	Emissioni annue di CH4 da traffico veicolare pro capite	Valore annuo complessivo	tonn/anno (complessivo)	230	223	199	187	169	modello di simulazione/centraline di monitoraggio delle emissioni in inquinanti
b2.e	b.2.e - numero ore di sfioramento limiti europei NO2		Ore	-	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	ARPA Sicilia
b2.f	b.2.f - numero giorni/anno di sfioramento limiti europei PM10		Giorni	-	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	ARPA Sicilia
b3	Livelli di esposizione al rumore da traffico veicolare	Variazione dell'inquinamento acustico livelli di :rispetto all'attuale esposizione al rumore da traffico veicolare	% residenti esposti a >55/65 dBA	0,0%	-0,5%	-0,9%	-8,9%	-7,0%	elaborazioni da output modello
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero postazioni per colonnine di ricarica per veicoli elettrici (auto, e-bike, veicoli commerciali leggeri)		Numero assoluto	nd.	aumento	aumento	aumento	aumento	Tutti i comuni
c.1	Tasso di incidentalità stradale		incidenti/100.000 abitanti	nd.	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	ISTAT/Polizie Locali
c2.a	c.2.a - Indice di mortalità stradale		morti/1000 incidenti	nd.	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	ISTAT/Polizie Locali
c2.b	c.2.b - Indice di lesività stradale		feriti/1000 incidenti	nd.	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	ISTAT/Polizie Locali
c3.a	c.3.a - Tasso di mortalità per incidente stradale		morti/100.000 abitanti	nd.	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	ISTAT/Polizie Locali
c3.b	c.3.b - Tasso di lesività per incidente stradale		feriti/100.000 abitanti	nd.	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	ISTAT/Polizie Locali
c4a	c.4.a – Indice di mortalità stradale tra gli utenti deboli		morti/abitanti (fasce età predefinite)	nd.	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	ISTAT/Polizie Locali
c4b	c.4.b - Indice di lesività stradale tra gli utenti deboli		feriti/abitanti (fasce età predefinite)	nd.	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	ISTAT/Polizie Locali
Indicatore aggiuntivo specifico	Numero di intersezioni risolte tra viabilità carrabili		Numero assoluto	-	aumento	aumento	aumento	aumento	Tutti i comuni

Indicatori di risultato/realizzazione per aree di interesse			Unità di misura utilizzata per la stima	STIMA INDICATORI					FONTE DATI MONITORAGGIO/NOTE
				Scenario attuale	Scenario di riferimento breve-medio periodo	Scenario di riferimento medio-lungo periodo	Scenario di Piano di breve-medio periodo	Scenario di Piano di medio-lungo periodo	
d1.a	d.1.a - accessibilità stazioni: presenza superamento dotazioni di ausilio a delle barriere (ascensori, scale mobili, tattili, mappe montascale, percorsi tattili, annunci vocali di fermata, avviso indicatori led/monitor per fermata/direzione)	n. stazioni dotate di impianti atti a stazioni .superare le barriere/tot	%	100%	100%	100%	100%	100%	Tutti i comuni
d1.b	d.1.b - accessibilità parcheggi di di ausilio scambio: presenza dotazioni a superamento delle barriere (post scale mobili, ,auto riservati, ascensori montascale, percorsi tattili, mappe fermata, tattili, annunci vocali di indicatori led/monitor per avviso (fermata/direzione)	n. parcheggi di scambio dotati di barriere/tot. impianti atti a superare le parcheggi	%	-	-	-	100%	100%	Tutti i comuni
d1.c	d.1.c - accessibilità parco mezzi: in vettura presenza dotazioni di ausilio a superamento delle barriere (pedane elettriche, area estraibili manuali o ancoraggio sedia a ruote, annunci indicatori ,vocali di fermata led/monitor per avviso fermata/direzione, pulsantiera richiesta (fermata con msg tattile in braille)	n. mezzi (bus/tram/treni) dotati di bus/tram/treni ausili/tot. Parco	%	-	-	-	100%	100%	Aziende di trasporto
d2	Livello di soddisfazione per il sistema focus su di mobilità urbana con Utenza debole (pedoni, disabili,)bambini ,anziani		Score da indagine (CSI: Customer Satisfaction Index) scala 0-100	-	-	-	-	-	Città Metropolitana e tutti i comuni tramite sondaggio
d3	Tasso di occupazione		n° occupati/popolazione attiva	-	-	-	-	-	ISTAT rispetto all'anno di riferimento del monitoraggio
d4.a	d.4.a – riduzione tasso di motorizzazione	n. auto/popolazione residente	%	nd.	riduzione	riduzione	riduzione	riduzione	ACI rispetto all'anno di riferimento del monitoraggio
d4.b	d.4.b – azioni mobility management	n. di occupati interessati da azioni di management/totale occupati mobility	%	-	-	-	-	-	Città Metropolitana e tutti i comuni

2 La governance del monitoraggio

Il Piano di monitoraggio coinvolge direttamente e indirettamente tutti gli attori che concorrono alla **produzione e raccolta di dati della mobilità (richiamati sinteticamente nelle fonti del monitoraggio)**. Il compito del presente piano è quello di definire i ruoli dei soggetti che accompagneranno il monitoraggio del PUMS negli anni.

La Città Metropolitana di Palermo ha un ruolo attivo in questo processo, in quanto si occupa del coinvolgimento delle amministrazioni comunali e degli enti competenti per la raccolta dei dati necessari al monitoraggio e si assicura che le informazioni siano rese disponibili per ogni biennio di monitoraggio, per alimentare l'eventuale cruscotto (da implementare) e per redigere i report biennali ed attuare la valutazione in itinere.

2.1 Soggetti coinvolti

Come prima attività da espletare per il monitoraggio del PUMS occorre che la Città Metropolitana nomini una figura Responsabile del Monitoraggio che coordini e sia responsabile delle attività da svolgere.

Il monitoraggio prevede il coinvolgimento diretto e indiretto di tutti gli attori che concorrono alla produzione e raccolta dei dati della mobilità. A tal fine sarà necessario definire ruoli e responsabilità che accompagneranno, negli anni di monitoraggio del PUMS, le relazioni tra i diversi soggetti. A seguire si riporta un primo elenco esemplificativo dei soggetti da coinvolgere:

- Città metropolitana
- Ministeri (es. MIT, MATTM)
- Regione Siciliana
- Tavolo permanente del trasporto pubblico metropolitano (da attivare da parte della CMNA)
- Tavolo permanente della mobilità ciclistica (da attivare da parte della CMNA)
- Operatori del trasporto collettivo (tutte le tipologie, e associazioni di categoria)
- Operatori del trasporto condiviso (sharing mobility)
- Istituzioni ed Enti (ACI, ARPA Sicilia, ISTAT, etc.)
- Mobility Manager (aziendali, d'area)
- Università di Palermo, in continuità con il ruolo di supporto alla redazione del PUMS.

Una volta individuata la figura Responsabile del Monitoraggio e stabiliti i soggetti da coinvolgere, è necessario che venga stipulato un accordo interistituzionale con i soggetti definendo **un protocollo di collaborazione per la fornitura dei dati necessari a produrre i report biennali di monitoraggio del PUMS**. In tale accordo dovranno, ad esempio essere definiti il **referente e/o l'ufficio deputato alla fornitura del dato, la descrizione del dato richiesto, la modalità di fornitura, il formato del dato e i tempi entro cui viene rilasciato**.

2.2 Partecipazione del monitoraggio

Il percorso partecipato, intrapreso sin dai primi momenti della redazione del PUMS, dovrà essere presente anche nella fase del monitoraggio con lo scopo di verificare il progressivo conseguimento degli obiettivi e di individuare eventuali problemi e criticità che ostacolano la regolare attuazione del Piano.

Si potranno prevedere forme di partecipazione straordinarie legate ad attuazioni di specifiche politiche o azioni previste dal PUMS che, per la loro importanza, richiedono lo sviluppo di forme differenziate di coinvolgimento degli stakeholders individuati. Parallelamente potranno essere sviluppate iniziative di comunicazione/partecipazione rivolte a cittadini e stakeholders in coincidenza con l'avvio di interventi di particolare impatto (es. attivazione nuovi servizi ferroviari, apertura linea Palermo-Catania, avvio dei lavori MAL, realizzazione ciclovie, ...).

Tra le forme di comunicazione/partecipazione aperte ai cittadini si potrà prevedere, ad esempio:

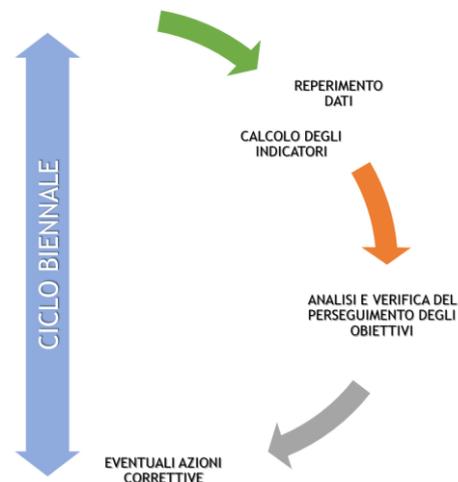
- sezione dedicata al monitoraggio sulla pagina web del PUMS con pubblicazione di infografiche;
- organizzazione di eventi in occasione dell'inaugurazione o completamento di progetti e azioni previste dal Piano, o di eventi quali la Settimana Europea della Mobilità (SEM);
- comunicati stampa, manifesti e brochure sintetiche.

2.3 Tempi del monitoraggio

Le Linee guida italiane richiedono di produrre un rapporto di monitoraggio ogni 2 anni dall'adozione del PUMS e che a tale attività di monitoraggio obbligatorio può essere affiancata un'attività di monitoraggio annuale.

Il monitoraggio è strutturato su tre fasi principali:

1. reperimento dei dati e calcolo degli indicatori;
2. analisi e verifica del perseguimento degli obiettivi;
3. eventuale implementazione di azioni correttive con pubblicazione dei risultati.



2.4 Report di monitoraggio

Il Report di monitoraggio è il documento descrittivo e riepilogativo di tutte le attività di ciascun biennio di monitoraggio. La sua pubblicazione è fondamentale nell'ottica dell'instaurazione di una comunicazione attiva verso i cittadini e le imprese del territorio, che concorre positivamente anche al conseguimento complessivo dei target e obiettivi del PUMS. La sua pubblicazione avverrà sul sito istituzionale della Città Metropolitana (pagina dedicata al PUMS) auspicabilmente accessibile anche a partire dai siti istituzionali dei singoli comuni.

Il documento rappresenta la sintesi delle evidenze ottenute in seguito all'analisi degli indicatori ed al loro confronto con i target, sia in termini di misurazione che di attuazione.

Il documento sarà organizzato indicativamente in base al seguente indice:

- Introduzione
- Descrizione degli indicatori e metodologie di calcolo
- Descrizione interventi realizzati nel biennio di monitoraggio (anche in forma tabellare)
- Andamento degli indicatori di contesto (territoriali, demografici, ...)
- Andamento degli indicatori selezionati per il PUMS
- Analisi critica dei risultati
- Ulteriori sviluppi previsti (eventuali suggerimenti e azioni correttive; comunicazione e partecipazione)
- Passi successivi

2.5 Voci di costo del monitoraggio: stima preliminare del budget

Dall'approvazione del PUMS e Biciplan il monitoraggio avrà un ruolo centrale quale strumento di governance e di comunicazione dei piani nei successivi 10 anni.

La mancata applicazione può rendere inefficaci le fondamenta del PUMS stesso, che necessita per sua natura di una continua attività di ascolto del territorio e di misurazione dell'efficacia delle azioni e delle politiche intraprese.

Le stesse Linee Guida del MIT, nonché le Linee Guida ELTIS, richiedono che il Piano di Monitoraggio contenga una stima preliminare dei costi che dovranno essere affrontati per la sua attuazione.

Le voci di costo da considerare per il reperimento delle risorse che occorre introdurre per le attività di monitoraggio sono riassunte nel prospetto seguente, che funge da stima preliminare dei costi.

TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	COSTO
Risorse umane	Coordinatore/Responsabile del Piano di Monitoraggio	15.000-20.000 €/anno
Partecipazioni, Comunicazione e stampe	Organizzazione di eventi pubblici, produzione materiale di divulgazione online e stampa	5.000-6.000 €/anno
Attività di popolamento/quantificazione degli indicatori	Incarichi per rilievi, simulazioni, elaborazioni dati	20.000-24.000 €/anno
	Costo totale	40.000-50.000 €/anno

Complessivamente si stima che il monitoraggio, nei 10 anni previsti, generi un costo complessivo che va dai 400 ai 500 mila euro; pertanto, risulta imprescindibile il reperimento di risorse da parte della Città Metropolitana necessarie a introdurre e a coordinare la raccolta dei dati utili a quantificare gli indicatori scelti per misurare l'efficacia dell'impianto proposto.