

Contratto tra Comune di Napoli e il Dipartimento di Architettura DiARC dell'Università degli Studi di Napoli Federico II

“Supporto alla elaborazione di analisi, mappe, cartografie e report analitici, per la redazione di varianti alla vigente strumentazione urbanistica comunale e per la redazione del Piano Urbanistico Comunale”

Prof. Arch. **Maria Rosaria Santangelo**
Direttrice del DiARC UNINA

Prof. Arch. **Anna Terracciano**
Responsabile Scientifico per il DiARC UNINA

Elaborato A del Programma Operativo e Cronoprogramma | luglio 2025

METODI E STRUMENTI PER ORIENTARE LE POLITICHE PUBBLICHE DELLE ATTREZZATURE URBANE

Gruppo di ricerca per gli aspetti di valutazione

Prof. Arch. **Pasquale De Toro**
Coordinamento scientifico

Prof. Arch. **Francesca Nocca**

Prof. Arch. **Martina Bosone**

INDICE

1.	INTRODUZIONE ED OBIETTIVO DELLO STUDIO	3
2.	METODOLOGIA E FASI OPERATIVE	3
2.1	Fase 1 - Individuazione di un set di indicatori rappresentativi per ciascuna categoria di attrezzatura	4
2.2	Fase 2 - Raccolta dati per ciascun indicatore individuato a scala di quartiere	9
2.3	Fase 3 - Elaborazione di quattro indici compositi per quartiere, uno per ogni categoria di attrezzatura	9
2.4	Fase 4 - Elaborazione delle mappe sintetiche per quartiere.....	14
3.	RIFLESSIONI CONCLUSIVE.....	17
4.	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	18

1. INTRODUZIONE ED OBIETTIVO DELLO STUDIO

Il presente studio intende offrire un contributo metodologico per supportare le politiche di intervento riguardanti le attrezzature individuate nel Decreto Interministeriale del 2 Aprile 1968, n. 1444 (DM 1444/1968), che comprendono istruzione, spazi pubblici, servizi di interesse comune e parcheggi. Tali categorie rappresentano componenti essenziali per la qualità della vita nella città e per la funzionalità dei quartieri.

Nello specifico, l'obiettivo del presente studio è analizzare e valutare la domanda "implicita" della popolazione rispetto alle suddette attrezzature, ovvero la valutazione della domanda di attrezzature urbane calcolata sulla base delle caratteristiche demografiche e sociali della popolazione, al lordo della dotazione esistente.

Questa classificazione consente di strutturare l'indagine in modo sistematico, garantendo un'analisi mirata e aderente ai parametri normativi vigenti.

La scala di riferimento scelta per l'analisi è quella di quartiere, in quanto livello territoriale che meglio rispecchia le dinamiche di prossimità e le esigenze quotidiane della comunità, permettendo di cogliere con maggiore precisione le specificità e le criticità locali.

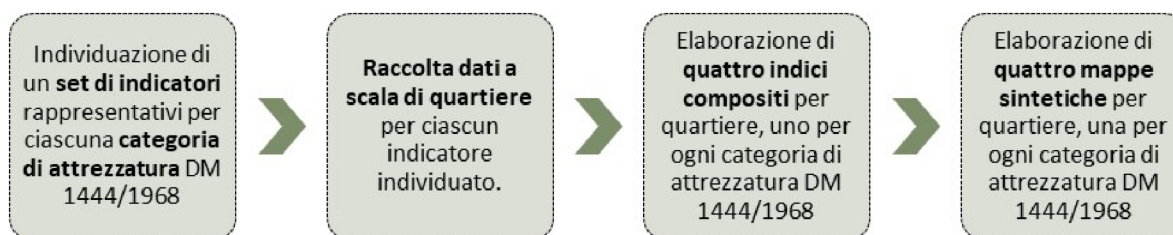
Tale approccio consente di riflettere sulla distribuzione e l'adeguatezza (rispetto alle esigenze della popolazione) delle attrezzature nel contesto urbano, fornendo un quadro che possa guidare la pianificazione e la gestione degli interventi in modo consapevole e mirato.

2. METODOLOGIA E FASI OPERATIVE

Il processo valutativo è articolato in quattro fasi distinte (Figura 1), concepite per garantire un'analisi approfondita e strutturata della domanda "implicita" di attrezzature a scala di quartiere:

1. **Individuazione di un set di indicatori rappresentativi per ciascuna categoria di attrezzatura del DM 1444/1968:** in questa fase sono selezionati indicatori specifici e pertinenti per ciascuna delle quattro categorie di attrezzature (istruzione, spazi pubblici, servizi di interesse comune e parcheggi).
2. **Raccolta dati a scala di quartiere per ciascun indicatore individuato:** in questa fase si procede alla raccolta sistematica dei dati a scala di quartiere relativi a ciascun indicatore.
3. **Elaborazione di quattro indici compositi per quartiere, uno per ogni categoria di attrezzatura:** in questa fase i dati raccolti sono elaborati attraverso tecniche di aggregazione che permettono di sintetizzare le informazioni in quattro indici compositi distinti, ciascuno relativo a una specifica categoria di attrezzatura.
4. **Elaborazione di quattro mappe sintetiche scala di quartiere, una per ogni categoria di attrezzatura del DM 1444/1968:** in questa fase i risultati degli indici sono rappresentati graficamente mediante mappe tematiche sintetiche, che visualizzano in modo chiaro e immediato la distribuzione e l'intensità delle diverse dimensioni valutate in ciascun quartiere.

Figura 1 – Processo metodologico



2.1 Fase 1 - Individuazione di un set di indicatori rappresentativi per ciascuna categoria di attrezzatura

In questa fase sono stati individuati gli indicatori rappresentativi della domanda “implicita” della comunità per ciascuna categoria di attrezzatura, fondamentali per l’elaborazione degli indici compositi sviluppati nella fase 3. La selezione degli indicatori si è basata su criteri specifici, volti a garantire la rilevanza, l’affidabilità e la coerenza dei dati raccolti rispetto all’obiettivo della valutazione.

In particolare, sono stati considerati i seguenti aspetti:

- **RILEVANZA:** gli indicatori scelti devono essere strettamente pertinenti agli obiettivi dell’analisi e capaci di rappresentare efficacemente i fenomeni oggetto di studio. La loro importanza è valutata in relazione alla capacità di contribuire alla comprensione delle dinamiche spaziali, sociali ed economiche che influenzano il contesto urbano.
- **VALIDITÀ:** ogni indicatore deve misurare in modo affidabile il fenomeno di interesse. È stata privilegiata la selezione di indicatori con una solida base teorica e comprovata efficacia, utilizzati in letteratura scientifica o da enti istituzionali.
- **TEMPESTIVITÀ:** gli indicatori devono riflettere dati il più possibile aggiornati, per garantire la descrizione attuale del fenomeno. A tal fine sono stati considerati indicatori riferiti all’ultimo censimento (2021) o a studi scientifici recenti.
- **DISPONIBILITÀ:** la reperibilità di dati ufficiali, aggiornati e accessibili ha guidato la scelta degli indicatori, privilegiando fonti quali il Censimento ISTAT 2021 e open data comunali. Fondamentale è stata la disponibilità di dati a livello sub-comunale, requisito essenziale per l’analisi a scala di quartiere. Nel caso di dati disponibili solo a livello comunale o di particella censuaria, sono state adottate opportune tecniche di aggregazione o disaggregazione.
- **COERENZA (rispetto all’obiettivo della valutazione):** gli indicatori devono descrivere fenomeni utili a costruire la domanda “implicita” sociale basata sulle caratteristiche demografiche e sociali della popolazione.
- **OMOGENEITÀ TEMPORALE:** al fine di garantire confrontabilità e coerenza dei dati, è prioritario l’allineamento temporale delle fonti e dei relativi dati, in modo da garantire che tutti gli indicatori facciano riferimento a un periodo temporale omogeneo, quanto più recente possibile. Questo criterio assicura la coerenza temporale tra le variabili e la loro attualità, rendendo l’indice risultante (cfr. fase 3) adeguato a supportare decisioni pianificatorie aggiornate.
- **ESCLUSIONE DI INFORMAZIONI RIDONDANTI:** per evitare sovrapposizioni nella descrizione dei fenomeni e garantire la chiarezza dell’analisi devono essere esclusi indicatori ripetitivi o che descrivono fenomeni simili, anche se collocabili in categorie differenti.
- **VERIFICA DELLE CORRELAZIONI:** adottare un approccio statistico alla scelta degli indicatori implica l’analisi delle correlazioni tra gli stessi, escludendo quelli maggiormente correlati tra loro.

Nella Tabella 1 è riportato il set di indicatori selezionati secondo i criteri precedentemente descritti. La tabella è strutturata come segue: nella prima colonna è indicata la categoria di attrezzature del DM 1444/1968 a cui ciascun indicatore si riferisce. Seguono l'ID dell'indicatore, ovvero il codice identificativo assegnato, il nome completo dell'indicatore accompagnato dalla relativa descrizione, l'unità di misura (u.m.), la fonte e l'anno di riferimento. Per gli indicatori derivanti direttamente dal Censimento ISTAT 2021, la fonte è indicata come "Censimento ISTAT, 2021", mentre per gli indicatori "elementari" (Massoli e Pareto, 2017), elaborati a partire dai dati grezzi dello stesso censimento, è utilizzata la dicitura "basato su Censimento ISTAT, 2021".

Gli indicatori individuati, in funzione della natura del fenomeno da descrivere e dell'obiettivo da perseguire, fanno riferimento sia a dati grezzi che a dati elementari, ovvero costruiti rapportando un dato grezzo ad un altro che ne costituisce una base di riferimento.

Tabella 1 – Set degli indicatori individuati

DM 1444/1968	ID indicatore	Indicatore	Descrizione	u.m.	Fonte	Anno del dato
Istruzione	I_1	Popolazione residente - età < 5 anni	Popolazione residente in età prescolare 0-5 anni	n.	Censimento ISTAT, 2021	2021
	I_2	Popolazione in età scolare (5-14 anni)	Popolazione residente in età scolare 5-9 e 10-14 anni	n.	elaborazione basata su ISTAT, 2021	2021
	I_3	Stranieri e apolidi residenti in Italia (età 15-64 anni) sui residenti (età 15-64 anni)	Rapporto tra gli stranieri e apolidi in Italia (età 15-64 anni) e la popolazione residente (età 15-64 anni)	%	elaborazione basata su ISTAT, 2021	2021
	I_4	Indice di non completamento del ciclo di scuola secondaria di I grado	Rapporto percentuale tra la popolazione nella classe di età 15-52 che non ha conseguito il diploma della scuola secondaria di I grado e la popolazione totale della medesima classe di età	%	ISTAT, 2024	2021
	I_5	Incidenza degli alunni stranieri nelle scuole primarie	Rapporto percentuale tra gli alunni stranieri e il totale degli alunni nelle scuole statali primarie	%	ISTAT, 2024	2021
	I_6	Incidenza degli alunni stranieri nelle scuole secondarie di I grado	Rapporto percentuale tra gli alunni stranieri e il totale degli alunni nelle scuole statali secondarie di I grado	%	ISTAT, 2024	2021
	I_7	Accessibilità della popolazione residente ai servizi educativi per la prima infanzia	Quota di popolazione che risiede in sezioni di censimento che distano al più 1,5 km dalla struttura di servizi per l'infanzia (0-3	%	ISTAT, 2024	2021

Interesse comune			anni) più vicina, per area subcomunale			
	I_8	Accessibilità della popolazione residente alle scuole	Quota di popolazione che risiede in sezioni di censimento che distano al più 1,5 Km dalla scuola (infanzia, primaria, secondaria di I grado, istituto comprensivo) più vicina, per area subcomunale	%	ISTAT, 2024	2021
	IntCom_1	Tasso di occupazione (età 15-64 anni)	Rapporto tra gli occupati e la corrispondente popolazione residente nella fascia d'età 15-64	%	elaborazione basata su ISTAT, 2021	2021
	IntCom_2	Popolazione residente femmine non occupate (età 15-64 anni)	Numero di donne residenti nel quartiere, di età compresa tra 15 e 64 anni, che non risultano occupate in attività lavorative (inclusendo sia disoccupate che inattive)	n.	elaborazione basata su ISTAT, 2021	2021
	IntCom_3	Stranieri e apolidi residenti in Italia (età 15-64 anni)	Popolazione straniera o senza cittadinanza (apolidi), di età compresa tra 15 e 64 anni	n.	Censimento ISTAT, 2021	2021
	IntCom_4	Famiglie residenti - 1 componente	Numero di famiglie composte da un solo componente	n.	Censimento ISTAT, 2021	2021
	IntCom_5	Indice di vecchiaia	Rapporto percentuale tra la popolazione residente di 65 anni e oltre e la popolazione residente nella classe 0-14	%	ISTAT, 2024	2021
	IntCom_6	Incidenza dei giovani che non studiano e non lavorano	Rapporto percentuale tra la popolazione residente nella classe di età 15- 29 anni che non studia e non lavora e la popolazione residente nella medesima classe di età	%	ISTAT, 2024	2021
	IntCom_7	Incidenza delle famiglie con potenziale disagio economico	Rapporto percentuale tra il numero di famiglie con figli la cui persona di riferimento ha fino a 64 anni e nelle quali nessun componente è occupato o percettore di una pensione	%	ISTAT, 2024	2021

		da lavoro e il totale delle famiglie			
IntCom_8	Accessibilità della popolazione residente ai musei	Quota di popolazione che risiede in sezioni di censimento che distano al più 1,5 Km dal museo o istituzione simile più vicina, per area subcomunale	%	ISTAT, 2024	2021
IntCom_9	Accessibilità della popolazione residente alle biblioteche	Quota di popolazione che risiede in sezioni di censimento che distano al più 1,5 Km dalla biblioteca più vicina, per area subcomunale	%	ISTAT, 2024	2021
IntCom_10	Rapporto standardizzato di mortalità (SMR) nei quartieri di Napoli	Rapporto tra decessi osservati e decessi attesi		Fierro P. et al., 2022	2017
IntCom_11	Numero di associazioni iscritte al registro regionale per 10.000 abitanti	Numero di associazioni iscritte nel registro regionale delle associazioni di volontariato Regione Campania per 10.000 abitanti	n.	Elaborazione su Registro Regione Campania 2022	2021
Spazi pubblici	Spazi_1	Popolazione < 5 anni e > 64 anni	n.	elaborazione basata su Censimento ISTAT, 2021	2021
	Spazi_2	Superficie permeabile	mq	Elaborazione Comune di Napoli	2025
	Spazi_3	Copertura verde pubblica e privata da indice NDVI	I*	Elaborazione del Servizio Pianificazione Urbanistica del Comune di Napoli su dati open satellitari Landsat/Copernicus	2025

			vegetazione della differenza normalizzata)			
	Spazi_4	Isola di calore urbano (valore medio normalizzato) (UHI)	Rapporto tra la temperatura media della città e la temperatura media di riferimento delle aree rurali, normalizzata rispetto a un periodo di riferimento	I*	Dati del Servizio Pianificazione Urbanistica del Comune di Napoli derivanti dal Progetto Europeo Spotted ¹	202 1
	Spazi_5	Coefficiente medio di runoff (deflusso)	Rapporto tra il volume di acqua drenato superficialmente durante le precipitazioni e il volume totale delle precipitazioni in un determinato periodo	I*	Dati del Servizio Pianificazione Urbanistica del Comune di Napoli derivanti dal Progetto Europeo Clarity ²	202 3
Parcheggi	Parc_1	Popolazione residente età 20-74 anni	Popolazione residente della classe d'età compresa tra 20 e 74 anni	n.	elaborazione basata su Censimento ISTAT, 2021	202 1
	Parc_2	Famiglie residenti - totale	Numero complessivo di famiglie residenti, indipendentemente dalla composizione o dimensione	n.	Censimento ISTAT, 2021	202 1
	Parc_3	Numero di componenti medio per famiglia	Dimensione media delle famiglie, calcolata dividendo il totale dei residenti per il numero delle famiglie	n.	elaborazione basata su Censimento ISTAT, 2021	202 1
	Parc_4	Accessibilità della popolazione residente alle stazioni di trasporto pubblico su ferro	Quota di popolazione che risiede in sezioni di censimento che distano al più 500 m dalle stazioni di trasporto pubblico su ferro più vicine, per area subcomunale	%	elaborazione basata su Censimento ISTAT, 2021	202 1

*I: indice

¹ I dati dell'Indice sono derivati dall'elaborazione dell'indicatore HeatExposure, calcolato determinando l'entità della differenza tra la temperatura della superficie terrestre (Land Surface Temperature, LST) dell'area urbana e una LST di riferimento relativa ad un'area rurale, utilizzata come base per il confronto. L'indice è stato elaborato (su dati satellitari di maggio 2023) nell'ambito progetto europeo Spotted finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Connecting Europe Facilities (CEF) – Horizon2020.

² I dati dell'Indice sono il risultato della modellazione effettuata Centro Studi PLINIVS (Unina) attraverso il progetto Europeo Clarity, cui il Comune di Napoli ha partecipato. I dati sono stati elaborati nel 2021, facendo uso di un dettagliato dataset di copertura del suolo comprendente anche le coperture arboree e di dati di modellazione digitale del terreno, secondo scenari di precipitazioni elaborati su dati climatici aperti.

2.2 Fase 2 - Raccolta dati per ciascun indicatore individuato a scala di quartiere

Nella seconda fase sono stati raccolti e sistematizzati per quartiere tutti i dati grezzi disponibili da fonti ufficiali ed elaborati gli indicatori “elementari” (Massoli e Pareto, 2017) a partire dai dati grezzi del Censimento ISTAT, 2021.

Nello specifico, le fonti consultate sono le seguenti:

- ISTAT (2021). Censimento della popolazione e delle abitazioni 2021. Istituto Nazionale di Statistica;
- ISTAT (2024). Commissione parlamentare di inchiesta sulle condizioni di sicurezza e sullo stato di degrado delle città e delle loro periferie. Report Comune di Napoli. Istituto Nazionale di Statistica, Roma, 26 giugno 2024;
- Regione Campania (2022). Registro Regionale delle Associazioni di Promozione Sociale. Giunta Regionale della Campania. Decreto n. 119 dell'11/2/2022;
- Fierro P, Loria S, Duca P, Loffredo L. (2022). Sviluppare conoscenza attraverso la partecipazione. Il Referto Epidemiologico Comunale (REC). *Recenti Progressi in Medicina*, n. 113, pp. 749-751;
- Dati open satellitari Landsat/Copernicus;
- Progetto Europeo Clarity - Dati del Servizio Pianificazione Urbanistica del Comune di Napoli;
- Progetto Europeo Spotted - Dati del Servizio Pianificazione Urbanistica del Comune di Napoli.

I dati sono stati sistematizzati rispetto ai 30 quartieri del Comune di Napoli: San Ferdinando, Chiaia, San Giuseppe, Montecalvario, Avvocata, Stella, San Carlo all'Arena, Vicaria, San Lorenzo, Mercato, Pendino, Porto, Vomero, Arenella, Posillipo, Poggioreale, Zona Industriale, Bagnoli, Fuorigrotta, Soccavo, Pianura, Chiaiano, Piscinola, Miano, Secondigliano, Scampia, San Pietro a Patierno, Ponticelli, Barra, San Giovanni a Teduccio.

2.3 Fase 3 - Elaborazione di quattro indici composti per quartiere, uno per ogni categoria di attrezzatura

Nella terza fase, a partire dagli indicatori individuati e dai relativi dati raccolti (fase 2), sono stati elaborati quattro indici sintetici che, come già indicato, rappresentano la domanda “implicita” della popolazione rispetto alle quattro categorie di attrezzature indicate nel DM 1444/1968.

Tali indici facilitano la comparazione tra i quartieri, evidenziando la distribuzione e l'intensità della domanda “implicita” tra le diverse aree della città.

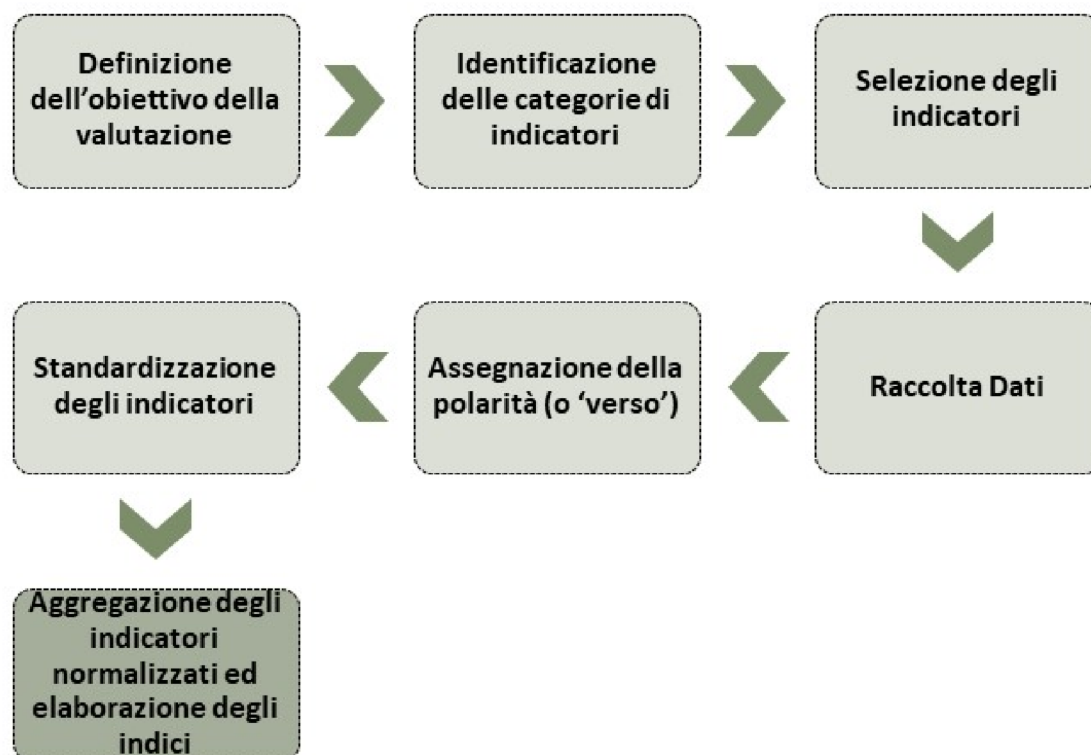
Un indice sintetico (o indice composito) è una combinazione matematica (o aggregazione) di un insieme di indicatori elementari (variabili) che rappresentano le diverse componenti di un concetto multidimensionale da misurare (per es., sviluppo, qualità della vita, benessere, ecc.). Gli indici sintetici vengono utilizzati per misurare fenomeni complessi che non possono essere adeguatamente descritti attraverso un singolo indicatore.

Generalmente, la costruzione di un indice sintetico dovrebbe basarsi su un quadro teorico che permetta di selezionare, combinare, ed eventualmente pesare, gli indicatori elementari, in modo da riflettere le dimensioni o la struttura del fenomeno in esame.

La procedura per costruire un indice sintetico prevede i seguenti passaggi operativi (Figura 2):

- Step 1 - definizione dell'obiettivo della valutazione (cfr. §1);
- Step 2 - identificazione delle categorie di indicatori (cfr. fase 1, §2.1);
- Step 3 - selezione degli indicatori (cfr. fase 1, §2.1);
- Step 4 - raccolta dei dati (cfr. fase 2, §2.2);
- Step 5 - assegnazione della polarità (o "verso");
- Step 6 - standardizzazione degli indicatori;
- Step 7 - aggregazione degli indicatori standardizzati ed elaborazione degli indici;

Figura 2 – Step operativi per l'elaborazione dell'indice



La definizione dell'obiettivo della valutazione (cfr. §1) è necessaria a chiarire ciò che si intende misurare con l'indice sintetico e, quindi, il quadro teorico in cui operare per l'individuazione e la selezione degli indicatori che lo costituiscono.

Dopo la definizione dell'obiettivo (cfr. §1), nonché la identificazione delle categorie di indicatori (cfr. fase 1, §2.1), la selezione degli indicatori (cfr. fase 1, §2.1), la raccolta dati (cfr. fase 2, §2.2), si è proceduti allo step 5 relativo all'assegnazione della polarità (o "verso"). Tale step è fondamentale per chiarire se e che tipo di relazione esiste tra l'indicatore e il fenomeno da misurare. In particolare, nel presente studio la polarità positiva ("+") indica che ad un elevato valore dell'indicatore corrisponde una maggiore domanda "implicita" di politiche di incentivo delle attrezzature, mentre la polarità negativa ("-") indica che ad un ad un elevato valore dell'indicatore corrisponde una minore domanda "implicita" di politiche di incentivo delle attrezzature.

Nella tabella 2 sono riportati tutti gli indicatori, in corrispondenza di ciascuna categoria di attrezzatura, e la relativa polarità.

Tabella 2 – Polarità degli indicatori

DM 1444/196 8	Indicatore	Polarità
Istruzione	Popolazione residente - età < 5 anni (Popolazione in età prescolare 0-5 anni)	+
	Popolazione in età scolare (5-14 anni)	+
	Stranieri e apolidi residenti in Italia (15-64 anni) sui residenti (15-64 anni)	+
	Indice di non completamento del ciclo di scuola secondaria di I grado	+
	Incidenza degli alunni stranieri nelle scuole primarie	+
	Incidenza degli alunni stranieri nelle scuole secondarie di I grado	+
	Accessibilità della popolazione residente ai servizi educativi per la prima infanzia	-
	Accessibilità della popolazione residente alle scuole	-
Interesse comune	Tasso di occupazione (15-64 anni)	-
	Popolazione residente femmine non occupate di 15-64 anni (+)	+
	Stranieri e apolidi residenti in Italia - età 15 - 64 anni	+
	Famiglie residenti - 1 componente	+
	Indice di vecchiaia	+
	Incidenza dei giovani che non studiano e non lavorano	+
	Incidenza delle famiglie con potenziale disagio economico	+
	Accessibilità della popolazione residente ai musei	-
	Accessibilità della popolazione residente alle biblioteche	-
	Rapporto standardizzato di mortalità (SMR) nei quartieri di Napoli	+
	Numero di associazioni iscritte al registro regionale per 10.000 abitanti	-
Spazi pubblici	Popolazione < 5 anni e > 64 anni	+
	Superficie permeabile	-
	Copertura verde pubblica e privata da indice NDVI	-
	Isola di calore urbano (valore medio normalizzato)	+
	Coefficiente medio di runoff (deflusso)	+
Parcheggi	Popolazione residente età 20-74 anni	+
	Famiglie residenti - totale	-
	Numero di componenti medio per famiglia	+
	Accessibilità della popolazione residente alle stazioni di trasporto pubblico su ferro	-

Dopo aver attribuito le polarità agli indicatori, è stata analizzata la correlazione tra gli stessi. A tal fine, un aspetto fondamentale riguarda l'identificazione del modello di misurazione, per il quale si distinguono due diversi approcci: modello riflessivo e modello formativo (Mazziotta e Pareto, 2024). La scelta di un modello di misurazione riflessivo o formativo determina una differente interpretazione degli indicatori rispettivamente come “effetto” o come “causa” del fenomeno da misurare. Nel primo caso, un cambiamento nella variabile latente comporta un cambiamento degli indicatori osservati, rendendo gli indicatori intercambiabili e il modello capace di spiegare le correlazioni tra essi. Nel secondo caso, un cambiamento nella variabile latente non comporta un cambiamento degli indicatori osservati, rendendo gli indicatori non intercambiabili e il modello non sufficiente a spiegare le correlazioni tra essi.

Tuttavia, il modello di misurazione adottato influenza il processo di selezione in quanto in un modello riflessivo tutti gli indicatori devono essere correlati tra loro, mentre in un modello formativo possono non esserlo. Sebbene l'approccio metodologico scelto per l'elaborazione dell'indice sintetico (metodo Mazziotta e Pareto) non sia di tipo compensativo e ammetta la presenza di correlazioni tra indicatori, è stato comunque svolto un controllo di tipo qualitativo e quantitativo sulla natura delle correlazioni. In particolare, sono stati ammessi solo casi in cui eventuali correlazioni fossero spurie e non riconducibili a nessi di causa-effetto diretta tra gli indicatori coinvolti.

Successivamente, una volta individuata la polarità degli indicatori e verificata la correlazione tra gli stessi, si è proceduto con la standardizzazione degli indicatori (step 6). Questo step è necessario per rendere comparabili indicatori che differiscono sia per unità di misura che per polarità. A tal fine, gli indicatori devono essere trasformati in numeri puri, adimensionali, riportandoli ad uno stesso standard ed invertendo la polarità, laddove necessario.

Tra i vari metodi di standardizzazione, nel presente studio è stato utilizzato il calcolo degli z-scores. Nello specifico, per ciascun indicatore è stata calcolata la media aritmetica dei valori registrati in tutti i quartieri, ottenendo un valore di riferimento. Successivamente, è stata calcolata anche la deviazione standard al fine di misurare la dispersione dei dati attorno alla media. È stata, poi, applicata la formula dello z-score per ciascuna cella:

$$Z = \frac{(\text{Valore misurato} - \text{valore medio})}{\text{deviazione standard}}$$

Infine, tutti gli indicatori standardizzati sono stati aggregati ed è stato elaborato l'indice (step 7). A tal fine, gli indicatori elementari raccolti sono combinati, attraverso una funzione matematica, per formare l'indice sintetico. Prima di tale step è necessario definire il sistema di ponderazione (ovvero la sostituibilità o l'insostituibilità dell'indicatore) e la tecnica di sintesi (compensativa o non-compensativa). Rispetto al sistema di ponderazione, tutti gli indicatori sono stati considerati di egual peso. Riguardo la tecnica di sintesi, è stato adottato un approccio non compensativo, adatto nei casi in cui gli indicatori elementari sono considerati non sostituibili. La “sostituibilità” di un indicatore dipende da quanto un eventuale deficit in un indicatore può essere compensato da un surplus in un altro. Quanto più il livello di compensazione tra due indicatori è basso, tanto più l'indicatore è “non-sostituibile”.

Successivamente, i dati dei diversi indicatori individuati per la composizione degli indici sono stati aggregati per quartiere con il metodo di aggregazione Mazziotta-Pereto (MPI) (Mazziotta e Pareto, 2024).

Esistono due versioni di questo metodo: la versione standard, utilizzata per i dati di un unico riferimento temporale, e la versione corretta, utilizzata per l'analisi di serie temporali. Nel presente caso è stata utilizzata la versione standard.

L'indice sintetico derivante dalla suddetta aggregazione, basato sul metodo della penalizzazione del coefficiente di variazione, è stato calcolato considerando una penalizzazione positiva (MPI+) (Mazziotta e Pareto, 2024). Gli indici compositi risultanti dalla suddetta procedura sono indicati nella seguente sezione.

Gli indici compositi, elaborati a scala di quartiere, rappresentano una sintesi degli indicatori individuati nel paragrafo precedente. La scala di quartiere consente di cogliere le specificità territoriali e sociali di ciascuna area, offrendo un quadro dettagliato e localizzato della domanda "implicita" di attrezzature.

Questi indici compositi sono strumenti essenziali per facilitare la comprensione dei profili dei singoli quartieri, in quanto permettono di trasformare dati complessi e multidimensionali in dati facilmente interpretabili e confrontabili. Essi non solo descrivono lo stato attuale delle necessità di ogni quartiere, ma possono costituire anche la base per successive analisi.

Nella tabella 3, sono riportati i seguenti indici compositi:

- Indice composito per l'istruzione;
- Indice composito per l'interesse comune;
- Indice composito per gli spazi pubblici;
- Indice composito per i parcheggi.

Tabella 3 – Indici compositi per quartiere

Numer o	Quartiere	Istruzione	Interesse comune	Spazi pubblici	Parcheggi
1	San Ferdinando	99,66	97,05	101,50	100,51
2	Chiaia	98,81	98,00	104,22	95,68
3	San Giuseppe	94,06	91,27	103,18	93,94
4	Montecalvario	105,57	98,96	98,13	96,37
5	Avvocata	102,39	100,70	104,28	95,72
6	Stella	106,22	102,95	96,89	99,39
7	San Carlo all'Arena	103,30	103,96	97,51	104,69
8	Vicaria	95,06	99,03	104,87	100,24
9	San Lorenzo	111,36	108,71	106,18	99,65
10	Mercato	112,25	101,30	102,22	96,37
11	Pendino	105,25	99,96	106,98	94,74
12	Porto	93,43	91,61	104,48	93,93
13	Vomero	96,70	96,76	106,05	94,81
14	Arenella	100,13	100,65	102,08	97,96
15	Posillipo	102,60	96,08	95,69	102,05
16	Poggioreale	99,05	101,23	102,80	101,83
17	Zona Industriale	103,53	98,35	105,76	101,22
18	Bagnoli	102,08	98,11	90,60	98,51

19	Fuorigrotta	101,17	103,82	103,62	99,97
20	Soccavo	96,32	102,25	98,97	101,43
21	Pianura	101,60	104,00	92,51	106,03
22	Chiaiano	98,11	100,51	89,01	103,60
23	Piscinola	96,30	104,04	96,88	102,48
24	Miano	95,22	104,06	101,20	107,32
25	Secondigliano	104,34	106,13	103,91	107,02
26	Scampia	97,89	103,91	100,92	111,79
27	San Pietro a Patierno	107,36	102,20	96,85	107,66
28	Ponticelli	99,82	102,88	99,32	103,69
29	Barra	98,85	103,32	102,55	103,74
30	San Giovanni a Teduccio	95,69	103,75	104,37	101,62

2.4 Fase 4 - Elaborazione delle mappe sintetiche per quartiere

A partire dalle elaborazioni descritte nei paragrafi precedenti, sono state realizzate quattro mappe tematiche che restituiscono una rappresentazione spaziale dei quattro indici compositi relativi alle quattro categorie di attrezzature del DM 144/1968.

Le mappe sono state realizzate a scala di quartiere per rappresentare in modo chiaro e dettagliato la distribuzione spaziale di ciascun indice composito, ovvero la domanda "implicita" della popolazione rispetto alle quattro categorie di attrezzature.

Ciascuna mappa utilizza una scala cromatica graduata, in cui l'intensità del colore riflette il valore dell'indice: tonalità più scure indicano una domanda "implicita" più elevata, mentre tonalità più chiare indicano una domanda "implicita" meno elevata. Questo approccio visivo facilita l'interpretazione immediata delle aree con maggiore/minore domanda "implicita", consentendo di evidenziare le differenze territoriali all'interno del Comune di Napoli.

Di seguito sono riportate le mappe dei quattro indici sintetiche (Figure 3-6):

- Mappa sintetica per l'istruzione;
- Mappa sintetica per interesse comune;
- Mappa sintetica per spazi pubblici;
- Mappa sintetica per parcheggi.

Figura 3 – Mappa sintetica per la categoria del DM 144/1968 “Istruzione”

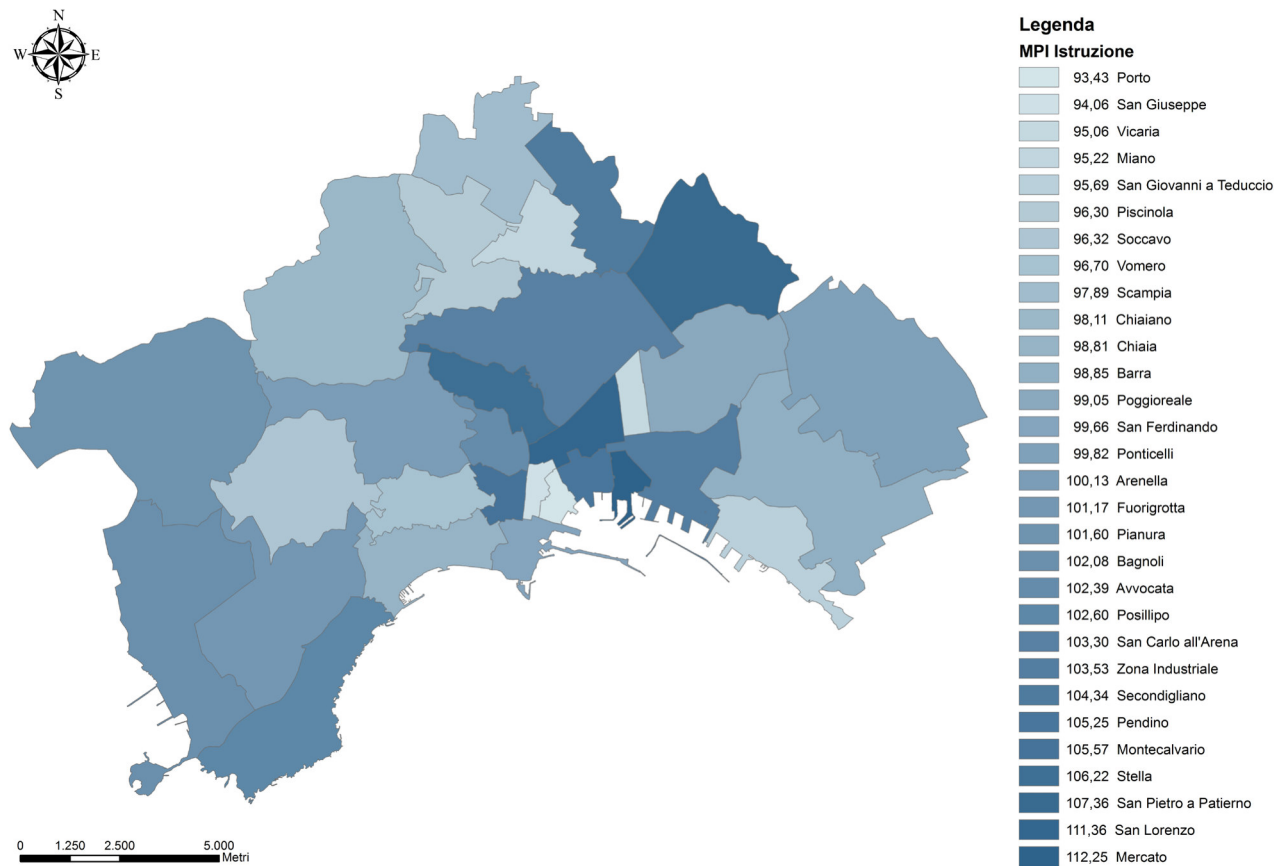


Figura 4 – Mappa sintetica la categoria del DM 144/1968 “Interesse comune”

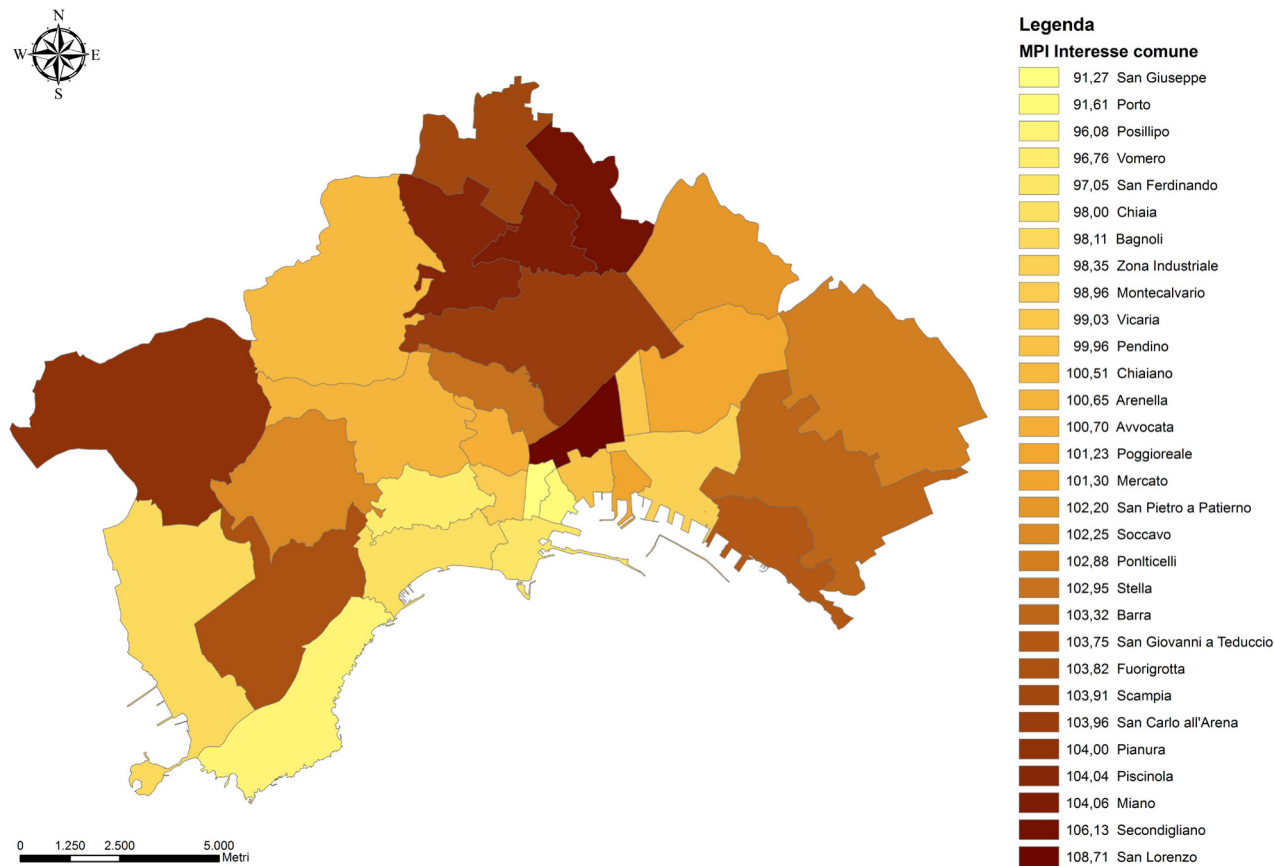


Figura 5 – Mappa sintetica la categoria del DM 144/1968 “Spazi pubblici”

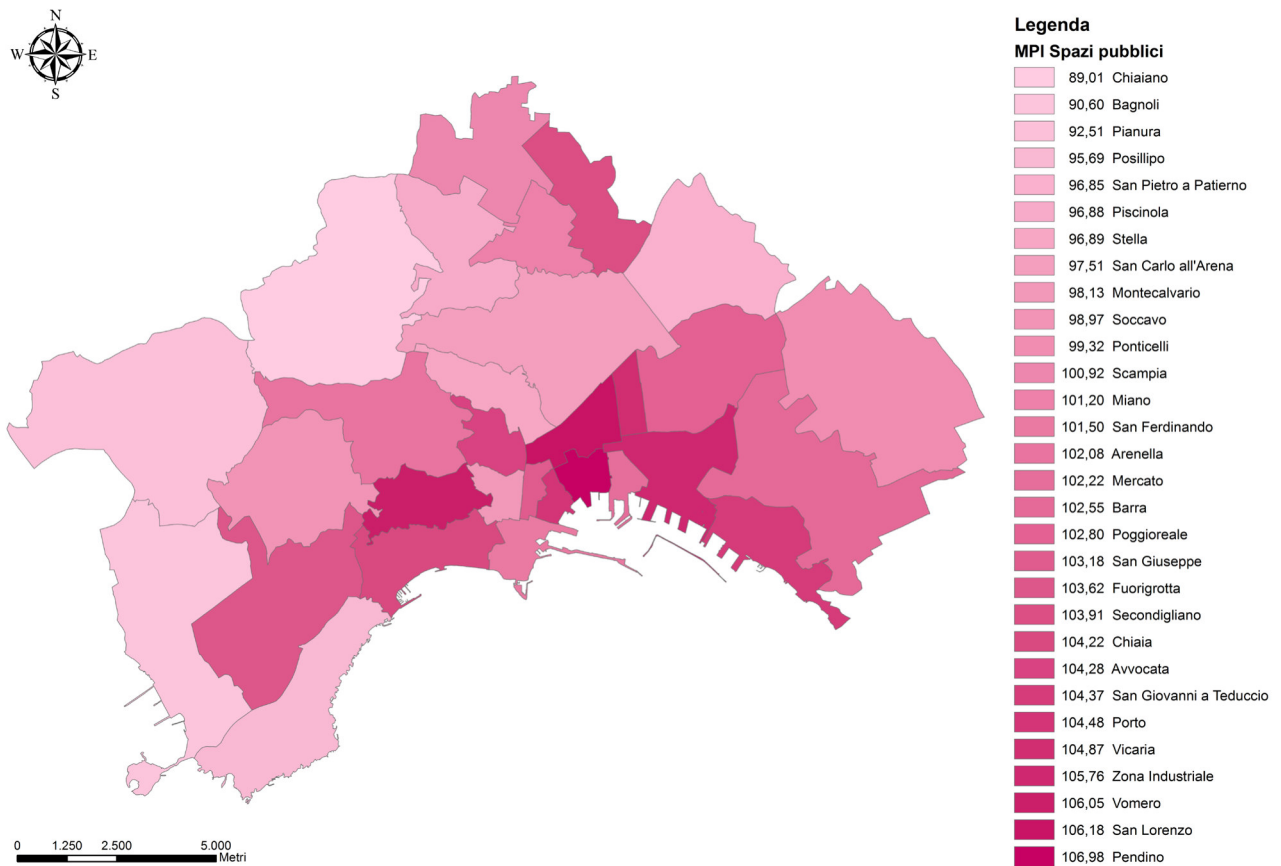
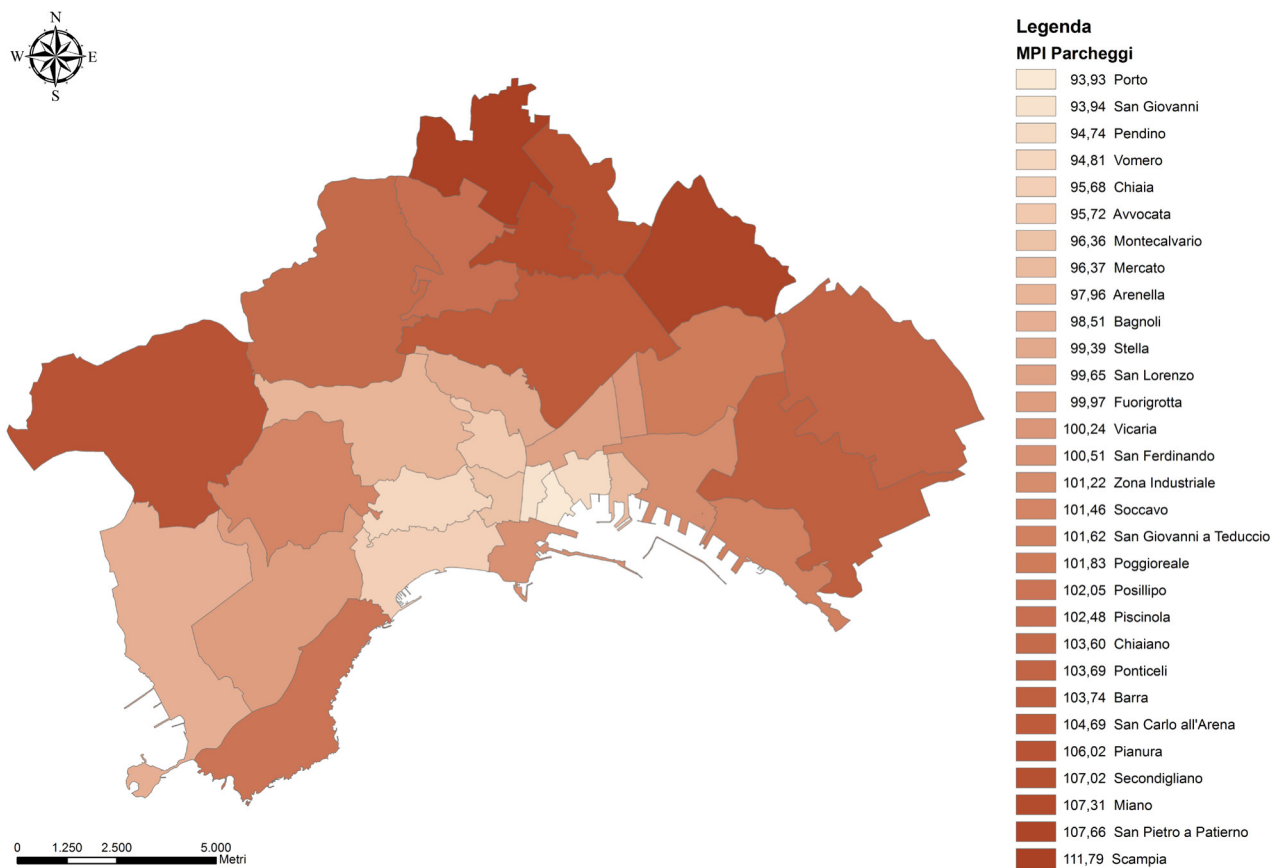


Figura 6 – Mappa sintetica la categoria del DM 144/1968 “Parcheggi”



3. RIFLESSIONI CONCLUSIVE

L'elaborazione e l'analisi degli indici sintetici a scala di quartiere hanno permesso di ottenere una rappresentazione chiara e integrata della domanda "implicita" della popolazione rispetto alle diverse categorie di attrezzature (DM 1444/1968). Tale analisi, attraverso l'integrazione tra dati tabellari e dati spaziali, ha rivelato le disomogeneità territoriali presenti nel Comune di Napoli, evidenziando le aree con maggiore domanda "implicita".

Il processo di costruzione degli indici ha confermato l'importanza di un approccio multidimensionale nella valutazione di fenomeni complessi come la qualità della vita e l'accessibilità ai servizi.

L'utilizzo del GIS come piattaforma integrata per la gestione e l'analisi dei dati ha consentito di valorizzare il potenziale informativo degli indici sintetici, offrendo una visione spaziale immediata e funzionale dei risultati delle elaborazioni.

Le mappe elaborate non rappresentano direttamente le aree in cui esiste un fabbisogno insoddisfatto o una carenza di attrezzature, ma offrono piuttosto una "fotografia" del profilo socio-territoriale di ciascun quartiere, evidenziando le caratteristiche e le esigenze "implicite".

È importante sottolineare che questa metodologia valutativa descrive lo status quo, offrendo una fotografia puntuale della situazione attuale relativa alla suddetta domanda "implicita" di attrezzature. Tuttavia, il valore dello strumento risiede nella sua natura dinamica: aggiornando periodicamente i dati di input, è possibile rigenerare le mappe e gli indici sintetici, ottenendo così una rappresentazione aggiornata e coerente dell'evoluzione sociale e territoriale.

In questo modo, il sistema non rappresenta una valutazione statica e conclusa, ma uno strumento flessibile e continuo, capace di accompagnare e supportare nel tempo i processi decisionali e di pianificazione. Attraverso aggiornamenti periodici, esso consente di monitorare le trasformazioni della società e le mutate esigenze dei quartieri, permettendo di adattare in modo tempestivo e mirato le politiche pubbliche alle nuove realtà emergenti.

4. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Fierro P, Loria S, Duca P, Loffredo L. (2022). Sviluppare conoscenza attraverso la partecipazione. Il Referto Epidemiologico Comunale (REC). *Recenti Progressi in Medicina*, n. 113, pp. 749-751. <https://www.recentiproggressi.it/archivio/3914/articoli/38977/>

ISTAT (2021). Censimento della popolazione e delle abitazioni 2021. Istituto Nazionale di Statistica. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/censimento-della-popolazione-e-delle-abitazioni-edizione-2021-completata-la-raccolta-dati/>

ISTAT (2024). Commissione parlamentare di inchiesta sulle condizioni di sicurezza e sullo stato di degrado delle città e delle loro periferie. Report Comune di Napoli. Istituto Nazionale di Statistica, Roma, 26 giugno 2024. <https://www.istat.it/audizioni/sicurezza-e-stato-di-degrado-delle-citta-e-delle-loro-periferie/>

Massoli, P., Pareto, A. (2017). COMIC – Guida all’uso (Ver. 1.0 – anno 2017). <https://www.istat.it/wp-content/uploads/2023/12/COMIC-Guida-alluso.pdf>

Mazziotta, M., Pareto, A. (2024). *Statistica per gli indici compositi*. Giappichelli Editore, Torino.

Regione Campania (2022). Registro Regionale delle Associazioni di Promozione Sociale. Giunta Regionale della Campania. Decreto n. 119 dell'11/2/2022. <https://www.regione.campania.it/assets/documents/registro-regionale-aps-campania-al-11-1-2022.pdf>