

LA CRIMINALITÀ NELLE AREE METROPOLITANE

*Progetto sperimentale per la costruzione e analisi
degli hot spot della criminalità nel comune di Milano*

REPORT FINALE

Progetto sviluppato in collaborazione con



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DELLA PUBBLICA SICUREZZA

DIREZIONE CENTRALE DELLA POLIZIA CRIMINALE

Servizio Analisi Criminale



UNIVERSITÀ CATTOLICA
DEL SACRO CUORE

Administration & Research
Largo Gemelli, 1 - 20123 Milano (Italy)
Tel: +39-02-72343716
Fax: +39-02-72343721
transcrime@unicatt.it



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO

Research
Via Inama, 5 - 38122 Trento (Italy)
Tel: +39-0461-882304
Fax: +39-0461-882303
transcrime@unitn.it

INDICE

1. FILOSOFIA E OBIETTIVO DELLA SPERIMENTAZIONE	2
1.1 Filosofia della sperimentazione	2
1.2 Obiettivo della sperimentazione.....	2
2. DATI E FONTI.....	3
2.2 Dati	3
2.3 Pulizia e georeferenziazione dei dati	4
A) Omicidi.....	4
B) Rapine	5
C) Furti in appartamento.....	6
3. ANALISI DEI DATI.....	7
3.1 Dinamiche temporali	7
A) Omicidi.....	7
B) Rapine	10
C) Furti in appartamento.....	12
3.2 Hot spot spaziali	15
A) Omicidi.....	16
B) Rapine	18
C) Furti in appartamento.....	20
3.3 Evoluzione temporale degli hot spot spaziali.....	22
A) Omicidi.....	22
B) Rapine	23
C) Furti in appartamento.....	24
4. CRITICITÀ E SVILUPPI FUTURI.....	27
4.1 Come migliorare l'analisi.....	27
4.2 Prospettive future.....	28

1. FILOSOFIA E OBIETTIVO DELLA SPERIMENTAZIONE

Il 2 dicembre 2009, nel corso di un convegno organizzato dall'ABI, il Ministro dell'Interno ha deciso di avviare in collaborazione con il Professor Ernesto Savona, direttore del centro TRANSCRIME, una sperimentazione sul tema dell'analisi degli *hot spot* nelle aree metropolitane italiane.

Il 22 febbraio 2010 durante una conferenza organizzata dal centro TRANSCRIME presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano il Ministro ha confermato la volontà di sperimentare il progetto.

È stato quindi costituito un gruppo di progetto presieduto dal Direttore Centrale della Polizia Criminale e composto da rappresentanti del Servizio Analisi Criminale, del Servizio per il Sistema Informativo Interforze e dell'Ufficio per il Coordinamento e la Pianificazione delle Forze di Polizia, per il supporto al centro TRANSCRIME e la fornitura dei dati sui delitti commessi con le modalità e la tempistica richieste.

Questo documento riporta gli obiettivi e i risultati di questo studio sperimentale condotto dal dott. Marco Dugato del centro TRANSCRIME con la collaborazione di Gabriele Venuti e Alessia Remmerswaal e sotto la supervisione del Professor Ernesto Savona. Si ringrazia per l'attiva collaborazione il Generale Adolfo Fischione (Direttore del Servizio Analisi Criminale) senza il quale questa sperimentazione non sarebbe stata possibile.

1.1 FILOSOFIA DELLA SPERIMENTAZIONE

L'utilizzo di tecniche di analisi spaziale da parte delle Forze di Polizia è un tema innovativo per quello che riguarda le esperienze internazionali di contrasto alla criminalità. Molti studi hanno evidenziato come una maggiore attenzione verso le dinamiche micro e le evoluzioni temporali dei fenomeni criminali abbia aiutato le Forze di Polizia di altri paesi a riorganizzare i propri interventi con l'obiettivo di migliorare l'efficacia e risparmiare risorse.

Questo progetto sperimentale si inserisce all'interno di una serie di attività promosse dal centro TRANSCRIME nel campo delle politiche di sicurezza aventi il fine di evidenziare le potenzialità di queste innovative metodologie di indagine.

1.2 OBIETTIVO DELLA SPERIMENTAZIONE

La sperimentazione ha l'obiettivo di testare alcune tecniche di indagine spaziale nell'analisi dei fenomeni criminali a livello urbano. Queste metodologie, valorizzano le informazioni contenute nella banca dati SDI e consentono alle Forze di Polizia di condurre analisi più precise sulle forme e sui livelli di criminalità per migliorare gli interventi di contrasto e sviluppare politiche di sicurezza efficaci.

Inoltre, la sperimentazione intende creare i presupposti per futuri momenti di interazione con il Servizio Analisi Criminale al fine di instaurare una stretta relazione di **collaborazione** ed un proficuo **scambio di conoscenze** in questo ambito innovativo di analisi.

2. DATI E FONTI

2.2 DATI

Per attivare la sperimentazione sono state richieste al Servizio Analisi Criminale delle estrazioni dal database SDI relative ad alcune fattispecie di reato denunciate dalle Forze dell'Ordine all'Autorità Giudiziaria nel comune di Milano. La scelta dei reati è stata dettata principalmente dalla **presenza di un legame**, reale o supposto, di tali delitti **con il territorio** (non sono stati, ad esempio, considerati reati come le truffe informatiche dove la localizzazione spaziale è difficilmente identificabile e priva di significato ai fini preventivi o di contrasto). Le fattispecie di reato richieste, possono essere riassunte in quattro macrocategorie:

- **Omicidi volontari**;
- **Rapine** (con distinzione delle diverse sottocategorie presenti nello SDI);
- **Furto** (con distinzione delle diverse sottocategorie presenti nello SDI);
- **Stupefacenti** (con distinzione delle diverse sottocategorie presenti nello SDI).

Per avere una base dati sufficientemente ampia, i dati richiesti fanno riferimento ai delitti denunciati¹ nel comune di Milano per gli anni 2007, 2008, 2009 e 2010².

I dati sono stati inviati dal Servizio Analisi Criminale a TRANSCRIME il giorno 14 gennaio 2011, distinguendo gli eventi criminali secondo il relativo articolo del codice penale. In particolare, il database comprendeva, per gli anni richiesti, le seguenti categorie di reato rilevate nel comune di Milano:

- **Omicidi dolosi** (art. 575 del codice penale);
- **Rapine** (art. 628 del codice penale);
- **Furto e furto aggravato** (art. 624, art. 624bis e art. 625 del codice penale);
- **Stupefacenti** (art. 73, art. 74, art. 75, art. 79 e art. 38 del codice penale).

Rispetto ai dati forniti, è stato possibile effettuare delle elaborazioni solo per i seguenti reati:

- **Omicidi dolosi**;
- **Rapine**;
- **Furti in appartamento**.

I reati scelti sono quelli che più di altri assimilavano comportamenti criminali simili. Infatti, ogni reato può avere diversi modelli di distribuzione nello spazio e nel tempo proprio per le sue specifiche caratteristiche. Considerare, ad esempio, i furti nel loro complesso avrebbe reso generiche le informazioni dell'analisi.

¹ Sono stati considerati sia i delitti consumati sia quelli tentati.

² Solo per gli omicidi dolosi è stato richiesto un arco temporale più ampio, delitti denunciati dal 2004 al 2010, a causa della minore frequenza del reato.

2.3 PULIZIA E GEOREFERENZIAZIONE DEI DATI

In questa fase preliminare dell'analisi si è proceduto a pulire, selezionare e uniformare i dati a disposizione in modo da eliminare i refusi (es. nome via/piazza errato o incompleto) e le incongruenze (es. nome via/piazza inesistente o con dizione errata) o risalire, quando possibile, alle informazioni mancanti (es. assenza numero civico). L'obiettivo è stato quello di ricavare il maggior numero di informazioni utili dai dati a disposizione, arrivando a selezionare solo quei casi per i quali è stato possibile risalire ad una localizzazione geografica precisa.

Una volta ottenuto il database pulito si è provveduto alla geolocalizzazione degli eventi, attribuendo ad ognuno dei reati le coordinate geografiche³ relative all'indirizzo assegnato.

Questa fase si è composta di tre attività fondamentali:

- **Pulizia dei dati:** i dati relativi ai reati selezionati sono stati ripuliti e controllati in modo da valutarne il grado di completezza e la rilevanza delle informazioni riportate;
- **Omogenizzazione dei dati:** in secondo luogo si è provveduto ad uniformare le informazioni relative agli eventi che è stato possibile collocare nel tempo (data e, dove presente, ora) e nello spazio (indirizzo completo o riferimento spaziale preciso);
- **Georeferenziazione dei dati:** il campione di eventi così selezionato è stato trasformato in un database in formato utilizzabile da software di analisi spaziale e GIS contenente, per le tre fattispecie di reato, gli eventi georeferenziati in maniera puntuale.

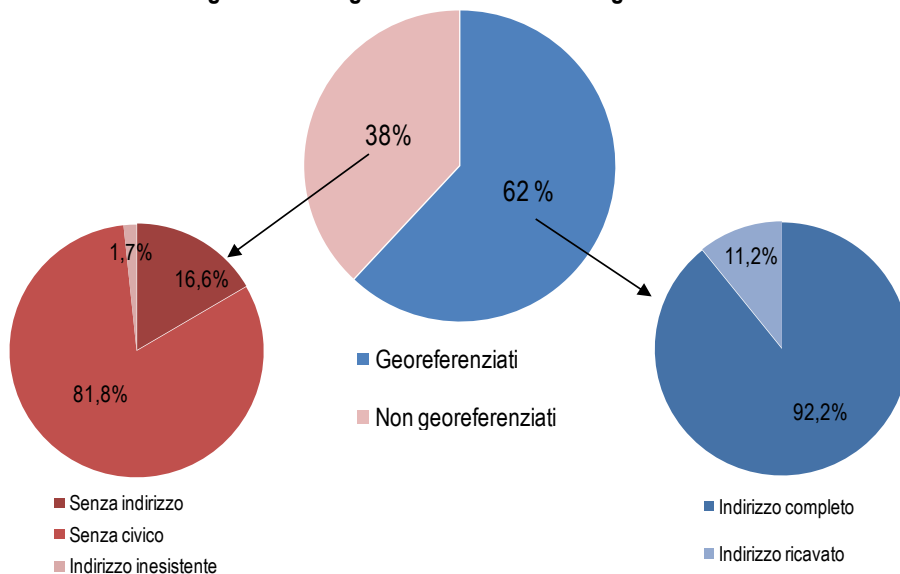
A) OMICIDI

Il database iniziale era composto da **476 record** corrispondenti ad altrettanti omicidi volontari, tentati o consumati, registrati nel comune di Milano tra il 2004 e il 2010. Di questi reati è stato possibile georeferenziare in maniera precisa **295 casi**, pari al 62% del totale. In particolare di questi ultimi 275 reati riportavano un indirizzo completo (es. via Roma, n° 1), mentre solo 20 presentavano un indirizzo con informazioni in eccesso o non complete, ma che hanno comunque permesso di risalire con certezza ad una localizzazione univoca (es. presso Bar Sport di via Roma, presso Stazione Centrale di Milano o via Roma angolo via Napoli). Per i restanti eventi non è stato possibile identificare una localizzazione precisa⁴.

³ Sistema di riferimento: UTM, zona 32, emisfero NORD, Datum WGS84.

⁴ In particolare per 148 casi è stata riscontrata l'assenza del numero civico o di altra indicazione, 30 casi non riportavano alcun indirizzo e, infine, 3 record riportavano un indirizzo inesistente o esterno ai confini del comune di Milano

Fig. 1 – È stato georeferenziato il 62% degli omicidi.

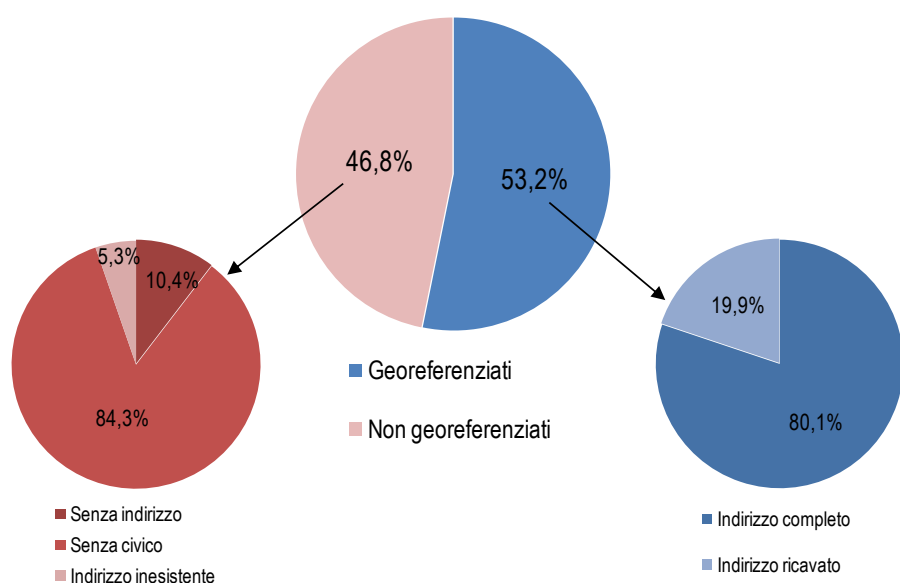


Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

B) RAPINE

Il database iniziale era composto da **12042 record** corrispondenti ad altrettante rapine commesse nel comune di Milano tra il 2007 e il 2010. Di questi reati è stato possibile georeferenziare in maniera precisa **6406 casi**, pari al 53,2% del totale. In particolare, 5133 reati riportavano un indirizzo completo, mentre 1273 presentavano un indirizzo con informazioni non complete, ma che hanno comunque permesso di risalire ad una localizzazione. Per i restanti reati non è stato possibile identificare un luogo preciso⁵.

Fig. 2 – È stato georeferenziato il 53,2% delle rapine



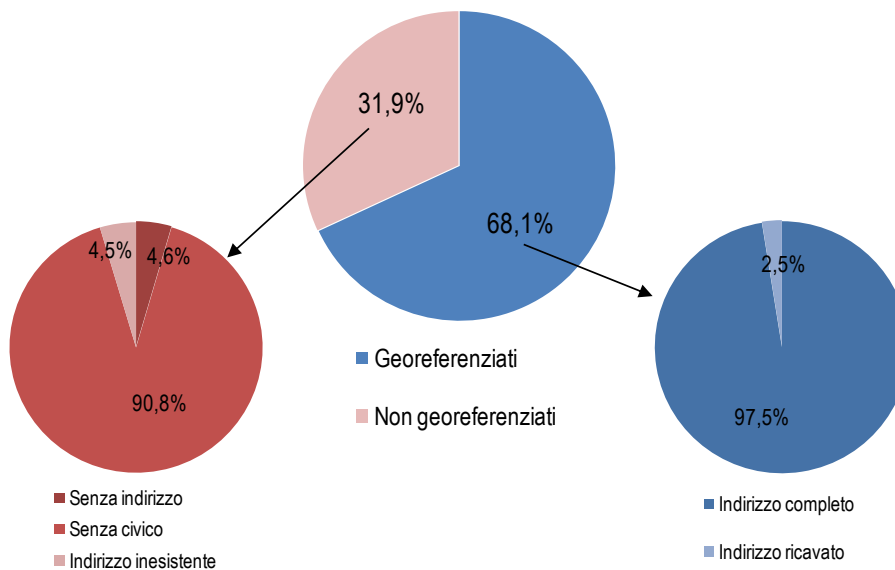
Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

⁵ In particolare 587 casi non riportavano alcun indirizzo, 4750 avevano l'indicazione della via, viale o corso ma senza numero civico o altra indicazione ed infine 299 riportavano un indirizzo inesistente o esterno ai confini del comune di Milano

C) FURTI IN APPARTAMENTO

Il database iniziale era composto da **21237 record** corrispondenti ad altrettanti furti in appartamento registrati nel comune di Milano tra il 2007 e il 2010. Di questi reati è stato possibile georeferenziare in maniera precisa **14461 casi**, pari al 68,1% del totale. In particolare, 14095 reati riportavano un indirizzo completo, mentre 366 presentavano un indirizzo con informazioni in eccesso o non complete, ma che hanno comunque permesso di risalire con certezza ad una localizzazione univoca. Per i restanti reati non è stato possibile identificare una localizzazione precisa⁶.

Fig. 3 – È stato georeferenziato il 68,1% dei furti in appartamento



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

⁶ Il problema principale è risultato l'assenza del numero civico o di altra indicazione (6154 casi), mentre 308 record non riportavano alcun indirizzo e 314 riportavano un indirizzo inesistente o esterno ai confini del comune di Milano.

3. ANALISI DEI DATI

In questa sezione vengono esposti i risultati emersi dall'analisi descrittiva dei dati⁷. In particolare, sia per gli omicidi che per le rapine e i furti in appartamento sono state analizzate:

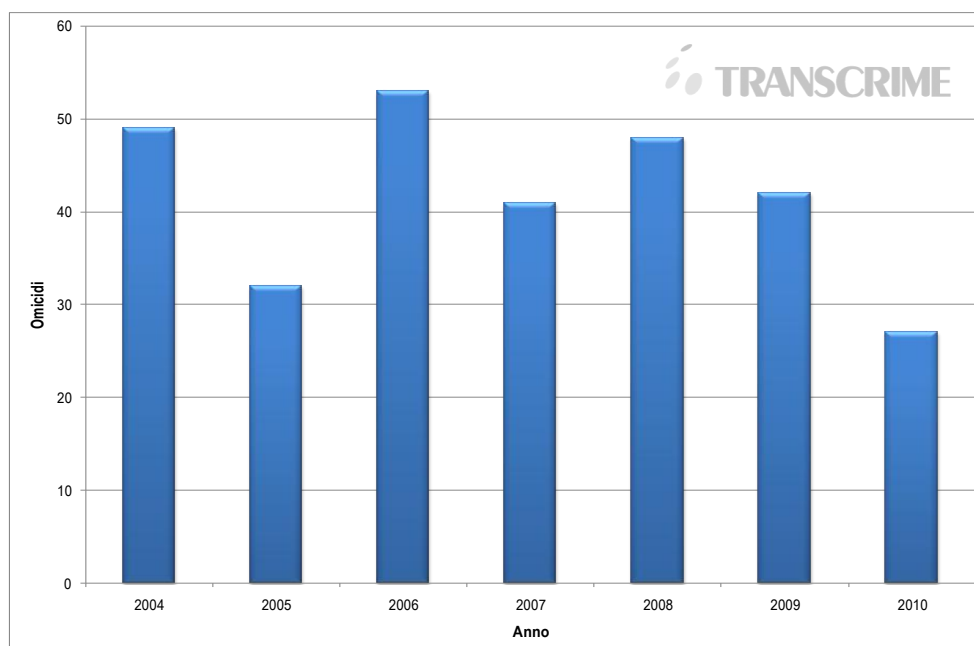
- Le **dinamiche temporali** suddivise per mesi dell'anno, giorni della settimana e fasce oraria con l'obiettivo di evidenziare le periodicità che caratterizzano le tre fattispecie di reato;
- Le **concentrazioni spaziali (hot spot)** con l'obiettivo è identificare le aree della città dove i diversi fenomeni criminali tendono a presentarsi con frequenze superiori alla norma;
- Le **evoluzioni temporali** degli *hot spot* spaziali delle singole categorie di reato. Il fine è quello di individuare gli eventuali cambiamenti nella distribuzione dei delitti sul territorio urbano.

3.1 DINAMICHE TEMPORALI

A) OMICIDI

Per gli omicidi, la ridotta numerosità di casi ha limitato i tipi di analisi possibili. Il grafico in figura 4 mostra il numero di omicidi (sia compiuti sia tentati) dal 2004 al 2010. L'andamento appare di tipo oscillatorio anche se il fenomeno sembra in calo negli ultimi anni. Dal 2008 al 2010, infatti, gli omicidi dolosi sono calati del 78%. La media è di 42 omicidi annuali con valore massimo di 53 nel 2006 e un minimo di 27 nel 2010.

Fig. 4 – Gli omicidi a Milano hanno un andamento oscillatorio nel corso degli anni.

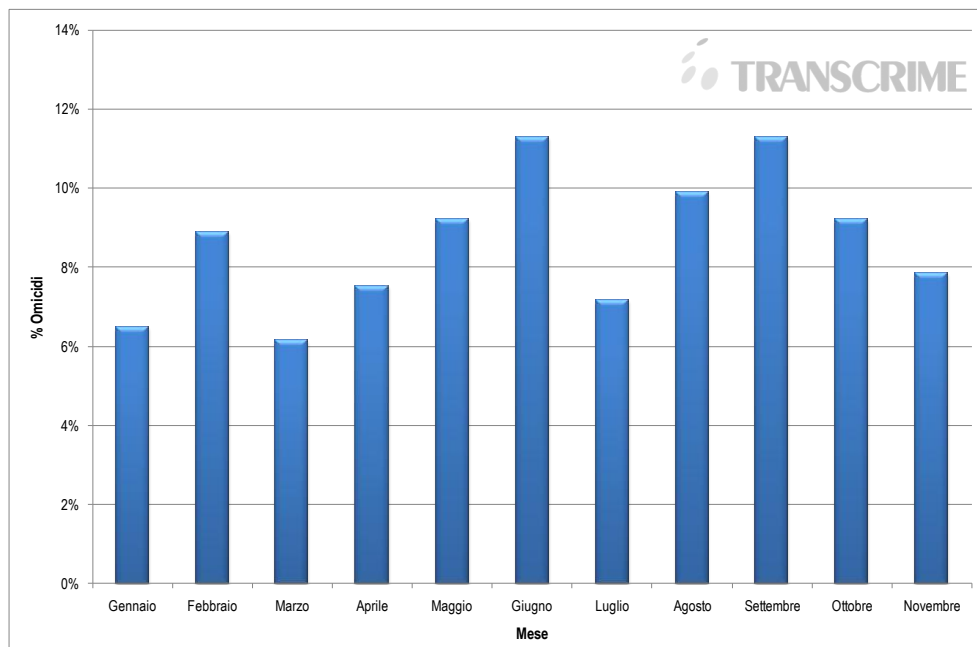


Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

⁷ Le analisi che seguono sono state condotte solo su quei casi per i quali erano presenti tutte le informazioni necessarie ad un'esatta collocazione del reato nello spazio e nel tempo.

Analizzando la distribuzione per mese (figura 5) si nota come un'alta percentuale di omicidi sia stata commessa nei mesi di giugno e settembre (11%), mentre nei mesi di gennaio e marzo, siano stati commessi solo il 6% degli omicidi. Tuttavia, non sembrano esserci delle tendenze stagionali evidenti e il fenomeno si distribuisce in maniera abbastanza casuale durante l'anno.

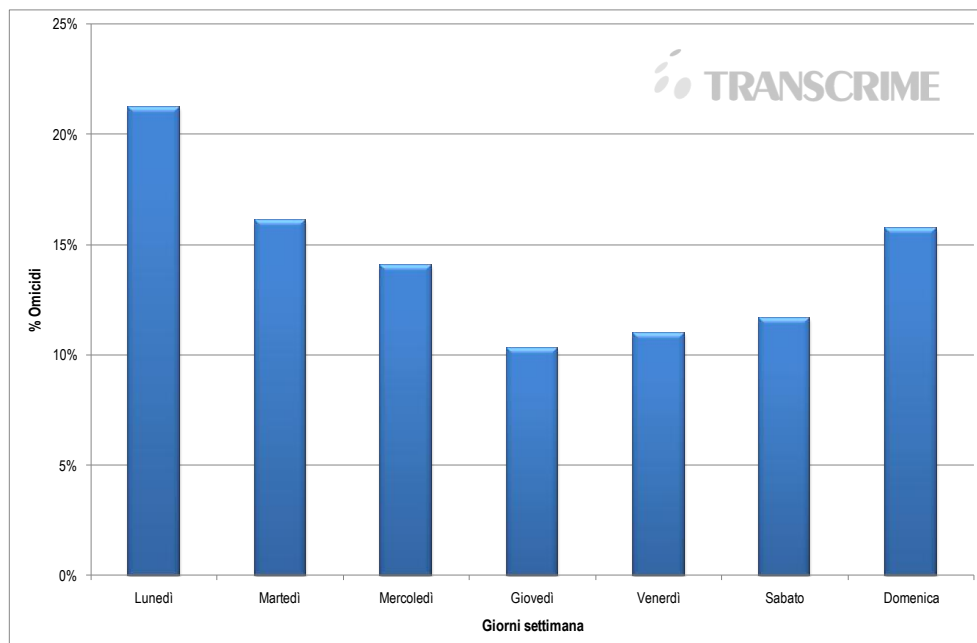
Fig. 5 – Gli omicidi si distribuiscono in maniera casuale tra i mesi dell'anno.



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

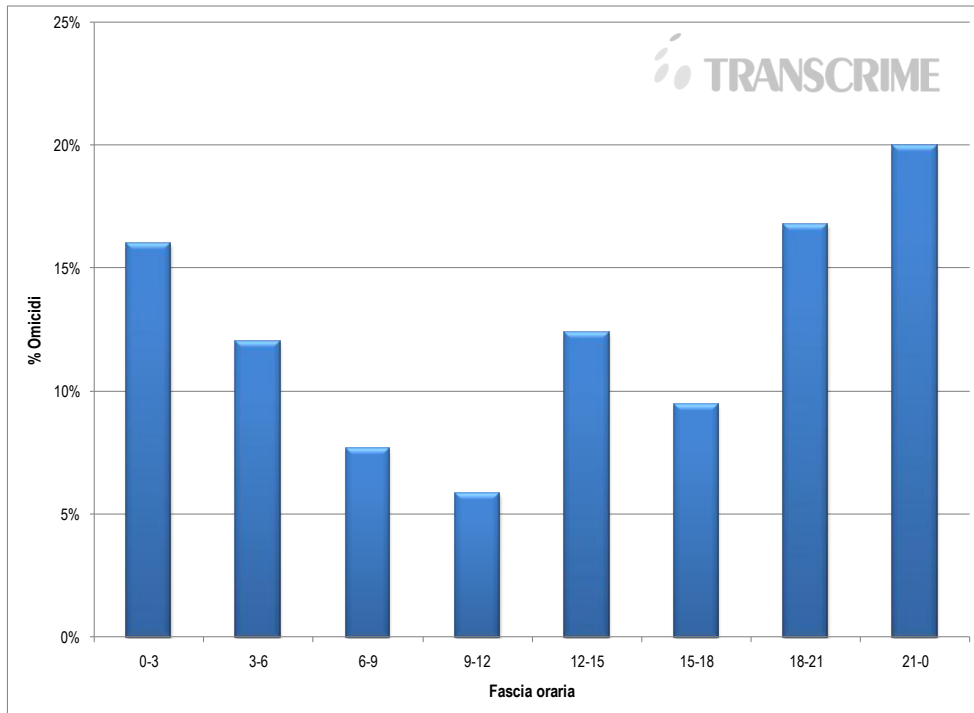
Dalla figura 6 emerge che il 21% (pari a 62 casi) degli omicidi compiuti e tentati tra il 2004 e il 2010 sono avvenuti il lunedì. Il giovedì, invece, è il giorno con la percentuale più bassa (10%, pari a 30 casi in 7 anni). Inoltre, più del 35% degli omicidi si concentra in due giorni consecutivi: domenica e lunedì.

Fig. 6 – Il 21% degli omicidi avviene di lunedì



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

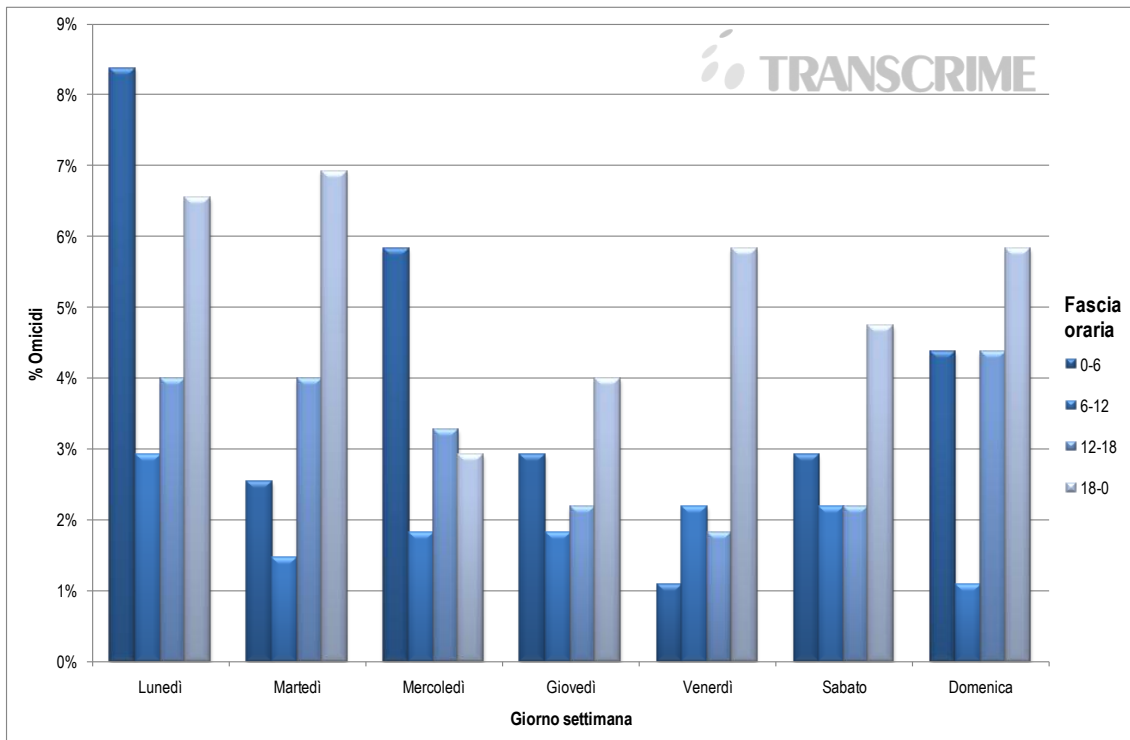
Fig. 7 – Gli omicidi tendono a concentrarsi nelle ore serali e notturne



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

Osservando il grafico in figura 7, si nota che la maggior parte degli omicidi dal 2004 al 2010 (20% del totale) è avvenuta nella fascia serale tra le 21 e mezzanotte. La percentuale più bassa, invece, si ha tra le 12 e le 15. Gli omicidi si presentano come un reato serale con alte concentrazioni di notte e più basse di giorno.

Fig. 8 – La notte tra domenica e lunedì è il momento più a rischio



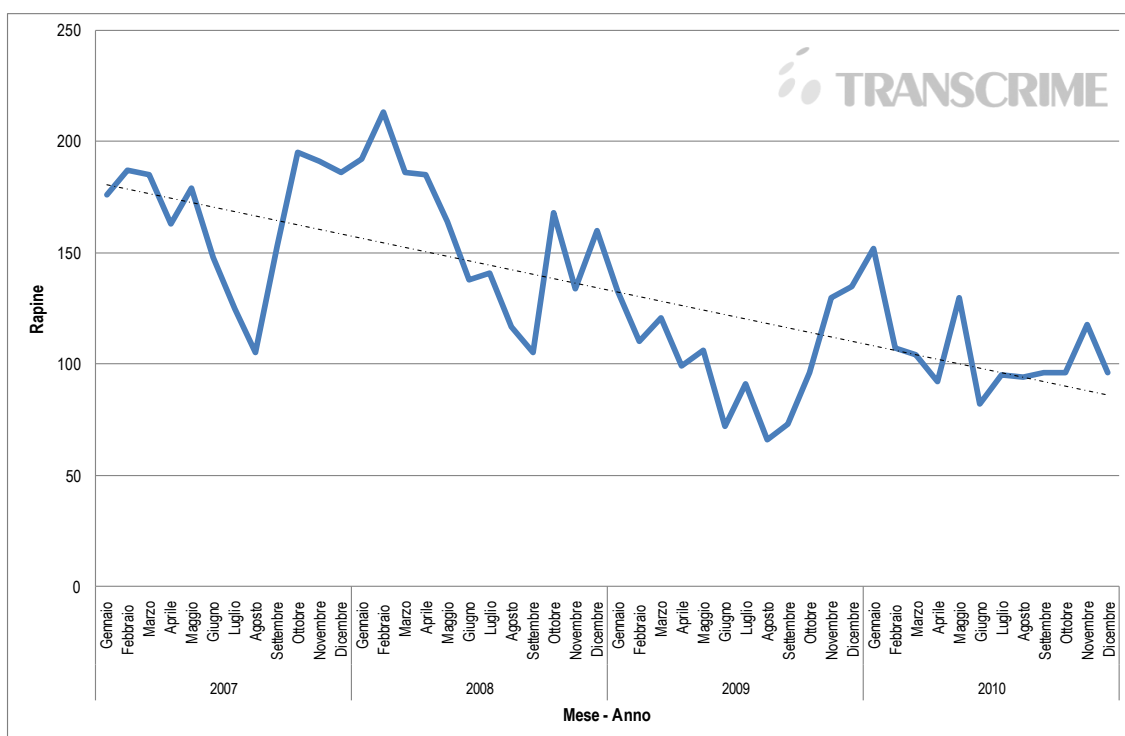
Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

Il grafico (figura 8) permette di evidenziare quali giorni della settimana presentano particolari concentrazioni di omicidi dolosi durante determinate fasce orarie. La percentuale più alta si presenta nella fascia 0-6 di lunedì con oltre l'8% sul totale, mentre nel medesimo orario il venerdì si raggiunge appena l'1%. La fascia 18-0 è abbastanza costante durante i giorni della settimana, con valori tendenzialmente vicini alla media (5%). Anche per le altre fasce orarie (6-12 e 12-18) i valori sono costanti, eccetto domenica dove la percentuale di omicidi è dell'1% per la fascia della mattina 6-12, rispetto al pomeriggio (12-18) dove supera il 4%. Un ulteriore aspetto è che quasi il 15% del totale degli omicidi avviene tra le 18 di domenica e le 6 di lunedì; si può considerare, quindi, la domenica notte come il momento più a rischio.

B) RAPINE

La figura 9 mostra l'andamento delle rapine nella città di Milano per mese e anno. Osservando il grafico emerge una diminuzione del reato dal 2007 al 2010 (linea tratteggiata). Il periodo che ha registrato valori più alti nel numero di rapine si concentra tra la fine del 2007 e i primi mesi del 2008 con un picco a febbraio di 213 reati. Un valore più di tre volte superiore a quello registrato ad agosto 2009 (66 rapine), mese della serie storica con il numero di rapine più basso. L'andamento si caratterizza per la presenza di valori alti nei mesi invernali, seguiti da rapidi decrementi dei valori nei mesi primaverili ed estivi. In particolare, appaiono interessanti i due forti cali avvenuti tra aprile ed agosto 2007 e tra febbraio e settembre 2008, seguiti entrambi da una rapida ripresa del fenomeno nel mese successivo. Per l'anno 2009, invece, la diminuzione è più lieve, ma nuovamente seguita da un rapido incremento nei mesi di ottobre e novembre. Infine, nel 2010 l'andamento è molto più costante e privo del forte decremento nei mesi estivi.

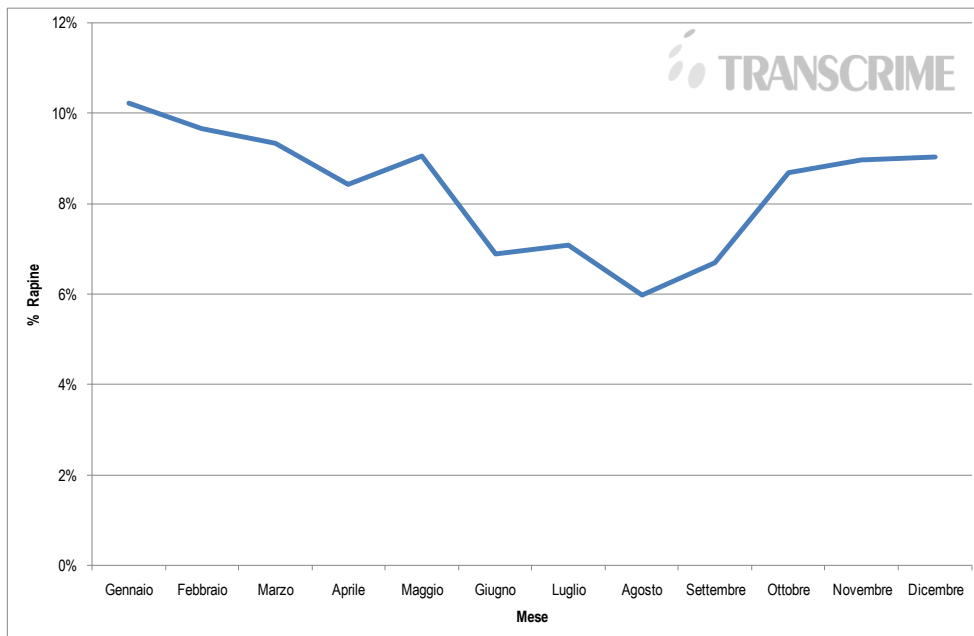
Fig. 9 – Le rapine a Milano sono in calo.



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

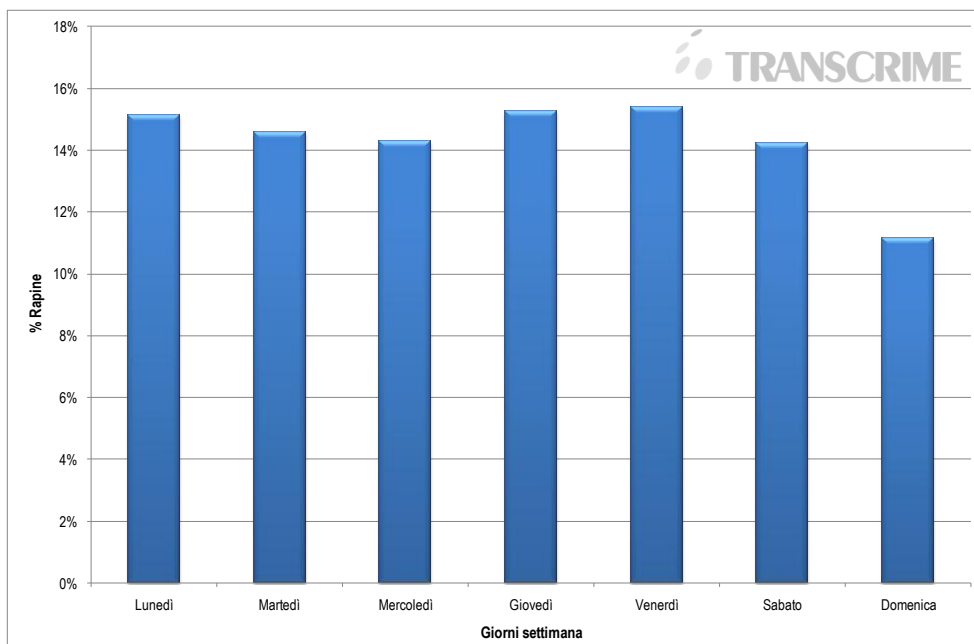
In figura 10 sono stati riportati i valori che indicano la percentuale di rapine commesse per mese sul totale delle rapine compiute. Confrontando i valori è possibile suddividere l'anno in un periodo a basso rischio rapina, che interessa i mesi da giugno a settembre, ed uno ad alta pericolosità nei mesi restanti. In particolare, emerge come ad agosto si sia verificato il 6% delle rapine considerate, mentre gennaio si caratterizza come il periodo di maggior rischio, visto che circa una rapina ogni dieci dal 2007 al 2010 è stata commessa in questo mese.

Fig. 10 – Le rapine si concentrano nei mesi invernali.



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

Fig. 11 – La domenica è il giorno in cui le rapine sono meno frequenti.

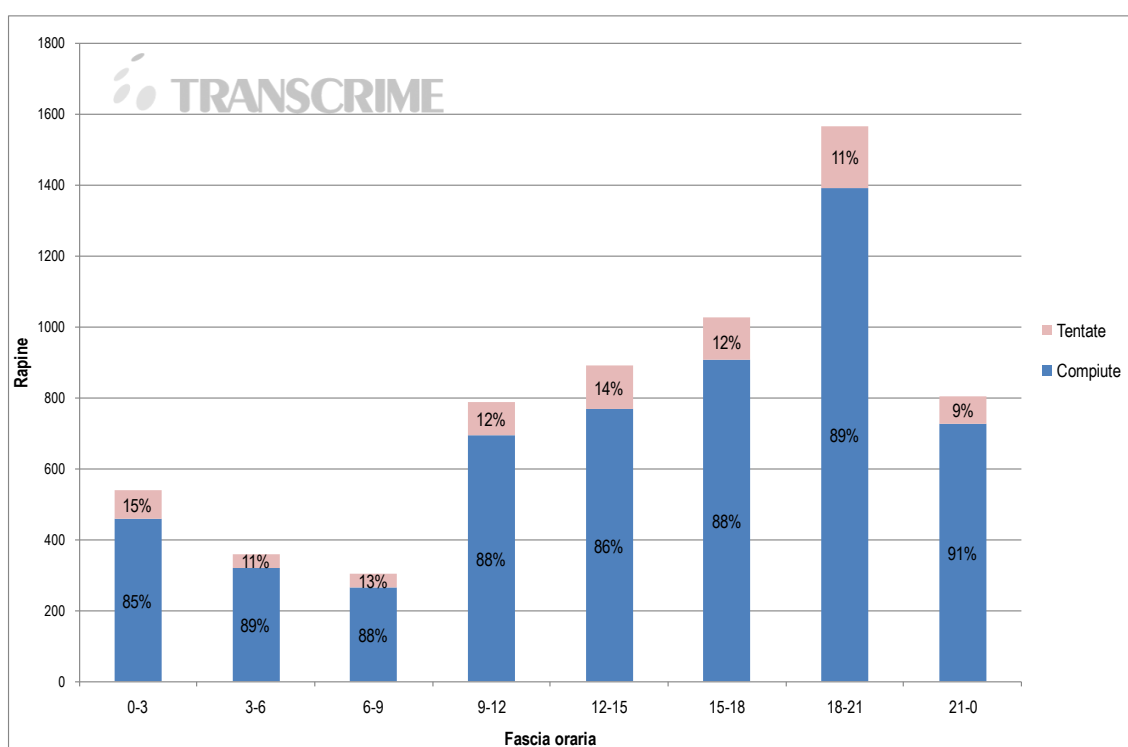


Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

La figura 11 mostra la percentuale di rapine per giorno della settimana. Il grafico evidenzia l'assenza di grosse differenze. Dal lunedì al sabato la percentuale di rapine è costante, mediamente intorno al 15%, l'unico giorno che si discosta da questo andamento è la domenica (11%). Questa riduzione di 4 punti percentuali, si traduce in valore assoluto in una media di 234 reati in meno rispetto agli altri giorni della settimana.

La figura 12 mostra il numero di rapine denunciate per fascia oraria in valore assoluto, suddiviso tra rapine il cui esito si è compiuto o è rimasto solo tentato. Si osserva che le rapine si concentrano maggiormente nella fascia oraria 18-21, con un valore pari al 24,9% del totale delle rapine registrate (6286 casi). Al contrario, la fascia 6-9 si caratterizza come quella con più basse percentuali (5%). Facendo riferimento all'analisi dell'esito della rapina, si nota come la fascia oraria 21-0 è quella con la più alta percentuale di rapine compiute (91%), mentre nella fascia immediatamente successiva (0-3), le tentate sono il 15% sul totale delle rapine denunciate.

Fig. 12 – Le rapine tendono a concentrarsi nelle ore serali.

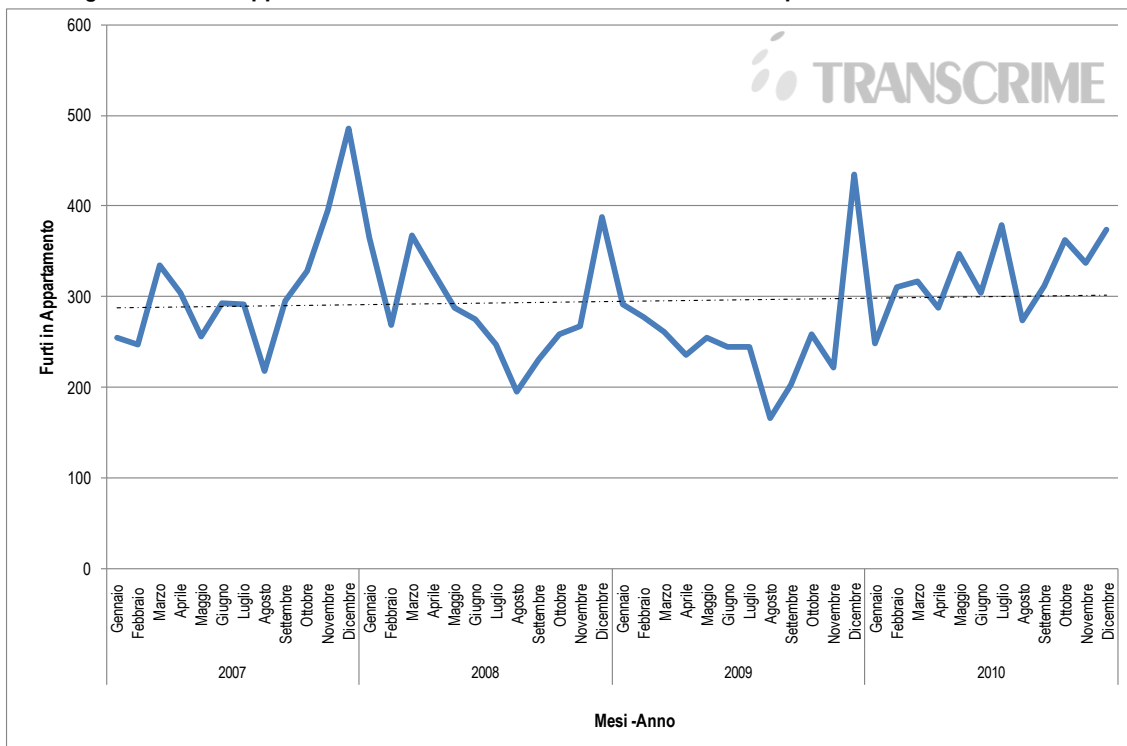


Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

C) FURTI IN APPARTAMENTO

Il numero dei furti in appartamento a Milano nei quattro anni considerati è tendenzialmente stabile, registrando solo un lieve aumento nel 2010, come emerge anche osservando la linea di tendenza (figura 13). Nonostante questa sostanziale stabilità, l'andamento è fortemente oscillatorio e caratterizzato da picchi che permettono di evidenziare alcuni regolarità stagionali: in particolare si notano tre picchi corrispondenti ai mesi di dicembre nel triennio 2007-2009, con valore massimo registrato nel 2007 (485 casi). Al contrario, nei medesimi anni si ritrovano tre picchi negativi associati ai mesi di agosto, con un valore minimo registrato nell'Agosto 2009 (166 casi). Nell'anno 2010, rispetto agli anni precedenti, si evidenzia un aumento dei furti in appartamento con una riduzione degli scarti tra i diversi periodi dell'anno: ad esempio nell'ultimo anno sia il calo estivo che il picco invernale seppur presenti non sono molto marcati.

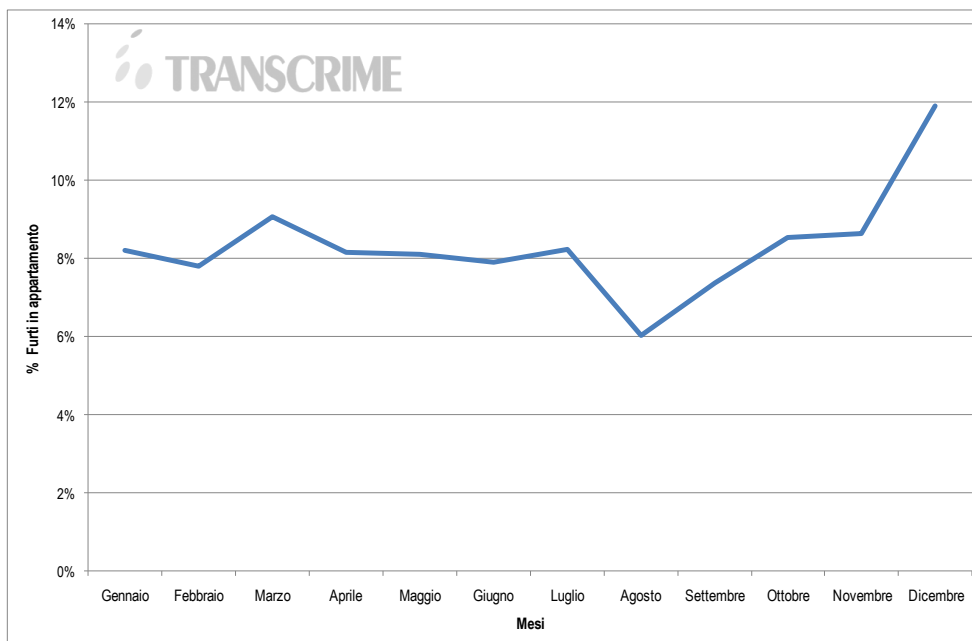
Fig. 13 – I furti in appartamento hanno un andamento oscillatorio con picchi nel mese di dicembre



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

Confermando quanto già emerso, la figura 14 mette in evidenza come l'andamento dei furti in appartamento, nell'arco di quattro anni considerati, si sia mantenuto su valori intermedi e costanti per i primi sei mesi dell'anno, da gennaio a luglio, per poi decrescere ad agosto ed incrementare drasticamente da settembre a dicembre. In particolare quest'ultimo mese concentra il 12% dei furti in appartamento, il doppio rispetto al mese di agosto.

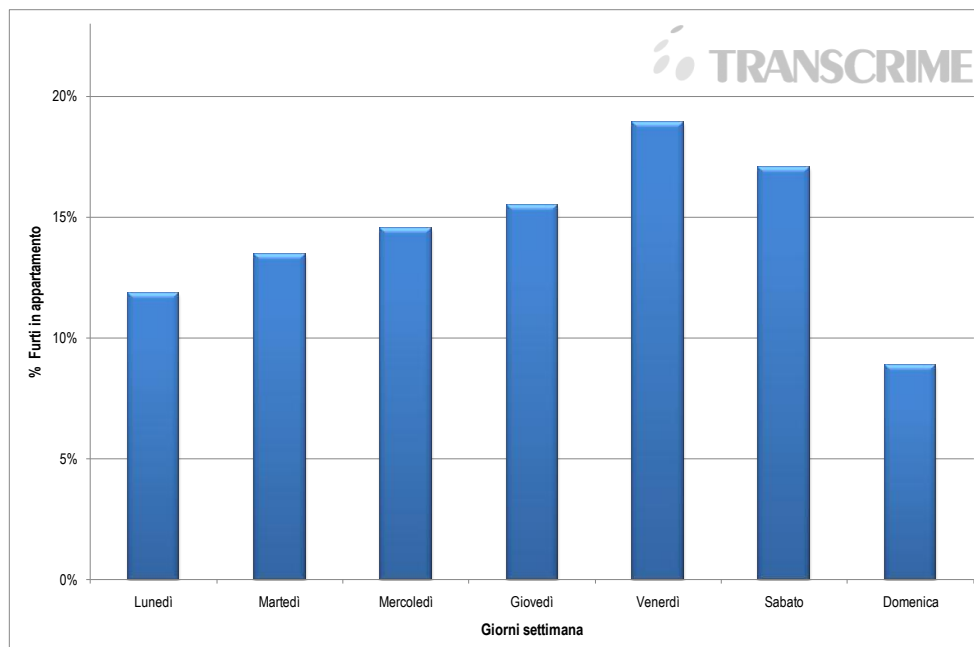
Fig. 14 – I furti in appartamento a Milano si concentrano nel mese di dicembre.



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

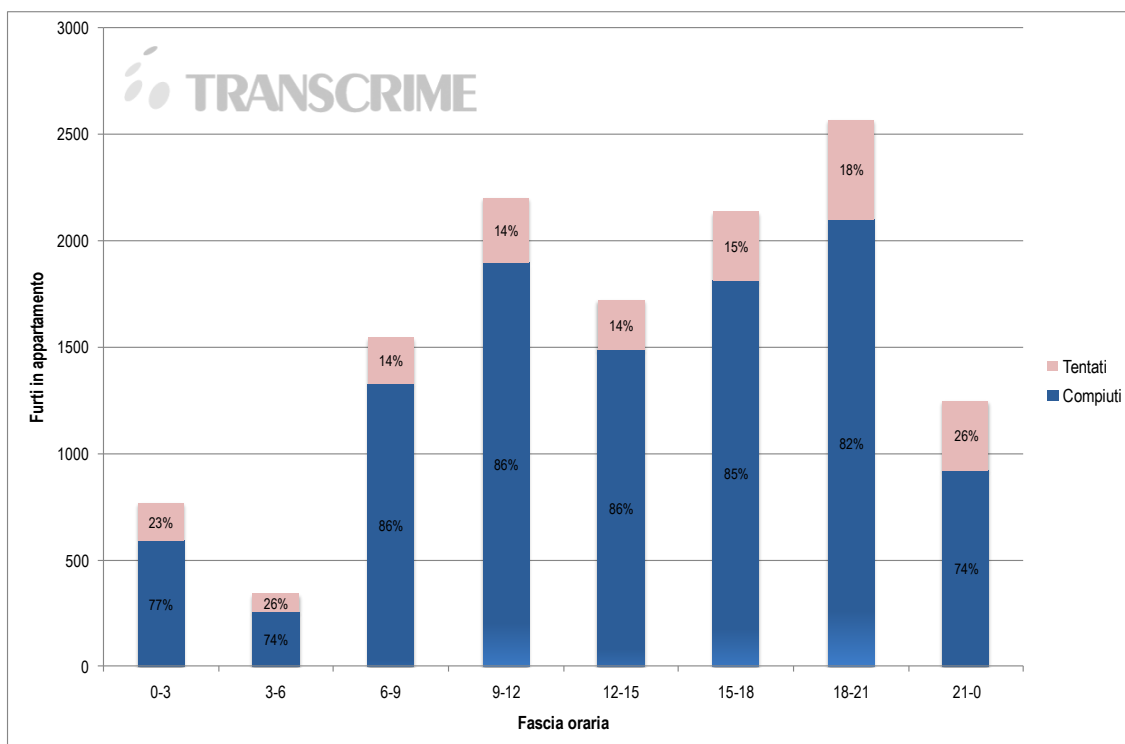
Il grafico in figura 15 mostra i furti in appartamento registrati a seconda dei giorni della settimana. A partire dal lunedì si evidenzia un progressivo aumento fino ad arrivare alla percentuale più alta di reati il venerdì con il 18,9% dei furti denunciati. Particolare è il caso della domenica in cui avvengono solo l'8,8% dei furti in appartamento. In soli due giorni della settimana, venerdì e sabato, si concentrano il 35,9% dei reati, più di un terzo del totale.

Fig. 15 – Più di un terzo dei furti avviene tra venerdì e sabato.



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

Fig. 16 – I furti in appartamento si concentrano nelle ore diurne.



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

I furti in appartamento si concentrano maggiormente durante gli orari diurni visto che tra le 9 e le 21 si consuma il 68,9% dei furti totali (figura 16). La percentuale più alta coincide con la fascia 18-21 con 2567 casi corrispondenti al 20,5% del totale, rispetto alla fascia 3-6 che ha una percentuale molto più bassa (2,7%) con solo 343 furti. Gli orari notturni sono anche caratterizzati da una più alta percentuale di tentativi di furto. In generale si evidenzia, rispetto alle rapine, una percentuale in media più alta di reati tentati su quelli compiuti.

3.2 HOT SPOT SPAZIALI

Dopo aver analizzato le concentrazioni e i trend a livello temporale di omicidi, rapine e furti in appartamento in questa parte della ricerca, si è cercato di identificare la presenza di concentrazioni spaziali, ovvero luoghi o quartieri della città nei quali i reati considerati sono presenti con livelli superiori alla norma.

Innanzitutto, si è deciso di osservare il valore del *Nearest Neighbor Index*, un indicatore statistico in grado di quantificare il grado di concentrazione di un fenomeno all'interno di un'area, rapportando la distanza media tra i punti evento rilevati con la distanza ipotetica attesa in caso di distribuzione casuale. I risultati sono stati riassunti nella tabella 1.

Tab. 1 – Valori del *Nearest Neighbor Index* per le tre fattispecie di reato analizzate

Reato	NNI ⁸
Rapine	0,37
Furti in appartamento	0,32
Omicidi	0,65

Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

I valori assunti dall'indice, essendo inferiori all'unità, evidenziano una tendenza alla concentrazione per tutti e tre i reati che quindi tenderanno a distribuirsi sul territorio in modo aggregato. Il fatto che gli omicidi presentino un valore del *NNI* quasi doppio rispetto alle altre due fattispecie indica che questo tipo di reato tende a distribuirsi in maniera più uniforme sul territorio comunale di Milano.

Dopo questa prima analisi preliminare si è deciso di utilizzare due strumenti in grado di identificare le aree più problematiche:

- **Mappe di autocorrelazione spaziale:** attraverso l'utilizzo di specifici coefficienti statistici⁹ questa tecnica permette di mettere in relazione la presenza di un reato in una zona della città (nel nostro caso un quartiere) con ciò che avviene nelle aree vicine. In questo modo è possibile sia capire se una zona è a rischio, sia evidenziare se la problematica riguarda anche le aree vicine o interessa in maniera specifica quel quartiere della città.
- **Mappe di densità:** a partire da una distribuzione puntuale di eventi questa tecnica crea una superficie di densità che permette di definire in maniera maggiormente specifica la distribuzione dei reati sul territorio. Il valore aggiunto è dato dalla possibilità di individuare in maniera più precisa i luoghi (es. edifici, stazioni, vie, negozi, etc..) interessati da alte concentrazioni di reati.

⁸ Tutti i valori sono statisticamente significativi ($p < 0,001$)

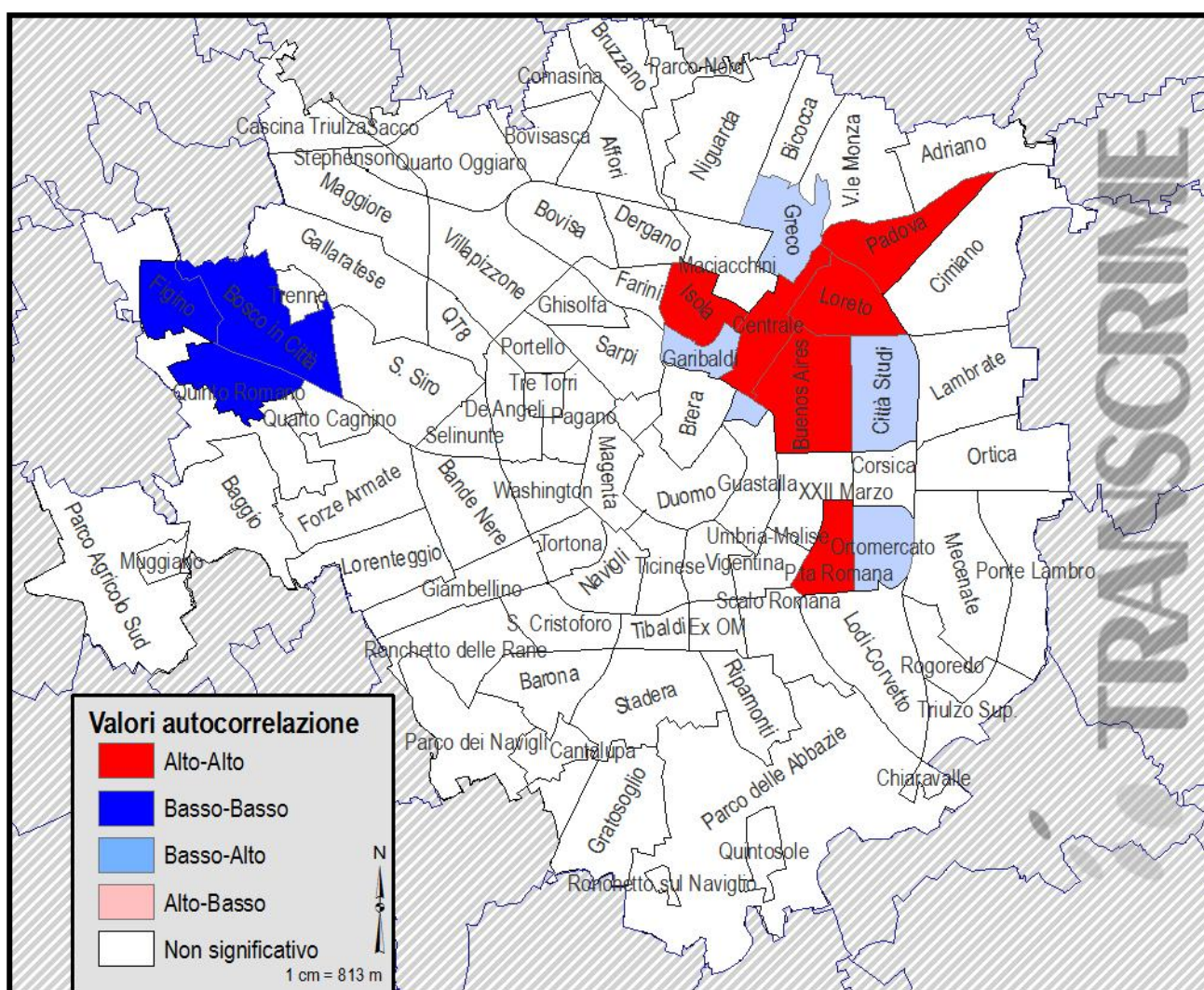
⁹ Nel nostro caso l'indice *I* di Moran.

A) OMICIDI

Nella mappa in figura 17 sono evidenziati i quartieri di Milano (NIL¹⁰) che presentano un valore del coefficiente di autocorrelazione spaziale I di Moran significativo¹¹ per il numero di omicidi avvenuti in ciascuno di essi tra il 2004 e il 2010. In particolare, i NIL evidenziati in rosso indicano che le zone con un'alta presenza di omicidi sia nel quartiere preso in esame, sia nei quartieri confinanti. Le aree blu (Figino, Bosco in Città, Quinto Romano), invece, indicano un'agregazione di valori bassi. Il fatto che molti quartieri presentino un valore dell'indice non significativo (colore bianco), aumenta l'ipotesi che il reato di omicidio si distribuisca in maniera più dispersa sul territorio cittadino.

Quartieri ad alta concentrazione di omicidi: Centrale, Buenos Aires, Loreto, Isola, Via Padova, Porta Romana.

Fig. 17 – Gli omicidi si concentrano maggiormente nei quartieri dell'area nord-est di Milano



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

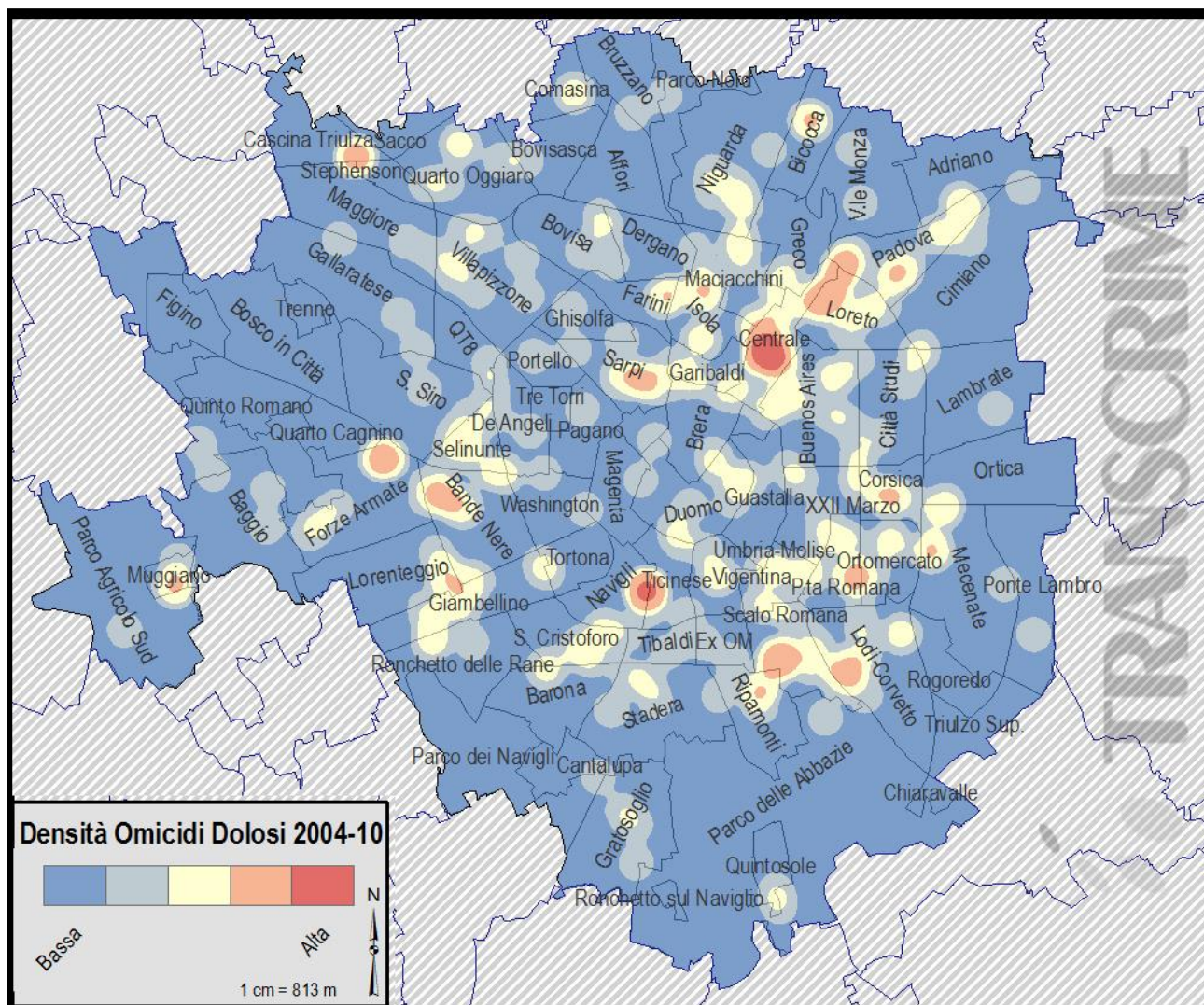
¹⁰ I Nuclei di Identità Locale rappresentano una divisione del territorio urbano proposta dal Comune di Milano nell'ultimo Piano di Governo del Territorio e vengono definiti come «unità territoriali individuate - con delle semplificazioni derivanti da esigenze politico-amministrative - sulla base dell'identità storica dei quartieri, della morfologia del costruito, delle barriere fisiche delle infrastrutture e degli spazi aperti». In questo documento i termini NIL e quartiere saranno utilizzati come sinonimi.

¹¹ $p < 0,05$

La mappa in figura 18 mostra la superficie di densità stimata per gli omicidi dolosi, tentati e consumati, dal 2004 al 2010, nel comune di Milano. La scala di colori esprime la densità del reato nell'area: basse densità per le aree blu, fino ad alte densità per le aree rosse. Le aree dove il reato, nel corso dei 7 anni, si è concentrato maggiormente sono: la zona della Stazione Centrale, il quartiere Navigli e Loreto.

Anche altre aree sono state interessate dal fenomeno come Porta Ticinese, Padova, Sarpi, Triulza, Fermate, Bande Nere, Scalo Romana, Lodi-Corvetto anche se in maniera più sporadica. Il reato di omicidio appare molto disperso su tutto il territorio comunale.

Fig. 18 – Superficie di densità stimata per gli omicidi a Milano



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

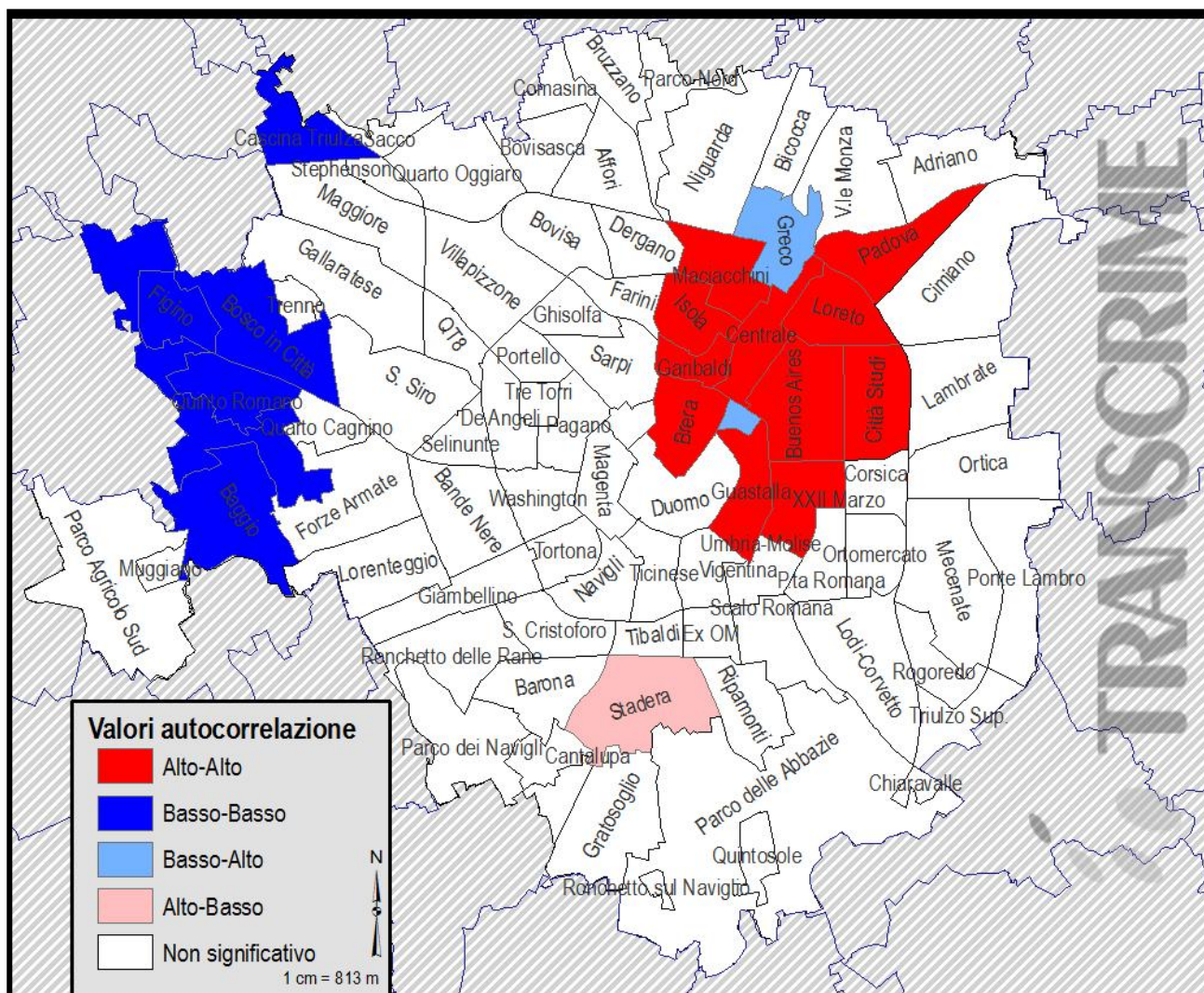
B) RAPINE

La mappa in figura 19 individua le zone di Milano che presentano una concentrazione di rapine simile tra loro. In particolare, le rapine si concentrano maggiormente nella zona centro-est della città mentre nella zona ovest sono presenti una serie di quartieri (Figino, Quinto Romano, Bosco in città, Baggio, Cascina-Triulza-Expo) relativamente meno interessati da questo fenomeno (colore blu).

Casi particolari sono le zone di Porta Venezia, Greco e Ex-Om che si caratterizzano per valori dissimili rispetto ai quartieri adiacenti: i primi due con valori inferiori (colore azzurro) e il terzo con una concentrazione maggiore (colore rosa).

Quartieri ad alta concentrazione di rapine: Centrale, Loreto, Buenos Aires, Via Padova, Città Studi, XXII Marzo, Guastalla, Brera, Garibaldi, Isola, Maciachini, Stadera.

Fig. 19 – Le rapine si concentrano maggiormente nei quartieri dell’area nord-est di Milano

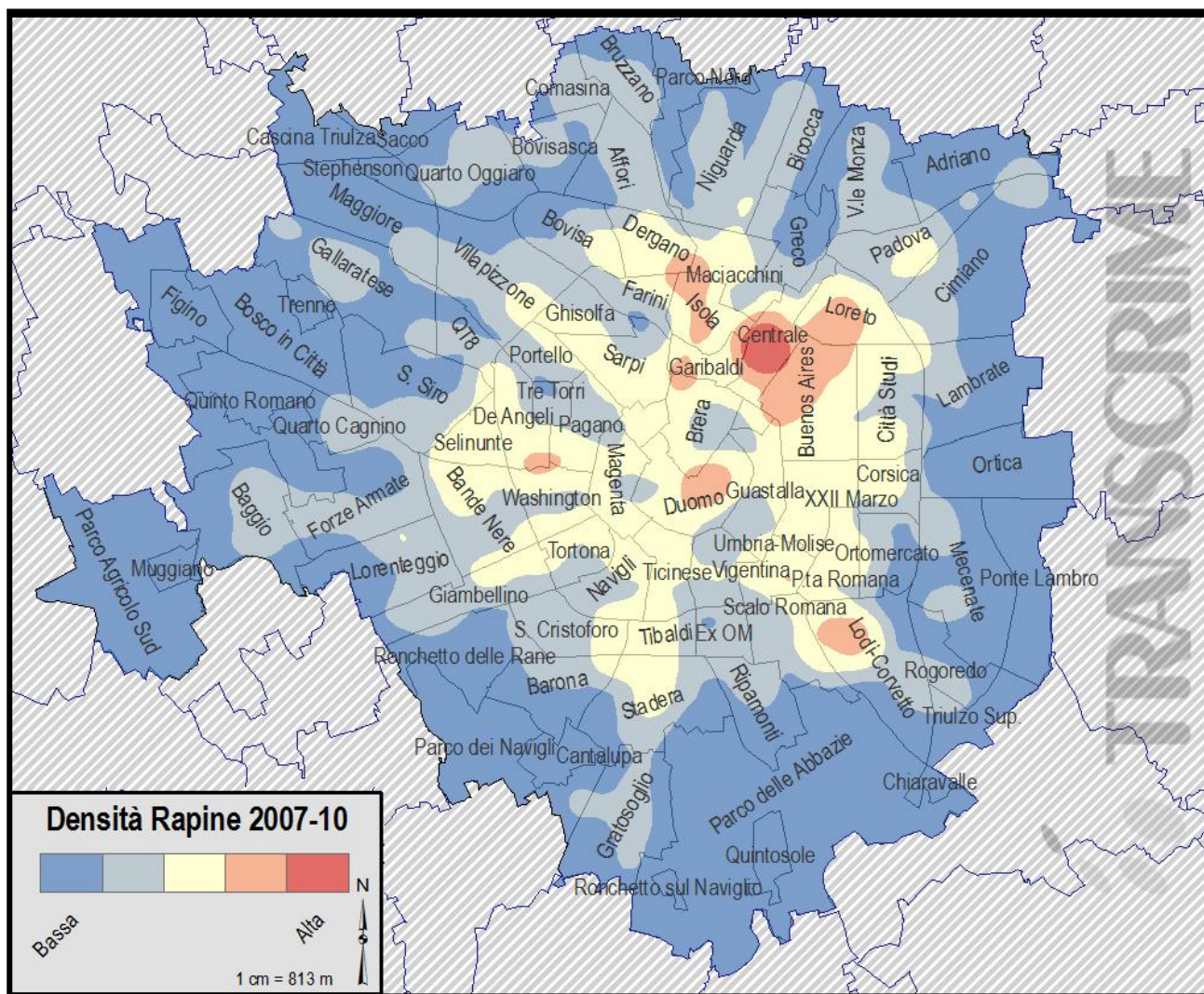


Fonte: dati SDI – Ministero dell’Interno

La mappa in figura 20 mostra la superficie di densità stimata per le rapine dal 2007 al 2010 a Milano. Un'analisi di insieme ci porta ad evidenziare come le rapine siano più numerose nei quartieri vicini al centro rispetto alle zone periferiche e tendenzialmente interessino più l'area est della città.

In particolare il quartiere che risulta maggiormente esposto al fenomeno e che può essere definito come *hot spot* è quello della Stazione Centrale. Densità medio-alte si ritrovano anche lungo la direttrice Piazzale Loreto – Corso Buenos Aires e nell'area a confine tra Maciachini, Isola, e Dergano. Concentrazioni significative, anche se più isolate e meno estese, sono riscontrabili anche vicino alle aree di Garibaldi, Pagano-De Angeli, Lodi-Corvetto e Duomo.

Fig. 20 – Superficie di densità stimata per le rapine a Milano



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

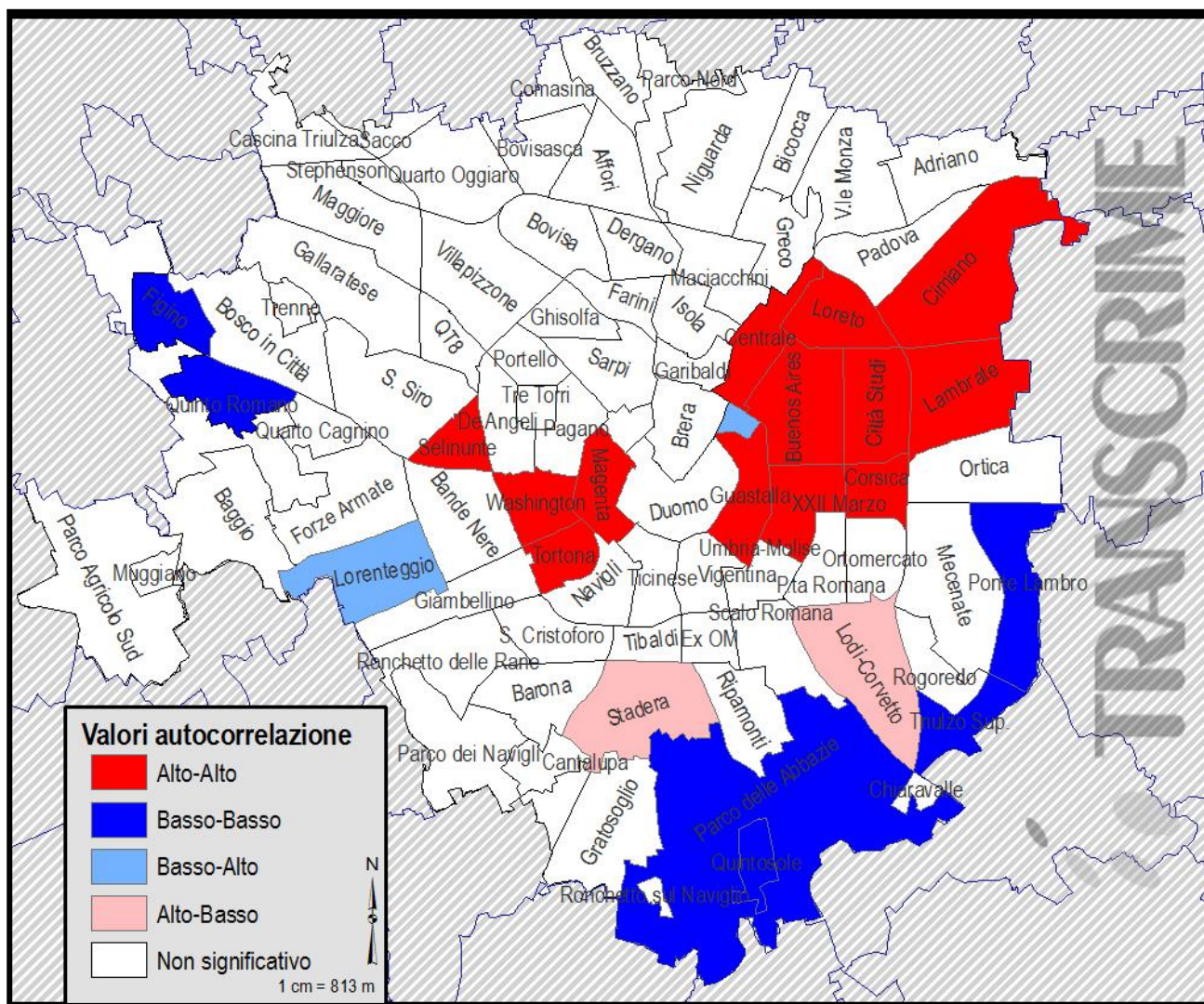
C) FURTI IN APPARTAMENTO

La mappa in figura 21 individua le zone di Milano che presentano concentrazioni di furti in appartamento simili tra loro. Si evidenziano alti valori nelle aree rosse e in particolare nei quartieri dell'area est e nella zona centro-ovest di Milano. Aggregati di quartieri con basso numero di reati, invece, sono situati nella zona sud della città (Parco delle Abbazie, Quintosole, Triulzo Superiore, Parco Monluè) e nei quartieri di Quinto Romano e Quinto Cagnino a Milano ovest.

Con valori particolari rispetto alle zone limitorfe troviamo i NIL Lorenteggio e Porta Venezia, con bassi valori ma confinanti con quartieri con alte concentrazioni, e Stadera e Lodi-Corvetto, che invece presentano valori alti rispetto alla media delle aree limitrofe.

Quartieri ad alta concentrazione di furti in appartamento: Centrale, Buenos Aires, Via Padova, Città Studi, XXII Marzo, Loreto, Cimiano, Lambrate, Guastalla, Corsica, Selinute, Tortona, Washington, Magenta, Stadera e Lodi-Corvetto.

Fig. 21 – I furti in appartamento si concentrano maggiormente nei quartieri dell'area est e centro-ovest di Milano

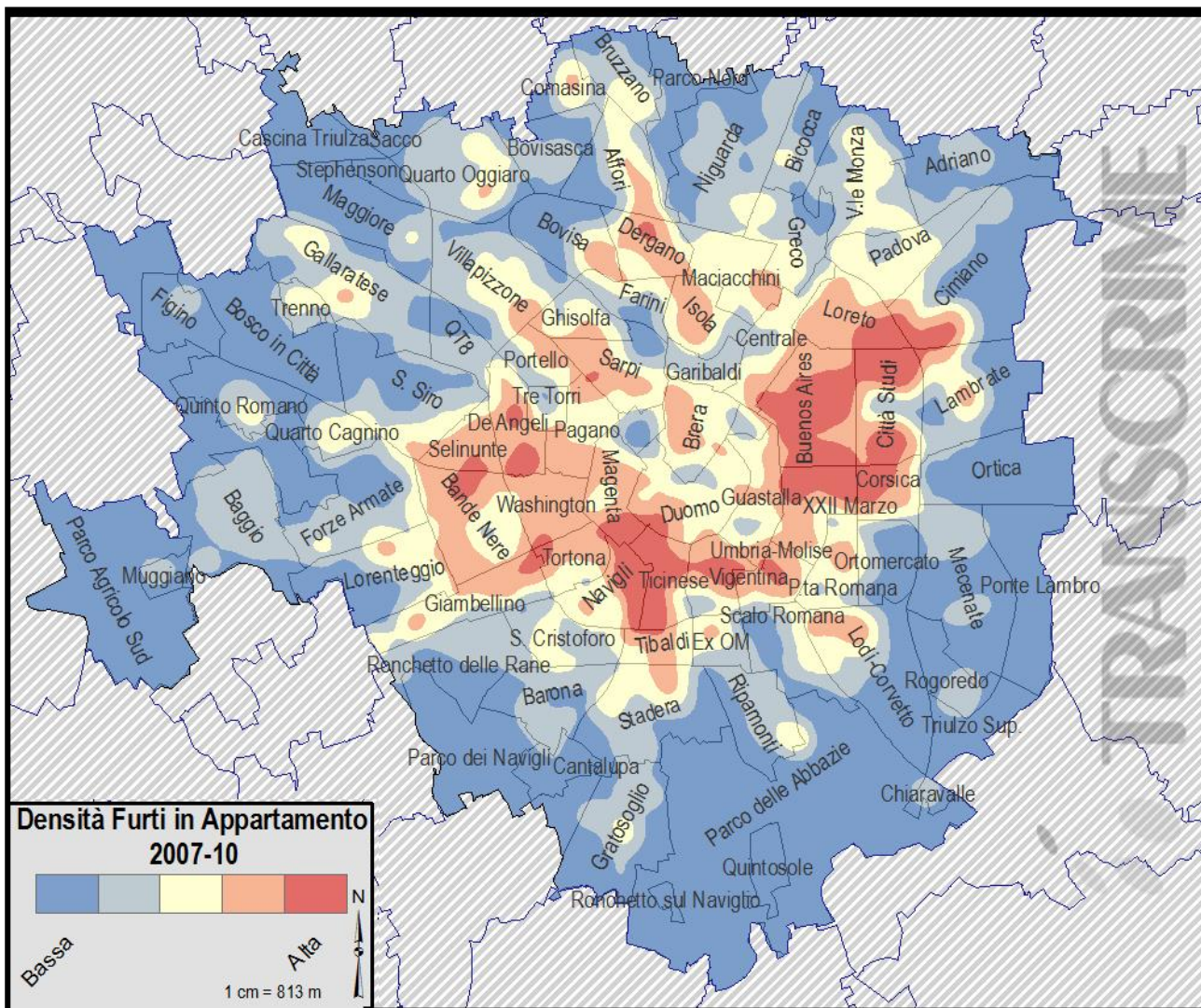


Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

Anche nel caso dei furti in appartamento si è proceduto a stimare una superficie di densità, i risultati sono riportati nella figura 22. La mappa mostra un’alta concentrazione di furti nei quartieri Città Studi, Buenos Aires, XXII Marzo, Corsica, Loreto nella zona ovest di Milano e Ticinese, Navigli, Vigentina nella zona sud. Aree con densità medio-alta sono state rilevate nei pressi dei NIL Isola, Dergano e nell’area compresa tra De Angeli, Selinunte, Bande Nere, Washington e Tortona.

La concentrazione dei reati diminuisce allontanandosi dal centro città verso la periferia e tende ad interessare maggiormente l’area sud-ovest di Milano. Caso particolare è la bassa densità presente nel quartiere Duomo, in controtendenza rispetto alle aree limitrofe che presentano densità elevate.

Fig. 22 – Superficie di densità stimata per i furti in appartamento a Milano



Fonte: dati SDI – Ministero dell’Interno

3.3 EVOLUZIONE TEMPORALE DEGLI HOT SPOT SPAZIALI

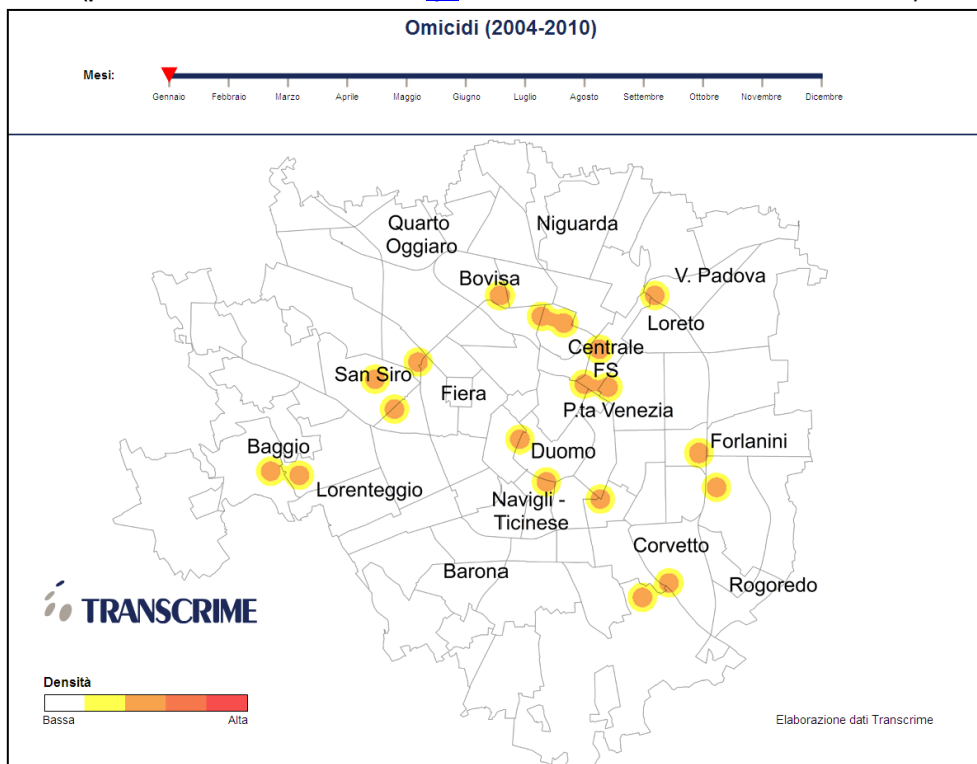
Le mappe appena presentate danno un'immagine statica della distribuzione spaziale dei reati studiati. In quest'ultima parte della sperimentazione si è cercato di unire l'informazione temporale e quella spaziale, creando delle animazioni in grado di rappresentare sia i cambiamenti delle concentrazioni territoriali nel lungo periodo, sia le regolarità cicliche legate all'orario e ai giorni della settimana.

A) OMICIDI

L'animazione (figura 23) mostra l'evoluzione mensile¹² degli *hot spot* degli omicidi dal 2004 al 2010. Dall'animazione risulta evidente come questo tipo di reato tenda a distribuirsi casualmente, senza particolari dinamiche spazio-temporali. Emerge, infatti, un'unica zona dove il fenomeno si presenta con una frequenza tale da far ipotizzare la presenza di un reale *hot spot*: l'area della Stazione Centrale..

Per quel che riguarda gli altri *hot spot* che emergono dall'evoluzione spazio-temporale, è necessario valutare con cautela prima di poterli identificare come aree realmente problematiche. Infatti, vista la scarsa numerosità, un singolo evento criminale che sommi al suo interno più reati (es. un duplice omicidio) potrebbe distorcere l'analisi evidenziando come pericolosa un'area, quando in realtà i legami del gesto con il tessuto urbano sono probabilmente inesistenti. Diverso è il caso della Stazione Centrale dove la pericolosità della zona è evidenziata dal ripetersi in momenti diversi di vari eventi distinti.

Fig. 23 – Evoluzione mensile della densità di omicidi a Milano. Anni 2004-2010
(per visualizzare il video cliccare [qui](#), è richiesta una connessione internet attiva)



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

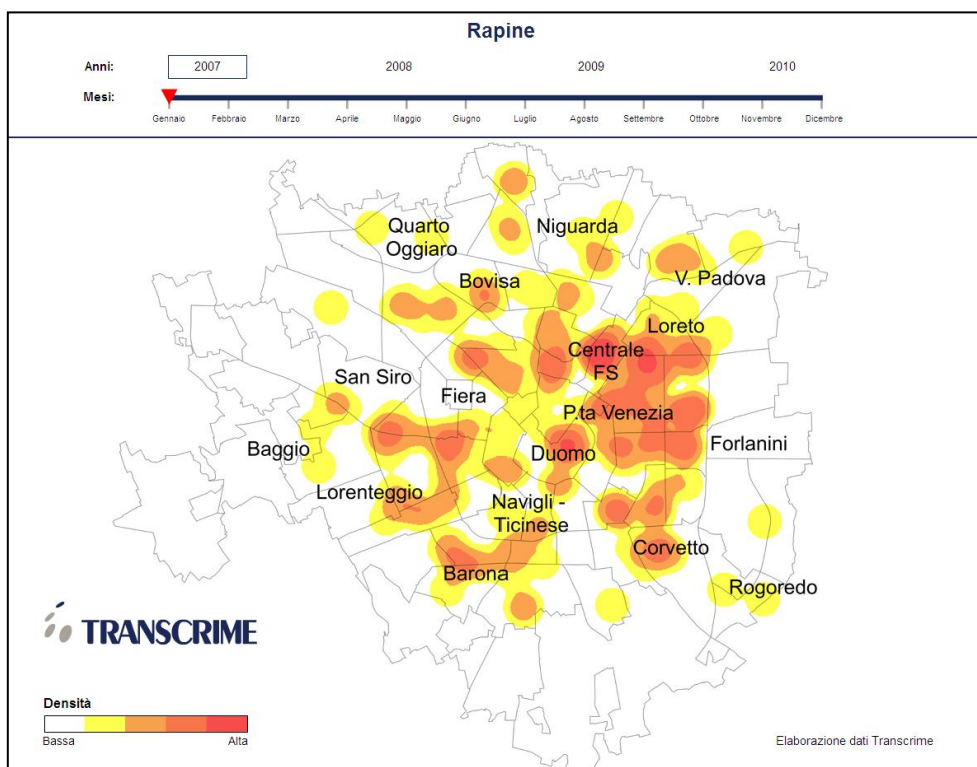
¹² Per via della scarsa numerosità degli omicidi registrati si è deciso di aggregare per mese i reati commessi nei sette anni considerati. Per lo stesso motivo non si è proceduto ad un'analisi scomponendo il campione per giorno della settimana e ora.

B) RAPINE

L'animazione (figura 24) mostra l'evoluzione mensile degli *hot spot* delle rapine dal 2007 al 2010. Risulta evidente l'andamento discendente delle rapine dal 2007 al 2010: il fenomeno, inizialmente più diffuso, presenta un calo a partire da febbraio 2009 raggiungendo la minor densità nell'agosto dello stesso anno, per poi mantenersi su livelli costanti fino alla fine del 2010.

Considerando come spartiacque l'inizio del 2009, si possono distinguere due periodi differenti: nel primo periodo (2007-2008) si evidenzia un calo significativo solo per i mesi giugno, luglio, agosto, nei quali il reato mantiene un'alta presenza sul territorio associata ad alte concentrazioni in aree facilmente individuabili (Stazione Centrale, Buenos Aires). Nel secondo biennio (2009-2010), invece, il periodo di calo è più esteso interessando i mesi da maggio a settembre. Inoltre, il fenomeno appare molto più disperso e distribuito in maniera sporadica. Le aree intorno alla Stazione Centrale e a Corso Buenos Aires permangono le più problematiche.

Fig. 24 – Evoluzione mensile della densità di rapine a Milano. Anni 2007-2010
(per visualizzare il video cliccare [qui](#), è richiesta una connessione internet attiva)



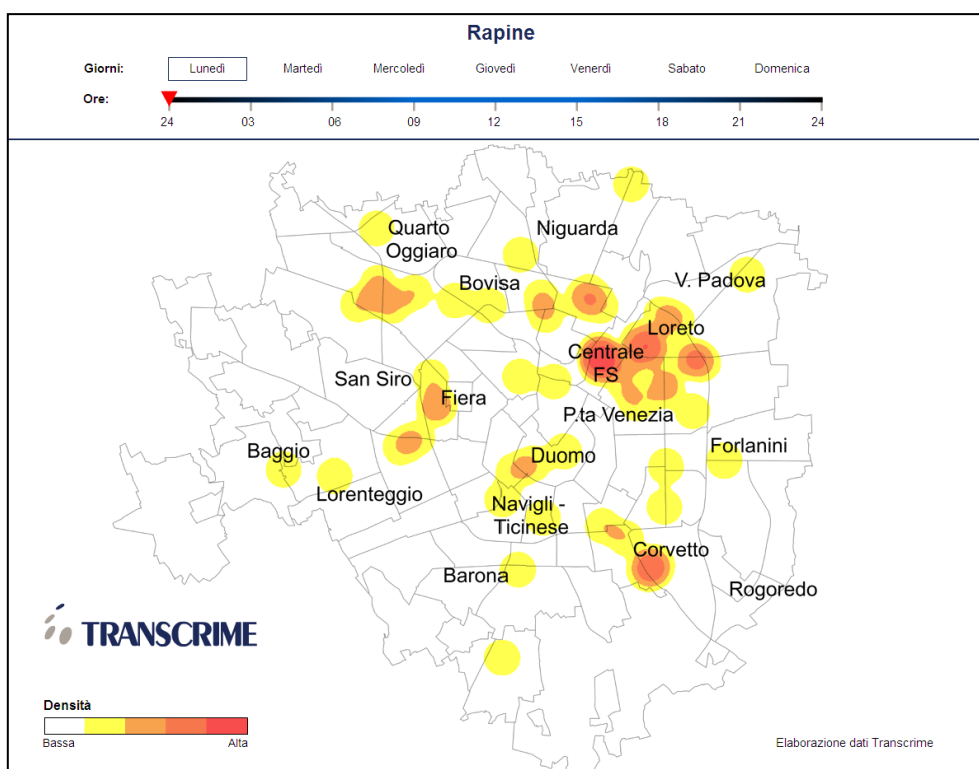
Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

Rispetto all'animazione precedente la figura 25 mostra l'evoluzione settimanale per fascia oraria degli *hot spot* delle rapine. Si possono individuare due momenti distinti: da lunedì a sabato dalle 9 alle 21 (orario diurno), il numero di rapine è molto alto, la distribuzione è molto dispersa sul territorio e numerose sono le aree interessate (in particolare: Stazione Centrale, Maciachini, De Angeli, Pagano, Tibaldi). Il secondo momento, invece, corrisponde alla distribuzione delle rapine dal lunedì al sabato dalle 21 alle 9 (orario notturno), in cui il

numero dei reati è decisamente inferiore e la distribuzione è più concentrata attorno ad un'area specifica (Stazione Centrale).

Caso particolare è la domenica in cui il fenomeno si presenta con minore intensità e con un andamento opposto rispetto ai due modelli precedenti: densità maggiore nelle ore notturne (18-3) rispetto a quelle diurne (6-15). In questa ultima fascia oraria sono facilmente individuabili le zone interessate: Stazione Centrale e Duomo. In conclusione, negli orari diurni le rapine sono maggiori per numero e più disperse a livello spaziale, nello specifico la fascia 18-21, mentre nell'orario notturno si presentano meno reati ma più concentrati in aree definite della città.

Fig. 25 – Evoluzione settimanale per fascia oraria della densità di rapine a Milano. Anni 2007-2010
(per visualizzare il video cliccare [qui](#), è richiesta una connessione internet attiva)



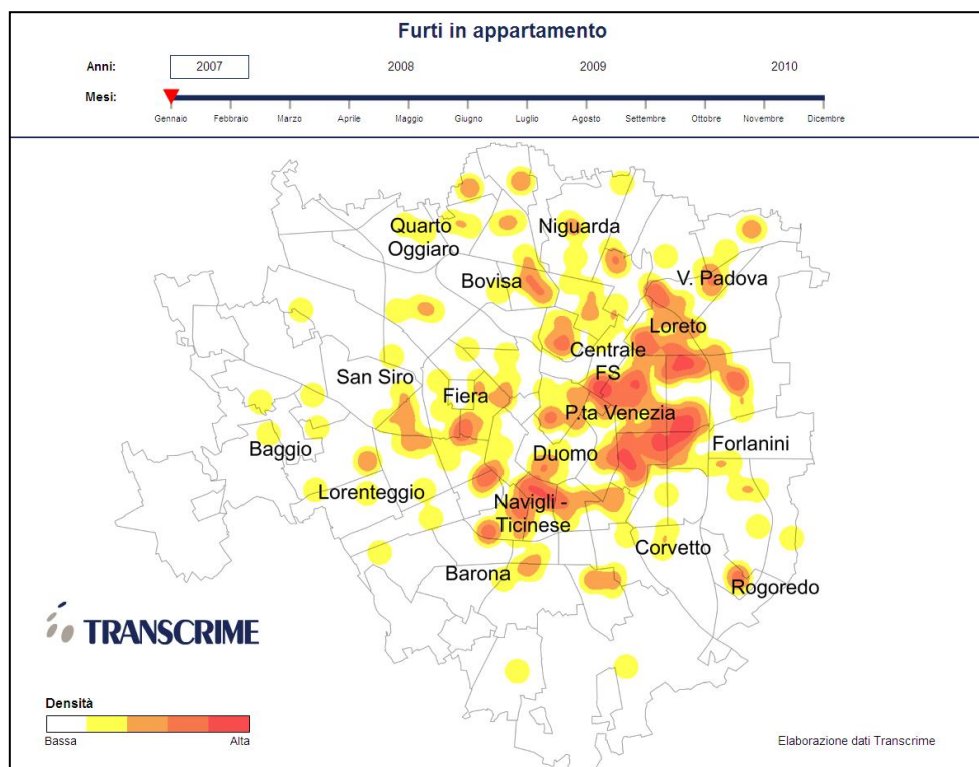
Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

C) FURTI IN APPARTAMENTO

L'evoluzione mensile della densità dei furti in appartamento è rappresentata nell'animazione seguente (figura 26). Ciò che emerge è un andamento ciclico con densità più alte nei mesi invernali, in particolare dicembre, con differenti concentrazioni in base agli anni: zona Buenos Aires (dicembre 2007); zona Gratasoglio (dicembre 2008); zona De Angeli, Tortona e Ticinese (dicembre 2009); zona Ticinese, Tibaldi e Buenos Aires (dicembre 2010). Nei mesi estivi, invece, si evidenzia un significativo calo dei reati: agosto è il mese con meno furti in appartamento. In controtendenza rispetto alla media estiva è solo il mese di luglio 2010 che presenta alte concentrazioni di furti.

Dal punto di vista spaziale emergono alcuni pattern ricorrenti: il centro città risulta essere più colpito nel mese di dicembre, la zona di Lambrate e Città Studi nel mese di febbraio, l'area di Buenos Aires a marzo e la zona centro-sud (Ticinese, Tibaldi, Stadera) a settembre. Gli altri mesi sembrano non presentare regolarità spazio-temporali definite. Alcuni quartieri sono caratterizzati da eventi sporadici come nel caso di Giambellino a marzo 2009, zona Portello-Villapizzone a novembre 2008, l'estremo nord di Viale Monza a Novembre 2010 o l'interessante caso della zona Ripamonti-Parco Abbazia che presenta la più alta densità di tutta Milano sia a giugno 2008 che a novembre 2008.

Fig. 26 – Evoluzione mensile della densità dei furti in appartamento a Milano. Anni 2007-2010
(per visualizzare il video cliccare [qui](#), è richiesta una connessione internet attiva)

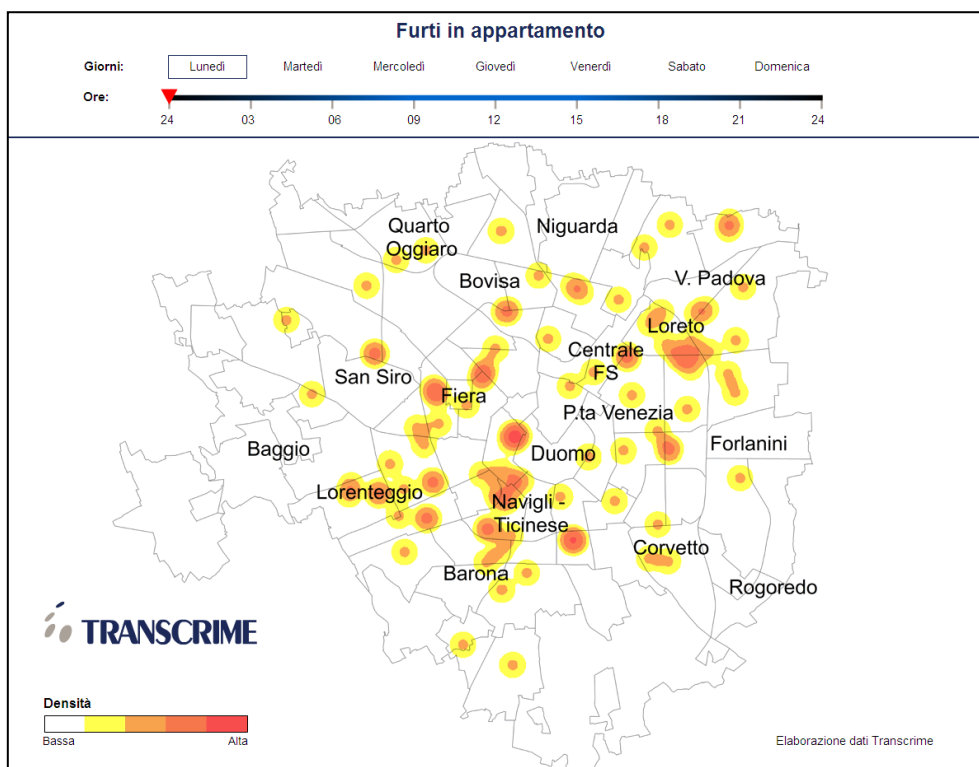


Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

L'animazione successiva (figura 27) mostra l'evoluzione dei furti in appartamento per giorno della settimana e fascia oraria. Attraverso la superficie di densità si nota che la macrofascia più colpita dai furti in appartamento è quella diurna, in particolare dalle 9 alle 12 dal lunedì al sabato dove le concentrazioni spaziali più ricorrenti interessano i quartieri Città Studi e Ticinese.

Il numero di reati più alto si ha però il venerdì e il sabato nella fascia 15-21, caratterizzata anche da una diffusione sul territorio alta e abbastanza uniforme, in cui spiccano la zona Navigli-Ticinese e Buenos Aires. Un basso numero di furti si registra durante le ore notturne e la domenica.

Fig. 27 – Evoluzione settimanale per fascia oraria della densità dei furti in appartamento a Milano. Anni 2007-2010
 (per visualizzare il video cliccare [qui](#), è richiesta una connessione internet attiva)



Fonte: dati SDI – Ministero dell'Interno

4. CRITICITÀ E SVILUPPI FUTURI

In questa parte finale si è cercato di evidenziare le criticità affrontate nel corso del progetto, con il fine di migliorare eventuali successive analisi, e di suggerire possibili sviluppi futuri della sperimentazione.

4.1 COME MIGLIORARE L'ANALISI

Le problematiche riscontrate durante la sperimentazione riguardano la forma e la natura dei dati originari e in particolare:

- **La mancanza di informazioni relative al luogo dell'evento:**

La mancanza di informazioni complete e precise non ha permesso una corretta georeferenziazione di un numero considerevole di reati. Si pensi che, ad esempio, non è stato possibile attribuire una localizzazione al 31,9% nei furti in appartamento, reato per il quale l'indicazione del luogo dell'evento è un elemento fondamentale. Questa percentuale raggiunge il 46,8% per quello che riguarda le rapine e il 38% per gli omicidi.

Questo problema ha comportato una rilevante perdita di informazioni utili a definire i pattern spaziali¹³. La mancanza di un così elevato numero di informazioni è un problema rilevante che necessita di essere considerato nel caso di analisi future.

In particolare, sarebbe importante migliorare la fase di inserimento del dato per evitare la perdita di informazioni rilevanti. Una maggiore sistematicità nell'inserimento potrebbe risolvere sia il problema della completezza delle informazioni, sia le criticità legate ad una mancanza di omogeneità.

- **L'assenza di informazioni più precise su tipi specifici di reato:**

La selezione dei reati su cui operare l'analisi è stata in parte condizionata dalla difficoltà di identificare in maniera certa alcuni specifici comportamenti criminali. Sarebbe importante, invece, avere a disposizione in fase di analisi una serie di informazioni che permettano di classificare meglio i reati studiati non solo in relazione alla violazione del codice penale ma distinguendo tra le diverse fattispecie di reato in maniera più precisa.

Ideale sarebbe anche raccogliere ed analizzare anche altre caratteristiche dell'atto criminale come, ad esempio, informazioni sulla vittima (es. età e sesso della vittima), sull'oggetto del crimine (es. nel caso del furto d'auto un'indicazione del tipo di autovettura rubata) o sul modus operandi (es. numero di rapinatori)

¹³ Nel corso di questa ricerca si è provveduto, tramite controlli random, a verificare l'assenza di sistematicità nei dati mancanti e pertanto è stato possibile considerare, con una certa confidenza, il campione utilizzato come attendibile validando i risultati emersi.

4.2 PROSPETTIVE FUTURE

Questo lavoro sperimentale aveva lo scopo di presentare una serie di analisi descrittive sulla distribuzione nello spazio e nel tempo di alcuni fenomeni criminali all'interno della città di Milano. Ovviamente questo è solo un primo passo nell'ottica di sviluppare dei progetti innovativi in grado, tramite l'utilizzo di tecniche di analisi spaziale, di valorizzare il contenuto informativo dei dati SDI sviluppando delle applicazioni utili alle Forze dell'Ordine che operano sul territorio.

In particolare, è possibile identificare tre prospettive future:

- **Replicare l'analisi in altre città e/o ampliare l'area di analisi all'intera area metropolitana**

La possibilità di allargare l'esperienza ad altri contesti italiani permetterebbe di confrontare le specificità delle singole aree urbane partendo dalla considerazione che le diverse realtà sono spesso caratterizzate da differenti problematiche.

Inoltre, sarebbe opportuno prevedere un'allargamento dell'area di studio al di fuori dei confini comunali comprendendo tutta quella fascia urbana, spesso definita come area metropolitana. Questo perchè le grandi città tendono ormai a caratterizzarsi per una continuità strutturale con i comuni limitrofi e ciò coinvolge anche i fenomeni criminali che tendono a distribuirsi indipendentemente dai confini amministrativi.

- **Espandere il focus su altri tipi di reato**

Un altro possibile sviluppo potrebbe riguardare lo studio di altre specifiche attività criminali (es. furti di o su d'auto, spaccio di stupefacenti, etc.). La scelta di questi nuovi oggetti di analisi potrebbe essere concordata con le Forze dell'Ordine operanti sul territorio in modo da poter fungere da aiuto ad interventi mirati nei confronti delle problematiche più rilevanti a livello locale.

- **Analizzare e interpretare i fattori che generano gli hot spot**

Per fare un passo oltre la semplice individuazione delle concentrazioni di reato è necessario studiare i fattori che le generano. In particolare maggiore attenzione dovrebbe essere data all'interpretazione delle relazioni tra crimine e contesto urbano considerando tutti gli elementi sociali, strutturali e ambientali presenti sul territorio. Un'analisi di questo tipo permetterebbe di capire come e perchè si creano gli hot spot e quindi consentirebbe lo sviluppo di misure di prevenzione e contrasto più efficaci e mirate.