

OBIETTIVO SPECIFICO 3.

Unità operativa 3 - **ASL TO3** SC a DU Servizio sovrazonale di Epidemiologia

AUTORI: Costa G., Farina E., Ferracin E., Bolognesi V, Stroschia M.

TITOLO: Quando la conoscenza serve a promuovere politiche urbane di salute.

Indice

1. IL PROFILO DI SALUTE URBANO, LE LENTI DELL'EQUITÀ, E IL COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER E DEI DECISORI.
 - 1.1 Il profilo di salute e l'equità
 - 1.2 La piattaforma di stakeholder e ai decisori
 - 1.3 L'intervento pilota di rigenerazione di salute urbana sul diabete

2. STUDIO PILOTA: VALUTAZIONE DI IMPATTO DI UN INTERVENTO DI RIGENERAZIONE URBANA
 - 2.1 Il concetto di rigenerazione urbana
 - 2.2 Urban II – Mirafiori Nord
 - 2.3 Lo Studio longitudinale torinese (SLT)

3. GLI INTERVENTI MESSI IN ATTO HANNO PORTATO UN MIGLIORAMENTO IN TERMINI DI SALUTE?
 - 3.1 Metodi
 - 3.1.1 Il controfattuale di effetto e la logica dei modelli non sperimentali
 - 3.1.2 Difference-in-differences (DID)
 - 3.1.3 Utilizzo del propensity score nel modello DID
 - 3.1.4 Dataset utilizzato
 - 3.1.5 Variabili inserite nel propensity score (PS)
 - 3.1.6 Outcome
 - 3.2 Risultati
 - 3.3 Commento

4. IL MIX SOCIALE È MUTATO A SEGUITO DEGLI INTERVENTI?
 - 4.1 Metodi
 - 4.1.1 Latent Class Analysis
 - 4.1.2 Dataset utilizzato e scelte per l'applicazione al caso studio

4.2 Risultati

4.3 Commento

1. IL PROFILO DI SALUTE URBANO, LE LENTI DELL'EQUITÀ, E IL COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER E DEI DECISORI.

L'esperienza torinese del progetto ha sviluppato un modello originale di integrazione della conoscenza epidemiologica nei percorsi di formazione delle opinioni e delle decisioni in cui si costruiscono politiche urbane di salute. L'esperienza si è articolata attraverso i seguenti passi, corrispondenti agli obiettivi della Unità Operativa piemontese del progetto CCM:

1. Elaborazione di un profilo di salute della città in cui la salute e i determinanti di salute sono stati passati sotto il vaglio delle lenti dell'equità.
2. Costruzione di una piattaforma di stakeholder e di decisori che hanno avuto accesso al profilo di salute attraverso un processo partecipativo strutturato, che ha permesso di elaborare una gerarchia di priorità di azioni/politiche urbane capaci di ridurre le disuguaglianze di salute e di identificare le periferie bersaglio più bisognose di intervento.
3. Elaborazione di un modello di valutazione di impatto degli interventi che permetta di restituire ai decisori i risultati dei loro interventi e di dar conto dei progressi ottenuti, e sua sperimentazione nel caso di un progetto di rigenerazione urbana (URBAN2).
4. Avvio di un intervento pilota di rigenerazione di salute urbana in una periferia svantaggiata insieme con la piattaforma di stakeholder e decisori, con valorizzazione dei risultati del progetto CC

Del punto 3) si dà conto dettagliatamente in questo rapporto. I risultati dei punti 1), 2) e 4) sono riassunti brevemente di seguito.

1.1 Il profilo di salute e l'equità

Il profilo urbano delle disuguaglianze geografiche e sociali di salute è stato pubblicato da Inferenze con un rapporto del 2017¹ e i suoi risultati sono stati sintetizzati in alcuni *factsheet* utili alla comunicazione presso gli stakeholder e i decisori e riguardanti i principali determinanti della salute (l'ambiente fisico costruito e sociale da un lato, le storie di vita dall'altro e infine il ruolo dell'assistenza sanitaria), che sono anche riportati nel toolbox del progetto. Le lenti dell'equità hanno permesso di identificare le periferie urbane più svantaggiate dal punto di vista della concentrazione dei fattori di deprivazione individuale e dal punto di vista della qualità dell'ambiente costruito e sociale.

¹ <https://www.disuguaglianzedisalute.it/40-anni-di-salute-a-torino-spunti-per-leggere-i-bisogni-e-i-risultati-delle-politiche/>

1.2 La piattaforma di stakeholder e comunicazione ai decisori

Una piattaforma di stakeholder e decisori è stata costruita intorno al profilo di salute per identificare i meccanismi di generazione delle disuguaglianze di salute, anche grazie al progetto H2020 MINMAP. Sulla base dei risultati di questa consultazione le principali autorità della città hanno stabilito di identificare priorità di intervento attraverso un percorso di analisi delle azioni/interventi più promettenti per la riduzione delle disuguaglianze urbane, realizzato con il coinvolgimento strutturato con metodi di valutazione multicriterio dei rappresentanti più esperti e di alto livello; il percorso è stato sostenuto dal progetto H2020 EUROHEALTHY. I risultati dei due impegni sono stati documentati nell'ambito del progetto CCM Equity Audit dei piani di prevenzione.²

1.3 L'intervento pilota di rigenerazione di salute urbana sul diabete

Il presente progetto CCM si è collocato sulla scia dei precedenti progetti ed ha permesso di trasformare la sensibilità alla necessità di riduzione delle disuguaglianze urbane, creata presso gli stakeholder e i decisori urbani con la conoscenza epidemiologica del profilo di salute, nella decisione di intervenire partendo da un caso pilota, quello della riduzione della epidemia di diabete nella periferia svantaggiata di Torino. L'esperimento si basa sui seguenti passaggi:

- a) scelta di un *outcome* di salute "eloquente" su cui ingaggiare gli stakeholder e i decisori locali in una ricerca azione su come ridurre le disuguaglianze di salute: il diabete si prestava molto bene dato che è una delle malattie croniche più sensibile alle disuguaglianze sociali;
- b) decisione di usare la lente di lettura dell'equità come innesco del coinvolgimento degli attori locali (lo *story telling* del tram che attraversa la città dai quartieri più ricchi a quelli più poveri caricando sempre più diabetici);
- c) la scelta di una chiara leadership del processo che sia motivata: la nuova ASL della Città di Torino nella fase di unificazione delle due ASL precedenti, aveva una particolare motivazione a ripartire dal profilo di salute;
- d) la scelta di finestra di opportunità per il coinvolgimento degli attori: la realizzazione del piano locale cronicità prescritto dagli indirizzi nazionali e regionali esige dagli attori (sanitari, non sanitari, e la comunità) di partecipare agli sforzi di innovazione del piano (che si propone di passare da una medicina di attesa ad una di iniziativa per la lotta alle malattie croniche) alla ricerca di soluzioni concrete (preventive ed assistenziali);

² Materiali toolbox: La salute diseguale; Dai dati alle politiche

- e) la scelta di una periferia deprivata a Torino nord che facesse da area pilota. Le Vallette;
- f) l'attivazione di due comunità di pratica locali per avviare la ricerca-azione: una comunità sanitaria che analizza il percorso diabete dopo la presa in carico e una non sanitaria che analizza i meccanismi di generazione del rischio di ammalarsi; entrambe impegnate a scoprire perché nascono queste disuguaglianze di diabete e cosa ci può fare ognuno di loro per ridurle, e quali meccanismi e potenziali soluzioni sono «orfane»;
- g) l'attivazione di una prima comunità di pratica cittadina con stakeholder e autorità di livello cittadino serve per recepire i messaggi delle due comunità di pratica locali e da un lato investire sulle soluzioni che sono “orfane” di attori disponibili ad interpretarle, dall'altro a valutare la trasferibilità del modello ad altre malattie e situazioni.
- h) l'attivazione di una seconda comunità di pratica cittadina per l'implementazione delle azioni “orfane” riguarda le imprese di innovazione sociale e ambientale, che si sono organizzate in una piattaforma guidata da Camera di Commercio e Compagnia San Paolo (Torino Social Impact) e che sarebbero pronte ad assumersi l'onere delle azioni «orfane» sotto la condizione che si attivino meccanismi di finanza di impatto, grazie anche alla misurabilità di impatto garantita dalle conoscenze epidemiologiche.

Questo esperimento pilota è in corso, si sta percorrendo la fase f) , mentre le fasi g) e h) utilizzeranno le piattaforme cittadine di stakeholder e decisori già costituite e motivate nei precedenti progetti³.

Queste piattaforme di attori e i loro sforzi di comprensione dei meccanismi di generazione delle disuguaglianze urbane e delle soluzioni capaci di costruire città più eque in salute sono i naturali interlocutori della comunicazione sui risultati del progetto CCM Urban Health.

2. STUDIO PILOTA: VALUTAZIONE DI IMPATTO DI UN INTERVENTO DI RIGENERAZIONE URBANA

³ Materiali toolbox: 40 anni di salute a Torino

2.1. Il concetto di rigenerazione urbana

In senso generico, il termine “rigenerazione urbana”⁴ si riferisce a qualsiasi intervento significativo volto a ridare valore ad aree urbane divenute fatiscenti. L’idea che alcune zone necessitino di essere rigenerate nasce dalla presa coscienza del declino economico e sociale nelle città industriali e dalle appropriate politiche di risposta a questo problema. Emerso nel 1970 in riferimento ad un campo politico ben definito, oggi il termine “rigenerazione urbana” denota quel settore della politica pubblica che si occupa di far crescere e talvolta rinascere l’attività economica, l’inclusione sociale e la qualità ambientale in località in cui queste risultano essersi deteriorate. Questa nozione si basa sull’assunzione che i problemi sociali ed economici non siano a-spaziali, e che le caratteristiche di un luogo possano determinare la natura delle difficoltà in esso presenti. Inoltre, la concentrazione di gruppi socialmente svantaggiati in una determinata area potrebbe peggiorare i loro problemi, riducendo ulteriormente le interazioni di questi ultimi con il resto della società e rinforzando l’esclusione sociale.

Nonostante i due termini siano spesso considerati sinonimi, è bene evidenziare le peculiarità che distinguono un intervento di rigenerazione da uno di rinnovamento urbano. A differenza del primo, il secondo è un processo orientato principalmente verso la promozione di un nuovo sviluppo urbano. Molto in voga durante le ultime decadi del 1800, epoca in cui le grandi città europee venivano sottoposte ad interventi di ingegneria sanitaria volti a migliorare le condizioni di salute dei loro abitanti, quello di rinnovamento urbano è dunque un concetto che si lega ad operazioni di demolizione su larga scala e di sostituzione di edifici fatiscenti con strutture innovative e completamente diverse dalle precedenti per quanto concerne sia l’aspetto che la funzione.

L’obiettivo delle politiche di rigenerazione è invece quello di contrastare il deterioramento della salute fisica, economica e sociale che si è verificato nelle città (o quartieri) appartenenti alle vecchie economie industrializzate di Europa e Nord America. Esso è il risultato dei cambiamenti strutturali verificatisi nelle ultime decadi del ventesimo secolo, che hanno lasciato in eredità numerose aree

⁴De Magalhães C. *Urban Regeneration*. 2015. International Encyclopedia of Social & Behavioral Science. Vol. 24, 919-925, DOI: 10.1016/B978-0-08-097086-8.74031-1.

industriali dismesse insieme ad importanti tassi di disoccupazione. Grippaios⁵ individua due diversi scenari ai quali si vuole far fronte tramite interventi di rigenerazione urbana:

- Aree deteriorate all'interno di città relativamente prosperose.
- Città e quartieri situati in regioni caratterizzate da depressione economica; queste ultime richiedono azioni che vanno oltre la dimensione locale.

Oggi gli interventi di rigenerazione necessitano di andare al di là della mera riqualificazione fisica (place-oriented); essa rimane un aspetto importante, ma l'obiettivo principale è quello di stimolare la crescita economica, insieme alla diminuzione delle disuguaglianze sociali e all'aumento di coesione all'interno delle comunità (people-oriented). Il successo in campo economico è dato dai cambiamenti stimolati nel mercato immobiliare: se esso risulta vivace, il rinnovamento attuato nelle aree deteriorate farà variare la percezione che gli investitori hanno di queste ultime, portando ad una crescita degli investimenti nell'economia locale. In ambito sociale invece si cerca di rompere l'isolamento spaziale delle famiglie meno agiate, tramite interventi volti a favorire la creazione di un mix sociale che aiuti a raggiungere un maggior livello di inclusione. Nel concreto, si forniscono agevolazioni riguardanti salute, istruzione ed attività ricreative, così che queste possano diventare accessibili a tutti. Riguardo alla coesione infine, vengono spesso messe in atto iniziative indirizzate a rinforzare l'identità della comunità e, se necessario, a ridurre il tasso di criminalità.

E' raro che un intervento riesca a concentrarsi su tutti questi aspetti. Per questo si usa distinguere le politiche di rigenerazione in base al loro obiettivo principale:

- Interventi con obiettivi di riqualificazione fisica: essi comprendono tutte le azioni volte ad offrire un migliore ambiente urbano, potenziando l'attrattività della zona tramite la costruzione di nuovi edifici, la ristrutturazione di altri, la realizzazione di nuove infrastrutture per migliorare i trasporti pubblici, ecc..
- "Rinnovamento di quartieri": si concretizza in azioni focalizzate principalmente su problemi di ambito economico e sociale;

⁵Grippaios P. *The Failure of Regeneration Policy in Britain*. 2002. *Regional Studies*, Vol. 36, 568-577, DOI: 10.1080/00343400220137173.

2.2. Urban II – Mirafiori Nord

Il programma Urban II, adottato nel 2001 dalla città di Torino, è un programma promosso e finanziato dall'Unione Europea al fine di incoraggiare lo sviluppo e migliorare la qualità della vita nell'ex quartiere industriale di Mirafiori. I soldi investiti sono stati utilizzati per dare il via a processi di trasformazione fisica, economica e sociale. Appare subito evidente che l'aspetto innovativo che distingue questi interventi risieda nel loro approccio integrato, oltre che nella realizzazione di programmi a livello locale e nel costante coinvolgimento dei residenti. Una peculiarità dell'area considerata era la coesistenza al suo interno di diverse tipologie abitative, che spaziavano dalle villette di proprietà ai complessi residenziali ed alle case popolari. Inoltre, prima degli interventi vi erano numerose difficoltà in ambito socio-economico, quali un elevato tasso di disoccupazione ed inquinamento, un livello d'istruzione scarso ed un'elevata proporzione di anziani; questi problemi andavano a sommarsi alla scarsa coesione sociale accompagnata ad un generale senso d'isolamento dovuto alla distanza dal contesto metropolitano. Esteso su più di due milioni di metri quadrati e riguardante all'incirca 25000 abitanti (*Figura 1*), il programma di rigenerazione, avviato a gennaio 2002 e conclusosi nel dicembre del 2009, ha comportato una spesa di oltre 40 milioni di euro. Esso è stato definito, come previsto dalle linee guida emanate dall'Unione Europea, lungo tre assi principali:

- Asse verde: caratterizzato da obiettivi di recupero fisico e sostenibilità ambientale, si è concretizzato attraverso la realizzazione di interventi quali: recupero di edifici storici abbandonati (ne è un esempio la Cascina Roccafranca), promozione del riciclo, valorizzazione delle aree verdi (cosa che ha permesso la creazione di percorsi urbani che facilitassero un aumento della vivibilità dell'area), e promozione di trasporti alternativi che consentissero un miglioramento della viabilità.
- Asse blu: l'obiettivo era quello di creare infrastrutture e conoscenze che favorissero lo sviluppo economico all'interno del quartiere. Nella pratica, gli interventi cercavano di sostenere le imprese esistenti al fine di favorire la creazione di nuovi posti di lavoro, valorizzare l'innovazione e proteggere le fasce più deboli per quanto concerne l'inserimento nel mondo del lavoro.
- Asse rosso: insieme di interventi orientati a debellare l'isolamento di gruppi oggetto di discriminazione, favorire l'inclusione sociale e la crescita culturale. Ne è un esempio la nascita del Progetto Cortili, finalizzato a migliorare la qualità della vita degli abitanti di case popolari, come anche i numerosi eventi culturali ed artistici volti a rafforzare il senso di appartenenza alla comunità, la trasformazione della Cascina Roccafranca, adibita a centro

per anziani e famiglie, ed il generale potenziamento dei servizi per quanto riguarda sia la qualità che l'accessibilità.

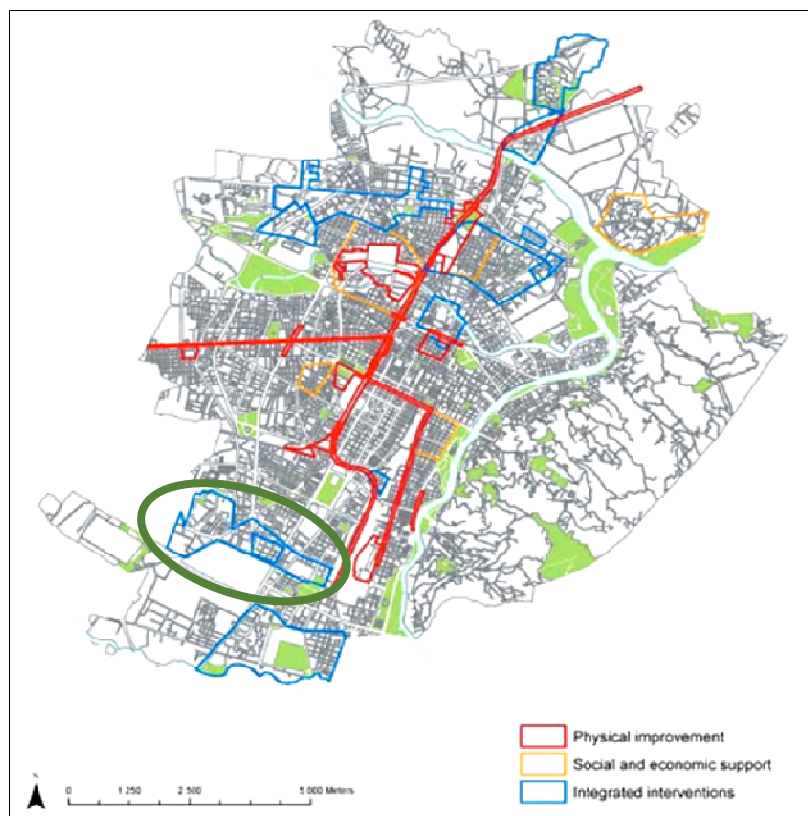
Per ulteriori dettagli si può consultare il sito: <http://www.comune.torino.it/urban2/index.html>.

Il programma Urban II, conclusosi nel 2009, può essere considerato un esempio di approccio integrato, poichè include diverse tipologie di trasformazioni, da quelle fisiche a quelle riguardanti la sfera economica, sociale e culturale. Esso ha avuto sicuramente un esito positivo per quanto concerne il riuscito coinvolgimento degli abitanti, che è risultato in una maggiore visibilità ottenuta dal quartiere. L'adozione di un approccio integrato si è rivelata essere fondamentale; infatti, trasformazioni composte di soli interventi fisici sono spesso causa di segregazione, poichè nelle aree rinnovate, che generalmente attirano individui più benestanti, i prezzi della vita aumentano e si verifica il fenomeno della gentrification (nell'accezione negativa del termine). Al contrario, interventi orientati solo verso obiettivi di carattere economico-sociale (quali contrasto delle disparità e promozione della coesione sociale) spesso finiscono per non avere alcuna conseguenza.

Per queste ragioni, oggi si tende sempre più verso un approccio olistico (esso rappresenta la nuova sfida della rigenerazione urbana), indirizzato cioè a problemi di tipo sia fisico che economico e sociale, affrontati congiuntamente tramite la combinazione di più politiche orizzontali.

Figura 2.1: Interventi di rigenerazione urbana a Torino (1985-2015).⁶

⁶ Barosio M, Marietta C, Marra G, Tabasso M, et al. *From urban renewal to urban regeneration: Classification criteria for urban interventions. Turin 1995-2015: Evolution of planning tools and approaches*. 2016. Journal of Urban Regeneration and Renewal. Vol. 9, 4, 367-380



2.3. Lo Studio longitudinale torinese (SLT)

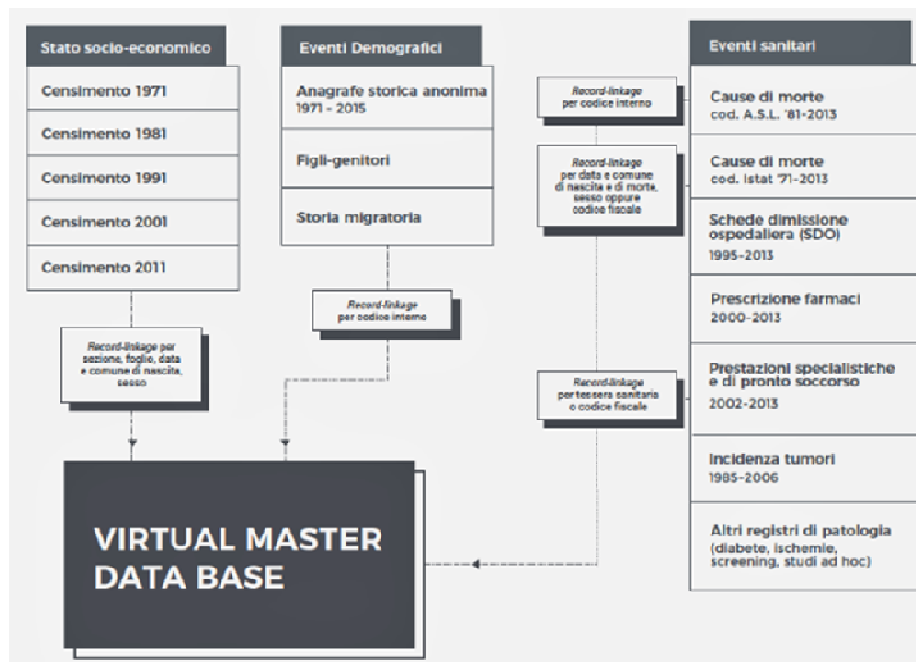
Lo Studio longitudinale torinese è uno studio prospettico di coorte riguardante la mortalità e l'esperienza di salute della popolazione residente nella città di Torino a partire dal 1971. Più precisamente, esso consiste in un sistema di archivi che permette di collegare fra loro e nel tempo informazioni anagrafiche, censuarie e socio-sanitarie. Lo studio ha avuto inizio il primo marzo del 1971, anno in cui è stata messa in funzione l'anagrafe torinese automatizzata; essa comprende tutti i nuovi nati e gli immigrati, oltre a tenere memoria degli individui emigrati (ed eventualmente re-immigrati) e di quelli deceduti. I dati includono caratteristiche individuali, familiari e contestuali registrate nei censimenti della popolazione (1971, 1981, 1991, 2001, 2011) e nell'anagrafe amministrativa comunale (fino a maggio 2019). Per quanto riguarda i primi, si tratta di strumenti che forniscono importanti dati riguardanti le caratteristiche socio-economiche dei soggetti, dati (quali ad esempio lo stato civile, il tipo di abitazione ed il livello di istruzione) ai quali non sarebbe possibile avere accesso tramite altre fonti. Va infatti sottolineato che, nonostante alcune di queste informazioni siano riportate anche in anagrafe, risultano in essa essere facoltative; ne consegue una forte necessità di avere a disposizione dati censuari al fine di conoscere tali informazioni per ciascun individuo preso in esame. Tramite questo tipo di fonte vengono inoltre rese note le diverse sezioni di censimento e la loro ubicazione sul territorio. L'anagrafe amministrativa invece consiste in un database storico; questo significa che viene continuamente aggiornata con lo scorrere del

tempo; ne consegue che in caso si necessiti di dati precedenti il momento corrente, appaia necessario far uso di un'anagrafe precedente. Ciò che tale strumento fornisce allo SLT sono le date di tutti i movimenti anagrafici (data di nascita, immigrazione ed emigrazione, morte) di ciascun individuo, oltre ad alcune variabili (facoltative) di tipo socio-economico quali livello di istruzione, stato civile e professione. A partire da questa fonte di dati sono stati costruiti due ulteriori archivi di argomento più specifico: il primo contiene le corrispondenze fra ciascun individuo ed i relativi genitori, fratelli e/o sorelle; il secondo invece, noto come anagrafe residenziale, fornisce, come suggerito dalla denominazione, informazioni riguardanti eventuali variazioni di residenza (attualmente si hanno a disposizione dati fino a dicembre 2018). In particolare, questo secondo strumento colleziona le varie "storie residenziali", ossia segnala i cambi di residenza (completi di indirizzo di provenienza e destinazione) di tutti i cittadini torinesi, sia che questi si spostino in un'altra ubicazione facente parte della medesima città, sia che scelgano di emigrare altrove. Insieme con l'avvenuto spostamento viene registrata la data in cui questo ha luogo, dato utile, nel caso del presente studio, ad individuare i residenti nelle sezioni di censimento bersaglio degli interventi di rigenerazione nel corso degli anni di interesse ai fini dell'analisi. Tutti gli immigrati e non più re-immigrati escono dallo studio nel momento in cui lasciano la città.

Alle fonti sopracitate si aggiungono molteplici basi di dati sanitarie, quali archivi di mortalità (sia quelli alimentati internamente al comune di Torino che quelli Istat) ed archivi dei sistemi informativi delle aziende sanitarie torinesi; fra questi spiccano per importanza gli SDO (archivi di dimissione ospedaliera), le prescrizioni farmaceutiche, le prestazioni specialistiche e quelle di pronto soccorso. L'ampia estensione temporale di tali archivi permette di valutare eventuali relazioni fra predittori ed eventi che si sviluppano successivamente nel tempo. Inoltre, la possibilità di osservare contemporaneamente dati provenienti da più censimenti permette di individuare mutamenti di stato civile, condizione familiare, posizione lavorativa o luogo di residenza, ed eventualmente porli in relazione ad eventi di tipo sanitario.

Figura 2.2: diagramma delle fonti informative integrate nello Studio Longitudinale Torinese (aggiornamento al 30-08-2016).⁷

⁷ Costa G, Stroschia M, Zengarini N, Demaria M. *40 anni di salute a Torino. Spunti per leggere i bisogni e i risultati delle politiche*. 2017. Inferenze, Milano.



All'interno dello SLT, informazioni di origine anagrafica e censuaria sono connesse fra loro tramite procedure di “record-linkage” su base anonima⁸.

3. GLI INTERVENTI MESSI IN ATTO HANNO PORTATO UN MIGLIORAMENTO IN TERMINI DI SALUTE?

L'obiettivo di questa parte del lavoro è l'elaborazione di un modello adatto per la valutazione di interventi di rigenerazione urbana in termini quantitativi. Si descriverà l'applicazione al caso studio selezionato, l'intervento Urban II condotto nel quartiere di Mirafiori nord, ma il metodo sarà esportabile a qualsiasi altro intervento di rigenerazione.

Per valutare l'effetto di un intervento di questo tipo la strategia è:

- definire gli outcome di interesse che possono essere legati alle azioni messe in campo
- definire e calcolare la misura di occorrenza appropriata (prevalenza/incidenza)
- studiare l'andamento delle misure nel tempo (da prima a dopo l'intervento)
- confrontare l'andamento con un gruppo di controllo il più possibile simile

⁸Costa G, Demaria M. *Un sistema longitudinale di sorveglianza della mortalità secondo le caratteristiche socio-economiche, come rilevate ai censimenti di popolazione: descrizione e documentazione del sistema*. 1988. Epidemiologia e prevenzione, Vol. 36, 37-47.

Un altro aspetto da considerare è il tipo di dati da utilizzare. Se l'obiettivo dell'analisi è quello di studiare i cambiamenti nella prevalenza di alcune patologie all'interno del quartiere oggetto dell'intervento bisogna necessariamente utilizzare dei dati cross-sectional che permettono di rispondere alla domanda "L'intervento è riuscito a ridurre la prevalenza a livello di quartiere della patologia?". L'unità di analisi è dunque il quartiere non i singoli individui, per questo si devono considerare tutti i residenti nell'area nel periodo prima dell'intervento e tutti i residenti nell'area dopo l'intervento, ma questi non devono essere necessariamente gli stessi.

L'utilizzo di dati cross-sectional si porta dietro una possibile distorsione nota in letteratura come "composition bias"⁹ che consiste nel fatto che tra prima e dopo l'intervento, la composizione stessa dei residenti, in termini di caratteristiche socio-demografiche, può mutare. Questo può accadere per evoluzione naturale quando l'intervento dura molti anni e quindi i periodi che si vogliono confrontare sono sufficientemente lontani nel tempo, oppure può accadere come conseguenza diretta dell'intervento.

Parallelamente il confronto con un gruppo di controllo implica un altro tipo di distorsione nota come "selection bias" (distorsione da selezione) che riguarda la differente distribuzione di variabili rilevanti all'interno dei gruppi che possono influenzare l'aderenza al trattamento o la successiva dinamica degli outcome.

L'intervento Urban II oggetto di questo studio può risentire di entrambi questi tipi di distorsione, quindi il metodo utilizzato per la valutazione di efficacia deve tenerli in considerazione. Nel paragrafo successivo verrà quindi descritto il classico metodo del Difference-in-differences (DID) che si usa per confrontare due gruppi nel tempo e tra loro, e la possibile estensione di questo modello per poter tenere conto delle distorsioni contemporaneamente.

3.1 Metodi

3.1.1 Il controfattuale di effetto e la logica dei modelli non sperimentali¹⁰

La logica controfattuale viene formalizzata utilizzando l'approccio noto come modello di Rubin, che definisce l'effetto di un intervento come la differenza tra i risultati potenziali in caso di trattamento e in caso di non trattamento. Considerando un trattamento T dicotomico, che assume

⁹ Lee MJ, Kang C. Identification for difference in differenced with cross-section and panel data. Econ Lett 2006; 92:270-276.

¹⁰ Martini A, Sisti M. 2009. Valutare il successo delle politiche pubbliche. Il Mulino, Bologna.

valore $T_i=1$ se l'individuo è stato esposto al trattamento e $T_i=0$ se l'individuo non è stato esposto al trattamento, esistono due risultati potenziali della variabile-risultato:

Y_i^1 nel caso che l'individuo sia soggetto al trattamento

Y_i^0 nel caso che l'individuo non sia soggetto al trattamento

In generale l'effetto di un trattamento T su una caratteristica Y è dato dalla differenza tra i risultati potenziali:

$$\Delta_i = Y_i^1 - Y_i^0$$

La difficoltà sta nel fatto che per il singolo individuo uno dei due termini di questo confronto è osservabile, mentre l'altro è ipotetico e non osservabile per definizione. Il problema fondamentale dell'inferenza causale consiste proprio nell'impossibilità di verificare contemporaneamente sulla stessa unità i due scenari e quindi definire l'effetto causale di T su Y .

Per valutare l'effetto di un intervento su un gruppo di trattati è necessario quindi ottenere un'adeguata approssimazione di questa condizione controfattuale e cercare di capire che cosa sarebbe successo ai destinatari se non fossero stati esposti all'intervento. La strategia di valutazione più comunemente utilizzata con cui si tenta di ricostruire il controfattuale consiste nell'osservare quello che accade ad un conveniente insieme di soggetti non destinatari dell'intervento, il cosiddetto gruppo di confronto o controllo.

I metodi non sperimentali utilizzano dati di tipo osservazionale, che derivano dallo studio del corso naturale degli eventi e si contrappongono ai dati sperimentali che ne ammettono la manipolazione.

L'argomentazione della plausibilità degli effetti non segue una regola, ma è adattata caso per caso. Nella maggior parte dei quasi-esperimenti le unità sono assegnate a un gruppo di trattamento e ad un gruppo di controllo non equivalente, in maniera non randomizzata, e l'effetto di un intervento si può dedurre confrontando il cambiamento della variabile-risultato nel gruppo di intervento e nel gruppo di controllo. In altri casi si dispone solamente del gruppo di intervento e bisogna usare tecniche alternative. Per esempio nel caso specifico di una politica universale che entra in vigore da una certa data in poi si crea una discontinuità nel tempo che va sfruttata per identificare gli effetti.

3.1.2 Difference-in-differences (DID)¹¹

Nel caso in cui si abbiano a disposizione almeno due misurazioni nel tempo (una prima e una dopo il trattamento) e almeno due gruppi (uno di intervento e uno di controllo) si può utilizzare lo stimatore longitudinale DID.

L'obiettivo è stimare l'effetto medio del trattamento sui trattati nel periodo successivo all'intervento come differenza fra il risultato potenziale dei trattati (valore osservato) e il risultato potenziale del gruppo di controllo selezionato tramite abbinamento statistico (valore controfattuale).

L'effetto ottenuto con il metodo DID si basa su quattro quantità osservabili:

$$[E(Y^1_{t+1}|T=1) - E(Y^0_{t+1}|T=1)] - [E(Y^0_{t+1}|T=0) - E(Y^0_{t-1}|T=0)]$$

Affinché questa formula identifichi esattamente l'effetto della politica, la dinamica osservata tra non i trattati deve coincidere con quella che si sarebbe osservata tra i trattati in assenza dell'intervento. I fenomeni hanno una loro dinamica spontanea e nel tempo sono anche influenzati da processi concomitanti, per cui è necessario fare l'assunzione fondamentale di parallelismo. In pratica si assume che esista sì una dinamica temporale che tende a modificare l'outcome nel tempo, ma questa dinamica non deve essere diversa tra trattati e controlli. Quindi l'idea è che tra trattati e non trattati ci siano unicamente differenze nei livelli della variabile-risultato e non nei trend. Solitamente questa condizione è difficile da verificare a meno che non si abbiano a disposizione altri dati.

Per l'applicazione del modello non è invece necessario che i livelli di partenza dell'outcome siano gli stessi tra i due gruppi.

Solitamente lo stimatore DID si calcola attraverso un modello di regression lineare che ha la seguente espressione:

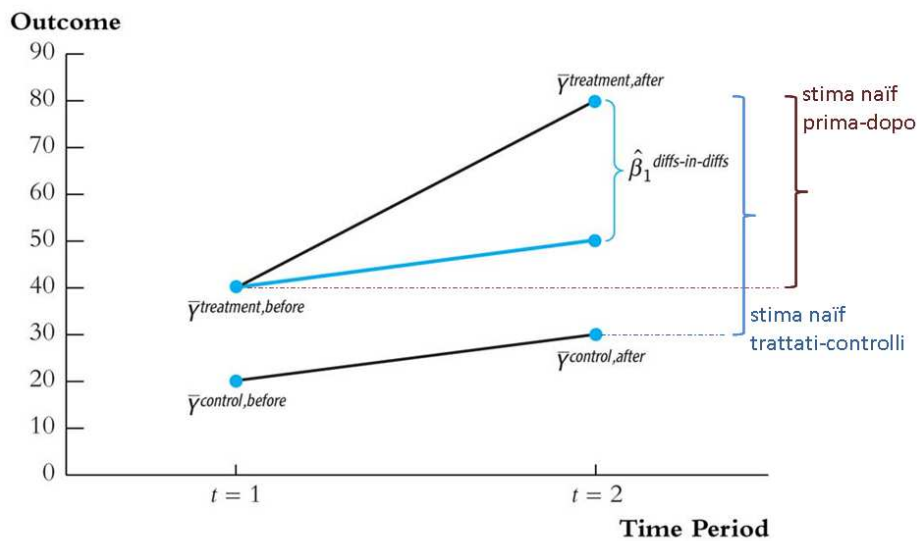
$$Y = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 P + \beta_3 (TxP) + \beta_4 X + \varepsilon$$

Dove T è una variabile dicotomica che indica il gruppo (T = 0 controllo e T = 1 intervento); P è una variabile dicotomica che indica il periodo (P = 0 prima e P = 1 dopo); (TxP) è una variabile di interazione tra intervento e periodo; X è un vettore di possibili variabili di controllo. β_3 rappresenta la stima del DID che quantifica la differenza tra le medie pre-post tra gruppo di intervento e gruppo di controllo.

¹¹ Abadie A. Semiparametric difference-in-differences estimators. Rev Econ Stud 2005;72:1–19.

Wooldridge J. Difference-in-Differences Estimation. Lecture Notes 10. Guido Imbens and James Wooldridge course "What's New in Econometrics", NBER, Summer, 2007

Figura 3.1: Schema riassuntivo del modello DID.



3.1.3 Utilizzo del propensity score nel modello DID

Anche se il problema di dover tenere in considerazione la distorsione da composizione e da selezione contemporaneamente non è sicuramente nuovo a chi si occupa di valutazione di efficacia di politiche pubbliche, la letteratura a riguardo è scarsa. Le soluzioni proposte riguardano perlopiù la soluzione di uno solo dei due problemi alla volta.

Tuttavia dopo una ricerca bibliografica mirata la soluzione al problema è stata trovata nell'articolo di Stuart et al.¹² che è stato preso come riferimento.

L'idea di base proposta nell'articolo è quella di integrare la metodologia del DID e quella del propensity score (PS) al fine di creare quattro gruppi, determinati dalle combinazioni pre/post e intervento/controllo, bilanciati (in particolare simili al gruppo di intervento pre).

Prima di entrare nel merito della tecnica è importante descrivere brevemente in che cosa consiste il PS. Avendo un gruppo di soggetti, trattati e non trattati, il PS rappresenta la probabilità del singolo soggetto di essere un trattato tenendo conto di numerose variabili osservate. Questa probabilità si calcola tramite un modello logistico in cui la variabile risposta è dicotomica (trattato/non trattato) e le variabili indipendenti sono tutte le variabili osservate che si vogliono bilanciare tra i due gruppi.

¹² Stuart E, Huskamp HA, Duckworth K, Simmons J, Song Z, Chernew M, Barry CL. Using propensity scores in difference-in-differences models to estimate the effects of a policy change. *Health Serv Outcomes Res Methodol* 2014; 14(4):166-182.

Siccome nel caso del DID sono presenti quattro gruppi da bilanciare e non due, per calcolare il PS si utilizza un modello multinomiale dove la variabile risposta è categorica. Questo modello permette di calcolare per ogni soggetto quattro PS che rappresentano ognuno la probabilità di appartenere a ciascuno dei quattro gruppi.

	PRE	POST
Trattati	1	2
Non trattati	3	4

Sulla base dei PS vengono calcolati dei pesi da utilizzare nel modello per rendere tutti i gruppi simili al gruppo 1, quindi per ogni soggetto il peso vale:

$$w = PS_1/PS_g$$

Per i soggetti del gruppo 1 quindi il peso equivale a 1, mentre per gli altri è dato dal rapporto tra la probabilità di appartenere al gruppo 1 e la probabilità di appartenere al gruppo g.

I pesi così calcolati sono poi utilizzati all'interno del calcolo del DID.

Il vantaggio di questo metodo è che permette di gestire contemporaneamente i due tipi di distorsioni possibili: distorsione da composizione e da selezione. Lo svantaggio, tipico del PS, è che la procedura consente di aggiustare solo per le variabili osservate, ma non tiene in considerazione possibili differenze inosservate.

3.1.4 Dataset utilizzato

I criteri di inclusione ed esclusione dei soggetti dell'analisi sono i seguenti:

- 1) Essere residenti nell'area di intervento (una parte del quartiere Mirafiori Nord) o in una delle due aree di controllo (il resto Mirafiori Nord o l'intero quartiere Santa Rita) ad esclusione delle sezioni di censimento con RSA
- 2) Essere residenti in maniera continuativa per tutto il biennio 2001-2002 (periodo pre) e il biennio 2011-2012 (periodo post)
- 3) Non essere passati dall'area di intervento a una delle aree di controllo tra il pre e il post o viceversa
- 4) Avere disponibili le informazioni rispettivamente al censimento 2001 e 2011

5) Avere più di 25 anni

Un'analisi di sensibilità si è concentrata sui soggetti che non hanno mai cambiato area di residenza tra il 2001 e il 2012 e che avessero contemporaneamente le informazioni dei due censimenti.

Tabella 3.1: Numerosità campionaria del database complessivo.

		Intervento	Controllo 1 (Resto Mirafiori)	Controllo 2 (Santa Rita)
≥ 25 anni	2001-2002	19745	22542	30237
	2011-2012	20223	22321	30259
25-64 anni	2001-2002	13510	16185	20740
	2011-2012	12344	14197	19457
≥ 65 anni	2001-2002	6235	6357	9497
	2011-2012	7879	8124	10802

Tabella 3.2: Numerosità campionaria del database selezionato per l'analisi di sensibilità.

		Intervento	Controllo 1 (Resto Mirafiori)	Controllo 2 (Santa Rita)
≥ 25 anni	2001-2002	13207	15067	19420
	2011-2012	14009	16099	20803
25-64 anni	2001-2002	9751	11588	14400
	2011-2012	7114	8828	11408
≥ 65 anni	2001-2002	3456	3479	5020
	2011-2012	6895	7271	9395

3.1.5 Variabili inserite nel propensity score (PS)

Le variabili da inserire per il calcolo del PS sono prese dalle diverse fonti a disposizione.

Dalla anagrafica:

- Età: al 1° gennaio 2001 o 2011
- Genere
- Area di nascita (suddivisa in macroaree)

Dalla storia residenziale:

- Età all'arrivo nell'area: considerando l'inizio del periodo di residenza continuativo
- Durata di permanenza nell'area: considerando l'inizio del periodo di residenza continuativo rispetto al al 1° gennaio 2001 o 2011
- Area di provenienza (suddivisa in macroaree)

Dal censimento:

- Livello di istruzione
- Condizione occupazionale
- Stato civile
- Tipo abitazione (indicatore costruito a partire dall'unione di affollamento e titolo di godimento)

3.1.6 Outcome

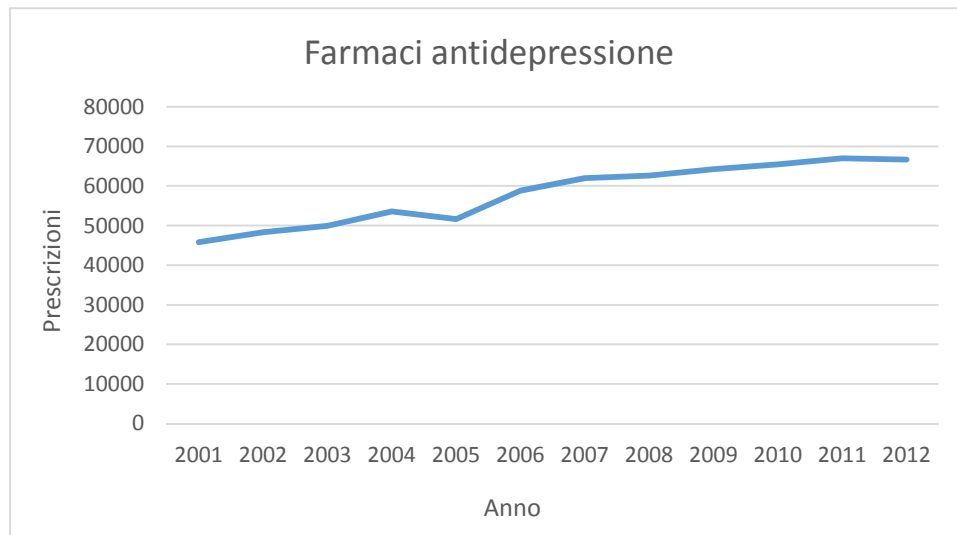
La misura di occorrenza che si decide di utilizzare per lo studio è la prevalenza, in quanto più adatta a descrivere il fenomeno in studio per lo scopo della valutazione.

Si è deciso di distinguere gli outcome a seconda dell'età dei residenti: adulti, con età tra i 25 e i 64 anni; anziani con età superiore ai 64 anni.

a) Depressione, disagio e violenza negli adulti (25-64 anni)

- Consumo antidepressivi: si selezionano i soggetti che hanno avuto almeno 2 prescrizioni nei due anni di farmaci N06A. Nel tempo le prescrizioni sono aumentate molto, a prescindere dai soggetti malati, per questo è difficile usare questa informazione.

Figura 3.2: Trend del consumo di farmaci antidepressivi tra il 2001 e il 2012



Si deve assumere che l'aumento naturale delle prescrizioni sia stato lo stesso nelle diverse aree, e che non ci siano state modifiche differenziali nella modalità di prescrizione dei medici delle diverse aree. Il risultato atteso è contrastante: da una parte ci si aspetta che i depressi aumentino di meno nell'area di intervento (es. l'aggregazione e la socializzazione migliorano la salute mentale), dall'altra che aumentino di più (es. maggior riconoscimento delle patologie sempre a causa della maggior socializzazione che spinge a rivolgersi al medico di medicina generale).

- Outcome composito su disagio e violenza in generale, come la presenza di almeno uno dei seguenti:
 - Ricovero per abuso (alcool, droga): Patologie alcool correlate (AC): 291,5710-5713,4255 (non prendiamo le dipendenze, poiché troppo legate all'Asl dove si fa il ricovero); Tossicodipendenze: 304,3052-3059,64830-64834,2920-2922,2928,2929 (i 9 non li prendiamo, dato che li prendiamo già dopo).
 - Autolesioni intenzionali → indicatore di salute mentale
 - Suicidi/lesioni autoinflitte: ICD-9 causa esterna: E950-E959
 - Violenze e abusi e maltrattamenti → indicatore di disagio sociale:
 - Omicidi/aggressioni: ICD-9 causa esterna: E960-E969
 - Abusi e maltrattamenti: 99580; 99581; 99582; 99583; 99584; 99585; cause esterne: V6111; V6112; V715; V716; V7181; V1541; V1542
 - ICD-9: 800-977 and trauma = 4, 5
 - TSO: tipo_ric00=3

Tutti i codici vanno considerati in tutte le diagnosi.

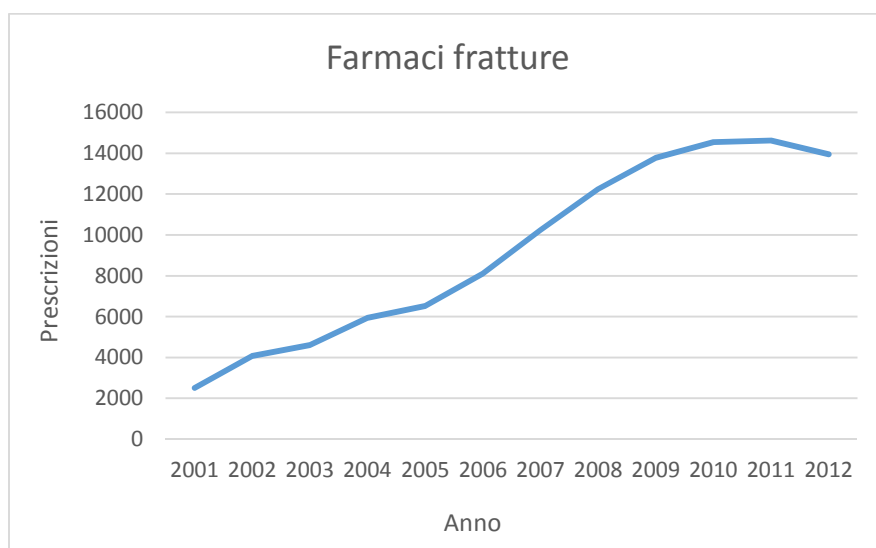
Non è stato possibile valutare altri tipi di outcome più legati allo stress, poiché basati sul consumo di farmaci, in particolare:

- Consumo antiulcera: vale lo stesso discorso relativo alla prescrizione ma in più ci sono problemi relativi alle note. La 48 (farmaci antiulcera per reflusso) nel pre era separata dalla nota 1 (gastroprotettori per altri farmaci) mentre nel post le due sono spesso messe insieme, rendendo impossibile l'identificazione.

b) Fragilità e depressione negli anziani (≥ 65 anni)

- Consumo antidepressivi: si selezionano i soggetti che hanno avuto almeno 2 prescrizioni nei due anni di farmaci N06A. Valgono le stesse considerazioni sulle assunzioni fatte precedentemente. E' interessante studiare la depressione anche negli anziani poiché il tipo di depressione è proprio differente da quello degli adulti.
- Tutte le fratture: ICD-9: 80, 81, 82 in tutte le diagnosi. Prendiamo spunto dall'indice di cronicità di Padova. Si considerano solo le fratture da SDO poiché per i farmaci (M05B, H05AA02) vale lo stesso problema di prescrizione descritto sopra e in più anche qui è necessario tenere conto di una nota (la 79) che potrebbe essere cambiata nel tempo. Non è possibile utilizzare il pronto soccorso.

Figura 3.3: Trend del consumo di farmaci legati a fratture tra il 2001 e il 2012



- Ricoveri legati al caldo: definizione usata da Michelozzi et al. (High Temperature and Hospitalizations for Cardiovascular and Respiratory Causes in 12 European Cities. Am J Respir Crit Care Med, 2009): malattie cardiovascolari (ICD-9: 390–459), cerebrovascolari (ICD-9: 430–438) e respiratorie (ICD-9: 460–519) in diagnosi principale tenendo conto solo dei ricoveri acuti (tipo_ric00=2,6).

3.2 Risultati

Le analisi sono state stratificate per età, e sono state condotte per ogni outcome confrontando l'area di intervento separatamente con le due aree di controllo. Le analisi sono state condotte sul totale dei residenti e sulla selezione dei residenti che non si sono spostati.

In tabella 2.3 si riportano tutti i DID per le analisi con i rispettivi p-value. Si considera significativo un risultato quando il p-value associato risulta <0.05 .

Tabella 3.3: Risultati dei modelli: stime dei DID e p-value associati.

Età	Outcome	Confronto	Database	DID (p-value)
25-64	Consumo antidepressivi	Resto Mirafiori	Completo	0.012 (0.006)
			Selezione	0.001 (0.776)
		Santa Rita	Completo	0.010 (0.018)
			Selezione	0.002 (0.718)
	Outcome composito	Resto Mirafiori	Completo	0.000 (0.471)
			Selezione	0.000(0.614)
		Santa Rita	Completo	0.000 (0.750)
			Selezione	0.000 (0.970)
	Ricoveri urgenti	Resto Mirafiori	Completo	0.000 (0.977)
			Selezione	-0.002 (0.676)
		Santa Rita	Completo	0.005 (0.192)
			Selezione	0.002 (0.674)
	Ricoveri evitabili	Resto Mirafiori	Completo	0.001 (0.437)
			Selezione	0.001 (0.548)

≥ 65		Santa Rita	Completo	0.001 (0.636)
			Selezione	0.000 (0.829)
	Consumo antidepressivi	Resto Mirafiori	Completo	0.000 (0.957)
			Selezione	-0.003 (0.800)
		Santa Rita	Completo	0.002 (0.807)
			Selezione	0.004 (0.730)
	Fratture	Resto Mirafiori	Completo	0.004 (0.238)
			Selezione	0.004 (0.231)
		Santa Rita	Completo	-0.001 (0.707)
			Selezione	0.001 (0.738)
	Ricoveri legati al caldo	Resto Mirafiori	Completo	0.014 (0.016)
			Selezione	0.000 (0.956)
		Santa Rita	Completo	0.004 (0.510)
			Selezione	0.000 (0.956)
	Ricoveri urgenti	Resto Mirafiori	Completo	0.009 (0.248)
			Selezione	0.000 (1.000)
		Santa Rita	Completo	-0.004 (0.643)
			Selezione	-0.006 (0.535)
	Ricoveri evitabili	Resto Mirafiori	Completo	0.003 (0.530)
			Selezione	-0.003 (0.487)
		Santa Rita	Completo	0.002 (0.643)
			Selezione	-0.001 (0.810)

Si riportano di seguito tutti i grafici relativi agli andamenti degli outcome, considerando il totale dei residenti. I grafici sono molto utili e vanno letti in maniera complementare alle stime dei DID, poiché evidenziano l'andamento del fenomeno delle tre aree e permettono quindi di capire qualitativamente le differenze osservate. Non viene riportato il grafico relativo all'outcome composito negli adulti poiché basato su pochissimi casi osservati.

Figura 3.4: Trend pre-post nei gruppi di intervento e di controllo per gli antidepressivi negli adulti

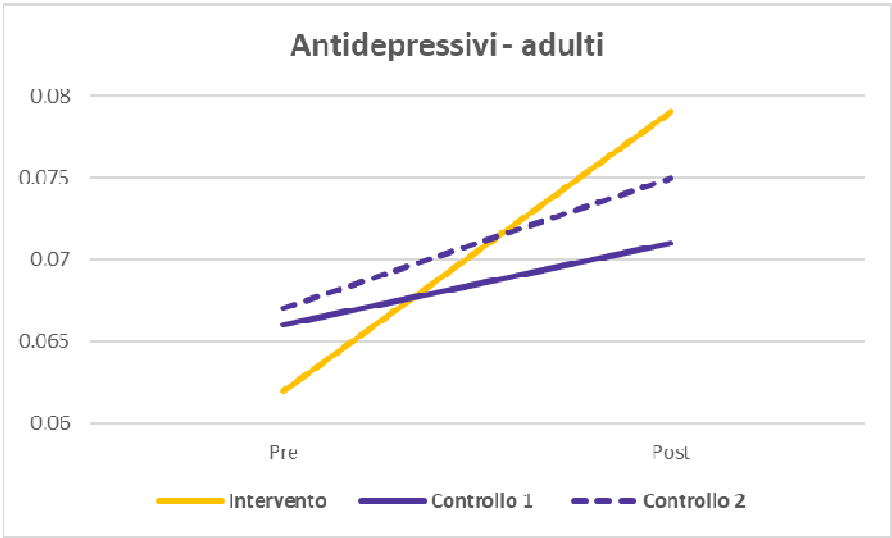


Figura 3.5: Trend pre-post nei gruppi di intervento e di controllo per i ricoveri urgenti negli adulti

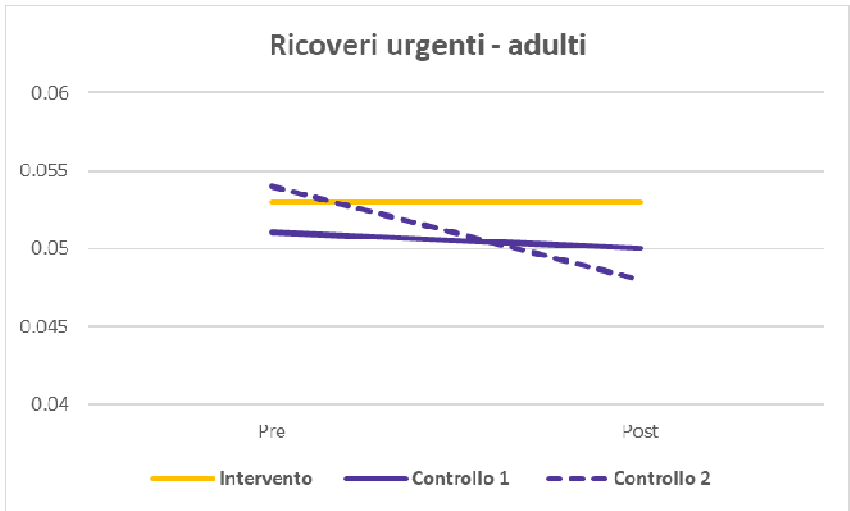


Figura 3.6: Trend pre-post nei gruppi di intervento e di controllo per i ricoveri evitabili negli adulti

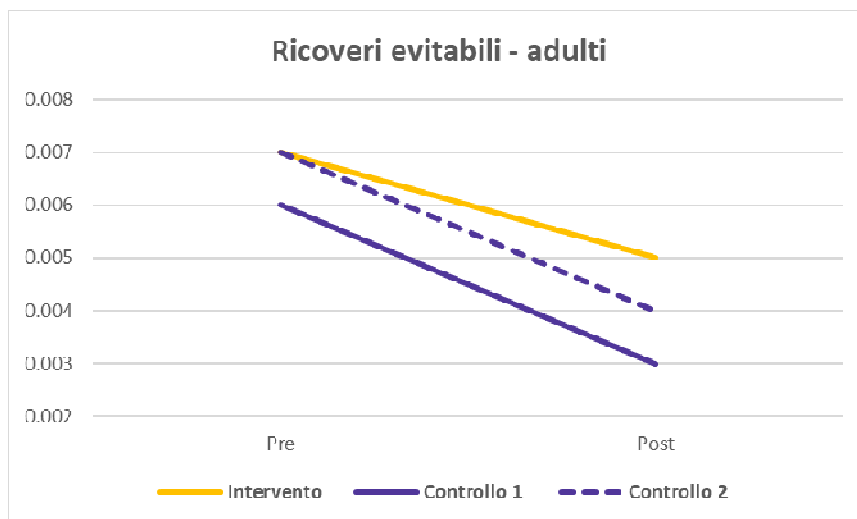


Figura 3.7: Trend pre-post nei gruppi di intervento e di controllo per gli antidepressivi negli anziani

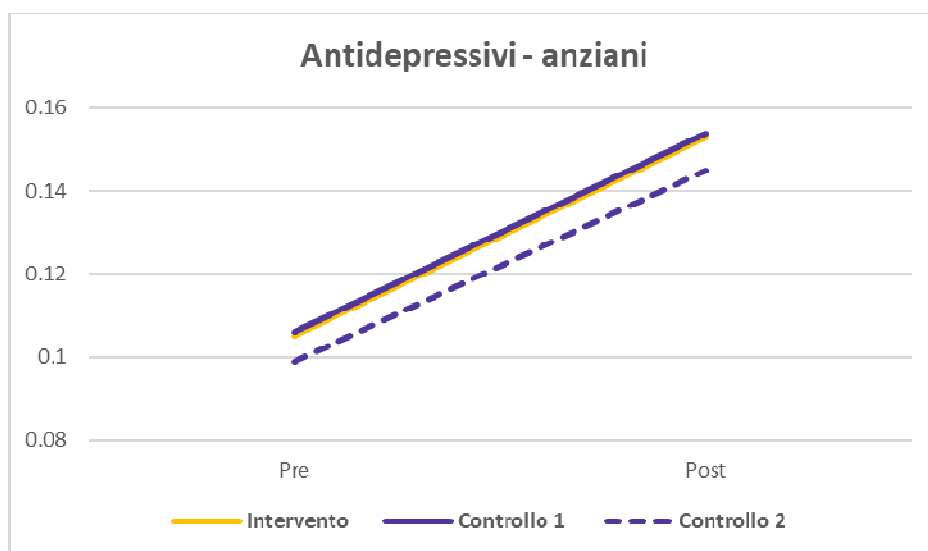


Figura 3.8: Trend pre-post nei gruppi di intervento e di controllo per le fratture negli anziani

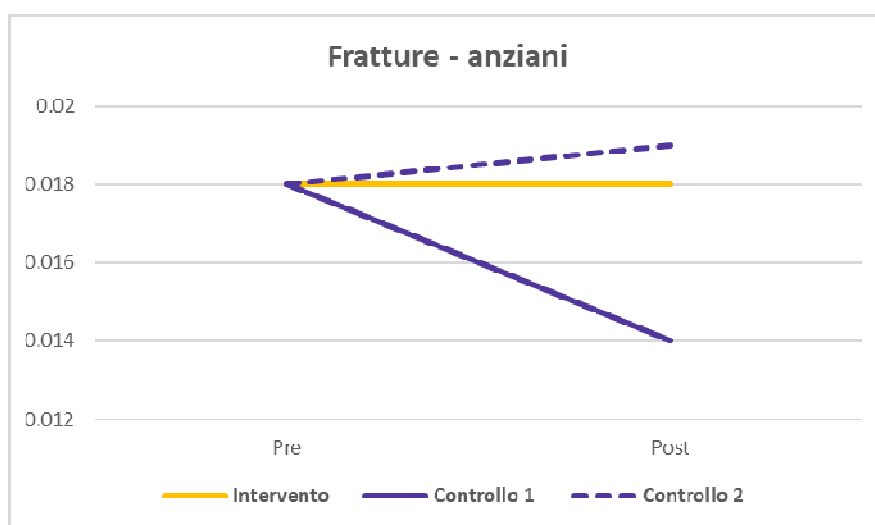


Figura 3.9: Trend pre-post nei gruppi di intervento e di controllo per le fratture negli anziani

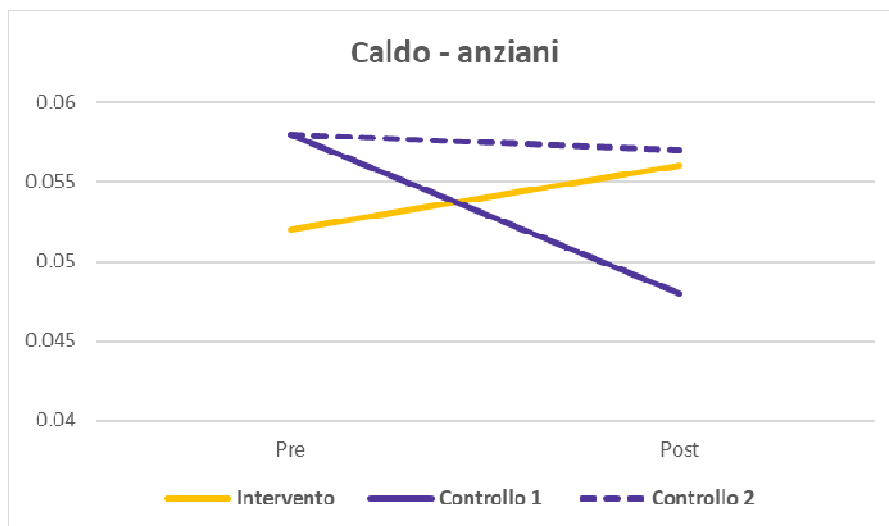


Figura 3.10: Trend pre-post nei gruppi di intervento e di controllo per i ricoveri urgenti negli anziani

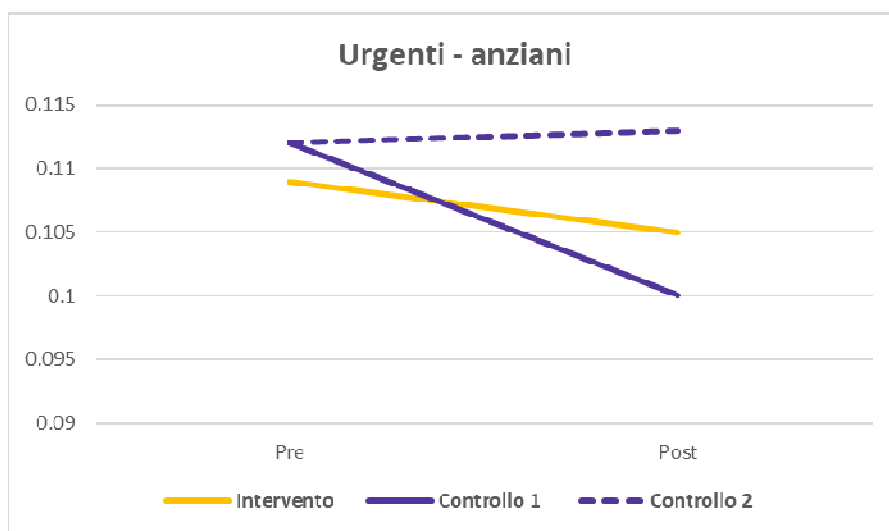
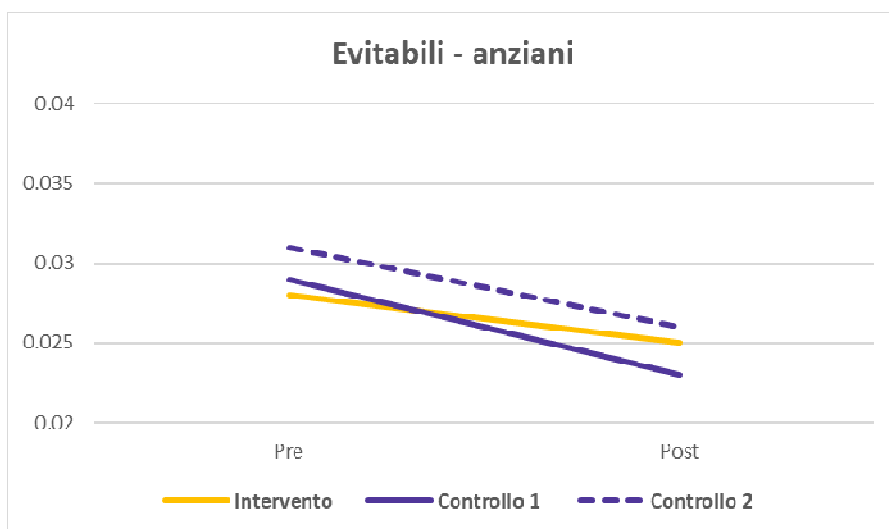


Figura 3.11: Trend pre-post nei gruppi di intervento e di controllo per i ricoveri evitabili negli anziani



3.3 Commento

Tutti i risultati presentati indicano che l'intervento non ha avuto alcun effetto sugli outcome di salute indagati, infatti i DID sono molto vicini allo 0 e non sono quasi mai significativi. Alcuni risultati evidenziano addirittura un peggioramento nella salute dei residenti nell'area di intervento più grande rispetto alle aree di controllo.

Questi risultati sono anomali, e potrebbero essere dovuti al fatto che gli outcome considerati, gli unici possibili a partire dai flussi informativi disponibili, non sono adatti a rilevare gli effetti di questo tipo di intervento. Probabilmente una valutazione di tipo qualitativo potrebbe analizzare più in profondità i meccanismi di azione e i benefici dell'intervento altrimenti non rilevabili.

Nonostante i risultati ottenuti si sottolinea che la metodologia utilizzata per la valutazione di efficacia funzione e può essere presa come esempio da utilizzare in altri contesti.

4. IL MIX SOCIALE È MUTATO A SEGUITO DEGLI INTERVENTI?

Vi sono alcuni aspetti riguardanti l'implementazione degli interventi di rigenerazione ai quali è necessario prestare un'adeguata attenzione, al fine di evitare di incorrere in effetti indesiderati che potrebbero rivelarsi controproducenti. Tra questi ricade il fenomeno della gentrification.

Questo fenomeno consiste nella trasformazione del mix sociale di un quartiere, il quale passa dall'essere composto prevalentemente da operai a ritrovarsi popolato da borghesi e, talvolta, da membri appartenenti a classi sociali elitarie. Questo cambiamento si verifica spesso a seguito di un intervento di rigenerazione urbana ed è visto in chiave negativa. Questo perchè la componente principale del fenomeno è il dislocamento forzato che si verifica quando, a causa delle rinnovate caratteristiche del quartiere, che includono un incremento del costo della vita, oltre a trasformazioni sociali e culturali, i residenti più vulnerabili si vedono costretti a trasferirsi perchè non in grado di sostenere il nuovo tenore di vita richiesto dall'area. A subire la gentrification in quanto effetto della rigenerazione urbana sono quindi individui che vivono in situazioni di ristrettezze economiche (la cosiddetta classe operaia sopra citata), ma anche anziani, madri single e stranieri. In altre parole, risultano penalizzati proprio coloro ai quali l'intervento dovrebbe essere rivolto. E' necessario tenere conto di questo fenomeno anche nella ricerca scientifica: in molti studi si riconosce che risulta difficile tenere traccia degli individui che abbandonano il quartiere; di conseguenza sono frequenti i casi in cui si tiene conto solo dei residenti presenti dopo l'intervento. Questo è spesso causa di distorsioni dei risultati. Ne sono un esempio gli studi riguardanti lo stato di salute degli abitanti¹³: è facile concludere che questa sia migliorata a causa dei rinnovamenti messi in atto nel quartiere, ma è probabile che tale effetto sia dovuto, almeno in buona parte, alla gentrification. Gli individui meno agiati infatti tendono a riportare cattive condizioni di salute, e viceversa per quanto riguarda i soggetti più benestanti. Ne deriva che il trasferimento dei primi per lasciare spazio ai secondi ha sicuramente un effetto su eventuali outcome relativi allo stato di salute. E' inoltre noto da letteratura¹⁴, che coloro che subiscono gli effetti di questo fenomeno incorrono spesso in problemi di stress che ne alterano la salute a livello sia fisico che mentale, oltre ad essere più inclini alla criminalità a causa del nuovo ambiente (spesso misero) nel quale si trovano a vivere. Questi effetti risultano essere correlati al senso di smarrimento ed insicurezza provati da coloro che, dovendosi allontanare dal quartiere in cui vivevano, si ritrovano privati delle proprie reti sociali, della propria

¹³Kearns A, Mason P. *Defining and measuring displacement: is relocation from restructured neighbourhoods always unwelcome and disruptive?* 2013. Housing Studies, Vol. 28,177-204, DOI: 10.1080/02673037.2013.767885.

¹⁴Mehdipanah R, Marra G, Melis G, Gelormino E. *Urban renewal, gentrification and health equity: a realist perspective.* 2017. The European Journal of Public Health, Vol. 28, 2, 243–248, DOI: 10.1093/eurpub/ckx202.

abitazione e delle proprie sicurezze, provando un senso di abbandono. Si dimostra spesso complicato instaurare relazioni nella nuova area abitativa, la quale il più delle volte si rivela essere dotata di risorse limitate e inadeguate alla conduzione di uno stile di vita confortevole, cosa che provoca un abbassamento della qualità della vita, in particolare nei soggetti anziani.

Da tutte queste motivazioni si evince l'importanza dello studio del cambiamento del mix sociale.

4.1 Metodi

4.1.1 Latent Class Analysis

La Latent Class Analysis (LCA) è uno strumento utilizzato prevalentemente nelle scienze sociali e comportamentali, ed ha l'obiettivo di identificare sottogruppi di individui che presentano caratteristiche simili. Tali sottogruppi sono le classi in cui è suddivisa una data variabile latente, la quale viene misurata indirettamente tramite due o più indicatori da essa dipendenti, il cui valore è noto per ciascun individuo. Applicando una LCA, il ricercatore sfrutta i valori di tali indicatori, i quali rappresentano caratteristiche, sintomi o atteggiamenti dei soggetti presi in esame, come base per suddividere questi ultimi in classi (in genere si tratta di "tipologie" di soggetti) che siano internamente il più possibile omogenee. Questo procedimento risulta utile quando si pensa che fra i dati vi siano sottogruppi di unità contraddistinti ciascuno da una particolare caratteristica o modello comportamentale. Ciò che l'approccio LCA permette di fare è dunque osservare le relazioni fra variabili, ottenendo così una visione d'insieme che non consideri singolarmente ciascun individuo.

Il modello LCA stima due set di parametri, noti come "parametri di misura", i quali esprimono quanto correttamente gli individui possono essere classificati fra le classi latenti dato il set di indicatori osservati:

- Prevalenze delle classi latenti: indicate dal simbolo γ , rappresentano una stima della proporzione di individui allocati in ciascuna classe; la loro somma è sempre 1. E' importante ricordare che si tratta di probabilità di appartenenza ad ogni classe di una determinata variabile latente.
- Probabilità di risposta a ciascun indicatore osservato: denotate dal simbolo p , indicano le probabilità di uno specifico outcome condizionatamente all'appartenenza ad una determinata classe latente. In altre parole, si tratta della probabilità che un individuo ha di "rispondere" con una data modalità a ciascun indicatore, essendo che appartiene ad un particolare sottogruppo latente. Questi parametri risultano fondamentali per il ricercatore in

fase di interpretazione delle classi ottenute e di assegnazione di un'etichetta a ciascuna di esse.

Un'espressione fondamentale è quella che esprime come la probabilità di osservare un particolare vettore di risposte sia funzione dei parametri di misura:

$$P(Y = y) = \sum_{c=1}^C \gamma_c \prod_{j=1}^J \prod_{rj=1}^{Rj} \rho_{j,rj|c}$$

Notazione utile al fine di definire il modello:

$J=1,...,J$: indicatori osservati (spesso presentati sotto forma di domande)

$rj=1,...,rj$: possibili risposte (categoriche) all'indicatore j

L : variabile latente categorica con $c=1,...,C$ classi latenti

$W = \prod_{j=1}^J Rj$: numero di celle della tabella di contingenza (essa è data dalla tabulazione incrociata di tutte le categorie degli indicatori considerati)

$\rho_{j,rj|c}$: probabilità di rispondere rj all'indicatore osservato j , condizionatamente all'appartenenza alla classe latente c ; è bene sottolineare che $\sum_{rj=1}^{Rj} \rho_{j,rj|c} = 1$, in quanto ogni individuo fornisce una sola risposta a ciascuna variabile

y : modello di risposta; consiste in un vettore comprendente le risposte a ciascuno degli indicatori osservati

y_j : elemento j del modello di risposta y

La principale decisione che spetta al ricercatore che implementa una LCA consiste nella scelta del numero di classi da specificare. Questa scelta avviene basandosi sui valori dei criteri d'informazione, tenendo conto anche di quello dell'entropia (anche se in misura minore, in quanto meno affidabile). In particolare, essendo che spesso tali criteri forniscono risultati contrastanti gli uni con gli altri, ci si affida soprattutto a CAIC e BIC. Questi indicatori infatti sono consistenti e parsimoniosi, e appaiono preferibili in circostanze caratterizzate da numerosità campionarie piuttosto elevate.

4.1.2 Dataset utilizzato e scelte per l'applicazione al caso studio

L'obiettivo di questa analisi prevede di confrontare le classi di soggetti osservate nel 2001 con quelle individuate nel 2011, essendo le due annate una precedente e l'altra successiva agli interventi implementati. Risulta dunque necessario domandarsi quale sia l'approccio che meglio permette di perseguire questo fine. La stima del modello ha comportato la selezione di un diverso numero di classi per i due gruppi, circostanza che ha reso necessario applicare loro la LCA separatamente, per poi confrontarne gli esiti in seguito; i risultati sono stati comunque interpretati, affidandosi al buon senso e ad un'attenta osservazione dei valori ottenuti. Si è scelto inoltre di implementare un'ulteriore approfondimento inserendo l'anno di censimento fra gli indicatori della variabile latente e considerando questa volta la popolazione come un tutt'uno (fatto reso possibile creando un unico dataset dato dall'unione dei due prima considerati separatamente); questo perchè, avendo osservato la presenza di alcune tipologie di soggetti solamente in uno dei due anni esaminati, si è pensato di verificare l'effettiva correttezza del suddetto risultato tramite questa ulteriore verifica. Effettivamente, ciò ha permesso di individuare i profili in questione e di osservare che risultavano associati ad una prevalenza prossima se non uguale a 1 nell'anno di censimento corrispondente (e, conseguentemente, nulla nell'altro).

Il dataset utilizzato contiene un numero di osservazioni (corrispondente ciascuna ad un singolo individuo) pari a 21.898 nel caso del 2001 e 22.681 in quello del 2011, anni fra i quali si intende effettuare un confronto al fine di individuare eventuali variazioni nella composizione del mix sociale. Sono stati inclusi, per ciascuno dei due momenti selezionati, tutti gli individui con età maggiore o uguale a 25 anni che risultassero residenti nel quartiere di interesse al momento della rilevazione.

Di seguito, una tabella rappresentante gli indicatori effettivamente utilizzati, insieme con le relative categorie (trattandosi di Latent Class Analysis gli indicatori sono tutti di tipo qualitativo):

Tabella 4.1: indicatori effettivamente utilizzati per l'implementazione della LCA.

INDICATORI	CATEGORIE				
Sesso	<i>M</i>	<i>F</i>			
Categoria età	<i>[25-45)</i>	<i>[45-65)</i>	<i>> = 65</i>		
Area di nascita	<i>Nord</i>	<i>Centro Sud e isole</i>	<i>Estero</i>		
Livello di istruzione	<i>Laurea</i>	<i>Media superiore</i>	<i>Media inf/qualifica prof</i>	<i>Elementare/senza titolo</i>	
Condizione occupazionale	<i>Occupato</i>	<i>Disoccupato</i>	<i>Casalingo/a</i>	<i>Studente/Altro</i>	<i>Ritirato dal lavoro</i>
Stato civile	<i>Coniugato</i>	<i>Altro</i>			
Tipo di abitazione	<i>Adeguate</i>	<i>Non adeguate</i>			

Dopo aver applicato la LCA separatamente ai due anni e sulla base dei criteri di informazione si è scelto il modello a 13 classi latenti per il 2001 e il modello a 12 classi latenti per il 2011.

4.2 Risultati

Nelle tabelle 4.2 e 4.3 contenenti gli output ottenuti dall'implementazione della LCA, separatamente per anno di censimento. Vengono evidenziati i valori dei parametri ρ che delineano ciascuno dei profili individuati. Le prevalenze sono espresse in forma percentuale. Si sottolinea che l'ordine in cui le classi latenti compaiono nell'output è puramente casuale. Ne consegue che anche in caso alcune di esse divergessero fra i due gruppi solo a livello quantitativo, non riporterebbero necessariamente la stessa denominazione in entrambi. Sta al buon senso del ricercatore esaminare i risultati con cautela e procedere alla loro interpretazione tenendo conto di questa criticità.

Come ipotizzato, alcune tipologie di individui sono presenti solo in uno dei due momenti considerati, cosa che riflette in parte il cambiamento che vi è stato nei 10 anni intercorrenti fra essi. Altre classi di soggetti sono invece rintracciabili sia nel 2001 che nel 2011; in alcuni casi a variare è solo la loro prevalenza, in altri si osservano mutamenti anche nella struttura latente, soprattutto in relazione a caratteristiche quali età e livello di istruzione. Nello specifico, in seguito ad un attento confronto effettuato fra i risultati ottenuti per i due diversi anni di censimento, è stato possibile delineare 16 tipologie di individui. Si ricorda che si tratta di probabilità (di risposta ed appartenenza alle classi) e non di certezze; è bene tener conto di questo nell'interpretazione dei risultati ottenuti.

Tabella 4.2: risultati Latent Class Analysis (2001)

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10	Classe 11	Classe 12	Classe 13
<i>Latent class probabilities</i>	15,3%	3,6%	4,2%	7,4%	10,2%	12,6%	10,2%	7,8%	9,9%	9,3%	4,6%	2,9%	2,0%
<i>Item response probabilities</i>													
Sesso	<i>M</i>	0,56	0,60	0,00	0,62	0,00	0,53	0,98	0,58	0,89	0,00	0,00	0,60
	<i>F</i>	0,44	0,40	1,00	0,38	1,00	0,47	0,02	0,42	0,11	1,00	1,00	0,40
Categoria età	<i>[25-45]</i>	0,79	0,24	0,03	0,01	0,00	0,64	0,00	0,98	0,00	0,01	0,00	0,88
	<i>[45-65]</i>	0,21	0,76	0,71	0,99	0,12	0,35	0,20	0,01	0,43	0,63	0,32	0,12
	<i>>=65</i>	0,00	0,00	0,25	0,00	0,88	0,01	0,80	0,00	0,57	0,37	0,68	0,00
Area di nascita	<i>Nord</i>	0,65	0,13	0,14	0,24	0,55	0,86	0,43	0,98	0,78	0,80	0,73	0,57
	<i>Centro Sud e isole</i>	0,28	0,80	0,83	0,76	0,42	0,12	0,53	0,01	0,19	0,17	0,22	0,27
	<i>Estero</i>	0,07	0,07	0,03	0,01	0,03	0,02	0,03	0,01	0,03	0,04	0,05	0,16
Livello di istruzione	<i>Laurea</i>	0,12	0,02	0,00	0,10	0,00	0,31	0,04	0,35	0,11	0,06	0,09	0,09
	<i>Media superiore</i>	0,37	0,05	0,02	0,24	0,00	0,58	0,06	0,53	0,45	0,21	0,26	0,38
	<i>Media inferiore e qualifica professionale</i>	0,51	0,53	0,33	0,42	0,07	0,11	0,31	0,12	0,42	0,52	0,65	0,51
Condizione occupazionale	<i>Elementare e senza titolo studio</i>	0,00	0,39	0,64	0,24	0,93	0,00	0,60	0,00	0,02	0,21	0,00	0,02
	<i>Occupato</i>	0,98	0,63	0,00	0,71	0,00	0,98	0,01	0,76	0,04	0,00	0,01	0,04
	<i>Disoccupato</i>	0,01	0,28	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	0,26
Stato civile	<i>Casalingo/a</i>	0,01	0,00	0,91	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,30	0,68
	<i>Studente/altro</i>	0,01	0,05	0,00	0,04	0,10	0,01	0,04	0,14	0,02	0,00	0,03	0,02
	<i>Ritirato dal lavoro</i>	0,00	0,03	0,09	0,24	0,48	0,00	0,94	0,00	0,94	0,45	0,66	0,00
Tipo di abitazione	<i>Coniugato</i>	0,57	0,61	0,94	0,94	0,33	0,82	0,83	0,00	0,86	1,00	0,00	0,88
	<i>Altro</i>	0,43	0,39	0,06	0,06	0,67	0,18	0,17	1,00	0,14	0,00	1,00	0,12
Tipo di abitazione	<i>Adeguata</i>	0,47	0,17	0,61	0,83	0,60	0,93	0,68	0,82	0,91	0,91	0,75	0,53
	<i>Non adeguata</i>	0,53	0,83	0,39	0,17	0,40	0,07	0,32	0,18	0,09	0,09	0,25	0,47

Tabella 4.3: risultati Latent Class Analysis (2011)

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8	Classe 9	Classe 10	Classe 11	Classe 12
<i>Latent class prevalences</i>	8,5%	4,8%	4,7%	5,1%	5,5%	2,9%	12,0%	23,6%	7,6%	5,6%	11,1%	8,6%
<i>Item response probabilities</i>												
Sesso												
<i>M</i>	0,00	0,01	0,00	0,63	0,47	0,00	0,59	0,50	0,77	0,54	0,93	0,23
<i>F</i>	1,00	0,99	1,00	0,37	0,53	1,00	0,41	0,50	0,23	0,46	0,07	0,77
Categoria età												
<i>[25-45]</i>	0,00	0,01	0,00	0,00	0,70	0,70	0,80	0,54	0,00	0,16	0,00	0,00
<i>[45-65]</i>	0,00	0,73	0,32	0,99	0,29	0,29	0,20	0,45	0,05	0,83	0,19	0,05
<i>>=65</i>	1,00	0,25	0,68	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,95	0,01	0,81	0,95
Area di nascita												
<i>Nord</i>	0,80	0,72	0,24	0,16	0,00	0,45	0,92	0,83	0,37	0,27	0,70	0,44
<i>Centro Sud e isole</i>	0,17	0,25	0,69	0,84	0,00	0,14	0,08	0,13	0,60	0,63	0,27	0,52
<i>Estero</i>	0,03	0,03	0,07	0,01	1,00	0,41	0,00	0,04	0,03	0,09	0,03	0,04
Livello di istruzione												
<i>Laurea</i>	0,06	0,15	0,00	0,10	0,14	0,11	0,06	0,28	0,01	0,02	0,16	0,03
<i>Media superiore</i>	0,18	0,40	0,02	0,30	0,47	0,34	0,35	0,54	0,00	0,11	0,48	0,07
<i>Media inferiore/qualifica professionale</i>	0,46	0,45	0,31	0,55	0,37	0,51	0,59	0,18	0,35	0,65	0,36	0,25
<i>Elementare/senza titolo studio</i>	0,29	0,00	0,67	0,06	0,03	0,03	0,01	0,00	0,64	0,22	0,00	0,65
Condizione occupazionale												
<i>Occupato</i>	0,00	0,00	0,00	0,73	0,76	0,00	0,72	0,97	0,03	0,55	0,05	0,01
<i>Disoccupato</i>	0,00	0,01	0,00	0,01	0,09	0,15	0,12	0,02	0,00	0,15	0,00	0,00
<i>Casalingo/a</i>	0,10	0,37	0,72	0,01	0,01	0,85	0,01	0,01	0,01	0,03	0,00	0,01
<i>Studente/Altro</i>	0,02	0,02	0,04	0,06	0,13	0,00	0,15	0,01	0,04	0,16	0,03	0,12
<i>Ritirato dal lavoro</i>	0,88	0,60	0,24	0,20	0,01	0,00	0,01	0,00	0,93	0,11	0,91	0,87
Stato civile												
<i>Coniugato</i>	0,52	0,76	0,78	0,83	0,59	0,70	0,11	0,65	0,98	0,43	0,80	0,05
<i>Altro</i>	0,48	0,24	0,22	0,17	0,41	0,30	0,89	0,35	0,02	0,57	0,20	0,95
Tipo di abitazione												
<i>Adeguita</i>	0,95	0,95	0,66	0,93	0,32	0,46	0,54	0,90	0,75	0,10	0,93	0,52
<i>Non adeguata</i>	0,05	0,05	0,34	0,07	0,68	0,54	0,46	0,10	0,25	0,90	0,07	0,48

Di seguito i risultati più rilevanti osservati grazie all'implementazione di tale approccio:

- Nascita di una classe di soli stranieri, arrivati nel quartiere durante gli anni della riqualificazione. Essi rappresentano circa il 6% della popolazione presente nel quartiere nel 2011. Si tratta di giovani lavoratori o studenti, caratterizzati da un livello di istruzione medio-alto e da una situazione economica probabilmente non facile (questo si ipotizza in base alla condizione abitativa).
- Grande aumento (quasi raddoppio), a seguito della rigenerazione, della percentuale di lavoratori giovani e adulti, coniugati, caratterizzati da un elevato livello di istruzione e da abitazioni decorose, fatto che si ipotizza essere sinonimo di una condizione economica molto buona. La cresciuta presenza di individui con tali peculiarità, i quali rappresentano il profilo dotato di maggiore prevalenza nel 2011, rispecchia un quartiere più moderno e prestigioso rispetto al periodo precedente gli interventi
- Nascita di una classe di soli stranieri, arrivati nel quartiere durante gli anni della riqualificazione. Essi rappresentano circa il 6% della popolazione presente nel quartiere nel 2011. Si tratta di giovani lavoratori o studenti, caratterizzati da un livello di istruzione medio-alto e da una situazione economica probabilmente non facile (questo si ipotizza in base alla condizione abitativa).
- Grande aumento (quasi raddoppio), a seguito della rigenerazione, della percentuale di lavoratori giovani e adulti, coniugati, caratterizzati da un elevato livello di istruzione e da abitazioni decorose, fatto che si ipotizza essere sinonimo di una condizione economica molto buona. La cresciuta presenza di individui con tali peculiarità, i quali rappresentano il profilo dotato di maggiore prevalenza nel 2011, rispecchia un quartiere più moderno e prestigioso rispetto al periodo precedente gli interventi.
- Generale diminuzione di individui coniugati; questo si verifica sia in classi di anziani, fenomeno che si ipotizza possa essere spiegato dalla vedovanza, che in quelle più giovani, fatto che appare riconducibile, più che agli effetti degli interventi implementati, all'attuale tendenza a ritardare la formazione di un proprio nucleo familiare.
- Generale incremento della percentuale di studenti e del livello di istruzione, cosa che si concretizza, ancor più che in un aumento della percentuale di laureati, nella quasi totale scomparsa di individui privi di titolo di studio, fatto quest'ultimo che si riflette in una

maggior proporzione di soggetti dotati di qualifica professionale.

- Decremento nella proporzione di casalinghe, fatto che però risulta spesso riconducibile ad un incremento, più che del tasso di occupazione, in quello di soggetti ritirati al lavoro (risultato che riflette il generale invecchiamento della popolazione osservato fra i due momenti presi in esame).
- Leggera diminuzione del tasso di individui provenienti dal Sud, contemporanea ad un aumento percentuale del numero di stranieri.

4.3 Commento

La maggior parte dei risultati presentati è in linea con le aspettative.

La presenza di stranieri giovani ed istruiti potrebbe essere dovuta al successo riscontrato dagli interventi dell'asse rosso, così come anche l'incremento osservato nel livello d'istruzione e nella percentuale di studenti osservata. Inoltre, si pensa che l'apparente fallimento delle operazioni dell'asse verde nel favorire migliori condizioni abitative sia da collegare proprio alla maggior presenza nell'area di giovani stranieri ed universitari, i quali spesso non lavorano e di conseguenza non possono permettersi abitazioni decorose. Questo è riscontrabile anche nel fatto che invece, per quanto riguarda altri profili, in particolare quelli composti da lavoratori o ritirati al lavoro, le condizioni abitative a seguito degli interventi appaiono migliorate.

Per quanto riguarda invece la situazione occupazionale e l'apparente assenza di variazioni riguardanti la proporzione di disoccupati, è necessario fare alcune considerazioni: confrontando fra loro i profili presenti in entrambi i momenti di interesse, emerge quasi sempre una diminuzione della percentuale di disoccupati. Tale cambiamento positivo viene però controbilanciato da una maggiore disoccupazione osservata nel 2011 fra le classi prima composte esclusivamente da casalinghe, oltre che dall'emergere di due profili che nel 2001 risultavano assenti, entrambi formati da giovani (in un caso tutti stranieri), quasi tutti occupati o studenti, ma dotati di una percentuale di disoccupati pari al 10% circa.

Il modello usato in questa analisi offre numerosi vantaggi, tuttavia bisogna tenere conto anche di alcuni limiti. In particolare, nonostante sia basato su criteri statistici, la LCA richiede un elevato livello di soggettività presente in fase interpretativa. Inoltre, una criticità rilevante risiede nell'impossibilità di assumere la presenza di una relazione di causalità fra gli interventi effettuati e

gli esiti ottenuti. Questo perché non è stato possibile, data la complessità del modello adoperato, usufruire di un campione di controllo esterno al quartiere oggetto di rigenerazione, cosa che avrebbe consentito un confronto fra i risultati ottenuti. Molti di questi ultimi possono sì essere connessi agli interventi implementati, ma potrebbero anche rivelarsi una semplice conseguenza dello scorrere del tempo e dei cambiamenti che questo ha portato all'interno dell'intera popolazione torinese. Un esempio è dato dal decremento osservato nella proporzione di casalinghe, il quale potrebbe essere connesso da un lato al generale invecchiamento rilevato, il quale avrebbe portato tali soggetti a risultare ritirati dal lavoro, e dall'altro, all'accresciuta partecipazione femminile al mercato del lavoro. Frutto dello scorrere del tempo potrebbe essere anche la scomparsa di individui privi di titolo di studio, i quali, appartenendo alle classi più anziane, si ipotizza possano essere deceduti nel corso degli anni intercorrenti fra i due momenti osservati. Infine i flussi migratori individuati, come anche il decremento della proporzione di soggetti coniugati, potrebbero avere un legame con le tendenze demografiche che hanno caratterizzato gli ultimi decenni. Per queste ragioni non è possibile assumere causalità, ma solo ipotizzare che gli esiti ottenuti siano, almeno in parte, correlati agli interventi di rigenerazione implementati.