

Le forme della densità

Il rapporto tra densità e
morfologia del costruito a
Parigi



Le forme della densità

Il rapporto tra densità e morfologia del costruito a Parigi

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto
Sostenibile

Tesi di Laurea Magistrale



Candidato:

Giulia Viglianco

Relatore:

Daniele Campobenedetto

Anno Accademico: 2019/2020



Michael Wolf, *Paris roof tops*

Ringraziamenti

Prima di procedere con la trattazione, vorrei dedicare qualche riga a tutti coloro che mi sono stati vicini in questo percorso. Un sentito grazie va a Daniele Campobenedetto, per la sua disponibilità, per i suoi consigli e per le conoscenze che mi ha trasmesso durante tutta la stesura dell'elaborato.

Vorrei ringraziare Caterina Barioglio, Davide Casaletto, Lorenzo Murru e Ilaria Tonti per aver condiviso con me momenti di confronto efficaci per la ricerca svolta. Grazie alla mia famiglia che da sempre mi sostiene nella realizzazione dei miei progetti.

Grazie infinite.

0. Densità e forme della città: *Itinerario di una ricerca* /12

1. La città del XXI secolo: concentrazione o dispersione

1.1/ La città che cambia: effetti su densità e morfologia del costruito / 23

1.2/La questione ambientale nella costruzione della forma delle città /34

1.2.1 Isola di calore urbana: relazione con forma e densità del costruito/38

1.2.2 Variazioni di densità: aumento o diminuzione della permeabilità dei suoli/ 42

2. Densità

2.1/ La densità: definizione e ambiti di utilizzo/47

2.2/ La densità urbana /48

2.2.1 Densità del costruito /53

2.2.2 Densità di unità abitative /64

2.2.3 Densità di popolazione /83

2.3/ Città a confronto/ 95

3. La scelta del caso studio

3.1/ La rilevanza dei centri urbani in Francia / 105

3.2/ Parigi: città densa e stratificata/112

4. Un palinsesto di città

4.1/ La densità di Parigi a scala territoriale /127

4.1.1 Coverage e Far a scala territoriale /128

4.1.2 Coverage e Far: sovrapposizione/134

4.2 / Densità e forma in 15 aree di Parigi /142

4.2.1 Les Halles /148

4.4.2 Rue Eugène Sue/158

4.4.3 Rue de Clichy /170

4.4.4 Quartiere Olympiades /180

4.4.5 Zac Paris Rive Gauche /190

4.4.6 Faubourg Saint Antoine /200

4.4.7 Faubourg Saint Germain /210

4.4.8 Quartiere Belleville /220

4.4.9 Cité de Fleurs /230

4.4.10 Quartiere della Mouzaia /240

4.4.11 Beaugrenelle - Front de Seine /250

4.4.12 La Villette /260

4.4.13 GPRV_Porte de Vincennes /270

4.4.14 GPRV_Saint Blaise /280

4.4.15 GPRV_Broussais /290

5. Il futuro del rapporto tra densità e forme urbane

5.1/ Incrocio di dati/ 305

5.2/ Il ritorno degli strumenti di forma nel controllo della densità/ 322

6. L'inizio di una nuova ricerca tra *densità, forma e ambiente* /328

7. Riferimenti

Bibliografia / 334 - Sitografia /340 - Open Data /341

Abstract_It

La ricerca portata avanti all'interno di questa tesi di laurea magistrale si occupa di studiare il rapporto tra densità e morfologia del costruito nella città di Parigi, che oggi all'interno del panorama europeo è una delle città più densamente costruita e popolata. Le regole per il controllo della densità urbana rivestono un ruolo importante nei regolamenti edilizi delle città europee e americane. Ogni città ha le proprie regole sul controllo della densità e nel corso degli anni esse sono cambiate influenzando molto la morfologia del costruito.

Nella prima parte della tesi vengono presentate le ragioni ambientali per cui è importante parlare di densità e si precisano quali definizioni di densità sono utilizzate nel contesto urbano. Nella seconda parte viene elaborata l'analisi sulla *building density* a Parigi. La capitale francese è stata scelta come caso studio per quattro motivi: per la sua densità, perché nella storia ha subito continui fenomeni di inurbamento, perché è stata oggetto di molti regolamenti diversi sulla densità e per la disponibilità dei dati forniti dal *Plan local d'urbanisme*.

L'analisi sulla *building density* si sviluppa in due parti, prima viene effettuata un'analisi a scala territoriale e in seguito un'analisi su 15 aree di Parigi che sono confrontabili per estensione, sono prevalentemente residenziali, sono progettate all'interno di un sistema regolativo omogeneo e rappresentano i diversi tessuti edilizi che si trovano nella città di Parigi.

I dati ricavati dall'analisi sono tre: la *Coverage* (COV), la *Floor Area Ratio* (FAR) e l'*height index* (HEI). A partire dall'incrocio di questi dati si può stabilire una relazione con le forme del costruito. Se questa relazione può essere stabilita per alcuni intervalli di valori, può non funzionare per altri. L'analisi svolta, evidenzia come, nel contesto parigino, il controllo sulla forma urbana non si possa risolvere solamente attraverso regole urbane che lavorano su questi tre fattori ma è consigliabile che passi anche attraverso altri strumenti, che sono degli strumenti di forma. La tesi si chiude con una prospettiva di ricerca futura che mette in relazione la densità con il tema ambientale.

Abstract_En

The research carried out within this thesis is concerned to study the relationship between density and built form in the city of Paris, which today within the European panorama is one of the most densely built and populated city. Urban density control rules play an important role in the building regulations of European and American cities. Each city has its own rules on density control and over the years they have changed greatly influencing the form of the built.

In the first part of the thesis are presented the environmental reasons why it is important to talk about density and specify which density definitions are used in the urban context. In the second part the analysis on building density in Paris is elaborated. The French capital was chosen as a case study for four reasons: for its density, because in history it has suffered continuous phenomena of urbanization, because it has been subject to many different regulations on density and for the availability of data provided by the Plan local d'urbanisme.

The analysis of building density is developed in two parts, first a territorial scale analysis is carried out and then an analysis of 15 areas of Paris that are comparable by extension, are predominantly residential, are designed within a homogeneous regulatory system and represent the different building fabric found in the city of Paris.

The data obtained from the analysis are three: the

Coverage (COV), the Floor Area Ratio (FAR) and the height index (HEI). Starting from the crossing of these data it is possible to establish a relationship with the forms of the built. If this relationship can be established for some ranges of values, it may not work for others. The analysis carried out shows that, in the Parisian context, the control over the urban form cannot be solved only through urban rules that work on these three factors, but it is advisable that it also passes through other tools, which are tools of form. The thesis closes with a perspective of future research that relates density to the environmental theme.

0. Densità e forme della città: *Itinerario di una ricerca*

- Il rapporto tra densità e morfologia del costruito
- L'importanza della densità nello sviluppo urbano
- La relazione tra gli coefficienti numerici di densità e le forme urbane
- Il caso studio
- Il metodo
- Le fonti
- Le considerazioni finali

• Il rapporto tra densità e morfologia del costruito

Questa tesi di laurea magistrale affronta il tema del rapporto tra densità del costruito (*building density*) e forme urbane nella città occidentale contemporanea. Il tema della *building density*, ha rivestito e in alcuni casi riveste tutt'oggi un ruolo importante nelle politiche delle città europee ed americane. Differenti definizioni di *building density* vengono utilizzate come indicatori dei rapporti di edificabilità da diversi sistemi regolativi. Gli strumenti per il controllo della densità cambiano terminologie e finalità da un paese all'altro. Non c'è una regola sul controllo della densità che valga per tutto il mondo. Ogni paese, e addirittura ogni città configurano un proprio sistema regolativo per far fronte ad una edificabilità incontrollata. In America, dagli anni '60 in poi viene utilizzato il rapporto *Floor Area Ratio* (m^2/m^2) per regolare la densità di un'area. In Francia, fino a pochi anni fa, il *Plan Local d'Urbanisme* di ogni città poteva definire un proprio *coefficient d'occupation du sol* (m^2/m^2) per controllare la densità del costruito. In Italia, il decreto ministeriale¹ del 2 aprile del 1968 stabilisce una *densità edilizia fondiaria* (m^3/m^2) per delle zone territoriali omogenee. Questi strumenti di controllo della densità sono diversi gli uni dagli altri ma quello che hanno in comune è che sono dei valori oggettivi. Essi infatti sono definibili unicamente attraverso dei rapporti numerici.

L'obiettivo della tesi è quello di studiare una relazione tra i valori della densità urbana e le forme insediative e capire come questa relazione possa essere utilizzata nella regolamentazione sul controllo dell'edificabilità in una città. Gli indicatori numerici da soli bastano per controllare la densità? Quali altri strumenti possono essere affiancati agli indicatori numerici che definiscono il limite di edificabilità di un'area? Queste domande sono nate durante l'elaborazione dell'analisi svolta nella tesi. Per rispondere a queste domande è stata analizzata la relazione tra densità e

¹ Ministero per i lavori pubblici, DM 1444/1968, Decreto ministeriale del 2 aprile 1968, Art.7: Limiti di densità edilizia.

forme urbane nella città di Parigi, che oggi è una delle città europee più densamente costruita e popolata.

• L'importanza delle densità nello sviluppo urbano

La densità e la forma urbana sono due tematiche complesse, che influenzano la vivibilità e l'efficienza delle risorse in molte città del mondo, dalle città asiatiche a quelle europee.² Nel 2008 la popolazione urbana mondiale ha superato quella rurale e le stime delle Nazioni Unite presenti nel documento *World Population Prospects 2019*³ mostrano che la popolazione mondiale continuerà a crescere nei prossimi anni. Nel 2050 il 70% dell'intera popolazione mondiale vivrà nelle città ma non tutte le città del mondo si stanno trasformando nello stesso modo. Alcuni insediamenti urbani, come ad esempio Lagos e Mumbai sono stressati da una crescita non pianificata della loro dimensione e dall'aumento sempre più ingente della popolazione. La città di Lagos è una megalopoli nella quale la densità di popolazione nel 2014 sfiorava i 13 800 abitanti per km².⁴ Altre città del mondo, come ad esempio alcune città italiane come Torino, stanno sperimentando la "decrescita": perdita di popolazione, riduzione dei posti di lavoro e della vitalità economica. Per queste città, l'alta densità urbana può far parte di una progettazione positiva e sostenibile. Nelle città in più rapido sviluppo, le richieste economiche stanno riportando la popolazione nel centro delle città o spingendola ai margini, causando un grande stress sulle infrastrutture e sugli ambienti di vita.⁵ Il modo in cui vengono pianificati i luoghi in cui viviamo è diventato sempre più importante, in relazione al boom di città nuove e in crescita e il al cambiamento demografico. Il pianeta ha quantità limitate di spazio e risorse. Si deve riflettere attentamente su come utilizziamo lo spazio che abbiamo, sia per la produzione agricola o commerciale, per gli insediamenti residenziali, la ricreazione o la conservazione degli edifici.⁶ Oggi, nel mondo è ancora

² Joo Hwa P. Bay, Steffen Lehmann, *Growing Compact - Urban Form, Density and Sustainability*, Routledge, New York, 2017

³ United Nations, Department of Economic and Social Affairs, *Population Division (2019). World Urbanization Prospects 2018: Highlights*

⁴ United Nations, Department of Economic and Social Affairs, *Population Division (2014). World Urbanization Prospects: The 2014*

⁵ Joo Hwa P. Bay, Steffen Lehmann, *Growing Compact - Urban Form, Density and Sustainability*, Routledge, New York, 2017

acceso il dibattito tra città diffusa e città compatta e parlare del tema della densità sta diventando sempre più rilevante nelle politiche urbane. Il tema della densificazione è uno dei filoni di ricerca fondamentali dell'urbanistica e non sorprende che a tratti si riaffronti il tema per stabilire un metro di controllo dell'edificazione capace di assicurare migliori livelli di vivibilità. Le stesse politiche di "Smart-growth" diffuse negli anni '90, sono sistemi di regole pensati per ridurre lo *sprawl* suburbano e governare la crescita e tendono a incoraggiare le persone ad abitare più vicine, a distanze percorribili a piedi da negozi e uffici. Uno degli scopi di queste politiche è la riduzione dell'uso dell'automobile ma anche il raggruppamento degli abitanti entro densità maggiori per mantenere ampie zone di spazi aperti.⁷

La densità è sempre stata importante per la storia delle città occidentali: ha svolto un ruolo di primo piano nello sviluppo dello spazio urbano e della vita comunitaria.⁸ Come ricorda lo storico Jacques Le Goff "I fondamenti fisici dell'idea di città come comunità si sono presentati molto presto nel Medioevo. L'organizzazione della densità, in quell'epoca storica, è sempre stata una qualità nella definizione degli spazi urbani."⁹ La città densa e delimitata da una cerchia di mura significava protezione. Dall'era industriale in poi sono emersi nuovi modelli economici e di sviluppo, volti a promuovere nuove forme di insediamento e organizzazione fondiaria. Questi modelli, di cui Londra all'inizio del XIX secolo era l'esempio per eccellenza, si opposero alla densità, rifiutandola come sinonimo di promiscuità, degrado igienico della società e esacerbazione dei conflitti sociali.¹⁰ Dall'inizio del XX secolo sono emerse nuove tendenze di urbanizzazione e densificazione, con particolari cambiamenti avvenuti negli ultimi vent'anni, che hanno messo seriamente in discussione il rapporto tra i diversi tipi di uso del suolo all'interno delle aree metropolitane.¹¹ Questo breve excursus storico, ci fa capire quanto la densità sia sempre stato un parametro importante sia nel passato

⁶ Density Atlas, Massachusetts Institute of Technology

⁷ Emanuela Coppola, *Densificazione vs dispersione urbana*, 4 Febbraio 2012, TeMA

⁸ Pranas Jean-Pierre, *Density, Architecture and Territory - Five European Stories*, Jovis Verlag Gmb, Berlino, 2016

⁹ Jacques Le Goff, *Medieval Civilization 400-1500*, 1988, (*La Civilisation de l'Occident Médiéval*, Arthaud, Parigi, 1984)

¹⁰ Pranas Jean-Pierre, *Density, Architecture and Territory - Five European Stories*, Jovis Verlag Gmb, Berlino, 2016

¹¹ Ibidem

¹² Luca Reale, *Densità, Città, Residenza. Tecniche di densificazione e strategie anti-sprawl*, Gangemi Editore, Roma, 2008

¹³ Ibidem

¹⁴ Paolo De Pascali, *Città ed energia. La valenza energetica dell'organizzazione insediativa*, Franco Angeli, Milano, 2008

¹⁵ Maria Federica Ottone, Roberta Cocci Grifoni, Graziano Enzo Marchesani, Dajla Riera, *Densità - intensità. Elementi materiali ed immateriali per una valutazione della qualità urbana*, *Techne* n.17, 2019

per la fondazione di nuove città sia per gli sviluppi urbani avvenuti negli ultimi secoli. Il fattore densità rappresenta un termine di raffronto quantitativo e un rapporto misurabile nella scelta di un modello insediativo o nell'accostamento tra schemi urbani nuovi e del passato.¹² Ma sono molte le implicazioni anche qualitative e gli effetti sul tipo di spazio, sugli aspetti sociali ed economici, e infine sulla forma e sulla tipologia architettonica, che il parametro densità influenza e determina. Prima ancora di essere mezzo progettuale, è quindi strumento di analisi e interpretazione della crescita e dello sviluppo urbano e della relativa modellistica.¹³

La densità, intesa come strumento di analisi della città esistente, potrebbe essere utile per capire come certe forme urbane influiscono sui cambiamenti climatici. La forma della città, la sua struttura, la densità e le sue caratteristiche morfologiche e materiche sono elementi da sempre indagati nell'analisi dell'evoluzione delle città e del loro cambiamento. Lo studio della interconnessione tra morfologia, clima ed energia ha caratterizzato negli ultimi anni la storia della città e dell'architettura.¹⁴ Il tema della sostenibilità ambientale nei processi di trasformazione urbana ha modificato in modo sostanziale la tradizionale visione della città. L'architetto/urbanista sta prendendo progressivamente il ruolo di "regista" delle trasformazioni urbane, nel momento in cui le problematiche ambientali hanno introdotto nuovi temi da affrontare e risolvere.¹⁵

• La relazione tra gli coefficienti numerici di densità e le forme urbane

Le ipotesi alla base della ricerca svolta in questa tesi sono:

1. Qual'è la relazione tra la densità e la morfologia del costruito nella città di Parigi?
2. È possibile ricondurre specifiche forme urbane a intervalli ricorrenti di valori numerici legati alla densità?
3. Gli indicatori numerici della *building density* (Far,

Coverage e HEI) sono sufficienti come strumento per il controllo della densità nella città contemporanea?

• Il caso studio

Il caso studio scelto nella tesi per studiare il rapporto tra densità e morfologia del costruito è la **città di Parigi**. La capitale francese è stata scelta per 4 motivi:

1. Il primo riguarda la sua *densità*. Parigi presenta nel complesso una densità del costruito alta ma al suo interno ci sono delle zone con densità molto diverse: ci sono delle zone molto più dense e altre molto meno dense rispetto ai valori "standard" della città .
2. La città di Parigi nella storia ha subito continui *fenomeni di inurbamento*. Essi hanno influenzato fortemente le forme del costruito e le densità che presenta oggi la città.
3. *Parigi è molto stratificata*, si sono susseguiti moltissimi e diversissimi regolamenti sulla densità e di conseguenza la città che è stata costruita, soprattutto nel XX e nel XXI secolo, è cambiata molto.
4. L'ultimo motivo riguarda la *reperibilità dei dati* sulla morfologia del costruito di Parigi. L'Apur (*Atelier parisien d'urbanisme*) mette a disposizione una ricca banca dati sulla forma di tutti gli edifici della città. Il database è pubblico ed facilmente consultabile attraverso un sito web.

La scelta di concentrarsi su un'unica città nasce dalla volontà di studiare il rapporto tra densità e morfologia del costruito in un contesto urbano con un sistema regolativo omogeneo.

• Il metodo

L'analisi svolta sul rapporto tra densità e morfologia del costruito a Parigi è divisa in due parti.

Nella prima parte dell'analisi è stata studiata la *building density* di Parigi a scala territoriale. Questa prima analisi è stata svolta per comprendere come si distribuiscono i diversi valori di densità nella città e quali sono le aree che presentano dei caratteri di densità particolari. In questa prima analisi sono stati esaminati due indicatori di *building density*: la *coverage* (COV) e la *floor area ratio* (FAR). L'analisi a scala territoriale è stata fatta dividendo la città in cluster quadrati dalla superficie di un ettaro. Per ogni ettaro si è ricavato un valore di *coverage* e FAR. Con questi dati sono state realizzate delle carte che restituiscono la distribuzione dei valori di *coverage* e FAR nel territorio della città di Parigi. Per capire quali aree della città hanno dei caratteri di densità particolari sono state sovrapposte le due carte di *coverage* e FAR. Questa operazione ha permesso di individuare delle aree di Parigi in cui la relazione tra *coverage* e FAR presenta degli elementi di interesse: entrambi i valori sono concordi o entrambi i valori sono discordi.

Nella seconda parte dell'analisi sono state selezionate 15 aree di Parigi per osservare ad una scala più piccola il rapporto tra densità e morfologia del costruito. Le 15 aree scelte hanno le seguenti caratteristiche:

1. Hanno delle *estensioni confrontabili*, la loro superficie territoriale che varia dai 30.000 m² ai 70.000 m².
2. Tutte le aree sono caratterizzate da un *tessuto misto* in *prevalenza* di *carattere residenziale*.
3. Sono state progettate all'interno di un *sistema regolativo omogeneo*.
4. Le aree scelte vogliono rappresentare i *diversi tessuti*

edilizi che si trovano nella città di Parigi al giorno d'oggi.

5. Hanno dei *caratteri particolari di densità*, che sono emersi dall'analisi territoriale svolta precedentemente.

Per ogni area di analisi sono stati analizzati tre indicatori della *building density*: la *coverage (COV)*, la *floor area ratio (FAR)* e l'*height index (HEI)*. In seguito per ogni area è stata esaminata la morfologia del costruito e la forma che assumono gli *espaces blancs* (spazi non occupati da edifici).

• Le fonti

Le principali fonti utilizzate per realizzare questo lavoro sono state:

- Lo studio del *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, il *Density Atlas*, che fornisce una ricca banca dati di densità analizzate in base alla *building density*, alla *population density* e alla *dwelling units density*. Questo studio mette in relazione i valori numerici della densità con la morfologia del costruito ma non restituisce un'interpretazione propria di questa relazione. Questa fonte è stata usata sia per capire quali tipi di densità esistono nel contesto urbano sia per avere una quadro a livello mondiale del rapporto tra densità e morfologia del costruito nelle aree urbane.

- Il database "*Volumes bâtis*" fornito dell'Apur (*Atelier parisien d'urbanisme*). Questo database contiene le dimensioni e le caratteristiche morfologiche di tutti gli edifici di Parigi. Grazie a questa fonte è stata svolta tutta l'analisi sulla densità di Parigi, sia a livello territoriale sia per le 15 aree di analisi. Il database permette all'utente di scaricare i dati numerici collegati ad ogni singolo edificio.

- Il *Plan local d'urbanisme (PLU)* del comune di Parigi. Grazie a questa fonte sono state studiate le regole che controllano la densità a Parigi al giorno d'oggi.

La maggior parte delle fonti utilizzate appartengono alla

letteratura americana e francese. Nel corso della ricerca non è stata trovata una sufficiente letteratura italiana che parlasse dell'argomento trattato. Oltre a queste fonti sono stati consultati diverse pubblicazioni dell'Apur, alcuni documenti delle Nazioni Unite e della Commissione Europea riguardanti i temi dell'urbanizzazione, dello *sprawl urbano* e dell'andamento della popolazione urbana in Europa e nel Mondo.

• **Le considerazioni finali**

La ricerca svolta a Parigi sul tema della densità urbana e sul rapporto tra *building density* e morfologia del costruito ha fatto emergere diverse considerazioni.

1. La prima considerazione è che a partire da un incrocio tra certi dati di densità (*Coverage*, *Floor Area Ratio* e *HEI*) si può stabilire una relazione con la forma urbana.
2. La seconda considerazione è che la relazione tra densità e forma urbana funziona, ma non sempre. Una determinata combinazione di valori di *building density* può non corrispondere ad una forma urbana specifica. Per esempio la combinazione con *floor Area Ratio* alta, una *coverage* alta e un *HEI* medio/alto, nella città di Parigi, non corrisponde ad un'unica forma urbana. Quindi, il controllo della forma urbana forse non può essere definita solo da questi tre valori di densità ma può passare anche da altri strumenti, che sono degli strumenti di forma.

La relazione tra densità e morfologia del costruito esiste perché i tre indicatori numerici di densità (*coverage*, *FAR* e *HEI*) si calcolano basandosi sulla forma che assumono gli edifici. Essi, però, non restituiscono una forma sempre uguale perché ci sono altri fattori che influiscono sulla forma che assume un'area della città. I fattori sono molteplici: possono essere di carattere regolamentare, di carattere economico o sociale. Negli ultimi anni, le amministrazioni

di alcune città del mondo come per esempio New York e Parigi, hanno stabilito che i valori numerici di densità non sono sufficienti per controllare la morfologia del costruito e la densità. In alcuni casi questi valori limitano la densificazione di un'area e/o portano ad un utilizzo del suolo incontrollato. In queste città si è scelto di affiancare a questi valori numerici degli strumenti di forma, come ad esempio l'ingombro, l'altezza massima degli edifici o l'ubicazione delle costruzioni rispetto ai limiti di proprietà, o al demanio pubblico.

La tesi si chiude con una prospettiva di ricerca futura che collega la relazione tra densità e forma urbana al tema ambientale. Uno dei fenomeni ambientali che influisce sui cambiamenti climatici mondiali che si stanno verificando negli ultimi anni è l'isola di calore urbana, *Urban Heat Island* (UHI). A Parigi, l'*Atelier parisien d'urbanisme* (Apur) ha supportato *Météo France* e CSTB (*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*) dal 2007 al 2012 nel programma EPICEA (*Étude Pluridisciplinaire des Impacts du Changement climatique à l'Échelle de l'Agglomération parisienne*). Questo studio mette in evidenza che c'è una relazione tra la forma della città e l'isola di calore urbana. In particolare ogni area della città influisce in maniera diversa sull'isola di calore globale della città. Ciò che è interessante notare dallo studio è che c'è una relazione tra la percentuale di superficie occupata dagli edifici e il tipo di isola di calore che si forma in corrispondenza delle aree a seconda dell'irraggiamento giornaliero. L'idea alla base di una possibile ricerca futura è quella di capire quanto i parametri che definiscono una forma urbana hanno degli effetti ambientali. Se si confermasse l'esistenza di questa relazione, si potrebbero ipotizzare quali sono le priorità degli interventi sullo spazio pubblico a partire da un'analisi dei dati sulla densità che descrivono la città esistente.

Capitolo 1

La città del XXI secolo: Concentrazione o dispersione

Il primo capitolo si occupa di spiegare perchè è importante parlare di densità nella città del XXI secolo. Al giorno d'oggi, in tutto il mondo, ci troviamo di fronte a città sempre più grandi. La percentuale di persone che vivono nelle aree urbane, rispetto alle aree rurali, è aumentata notevolmente nel XX secolo. L'aumento della popolazione urbana ha provocato da un lato fenomeni di alta densità, dall'altra il fenomeni di bassa densità come lo *sprawl* urbano. La densità, alta o bassa, si porta dietro ciascuna vantaggi o svantaggi dal punto di vista ambientale. I fenomeni ambientali che vengono analizzati in questo capitolo sono: le isole di calore urbano e la permeabilità dei suoli. Questi due fenomeni sono collegati, oltre che alla densità, anche alla forma che assumono gli edifici, alla presenza di vegetazione e di terreni permeabili. Studiando le cause di questi fenomeni, è più facile intervenire sulla città in modo più puntuale e consapevole.

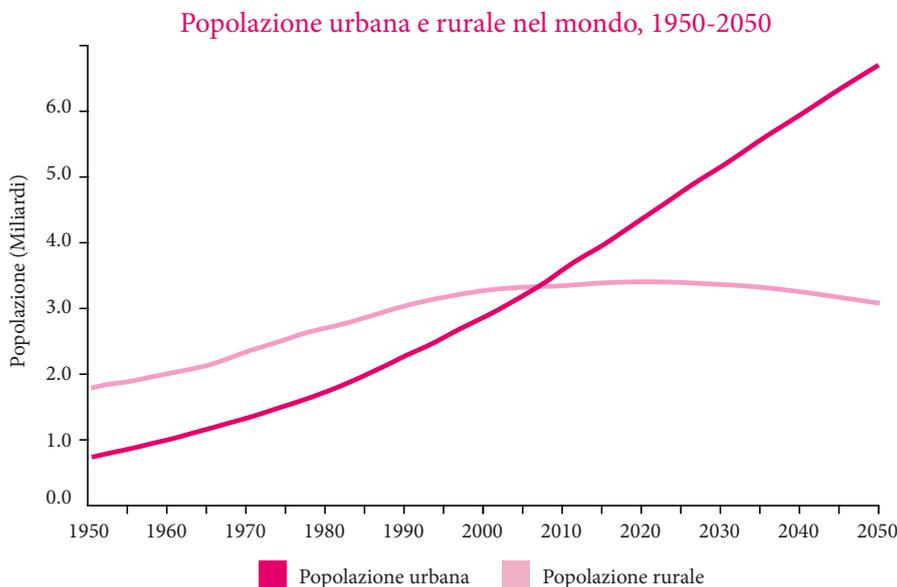
1.1 La città che cambia: effetti su densità e morfologia del costruito

Il 2008 segna il punto in cui la popolazione mondiale è passata dalla maggioranza delle persone che vivono nelle case rurali alle persone che vivono nelle case urbane.¹

A livello globale, più persone vivono nelle aree urbane che nelle aree rurali oggi. Nel 2018, il 55 % della popolazione mondiale risiedeva nelle aree urbane. Complessivamente, 4,2 miliardi di persone risiedevano negli insediamenti urbani rispetto a 3,4 miliardi nelle aree rurali. La popolazione mondiale ha attraversato un processo di rapida urbanizzazione dal 1950. Nel 1950, più di due terzi (il 70%) della popolazione mondiale viveva in insediamenti rurali. Nel 2007, per la prima volta nella storia, la popolazione urbana globale ha superato la popolazione rurale globale, e da allora il numero degli abitanti delle città del mondo ha continuato a crescere più velocemente della popolazione rurale.²

¹ *Density Atlas*, Massachusetts Institute of Technology

² United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Urbanization Prospects 2018: Highlights*



Il modo in cui pianifichiamo le città in cui viviamo è diventato sempre più importante. Il pianeta ha limitate quantità di spazio e di risorse. Lo sviluppo tentacolare comporta costi nascosti indiretti derivanti dalla perdita di spazio agricolo e aperto e dal degrado dovuto all'abbandono

dei nuclei centrali delle città. Nel 2015 Papa Francesco nell'Enciclica *Laudato si*, riguardo all'inquinamento delle città e alla loro condizione scriveva:

*"Oggi riscontriamo [...] la smisurata e disordinata crescita di molte città che sono diventate invivibili dal punto di vista della salute, non solo per l'inquinamento originato dalle emissioni tossiche, ma anche per il caos urbano, i problemi di trasporto e l'inquinamento visivo e acustico. Molte città sono grandi strutture inefficienti che consumano in eccesso acqua ed energia. Ci sono quartieri che, sebbene siano stati costruiti di recente, sono congestionati e disordinati, senza spazi verdi sufficienti. Non si addice ad abitanti di questo pianeta vivere sempre più sommersi da cemento, asfalto, vetro e metalli, privati del contatto fisico con la natura."*³

³ Papa Francesco, *Lettera enciclica "Laudato si"*, 2015, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano.

In questa citazione è importante sottolineare che alcune città per la loro smisurata ma soprattutto disordinata crescita sono diventate invivibili dal punto di vista della salute. Oltre ad esserci un processo di concentrazione urbana in atto vi è anche la questione secondo la quale la maggior parte del PIL del mondo si produce nelle città. Secondo la banca mondiale, le città sono i motori della crescita economica del mondo: nel 2015 hanno visto realizzarsi nei loro confini 62.000 miliardi di dollari di PIL, l'85% dei 73.000 miliardi di dollari che rappresentano il PIL mondiale di quell'anno. Sempre secondo la Banca Mondiale entro il 2030 questa percentuale salirà all' 87%.⁴ Le persone tendono a spostarsi nelle città perché in esse si concentrano una grande varietà di attività e una maggiore opportunità lavorativa.

⁴ Consiglio nazionale degli architetti P.P.C., *Abitare il paese. Città e territori del futuro prossimo*, Documento programmatico, 6 luglio 2018

L'aumento del numero di persone che vivono nelle città e quindi una richiesta maggiore di unità residenziali ha influenzato la trasformazione delle città. Alcune città si sono allargate oltre i loro confini, creando nuovi quartieri residenziali a bassa densità. Altre, invece, hanno continuato

a crescere all'interno dei loro confini aumentando la loro densità interna.

Il primo tipo di fenomeno è chiamato *sprawl* urbano. In questa tesi questo fenomeno viene affrontato per le città del mondo occidentale. Lo *sprawl* urbano è comunemente usato per descrivere aree urbane in espansione fisica. *The European Environment Agency* (EEA) ha descritto lo *sprawl* come il modello fisico di espansione a bassa densità di grandi aree urbane principalmente nelle aree agricole circostanti. Lo *sprawl* si verifica maggiormente laddove predomina uno sviluppo non pianificato nella suddivisione del territorio. Al contrario, dove la crescita intorno alla periferia della città è coordinata da una forte politica urbana è possibile garantire forme più dense e compatte di sviluppo urbano. In origine, lo *sprawl* urbano è un fenomeno statunitense associato alla rapida espansione esterna a bassa densità delle città americane, risalente alla prima metà del XX secolo. Questo tipo di espansione è stato alimentato dalla rapida crescita della proprietà di auto private e dalla preferenza di vivere in case indipendenti con giardini. In Europa le città, sono sempre state tradizionalmente molto più compatte sviluppando un nucleo storico denso modellato prima dell'emergere dei moderni sistemi di trasporto. Rispetto alla maggior parte delle città americane, le loro controparti europee rimangono ancora in molti casi compatte. Tuttavia, a metà degli anni '50 le città europee erano più compatte e meno sparpagliate di quanto non lo siano oggi. L'espansione urbana è ormai un fenomeno comune a tutta l'Europa. Storicamente, la crescita delle città è stata guidata dall'aumento della popolazione urbana. Tuttavia, oggi in Europa, anche dove c'è poca o nessuna pressione della popolazione, una varietà di fattori influiscono sullo *sprawl*. Molti di questi sono legati al desiderio delle persone di realizzare nuovi stili di vita in ambienti suburbani, al di fuori del centro della città.

L'espansione nel tempo, non si è arrestata anche a causa del

miglioramento dei collegamenti di trasporto e dell'aumento della mobilità personale. Ciò ha permesso di vivere sempre più lontano dai centri urbani, pur mantenendo tutti i vantaggi di una posizione in città, o a permesso ad alcune persone di vivere in una città e di lavorare in un'altra.⁵

⁵ European commission - Joint Research Centre, *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*, EEA, Copenhagen, 2006

Il fenomeno dell'urban sprawl è uno dei più evidenti cambiamenti nell'uso del suolo che interessa, sebbene con diverse motivazioni, un numero crescente di città nel mondo.⁶ All'interno del mondo accademico, l'*urban sprawl* rappresenta concetti diversi a seconda della disciplina: alcuni si concentrano sugli aspetti sociali, altri ricercatori lo vedono come il risultato di scelte di libero mercato, mentre altri ancora lo identificano come una minaccia ambientale. Una così ampia gamma di opinioni porta ambiguità e confusione.⁷ Tuttavia, spiegano gli autori dell'articolo " *Multidimensional urban sprawl in Europe: a self-organizing map approach*, si può interpretare questa situazione in almeno due modi positivi: in primo luogo, essa è una prova inequivocabile che l'espansione urbana è una questione rilevante che è presente e colpisce la vita di molte persone; in secondo luogo, questa situazione apparentemente caotica rappresenta anche un'opportunità per ottenere una comprensione molto più ricca di ciò che realmente è.⁸ I critici dello *urban sprawl* sostengono che l'espansione urbana invade eccessivamente i terreni agricoli, portando ad una perdita di benefici da spazi aperti e causa l'esaurimento delle scarse risorse dei terreni vergini. Sostengono inoltre che i lunghi spostamenti generati dall'espansione urbana creano un'eccessiva congestione del traffico e inquinamento atmosferico. Infine, pensano che diffondendo le persone, lo sviluppo suburbano a bassa densità riduce l'interazione sociale, indebolendo i legami che sono alla base di una società sana.⁹ Ci sono punti di vista molto diversi rispetto all'*urban sprawl*, agli sviluppi a bassa densità e agli sviluppi ad alta densità. La densità alta, medio e alta si porta dietro ciascuna dei pro e dei contro.

⁶ Claudia Capozza, *Urban sprawl in Italia. Gli effetti sull'ambiente e il ruolo delle smart mobility*, EyesReg, Vol.5, N.1-Gennaio 2015

⁷ Daniel Arribas-Bel, Peter Nijkamp, Henk Scholten, *Multidimensional urban sprawl in Europe: a self-organizing map approach*, Computer Science, Geography 35(4), Luglio 2011

⁸ Ibidem

⁹ Jan K. Brueckner, *Urban sprawl: Lessons from Urban Economics*, in William G. Gale and Janet Rothenberg Pack, eds., *Brookings-Wharton, Papers on Urban Affairs*, Brookings Institution Press, 2001

In queste pagine è stato inquadrato il fenomeno dell'*urban sprawl*, perché è direttamente collegato al tema della densità. Il concetto di densità è alla base dei diversi punti di vista che si sono creati nel tempo riguardo all'*Urban sprawl*.

Le aree europee con gli impatti più visibili di espansione urbana sono in paesi o regioni ad alta densità di popolazione e attività economica come Belgio, Paesi Bassi, Germania meridionale e occidentale, Italia settentrionale e la regione di Parigi. Oppure l'espansione urbana si verifica in paesi in rapida crescita economica come l'Irlanda, il Portogallo e la regione di Madrid.¹⁰

Il tema della densità urbana è legato in parte ai cambiamenti che negli anni hanno subito le aree urbane. Controllare ed analizzare come è cambiata la densità di popolazione nelle aree urbane serve a limitare i danni che si potrebbero verificare o a correggere i danni che si sono già verificati, andando a lavorare sul rapporto tra densità e forme costruite. La commissione Europea, consapevole dei problemi che si stavano verificando nelle aree urbane, dalla fine degli anni '90 ha avviato il progetto MOLAND (*Monitoring Land Use/Cover Dynamics*) che aveva lo scopo di monitorare lo sviluppo delle aree urbane europee. Nello specifico il progetto ha mappato i cambiamenti di utilizzo del suolo nelle città, ha cercato di comprendere le dinamiche urbane osservate e ha provato a prevedere i futuri cambiamenti di utilizzo del suolo urbano. Come risultato della prima fase di mappatura, sono state analizzate l'uso del suolo e le modifiche nell'uso del territorio per un campione di 30 città e regioni europee che coprono il periodo tra gli anni '50 e la fine degli anni '90.¹¹ Le tendenze storiche mostrano che dalla metà degli anni '50 le città europee sono cresciute in media del 78% mentre la popolazione è cresciuta solo del 33 %. Una delle principali conseguenze di questa tendenza è che le città europee sono diventate molto meno compatte. I densi quartieri chiusi della città compatta

¹⁰ European commission - Joint Research Centre, *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*, EEA, Copenhagen, 2006

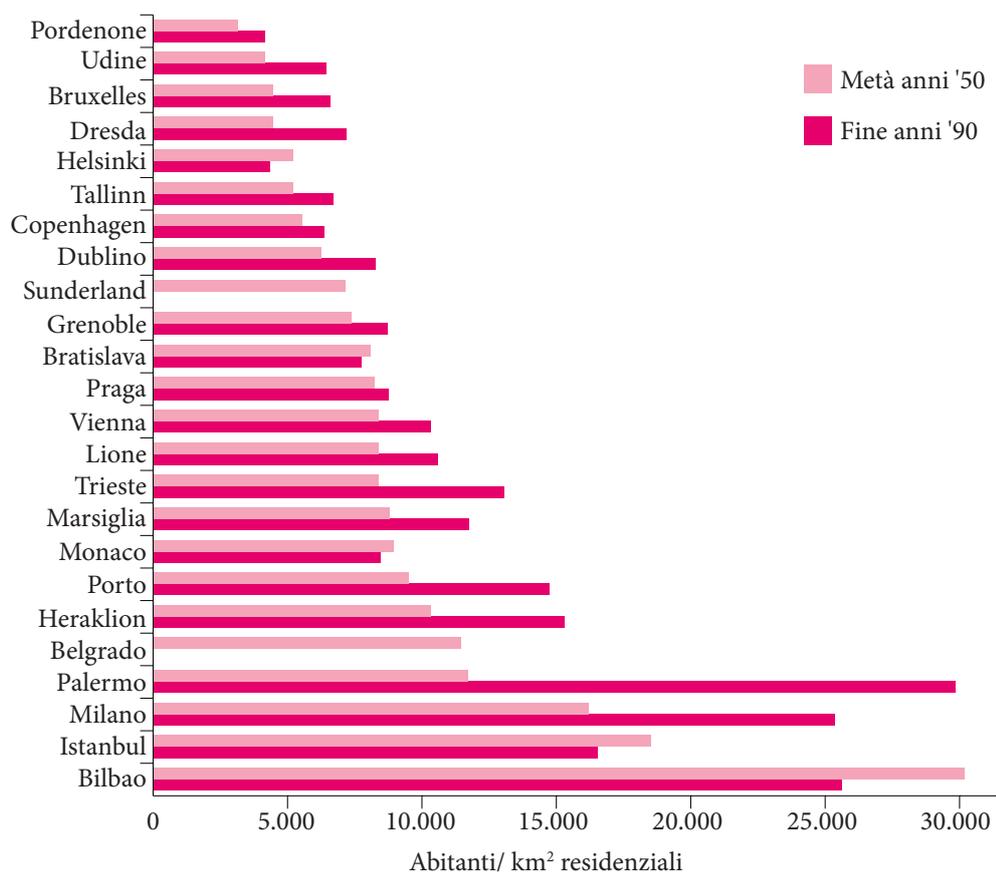
¹¹ Ricardo Ribeiro Barranco, Jean-Philippe Aurambout, Filipe Batista e Silva, Mario Marin Herrera, Christiaan Jacobs, Carlo Lavalle, *Indicators and trends for EU urban areas*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014

¹² European commission - Joint Research Centre, *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*, EEA, Copenhagen, 2006

¹³ Ibidem

sono stati sostituiti da condomini indipendenti, case bifamiliari e indipendenti.¹² Nella metà delle aree urbane studiate nel progetto Moland, più del 90% di tutte le aree residenziali costruite dopo la metà degli anni '50 erano aree a bassa densità, con meno dell'80% della superficie coperta da edifici, strade e altre strutture. Solo in 5 delle 30 città analizzate, più del 50% delle nuove aree abitative era densamente edificato (figura successiva)¹³.

Densità residenziale a metà degli anni '50 e alla fine degli anni '90 (misurata in abitanti/km² residenziali) in una selezione di città europee



Fonte: MOLAND (JRC), 2006

In America, la maggior parte della popolazione vive in un quartiere di case indipendenti, costruite su lotti di circa mezzo ettaro, ognuna con un proprio cortile e con un garage privato, situato su una strada scarsamente percorsa. Negli ultimi 50 anni, in America ma anche in Europa, sono stati progettati molti di questi quartieri. La suddivisione a bassa densità ha raggiunto una sorta di ineluttabilità.

Ogni 10 anni il *United States Census*¹⁴ valuta quanti americani vivono nel paese, dove risiedono, quanto sono grandi le loro famiglie e quali tipi di case occupano. Tra il 1960 e il 1989 il tasso di crescita della popolazione statunitense è aumentato da 22 milioni a 24 milioni di persone aggiunte per ogni decennio. Negli anni '90 il tasso è salito a 33 milioni. Ogni anno si aggiungono circa 4,7 milioni di persone. Di questo passo, negli Stati Uniti, entro il 2030, si arriverà ad una popolazione di circa 350 milioni. Mentre il ritmo di crescita della popolazione negli ultimi decenni è accelerato, la quantità di superficie terrestre che si ha a disposizione rimane costante. I censimenti degli ultimi decenni mostrano che c'è stata una combinazione tra una crescita costante della popolazione e un consumo di terreni senza precedenti. I terreni urbanizzati sono aumentati del 47% negli anni '90, mentre la popolazione è cresciuta solo del 17%. In sostanza, si occupa più spazio pro capite di prima. Negli Stati Uniti, i sobborghi crescono più velocemente delle città centrali, e i posti di lavoro continuano a migrare fuori dalle città.¹⁵ In America c'è poco consenso tra gli esperti urbani sul tema della crescita più veloce delle città rispetto alle periferie. Alcuni pensano ci sia un ritorno della popolazione nelle città come Alan Ehrenhalt nel libro *"The Great Inversion and the Future of the American City"*. L'autore mette in luce che le città americane si stanno rimodellando, prendendo come esempio le capitali europee, dove i privilegiati vivono nel centro città e via via che ci si allontana dal centro il ceto sociale diminuisce. Altri esperti non sono d'accordo e

¹⁴ <https://www.census.gov/>

¹⁵ Julie Campoldi, Alex S. MacLean, *Visualizing Density*, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Massachusetts, 2007



sprawl suburbano vicino a Columbus, Ohio

Fonte immagine: Google Earth

indicano invece una più rapida crescita della popolazione nelle periferie. Joel Kotkin nel libro "*The Uman City. Urbanism for the rest of us*" suggerisce che la maggior parte dei nuovi sviluppi urbani di tutto il mondo seguono le stesse caratteristiche: strutture alte, piccole unità e alta densità. Questi sviluppi però non tengono conto dei bisogni e dei desideri della stragrande maggioranza delle persone. Kotkin sostiene che gli ambienti costruiti devono riflettere le preferenze della maggior parte delle persone, anche se ciò significa uno sviluppo a bassa densità. In un articolo¹⁶ pubblicato dal *Joint centre for housing studies* della *Harvard University*, Rachel Drew suggerisce che questo disaccordo, è dovuto alle differenze nelle definizioni degli analisti dei confini tra città e periferia. Esistono delle definizioni dicotomiche, utilizzate da molti analisti e definizioni che si basano invece su uno o più punti di vista che tengono conto delle caratteristiche più significative per ogni tipo di comunità e per i residenti. Queste caratteristiche possono includere qualsiasi cosa: dalla densità di popolazione al tipo di patrimonio abitativo, l'utilizzo dei trasporti, la presenza di negozi al dettaglio e servizi culturali e la pedonalità.¹⁷

¹⁶ Rachel Bogardus Drew, *A city revival? it depends on your definition*, Joint Center for Housing Studies of Harvard University, 20 agosto 2015

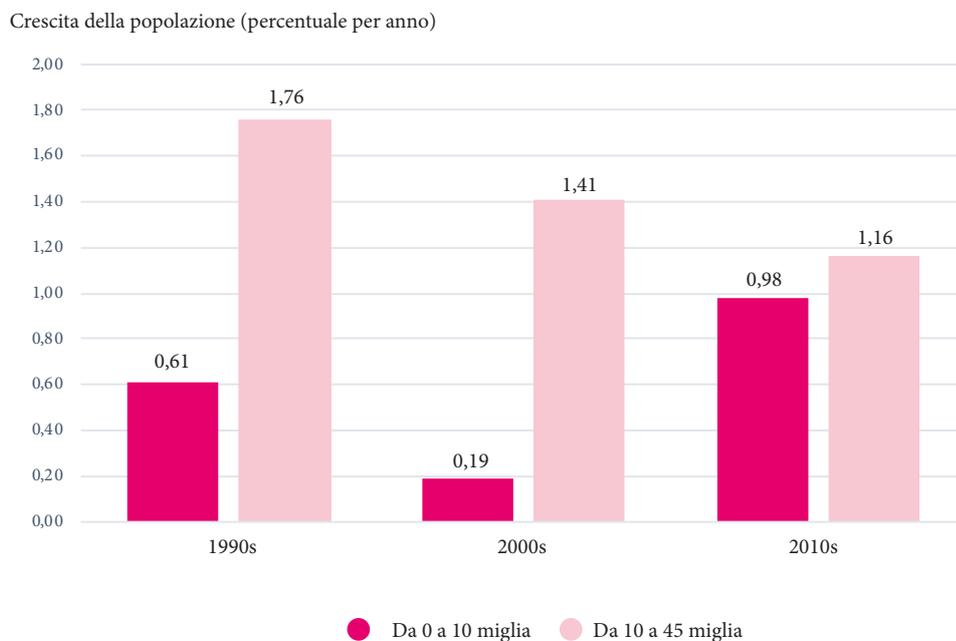
¹⁷ Ibidem

Nell'articolo "*Reconciling the back to the city thesis with sustained suburban growth*" l'autore Hyojung Lee utilizza come parametro la distanza dal *central bussines district* (CBD) per analizzare le differenze di crescita della popolazione nelle aree urbane e suburbane. Il risultati della sua ricerca sono a sostegno della tesi del "ritorno alla città", soprattutto all'interno dei nuclei molto urbani, ma rivelano anche l'estensione e la velocità della crescita suburbana. La crescita della popolazione delle aree a 10-45 miglia dal CBD ha superato la media nazionale in tutti e tre i decenni, anni 90', 2000 e 2010. Inoltre, nel 2015, queste aree ospitavano 106,3 milioni di persone (33,6 % della popolazione degli Stati Uniti), 48,6 milioni di persone (15,3%) vivevano nelle bande da 3 a 10 miglia dal CBD e 9,1 milioni di persone (2,9%) viveva nella fascia da zero

18 Hyojung Lee,
Reconciling the back
to the city thesis
with sustained
suburban growth,
Joint Center for
Housing Studies of
Harvard University,
16 ottobre 2018

a tre miglia. Prese insieme queste tendenze confermano la presenza del trend del ritorno alle città e offrono una prospettiva sulla sua dimensione rispetto alla crescita suburbana del 1990.¹⁸

Tassi di crescita annuali, variando il raggio CBD



Fonte dei dati: Hyojung Lee, Reconciling the back to the city thesis with sustained suburban growth, Joint Center for Housing Studies of Harvard University, 16 ottobre 2018. Author's analysis based Census 1990-2010 Summary File 1 and 2015 American Community Survey 5-years estimates

I fenomeni descritti nelle pagine precedenti, l'*urban sprawl* e il recente aumento della densità di popolazione nelle aree urbane, hanno causato dei problemi climatici e ambientali. Nei capitoli successivi vengono illustrati due fenomeni legati alla *climate change*: le isole di calore urbano e la permeabilità dei suoli. Essi sono in stretta relazione con la densità e con la morfologia del costruito. L'isola di calore urbana, come verrà descritto meglio nelle prossime pagine, è strettamente legata alla morfologia del costruito e all'uso del suolo. La permeabilità dei suoli, è legata alla densità e alla morfologia degli edifici perché in base a come aumenta la densità in un'area, la permeabilità del suolo aumenta o diminuisce.

Ad esempio se la densità di un'area aumenta ma gli edifici trasformati si sviluppano in altezza, la permeabilità del suolo rimane invariata. Ma se invece, la densità di un'area aumenta a causa di nuovi edifici che si sviluppano orizzontalmente, la permeabilità del suolo diminuisce. Uno sviluppo residenziale con bassa *floor area ratio* e alta *coverage* occupa più terreno, quindi il suolo che rimane permeabile diminuisce. Uno sviluppo residenziale con alta *floor area ratio* e bassa *coverage* invece, occupa meno suolo per cui la percentuale di terreno permeabile può rimanere alta se esso viene lasciato libero da strade o altre superfici impermeabili.

Per le definizioni di *floor area ratio* e *coverage* consultare il paragrafo:
2.2.1: Densità del costruito

1.2 La questione ambientale nella costruzione della forma delle città

Le grandi aree urbane e le città in generale incidono significativamente sulle cause del cambiamento climatico in quanto in esse si concentrano principalmente le attività responsabili delle emissioni di gas serra. Allo stesso tempo, tuttavia, le città subiscono in maniera rilevante gli effetti del cambiamento climatico; esse rappresentano, dunque, non solo uno dei problemi, ma anche il principale campo di applicazione su cui intervenire per attenuare gli effetti negativi del *climate change*.¹⁹

Nell'epoca dell'accelerazione dei processi fisici, biologici e umani, gli effetti dello sviluppo e delle attività umane sui territori si verificano con un peggioramento degli impatti sui fenomeni di cambiamento climatico.²⁰ Nei prossimi anni, le città faranno fronte sia agli impatti dei cambiamenti climatici che all'aumento e alla diversificazione della popolazione.²¹ Il concetto di sostenibilità come materia ambientale, economica e sociale e il relativo patto con le generazioni future per garantire l'accesso alle stesse opportunità oggi disponibili, aprono ad una visione più orientata verso stati di equilibrio dinamico tra limiti ambientali ed esigenze sociali che ne segnano la minima soglia di accesso al benessere.²²

Nel 2015 sono stati adottati, da tutti gli Stati membri delle Nazioni Unite, i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile. Essi fanno parte dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile che prevedeva un piano quindicennale per raggiungere gli obiettivi. L'undicesimo dei 17 obiettivi ha come prerogativa rendere le città inclusive, sicure, resilienti e sostenibili. Il report prodotto dalle nazioni unite spiega che il mondo sta diventando sempre più urbanizzato. Dal 2007, più di metà della popolazione mondiale vive nelle città e si prevede che tale quota raggiungerà il 60% entro il 2030. Le città e le aree metropolitane sono i motori della crescita economica, che contribuiscono per circa il

¹⁹ Carlo Gerundo, *L'adattamento delle città ai cambiamenti climatici*, Federico II University Press, Napoli, 2018

²⁰ Federica Dell'Acqua, *The urban climate proof district. The case of Hamburg*, UPLanD-Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design, 5(1), 2020

²¹ Ibidem

²² Ibidem

60 % del PIL globale. Tuttavia, rappresentano anche circa il 70% delle emissioni globali di carbonio e oltre il 60% dell'uso delle risorse. La rapida urbanizzazione si traduce in un numero crescente di abitanti delle baraccopoli, infrastrutture e servizi inadeguati e sovraccarichi (come la raccolta dei rifiuti, i sistemi idrici e igienico-sanitari, le strade e i trasporti), un peggioramento dell'inquinamento atmosferico e un'espansione urbana non pianificata.²³

Di fronte alle problematiche del *climate change* i tradizionali modelli e approcci della pianificazione urbanistica si rivelano spesso inappropriati; al contrario, alcuni di essi contribuiscono in larga misura alla crisi climatica che l'umanità si trova ad affrontare.²⁴ Gli organi di governo, iniziano a realizzare politiche e piani di adattamento e si muovono verso l'integrazione, nei modelli di *governance*, di problematiche inerenti al cambiamento climatico. In Europa, la politica di adattamento è stata sviluppata a tutti i livelli di governo, con strategie di adattamento integrate in alcuni processi di pianificazione, quali piani di gestione idrica e dell'erosione costiera, piani di gestione del rischio o in esperienze di pianificazione ambientale e paesaggistica.²⁵ Meno percorsa, invece, è la strada dell'integrazione delle azioni di adattamento all'interno di politiche e processi di pianificazione urbanistica e di uso del suolo. L'integrazione delle strategie di adattamento nella pianificazione urbanistica è spesso limitata ad una generica formulazione di indicazioni che talvolta difettano di modelli e strumenti per far sì che le stesse siano messe in pratica.²⁶

Al fine di perseguire efficacemente l'adattamento delle città al *climate change* si rende necessario un ripensamento di alcuni fondamenti della disciplina urbanistica; ripensamento che può avvenire solo riconoscendo il ruolo cruciale che la forma e la funzione degli insediamenti urbani ricoprono nel processo di alterazione del clima e, di conseguenza, nella determinazione della capacità

²³ <https://www.un.org/sustainable-development/cities/>

²⁴ UN Habitat, *Planning sustainable cities - Global report of human settlements*, Earthscan, Londra, 2009

²⁵ IPCC, "Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability", Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA, 2014

²⁶ Rob Swart, Minh Ha Duong, *Agreeing to disagree: Uncertainty management in assessing climate change, impacts and responses by the IPCC*, Climatic Change, Agosto 2009

²⁷ Carlo Gerundo, *L'adattamento delle città ai cambiamenti climatici*, Federico II University Press, Napoli, 2018

²⁸ Ibidem

²⁹ Nicholas Stern, *"The economics of climate change. The Stern Review"*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA, 2007

³⁰ IPCC, *"Summary for policymakers"* in *"Climate change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability"*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA, 2014

³¹ Carlo Gerundo, *L'adattamento delle città ai cambiamenti climatici*, Federico II University Press, Napoli, 2018

³² Climate Central, *"Le stranezze del clima. Che cosa sta cambiando, e perché"*, Zannichelli, Bologna, 2013.

adattativa delle città stesse.²⁷ La topografia, la densità, gli usi e l'epoca di costruzione degli edifici, l'orientamento delle strade, la quantità degli spazi non edificati e vegetati e la loro distribuzione all'interno del tessuto insediativo rappresentano tutti fattori capaci di influenzare in maniera rilevante il microclima urbano.²⁸

I cambiamenti climatici sono stati in questi anni al centro dell'attenzione scientifica e mediatica per il crescente impatto di fenomeni meteorologici estremi in diverse aree del globo, e per l'evidenza empirica dei danni economici, sociali e ambientali provocati dal riscaldamento globale che potranno incrementarsi in futuro.²⁹

L'IPCC – agenzia delle Nazioni Unite, che si occupa di valutare e riassumere il lavoro degli scienziati di tutto il mondo che studiano i temi del *climate change* – nel corso degli ultimi 20 anni, ha fornito valutazioni con un sempre minore grado di incertezza nel suo *Fifth Assessment Report*, ha stimato con una probabilità pari al 95%, che il cambiamento climatico sia da ricondurre principalmente all'emissione di gas serra.³⁰

Le città sono la causa principale delle emissioni di gas serra. Esse consumano circa l'80% della produzione di energia a livello mondiale e determinano una percentuale simile sul totale delle emissioni di gas serra. L'impatto di una città sul cambiamento climatico, dunque, è proporzionale al livello di energia prodotta e dalla combinazione di fonti energetiche utilizzate per soddisfare il proprio fabbisogno. Le città più ricche, con minore densità e/o che dipendono prevalentemente dal carbone per produrre energia, risulteranno responsabili di una maggiore emissione di GHG.³¹ L'entità del cambiamento climatico dipenderà dalle azioni che il genere umano coprirà in futuro. In altre parole, la quantità di cambiamenti climatici che possiamo aspettarci dipenderà da quanti gas serra noi umani emetteremo in futuro.³² Il 12 dicembre del 2015 si è tenuta a Parigi la conferenza dell'ONU sui cambiamenti climatici (COP21). L'obiettivo centrale dell'accordo

di Parigi è rafforzare la risposta globale alla minaccia del *climate change* mantenendo l'aumento medio della temperatura mondiale ben al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali.³³ Inoltre i 196 paesi che hanno aderito all'accordo puntano a limitare l'aumento a 1,5°C, dato che ciò ridurrebbe in misura significativa i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici.³⁴

Ed Hawkins, professore di climatologia all'*University of Reading (Berkshire, England)* ha creato le "*Warming Stripes*" per illustrare in modo semplificato come il clima terrestre si è costantemente riscaldato negli ultimi 100 anni. Ogni striscia del grafico creato³⁵, rappresenta un anno a partire dal 1850 fino ad oggi. Il grafico mostra il drammatico surriscaldamento nelle ultime decadi, il colore delle linee, un tempo blu si è trasformato in sfumature di rosso sempre più intense.

³³ Paris Agreement, <https://ec.europa.eu/>.

³⁴ Paris Agreement, <https://ec.europa.eu/>.

³⁵ <https://showyourstripes.info/>

1.2.1 Isola di calore urbana: relazione con forma e densità del costruito

Il fenomeno denominato isola di calore urbana o *Urban Heat Island* (UHI) è riconducibile all'elevato accumulo di calore dei manti stradali e delle superfici verticali degli edifici, dal calore generato dalle attività urbane e dalla cronica assenza di elementi di termoregolazione come spazi verdi o aree umide.³⁶ Il primo a descrivere il fenomeno dell'isola di calore urbana fu il meteorologo Luke Howard nella sua pubblicazione *The Climate of London*. Egli definì l'UHI come la differenza tra la temperatura dell'aria misurata in città e quella misurata nelle campagne ed ipotizzò che questa differenza dovesse aumentare andando dai limiti della città al centro urbano. Ancora oggi, il tema dell'isola di calore urbano esercita molto fascino dal punto di vista scientifico a causa della sua stretta relazione con i cambiamenti climatici e con le strategie da adottare per una pianificazione sostenibile. L'isola di calore urbana, poiché deriva dall'elevato accumulo di calore immagazzinato nei manti stradali e dalle superfici degli edifici, è strettamente correlata alla morfologia dei fabbricati, alle proprietà dei materiali utilizzati nell'edilizia e alla presenza di spazi verdi. Ciò che distingue un'area urbana da un'area rurale è la concentrazione di attività produttive e di svago svolte prevalentemente in edifici che sono disposti con densità variabile all'interno dello spazio costruito, solitamente crescente dalle aree periferiche andando verso il centro città.³⁷ Le alte cortine edilizie che si fronteggiano lungo le arterie viarie configurano spazi simili a *canyon* che, soprattutto in contesti densamente edificati sono spesso più profondi di quanto non siano larghi.³⁸ La geometria del *canyon* urbano modifica il bilancio energetico rispetto a quanto avviene nel caso di una superficie piana. La radiazione solare, infatti, non essendo il raggio di incidenza mai perpendicolare al suolo, se non a mezzogiorno, è riflessa più volte dal manto stradale e dalle pareti degli edifici.

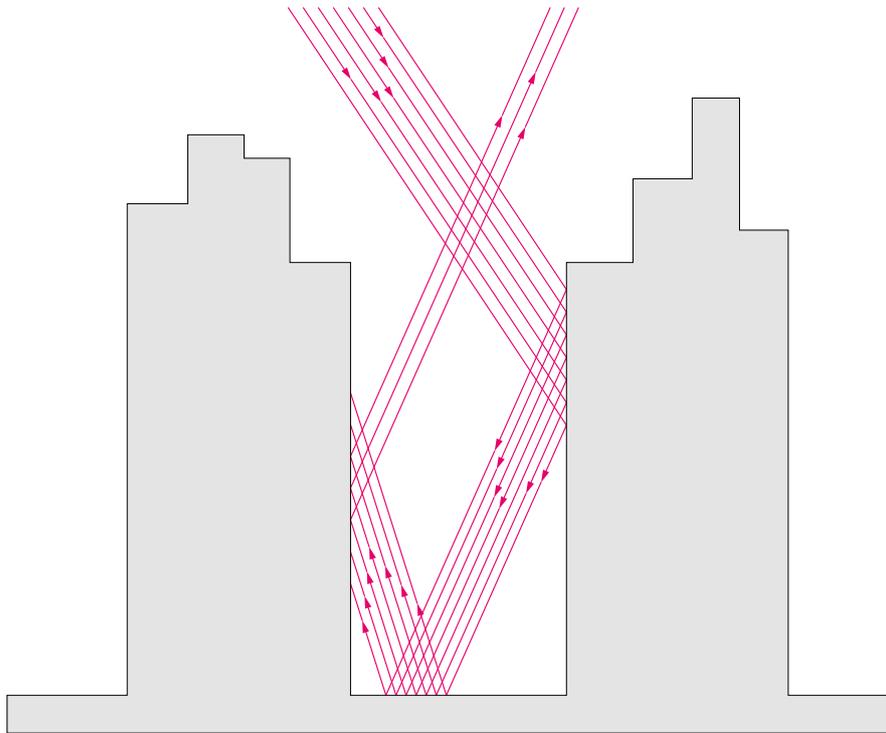
³⁶ Carlo Gerundo, *L'adattamento delle città ai cambiamenti climatici*, Federico II University Press, Napoli, 2018

³⁷ Ibidem

³⁸ Ibidem

Tali riflessioni implicano che dette superfici assorbano una maggiore quantità di calore, successivamente ceduto all'atmosfera.³⁹

Riflessioni e assorbimenti multipli che si creano in un *canyon* urbano⁴⁰



Il *canyon* urbano, inoltre, determina la permanenza di aria calda al suo interno anche durante le ore notturne. Il raffreddamento dell'aria che ristagna entro i *canyon*, infatti, avviene molto più lentamente di quanto non succeda all'aria che sovrasta le aree rurali, in quanto l'energia infrarossa irraggiata nel *canyon* dalle superfici che lo delimitano, anziché disperdersi liberamente verso l'alto, viene per la maggior parte catturata e riflessa numerose volte dagli edifici che si fronteggiano ai lati opposti della strada.⁴¹

Parigi, in parte a causa della sua densità urbana, ha un clima più mite rispetto al resto della regione dell'*Ile-de-France*. La capitale francese rappresenta un esempio di isola di calore urbano. Al fine di migliorare la conoscenza dell'isola di calore parigina, l'*Atelier parisien d'urbanisme* (Apur) ha supportato *Météo France* e CSTB (*Centre*

³⁹ Ibidem

⁴⁰ Fonte della rappresentazione: M. Nunez, T.R. Oke, The energy balance of an Urban Canyon, Journal OF Applied Meteorology, Gennaio 1977

⁴¹ Carlo Gerundo, *L'adattamento delle città ai cambiamenti climatici*, Federico II University Press, Napoli, 2018

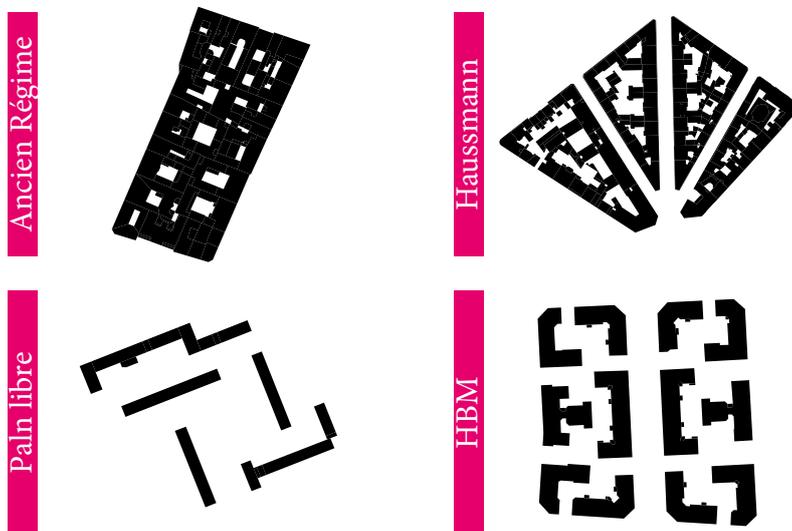
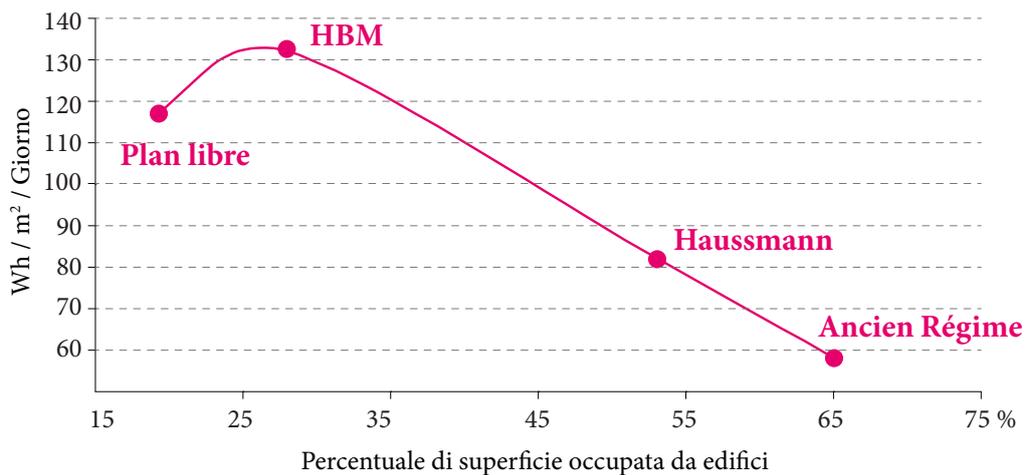
Scientifique et Technique du Batiment) dal 2007 al 2012 nel programma EPICEA (*Étude Pluridisciplinaire des Impacts du Changement climatique à l'Échelle de l'Agglomération parisienne*).

Il documenti pubblicati dall'Apur, spiegano che anche se al giorno d'oggi sono note le principali categorie di soluzioni per il trattamento delle UHI (utilizzo dell'acqua, rivegetazione, modifica dei rivestimenti e riduzione dei consumi energetici dell'area), l'impatto di queste misure di adattamento è estremamente dipendente dalle forme urbane che incontriamo nelle nostre città. Ogni città ha una sua propria isola di calore che deriva della sua configurazione urbana complessiva. Di conseguenza, ogni città ha anche le proprie soluzioni di adattamento. Per definire una politica di adattamento per il tessuto urbano parigino, è necessario proiettarsi nei tessuti urbani e guardare ad una scala molto piccola per ciascuno di essi quale misura di adattamento ha il miglior impatto. Per questo, sono state selezionate nel programma EPICEA specifiche aree di Parigi per capire se le forme urbane selezionate permettono di dare delle informazioni sulle specificità climatiche delle diverse modalità di urbanizzazione che hanno segnato la storia di Parigi. Per le forme più antiche si è cercato di capire il ruolo svolto dalla *building density* e dalla ristrettezza delle strade. La bassa porosità solare dei tessuti antichi è un vantaggio nella prospettiva di un clima che cambia?⁴² I cortili e altri pozzi di luce partecipano attivamente alla ventilazione notturna delle forme costruite? Queste sono solo alcune delle domande che gli studiosi si sono posti prima di iniziare la ricerca. Le tre forme urbane selezionate non rispondono in modo universale a tutte le problematiche ma forniscono un contributo per una politica di adattamento della città di Parigi nei prossimi anni. Ciò che è interessante notare dallo studio è che c'è una relazione tra la percentuale di superficie occupata dagli edifici e il tipo di isola di calore che si forma in corrispondenza delle aree a seconda

⁴² Apur, *Les Îlots de Chaleur urbains à Paris_Cahier#1*, Dicembre 2012

dell'irraggiamento giornaliero. Se la percentuale occupata dagli edifici è alta l'irraggiamento giornaliero è minore e viceversa. La resilienza climatiche delle vecchie forme urbane è elevata a causa dell'uso molto pesante del suolo e dall'inerzia termica delle masse costruite che trasferisce freschezza alle strade. Nelle forme urbane moderne, gli spazi liberi sono importanti ma gli edifici fungono da veri e propri collettori solari e il surriscaldamento delle abitazioni compare sin dai primi giorni di caldo. Queste nuove forme sono per costruzione meno robuste ma hanno come vantaggio il loro strato vegetale integrato nell'area.⁴³

Irraggiamento medio giornaliero estivo degli spazi aperti in alcune forme urbane parigine⁴⁴



⁴³ Apur, *Les Îlots de Chaleur urbains à Paris_Cahier#2: Simulations climatiques de trois formes urbaines parisiennes et enseignements*, Maggio 2014

⁴⁴ Fonte grafico: Apur, *Les Îlots de Chaleur urbains à Paris_Cahier#2: Simulations climatiques de trois formes urbaines parisiennes et enseignements*, Maggio 2014

1.2.2 Variazioni di densità: aumento o diminuzione della permeabilità dei suoli

Il suolo è una risorsa importante per il nostro pianeta. Esso è capace di trasformare un rifiuto, ovvero qualcosa di morto, in nuova vita. Ma tutto ciò accade solo se il suolo rimane nella sua configurazione naturale ovvero uno spazio aperto, non urbanizzato e impermeabilizzato.⁴⁵ I suoli svolgono un ruolo cruciale sia nell'emissione che nell'assorbimento dei gas serra. Sono sia una fonte che un pozzo per la CO₂, e un'adeguata gestione del suolo è fondamentale non solo per ridurre le emissioni ma anche per sequestrare l'anidride carbonica nella materia organica del suolo.⁴⁶ La quantità di suolo permeabile presente nelle città ci protegge dalle ondate di calore, immagazzinando ingenti quantità di acqua e mantenendo basse le temperature.⁴⁷ Le superfici impermeabili "sigillano" il suolo e creano l'effetto dell'isola di calore di cui si è parlato nelle pagine precedenti.

I suoli presentano due elementi di vulnerabilità che lo rendono una risorsa strategica, limitata e non rinnovabile. Il primo riguarda i processi biogeochimici. Essi avvengono in un sottilissimo strato di terreno che varia dai 30 ai 100 cm. Per questo i suoli sono molto sensibili alle pressioni provenienti dall'esterno. Il secondo riguarda i tempi lunghi di formazione e di rinnovazione del suolo. *"Il guaio è che la formazione di uno strato di terreno, capace di offrire la possibilità di vita alla vegetazione, ha impiegato circa cinque secoli a ricostituirsi. [...] La velocità di formazione è di un centimetro al secolo, e talora anche più lenta"*⁴⁸

Ciò che si deve cambiare è l'approccio che si usa nell'utilizzo del suolo. Il suolo viene "usato" dall'uomo per le sue attività, ed è il piano urbanistico che ne decide le modalità di utilizzo, le regole, l'intensità e la qualità. La Commissione delle Comunità Europee nel 2006 ha pubblicato una nuova direttiva dei suoli, nella quale è presente una definizione che tiene conto dell'importanza dei suoli per i suoi benefici che porta alle città, e non solo. *"Lo strato superiore della crosta*

⁴⁵ Paolo Pileri, *Politiche di uso del suolo davanti ai cambiamenti climatici: adattamento e/o cura e salvaguardia?* in "I cambiamenti climatici tra mitigazione e adattamento. Politiche e scenari per lo sviluppo sostenibile dei territori delle Regioni. Obiettivo Convergenza 2007-2013.", Ministero dell'ambiente, Ottobre 2012

⁴⁶ Rattan Lal, *Carbon sequestration*, Philosophical Transactions of The Royal Society Biological Sciences, Marzo 2008

⁴⁷ Agenzia Europea dell'ambiente, *Il suolo e il cambiamento climatico*, Settembre 2015_ <https://www.eea.europa.eu/>

⁴⁸ Conti L., *Terra a rendere*, in "Urbanistica informazioni", n.91, INU Edizioni, 1987

terrestre costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera. Visti i tempi estremamente lunghi di formazione del suolo, si può ritenere che esso sia una risorsa sostanzialmente non rinnovabile. Il suolo ci fornisce cibo, biomassa e materie prime; funge da piattaforma per lo svolgimento delle attività umane; è un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale e svolge un ruolo fondamentale come habitat e pool genico. Nel suolo vengono stoccate, filtrate e trasformate molte sostanze, tra le quali l'acqua, i nutrienti e il carbonio [...]. Per l'importanza che rivestono sotto il profilo socioeconomico e ambientale, tutte queste funzioni devono pertanto essere tutelate”⁴⁹.

In Italia l'uso del suolo è disciplinato in modo quasi esclusivo dalle leggi urbanistiche (regionali) che, qualcuna più, qualcuna meno, considerano il suolo come una piattaforma per le attività dell'uomo. Inoltre la normativa fiscale (nazionale) ha fatto del suolo una voce della rendita economica per il bilancio locale e nazionale, esasperando ancora di più questa dimensione, quando stabilì che il 75% degli oneri di urbanizzazione, provenienti in massima parte dalle trasformazioni dell'uso dei suoli da spazio aperto a spazio urbanizzato, potessero essere utilizzati per la spesa corrente delle amministrazioni locali. ⁵⁰

La crescita urbana e l'espansione hanno drasticamente alterato l'ambiente fisico. Il cambiamento più degno di nota è la sostituzione del suolo e della vegetazione con materiali urbani impervi, come cemento, asfalto e gli edifici, che influenzano le caratteristiche dell'albedo (potere riflettente di una superficie) e del *runoff* (deflusso delle acque piovane) della superficie del terreno. ⁵¹

La costruzione di strade e di edifici cambia significativamente le caratteristiche idrauliche di un'area: (1) gli strati permeabili sono resi meno permeabili o addirittura impermeabili, (2) la vegetazione viene spesso rimossa, causando una ridotta intercettazione e traspirazione da parte delle piante, (3) una copertura vegetale limitata

⁴⁹ Commissione Europea, Attuazione della strategia tematica per la protezione del suolo e attività in corso, Bruxelles, Febbraio 2012

⁵⁰ Paolo Pileri, Suolo, oneri di urbanizzazione e spesa corrente. Una storia controversa che attende una riforma fiscale ecologica., Territorio, Gennaio 2009

⁵¹ C.P. Lo, Dale A. Quattrochi, Land-Use and Land-Cover Change, Urban Heat Island Phenomenon, and Health Implications: A Remote Sensing Approach., Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, Vol.69, No. 9, Settembre 2003

espone il suolo all'impatto della pioggia, che può portare ad una maggiore erosione, (4) i corsi d'acqua naturali devono essere canalizzati per convogliare più efficacemente i flussi. A causa delle superfici impermeabili nelle aree urbane si verificano molto spesso inondazioni. Il deflusso dell'acqua piovana da queste superfici è caratterizzato da alta velocità e causa un incremento notevole del flusso di picco.

· Spazi verdi

L'effetto della *Urban Heat Island* (UHI) è incrementato dalla scarsa estensione delle superfici verdi all'interno delle aree urbane, come prati, viali alberati, aiuole etc.⁵²

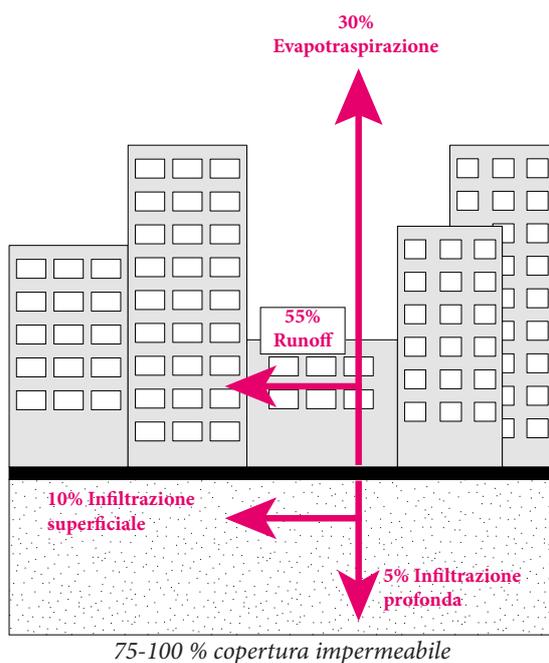
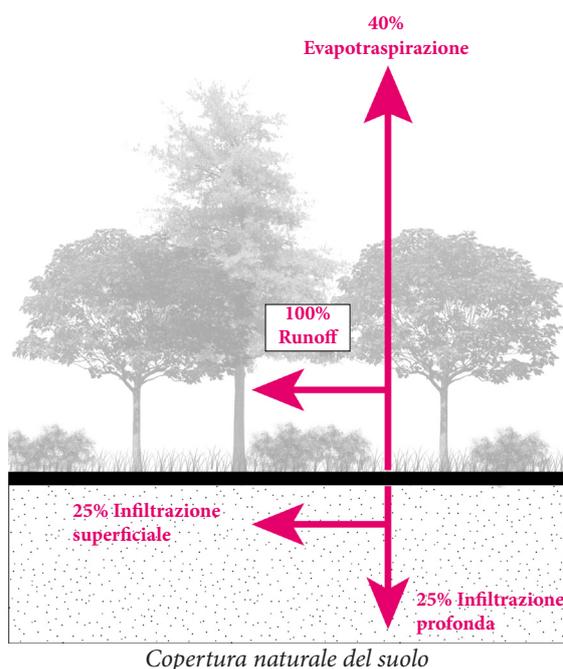
Sono molteplici, infatti, i contributi benefici assicurati dalla presenza di vegetazione all'attenuazione del flusso di energia dal suolo all'atmosfera sovrastante. Le chiome degli alberi, infatti, creando delle zone d'ombra, schermano il passaggio della radiazione solare.⁵³ Nel rapporto 2, dello studio EPICEA (*Étude Pluridisciplinaire des Impacts du Changement climatique à l'Échelle de l'Agglomération parisienne*) sulla città di Parigi, viene messo in evidenza che la presenza di vegetazione e di spazi verdi all'interno della città potrebbero contribuire in modo significativo ai danni provocati dall'alta densità urbana. Le piantagioni di alberi sono una risorsa importante per garantire situazioni di comfort negli spazi pubblici durante le ondate di calore. Gli alberi hanno due funzioni: la prima è di creare ombra, proteggendo il terreno dal sole. In secondo luogo, l'albero, in virtù del suo consumo di acqua, si comporta di notte come un condizionatore nello spazio urbano poiché fa evaporare l'acqua e quindi raffredda l'ambiente.⁵⁴ Il rapporto dell'Apur conclude dicendo che ciò che ha influenzato l'impermeabilizzazione del suolo urbano è stato il movimento igienista del XX secolo. Esso ha voluto ripulire le città. L'ha fatto impermeabilizzando lo spazio pubblico urbano e sradicando qualsiasi luogo in cui c'era dell'acqua. Questo pensiero nasce da una

⁵² Carlo Gerundo, *L'adattamento delle città ai cambiamenti climatici*, Federico II University Press, Napoli, 2018

⁵³ Ibidem

⁵⁴ Apur, *Les Îlots de Chaleur urbains à Paris_Cahier#2: Simulations climatiques de trois formes urbaines parisiennes et enseignements*, Maggio 2014

visione funzionalista, quella di uno spazio pubblico che ottimizza costantemente i flussi, in particolare quelli delle automobili, generalizzando l'uso di asfalto e bitume. Questa visione delle città che ereditiamo oggi ha portato alla creazione di una città che di notte d'estate si trasforma in un grande termosifone. La città non può rinfrescarsi di notte a differenza delle zone periferiche e questo aumenta il rischio della formazione delle isole di calore urbane.



Capitolo 2

Densità

Il secondo capitolo si occupa di definire che cos'è la densità, come si misura e in quali contesti viene utilizzata. Il concetto di densità viene poi calato nel contesto dell'architettura e vengono illustrati quali tipi di densità esistono quando si parla di edifici. Per la stesura di questo capitolo si è fatto riferimento soprattutto a studi e normative americane, in quanto esse descrivono meglio e in modo più approfondito le definizioni di densità che si volevano analizzare. Per questo motivo nel capitolo compaiono delle definizioni che non vengono usate comunemente nelle normative europee e italiane. Uno dei riferimenti più utilizzati è lo studio del Massachusetts Institute of Technology: *Density Atlas*. L'aspetto più importanti di questo capitolo è chiarire a cosa ci si riferisce quando si parla di densità in architettura. I tre tipi di densità analizzati sono: la *Building Density*, la *Dwelling Units Density* e la *Population Density*.

2.1 La densità: definizione e ambiti di utilizzo

Il termine “denso” deriva dal latino "*densus*" ed in senso proprio e generico viene utilizzato per un corpo, le cui particelle costitutive sono molto vicine le une alle altre¹. Il termine "denso" può anche essere utilizzato quando ci si riferisce a dei nomi collettivi o ad una pluralità di elementi uguali: rioni con popolazione molto densa, alberi con denso fogliame. In usi figurativi, indica insieme la fittezza e la compattezza: *dense tenebre, nel buio denso della notte*.

¹ Enciclopedia
Treccani, definizione di
Densità

La densità è un concetto che viene utilizzato in primo luogo nel settore della fisica. Con il tempo, è stato poi utilizzato in altri ambiti di studio (ottica, astronomia ed ecologia ad esempio). La densità in fisica è il termine che indica il rapporto tra la massa e il volume di un corpo.

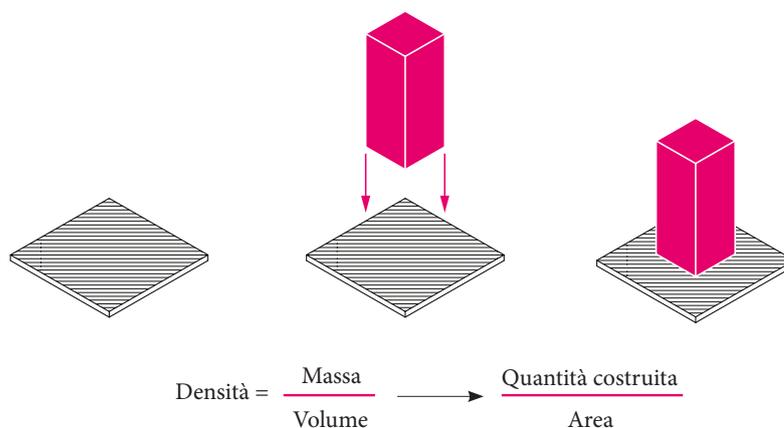
Nel settore dell'architettura e dell'urbanistica non c'è una chiara e univoca definizione di densità per questo sono nate nel tempo delle ambiguità nell'utilizzo di questo termine. Quando si dice di una città che è una città densa si pensa che essa abbia un elevato numero di abitazioni, che esse siano molto vicine le une alle altre e che vi sia una mancanza di spazi aperti. Non si pensa mai alla densità di un quartiere di ville indipendenti molto distanti tra loro o di un quartiere di villette a schiera. La densità è un valore numerico che si ricava dal rapporto di due grandezze sia nel campo della fisica che nel campo dell'architettura e dell'urbanistica.

2.2 La densità urbana

La densità è una grandezza originaria della fisica che significa semplicemente una quantità di massa per unità di volume. Nel contesto della progettazione urbana, la massa comprende la quantità costruita e il volume - o in questo caso, l'area, è la superficie territoriale.²

² Density and typology
- Node Urban Design
9 dicembre 2016
<http://www.thisisnode.com/>

Densità nel contesto della progettazione urbana



Le scale di misura della densità sono diverse e variano in funzione all'estensione dell'area misurata. Si possono definire tre livelli di scala in una tipica regione metropolitana. La prima è la scala che si riferisce ad un blocco o ad un gruppo di piccoli blocchi. Essi sono principalmente residenziali, con pochi o nessun servizio di supporto all'interno dei loro confini. La seconda scala è quella di quartiere, la quale è caratterizzata da un cluster di blocchi percorribili con alcuni servizi di trasporto locale. Questi cluster includono anche dei servizi di quartiere e degli spazi aperti e sono progettati per essere autonomi sotto questo punto di vista. La terza scala si riferisce ad un distretto, ad una città o ad una regione. Gli elementi che influenzano la densità, ad una scala più piccola, aumentano notevolmente rendendo le misurazioni a livello macro meno significative. La FAR, *floor area ratio*, non si applica alla terza scala perché la variabilità è troppo grande.

Scala

Faubourg Saint-Antoine / Parigi

A
*Blocco o gruppo di
piccoli blocchi*



B
Quartiere



C
Distretto, città o regione



Parlare di densità nella pianificazione territoriale può essere controverso perché ci sono molte percezioni e aggettivi diversi che accompagnano il concetto di "quartiere denso". Queste percezioni possono essere positive o negative. Le percezioni positive descrivono un quartiere denso come rispettoso dell'ambiente, ricco di cultura e con una maggiore competitività economica. Invece, le percezioni negative descrivono un quartiere denso soggetto a criminalità, inquinamento e disparità di reddito. Ogni cultura ha delle preferenze e valori diversi relativi alla densità. I paesi in cui più generazioni di famiglie vivono in stretta vicinanza potrebbero sentirsi più a loro agio con densità più elevate rispetto a paesi che enfatizzano l'indipendenza. L'affollamento può essere una caratteristica positiva o negativa. Le parti della città affollate sono generalmente positive mentre i treni affollati sono generalmente negativi. I quartieri densi hanno la reputazione di avere un tasso di criminalità alto. È vero questo? Quali sono gli indicatori sul crimine? Le aree dense a volte sono pensate come aree malsane da vivere. L'inquinamento del traffico può contribuire all'asma, tuttavia, i quartieri pedonali possono ridurre i tassi di obesità. Ci sono fattori positivi e negativi sia delle aree ad alta densità che per le aree a bassa densità. Nessuna delle due aree è migliore dell'altra. È importante abbandonare il campo dalla diffusa e generica preferenza per le basse densità. Jane Jacobs nel libro *"The Death and Life of Great American Cities"* scrive: "[...] una delle ragioni per cui comunemente le basse densità sono considerate come un fattore positivo, è che spesso si fa confusione tra elevata densità abitativa e sovraffollamento. Elevata densità significa un alto numero di alloggi per ettaro; sovraffollamento vuol dire invece che troppe persone abitano in un alloggio in relazione al numero di vani che lo compongono".³ Secondo l'autrice del libro, nel corso del XIX, è nato un malinteso, nella cultura architettonica e urbanistica, tra l'elevata densità abitativa di un quartiere e il sovraffollamento. Per questo, per anni, l'alta densità è stata vista come negativa e ci si è spinti

³ J.Jacobs, *The Death and Life of Great American Cities*, trad. It: *Vita e morte delle grandi città. Saggio sulle metropoli americane*, 1969, Einaudi, Torino

verso la città diffusa che mangia suolo vergine intorno alla città esistente per creare nuovi quartieri residenziali per far fronte all'aumento della popolazione urbana. Jane Jacobs criticò fortemente il modello di sviluppo delle città moderne e fu accesa sostenitrice del recupero a misura d'uomo dei nuclei urbani, enfatizzando il ruolo della strada, dell'isolato, della vicinanza, della *densità* e della eterogeneità degli edifici. Oggi è ancora acceso il dibattito tra città diffusa e città compatta e parlare del tema della densità sta diventando sempre più rilevante nelle politiche urbane. Il tema della densificazione è uno dei filoni di ricerca fondamentali dell'urbanistica e non sorprende che a tratti si riaffronti il tema per stabilire un metro di controllo dell'edificazione capace di assicurare migliori livelli di vivibilità. Le stesse politiche di "Smart-growth" diffuse negli anni '90, sono sistemi di regole pensati per ridurre lo *sprawl* suburbano e governare la crescita, tendevano a incoraggiare le persone ad abitare più vicine, a distanze percorribili a piedi da negozi e uffici. Uno degli scopi di queste politiche è la riduzione dell'uso dell'automobile ma anche di raggruppare gli abitanti entro densità maggiori per mantenere ampie zone di spazi aperti.⁴

⁴ Emanuela Coppola,
*Densificazione vs
dispersione urbana*,
4 Febbraio 2012, TeMA

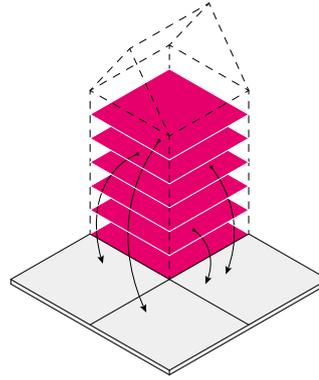
• Che tipi di densità si possono misurare nel contesto urbano?

La densità, riferendosi in particolare alla densità dello spazio urbano, ha numerose definizioni e metodi di misurazione. Riferendosi ad una stessa porzione di terreno, si può misurare la densità in base al numero di persone che vivono in un'area, alla dimensioni degli edifici in un determinato sito o a quante abitazioni si trovano in un'area. La mancanza di un mezzo universale e l'uso di vaghe definizioni creano un certo grado di confusione sia tra le persone "comuni" sia tra gli esperti nel settore dell'architettura e dell'urbanistica. I gradi di densità - alto, medio, basso - variano in modo significativo sia con il

modo in cui sono misurati sia con il livello di misurazione. Trenta unità abitative per ettaro possono essere ad alta densità in un contesto e a media o bassa densità in un altro. Spesso quando le persone parlano di densità alcuni valori sono impliciti. Il termine "alta" densità può far venire in mente un uso efficiente del territorio, strade vivaci, una popolazione variegata e grattacieli per alcuni, o strade sporche, criminalità e sovrappopolamento per altri. Il termine "bassa" densità invece può far venire in mente paesaggi pastorali o montani, povertà domestica per alcuni, o distensione, isolamento e poca omogeneità per altri. Questi valori nascono dalla percezione dei luoghi reali e si stagnano su pregiudizi e opinioni sedimentate nel corso della storia. Nessuno di questi valori è basato su una misurazione quantitativa della densità. Quando si pianifica è importante separare i valori e le idee qualitative sulla densità dalle misurazioni quantitative di densità. È possibile avere famiglie che abitano in quartieri ad "alta" densità ma avere un efficiente uso del territorio e avere invece famiglie che abitano in quartieri a "bassa" densità ma con un inefficiente uso del territorio.

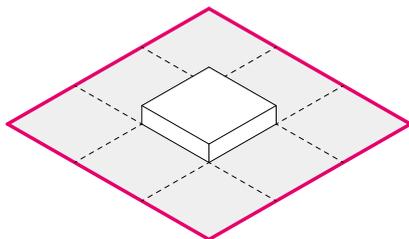
Per definire che tipi di densità esistono quando si parla di urbanistica, nella tesi si è fatto riferimento al *Density Atlas*, uno studio sviluppato da un team di docenti, studenti e pianificatori del Massachusetts Institute of Technology (MIT). I tre tipi di densità analizzati sono: la *building density*, la *population density* e la *dwelling units density*.

2.2.1 Densità del costruito

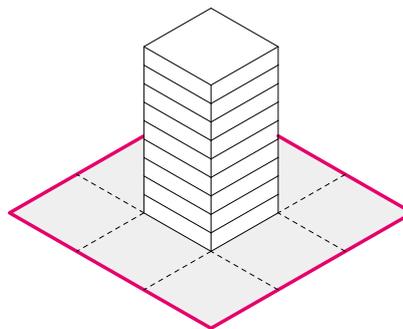


Per misurare la densità del costruito si considera solo l'architettura e non la quantità di unità abitative in un'area o la popolazione di un quartiere. La densità del costruito è influenzata dalla forma che assumono gli edifici: dalla loro altezza e dalla superficie che occupano rispetto all'area totale considerata. Si può misurare la densità del costruito su una megalopoli come Pechino, su una città come Roma o su un piccolo villaggio montano come Alpbach in Austria. Non importa se si tratti di una città o meno, basta che ci siano delle forme architettoniche, sulle quali misurare i parametri, che permettono di ricavare la densità del costruito. Gli indicatori della *building density* sono: la FAR (Floor Area Ratio), la COV (Coverage) e l'HEI (Height index).

La **Floor Area Ratio** si definisce come il rapporto tra l'area costruita (la dimensione totale dell'edificio) e l'area del lotto (la proprietà su cui è costruito l'edificio)⁵.



$$\text{FAR} = 1/9 \text{ (0.111)}$$



$$\text{FAR} = 9/9 \text{ (1)}$$

⁵ Density Atlas, Massachusetts Institute of Technology

Nell'immagine precedente si può vedere come a parità di superficie utilizzata, rispetto all'area del lotto, aumentando il numero di piani dell'edificio aumenta anche la Far. Il disegno a sinistra illustra un edificio ad un solo piano che occupa 1/9 del lotto, mentre il disegno a destra mostra un edificio a nove piani che occupa la stessa area del lotto, quello che cambia è l'altezza dell'edificio e di conseguenza la Far, perché essa considera non solo l'impronta a terra dell'edificio ma la superficie lorda costruita in cui è possibile insediarsi.

La Far è una misura della densità che è stata usata in America per controllare la forma urbana. Lo scopo di questo parametro era il controllo della "massa" degli edifici. Gli effetti negativi di un'alta concentrazione di costruito su lotti separati da strade di larghezza ridotta furono esplorati da commissioni speciali nominate dal 1913 al 1916 dal "*Board of Estimate and Apportionment of the City of New York*" e nel 1923 dal "*Chicago Real Estate Board*". Le loro raccomandazioni formarono le basi alle prime ordinanze sul controllo delle dimensioni degli edifici adottate in queste due grandi città⁶. Nei quarant'anni successivi dall'ingresso della *Floor Area Ratio* nella pianificazione delle città americane, gli effetti della costruzione di massa sulla qualità degli ambienti residenziali, sulla fornitura di servizi comunali, sulle strade e sui sistemi di trasporto e sull'economia dell'utilizzo del territorio, sono diventati più facilmente compresi. Insieme a questa comprensione, c'è stato un successivo tentativo di controllo e limitazione dell'ambiente costruito. Ad esempio un'ordinanza, poteva specificare la percentuale di copertura di un lotto e la dimensione dei cortili in una zona residenziale al fine di evitare che gli edifici raggiungano la massima massa consentita rispetto al lotto considerato e all'altezza degli edifici stessi. La *Floor Area Ratio*, qualunque sia la sua origine, nella storia della città americana ha guadagnato un posto tra i tradizionali strumenti di controllo di massa. È stata inserita nella delibera di zonizzazione del 1940 della

⁶ American Society of Planning Officials, 1958

città di New York e si trova in una serie di altre ordinanze adottate da allora. La Far, quando venne inserita in queste ordinanze venne acclamato come un metodo nuovo e più ingegnoso per rendere le ordinanze di zonizzazione più flessibili. Sebbene, alcuni sostenitori sostenevano che la Far poteva essere utilizzata da sola per il controllo di massa, la maggior parte delle ordinanze che la utilizzavano, avevano mantenuto anche alcuni dispositivi ordinari. In quasi tutte le ordinanze in cui veniva usata la FAR essa viene definita come il rapporto tra l'area di pavimento (*floor area*) e l'area del lotto (*lot area*). La "*Planning of neighborhood*" - American Public Health Association, Committee on the Hygiene of Housing, pubblicato da Public Administration Service, 1313 East 60th street, Chicago 37 - sottolinea che il rapporto tra superficie del pavimento, rapporto di copertura e altezza è espresso dalla seguente formula⁷:

⁷ Ibidem

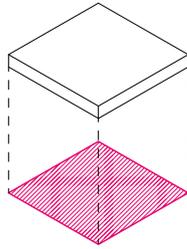
$$F = \frac{G \times S}{L} = B \times S$$

F - Floor Area Ratio
 G - Superficie di costruzione
 S - Numero di piani
 L - Superficie di terreno
 B - Coverage

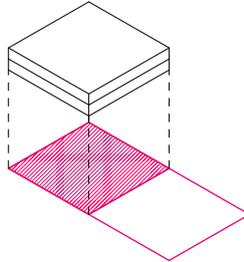
Anche se la *Floor Area Ratio* influisce sulla forma, sul volume e sulla distanza tra gli edifici non determina una particolare conformazione di spazio. Questo rapporto è costante per ogni zona, a meno che non cambi la forma degli edifici. Un rapporto di superficie di pavimento uguale a 1.0 per un blocco di edifici significa che la superficie del pavimento è uguale alla superficie del lotto. Una Far di 5.0 significa che la superficie di pavimento può essere fino a cinque volte superiore alla superficie del lotto; e una Far di 0.5 significa che non può essere più della metà della superficie del lotto. Il rapporto di superficie del pavimento è spesso descritto come un controllo del volume. Questa descrizione è essenzialmente corretta, ma se le altezze del soffitto variano, volumi diversi con

Illustrazioni sulla Floor Area Ratio

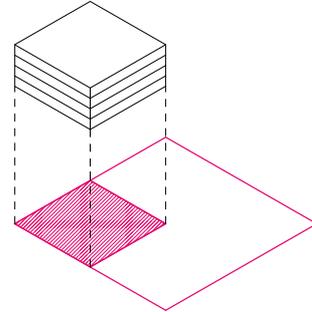
FAR 1.0



100% del lotto coperto

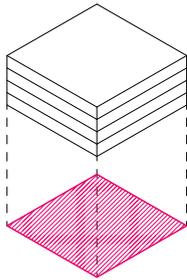


50% del lotto coperto

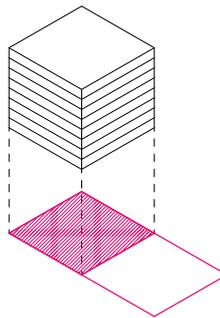


25% del lotto coperto

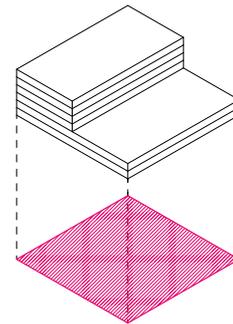
FAR 4.0



100% del lotto coperto

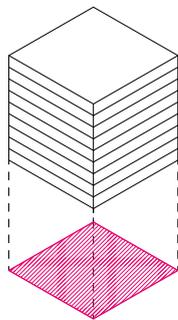


50% del lotto coperto

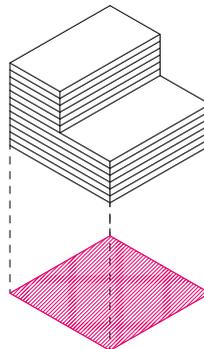


100% del lotto coperto
(combinazione)

FAR 9.0



100% del lotto coperto



100% del lotto coperto (Combinazione)

lo stesso rapporto possono risultare. Oltre alle variazioni di spazio e disposizione, il volume può variare a seconda di come vengono definite la "superficie del pavimento" e l'"area del lotto". Quasi sempre la metratura è una misura lorda e include anche gli spazi non abitabili come vani scala e ripostigli. Poiché la *Floor Area Ratio* è un rapporto tra una superficie di pavimento e un terreno, la superficie lorda è una misura molto più precisa di quella netta. Per "area del lotto" si intende la superficie minima del lotto edificabile consentita nella zona. Ad esempio, per "lotto di zonizzazione" si intende un lotto di terreno occupato dagli edifici principali e accessori, non che spazi aperti e cortili, avente almeno la superficie minima richiesta dall'ordinanza per il distretto in cui il terreno è situato. Sono riportate di seguito, alcune definizioni rappresentative di "*floor area*" e "*floor area ratio*".

Chicago (1957)

Floor Area: Ai fini della determinazione della FAR, la "*floor area*" di un edificio è la somma delle aree orizzontali lorde dei vari piani dell'edificio misurate dalle facce esterne delle pareti o dalla linea centrale delle pareti che separano due edifici. La "*floor area*" di un edificio comprende la superficie del pavimento del seminterrato quando più della metà dell'altezza del seminterrato è al di sopra del livello del marciapiede stabilito o è al di sopra del livello del grado del lotto finito, dove non è stato stabilito il livello del marciapiede. Inoltre la "*floor area*" comprende: i vani degli ascensori e le trombe delle scale ad ogni piano, lo spazio dei piani utilizzato per le attrezzature meccaniche - ad eccezione delle attrezzature situate sul tetto - attici, soffitte, balconi interni e mezzanini, portici chiusi e superfici di piano dedicate ad accessori utilizzati. Tuttavia, qualsiasi spazio dedicato al parcheggio, o al carico e scarico, non sono inclusi nella "*floor area*"⁸.

⁸ Definizione ricavata e tradotta in italiano dal documento *American Society of Planning Officials - 1958*

9 Ibidem

Floor Area Ratio: La "*Floor Area Ratio*" dell'edificio o degli edifici su qualsiasi lotto di zonizzazione è la superficie dell'edificio o degli edifici su quel lotto di zonizzazione o, nel caso di sviluppi pianificati, per la superficie netta del sito ⁹.

Clarkstown, New York (1955)

Floor Area: La somma delle aree orizzontali lorde di ogni piano di un edificio, misurata dalle facce esterne delle pareti esterne o dalla linea centrale dei muri o delle pareti comuni che separano due edifici tra cui (a) spazio seminterrato; (b) sottotetto; (c) spazio a terra utilizzato per attrezzature meccaniche; (d) vani accessori e vani scala ad ogni piano; (e) portici coperti, passaggi coperti, balconi interni e mezzanini, attici e (f) qualsiasi spazio coperto come un garage o un posto auto coperto per il parcheggio in strada a servizio di un'abitazione unifamiliare o bifamiliare, non situato in una cantina. Indipendentemente dalla disposizione interna di un edificio, si considera che abbia almeno un piano ogni 6 metri di altezza o frazione di altezza. Tuttavia la "*floor area*" non comprende: (a) il locale cantina; (b) le paratie degli ascensori e delle scale, i serbatoi accessori per l'acqua e le torri di raffreddamento; (c) le terrazze, i portici aperti non riscaldati e i passaggi; (d) i posti auto e di carico/scarico merci situati in strada, accessori di qualsiasi uso diversi da un'abitazione unifamiliare o bifamiliare¹⁰.

10 Ibidem

Floor Area Ratio: La superficie di ogni piano di tutti gli edifici su un lotto in metri quadrati, divisa per la superficie di tale lotto in metri quadrati¹¹.

11 Ibidem

Washington D.C. (1957)

Gross Floor Area: la somma delle aree orizzontali lorde di

ogni piano degli edifici su un lotto, misurata dalle facce esterne delle pareti esterne o dalla linea centrale del muro che separa due edifici.

In particolare, la superficie lorda di pavimento di uno o più edifici deve includere scantinati, vani ascensore e vani scala ad ogni piano, spazio utilizzato per le attrezzature meccaniche, attici, soffitte, balconi interni e mezzanini, ma escluderà tutte le cantine e qualsiasi spazio seminterrato dedicato al parcheggio delle automobili¹².

¹² Ibidem

Floor Area Ratio: dato che esprime la superficie totale lorda come multiplo della superficie del lotto. Questa cifra è ottenuta dividendo la superficie lorda di tutti gli edifici su un lotto, per l'area di quel lotto¹³.

¹³ Ibidem

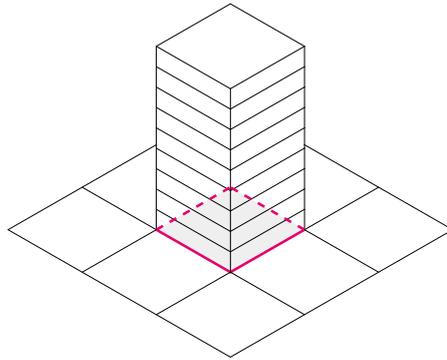
La Far, insieme alla *coverage* e all'altezza massima che assumo gli edifici in un'area, è una misura che serve per controllare la morfologia del costruito su un territorio. Esprime in una misura: il rapporto matematico tra il volume degli edifici e l'unità di terreno. Tuttavia essa non controlla in nessun modo la collocazione di tale volume sul terreno. Di conseguenza, se si deve controllare il posizionamento degli edifici su un lotto, sono necessari strumenti supplementari.

La *floor area ratio* non è la cura. Guadagna valore come dispositivo di controllo della densità quando il valore adesso assegnato aiuta a realizzare gli scopi delle amministrazioni per controllare i volumi costruiti su una data area. Pertanto un basso valore di FAR non è necessariamente buono come uno alto non è necessariamente un male. Dipende dalla zona che si considera. In quanto, la superficie lorda di pavimento è una misura del carico sulle strade e sui servizi pubblici e della domanda di spazio di trasporto e di parcheggio, la FAR rappresenta un mezzo per regolare la produzione di traffico e per prevedere le esigenze future. La superficie lorda di pavimento non è una misura della densità di popolazione, per cui la FAR è carente nel

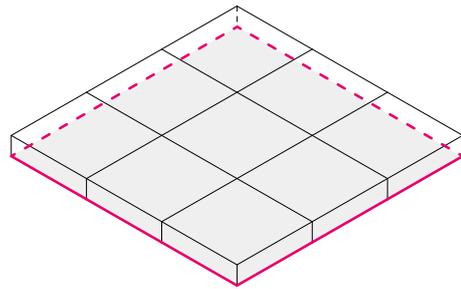
controllo della densità della popolazione e come strumento di previsione. La FAR è uno strumento per misurare la densità del costruito su un determinato lotto di terreno.

14 *Density Atlas,*
Massachusetts Institute
of Technology

La **Coverage** (COV) è la il rapporto tra l'area del piano terra degli edifici chiusi presenti su un lotto e l'area totale del lotto.¹⁴ Scenari di sviluppo con la stessa FAR ma con un rapporto di copertura diverso produrranno vari tipi di sviluppo. Due esempi di questi due scenari possono essere una distesa di abitazioni ad un piano in una baraccopoli e un grattacielo. A parità di Far si avranno due diversi valori di *coverage*.



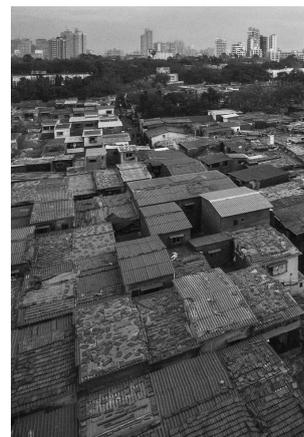
FAR = 1
Rapporto di copertura = **11%**



FAR = 1
Rapporto di copertura = **100%**



The Coral Tower - MVRDV
Sydney



Dharavi - Mumbai

Il rapporto di copertura è un parametro che indica i metri quadri di superficie coperta ogni metro quadro di superficie fondiaria. In urbanistica il rapporto di copertura viene indicato come Rc e si calcola nel seguente modo:
La superficie coperta (Sc) è definita come la superficie

$$Rc = \frac{m^2 Sc}{m^2 Sf}$$

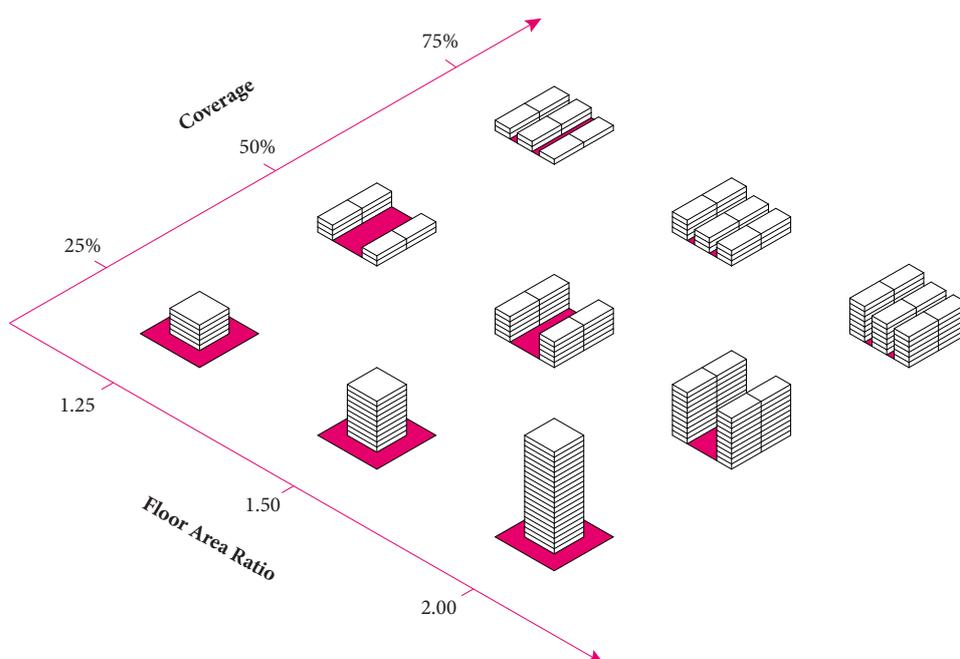
Rc - Rapporto di copertura
Sc - Superficie coperta
Sf - Superficie fondiaria

risultante dalla proiezione sul piano orizzontale del profilo esterno perimetrale della costruzione fuori terra, con esclusione degli aggetti e sporti inferiori a ml 1,50¹⁵. Per superficie fondiaria (Sf) si intende invece la superficie complessiva effettiva di una porzione di territorio destinata all'uso edificatorio privato. È costituita dalla superficie territoriale al netto delle aree per dotazioni territoriali, ivi comprese quelle esistenti¹⁶.

¹⁵ Decreto del Presidente della Giunta regionale 24 luglio 2018, n. 39/R - Norme per il governo del territorio in materia di unificazione dei parametri urbanistici ed edilizi per il governo del territorio - Regione Toscana

¹⁶ Ibidem

Relazione tra Floor Area Ratio e Coverage



La *coverage* nel calcolo della densità edilizia è un parametro molto importante in quanto ci indica in modo oggettivo quanto un dato territorio è coperto da edifici. Ma non basta come unico valore, esso deve essere abbinato alla Far e all'HEI (Indice di altezza).

Nell'immagine riportata sopra si può vedere la relazione tra *floor area ratio* e *coverage* e che risultato hanno questi due parametri sulla morfologia del costruito. Aumentando la Far aumenta l'altezza degli edifici, a prescindere dal rapporto di copertura. Aumentando la *coverage* invece aumenta l'area del terreno occupata dagli edifici. È molto importante studiare i diversi parametri, che permettono di descrivere la *building density*, perché ognuno di essi ci mette in relazione con una caratteristica della forma degli edifici diversa.

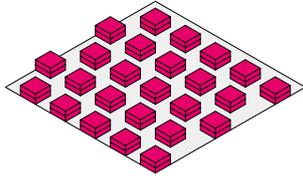
L'**Height index** (HEI) è il rapporto tra *Floor Area Ratio* e *coverage*. È una sorta di altezza media. Si può ottenere anche, dividendo la superficie lorda per la superficie coperta del lotto.¹⁷

¹⁷ A+t research group, *Why density?*, a+t architecture publishers, Vitoria-Gasteiz, 2015

Nella pagina seguente vengono illustrati nove modi generici di riempire un lotto vuoto con degli edifici. Questi nove sono degli esempi teorici e non dei casi reali. Tutti i lotti hanno una superficie di un ettaro, 100 metri per 100 metri. Questi esempi riassumono la gamma di possibilità di sovrapporre la *Floor Area* di diversi piani su un unico lotto. Sono delle forme astratte e cercano di coprire le diverse situazioni che si possono trovare nella forma di una città¹⁸. I nove esempi sono i seguenti: (1) case unifamiliari, (2) case a schiera, (3) edifici puntuali, (4) casa in linea, (5) doppia casa in linea, (6) isolato urbano chiuso, (7) isolato urbano con torri, (8) base con torri e (9) torre. Di ciascun esempio vengono forniti i tre indicatori della *building density*: la Far, la *Coverage* e l'HEI.

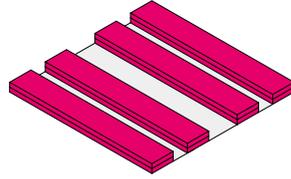
¹⁸ Ibidem

Forme urbane generiche



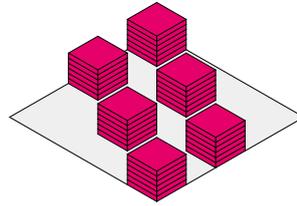
01. Case unifamiliari

FAR 0.50
COV 0.25
HEI 2.00



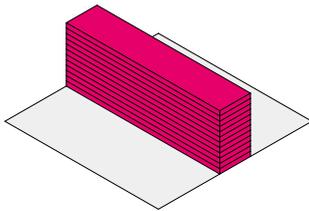
02. Case a schiera

FAR 1.20
COV 0.60
HEI 2.00



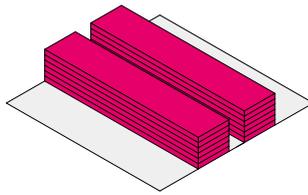
03. Edifici puntuali

FAR 1.44
COV 0.24
HEI 6.00



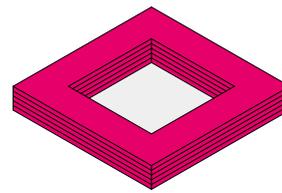
04. Casa in linea

FAR 1.65
COV 0.15
HEI 11.00



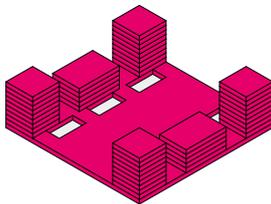
05. Doppia casa in linea

FAR 1.80
COV 0.30
HEI 6.00



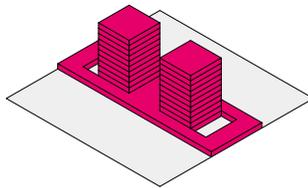
06. Isolato urbano chiuso

FAR 3.84
COV 0.64
HEI 6.00



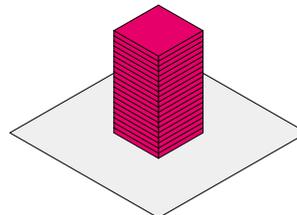
07. Isolato urbano con torri

FAR 3.10
COV 0.88
HEI 3.52



08. Base con torri

FAR 1.16
COV 0.36
HEI 3.22

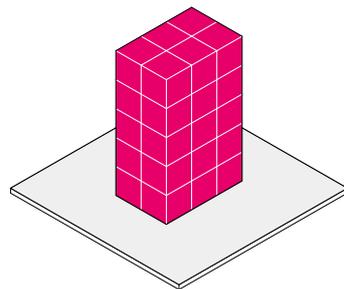


09. Torre

FAR 1.89
COV 0.09
HEI 21.00

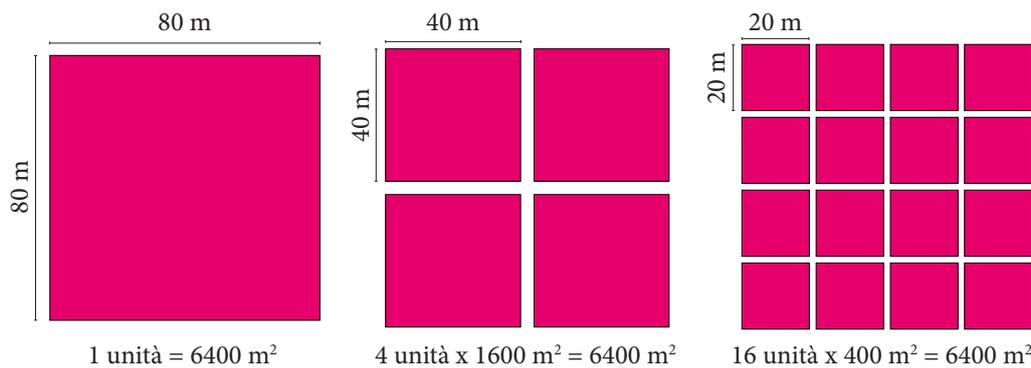
I disegni presenti
in questa pagina
sono tratti dal libro:
A+t research group,
Why density?, a+t
architecture publishers,
Vitoria-Gasteiz, 2015

2.2.2 Densità di unità abitative



La densità di unità abitative è definita come il numero di unità abitative costruite su un lotto. In inglese viene chiamata *dwelling units density*. Questa misura di densità è spesso utilizzata dagli agenti immobiliari perché il loro focus è il numero di unità abitative situate in una determinata area¹⁹. Misurando la densità di un quartiere attraverso il numero di unità abitative che ci sono nell'area, non vengono considerate le dimensioni delle unità abitative. Non si prende in considerazione se le dimensioni delle abitazioni sono adeguate al numero di persone che vivono all'interno. Non viene specificato se sono degli appartamenti da trenta, cinquanta o cento metri quadrati, situati in un grattacielo o se sono delle case unifamiliari con un giardino intorno. La densità di unità abitative ci informa solo sul numero di unità abitative presenti su un'area, non ci comunica come sono fatte queste abitazioni o la qualità di vita al loro interno. Gli edifici di grandi dimensioni possono occupare la stessa quantità di spazio di quelli piccoli, con conseguenti livelli di densità simili. Un'area occupata da *McMansions* è densa come un'area occupata dallo stesso numero di case a schiera? I *McMansions* hanno dimensioni più grandi di una casa a schiera e l'area apparirà più densa nel secondo caso. A parità di superficie considerata, in base alle dimensioni della unità abitative, possiamo avere più o meno unità. Nell'immagine riportata nelle pagine seguenti possiamo vedere tre situazioni differenti. Nel primo caso c'è una sola grande unità abitativa che occupa tutta la superficie considerata. Nel secondo caso, a parità di superficie

¹⁹ *Density Atlas*,
Massachusetts Institute
of Technology

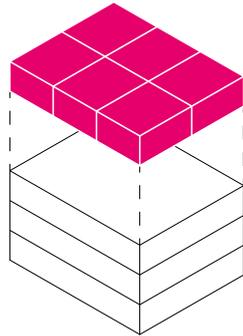


considerata, ci sono quattro unità abitative distinte da 1600 metri quadri ciascuna. Nel terzo caso, sempre a parità di superficie considerata, ci sono sedici abitazioni distinte da 400 metri quadri ciascuna. Diminuendo la superficie delle unità abitative, aumenta il numero di unità che è possibile insediare su un'area. La *dwelling units density* sarà più alta nel terzo caso perché il numero di unità abitative è maggiore. La *Far* e la *coverage* potrebbero essere simili nei tre casi, in base, rispettivamente all'altezza che assumono gli edifici che contengono le diverse unità abitative e all'area del piano terra degli edifici. È interessante considerare la relazione che c'è tra la *Floor Area Ratio* e la *dwelling units density*. La *Floor Area Ratio*, come abbiamo visto nelle pagine precedenti è definita come il rapporto tra la dimensione totale dell'edificio e l'area del lotto. Mentre la *dwelling units density* è stata definita come il rapporto tra il numero di unità abitative e l'area del lotto. Considerando un edificio multi-piano, se il numero di unità per piano aumenta, aumenta anche la *dwelling units density*. Ma la *Far* cambia o rimane la stessa? La *Far* rimane la stessa se il numero di piani dell'edificio non cambiano ma la *dwelling units density* cambierà in base alla differenza di unità abitative che ci sono su ogni piano. Confrontiamo numericamente, ad esempio, due edifici con lo stesso numero di piani (quattro) ma con un differente numero di unità abitative per piano. Il primo edificio ha trenta unità abitative per piano, mentre il secondo edificio ha sei unità per piano. La *Far* dell'edificio uno ha la stessa *Far* dell'edificio due

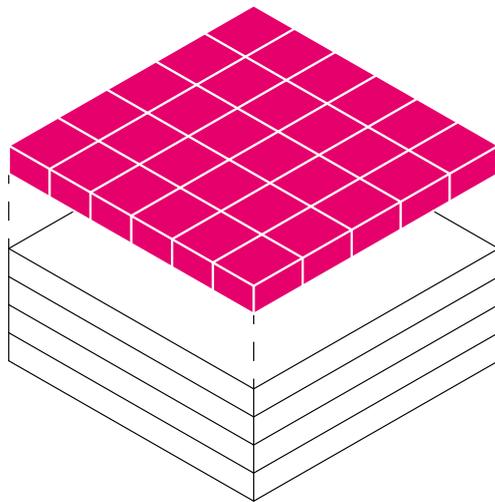
ma la *dwelling units density* cambia: l'edificio uno ha una *dwelling units density* cinque volte maggiore della *dwelling units density* dell'edificio due.

In molte occasioni quando si presentano proposte di

Edificio 1



- 4 piani
- 6 appartamenti per piano
- *Dwelling units density* **minore**



Edificio 2

- 4 piani
- 30 appartamenti per piano
- *Dwelling units density* **maggiore**

alloggi ad alta densità alle commissioni di pianificazione, gli architetti si trovano di fronte ad una opinione contraria che trovano difficile da capire. Dietro a questa opposizione, che può non avere a che fare con i disegni proposti, di solito si trova un malinteso nei termini utilizzati. In particolare, le parole "abitazione ad alta densità" evocano immagini

di grattacieli ad altezza elevata, poco distanziati, con una conseguente mancanza di luce diurna, spazi aperti ridotti e visuali ostacolate. Anche a densità medie e basse, però, c'è poca consapevolezza delle diverse configurazioni spaziali che possono assumere gli edifici e del loro impatto sulle strade e sui quartieri. Una delle ragioni di questo malinteso è che in fase di progettazione, descrivere un progetto in termini di numero di unità abitative per ettaro, è rilevatore per la maggior parte delle persone come dire loro quanto pesano gli edifici. Senza un senso di ciò che "25 abitazioni per ettaro" significa in termini reali, per esempio, la discussione può arenarsi in astrazioni che sono difficili da risolvere. Peggio ancora, senza un chiaro senso di quello che viene proposto, una semplice paura del cambiamento può prendere il sopravvento. Ogni nuovo alloggio che viene proposto significa un maggior numero di persone che si muoveranno nel quartiere, un aumento del traffico, una diminuzione dei valori di proprietà, ecc. In conclusione, le percezioni di densità residenziale sono legate alla qualità del design come ai numeri effettivi. Ma anche i numeri possono essere complicati da spiegare. La ragione di questa complessità è che i livelli di densità abitativa non possono essere considerati nel "vuoto". Possono essere intesi solo con riferimento ad altri fattori correlati: tipologie di edifici, configurazione dei parcheggi e tipi di costruzione. Pertanto, le strutture abitative che richiedono due posti auto per abitazione possono produrre una densità e una tipologia abitativa completamente diverse da quelle che richiedono un solo posto auto per abitazione. Maggiore densità, non significa necessariamente alti edifici.

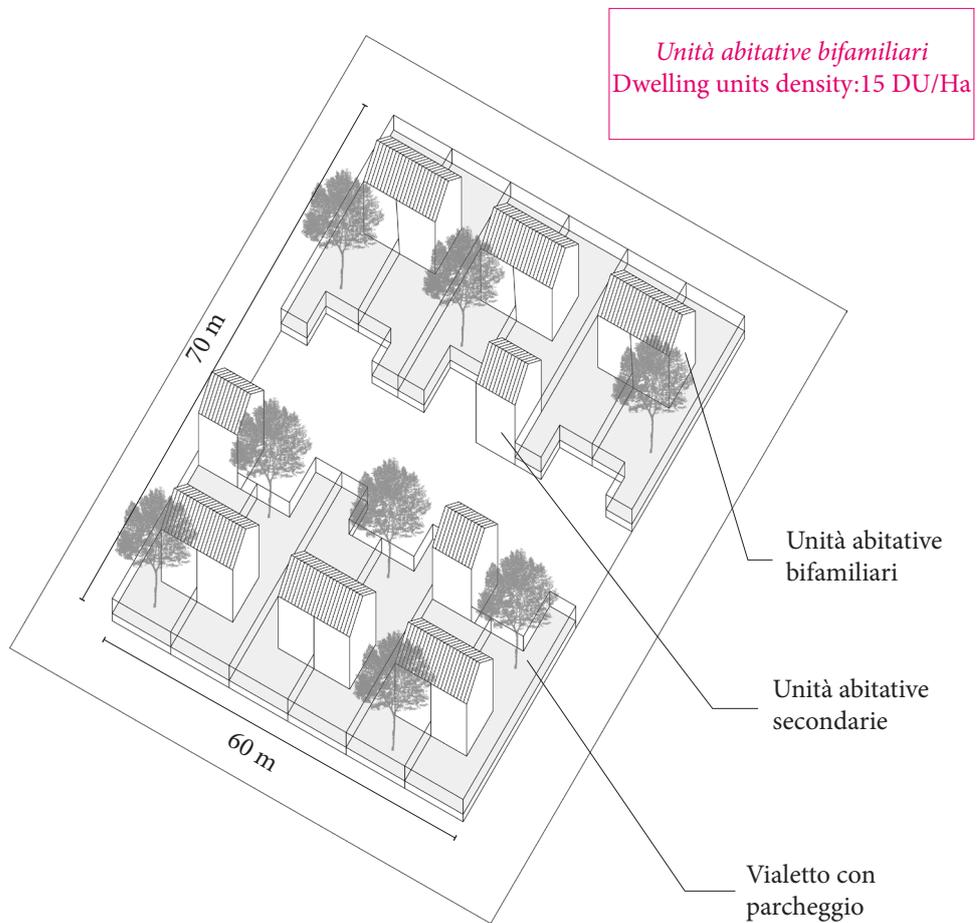
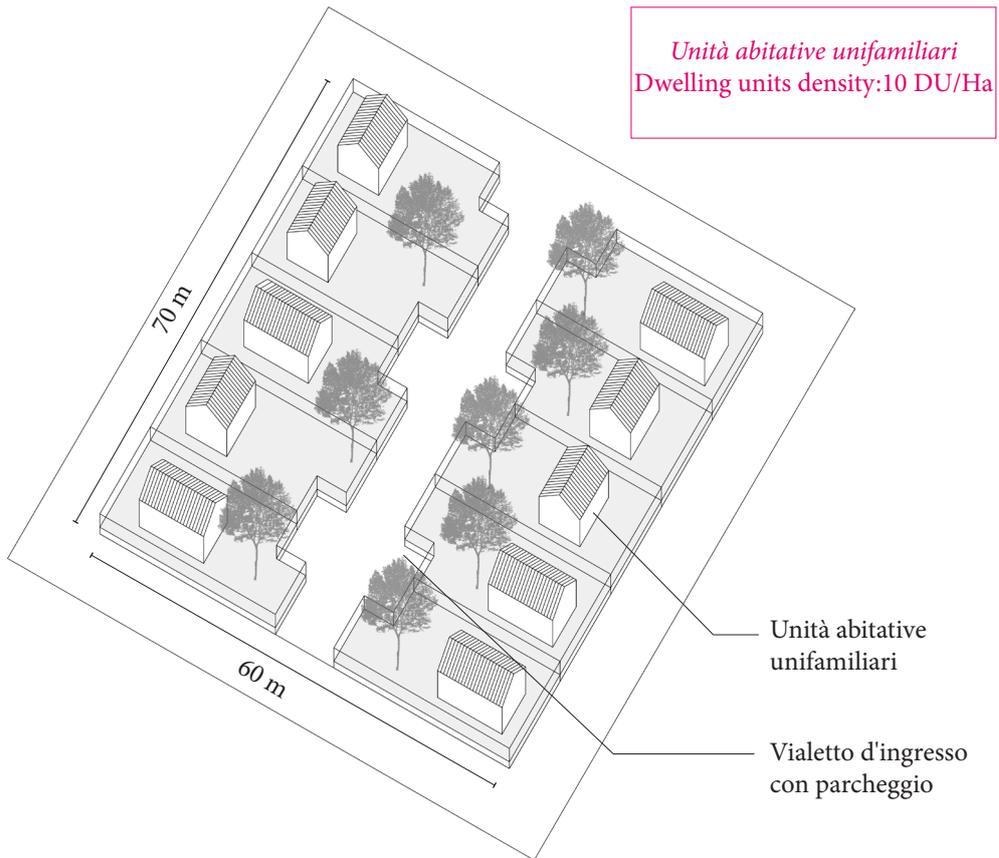
Nell'ambito dell'edilizia abitativa, alle densità più basse, si possono trovare forme diverse quali abitazioni unifamiliari, unità bifamiliari (duplex, ecc.), case a schiera e unità di diritto secondario²⁰. Le densità medie possono essere generalmente raggiunte con case a schiera o con palazzine con appartamenti senza ascensore. Alle più alte densità sono necessarie unità con accesso tramite ascensore e

²⁰ Le unità di diritto secondario (o unità di abitazione accessoria) è un'ulteriore abitazione autonoma sullo stesso lotto di un edificio residenziale esistente.
www.spur.org

corridoio. La conformazione dei parcheggi cambia in base all'aumento del numero delle unità abitative. Progredisce da garage individuali, a lotti di superficie comune o a garage interrati o semi-interrati. Nelle pagine seguenti vengono mostrati diversi tipi di insediamenti residenziali a parità di *dwelling units density*. Ad esempio, dieci o quindici unità abitative per ettaro a che tipi di forme architettoniche corrispondono? A parità di bassa, media o alta *dwelling units density* si possono riscontrare diversi tipi di forma urbana.

· Sviluppo residenziale a bassa densità (10-35 DU/Ha)

La prima coppia di disegni mostra uno sviluppo a bassa densità nell'intervallo di 10-15 abitazioni per acro (4 000 m²) sulle dimensioni di un lotto che vanno da 3000 a 5000 m². I tipi di abitazioni considerate sono o case unifamiliari con un lotto di 15 x 30 m, o case bifamiliari con un lotto di 9 x 30 m. Gli edifici a queste densità di solito sono dotati di un posto auto privato, o condiviso con un'altra unità abitativa, posto su un vialetto laterale all'abitazione con accesso dalla strada principale. Il posto auto può essere anche inserito sul retro della casa con accesso sempre tramite un vialetto. La presenza dei vialetti offre la possibilità di creare facciate su strada che non hanno frequenti tagli sul marciapiede, e quindi in grado di fornire più parcheggio *on-street* per i visitatori. Inoltre, i vialetti sono desiderabili per "nascondere" tutte le attività di servizio, automobili, camion e i rifiuti della vita quotidiana. Inoltre questi spazi esterni all'abitazione possono essere utilizzati per creare unità di diritto secondario. In questo modo si possono facilmente creare abitazioni a reddito misto all'interno dello stesso blocco. Tali alloggi offrono un maggiore livello di sicurezza perché ci sono "più occhi sulla strada" e servono per aumentare la densità senza alterare l'aspetto delle strade circostanti.





Rixensart, Belgio

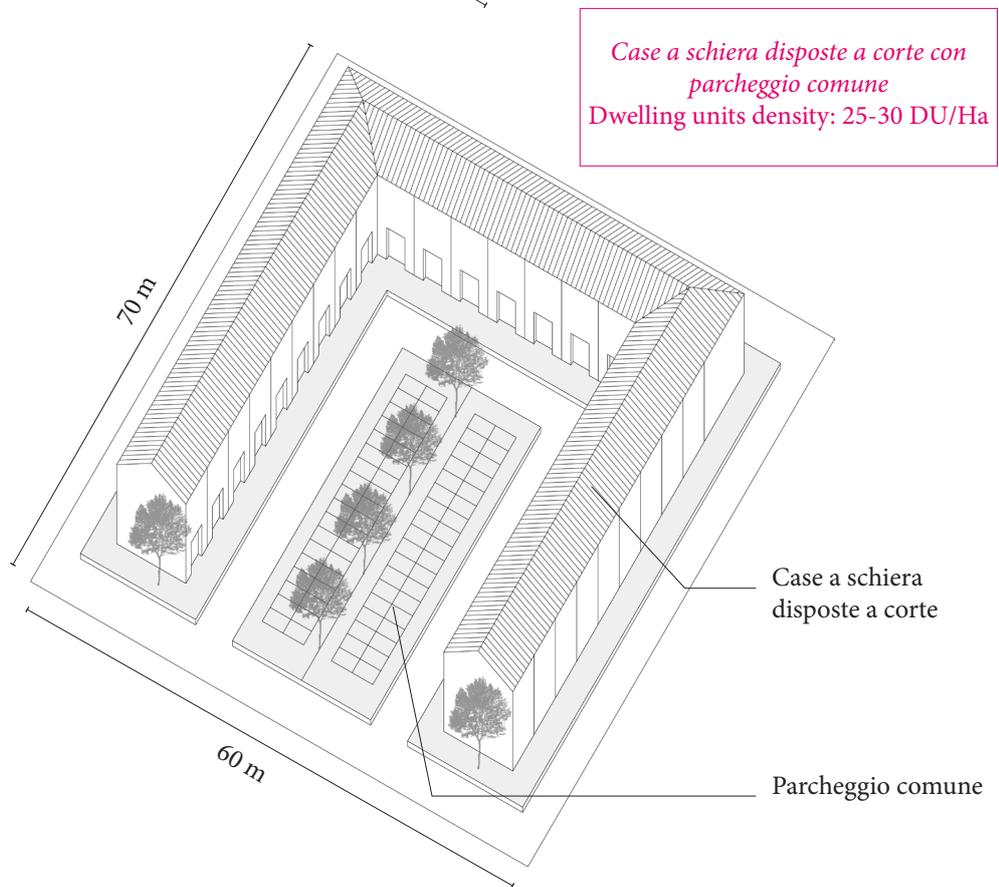
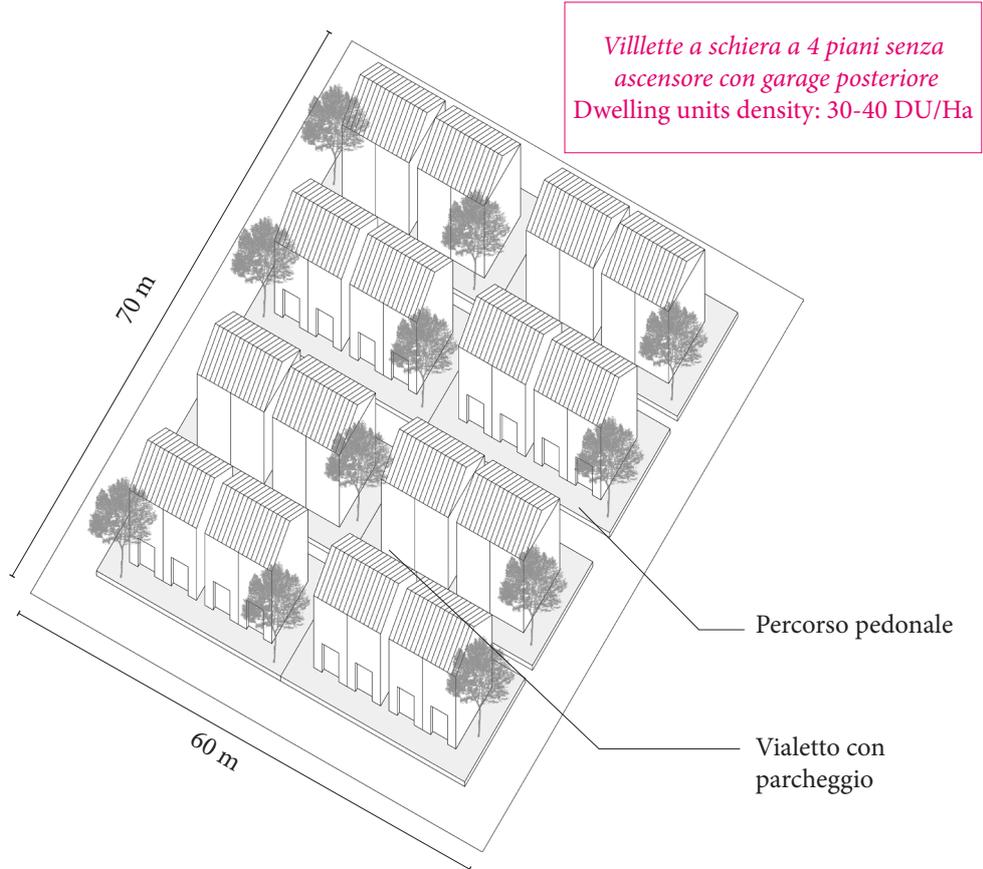


· Villette a schiera (10-35 DU/Ha)

A una densità media di 15-25 abitazioni per ettaro e oltre, ci si sposta in gruppi di abitazioni disposte prevalentemente come case a schiera. In genere, le case a schiera comprendono abitazioni a due o tre piani che variano in larghezza da 5 a 8 metri. Possono avere il posto auto anteriore o posteriore all'abitazione ma il parcheggio è preferibile sul retro per evitare una facciata su strada dominata da porte garage. In alcuni casi è possibile trovare un garage interrato, nel quale ogni villetta possiede un proprio garage indipendente con accesso diretto all'abitazione. Utilizzando la tipologia di abitazione "*row-house*", possono essere utilizzate diverse conformazioni sul sito per aumentare la densità senza creare un impatto schiacciante sulla strada. Nel XIX secolo a San Francisco sono state sviluppate due differenti disposizioni di villette a schiera. La prima è la "*Tandem housing*" che è costituita da una doppia fila di abitazioni disposte le une accanto alle altre. Alla seconda fila di case si accede attraverso un garage o un portale. Questo tipo di disposizione funziona bene su lotti più profondi, perché dalla strada l'aspetto è lo stesso che per l'alloggiamento a fila ordinaria, ma con il doppio della densità. In alternativa, utilizzando un vicolo centrale, può essere inserita tra due strade principali una nuova strada stretta fiancheggiata da case unifamiliari a due o tre piani. Questa seconda disposizione permette di avere lo stesso numero di unità abitative di un paio di edifici più alti posti di fronte alle strade principali. Una variante sul modello "*Tandem housing*" è quella di posizionare sei o otto moduli di case a schiera intorno ad un parcheggio comune. Questa variante permette di costruire un maggior numero di unità abitative, riducendo al minimo l'impatto sulla strada e avendo un unico taglio sul marciapiede di essa. Un altro tipo di abitazione, nota come "*tuck-under*", consiste in una casa a due piani rialzata di mezzo livello sopra la strada con un garage retrostante di mezzo livello verso il basso.

L'abitazione è considerata come un'unità di due piani dal lato strada, anche se è alta tre piani se misurata dal lato del garage. Densità di 25-30 abitazioni per ettaro sono possibili con la disposizione "tuck-under". Questa soluzione può essere utilizzata anche per creare interessanti facciate su strada, dal momento che i garage sono nascosti nella parte posteriore e le camere al piano terra sono rialzate di mezzo livello sopra la strada, preservando la privacy dai pedoni di passaggio sul marciapiede. Salendo con la scala di densità e arrivando fino a 40 abitazioni per acro, le villette a schiera raggiungono l'altezza di quattro piani senza ascensore, con garage interrato. Le unità abitative accatastate su due piani, tuttavia richiedono due vie di fuga, quindi devono essere dotate di due rampe di scale che diano accesso sia dalla strada che dalle aree di parcheggio posteriori. La villetta a schiera è una tipologia abitativa che nel XX secolo si è vista comparire in quasi tutta l'Europa. Le villette a schiera si trovano per lo più nelle aree metropolitane delle grandi città europee. Questa tipologia abitativa in genere presenta un fronte stretto e si sviluppa maggiormente in profondità e in altezza su più piani. Presenta spesso un orto o un piccolo giardino sul retro e internamente una scala può portare ai piani superiori. La villetta a schiera si trova spesso in quartieri residenziali con pochi o nessun servizio e con ampi spazi verdi intorno. Essa consente di avere una buona privacy e una casa su più livelli, tuttavia, le abitazioni essendo attaccate non sono totalmente svincolate le une dalle altre. La villetta a schiera è di solito abitata da un nucleo familiare medio composto da quattro o cinque persone. La decisione di abitare in una casa fuori città, che si presume assunta liberamente, è frutto di un atteggiamento che si oppone alle inadeguate condizioni abitative della città, non alla città in sé stessa come luogo di vivere²¹.

²¹ Christian Schittisch, *Alta densità abitativa. Idee, progetti, realizzazioni.*, 2005, Edizioni Detail, Monaco di Baviera.





Santa Clara, Stati Uniti

· Dalla media densità all'alta densità (media densità: 35-100 Du/ha_ Alta densità: 100-200 Du/Ha)

Gli ultimi grafici mostrano sistemazioni residenziali di media-alta densità. A questa scala di densità, sono molte le configurazioni spaziali possibili ma esse sono più costose da costruire, in gran parte a causa della necessità di costruire un parcheggio strutturato comune a tutte le unità abitative. Al di sopra delle 45 abitazioni per ettaro si accede alla propria abitazione attraverso un ascensore e ad un corridoio e si dispone di un garage in un parcheggio comune interrato o in una struttura separata. A una densità superiore alle 75 abitazioni per ettaro ci si sposta verso sistemi di parcheggio multi-livello. Questi possono assumere la forma di parcheggio sotterraneo o di parcheggio multi-piano adiacente alla struttura residenziale, entrambi i quali richiedono ventilazione meccanizzata e misure di prevenzione antincendio. In alternativa possono essere progettati parcheggi indipendenti che sono ventilati naturalmente e non richiedono costose separazioni antincendio, ma questi possono richiedere più spazio. Le costruzioni a medio-alto livello di densità possono raggiungere di gran lunga valori superiori alle 75 abitazioni per ettaro. Tuttavia, aumentando il numero dei piani di un edificio, aumentano anche i requisiti in materia di sicurezza sulla vita e si richiedono particolari caratteristiche costruttive, quali vani pressurizzati delle scale e luoghi di rifugio sicuro in edifici che hanno un'altezza superiore della portata di una scala antincendio. I grattacieli costruiti sotto questo livello di sicurezza sono di solito alti otto piani e raggiungono con lo spessore del tetto un'altezza complessiva di 25 metri. La media-alta costruzione a più piani può richiedere uno o più ascensori e due rampe di scale. I requisiti dei regolamenti edilizi cambiano di città e di paese in paese, a seconda di come questi possono essere previsti. Ad esempio, a New York, Chicago e Vancouver, sono consentite le "*scissor stairs*" dove due rampe di scale si

incastrano in un unico pozzo di cemento, consentendo la costruzione di una piccola piastra di calpestio e di una torre snella. Alcune torri residenziali di Vancouver hanno solai di piccole dimensioni che si aggirano intorno ai 4000 m². In California il regolamento edilizio richiede un minimo di 10 metri di separazione tra i due vani scala di un edificio e, su qualsiasi piano, la distanza di percorrenza tra le porte e le scale deve essere pari alla metà della dimensione diagonale massima del solaio. Il risultato è un nucleo molto più grande e un solaio di pavimento più grande. Le sistemazioni residenziali a media-alta densità si trovano spesso nelle città e nella loro periferia piuttosto che nei sobborghi e nelle aree di campagna. Questo perché, ancora oggi la città attira a sé, a causa delle opportunità lavorative e di svago che offre, un grande numero di persone. Nel 1935, Le Corbusier, nel suo libro *La ville radieuse* gettava le basi per lo sviluppo futuro della vita domestica e urbana. La sua rivoluzionaria idea per Algeri veniva descritta con le seguenti parole: "Guardate, qui vi sono i lotti artificiali, la città verticale in altezza. È tutto raccolto: la vista, lo spazio, il sole, i sistemi di collegamento orizzontali e verticali (...). La forma architettonica è affascinante, e rappresenta una presenza ammirevole! La diversità più assoluta raccolta nell'unità. Ognuno potrà costruirsi la propria villa come vorrà, e nel complesso non farà certo differenza se lo stile moresco affiancherà il Luigi XVI o il Rinascimento. (...) Il primo passo è costituito dalla realizzazione della struttura di supporto per i lotti artificiali su più piani, fino al livello dell'autostrada. A quel punto si procede con la vendita dei lotti per la costruzione di ville con giardino e panorama illimitato."²² Oggi dall'idea di Le Corbusier prendono corpo progetti che tornano a diffondere la necessità sociale ed ecologica di un ritorno nelle città. Santiago Calatrava nel 2005 progettava una torre di abitazioni alta 300 m da realizzare lungo le coste dell'East River, nel *South Street Seaport District* di Downtown Manhattan. Il nome del progetto "*Townhouses in the sky*", ne riassume

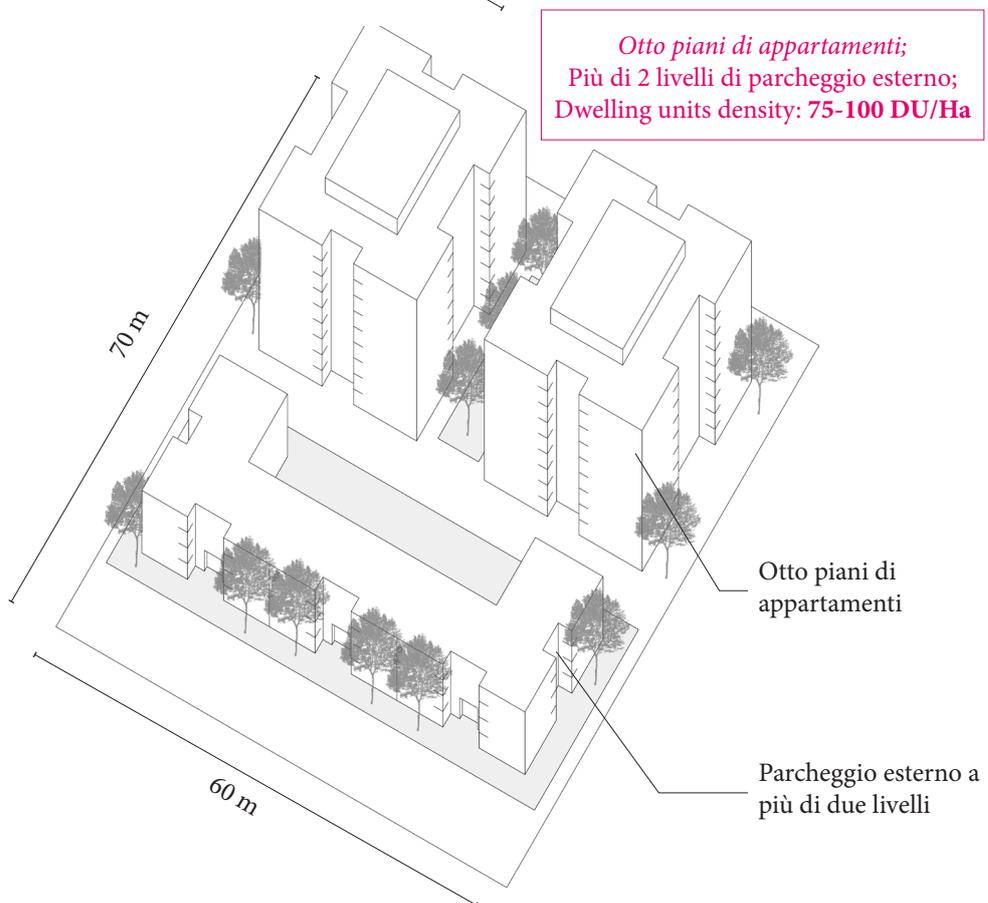
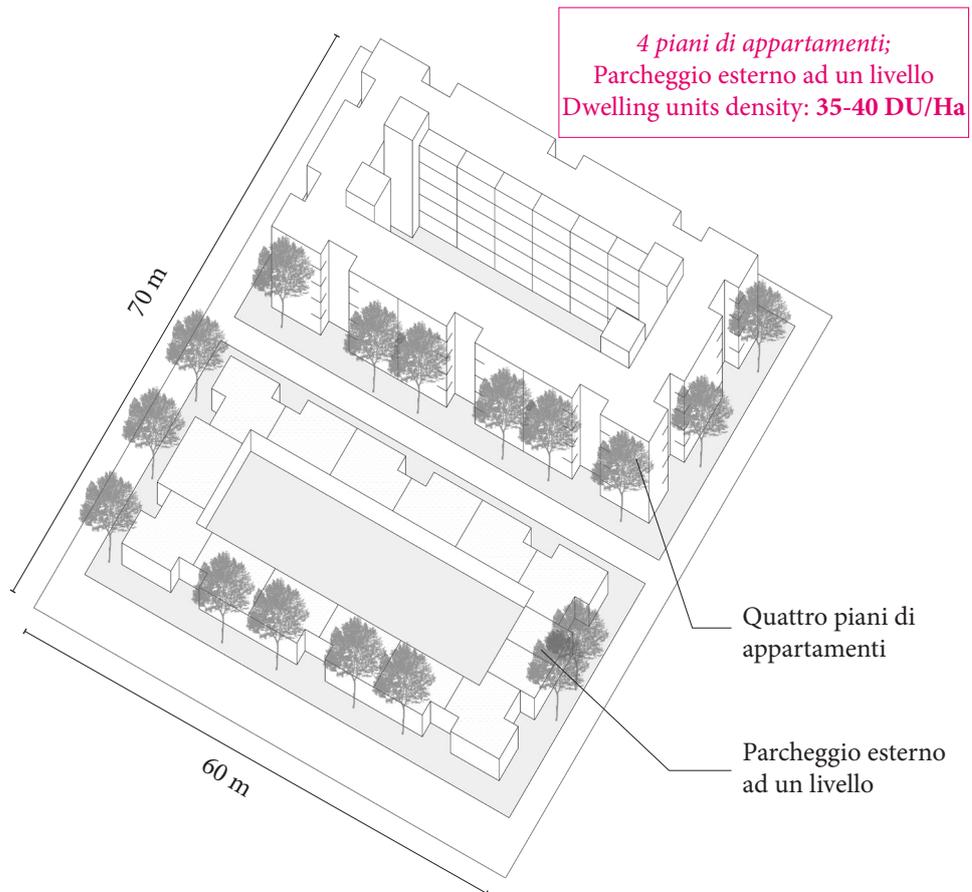
²² Le Corbusier,
La Ville radieuse,
Boulogne-Seine, 1935

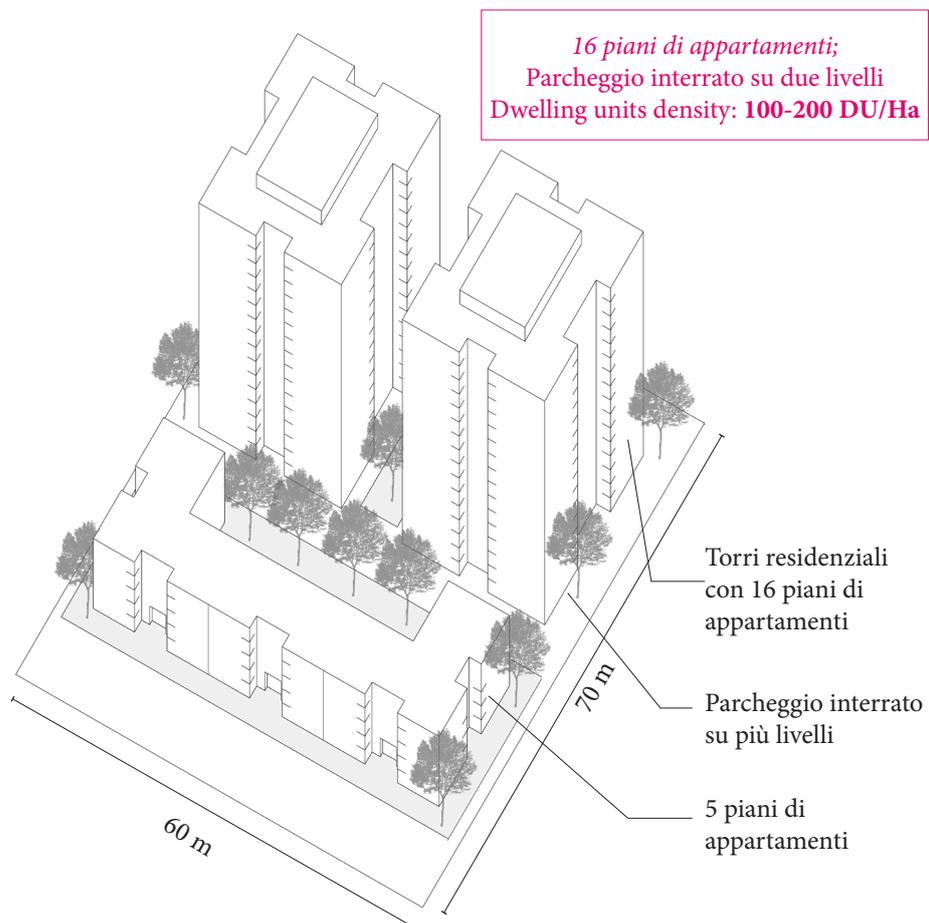
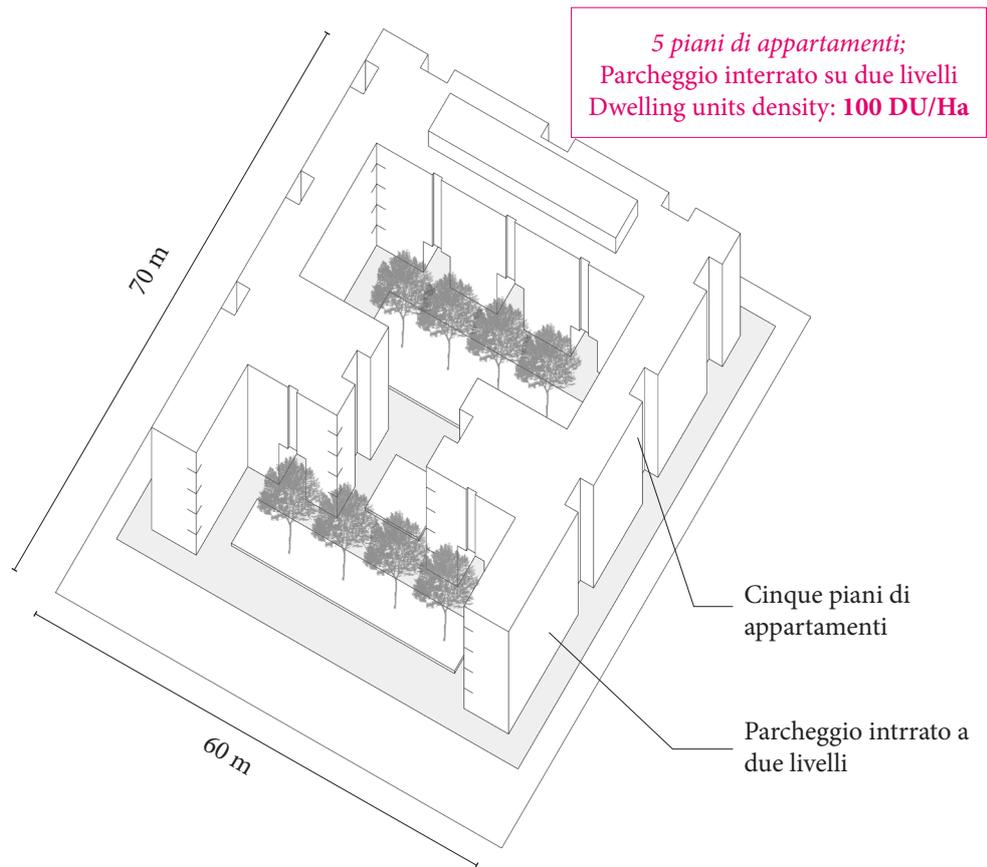
bene il progetto programmatico: dodici cubi vetrati, ognuno di quattro piani, sospesi da una sottile struttura in calcestruzzo armato. Ogni unità è la trascrizione moderna di una "palazzina urbana" a quattro piani. Il progetto di Calatrava tanta di da corpo ad un vecchio sogno: il concetto abitativo di una casa unifamiliare proiettato sui piani alti della città.²³

²³ Christian Schittisch,
Alta densità abitativa.
Idee, progetti,
realizzazioni., 2005,
Edizioni Detail,
Monaco di Baviera.



Progetto residenziale "Townhouses in the sky" a New York







Milano, Italia

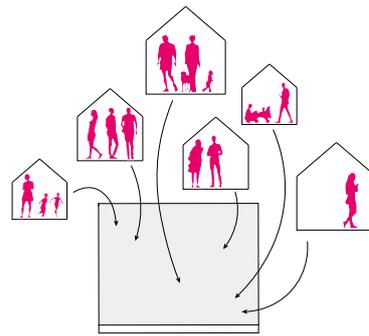
²⁴ Institute of Architecture and Design_Vienna University of Technology Editor, *Housing Density - Department for Building Construction and Design* - HB2, 2012.

In tutto il mondo il tema dell'abitazione è molto discusso da diversi punti di vista: sociale, economico e politico. La costruzione di alloggi per un maggior numero di persone è un indicatore importante del carattere sociale di una società. La maggior parte delle persone vuole vivere in una casa unifamiliare. Nei Paesi Bassi, in Inghilterra o in Giappone, questo desiderio viene in gran parte preso in considerazione.²⁴ In altri paesi invece, la semplice casa a schiera o l'edificio ad alta densità e a basso costo deve ancora essere stabilito come una forma di abitazione efficiente. In molti paesi europei, un'alta percentuale della popolazione vive in affitto e deve accontentarsi di un tipo di alloggio sgradevole e deve sostenere spese più elevate a causa dell'aumento degli affitti. In tutta Europa l'impoverimento delle classi medie ha avuto in particolare riflessi sulle nuove generazioni, dato che anche disponendo di un lavoro, le fasce più giovani sono sempre meno in grado di accedere al mercato della proprietà. Le grandi città sono l'epicentro di tale crisi: da un lato costituiscono sempre più i luoghi attrattivi dei nuovi lavori e dei nuovi stili di vita, dato che vi si accentrano una gamma di funzioni centrali (servizi avanzati, alta formazione, ricerca, cultura, intrattenimento); ma al tempo stesso sono luoghi dove lo squilibrio tra domanda e offerta crea un surriscaldamento dei prezzi, a fronte di salari che rimangono bassi e precari.²⁵ In Italia il 65% dei giovani compresi tra i 18 e i 34 anni vive ancora con i propri genitori. Molti giovani vivono ancora all'interno delle proprie famiglie e non praticano la convivenza anche perché mancano le case. Se i giovani italiani volessero vivere fuori casa, di quante case avrebbero bisogno? La risposta è che ci troviamo di fronte ad una domanda potenziale di circa 10.000 case. Non si tratta di abitazioni necessariamente tutte da costruire: ad esempio, solo nei capoluoghi ci sono 1,8 case vuote. L'offerta dunque non manca, si deve però sciogliere il nodo del mancato incontro tra domanda e offerta.²⁶ La *dwelling Units Density* è fondamentale da tenere conto in questa prospettiva.

²⁵ SIDIEF, *La casa in Italia. Sintesi delle ricerche*, Aprile 2019, Roma

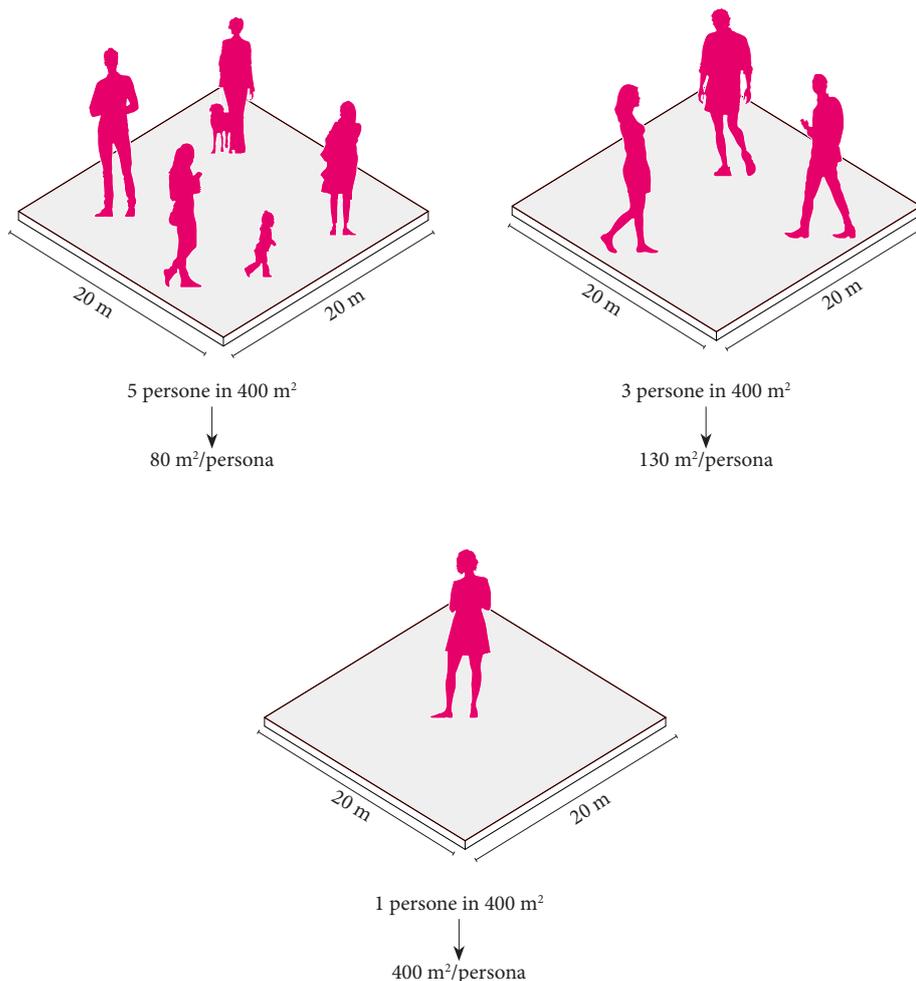
²⁶ Ibidem

2.2.3 Densità di popolazione



La densità di popolazione (*population density* in inglese) è il rapporto tra il numero di persone che si trovano in una determinata area e l'estensione dell'area presa in considerazione. Misurare il numero di persone in una determinata area è utile per misurare la densità, tuttavia, essa non misura la quantità di spazio vitale per persona.²⁷

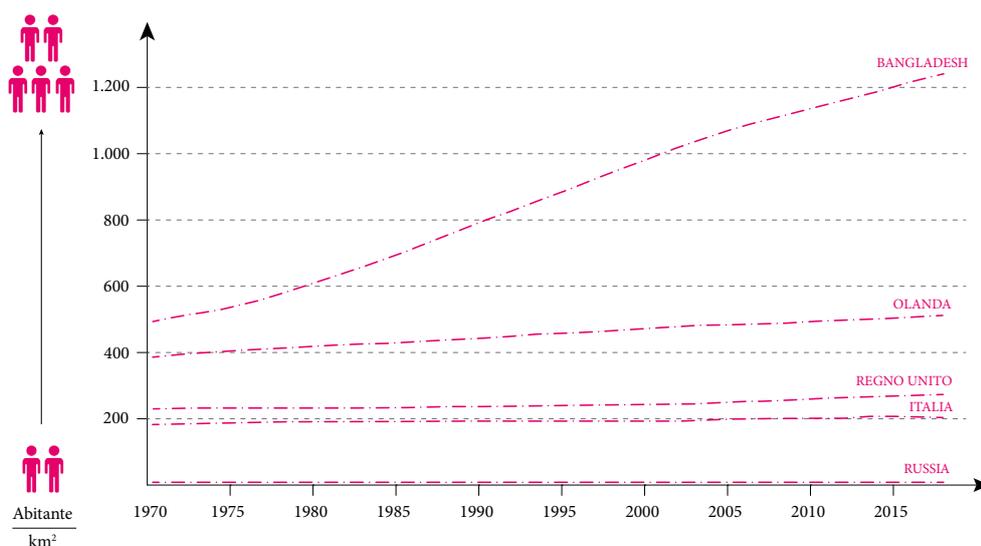
²⁷Density Atlas, Massachusetts Institute of Technology



· La densità di popolazione in Europa

In genere si dice che l'Inghilterra sia il paese più densamente popolato d'Europa, nelle discussioni sull'aumento di popolazione della nazione e sulla crescente tensione sui servizi pubblici. Ma non è corretto. Nel 2016 l'Inghilterra ha raggiunto un valore di *population density* di 426 persone per km² mentre in Olanda la densità di popolazione raggiungeva valori di 505 persone per km². A livello mondiale uno dei paesi più densamente popolati è il Bangladesh dove si arriva ad una densità di popolazione di 1252 persone per km². (figura 1) Tuttavia, dividere semplicemente il numero di persone per l'area terrestre di un paese non è sempre il modo migliore per comprendere la densità di popolazione. Considerando ad esempio un paese come la Russia, dove la densità urbana è alta, ma ci sono vaste aree di terra deserta, si individuano valori di densità di popolazione bassa, solo 8 persone per km². Ma questo valore non corrisponde a ciò che la maggior parte delle persone vive in Russia nella vita quotidiana. Lo stesso vale per l'Australia, il Canada e altre grandi nazioni altamente urbanizzate. (Figura 2).

Figura 1: Population density (persone per km²)



Paese	Anno più recente	Valore più recente (ab/km ²)
Bangladesh	2018	1.240
Olanda	2018	511
Regno Unito	2018	275
Italia	2018	205
Russia	2018	9

Fonte dei dati: WORD BANK

Figura 2: Percentuale di popolazione urbana



Paese	Anno più recente	Valore più recente (%)
Brasile	2019	87
Australia	2019	86
Canada	2019	275
Russia	2019	205

Fonte dei dati: WORD BANK

Per l'analisi sulla densità della popolazione mondiale ed europea, si è fatto riferimento ai dati forniti dall'Eurostat²⁸, allo strumento di confronto dei dati della *World Bank*²⁹

²⁸ <https://ec.europa.eu/eurostat/>

²⁹ <https://www.worldbank.org/>

³⁰ <https://luminocity3d.org/>

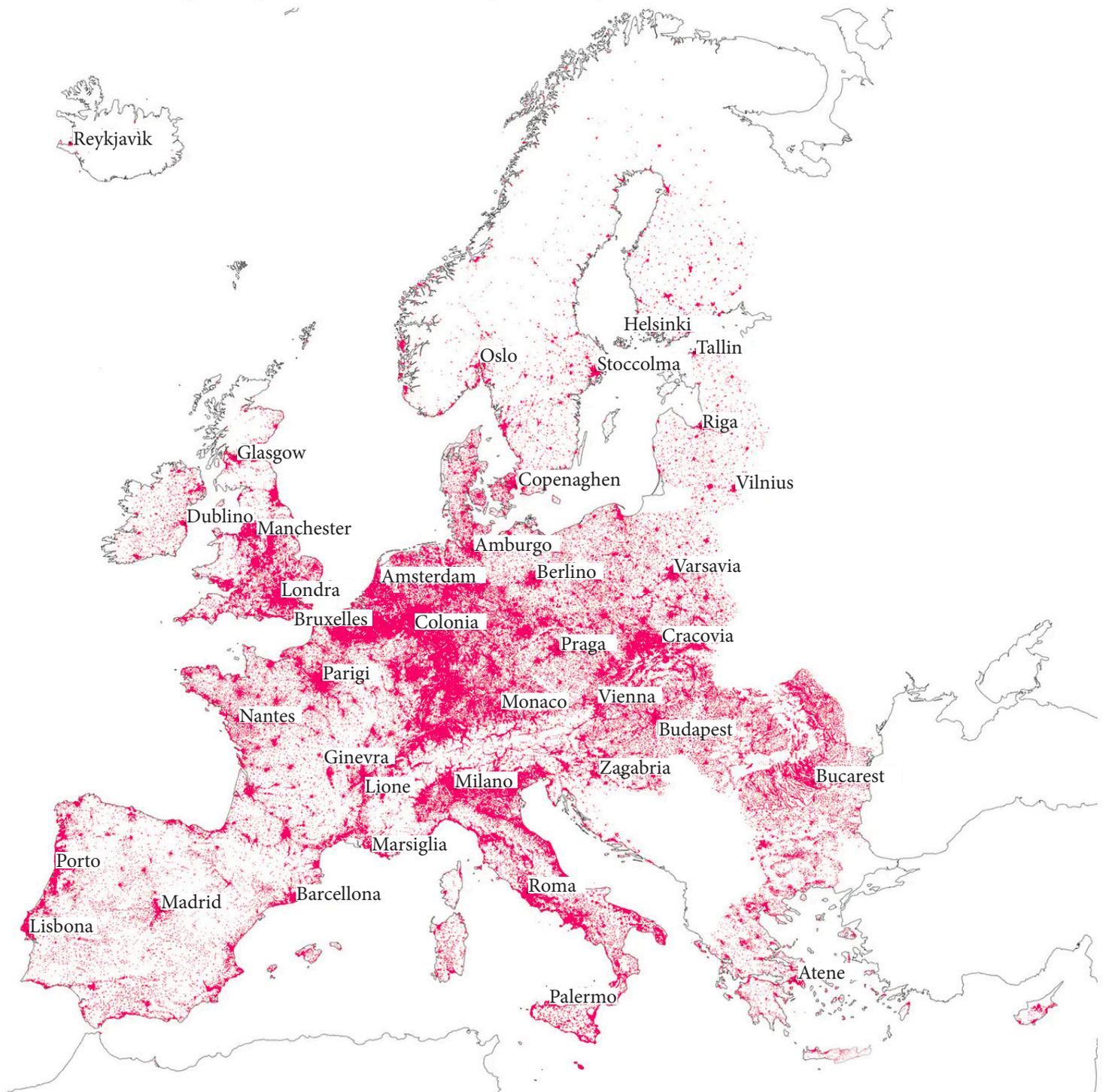
³¹ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/population-distribution-demography/geostat>

³² Andreas Faludi, *The "Blue Banana" revisited*, European Journal of Spatial Development, Marzo 2015

e alle mappe interattive sulla densità della popolazione mondiale di Duncan Smith³⁰.

Nella tesi si cerca di comprendere la *population density* in modo più approfondito, utilizzando misure alternative di densità di popolazione. Si analizzano 38 paesi europei, i cui dati sono stati presi dalla griglia sulla densità di popolazione dell'Eurostat³¹ e sono stati mappati. L'Eurostat divide l'Europa in aree da 1 km² e fornisce un conteggio della popolazione per ciascuna area in modo tale da poter confrontare lo stesso dato in tutta Europa. La mappa, nella pagina a fianco, fornisce una buona panoramica di dove le persone vivono o non vivono in Europa. Ad un primo impatto si nota uno scarso insediamento nella zona delle alpi, nel nord della Scandinavia e in gran parte della Spagna. Questa mappa ci aiuta a comprendere il tema di cui si sta parlando in un contesto più ampio. Ad esempio si può vedere un'area ad alta densità di popolazione che si estende in un arco irregolare dal nord-ovest dell'Inghilterra fino a Milano, con una piccola interruzione nelle alpi. Questo arco viene denominato con il nome "*banana blu*"³², o dorsale Européenne (spina dorsale europea), identificata dal geografo francese Roger Brunet nel 1989, e ospita più di 110 milioni di persone. Possiamo ottenere maggiore chiarezza sulla densità concentrandosi solo in quelle aree di 1 km² in cui vivono le persone. Questa densità, dal momento che indica la densità di popolazione che realmente viene percepita nella vita quotidiana dagli individui, all'interno delle aree edificate, la si può chiamare "*densità abitativa*". Per capire questa misura è utile osservare il territorio spagnolo. La Spagna ha una *population density* di 93 persone per km², dando l'impressione di un paese scarsamente popolato. Questo è confermato dalla mappa, dove gran parte della Spagna sembra essere vuota. Molto di più di ogni altro paese europeo. Le ragioni di ciò risalgono al Medioevo come ha spiegato bene Daniel Oto-Peralías dell'Università di St Andrews nell'articolo: "*The Medieval Frontier Origins of a Country's Economic Geography*:"

Densità di popolazione in Europa
Aree con 250 persone o più per km²



The Case of Spain."³³ Daniel Oto-Peralías mostra il potenziale delle frontiere storiche di plasmare la geografia economica dei paesi. Si concentra sul caso della Spagna, per dimostrare come l'estrema insicurezza delle frontiere in epoca medievale abbia condizionato la colonizzazione del territorio, tale da renderlo una delle aree più desertiche d'Europa. La Spagna, nel Medioevo si distingue già per il suo modello insediativo anomalo, caratterizzato da una bassa densità nella parte meridionale del paese, che non si spiega dati i suoi fattori geografici e climatici favorevoli. Durante la colonizzazione cristiana della Spagna centrale nel Medioevo sono stati occupati territori tra loro non continui ma piuttosto distanti. Questo ha portato ad un livello notevolmente basso di densità di insediamento che ha persistito fino ad oggi.

Tuttavia, caratterizzare la Spagna come un paese scarsamente popolato non riflette l'esperienza sul campo, come può dirci chiunque conosca Madrid o Barcellona. La Spagna contiene al suo interno 505.000 quadrati di un km. Ma solo il 13% di questi è abitato. Ciò significa che la "*densità abitativa*" per la Spagna è in realtà di circa 737 persone per km², invece di 93. Quindi anche se il modello di insediamento sembra scarso le persone vivono nella realtà molto vicine le une alle altre. La Spagna, potrebbe affermare di essere il principale paese più densamente popolato d'Europa, nonostante il suo aspetto sulla mappa. Questo aiuta a spiegare perché la Spagna abbia il km² più densamente popolato d'Europa; più di 53.000 persone abitano una sola area di un km² a Barcellona. Anche la Francia ha un'area con più di 55.000 persone in un solo km² a Parigi. Ci sono 33 aree in tutta Europa con una popolazione di 40.000 abitanti o più: 23 sono in Spagna e 10 in Francia. Il km² più densamente popolato d'Inghilterra si trova a ovest di Londra e conta poco più di 20.000 persone. A livello globale, la cifra più alta si avvicina a 200.000 a Dhaka in Bangladesh. Quando si guarda alla "*densità abitativa*" in tutta Europa, è giusto dire che l'Inghilterra

è un paese densamente popolato, ma si trova ancora dietro la Spagna e i Paesi Bassi nell'elenco delle principali nazioni europee. Il valore della densità di popolazione per l'Olanda è di 546 persone per km² rispetto a 531 per l'Inghilterra. Sebbene questi numeri sulla densità della popolazione siano un po' datati ora (si basano sui dati del 2011) possono ancora dimostrare come i dati sulla densità di popolazione possono differire da ciò che sperimentiamo

Parametri della densità di Popolazione in 25 Paesi dell'Europa

Paese	Superficie (km ²)	Densità aritmetica (ab/km ²)	"Densità abitativa" (ab/km ²)	Max popolazione in un km ²	Popolazione totale (2011)	% di celle da 1 km ² popolate
Spagna	505.634	93	737	53.119	46.814.568	12,6
Olanda	37.321	446	546	23.485	16.627.680	81,6
Italia	301.289	197	453	22.113	59.369.049	43,5
Francia	551.695	114	195	52.298	62.744.459	58,4
Inghilterra	130.279	405	531	20.477	52.697.866	76,2
Belgio	30.544	358	434	29.100	10.939.956	82,5
Germania	357.473	224	376	23.379	80.004.386	59,5
Svizzera	41.289	191	385	21.456	7.899.058	49,6
Grecia	129.639	83	379	28.880	10.801.047	22,0
Austria	83.911	100	220	16.984	8.385.332	45,5
Portogallo	91.632	115	255	21.823	10.560.578	45,2
Ungheria	93.067	107	368	10.451	9.923.425	29,0
Danimarca	43.282	128	183	22.381	5.530.902	69,7
Norvegia	334.778	15	89	15.673	4.906.148	16,5
Finlandia	336.751	16	53	14.933	5.338.841	30,1
Irlanda	70.728	65	81	12.176	4.573.374	80,0
Islanda	102.285	3	187	5.738	318.700	1,7
Croazia	55.443	77	161	10.202	4.271.221	47,9
Lituania	64.915	47	85	16.166	3.022.087	54,9
Estonia	45.445	28	62	17.375	1.290.520	45,5
Polonia	312.101	123	196	32.752	38.497.929	63,0
Malta	316	1316	1382	11.421	415.891	95,3
Monaco	2	18.067	10.067	12.564	36.133	100,0
Bulgaria	111.073	66	312	23.934	7.364.570	21,3
Lussemburgo	2.634	192	308	7213	505.682	62,3

Fonte dei dati: Eurostat

nella vita quotidiana. Le misure matematiche della densità di popolazione possono essere utili, ma non sempre corrispondono alle nostre percezioni della densità urbana. Nella tabella della pagina seguente sono riportati i 38 paesi analizzati, in cui si mettono a confronto la densità calcolata aritmeticamente su tutta la superficie dello stato e la densità abitativa che tiene conto solo della superficie realmente abitata dalla popolazione di quello specifico stato.

Nella tabella della pagina precedente si può vedere come i paesi che hanno una densità aritmetica molto più bassa della densità abitativa, hanno di conseguenza una percentuale bassa di "celle" popolate. Questo perché in questi paesi la popolazione si concentra nelle città e non vive nel resto del territorio nazionale. Un esempio di questi paesi sono la Spagna, la Grecia, la Norvegia, l'Islanda e la Bulgaria. Infatti, come si può vedere dalla mappa che illustra la densità di popolazione in Europa questi paesi appaiono quasi del tutto bianchi con pochi punti in cui la colorazione è rosa, i quali rappresentano le aree con 250 o più persone per km². Nella tabella, si può inoltre osservare che i paesi che hanno una densità aritmetica simile alla "densità abitativa", hanno una percentuale alta di "celle" popolate. Questo accade in paesi come l'Olanda, il Belgio, l'Inghilterra e l'Irlanda, nei quali la popolazione vive non solo nelle grandi città ma si amalgama su tutto il territorio nazionale. Nella mappa questi paesi appaiono per lo più colorati in rosa perché la popolazione vive in tutto il paese per cui la densità raggiunge valori di 250 persone o più per km² in quasi tutto il territorio.

· La densità di popolazione nel mondo

La densità di popolazione è un dato statistico spesso riportato nei documenti ufficiali e comunemente messo a confronto con i vari paesi del mondo. La *population density* misura il numero di persone per unità di superficie ed è

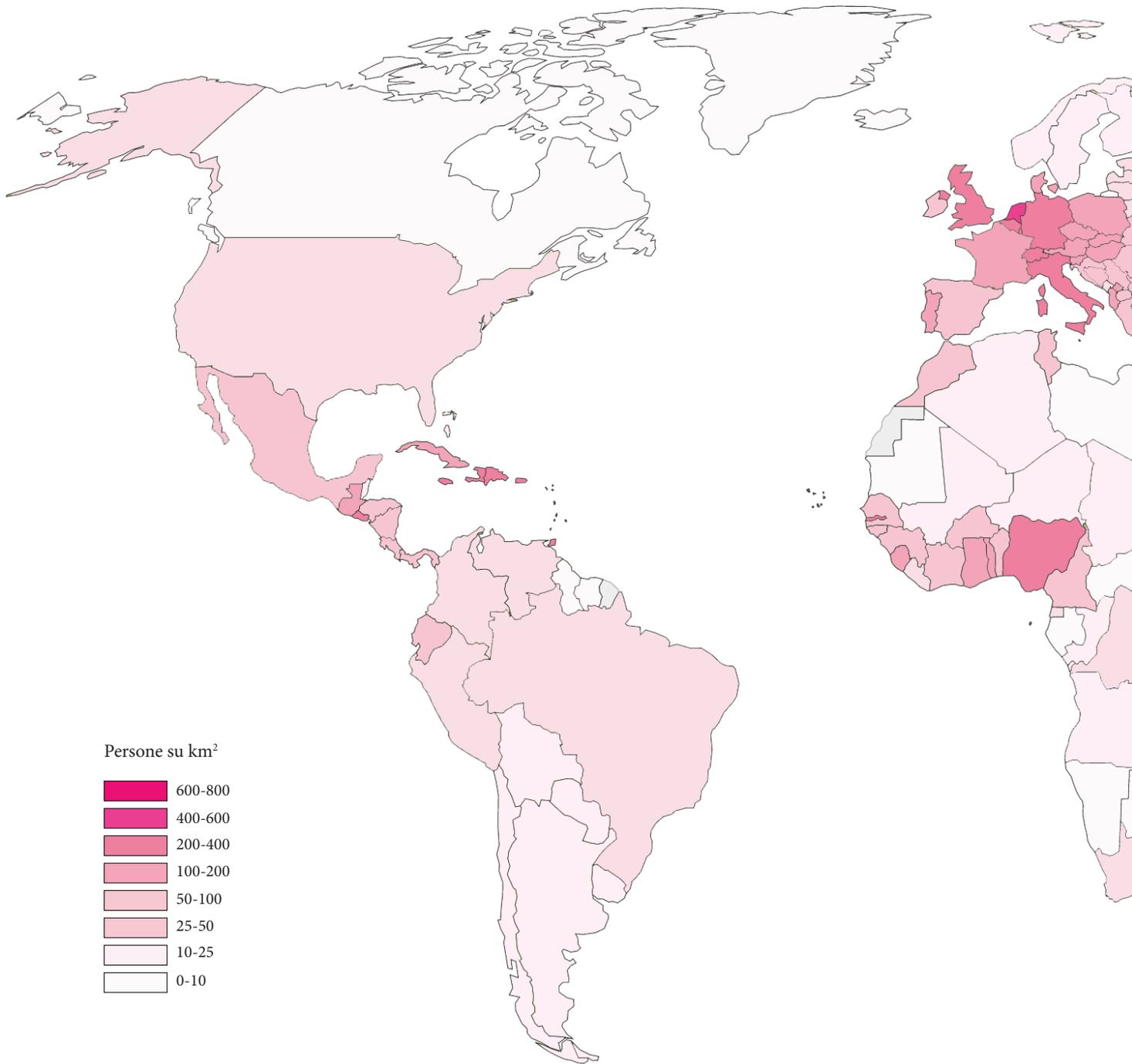
comunemente espressa come persone per miglio³⁴ quadrato o per chilometro quadrato. La densità di popolazione del pianeta è di circa 57 persone per km². Quando si misura la densità di popolazione di un paese vengono esclusi i territori disabitati e le grandi aree delle acque interne al paese. La densità della popolazione varia notevolmente da paese a paese e da città in città. La *population density* dipende da diversi fattori: dalla distribuzione della popolazione nel paese, dalla prossimità delle persone in alcuni luoghi piuttosto che in altri, dall'attrattività delle città rispetto ai territori rurali e dalle tradizioni abitative dei vari paesi. La popolazione canadese è di 35,6 milioni di abitanti (stimata nel luglio 2017 dal CIA World Factbook³⁵), che divisa per l'area terrestre di 9.984.670 km² produce una densità di 3,79 abitanti per km². Sebbene questo numero sembrerebbe indicare che 3,79 abitanti vivono su ogni km² di superficie terrestre canadese, la densità all'interno del paese varia notevolmente; la stragrande maggioranza vive nella parte meridionale del paese. La densità di popolazione è solo un indicatore "grezzo" per misurare l'esborso di una popolazione in tutto il paese. La densità può essere calcolata su qualsiasi area purché si conoscano le dimensioni dell'area terrestre e la popolazione all'interno di quella area. È possibile calcolare la densità di popolazione di una città, di una regione, di uno stato o di tutto il mondo. Per avere uno studio preciso sulla densità di popolazione è meglio analizzarla a diverse scale. Per un paese è importante conoscere la sua densità complessiva ma è anche utile capire quali sono le aree di quel paese maggiormente popolate in modo tale da avere una visione complessiva della grandezza. Come nell'esempio del Canada citato prima, attenersi solo al dato rispetto all'area di tutto il paese può essere fuorviante perché si rileva un dato medio e non si capisce realmente in quali aree del paese la popolazione risiede maggiormente.

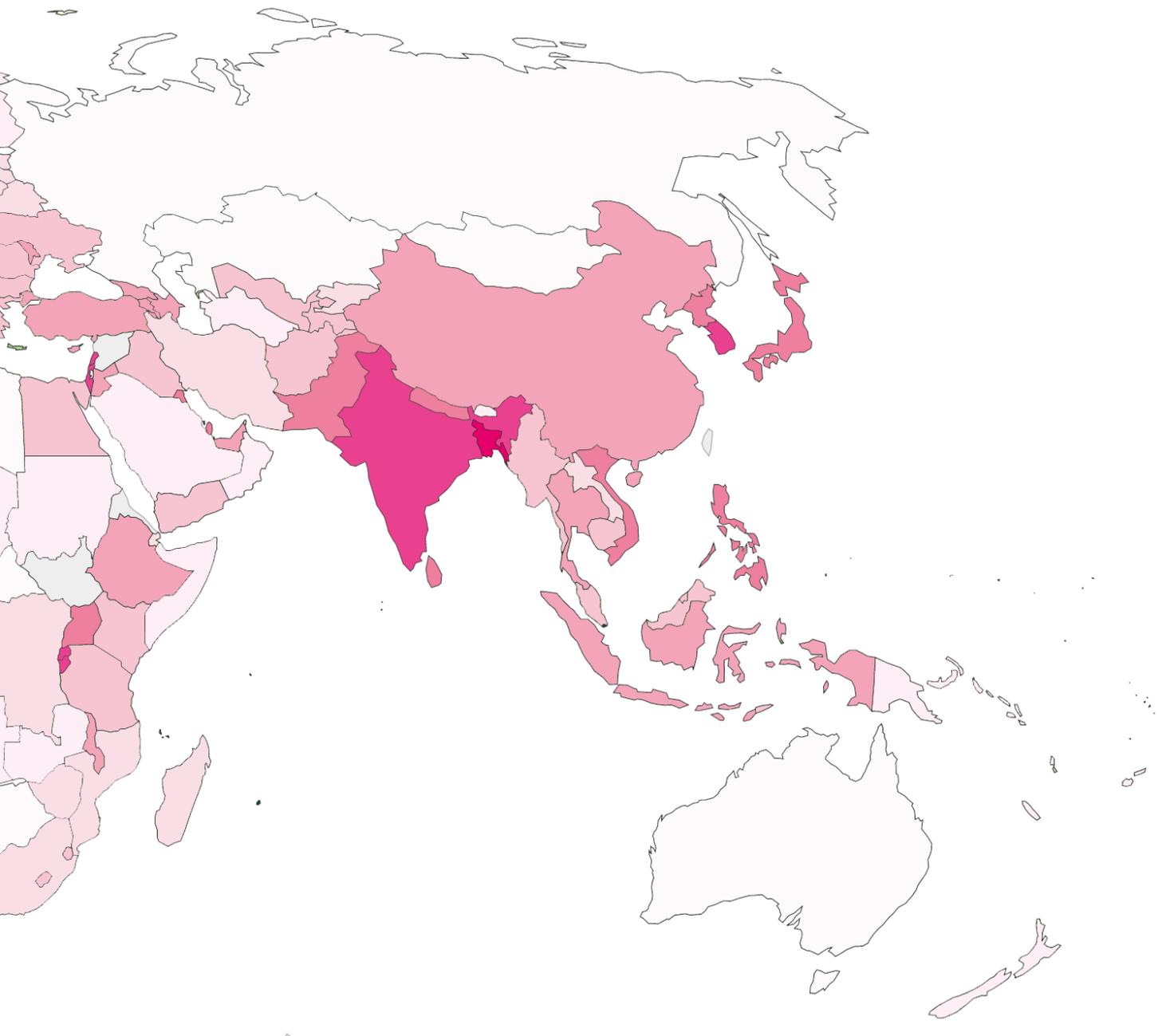
Il paese con la densità di popolazione più alta è il piccolo paese di Monaco. Quest'ultimo ha un'area di 2 km² è una

³⁴ Il miglio è un'unità di misura di lunghezza che non fa parte del Sistema Internazionale. Esso corrisponde a 1 o 2 km circa, varia a seconda delle epoche storiche e dei vari paesi.

³⁵ <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>

Densità di popolazione nel mondo - 2017





Fonte: World Bank

popolazione di 30.645 abitanti e di conseguenza una densità di 18.067 persone per km². Tuttavia, poiché Monaco, come altri microstati hanno densità molto elevate a causa delle loro dimensioni ridotte, il Bangladesh (popolazione di 157.826.578) è spesso considerato come il paese più densamente popolato, con oltre 2.753 persone per km². La Mongolia è invece il paese meno popolato del mondo, con solo 2 persone per km². Australia e Namibia sono al secondo con una *population density* di 3 persone per km². Questi ultimi due paesi sono esempi di come la densità è un valore limitato perché la superficie terrestre dell'Australia è enorme ma la popolazione vive principalmente sulle coste. La Namibia ha lo stesso valore di densità ma un'area di terra totale molto più piccola. Come si può vedere nella mappa della pagina seguente, il continente più densamente popolato è l'Asia, nella quale l'India e la Cina arrivano a raggiungere una densità di popolazione di 400 o più persone al km². Uno dei fenomeni mondiali che deriva dal cambiamento della densità di popolazione è l'urbanizzazione.

2.3 Città a confronto

In questo paragrafo si vuole illustrare la relazione che c'è tra la *floor area ratio*, la *dwelling units density* e la *population density* in termini di forme urbane. Poiché si vuole dare una visione globale delle relazioni che ci sono tra questi tre parametri vengono presi in considerazione casi studio di tutto il mondo. Lo studio del Massachusetts Institute of Technology sulla densità, il *density atlas*, fornisce una ricca banca dati di città analizzate in base alla *building density*, alla *population density* e alla *dwelling units density*. Per un corretto confronto l'atlante raggruppa i progetti in base alla scala. Il confronto di casi diversi ad una scala definita è importante perché maggiore è l'area terrestre considerata, maggiore sarà lo spazio non residenziale in una determinata area, vendita al dettaglio, parchi, servizi ecc. Di conseguenza si abbasseranno automaticamente le unità abitative, la popolazione, la FAR e la densità totale di un'area. La densità sarà quasi sempre "più alta" nella scala del blocco, quindi è importante fare confronti tra progetti analizzati alla stessa scala. I gruppi di casi analizzati sono:

- Con un'alta FAR, un'alta DU e un'alta POP
- Con una bassa FAR, una bassa DU e una bassa POP
- Con una bassa FAR, una bassa DU E un'alta POP
- Con una alta FAR, una bassa DU e una bassa POP

· Alta FAR, alta DU e alta POP

I blocchi residenziali con popolazione elevata, unità abitative elevate e una FAR alta possono essere ambienti molto vivibili e confortevoli, utilizzando un modello di sviluppo efficiente. La vivibilità di questi blocchi dipende fortemente dalla progettazione urbana e architettonica degli edifici che deve garantire a tutte le unità un buon ingresso di luce e aria all'interno degli ambienti domestici e un paesaggio urbano che deve sembrare piacevole e poco affollato. I casi appartenenti a questa classe hanno la caratteristica di avere un'area edificabile lorda molto alta rispetto all'area del sito. Per area edificabile lorda si intende la somma della superficie lorda di ogni piano dell'edificio misurata entro il profilo esterno delle pareti perimetrali ai vari piani, sia fuori terra che in sottosuolo. I blocchi tendono infatti ad avere forme molto slanciate verso l'alto, in base al numero di piani che li compongono. Due dei tre casi, presentati nelle pagine successive, appartamenti alla classe con FAR elevata, *dwelling units density* elevata e *population density* elevata, appartengono alla città di Hong Kong. L'identità distintiva di Hong Kong per la sua urbanizzazione risiede nella sua intelligenza di sfruttare, regolare e gestire la sua complessità e di avere la plasticità per anticipare un futuro adattivo e non prescrittivo. La domanda da porsi è quanto è intelligente il segno distintivo di Hong Kong di densità e compattezza? Le città, specialmente quelle dense, per loro natura sono infatti state a lungo dotate di capacità intelligenti. È la capacità di sfruttare la complessità, di auto-poeticamente formare e riformare la loro identità altamente specifica, e di gestire il cambiamento in modo reattivo e adattabile nella sfera urbana che rende Hong Kong intelligente.³⁶

³⁶ *Growing Compact - Urban Form, Density and Sustainability*. Edited by Joo Hwa P. Bay e Steffen Lehmann.

Alta FAR / Alta DU / Alta POP



Kwong Ming Court - Honk Kong

FAR
12.50

DU/Ha
1507

POP/Ha
4910

Area edificabile lorda: 150 813 m²
Unità: 1824
Popolazione: 7296
Area del sito: 12 100 m²
Rapporto di copertura: 32.00



The Grandiose - Hong Kong

FAR
15.20

DU/Ha
1240

POP/Ha
4964

Area edificabile lorda: 1 947 132 m²
Unità: 1472
Popolazione: 4964
Area del sito: 126 324 m²
Rapporto di copertura: 20.00



The Visionaire, Battery City Park - New York

FAR
14.40

DU/Ha
755

POP/Ha
1585

Area edificabile lorda: /
Unità: /
Popolazione: /
Area del sito: /
Rapporto di copertura: /

· Bassa FAR, bassa DU e bassa POP

I quartieri residenziali con una bassa densità di popolazione, un basso numero di unità abitative e una bassa FAR sono caratterizzati per lo più da abitazioni con a uno o due piani fuori terra. Questi quartieri si presentano, nella maggior parte dei casi, composti da una sequenza di case disposte le une a fianco alle altre, scandite da una maglia regolare di strade pedonali o a mobilità lenta. In questi casi l'area edificabile lorda è minore dell'area del sito perché gli edifici non sono molto alti. Il rapporto di copertura, risulta maggiore che per i blocchi con alta FAR, alta POP e alta DU, perché la morfologia del costruito è più estesa sulla superficie, non è puntuale come nel caso di un grattacielo. I tre casi studio presenti nel *desnity atlas* che hanno queste caratteristiche sono: il quartiere Real del Sol in Mexico, il quartiere *Khunda-Ki, Basti* a Karachi in Pakistan e il quartiere *Bei Luoguxiang* a Shenzhen in Cina.

Bassa FAR / Bassa DU / Bassa POP



Real del Sol - Mexico City

FAR
0.70

DU/Ha
54

POP/Ha
216

Area edificabile lorda: 250 530 m²
Unità: 1860
Popolazione: 7440
Area del sito: 344 303 m²
Rapporto di copertura: 36.00



Khunda-Ki, Basti, Karachi - Pakistan

FAR
0.79

DU/Ha
17

POP/Ha
501

Area edificabile lorda: /
Unità: 1237
Popolazione: 8287
Area del sito: 165 111 m²
Rapporto di copertura: 55.00



Bei Luoguxiang, Hutong/Courtyard Housing - Shenzhen

FAR
0.60

DU/Ha
163

POP/Ha
603

Area edificabile lorda: 48 800 m²
Unità: 1300
Popolazione: 4813
Area del sito: 80 000 m²
Rapporto di copertura: 61.00

· Bassa FAR, bassa DU e alta POP

I tre casi studio che fanno parte di questa categoria sono: il Centro Urbano del Presidente *Miguel Aleman* a Città del Messico, l'insediamento Nawalane a Lyari (Karachi) e il quartiere Aurangabad sempre a Karachi. I due casi Pakistani presentano una morfologia del costruito molto simile. Entrambi sono due antichi insediamenti che nacquero come piccoli centri commerciali. Le abitazioni hanno al massimo tre piani e non c'è un'uniformità nelle altezze delle varie abitazioni. Il caso di città del Messico è differente. L'architetto di questo complesso residenziale, Mario Pani, l'ha progettato sulla base della *Ville Radieuse* di Le Corbusier. Per questo la forma degli edifici appare molto regolare. I tre casi studio presentano una *population density* elevata perché sono caratterizzati da una popolazione molto elevata rispetto alle unità abitative presenti. Ciò significa che in questi tre casi studio è presente sovrappopolamento perché ci sono troppe persone che vivono in un'unica unità abitativa.

Bassa FAR / Bassa DU / Alta POP



Centro Urbano Presidente Miguel Aleman_Mexico City

FAR 3.60	DU/Ha 245	POP/Ha 1080
--------------------	---------------------	-----------------------

Area edificabile lorda: 142 011 m²
Unità: 1 080
Popolazione: 4 320
Area del sito: 40 000 m²
Rapporto di copertura: 34.00



Nawalane, Lyari_Karachi-Pakistan

FAR 2.30	DU/Ha 249	POP/Ha 3376
--------------------	---------------------	-----------------------

Area edificabile lorda: /
Unità: 2 092
Popolazione: 28 360
Area del sito: 84 579 m²
Rapporto di copertura: 76,00



Aurangabad, Paposh Nagar - Karachi - Pakistan

FAR 1.92	DU/Ha 176	POP/Ha 1182
--------------------	---------------------	-----------------------

Area edificabile lorda: /
Unità: 1 071
Popolazione: 7 175
Area del sito: 60 702
Rapporto di copertura: /

· Alta FAR, bassa DU e bassa POP

I due casi studio che hanno alta FAR, bassa DU e bassa POP sono: il blocco 4001, nell'ottavo distretto a Manhattan e il complesso di residenze di lusso *Esplanade* a Cambridge in Massachusetts. La morfologia del costruito di questi complessi si sviluppa verso l'alto e ha un rapporto di copertura elevato. Per questo la Far è alta. La *dwelling units density* è bassa perché gli appartamenti hanno metrature molto grandi per cui il numero di unità abitative è basso.

Alta FAR / Bassa DU / Bassa POP



5th Avenue 1035, District 8 - New York

FAR
8.00

DU/Ha
232

POP/Ha
459

Area edificabile lorda: /
Unità: 232
Popolazione: 459
Area del sito: 10.000 m²
Rapporto di copertura: /



*The espanade - Cambridge
(Massachusetts) - United States*

FAR
9.60

DU/Ha
59

POP/Ha
97

Area edificabile lorda: /
Unità: 2 092
Popolazione: 28 360
Area del sito: 84 579 m²
Rapporto di copertura: 76,00

Capitolo 3

La scelta del caso studio

Il capitolo tre si occupa in primo luogo di definire che cos'è un'area urbana e di spiegare come si sono evoluti gli insediamenti e la popolazione urbana in Francia. Non esiste una definizione univoca per tutti paesi del mondo per descrivere cos'è un'area urbana. Per questo, si è cercato, attraverso le fonti trovate, di mostrare le sfaccettature diverse che si celano sotto questo termine. Inoltre in questo capitolo si chiarisce perchè è stata scelta la città di Parigi per effettuare l'analisi sulla densità urbana. La città di Parigi è stata scelta per quattro motivi principali: per la sua densità, perchè è stata oggetto di continui fenomeni di inurbamento, perchè è molto stratificata e perchè i dati sulla forma degli edifici erano facilmente reperibili.

3.1 La rilevanza dei centri urbani in Francia

Attualmente non esiste una definizione unifica di cosa significhi "urbano". L'ONU riporta cifre basate su quote urbane definite a livello nazionale. Il problema, tuttavia, è che i paesi adottano definizioni di urbanizzazione anche molto diverse. Non solo le soglie di aree rurali rispetto a aree urbane variano, ma differiscono anche i tipi di metriche utilizzate. Alcuni paesi utilizzano soglie di popolazione minime, altri utilizzano la densità di popolazione, lo sviluppo delle infrastrutture, il tipo di occupazione o semplicemente la popolazione di città predefinite. Nella tabella seguente vengono evidenziate varie definizioni in una selezione di paesi, ricavate dal database UN World Urbanization Prospects¹ che fornisce le definizioni per tutti i paesi del mondo.

¹ <https://population.un.org/wup/Download/>

Definizioni nazionali di "area urbana" utilizzate in una selezione di paesi

Paese	Definizione nazionale di "urbano"
Italia	Comuni con 10.000 abitanti o più
Svezia	Zone edificate con 200 o più abitanti e dove le case sono al massimo a 200 metri di distanza.
Giappone	Città definite come <i>shi</i> . In generale, <i>shi</i> si riferisce a un comune che soddisfa le seguenti condizioni: (1) 50.000 abitanti o più; (2) 60 per cento o più delle case situate nelle principali aree edificate; (3) Il 60% o più della popolazione (comprese le persone a carico) svolgeva attività manifatturiera, commerciale o di altro tipo urbano.
India	Luoghi statutari presso un comune, una corporazione, un consiglio di cantone o un comitato di area comunale notificato e luoghi che soddisfano tutti i tre criteri seguenti: (1) 5.000 abitanti o più; (2) almeno il 75% della popolazione attiva maschile è impegnata in attività non agricole; e (3) almeno 400 abitanti per chilometro quadrato.
Zimbabwe	Luoghi ufficialmente designati come urbani, nonché luoghi con 2.500 o più abitanti la cui popolazione risiede in un modello di insediamento compatto e dove oltre il 50 per cento degli occupati è impegnato in occupazioni non agricole.
Singapore	L'intera popolazione
Uruguay	Città ufficialmente designate come tali.

La tabella illustra l'ampia gamma di definizioni che esistono nei vari paesi. Questa gamma di definizioni ci fa capire quanto sia difficile un confronto tra le varie aree geografiche del mondo. Poiché la cifra riportata dall'ONU sulla percentuale di urbanizzazione è semplicemente la somma delle quote riportate a livello nazionale, la mancanza di una definizione universale è problematica anche per queste cifre aggregate. Anche se potessimo definire un'unica metrica da utilizzare, come una soglia minima di popolazione in un insediamento, i paesi adottano livelli di soglia molto diversi. Nel mondo, il livello di soglia più utilizzata per definire un insediamento come urbano è avere una popolazione di 2.000-5.000 abitanti. Tuttavia la variazione nei livelli di soglia tra i vari paesi è vasta. Svezia e Danimarca hanno fissato questo livello di soglia ai soli 200 abitanti; il Giappone a 50.000 (una differenza di 250 volte). Molte sono le critiche arrivate sui valori di urbanizzazione forniti dalle Nazioni Unite. I critici osservano che definizioni così varie di "urbano" possano portare a una significativa sottostima della popolazione urbana mondiale. I ricercatori della Commissione Europea, ad esempio, hanno riferito che l'85% della popolazione mondiale vive nelle aree urbane², contro il 55% dell'ONU. Il progetto dell'Unione Europea "*Atlas of the Human Planet*" unisce immagini satellitari ad alta risoluzione con i dati del censimento nazionale per ricavare le sue stime degli insediamenti urbani e rurali.

La Commissione Europea ha cercato di fissare una definizione universale dei vari insediamenti in tutti i paesi:

- Centro urbano: Deve avere un minimo di 50.000 abitanti più una *densità di popolazione* di almeno 1.500 persone per km² o densità dell'area edificata superiore al 50%.
- Cluster urbano: Deve avere un minimo di 5.000 abitanti più una densità di popolazione di almeno 300 persone per km².
- Insediamento rurale: meno di 5.000 abitanti.

² Pesaresi, M., Melchiorri, M., Siragusa, A., & Kemper, T. (2016). *Atlas of the Human Planet - Mapping Human Presence on Earth with the Global Human Settlement Layer*. JRC103150. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea. Lussemburgo: Commissione europea, DG JRC

Utilizzando queste definizioni, il documento riporta che nel 2015 il 52% del mondo viveva nei centri urbani, il 33% nei cluster urbani e il 15% nelle aree rurali. Ciò rende la quota urbana totale dell'85% (più di 6,1 miliardi di persone). Anche le stime dell'Unione Europea non sono prive di critiche. I ricercatori del *Marron Institute of Urban Management* (New York University) hanno contestato queste cifre come una grossolana sovrastima³. Gli autori suggeriscono molteplici ragioni per cui tali cifre sono troppo elevate: sulla base dei dati dell'occupazione agricola, stimano che la popolazione urbana non possa superare il 60%. Inoltre la soglia di bassa densità urbana adottata dalla Commissione Europea significa che intere regioni coltivate sono classificate come urbane; e che questa soglia di bassa densità non è coerente con le densità di popolazione osservate ai margini delle città. Chiaramente il modo in cui definiamo un'area urbana ha un impatto significativo, sulla sua popolazione stimata. I dati dell'ONU riportano 4 miliardi di persone che vivono nelle aree urbane, mentre la commissione europea ne riporta 6 miliardi. Sebbene vi siano chiaramente delle differenze nelle stime a livello globale, la tendenza generale all'urbanizzazione a livello nazionale (indipendentemente dalla loro definizione) è ancora fondamentale. È importante, ad esempio, per l'India sapere che dal 1990 al 2016 la sua popolazione urbana è aumentata di 148 milioni. La velocità di questo cambiamento è importante per la valutazione del progresso del paese, del cambiamento demografico e della pianificazione nazionale. Un effetto di questo enorme aumento di persone che vivono nelle aree urbane è l'aumento delle megalopoli. Tokio, in Giappone ha raggiunto nel 2020 una popolazione di 40 milioni di residenti. Un altro effetto dell'urbanizzazione è l'espansione urbana incontrollata. Quest'ultima si verifica quando la popolazione di una città si disperde su un'area geografica sempre più ampia. Questo spostamento da nuclei urbani a densità più elevata a periferie a densità più bassa significa

³ Angel, Lamso-Hall, Guerra, Liu, Galarza e Blei; *Our Not-So-Urban World*; The Marron Institute of Urban Management, New York University; Agosto 2018

che, mano a mano che le città si espandono, spesso iniziano ad occupare tratti significativi di terra precedentemente utilizzati per l'agricoltura. Questo fenomeno è noto come *sprawl* urbano. Mano a mano che questo aumenta cresce anche la necessità di nuove infrastrutture di viaggio, come le strade, perché sarà più probabile che le abitazioni delle persone siano più lontane dal luogo di lavoro o dai servizi di cui godono. Mentre andiamo avanti nel XXI secolo, è probabile che la popolazione mondiale continui a crescere e le aree urbane saranno sempre più popolose. Questa crescita continua presenta sfide complesse. Il modo in cui scegliamo di gestire l'urbanizzazione avrà conseguenze per molti anni a venire.

Nella tesi, è stata analizzata la relazione tra densità e la morfologia del costruito di una specifica area urbana: la città di Parigi. Prima di spiegare perché si è scelto di studiare questa città, in questo paragrafo si illustra l'andamento della popolazione urbana e rurale in Francia. Per fare questo è stato preso come riferimento il documento *Atlas of the Human Planet 2019*⁴ fornito dalla Commissione Europea, il quale presenta statistiche sugli insediamenti umani e sull'urbanizzazione di 239 paesi. Queste statistiche sono il risultato di una massiccia elaborazione automatica dei big data effettuata presso la Direzione generale del Centro comune di ricerca della Commissione europea nel quadro del *Global Human Settlement Layer* (GHSL).

L'atlante definisce sette classi di insediamento: quattro di dominio urbano e tre di dominio rurale. Le quattro classi di dominio urbano sono: (1) il centro urbano, (2) l'area suburbana, (3) cluster urbano denso e (4) il cluster urbano semi-denso. Le tre classi di dominio rurale sono: (5) insediamento rurale, (6) insediamento rurale e bassa densità, e (7) insediamento rurale a densità molto bassa. Per ogni classe di insediamento vengono indicate le percentuali di popolazione in quattro anni presi come riferimento: 1975, 1990, 2000 e 2015.

⁴ Pesaresi, M., Melchiorri, M., Siragusa, A., & Kemper, T. (2016). *Atlas of the Human Planet - Mapping Human Presence on Earth with the Global Human Settlement Layer*. JRC103150. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea. Lussemburgo: Commissione europea, DG JRC

Oltre a questa analisi, nell'atlante, viene effettuato uno studio approfondito esclusivamente sui centri urbani. Tra il 1975 e il 2010 il numero di centri urbani aumenta e varia la loro classe dimensionale. Per rendere più chiara l'analisi essi sono stati divisi in cinque classi in base alla dimensione della popolazione in ogni epoca. Le cinque classi sono: piccoli centri urbani, medi centri urbani, grandi centri urbani, centri urbani molto grandi e le megalopoli.

Classi dimensionali delle aree urbane in base alla popolazione

Classe dimensionale	(persone x 1.000)
Piccoli centri urbani	meno di 250
Medi centri urbani	250-1.000
Grandi centri urbani	1.000-5.000
Centri urbani molto grandi	5.000-10.000
Megalopoli	più di 10.000

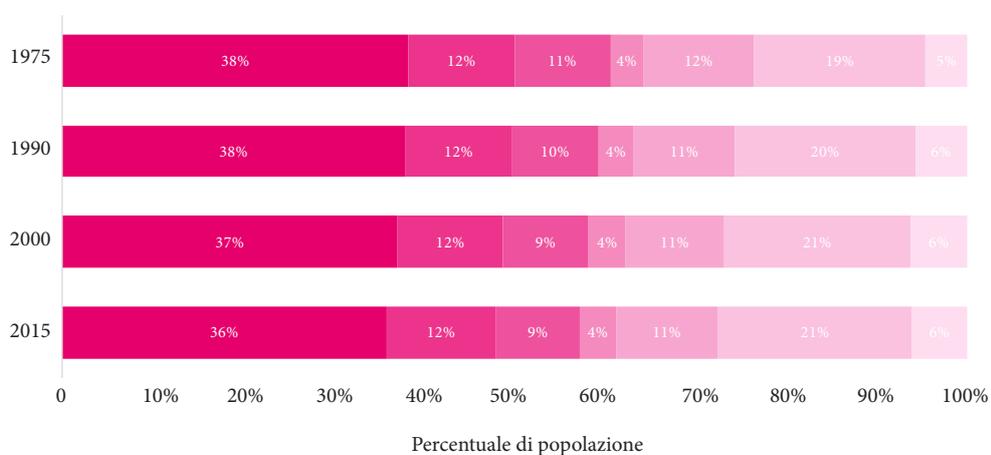
Infine, l'ultima analisi che viene fatta dall'atlante riguarda la superficie edificata pro capite per tipologia e epoca di insediamento. Per le sette classi di insediamento descritte nella pagina precedente viene indicata la superficie edificata in m²/abitante e questa operazione viene fatta per quattro anni presi di riferimento: 1975, 1990, 2000 e 2015. Ciò che è possibile notare dai grafici, presenti nelle due pagine seguenti è che la superficie edificata complessivamente aumenta dal 1975 al 2015. La superficie edificata aumenta maggiormente per ogni epoca nell'insediamento rurale a densità molto bassa; passando da 350 a 575 m²/abitanti dal 1975 al 2015.



Francia

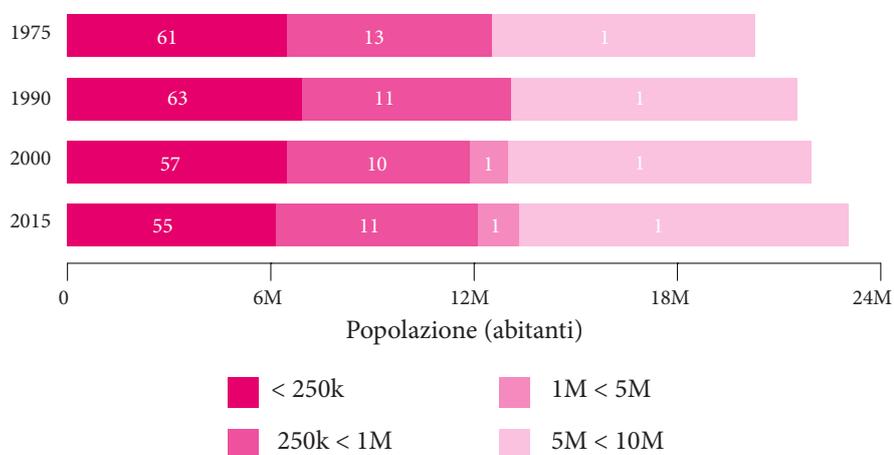
- La quota di *popolazione urbana* nel 2015 è del 61%
- Il numero di *centri urbani* nel 2015 è 68.
- Il numero di *centri urbani con più di 300.000 abitanti* nel 2015 è di 12.

Grado di urbanizzazione

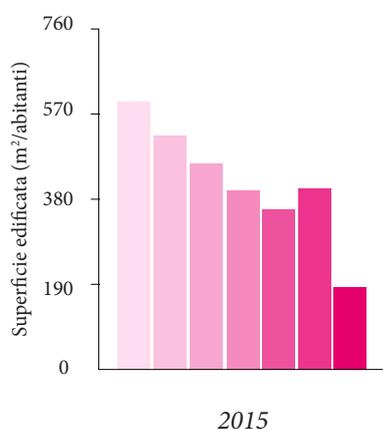
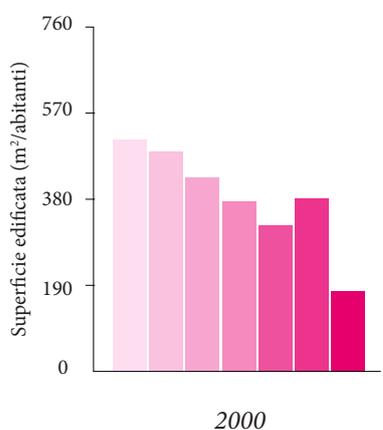
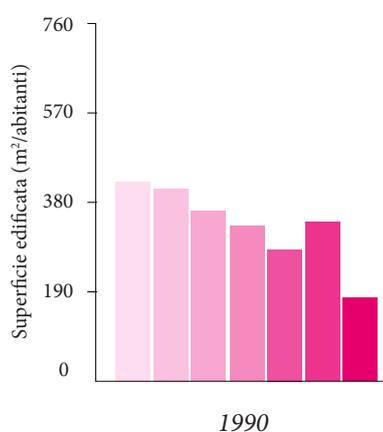
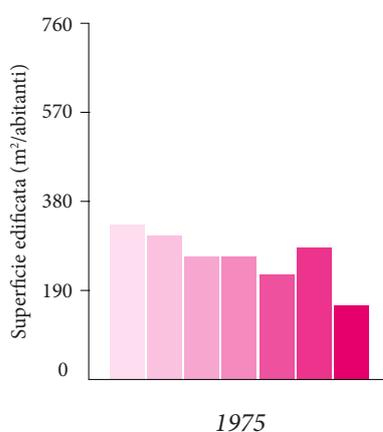


	1975	1990	2000	2015
■	20.305.288	21.631.641	22.021.606	23.081.310
■	6.200.805	6.703.861	6.927.939	7.782.066
■	5.630.103	5.437.665	5.588.679	6.009.604
■	1.909.931	2.227.335	2.480.045	2.538.666
■	6.509.218	6.375.582	6.401.922	7.282.670
■	10.067.584	11.348.824	12.300.621	13.817.171
■	2.402.680	3.248.852	3.678.553	3.897.006

Gerarchia delle aree urbane



Superficie edificata per tipologia e epoca di insediamento



Tutti i dati e i grafici presenti in queste due pagine sono stati ricavati e rielaborati dal documento:

Pesaresi, M., Melchiorri, M., Siragusa, A., & Kemper, T. (2016). *Atlas of the Human Planet - Mapping Human Presence on Earth with the Global Human Settlement Layer*. JRC103150. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea. Lussemburgo: Commissione europea, DG JRC

3.2 Parigi: città densa e stratificata

Parigi è stata scelta per studiare il rapporto tra densità e morfologia del costruito per diverse fattori.

1. Il primo riguarda la sua *densità*. Parigi presenta nel complesso una densità del costruito molto alta ma al suo interno ci sono delle zone con densità molto diverse: ci sono delle zone molto dense oppure poco dense. Come vedremo in dettaglio nel capitolo quattro, la *building density* di Parigi presenta valori alti sia per quanto riguarda la *coverage* che per quanto riguarda la *floor area ratio*. I valori di *coverage* più ricorrenti sono compresi tra 0,35 e 0,64. Mentre, i valori di *floor area ratio* più comuni sono compresi tra 2 e 3,4. Esistono poi delle zone di Parigi con densità molto più alte di questi valori o con densità molto più basse. Una delle aree di Parigi con densità molto alta è la zona *Beaugrenelle*. Essa si trova nel XV *arrondissement* di fronte alla senna ed è caratterizzata da un valore di *coverage* compreso tra 0,83 e 1 e da un valore di *floor area ratio* compreso tra 6 e 10.



Beaugrenelle

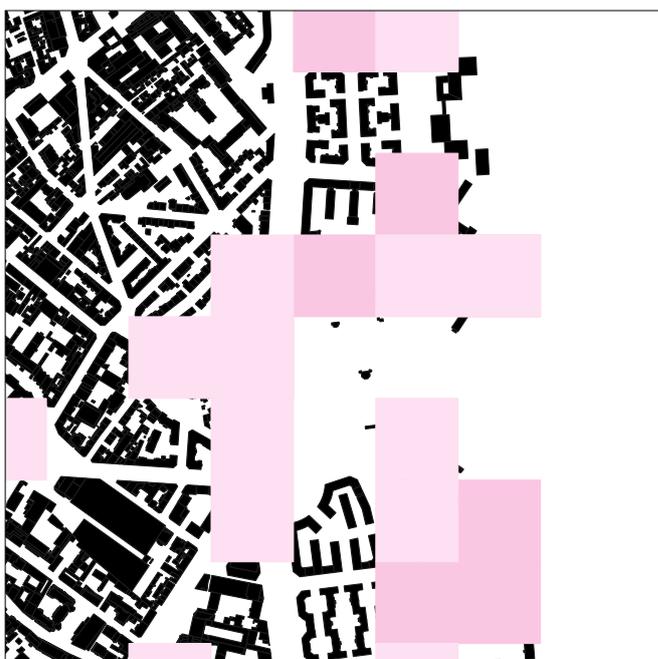
La morfologia del costruito è caratterizzata da edifici molto alti e da edifici che non raggiungono elevate altezze ma coprono grandi superfici.

■ COV $0,8 < 1$

■ FAR $6 < 10$

Per maggiori chiarimenti riguardanti la rappresentazione consultare il paragrafo 4.1

Una delle aree di Parigi con densità basse si trova intorno alla *porte de Bagnolet* dove sono presenti complessi edilizi con alloggi a basso costo HBM (*Habitation à bon marché*). Questa zona presenta una *coverage* compresa tra 0,16 e 0,25 e una *floor area ratio* compresa tra 0,29 e 0,86.



Porte de Bagnolet

La morfologia del costruito è caratterizzata da edifici medio-bassi, puntuali. Essi non hanno impronte a terra elevate.

■ COV 0,16 < 0,25

■ FAR 0,29 < 0,86

Per maggiori chiarimenti riguardanti la rappresentazione consultare il paragrafo 4.1

2. La città di Parigi nella storia ha subito continui *fenomeni di inurbamento*. Questo è il secondo motivo per cui è stata scelta la capitale francese per studiare il rapporto tra morfologia del costruito e densità. I diversi fenomeni di inurbamento hanno influenzato fortemente la morfologia e la densità che presenta oggi la città. Si è passati dalla città dell'*Ancien Régime*, alla Parigi Haussmanniana, dalle avanguardie di inizio novecento, ai progetti per la Parigi del dopoguerra. Nel tessuto parigino sono amalgamati insieme tutti i tessuti edilizi relativi alle diverse epoche; essi presentano densità diverse e usi del suolo diversi.

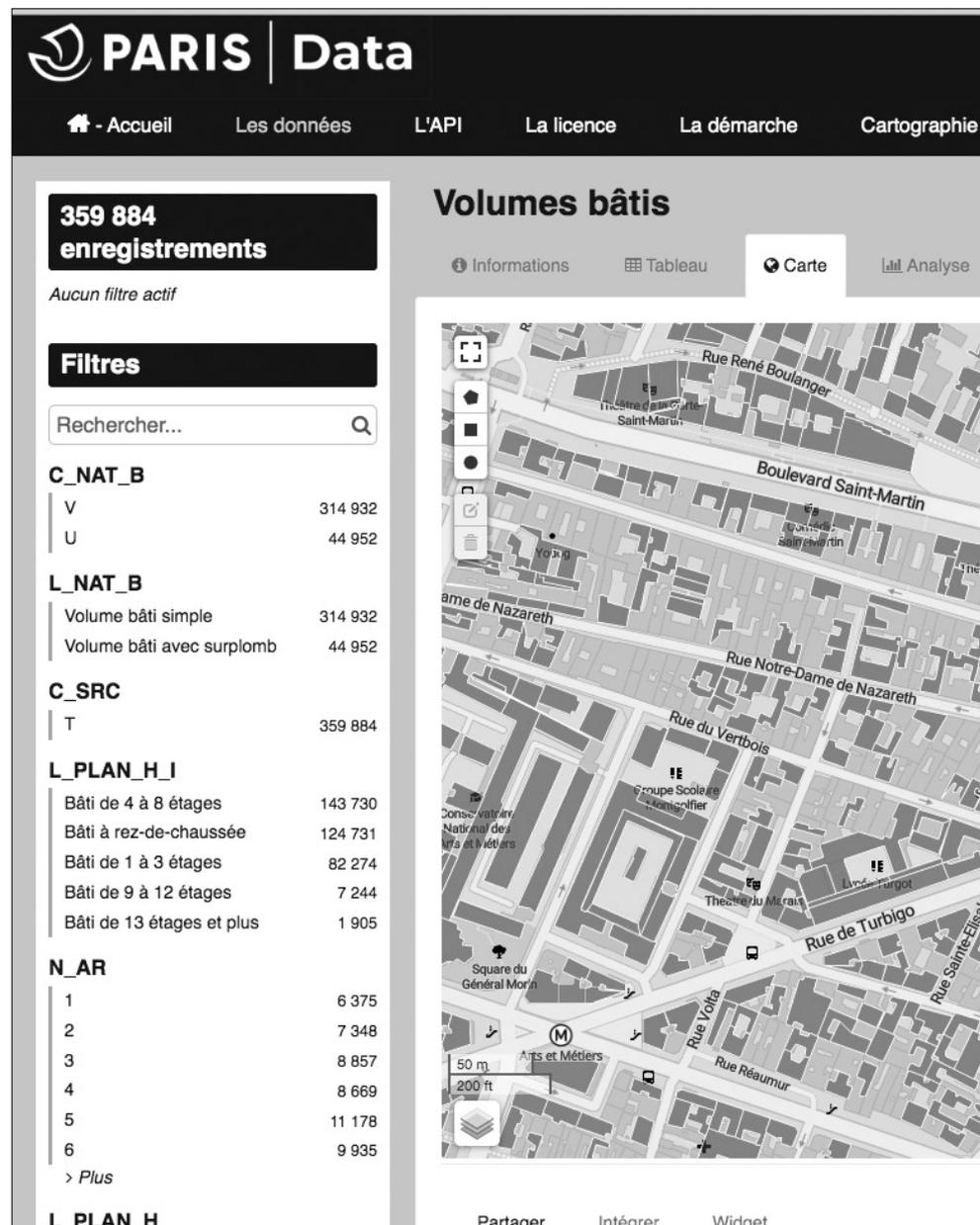
3. *Parigi è molto stratificata*, si sono susseguiti moltissimi e diversissimi regolamenti sulla densità e di conseguenza la città che è stata costruita, soprattutto nel XX e nel XXI

secolo, è cambiata molto. Si pensi all'area *Beaugrenelle* confrontata con la *ZAC Clichy- Batignolles*.

4. Un altro motivo per cui è stata scelta la città di Parigi riguarda la *reperibilità dei dati*. L'Apur (*Atelier parisien d'urbanisme*) mette a disposizione una ricca banca dati sulle dimensioni degli edifici di tutta la città. Il database si chiama "*Volumes bâtis*"⁵ e ha consentito la ricerca sulla densità nel periodo storico che stiamo vivendo.

⁵ <https://opendata.paris.fr/explore/embed/dataset/volumesbatisparis/>

Scenshot esemplificativo del database "*Volumes bâtis*"



È importante sottolineare che nella tesi l'analisi della densità è stata svolta solo dal punto di vista della densità del costruito, sia perché si relazionava meglio con la morfologia sia perché venivano forniti dati completi solo sulle dimensioni di ogni edificio. Non vengono offerti dati relativi alle persone che alloggiano in ogni edificio o al numero di unità abitative presenti.

Tuttavia, il comune di Parigi fornisce delle analisi complessive interessanti che riguardano la *Population Density* e l'*Employment Density*.

La *Métropole du Grand Paris* è un'area densamente occupata e urbanizzata. Secondo il censimento della popolazione INSEE effettuato l'1 gennaio del 2015 vivono nella MGP 7 milioni di persone. La metropoli della Grande Parigi ospita 8.600 abitanti per km² su una superficie di 861 km², vale a dire 86 abitanti per ettaro mentre il resto dell'*Ile-de-France* ne ospita solo 4,5 per ettaro. La densità di popolazione non è omogenea nella metropoli. La parte centrale è la più densa con una densità di popolazione di oltre 500 abitanti per ettaro.⁶

⁶ <https://www.apur.org/fr/geo-data/densite-population>

La *Métropole du Grand Paris* è caratterizzata anche da un'elevata densità di occupazione. Secondo il censimento della popolazione INSEE, raggruppa il 69% dei posti di lavoro nella regione, ovvero 48 posti di lavoro per ettaro contro gli 1,6 posti di lavoro per ettaro nel resto dell'*Ile-de-France*. La densità del lavoro non è distribuita uniformemente in tutta la metropoli, c'è una maggiore concentrazione nelle aree centrali. Il numero di posti per ettaro è particolarmente elevato (oltre 500 posti di lavoro per ettaro) in alcuni centri di lavoro come il quartiere centrale degli affari di Parigi, *La Défense*, *Nanterre Boulogne-Issy Paris Sud*.⁷

⁷ <https://www.apur.org/fr/geo-data/densite-emploi>

Questi due indicatori della densità, uniti alla *building density* forniscono degli indicatori statistici fondamentali per mostrare la densità complessiva della città.

· La densità di Parigi nella storia

Nel XVI secolo i dati disponibili mostrano che la densità globale di Parigi, all'interno dei 439 ettari chiusi dalle mura di Carlo V, raggiungeva 500 abitanti per ettaro. La morfologia del costruito in quest'epoca era caratterizzata da case in legno o in canovaccio con solo due o tre piani. La maggior parte dello spazio era occupato da chiese, fiancheggiate dal loro cimitero e da numerosi palazzi e case nobiliari. Le strade non erano larghe, in media raggiungevano i quattro metri di larghezza.⁸

⁸ Atelier Parisien d'urbanisme "La densité, un bon outil pour connaître Paris?", Marzo 2002

Nel 1861 i confini di Parigi vengono spostati fino alla fortificazione fatta costruire da *Thiers* tra il 1841 e il 1844. La densità media diminuisce a 217 abitanti per ettaro. Ma nel II e III *arrondissement* si raggiungevano 850 abitanti per ettaro.⁹

⁹ Ibidem

Tra il 1852 e il 1870 viene attuato un processo di modernizzazione complessiva della capitale francese operato da Napoleone III e dal prefetto Haussmann. La rete efficiente e ottimale generata dalle reti stradali, nonché la massima occupazione del suolo, la percentuale significativa dei muri condivisi e le altezze uniformi degli edifici hanno creato un livello di densità particolarmente elevato a Parigi, tuttavia la densità vissuta che questa forma produce è sperimentata positivamente.¹⁰ Il tessuto urbano haussmanniano rivela la sua capacità di fornire una risposta relativamente equilibrata alle esigenze opposte tra spazi pieni e vuoti.¹¹ La densità dell'edificio haussmanniano è ancora oggi una delle più elevate. Supera in media una FAR di 5 su interi isolati, il che è eccezionale per le costruzioni moderne.¹² Parigi nel 1921, raggiunge 2.900.000 abitanti. Questa cifra è mantenuta fino al 1975, poi rallenta e nel 1999 quando si arriva a 2.225.000 abitanti. Quello che è strano è che dal 1973 al 2000 la superficie abitabile di Parigi aumenta ma c'è un calo nel numero degli abitanti, causato principalmente dalla diminuzione delle dimensioni delle famiglie. Dal 1973 al 2000, la superficie abitabile di

¹⁰ LAN, Paris *Haussmann - Modél de ville*, Editions Pavillon de l'arsenal, Paris & Park Books editions, Zürich, 2017

¹¹ Ibidem

¹² Atelier Parisien d'urbanisme "La densité, un bon outil pour connaître Paris?", Marzo 2002

Parigi è passata da circa 57 milioni di m² a 22 milioni, con un aumento di oltre il 25%, mentre la popolazione è diminuita del 7%. Tuttavia, la densità in molte aree di Parigi oggi è mantenuta alta dai posti di lavoro. Ci sono aree che hanno una densità abitativa bassa, controbilanciata da una densità lavorativa molto alta. Questo fenomeno si verifica per esempio nella città degli affari e nei quartieri finanziari.

Nel corso del XX secolo si sono susseguiti diversi esempi di densificazione a Parigi: dal *Plan Voisin* di Le Corbusier alla *Paris sous de Seine* di Paul Maymont, alla Parigi sospesa di Yona Friedman ai progetti per il settore *Seine Rive Gauche*.

Il *Plan Voisin* è una soluzione per il centro di Parigi, disegnata tra il 1922 e il 1925 da Le Corbusier. Per costruire la sua Parigi ideale l'architetto svizzero propone di radere al suolo buona parte della *rive droite* della città, cioè i quartieri *Marais*, *Temple* e degli *Archives*. Le Corbusier progetta un enorme quartiere degli affari composto da 18 palazzine di 60 piani, circondate da spazi verdi e collegate alla periferia da due autostrade larghe 120 metri. Si oppone drasticamente all'idea haussmanniana di città. I grattacieli avrebbero dovuto occupare solo il 5% della superficie del terreno, la stragrande maggioranza dello spazio sarebbe stata dedicata a giardini e parcheggi. Le Corbusier voleva limitare al minimo il tempo di percorrenza tra l'abitazione e il posto di lavoro. Il *Plan Voisin* presenta una *Floor Area Ratio* di 7,20, una *dwelling units density* di 299 abitazioni per ettaro e una *population density* di 1189 persone per ettaro.¹³ La densità creata da Le Corbusier è più alta della densità creata da Haussmann ma i rapporti tra spazi pieni e vuoti cambia radicalmente. Le Corbusier progetta degli edifici che occupano una superficie territoriale molto piccola, si sviluppano in altezza, lasciando una percentuale di spazi vuoti molto alta. È interessante notare come in poco meno di un secolo il rapporto tra densità e forma urbana sia cambiato radicalmente.

¹³ Density Atlas, caso studio: The Plan Voisin, Paris. <http://densityatlas.org/>



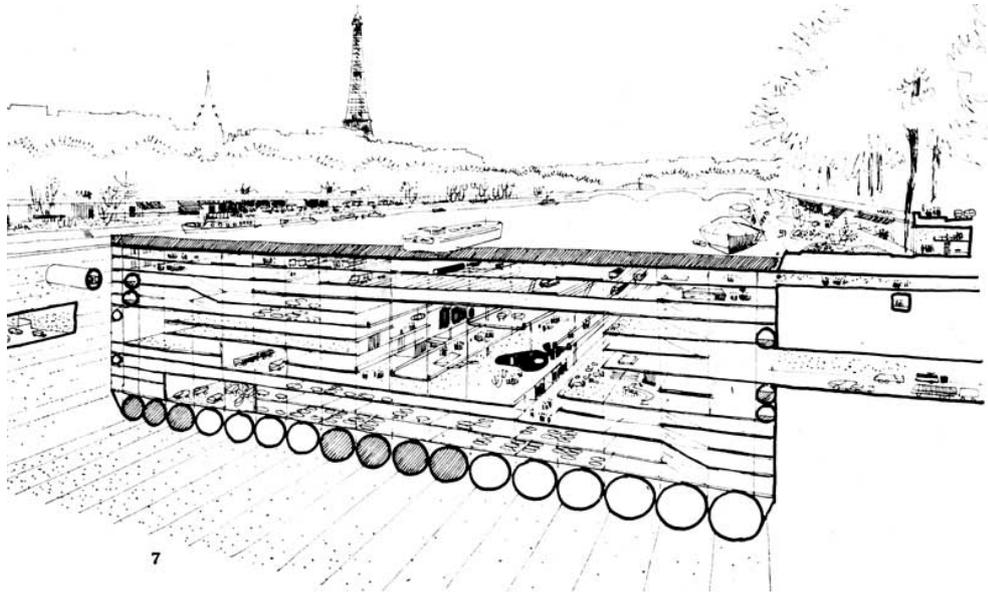
Plan Voisin, Le Corbusier

Fonte immagine: <http://www.fondationlecorbusier.fr/>

Un altro progetto di densificazione per la città di Parigi è stato proposto nel 1962 dall'architetto utopico francese Paul Maymont. Il progetto non si sviluppa in superficie ma nel sottosuolo, o meglio sotto il letto della Senna. Maymont immagina uno sviluppo di 12 livelli sotto la Senna, che ospita corsie di traffico, parcheggi, negozi, uffici, serbatoi di acqua e di carburante e perfino un rifugio atomico della capacità di 3 milioni di persone. Il progetto è pensato per essere realizzato gradualmente mantenendo all'origine due sezioni essenziali: il braccio della Senna dell'*Île aux Cygnes* e il braccio della Senna dell'*Île de la Cité*. La grande superficie disponibile tra questi due punti diventerebbe la spina dorsale di Parigi. La Senna avrebbe ripreso la sua vocazione di grande asse di traffico collegando l'autostrada orientale a quella occidentale mediante una nuova superstrada a 14 corsie. Nei vari livelli posti sotto l'autostrada Maymont immagina la realizzazione di un parcheggio per 500.000 automobili. Ad intervalli ravvicinati, inoltre propone dei collegamenti che consentono un rapido accesso al centro dei quartieri. La struttura proposta si trova immediatamente sotto il letto della Senna a 3 o 4 metri di profondità. Maymont propone una città densa sotterranea sotto la Senna in cui convogliare traffico, commercio, servizi e svago. Crea un modulo verticale stratificato arrivando ad una densità dell'ordine di 10.000 abitanti per km².

La *Ville Spatial* proposta da Yona Friedman all'inizio degli anni '60 si basa sull'intensificazione urbana di Parigi in verticale. Il suo progetto utopico arriva negli anni in cui l'Europa era alle prese con i problemi della ricostruzione e con il terrore del sovrappopolamento che indussero molti architetti a concepire progetti sempre più a grande scala. Rem Koolhaas in *Junkspace* scrive: "*L'urbanisme spatial di Yona Friedman fu emblematico: la grande dimensione fluttuava su Parigi come una coperta metallica di nuvole, con la promessa di un possibile rinnovo urbano "totale"*",

Paris sous de Seine, Paul Maymont



Fonte immagine: <http://arqueologiadelfuturo.blogspot.com/>

Ville Spatial, Yona Friedman



Fonte immagine: Domus

ma vago. Eppure non atterrava mai, non si metteva mai a confronto, non rivendicava mai il posto che le spettava: era critica come decorazione."¹⁴

¹⁴ Rem Koolhaas, *Junkspace*, Quodlibet, Macerata, 2006

Il settore urbano *Paris Seine Rive Gauche* si estende dalla *gare d'Austerlitz* fino ai confini comunali della città di Ivry, seguendo la Senna da un lato e confinante con la *Rue de Chevaleret* dall'altro. Questo settore, dall'Ottocento in poi ha subito un processo di de-densificazione che l'ha portato ad avere nel XX secolo un impianto urbano frammentato e rarefatto. Nel corso degli anni Ottanta, in seguito ad importanti trasformazioni parigine che si stavano verificando nell'area centrale della Halles, si inizia a delineare una possibile maturazione anche di questo settore urbano. La fine dei cantieri della Halles nel 1989 segna l'inizio dei concorsi per la riqualificazione delle superfici industriali e infrastrutturali della città di Parigi.¹⁵ Per l'area *Seine Rive Gauche* vengono aperti tre grandi competizioni, riguardanti la *gare d'Austerlitz* (*quartier Austerlitz* e *la Bibliothèque National de France*), *quartier Tolbiac* e *quartier Masséna*. Quest'ultimo vista la sua collocazione (tra la Senna e le infrastrutture ferroviarie da un lato, il *boulevard périphérique* e *la Bibliothèque National de France* dall'altro) pone da subito il problema della relazione tra città densa e *ville diluée*. De Portzamparc solleva una questione urbana di grande rilievo per il nucleo centrale del quartiere Messéna: la creazione di un nuovo tessuto flessibile ed elastico, di mediazione tra la grande scala della *Bibliothèque National* e il tessuto minuto e irregolare dei quartieri residenziali preesistenti.¹⁶ De Portzamparc lavora ad un progetto che lega la dimensione dello spazio pubblico monumentale, all'ambito semi-collettivo, fino alla sfera privata dell'abitazione.¹⁷ Il tema della densità è studiato andando a lavorare sulla relazione tra lo spazio libero e lo spazio costruito. L'urbanista propone l'idea dell'*ilot ouvert*. Esso viene concepito intorno allo spazio vuoto e risponde all'idea di un tessuto urbano poco denso.

¹⁵ Daniele Campobenedetto, *Paris Les Halles. Storie di un futuro conteso*, FrancoAngeli, Milano, 2017

¹⁶ Segapeli Silvana, *La città per "frammenti". Un nuovo paesaggio urbano per Paris Seine Rive Gauche*, (h)ortus, n.6 Aprile 2008

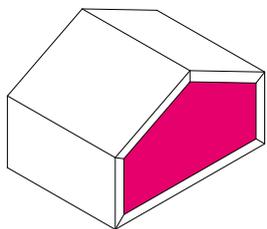
¹⁷ Ibidem

Un recente studio dello studio olandese MVRDV ha lavorato sulla tema densità urbana di Parigi. In occasione della consultazione del 2008 sul futuro della *Grand Paris* e della metropoli post-Kyoto ha sviluppato lo scenario di una città compatta "*Grand Paris Plus Petit*".

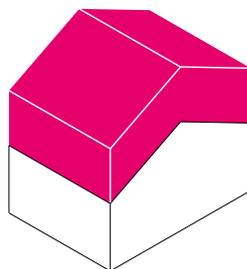
Parigi presenta la caratteristica di essere sempre stata una città contenuta all'interno dei propri confini, anche quando la città era aperta senza mura. Regolarmente straripa sulla sua periferia, ma per lunghi periodi, la sua unica evoluzione possibile fu di costruirsi su se stessa con aggiunte, riempimenti e sopraelevazioni. Il gruppo di progettisti olandesi dichiara che la pratica di densificazione che ha sempre caratterizzato la città di Parigi sta scomparendo:

"I processi tradizionali di densificazione della città su se stessa sembrano dimenticati, in gran parte messi a distanza da logiche regolamentari".¹⁵ Per questo motivo, nel documento di progetto, vengono illustrate le pratiche comuni di densificazione della città tradizionale anteriore a quella del XX secolo, per capire come sarebbe possibile riattivarle, renderle contemporanee per il loro interesse e dare loro un aspetto e una forma architettonica. I processi di densificazione dell'esistente che vengono analizzati sono: la trasformazione (dentro), la sopraelevazione (sopra), la sotto-elevazione (sotto), colonizzazione (inserire), l'aggiunta (contro), l'avvolgimento (intorno), l'inclusione (copertura degli spazi interni) e il riempimento (tra). Ciascuno di questi processi permette di creare nuove superfici e nuovi volumi edificati all'interno dei quali inserire attività nuove o completare e migliorare quelle esistenti. La densità della città attraverso questi processi cambia sempre ed entra in relazione con la morfologia del costruito. Aggiungere o togliere un nuovo volume sopra ad un edificio esistente comporta l'aumento o la diminuzione del numero dei piani. Questa variazione di conseguenza fa cambiare la *building density*.

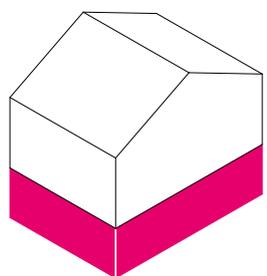
Processi di densificazione dell'esistente



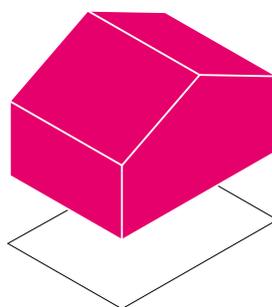
Trasformazione
Dentro



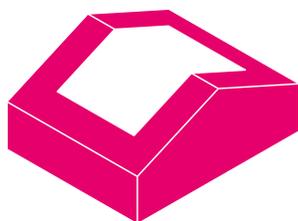
Sopraelevazione
Sopra



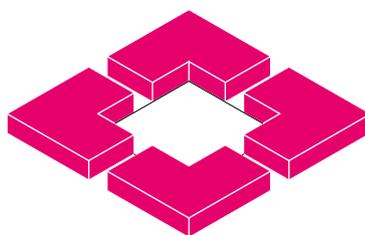
Sotto-elevazione
Sotto



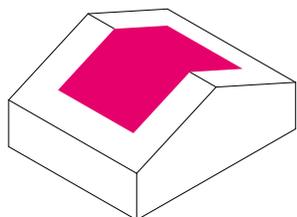
Colonizzazione
Inserire



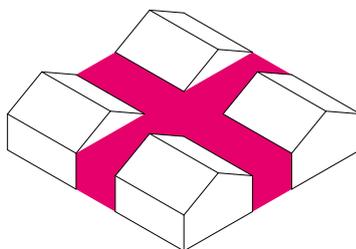
Aggiunta
Contro



Avvolgimento
Intorno

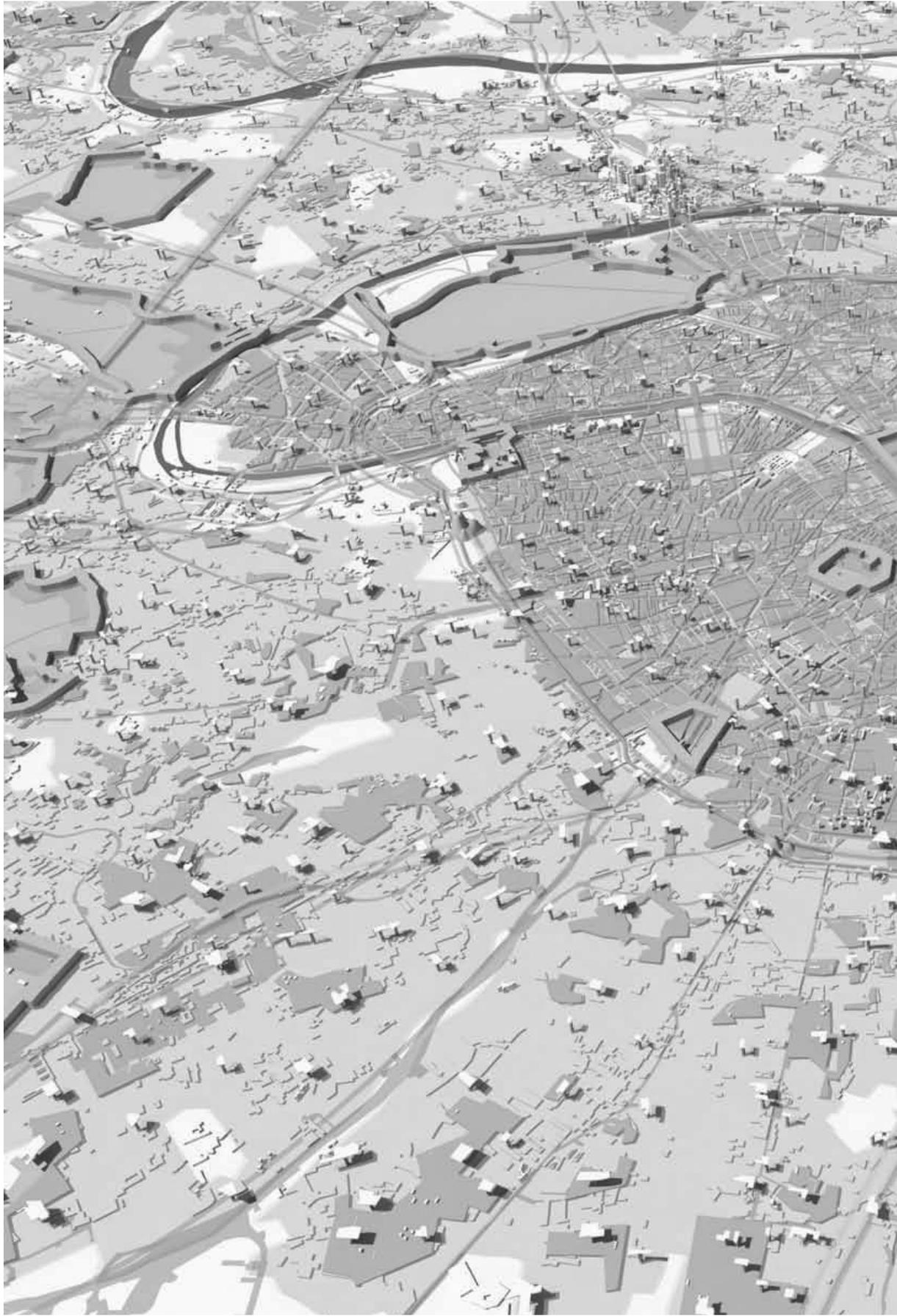


Inclusione
Copertura degli spazi interni



Riempimento
Tra

I disegni presenti
in questa pagina
sono tratti dalla
pubblicazione di
MVRDV: Pari(s) Plus
Petite (capa-
city), Série
II: études 2: habiter le
grand Paris, MVRDV
con ACS e AAF





Fonte immagine:
Pari(s) Plus Petite
(capa- city), Série II:
études 2: habiter le
grand Paris, MVRDV
con ACS e AAF

Capitolo 4

Un palinsesto di città

Il quarto capitolo è dedicato interamente alla città di Parigi. Essa, viene analizzata rispetto al tessuto urbano esistente per ricavare i dati della *building density*.

Nella prima parte del capitolo, c'è un'analisi sulla densità di Parigi a scala territoriale. Sono stati utilizzati due indicatori di densità del costruito: la *coverage* e la *floor area ratio*.

Nella seconda parte del capitolo, sono state analizzate 15 aree di Parigi per studiare il rapporto tra morfologia del costruito e densità. Le 15 aree rappresentano una panoramica dei tessuti edilizi presenti a Parigi che si sono susseguiti e stratificati nel corso degli anni.

4.1 La densità di Parigi a scala territoriale

Nella prima parte del capitolo viene studiata la densità di Parigi a scala territoriale. Per fare questa operazione sono stati utilizzati i dati sulla morfologia del costruito forniti dal comune di Parigi. Quest'ultimo, fornisce un database completo delle caratteristiche dei volumi costruiti. I due dati che sono stati studiati per quest'analisi sono: l'impronta a terra dei fabbricati per ricavare la *coverage* e la superficie totale dell'area di pavimento per ricavare la *floor area ratio*. Inoltre per effettuare lo studio della densità a scala territoriale del tessuto urbano Parigino, esso è stato diviso in celle da 100x100 m, un ettaro. Questa operazione è servita per semplificare l'indagine e per ricavare dei dati numerici che facessero riferimento allo stessa superficie territoriale. In seguito, è stato effettuato un confronto che mette in relazione gli ettari con una bassa *coverage* e un'alta *floor area ratio* e viceversa. Questo secondo paragone mostra se ci sono aree in cui i valori di densità sono entrambi alti o entrambi bassi o se sono discordi. L'analisi della densità di Parigi a scala territoriale fornisce un'immagine complessiva della variazione dei parametri di densità nell'intero tessuto urbano e ha reso possibile l'individuazione delle 15 aree su cui fare uno studio più approfondito del rapporto tra densità e morfologia del costruito. Lo studio a scala territoriale mette in evidenza che la capitale francese, al giorno d'oggi, dopo aver subito diverse fasi di inurbamento, di stratificazione ed essere stata oggetto di regolamenti di densità diversi abbia una densità complessivamente alta ma con aree specifiche che si distinguono per la loro forma e la loro densità.

4.1.1 Coverage e Far a scala territoriale

Nelle pagine seguenti è stata studiata la densità di Parigi a scala territoriale. Sono stati analizzati due parametri di *building density*: la *coverage* e la *floor area ratio*. Per fare questo studio, il tessuto urbano parigino è stato diviso in quadrati da 100mx100m. Successivamente, tramite il programma di QGIS, che permette di analizzare e rappresentare dati relativi allo spazio, sono stati ricavati i valori di *coverage* e di *floor area ratio* per ogni quadrato. Questi valori corrispondono ad una media dei valori appartenenti agli edifici che fanno parte dello stesso ettaro.

· *Coverage*

Il tessuto urbano di Parigi ha una *coverage* che varia da 0 a 39.819 m² per ettaro. Per capire meglio come si distribuiscono i diversi valori di *coverage* sulla città, è stato effettuato uno "spacchettamento" dell'analisi complessiva. Sono stati creati nove range di *coverage* e per ognuno di essi sono stati indicati gli ettari che corrispondono ad ogni range. Il 9% del tessuto urbano parigino ha una *coverage* compresa tra 0.05 e 0.16, il 10% compresa tra 0.16 e 0.25, il 14% compresa tra 0.25 e 0.35, il 18% compresa tra 0.35 e 0.44, il 22% compresa tra 0.44 e 0.53, il 18% compresa tra 0.53 e 0.63, l'8% compresa tra 0.63 e 0.83 e 1% compresa tra 0.83 e 1.69. La maggior parte degli ettari appartengono al quarto, quinto e sesto range numerico. Ovvero ad una *coverage* compresa tra il valore 0.35 e il valore 0.63. Questo significa che la maggior parte del tessuto urbano parigino ha una superficie di spazio costruito tra il 35% e il 63% e una superficie di spazio libero compresa tra il 65% e il 37%. Questo "spacchettamento" del dato è interessante anche per capire in quali punti di Parigi si hanno i diversi valori di *coverage*. Dalle immagini che rappresentano la scomposizione del dato, si può osservare che i valori più bassi di *coverage* si riscontrano maggiormente in

corrispondenza del *Boulevard périphérique*. Mano a mano che la *coverage* aumenta, gli ettari si avvicinano sempre di più al centro della città. A questa osservazione si deve aggiungere che ci sono degli ettari, per ogni range, che si discostano dagli altri nel tessuto urbano. Ad esempio, non tutti gli ettari appartenenti al range numerico più basso si trovano in corrispondenza del *Boulevard périphérique*, ci sono degli ettari che si avvicinano anche al centro della città. Una delle aree più densamente costruite per quanto riguarda la *coverage* si trova al di sopra del *Boulevard Haussmann*, nei quartieri *Saint-Georges*, *Rochechouart* e *Clignacourt*.

· *Floor Area Ratio*

Il tessuto urbano di Parigi ha una *floor area ratio* che varia da 0 a 185.819 m² per ettaro. Anche per questo dato è stato effettuato uno "spacchettamento" dell'analisi complessiva. Sono stati creati nove range di *floor area ratio* e per ognuno di essi sono stati indicati gli ettari che corrispondono ad ogni range. Il 10% del tessuto urbano ha una *far* compresa tra 0.29 e 0.86, il 13% compresa tra 0.86 e 1.44, il 16% compresa tra 1.44 e 1.98, il 20% compresa tra 1.98 e 2.48, il 19% compresa tra 2.48 e 2.97, il 14% compresa tra 2.97 e 3.55, il 7% compresa tra 3.55 e 4.47 e l'1% compresa tra 4.47 e 6.00. La maggior parte degli ettari appartengono al quarto e quinto range numerico. Ovvero, ad una *floor area ratio* compresa tra i valori 1,98 e 2,97. Anche nell'analisi della *floor area ratio* si osserva che i valori di *far* più bassi si riscontrano in corrispondenza del *Boulevard périphérique* e mano a mano che ci si avvicina verso il centro della città, la *far* acquisisce valori maggiori. Gli ettari con una *floor area ratio* alta, compresa tra 2.97 e 4.47 (sesto e settimo range) si concentrano maggiormente nel IX e X *arrondissement*. Molti di questi ettari hanno anche una *coverage* alta, questo perché i due dati sono strettamente legati perché la *far* dipende dalla *coverage* e dall'altezza degli edifici.

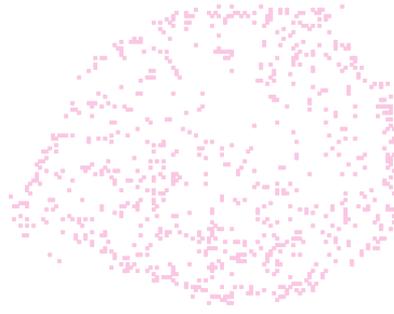
Densità del costruito

Coverage
celle 100x100m

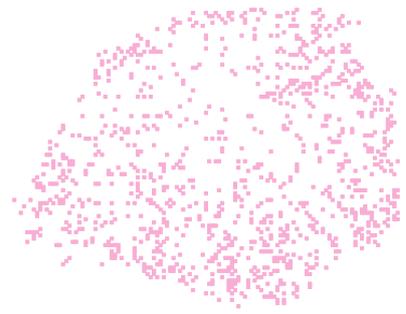




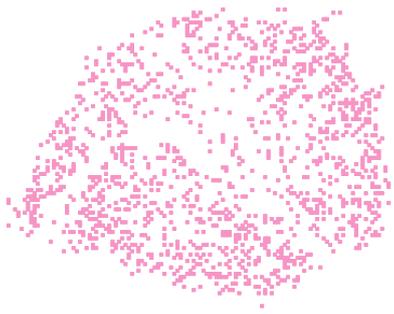
Coverage
582-1.637 m²
656 ettari



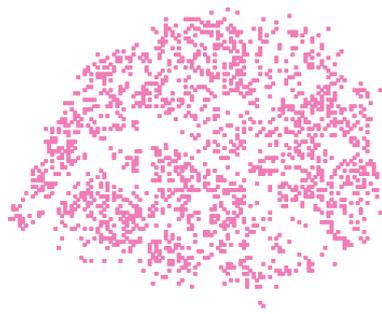
Coverage
1.637-2.587 m²
776 ettari



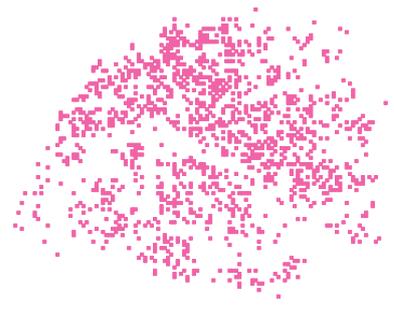
Coverage
2.587-3.509 m²
1.058 ettari



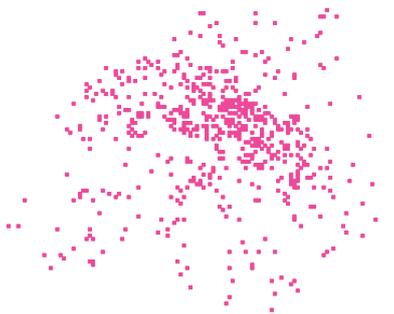
Coverage
3.509 - 4.409 m²
1.331 ettari



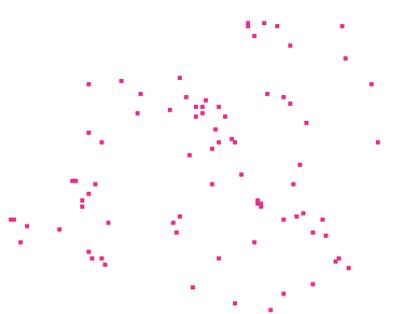
Coverage
4.409 - 5.342m²
1.587 ettari



Coverage
5.342 - 6.378 m²
1.294 ettari



Coverage
6.378 - 8.394 m²
571 ettari



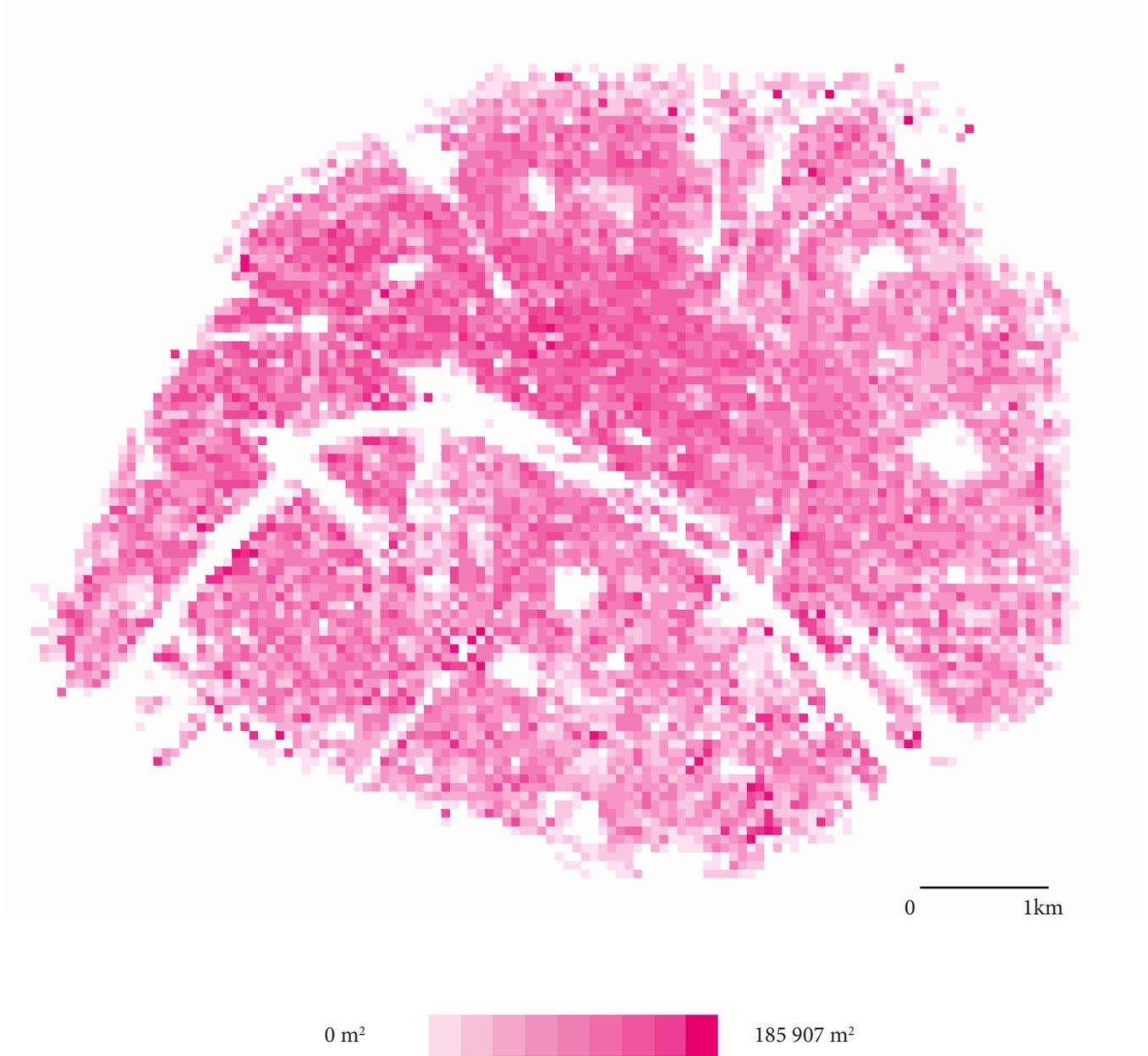
Coverage
8.394 - 16.961 m²
79 ettari

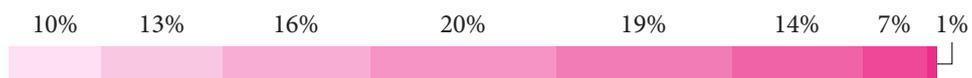


Coverage
16.961 - 39.819 m²
11 ettari

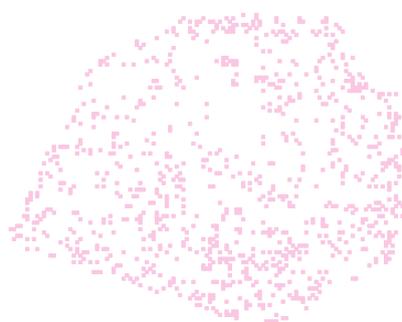
Densità del costruito

-
Floor Area Ratio
celle 100x100m

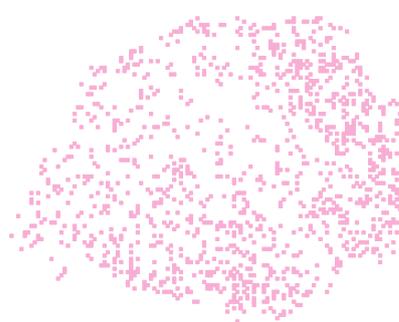




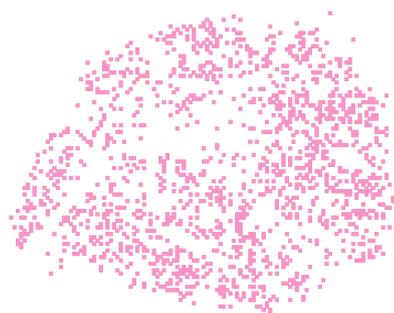
Far
2.905 - 8.682 m²
683 ettari



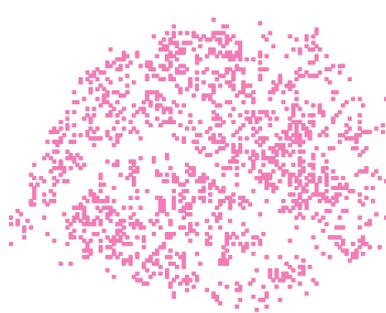
Far
8.682 - 14.439 m²
924 ettari



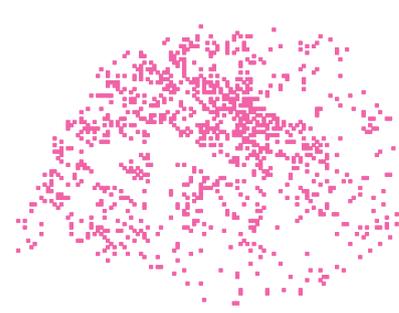
Far
14.439 - 19.845 m²
1.163 ettari



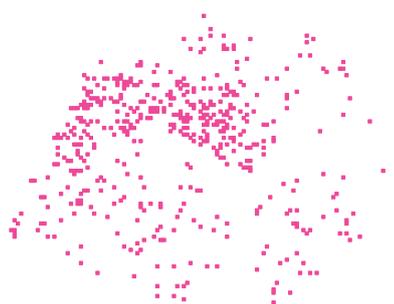
Far
19.845 - 24.886 m²
1.464 ettari



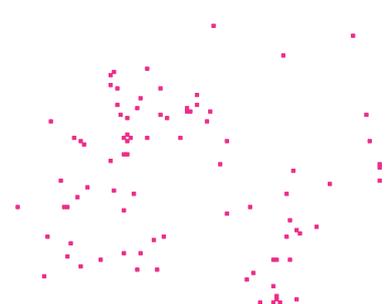
Far
24.886 - 29.745 m²
1.386 ettari



Far
29.745 - 35.508 m²
983 ettari



Far
35.508 - 44.734 m²
472 ettari



Far
44.734 - 60.098 m²
86 ettari



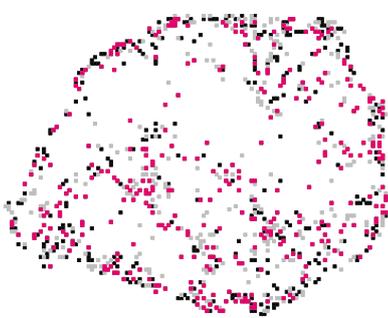
Far
60.098 - 185.907 m²
32 ettari

4.1.2 Coverage e Far: sovrapposizione

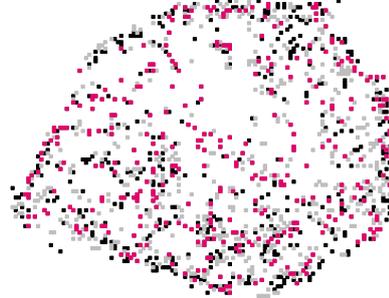
In questa sezione della tesi c'è un confronto a scala territoriale della *coverage* e della *floor area ratio* di Parigi. Anche per questa analisi è stata utilizzata la scomposizione del tessuto urbano in celle da un ettaro. Nella pagina affianco, sono stati studiati gli ettari che hanno valori di *coverage* e di *floor area ratio* concordi: cioè che a valori bassi di *coverage* corrispondono valori bassi di *far* e viceversa. Per questo tipo di studio sono stati fatti nove confronti per capire in quali casi ci sono più sovrapposizioni nel tessuto urbano. Ovvero in quale zona di Parigi ci sono più ettari dove ad una bassa *far* corrisponde una bassa *coverage* e viceversa. La maggior parte delle sovrapposizioni si hanno per valori molto bassi di *coverage* e di *far*. Infatti, c'è una sovrapposizione del 25% degli ettari quando la *coverage* è compresa tra 0.05 e 0.16 e dove la *Far* è compresa tra 0.29 e 0.86. Gli ettari che corrispondono a questa sovrapposizione si trovano principalmente lungo il *Boulevard périphérique*. Inoltre, c'è una sovrapposizione del 32% nel caso in cui la *coverage* è compresa tra 0.16 e 0.25 e la *far* è compresa tra 0.86 e 1.44. Gli ettari che corrispondono a questa scomposizione si allontanano dal *Boulevard périphérique* ma mantengono sempre una forma concentrica avvicinandosi leggermente al centro della città. Nelle altre comparazioni, la percentuale di sovrapposizioni tra ettari rimane costante per i valori medio-alti e diminuisce molto per i valori alti di *far* e *coverage*. Questa analisi conferma ciò che si era detto in modo meno approfondito nelle pagine precedenti. I valori molto bassi di *far* e *coverage* si distribuiscono in prossimità del *Boulevard périphérique*, mentre i valori molto alti si distribuiscono vicino ai quartieri *Saint-Georges*, *Rochechouart* e *Clignacourt*. Quest'ultima osservazione si evince dalla sesta e della settima comparazione, in quanto si osserva una concentrazione di quadratini colorati in rosa, che corrisponde al colore delle sovrapposizioni in corrispondenza di quell'area di Parigi.

Sovrapposizione degli ettari con coverage e floor area ratio concordi

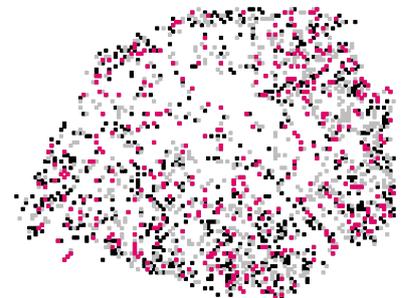
Bassa Coverage -> Bassa Far / Alta Coverage ->Alta Far



■ Coverage: 0.05-0.16
■ Far: 0.29-0.86
■ *sovrapposizione: 25%*



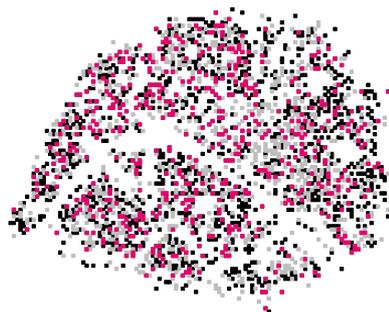
■ Coverage: 0.16-0.25
■ Far: 0.86-1.44
■ *sovrapposizione: 32%*



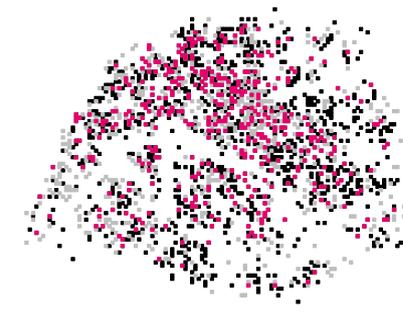
■ Coverage: 0.25-0.35
■ Far: 1.44-1.98
■ *sovrapposizione: 17%*



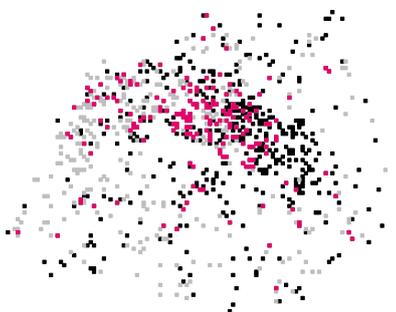
■ Coverage: 0.35-0.44
■ Far: 1.98-2.48
■ *sovrapposizione: 17%*



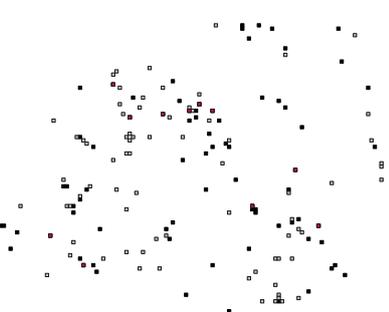
■ Coverage: 0.44-0.53
■ Far: 2.48-2.97
■ *sovrapposizione: 18%*



■ Coverage: 0.53-0.63
■ Far: 2.97-3.55
■ *sovrapposizione: 18%*



■ Coverage: 0.63-0.83
■ Far: 3.55-4.47
■ *sovrapposizione: 17%*



■ Coverage: 0.83-1.69
■ Far: 4.47-6.00
■ *sovrapposizione: 6%*



■ Coverage: 1.69-3.98
■ Far: 6.00-18.5
■ *sovrapposizione: 7%*

Porte de Vincennes



Coverage: 0.05-0.16
Far: 0.29-0.86

Faubourg Sain Germain



Coverage: 0.16-0.25
Far: 0.86-1.44

La Villette



Coverage: 0.25-0.35
Far: 1.44-1.98

Zac Paris Rive Gauche



Coverage: 0.35-0.44
Far: 1.98-2.48

Cité de Fleurs



Coverage: 0.44-0.53
Far: 2.48-2.97

Rue de Clichy



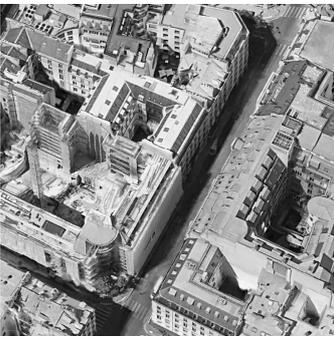
Coverage: 0.53-0.63
Far: 2.97-3.55

Les Halles



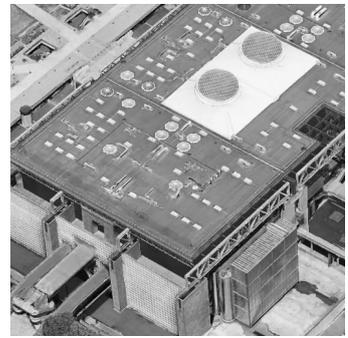
Coverage: 0.63-0.83
Far: 3.55-4.47

Le Peletier



Coverage: 0.83-1.69
Far: 4.47-6.00

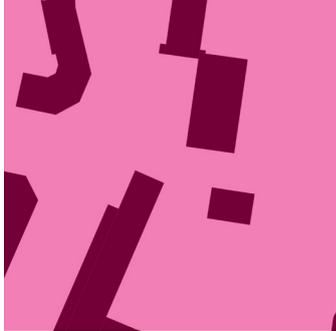
Cité de Sciences et de l'industrie



Coverage: 1.69-3.98
Far: 6.00-18.5

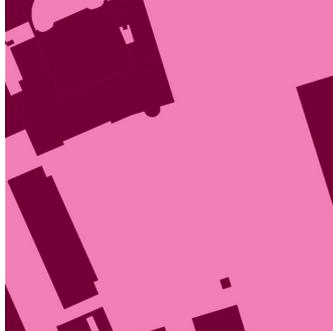
Ettari con Coverage e Floor Area Ratio / **CONCORDI**

Porte de Vincennes



Coverage: 0.05-0.16
Far: 0.29-0.86

Faubourg Sain Germain



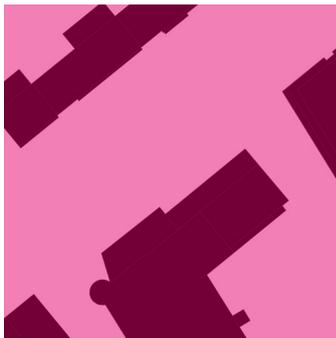
Coverage: 0.16-0.25
Far: 0.86-1.44

La Villette



Coverage: 0.25-0.35
Far: 1.44-1.98

Zac Paris Rive Gauche



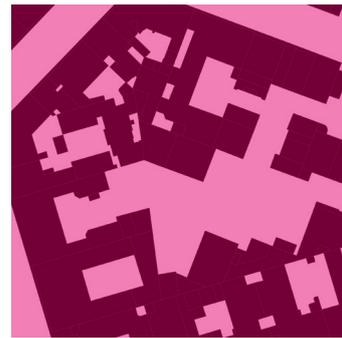
Coverage: 0.35-0.44
Far: 1.98-2.48

Cité de Fleurs



Coverage: 0.44-0.53
Far: 2.48-2.97

Rue de Clichy



Coverage: 0.53-0.63
Far: 2.97-3.55

Les Halles



Coverage: 0.63-0.83
Far: 3.55-4.47

Le Peletier



Coverage: 0.83-1.69
Far: 4.47-6.00

Cité de Sciences et de l'industrie



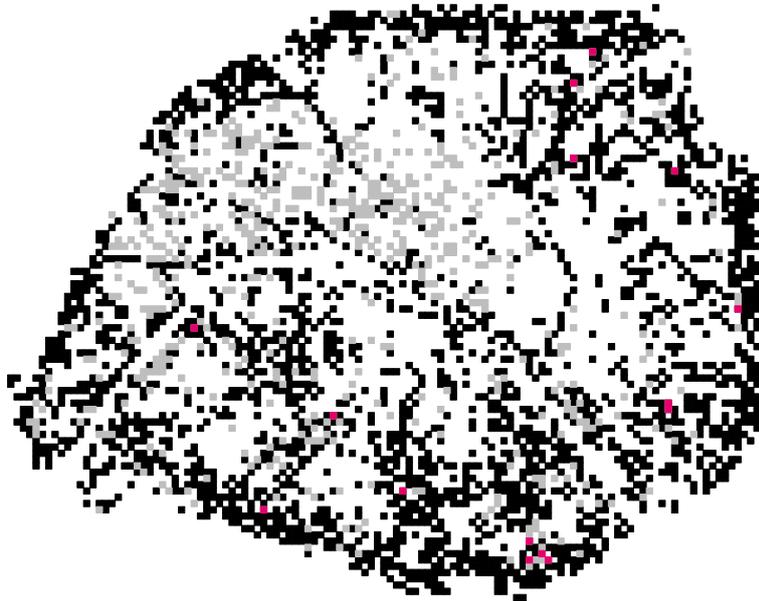
Coverage: 1.69-3.98
Far: 6.00-18.5

Sovrapposizione degli ettari con coverage e floor area ratio discordi

Bassa Coverage -> Alta Far / Alta Coverage ->Bassa Far

La città alta e puntuale

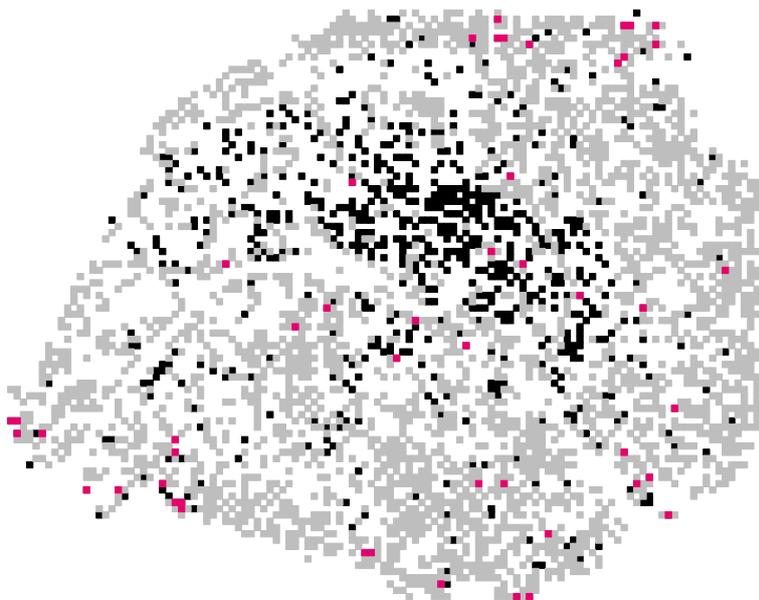
Bassa coverage - Alta Far



- Coverage: 0.05-0.35
- Far: 3.35-18.5
- sovrapposizione: 0,5%

La città bassa ed estesa

Alta coverage - Bassa Far



- Coverage: 0.63-3,98
- Far: 0.29-1.98
- sovrapposizione: 1%

Il secondo studio di comparazione a scala territoriale tra *coverage* e *floor area ratio* individua gli ettari in cui si ha una bassa *coverage* e un'alta *far* e viceversa. Nelle due immagini della pagina affianco troviamo questi due confronti. Nel primo caso, si analizzano gli ettari che hanno una *coverage* bassa compresa tra 0.05 e 0.35 e una *far* alta compresa tra 3.35 e 18.5. In questo caso abbiamo una sovrapposizione degli ettari solo dello 0,5%. Nel secondo caso, si analizzano gli ettari che hanno una *coverage* alta compresa tra 0.63 e 3.98 e una *far* bassa compresa tra 0.29 e 1.98. In questo caso invece abbiamo una sovrapposizione degli ettari dell'1%. Quello che si può osservare da questo secondo studio di comparazione è che c'è una percentuale bassa di sovrapposizioni quando si considerano valori discordi di *floor area ratio* e di *coverage*. Questo significa che nel tessuto edilizio Parigino ci sono più ettari che hanno valori di *coverage* e di *far* concordi, come dimostra il primo studio di comparazione effettuato nelle pagine precedenti.

La città alta e puntuale

Quartiere Saint Blaise



Coverage: 0.05-0.35

Far: 3.35-18.5

La città bassa ed estesa

HESAM Université



Coverage: 0.63-3,98

Far: 0.29-1.98

La città alta e puntuale

Quartiere Saint Blaise



Coverage: 0.05-0.35

Far: 3.35-18.5

La città bassa ed estesa

HESAM Université



Coverage: 0.63-3,98

Far: 0.29-1.98

4.2 Relazione tra densità e forma in 15 aree di Parigi

Dopo aver svolto uno studio a scala territoriale della *building density*, in questa parte della tesi vengono analizzate 15 aree di Parigi per capire che relazione c'è tra la densità e la forma della città. Si è scelto di fare un cambio di scala per avere dei dati più rappresentativi della densità, dal momento che i valori relativi alla densità del costruito (Coverage, Far e HEI) sono più precisi quando si analizzano frammenti di città più piccoli. Le 15 aree scelte hanno le seguenti caratteristiche:

1. Hanno delle *estensioni confrontabili*, la loro superficie territoriale che varia dai 30.000 m² ai 70.000 m².
2. Tutte le aree sono caratterizzate da un *tessuto misto* in *prevalenza* di *carattere residenziale*.
3. Sono state progettate all'interno di un *sistema regolativo omogeneo*.
4. Le aree scelte vogliono rappresentare i *diversi tessuti edilizi* che si trovano nella città di Parigi al giorno d'oggi.
5. Hanno dei *caratteri particolari di densità*, che sono emersi dall'analisi territoriale svolta precedentemente. Per esempio hanno valori concordi di Far e Coverage, oppure hanno valori discordi (Far bassa, Coverage alta e viceversa).

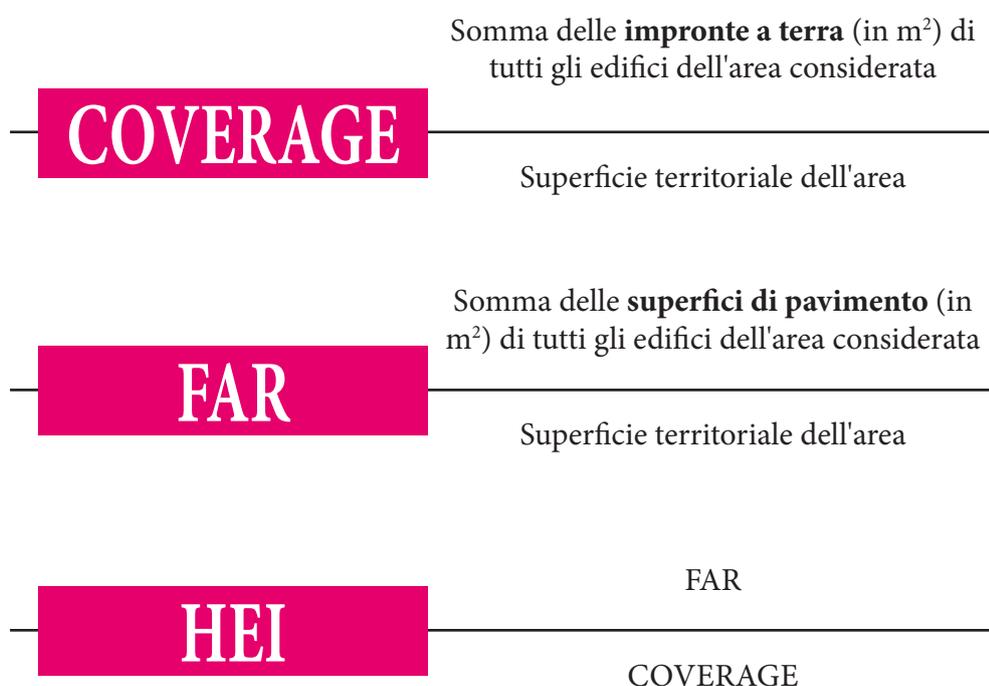
Sono stati selezionati dei casi storici, come l'area delle Halles o le aree che rappresentano la Parigi Haussmanniana, ma anche casi di aree in trasformazione o di nuova costruzione. Queste ultime sono o delle ZAC (*zones d'aménagement concerté*) o delle GPRU (*gran project renouvellement urbain*). La procedura delle *zones d'aménagement concerté* è stata messa a punto dalla città di Parigi per lo sviluppo di alcuni quartieri, mettendo a disposizione per le autorità

pubbliche un quadro giuridico, finanziario e tecnico idoneo alla realizzazione di un'operazione di sviluppo. Il GPRU è un'operazione Parigina per la riqualificazione urbana di alcuni quartieri per il miglioramento, al suo interno, delle condizioni di vita dei residenti, dello sviluppo economico e dell'accesso ai diritti per le popolazioni più vulnerabili. Il *gran project renouvellement urbain* riguarda 14 arrondissements e Copre il 5 % della superficie di Parigi, ovvero 530 ettari. Ci sono delle aree di studio che sono state scelte che sono frutto di un sistema regolativo coerente ma non di una pianificazione morfologica coerente. È l'esempio delle *Halles*. Altre aree di studio, come *Belleville* o *Olympiades* sono nate da un sistema di regole coerenti e da un disegno morfologico coerente. Di queste 15 aree di Parigi si potrebbero calcolare diversi indicatori di densità: densità di popolazione, densità residenziale, densità di occupazione, densità di attività umana (numero di posti di lavoro), densità edificata...ecc. Gli indicatori per misurare la densità sono molto numerosi e soddisfano diversi obiettivi. Questa molteplicità è causa di un uso spesso improprio del termine "densità" senza specificare cosa effettivamente viene misurato. Nell'analisi sulla densità delle quindici aree di Parigi viene utilizzata la *building density*, che meglio si lega alla relazione con la forma del costruito. La *building density*, a differenza della *dwelling unit density* e alla *population density*, non riguarda gli usi ma la natura stessa degli edifici. La *building density* è influenzata dalla forma e dal volume che gli edifici assumono. Ciò che fa cambiare la densità di un quartiere, per esempio, è l'ingombro a terra e l'altezza degli edifici. La *building density* è un indicatore basato su ciò che già esiste e, in questo senso, riflette una realtà percepita. Un individuo che visita un quartiere è in grado di apprezzare visivamente l'altezza e l'impronta degli edifici e quindi avere un'idea approssimativa della sua densità edificata. Al contrario, durante questa visita non è in grado di stimare la densità dei posti di lavoro o degli alloggi.

1 I dati sono consultabili dal portale opendata.paris.fr

Nella tesi, l'analisi sulla densità del costruito, è stata svolta attraverso i dati, sul volume degli edifici, forniti dalla città di Parigi¹. Il database fornito dalla città, contiene molti dati sulla forma e sul volume degli edifici. Tra questi vengono indicati: (1) il tipo di volume costruito (se si tratta di un volume integrato semplice o un volume integrato con sporgenze), (2) l'ingombro a terra di ogni edificio in m², (3) il numero di piani, (4) la densità totale in m² (ricavata moltiplicando l'ingombro a terra per il numero di piani), (5) la presenza o meno di un piano terra, (6) il dettaglio dei volumi con sporgenza, (7) il numero massimo di piani di ogni edificio. I dati che però consentono di giungere ai tre indicatori sulla *building density* sono tre: l'ingombro a terra di ogni edificio in m² per calcolare il rapporto di copertura, il numero di piani e la densità totale di ogni edificio in m² per calcolare la FAR.

Di seguito si riportano le formule che permettono di calcolare la FAR, la Coverage e la HEI. Oltre ai tre dati citati precedentemente, un altro dato fondamentale per calcolare i tre indicatori è la superficie territoriale dell'area presa in esame.





1. Les Halles



2. Rue Eugène Sue



3. Rue de Clichy



4. Quartiere Olympiades



5. ZAC Paris Rive Gauche



6. Faubourg Saint Antoine



7. Faubourg Saint Germain



8. Quartiere Belleville



9. Cité de Fleurs



10. Quartiere della Mouzaia



11. Beaugrenelle - Front de Seine



12. La Villette



13. GPRU - Porte de Vincennes



14. GPRU - Saint Blaise

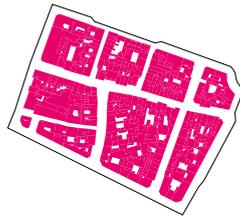


15. GPRU - Broussais

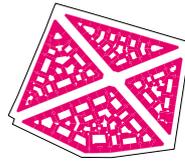
15 aree di analisi

Collocazione e denominazione

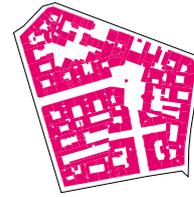




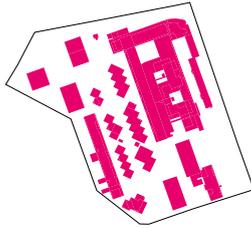
1_Les Halles



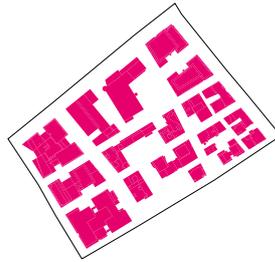
2_Rue Eugène Sue



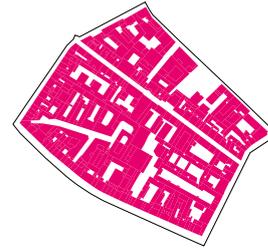
3_Rue de Clichy



4_Les Olympiades



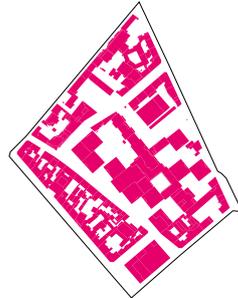
5_ZAC Paris Rive Gauche



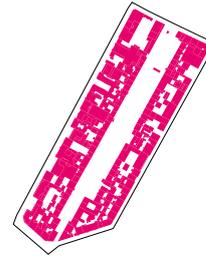
6_Faubourg Saint Antoine



7_Faubourg Saint Germain



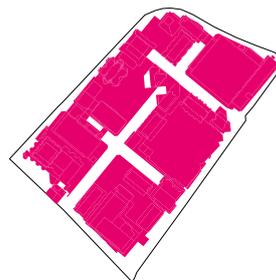
8_Quartiere Belleville



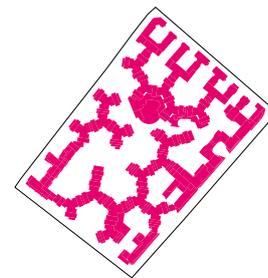
9_Cité de Fleurs



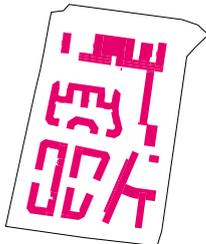
10_Quartiere della Mouzaïa



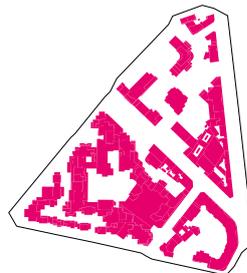
11_Beaugrenelle-Front de Seine



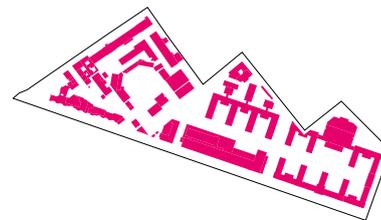
12_La Villette



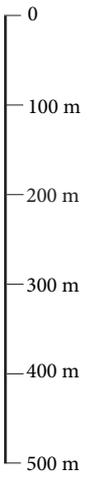
13_GPRU-Porte de Vincennes



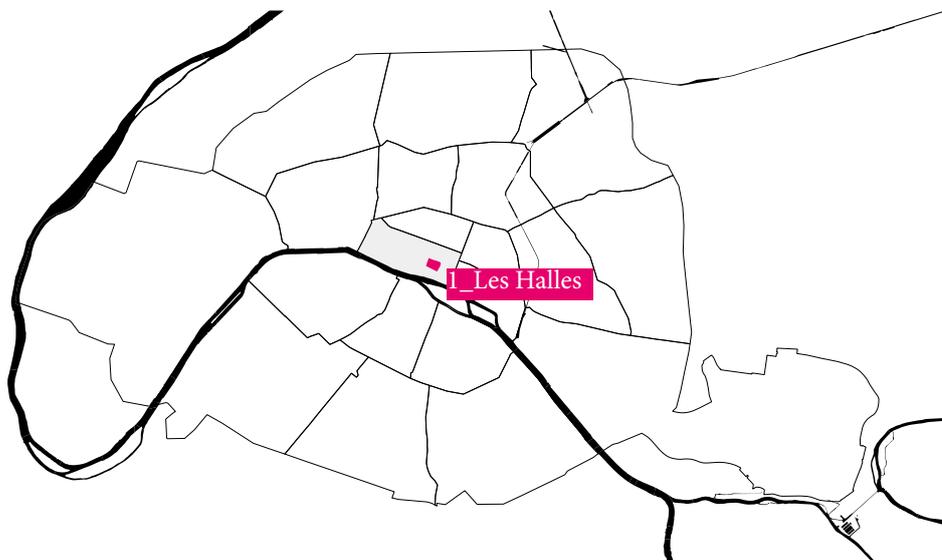
14_GPRU-Saint Blaise



15_GPRU-Broussais



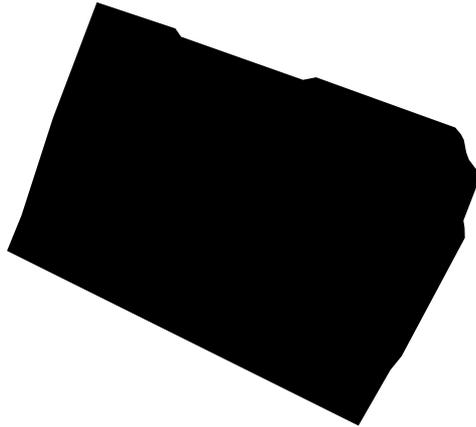




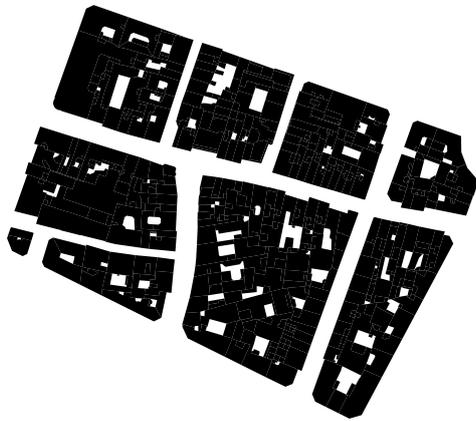
- + I Arrondissement
- Superficie: 51.730 m²
- Numero di edifici: 587

1_Les Halles

Il quartiere delle Halles prende questo nome dalle *halles centrales*, un mercato di prodotti alimentari freschi situato nel I *arrondissement*, nel cuore della capitale francese. L'area di analisi che fa parte del quartiere delle Halles è stata scelta come caso studio per indagare il rapporto tra morfologia del costruito e densità della Parigi ottocentesca.



Area totale
51 730 m²

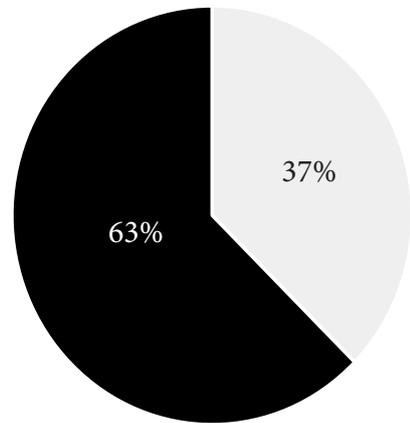


■ Area costruita
32 396 m²



■ Area espaces blanc
19 334 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{32.396 \text{ m}^2}{51.730 \text{ m}^2} = \mathbf{0,63}$$

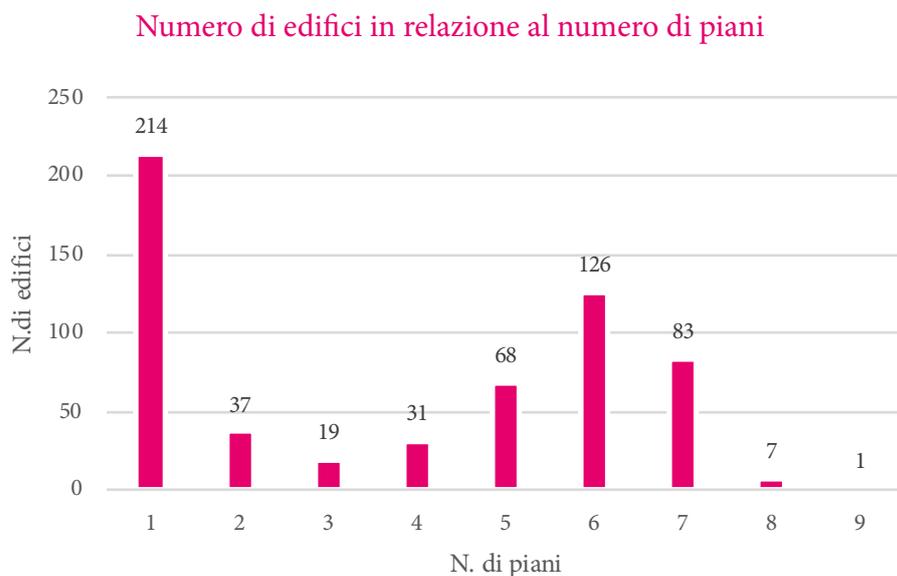
$$\text{Far} = \frac{181.596 \text{ m}^2}{51.730 \text{ m}^2} = \mathbf{3,51}$$

$$\text{HEI} = \frac{3,51 \text{ m}^2}{0,63 \text{ m}^2} = \mathbf{5,61}$$

Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi delle Halles, delimitata a nord da *Rue Berger*, a sud da *Rue de Rivoli*, a ovest da *Rue du Louvre* e a est da *Rue du Pont Neuf*, è caratterizzata da una morfologia del costruito compatta. Gli edifici hanno un'altezza media di circa cinque piani fuori terra e hanno la morfologia tipica dell'architettura post-haussmanniana. Il piano terra e l'ammezzato contengono le attività commerciali, i piani centrali dell'edificio contengono gli appartamenti che erano dedicati un tempo ad inquilini dell'aristocrazia o dell'alta borghesia, la cui servitù alloggiava nel sottotetto. Oggi non è più così, i sottotetti sono stati trasformati in attici di lusso dai prezzi esorbitanti, che allora erano covi gelidi o asfissianti a seconda delle stagioni, tutt'altro che confortevoli. Il palazzo haussmanniano, nell'ottocento, era un riflesso della società.

L'analisi della morfologia del costruito è indispensabile per capire che rapporto c'è tra la *building density* e la forma degli edifici. Uno dei fattori che influenza particolarmente la densità è l'altezza degli edifici che compongono l'area. Per questo, nel grafico sottostante sono rappresentati gli edifici divisi per numero di piani.



Dal grafico si vede che gli edifici ad un unico piano sono in numero maggiore rispetto agli altri. Dove si collocano questi edifici rispetto agli altri nell'area di analisi? Essi si collocano principalmente all'interno delle corti dei palazzi che definiscono gli isolati, come si può vedere nel disegno seguente.

Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra



Gli edifici, ad un solo piano fuori terra corrispondono prevalentemente a garage o magazzini posti sul retro dei palazzi principali. Essi influiscono sulla *coverage* ma non tanto sul dato della *floor area ratio*, poiché possiedono un unico piano. Rispetto all'immagine complessiva che si ha sull'area di analisi questi edifici sono quasi insignificanti poiché essendo bassi e trovandosi sul retro degli altri edifici non impattano sulla morfologia del costruito. Gli edifici che risultano più impattanti per quanto riguarda la *building density* sono quelli che hanno 5,6,7 piani fuori terra. Nel grafico della pagina affianco (pag. 152), si può vedere come questi edifici siano presenti in modo significativo nell'area. In totale occupano il 47% del costruito. Essi definiscono in modo dirompente la geometria degli isolati influenzano

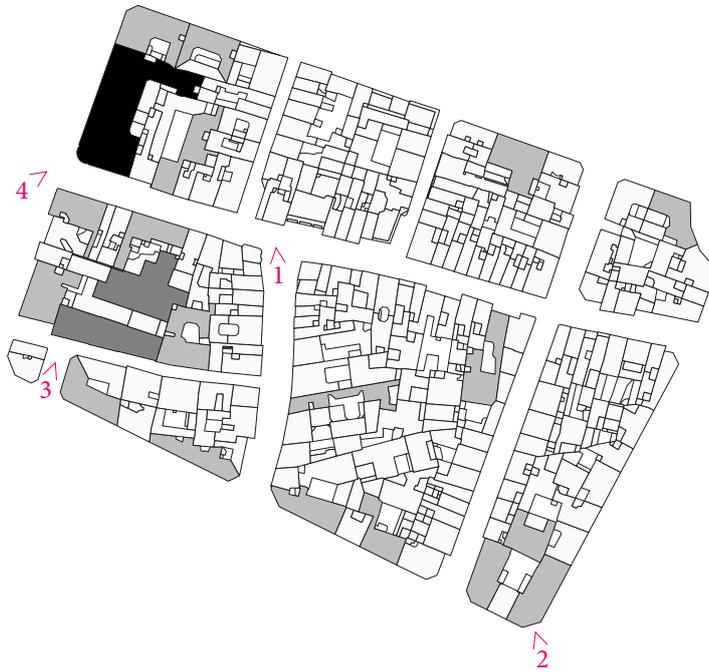
l'immagine complessiva dell'area. Nell'immagine sottostante sono riportanti in nero gli edifici a cinque, sei e sette piani fuori terra per mostrare la loro collocazione nell'area di analisi.

Collocazione degli edifici a cinque, sei e sette piani fuori terra



Un altro fattore che incide in modo significativo sulla densità del costruito è l'impronta a terra degli edifici, attraverso la quale si ricava il dato della *coverage*. In questa area di analisi gli edifici hanno per lo più un'impronta a terra che varia tra gli 0 e i 220 m² circa. Vi sono pochi edifici che hanno area maggiore di questa. L'analisi sull'impronta a terra degli edifici conferma ciò che ad un primo impatto si può vedere dal disegno dell'area. Gli edifici che la compongono sono molti, ed essi hanno una superficie a terra piuttosto piccola. L'area risulta quindi compatta ma estremamente frammentata in tanti edifici diversi. Nell'immagine della pagina seguente (pag.101) sono stati classificati gli edifici in relazione alla superficie territoriale che occupano. Gli edifici sono stati classificati in cinque range: 0-220 m², 220-440 m², 440-660 m², 660-880 m², 880-1100 m². Gli edifici con l'impronta a terra tra 0 e 220 m² sono il 96%.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



1



220-440 m²



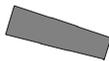
2



220-440 m²



3



660-880 m²



4



880-1100 m²

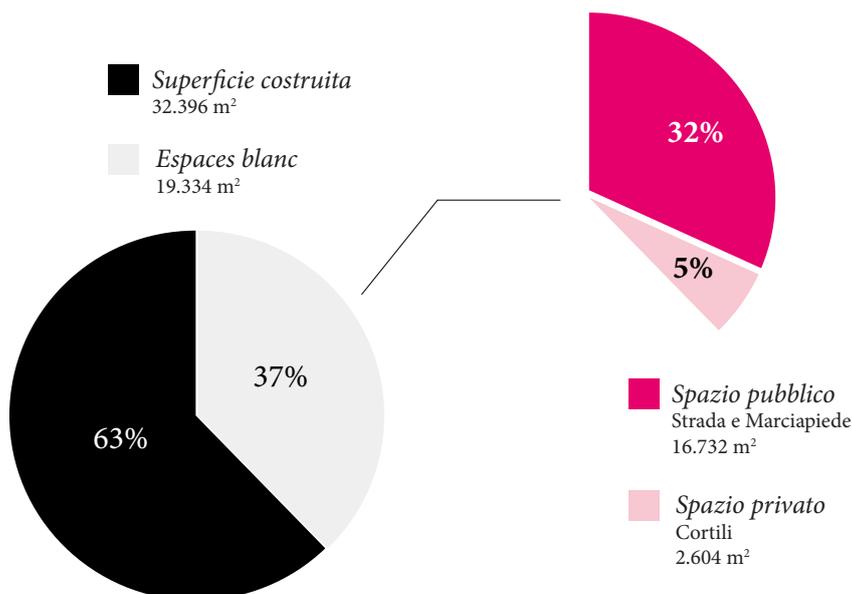


Analisi degli *espaces blanc*

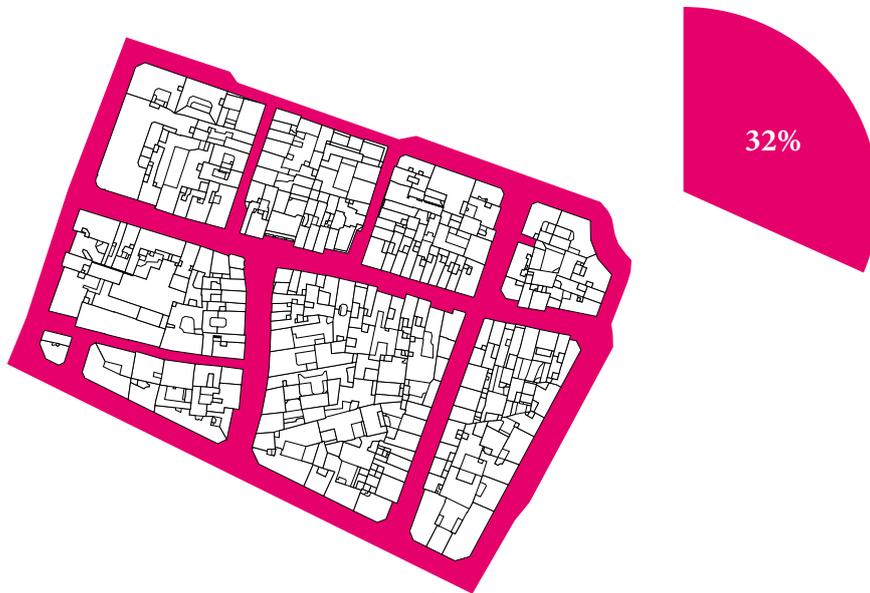
Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi delle Halles, ovvero quegli spazi all'interno della città non occupati da edifici. Questi spazi possono essere spazi pubblici, come strade, parchi, giardini, oppure possono essere degli spazi privati di pertinenza degli edifici, come i cortili. Nell'analisi sulla densità questi spazi incidono in modo significativo. Nel calcolo della *coverage* e della *floor area ratio* infatti gli *espaces blanc* vengono inseriti nella superficie territoriale dell'area di analisi e condizionano i risultati.

Oltre a capire quanta superficie libera c'è in ogni area di analisi è importante capire di che tipo di superficie libera si parla. Nell'area della Halles, la superficie libera occupa il 37% dell'area di analisi. Questa è occupata prevalentemente dalle strade che dividono gli isolati e dai cortili interni agli edifici. Nel grafico a torta sottostante viene mostrata la percentuale di *espaces blanc* e la sua scomposizione in spazio adibito a strada e in spazio occupato dai cortili.

Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*

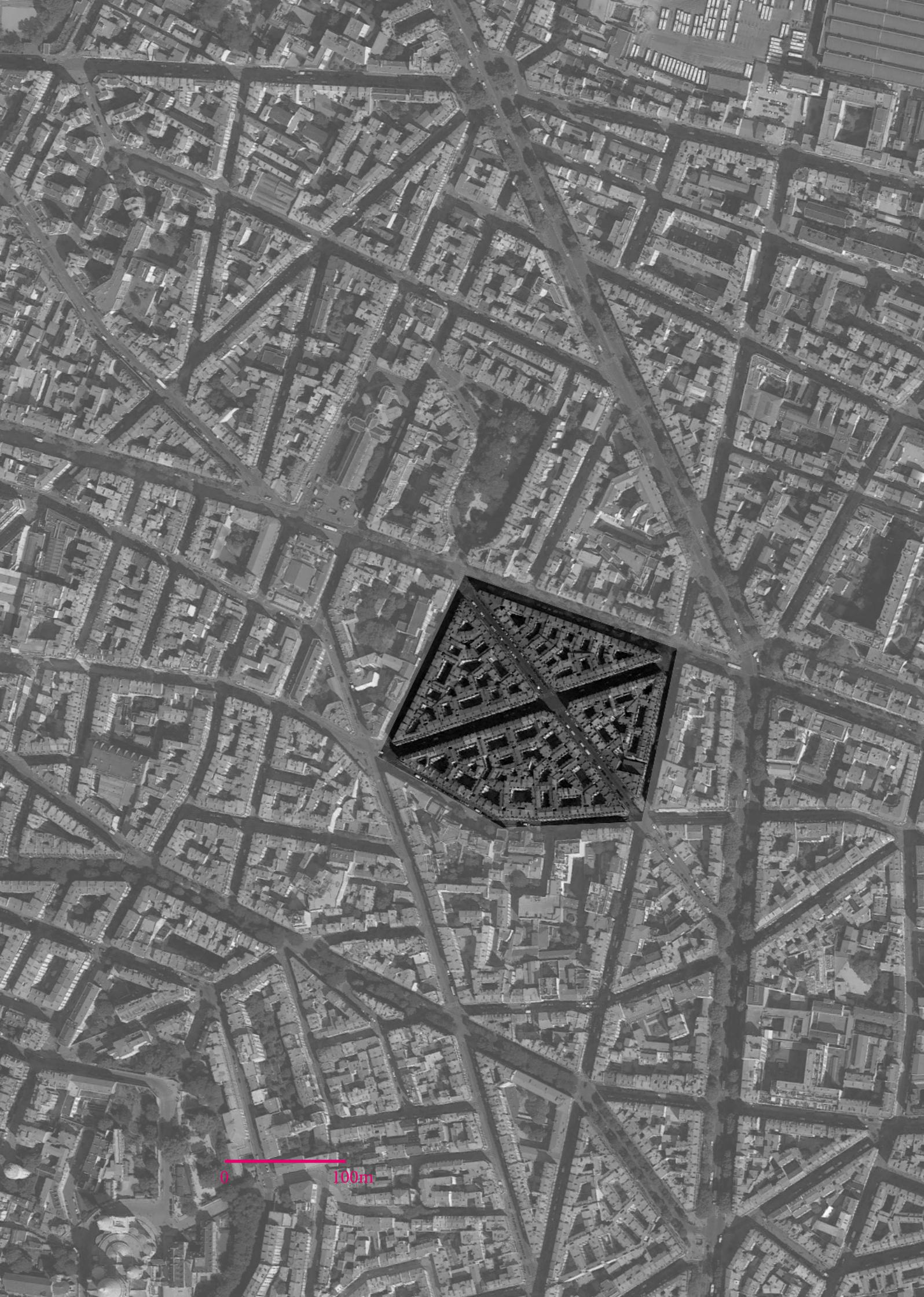


Espace blanc *_Spazio pubblico - strada e marciapiede*

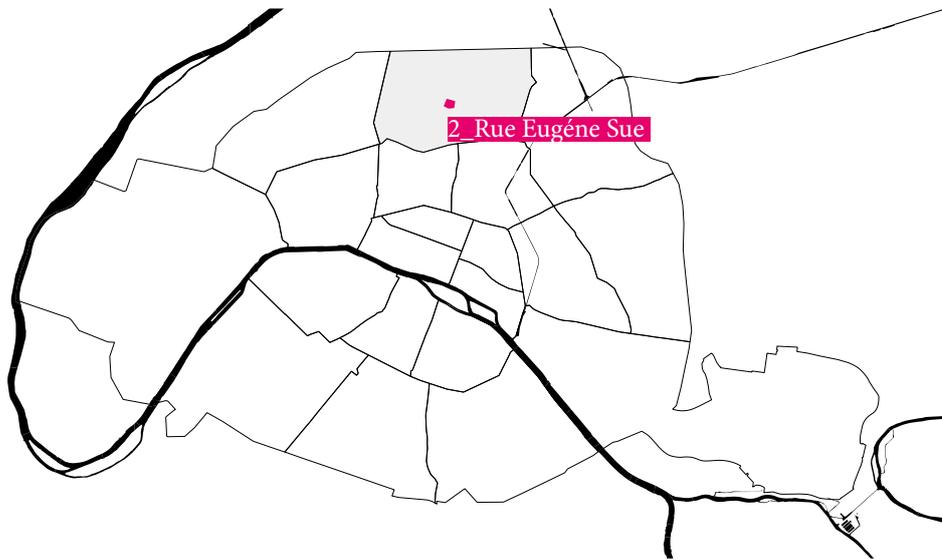


Espace blanc *_Spazio privato - Cortili*





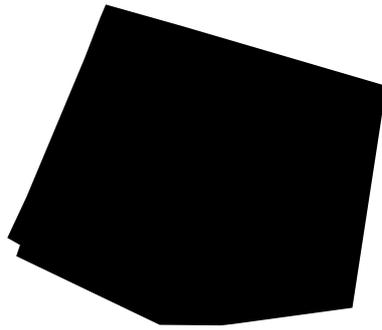
0 100m



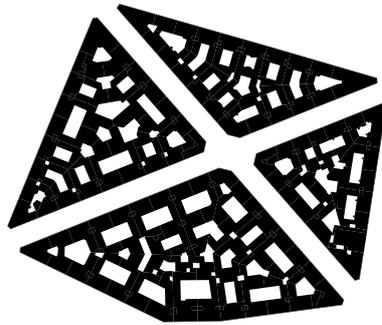
- + XVIII Arrondissement
- Superficie: 35.500 m²
- Numero di edifici: 309

2_Rue Eugène Sue

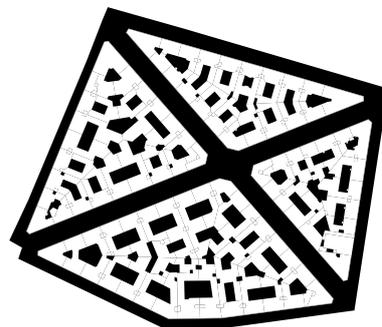
La seconda area di analisi denominata *Rue Eugène Sue* è un blocco esemplare dell'architettura haussmanniana. Questo complesso urbano fornisce informazioni sul funzionamento interno, sulla distribuzione del suolo e sulla uniformità dell'architettura di fine ottocento. I quattro isolati che compongono l'area sono costituiti da edifici distribuiti secondo una rigorosa suddivisione dei lotti.



Area totale
35 500 m²

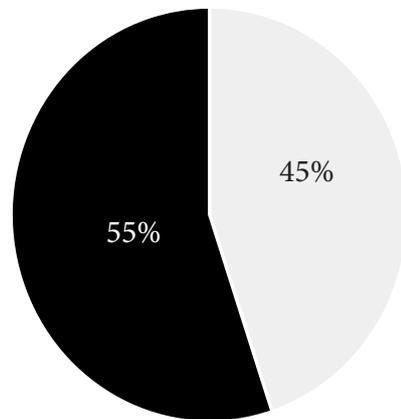


■ *Area costruita*
19.563 m²



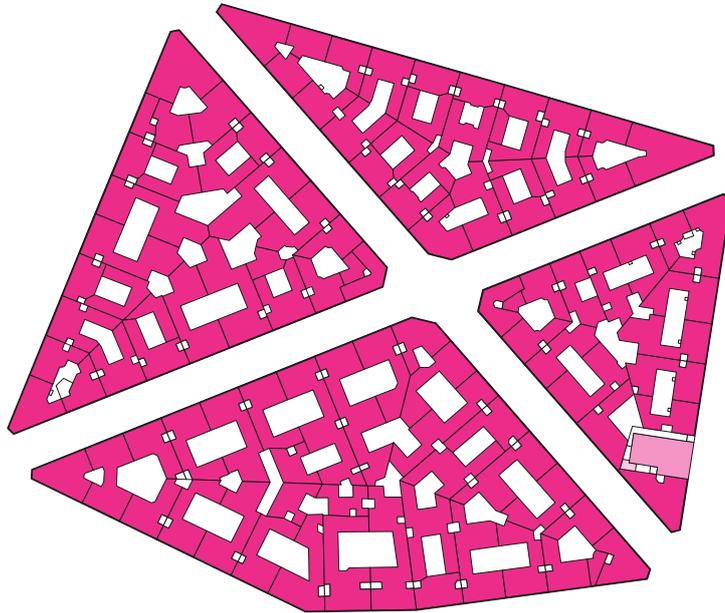
■ *Area espaces blanc*
19 334 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{19.563 \text{ m}^2}{35.000 \text{ m}^2} = \mathbf{0,55}$$

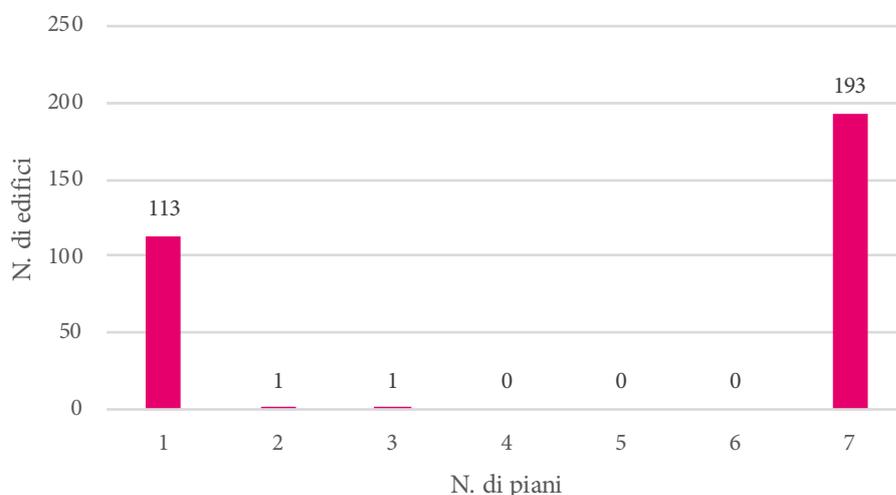
$$\text{Far} = \frac{132.153 \text{ m}^2}{35.000 \text{ m}^2} = \mathbf{3,72}$$

$$\text{HEI} = \frac{3,52 \text{ m}^2}{0,55 \text{ m}^2} = \mathbf{6,76}$$

Analisi della morfologia del costruito

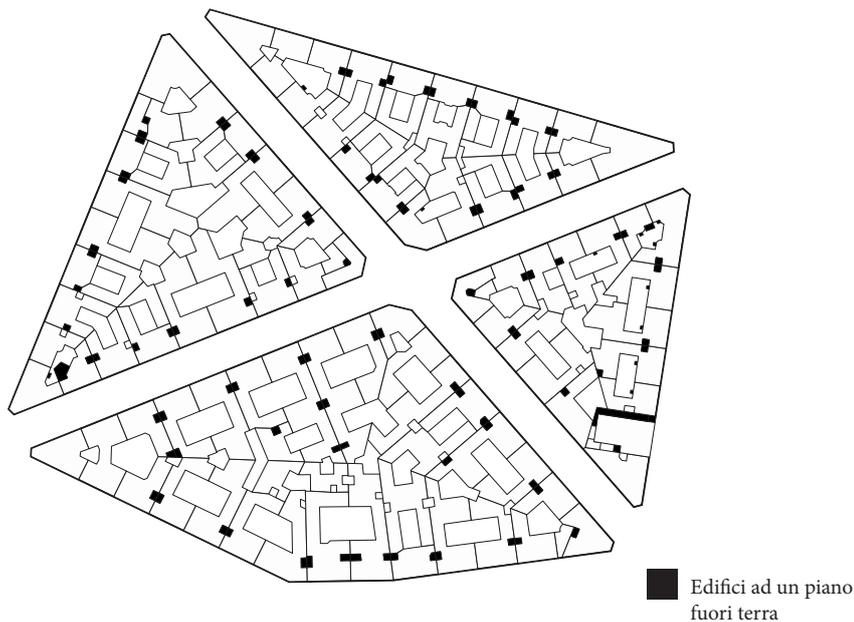
L'area di analisi *Rue Eugène Sue*, delimitata a nord da *Rue Ordener*, a sud da *Rue Marcadet*, a ovest da *Rue Ferdinand Flocon* e a est da *Rue Clignancourt* si trova nel XVIII *arrondissement*. Anch'essa, come nel caso della prima area di analisi, è caratterizzata da una morfologia del costruito compatta. A differenza dell'area delle *Halles* però presenta una divisione degli isolati più definita e una omogeneità molto marcata degli edifici. Le due strade che disegnano una croce, *Rue Eugène Sue* e *Rue Simart* dividono l'area in quattro isolati perfettamente riconoscibili. Gli edifici, per la loro dimensione e per la loro forma appaiono distribuiti uniformemente e compongono dei fronti strada analoghi in tutti e quattro gli isolati. L'analisi delle altezze mostra come gli edifici abbiano tutti sette piani fuori terra. Nell'area c'è un unico edificio a tre piani, nel quale è riconoscibile una demolizione del precedente edificio a sette piani e la ricostruzione di quello esistente. Nel grafico a barre sottostante vengono analizzati gli edifici rispetto al numero di piani. Il grafico conferma l'uniformità altimetrica dell'area. Gli edifici ad un unico piano fuori terra, si trovano in corrispondenza di cavelli posti tra un edificio e l'altro che non arrivano fino a terra

Numero di edifici in relazione al numero di piani



ma si interrompono alla quota altimetrica del primo piano fuori terra. Questi frammenti sono visibili solo attraverso un'attenta analisi dell'area, ad un primo impatto infatti non sono visibili. Essi molto probabilmente sono stati creati per dare uniformità al primo piano degli edifici che ospita le attività commerciali. Nell'immagine riportata in seguito viene messa in evidenza la loro collocazione.

Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra

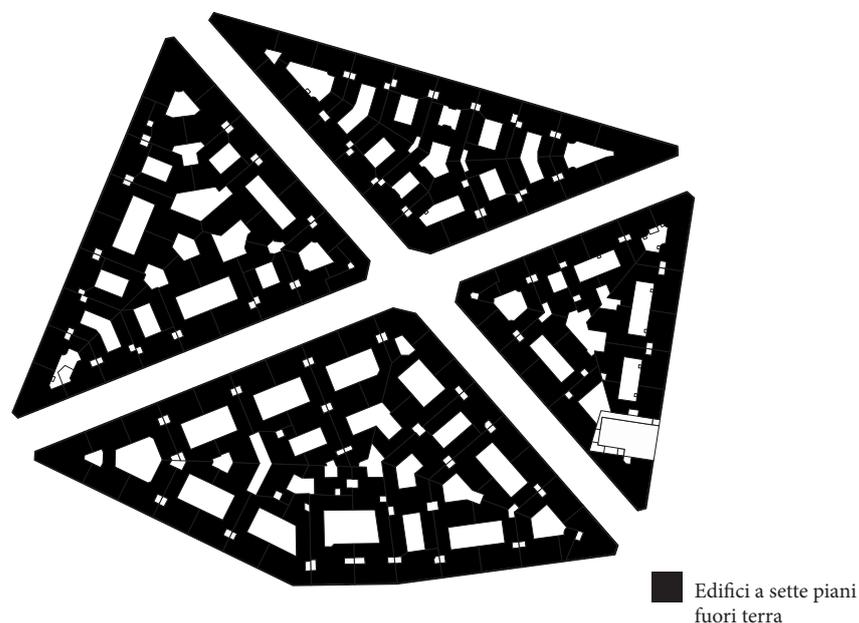


La maggior parte degli edifici presenti nell'area sono di sette piani fuori terra. Nell'immagine nella pagina seguente si evidenzia la loro collocazione. Essi danno uniformità all'area e influiscono maggiormente sulla densità del costruito, sia per quanto riguarda il dato della *coverage* che per quanto riguarda la *floor area ratio*. Questi fabbricati, per la loro forma, per il loro stile e per la geometria che disegnano sul suolo sono chiaramente attribuibili all'architettura haussmanniana. La regolarità che si percepisce passeggiando per *Rue Eugène Sue* è data da una scansione di edifici identici: interpiani uguali, scansione delle finestre regolare e filo facciata lineare. La trama che questi edifici creano fa apparire l'area con una densità alta. In realtà, i valori ottenuti (presenti a pag. 161)

mostrano che i valori di densità non sono molto più alti dell'area delle *Halles* analizzata precedentemente.

Le due aree infatti anche se appaiono diverse tra loro, avendo lo stesso stile architettonico di fine ottocento e avendo percentuali di area edificata e area di spazio libero affini hanno valori di densità prossimi. Infatti l'area delle *Halles* ha una *coverage* di 0,63 mentre l'area *Rue Eugène Sue* ha una *coverage* di 0,55. Questa piccola differenza di valori è causata dalla variazione della superficie costruita rispetto all'area totale dell'area di analisi. L'area delle *Halles* ha una superficie costruita di 32.000 m² rispetto ad un'area totale di 51.00 m². Mentre, l'area *Rue Eugène Sue* ha una superficie costruita di 19.000 m² rispetto ad un'area totale di 35.000 m². La *floor area ratio* è rispettivamente di 3,51 per le *Halles* e di 3,72 per *Rue Eugène Sue*.

Collocazione degli edifici a sette piani fuori terra



Nell'immagine a fianco viene mostrata l'area attraverso una foto satellitare. Ciò che si vuole mettere in evidenza è la sua alta omogeneità e la sua geometria definita dalla scansione degli edifici.

In questi "cavedi" tra un edificio e l'altro, si trovano i frammenti di edifici ad un piano fuori terra

Il 63% degli edifici di questa area ha sette piani fuori terra

Fronte strada lineare

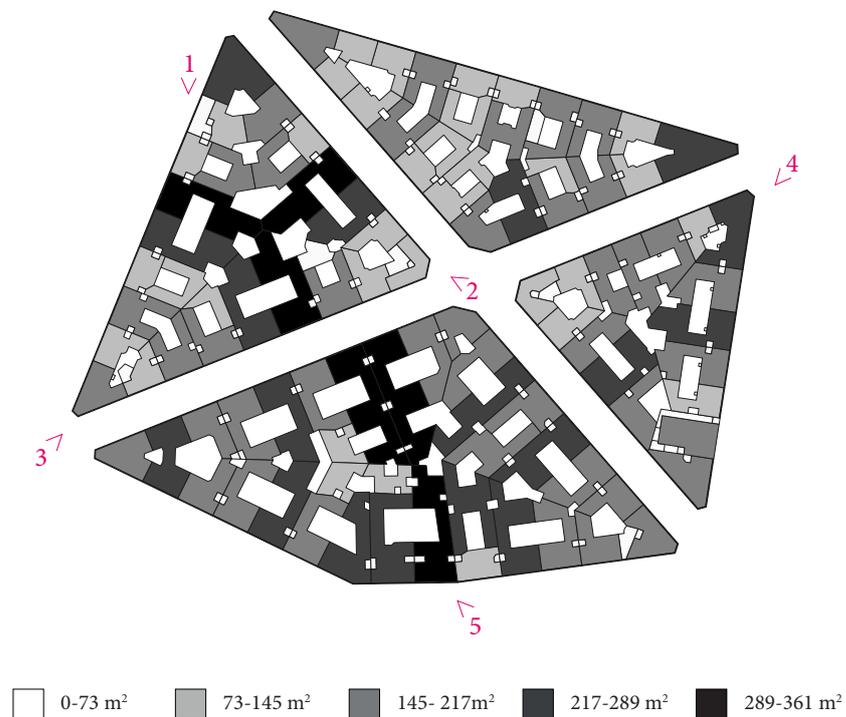
Unico edificio a tre piani fuori terra

Isolati con geometrie definite dovute alla scansione regolare di edifici

30 m

Oltre all'analisi delle altezze che influenzano la *floor area ratio*, in seguito viene analizzata l'impronta a terra degli edifici che influisce sul dato della *coverage*. In questa area di analisi gli edifici hanno un'impronta a terra con valori non omogenei. L'analisi è stata fatta dividendo gli edifici in cinque range di estensione dell'impronta a terra: 1-73 m², 73-145 m², 145-217 m², 217-289 m² e 289-361 m². L'immagine riportata in seguito mostra come tra le colorazioni attribuite ad ogni range non c'è ne una che primeggia sulle altre. Questo significa che non vi è un'impronta a terra rappresentativa per l'area. Nel caso delle Halles il 96 % degli edifici aveva lo stesso range di impronta a terra. Nel caso dell'area di analisi Rue Eugène Sue non c'è un range di valori che è presente in modo dirompente sugli altri.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



1



0-73 m²



2



73-145 m²



3



145-217 m²



4



217-289 m²



5



289-361 m²



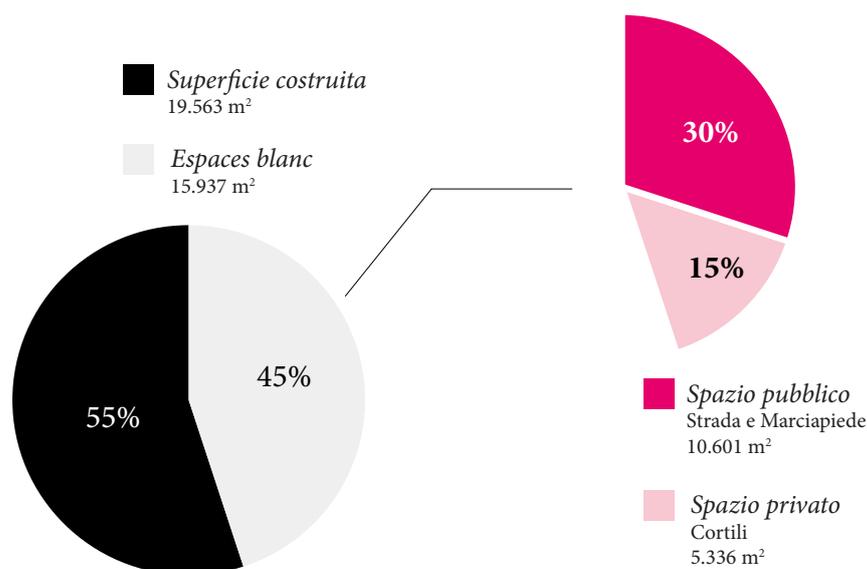
Le immagini riportate in questa pagina mostrano come anche considerando edifici con un'impronta a terra diversa, il loro stile architettonico è uguale. Questo rende l'area omogenea e facilmente riconoscibile. I palazzi rappresentano lo stile architettonico haussmanniano. Il piano terra è occupato dalle attività commerciali, i cinque piani centrali dell'edificio e l'ultimo piano mansardato contengono gli appartamenti.

Analisi degli *espaces blanc*

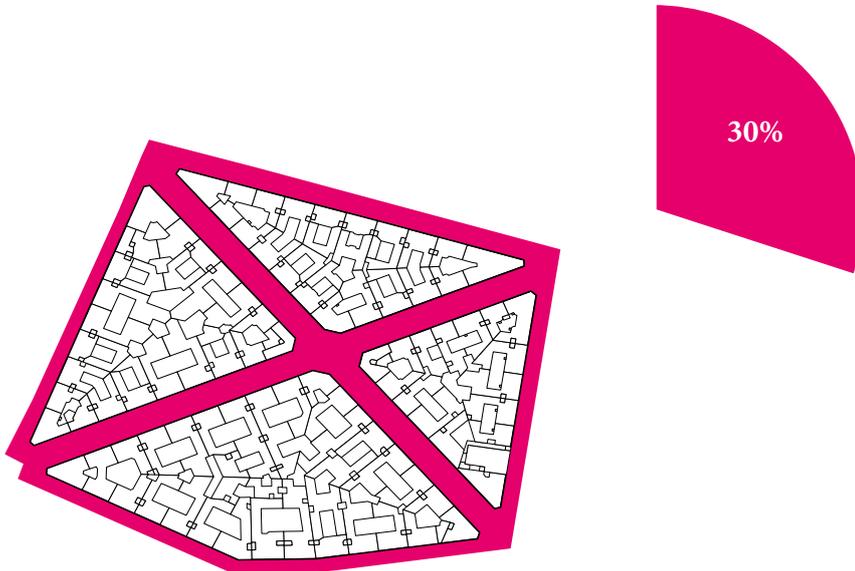
Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Rue Eugène Sue*. Come nell'area di analisi delle *Halles* gli *espaces blanc* di questa area sono occupati o dallo spazio pubblico della strada o dallo spazio privato dei cortili che si creano tra i fabbricati.

In questa area di analisi la superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 45% dell'area totale. Di questo 45%, il 30% è occupato dallo spazio pubblico della strada e il 15% dallo spazio privato dei cortili. Queste percentuali influiscono sulla densità sia per quanto riguarda il dato della *coverage* che per quanto riguarda il dato della *floor area ratio*. Mettendo a confronto l'area delle *Halles* con l'area analizzata in questo capitolo, si comprende che la *coverage* e la percentuale di *espaces blanc* sono inversamente proporzionali. Se la percentuale superficie libera aumenta, la *coverage* diminuisce. La *coverage* delle Halles è di 0,63 con una percentuale di superficie libera del 37%, mentre la *coverage* dell'area *Rue Eugène Sue* è del 0,55 con una percentuale di superficie libera del 45%.

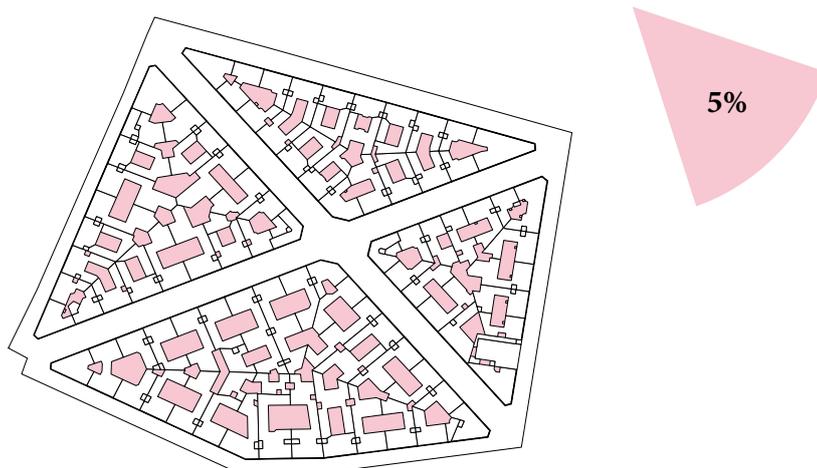
Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*

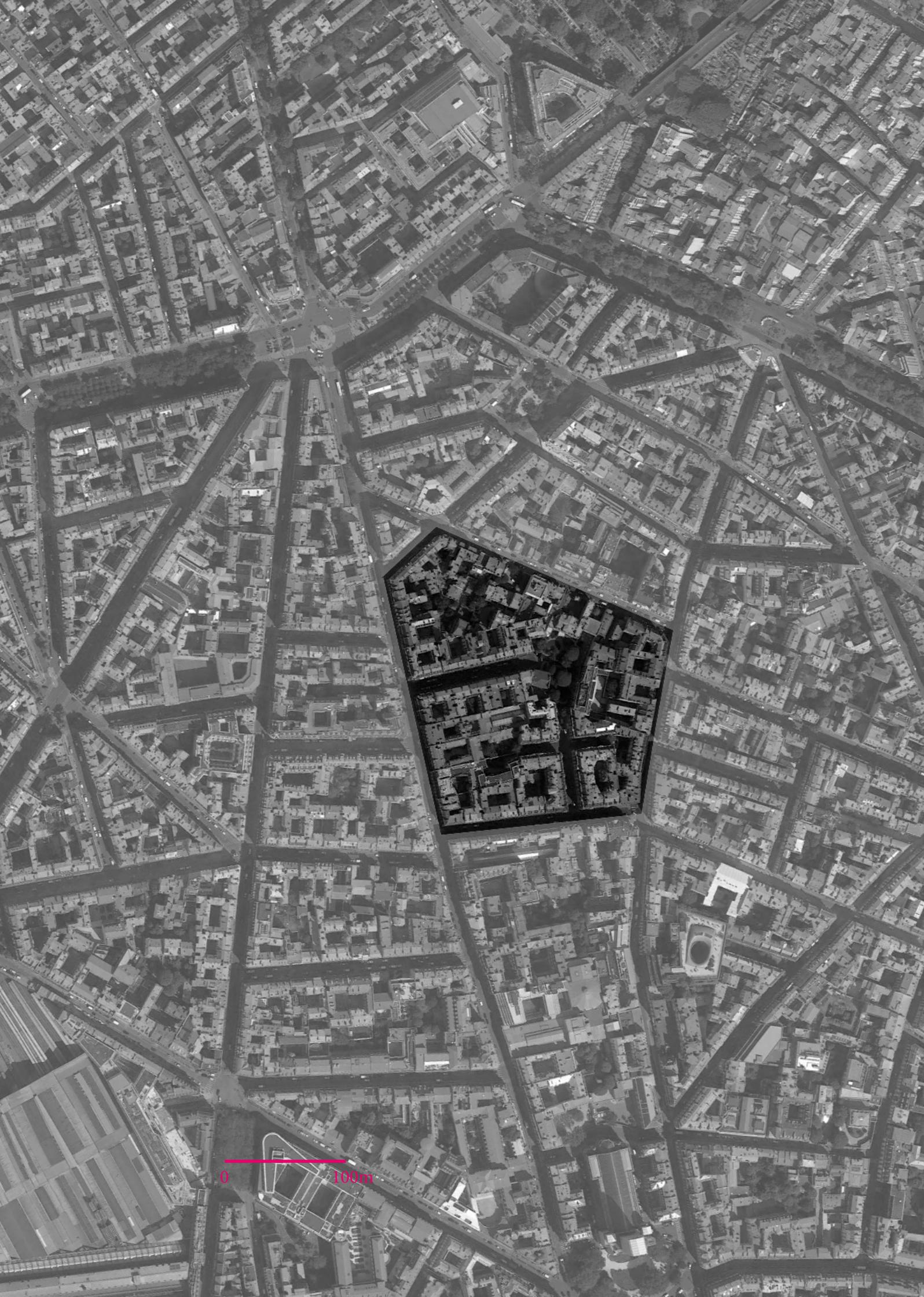


Espace blanc_ *Spazio pubblico - strada e marciapiede*



Espace blanc_ *Spazio privato - Cortili*



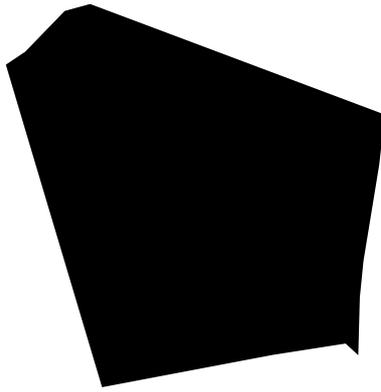




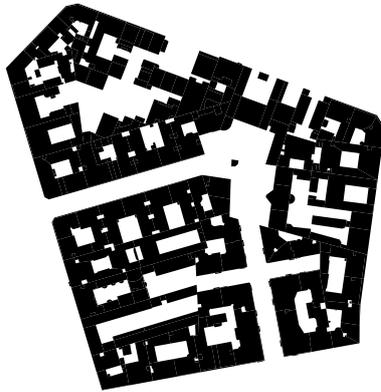
- + IX Arrondissement
- Superficie: 43.484 m²
- Numero di edifici: 352

3_Rue de Clichy

L'area di analisi Rue de Clichy si trova nel IX *arrondissement* in corrispondenza della metà dell'omonima via che si estende da Place de Clichy a Place d'Estienne d'Orves. Questa area di analisi fa parte delle aree di analisi storiche in quanto presenta edifici prevalentemente di stile Haussmanniano. Tra gli *espaces blanc* di questa area sono presenti giardini privati di ville o palazzi.



Area totale
43.484 m²

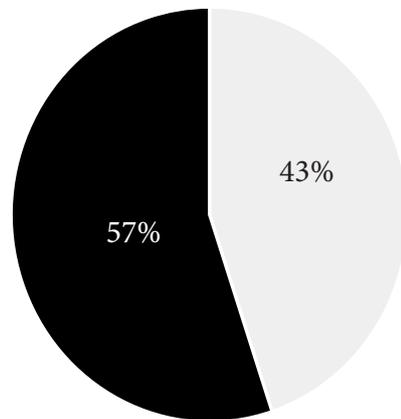


■ Area costruita
24.948 m²



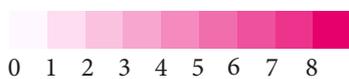
■ Area espaces blanc
18.536 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{24.948 \text{ m}^2}{43.484 \text{ m}^2} = \mathbf{0,57}$$

$$\text{Far} = \frac{133.398 \text{ m}^2}{43.485 \text{ m}^2} = \mathbf{3,07}$$

$$\text{HEI} = \frac{3,07 \text{ m}^2}{0,57 \text{ m}^2} = \mathbf{5,35}$$

Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi *Rue de Clichy*, delimitata a nord da *Rue Ballu*, a sud da *Rue Moncey*, a ovest da *Rue de Clichy* e a est da *Rue Blanche* si trova nel IX *arrondissement*.

Rispetto alle precedenti aree di analisi, che sono molto omogenee, questa area ha una morfologia del costruito più varia. L'area *Rue de Clichy* non è divisa dagli assi viari in isolati ben definiti. La mancanza di questa divisione, fa apparire l'area composta da un unico grande isolato. Osservando meglio l'area si possono però rilevare due strade a fondo cieco (*Rue du Cardinal Marcier* e *Rue Moncey*) che si incontrano in un *espace blanc*. Quest'ultimo, è il giardino sul retro dell'edificio della *Société des Auteurs et Compositeurs Dramatiques* che affaccia su *Rue Ballu*. La compresenza dei due assi viari ciechi e dell'*espace blanc* definisce la morfologia dell'area e una sua leggera divisione.

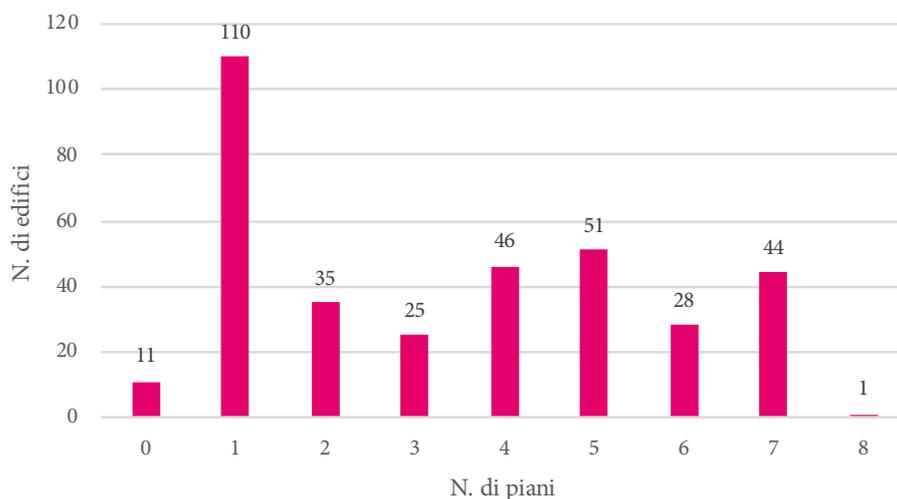
Schema sulla geometria dell'area *Rue de Clichy*



L'analisi sull'altezza degli edifici mette in evidenza che, per quanto riguarda il numero di piani non c'è un valore che si riscontra prevalentemente, a parte per gli edifici ad

un piano fuori terra che non incidono particolarmente sulla morfologia dell'area come nelle aree analizzate precedentemente.

Numero di edifici in relazione al numero di piani



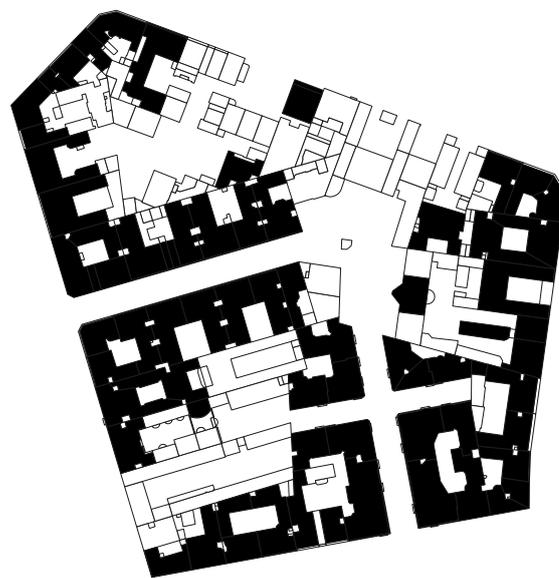
Come si può vedere nel grafico a barre sovrastante, gli edifici ad un unico piano fuori sono 110 ma essi sono per lo più garage e magazzini o come nel caso dell'area delle *Halles* sono dei piccoli frammenti posti tra un edificio e l'altro per dare continuità al piano terra commerciale.

Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra



Essi quindi non influiscono particolarmente sulla morfologia del costruito e sul dato della *floor area ratio*. Gli edifici che maggiormente influiscono sulla forma dell'area sono quelli a sei, sette e otto piani fuori terra. Questi ultimi essendo posizionati sul fronte strada e avendo una maggiore quota altimetrica definiscono la morfologia dell'area e ne definiscono i limiti.

Collocazione degli edifici a sei, sette e otto piani fuori terra

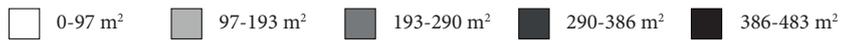


■ Edifici a sei, sette e otto piani fuori terra

Le altezze che assumono gli edifici influiscono principalmente sul dato *floor area ratio*. Per capire in che modo la morfologia degli edifici influisce sulla *coverage* si deve studiare la loro impronta a terra. Per fare questo, gli edifici sono stati classificati in cinque classi ognuna corrispondente ad un range numerico di estensione dell'impronta a impronta a terra. Le cinque classi sono: 0-97 m², 97-193 m², 193-290 m², 290-386 m² e 386-483 m². In questa area di analisi la maggior parte degli edifici appartengono alla prima classe, ovvero hanno un'impronta a terra compresa tra i 0 e i 97 m². Nell'area *Rue de Clichy* solo il 26% degli edifici ha una *coverage* superiore ai 97 m². La *coverage* dell'area *Rue de Clichy* assume un valore simile all'area *Rue Eugène Sue*, rispettivamente 0,55 e 0,57. La

differenza tra le due aree risiede nella frammentarietà e nell'estensione dell'impronta a terra degli edifici. Nell'area *Rue Eugène Sue* le impronte a terra degli edifici sono maggiori e la frammentarietà è minore. Invece, nell'area *Rue de Clichy* le impronte a terra sono minori e la frammentarietà è maggiore.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



1



97-193 m²



2



193-290 m²



3



386-483 m²

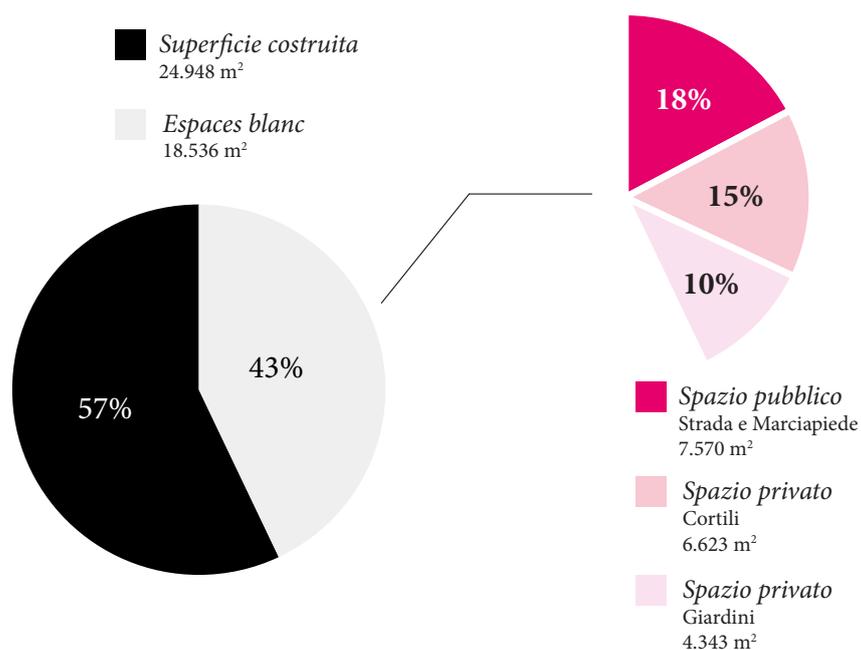


Analisi degli *espaces blanc*

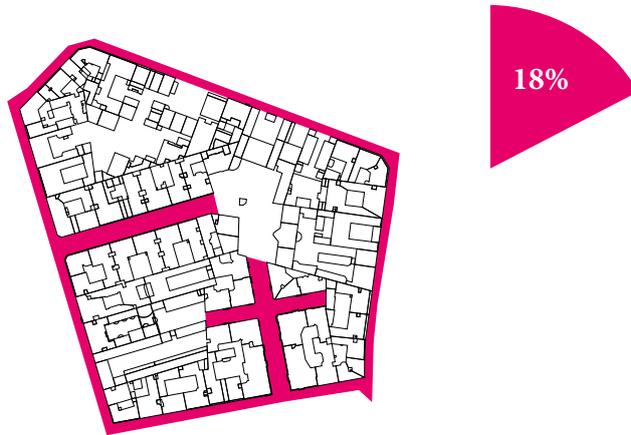
Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Rue de Clichy*. Gli *espaces blanc* di questa area di analisi sono occupati dalla strada, dai cortili retrostanti i palazzi e da due giardini privati facenti parte della proprietà di due edifici.

In questa area di analisi la superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 43% dell'area totale. Di questo 43%, il 17% è occupato dallo spazio pubblico della strada, il 15% dallo spazio privato dei cortili e il 10% è occupato dai giardini privati. È interessante notare che la percentuale di spazio non costruito con funzione di cortile presente nell'area di analisi *Rue de Clichy* è uguale all'area *Rue Eugène Sue*. Questa affinità è probabilmente causata dallo stesso periodo storico in cui sono state progettate e costruite le due aree. La differenza tra le due aree precedentemente analizzate è la presenza di due giardini privati. Essi fanno parte della proprietà di una villa, *Villa Ballu* e di un palazzo storico che è sede della *Société des Auteurs et Compositeurs Dramatiques*.

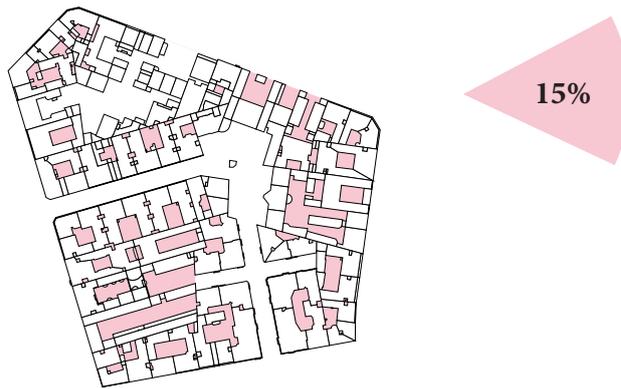
Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*



Espace blanc *_Spazio pubblico - Strada e marciapiede*



Espace blanc *_Spazio privato - Cortili*



Espace blanc *_Spazio privato - Giardini*





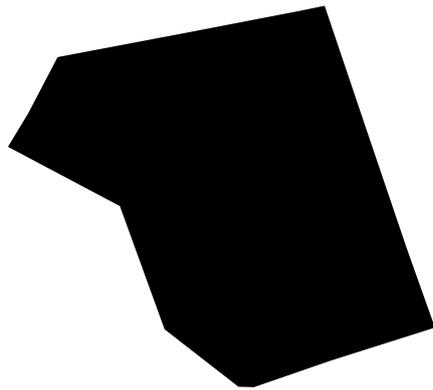
0 100m



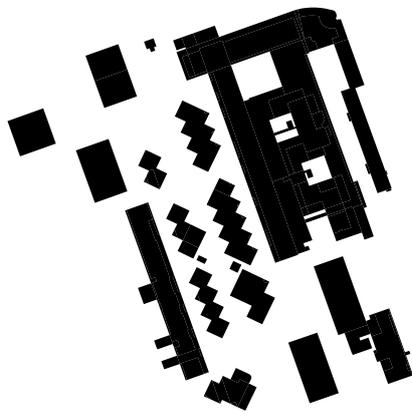
- + XIII Arrondissement
- Superficie: 57.485 m²
- Numero di edifici: 128

4_Quartiere Olympiades

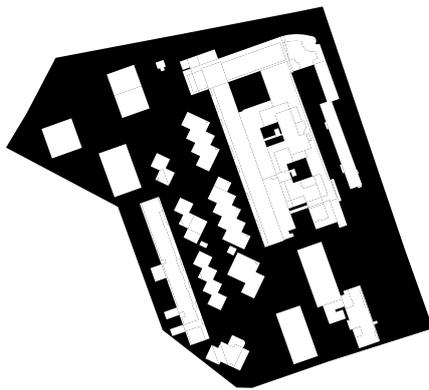
L'area di analisi Olympiades è stata oggetto di un intervento di riqualificazione urbana avviato tra il 2004 e il 2014. Questa area di analisi fa parte delle aree di analisi "in trasformazione" ed è un o *unicum* rispetto al tessuto urbano parigino. Presenta caratteristiche distributive e morfologiche particolari, interessanti da studiare in relazione alla densità.



Area totale
57.485 m²

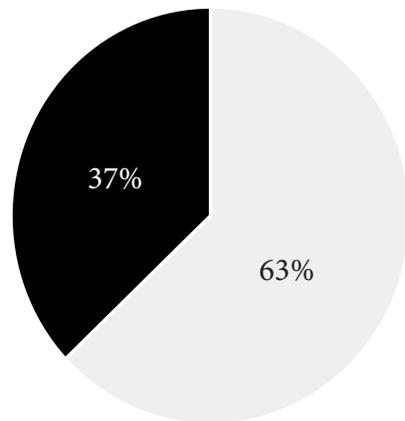


■ Area costruita
21.288 m²



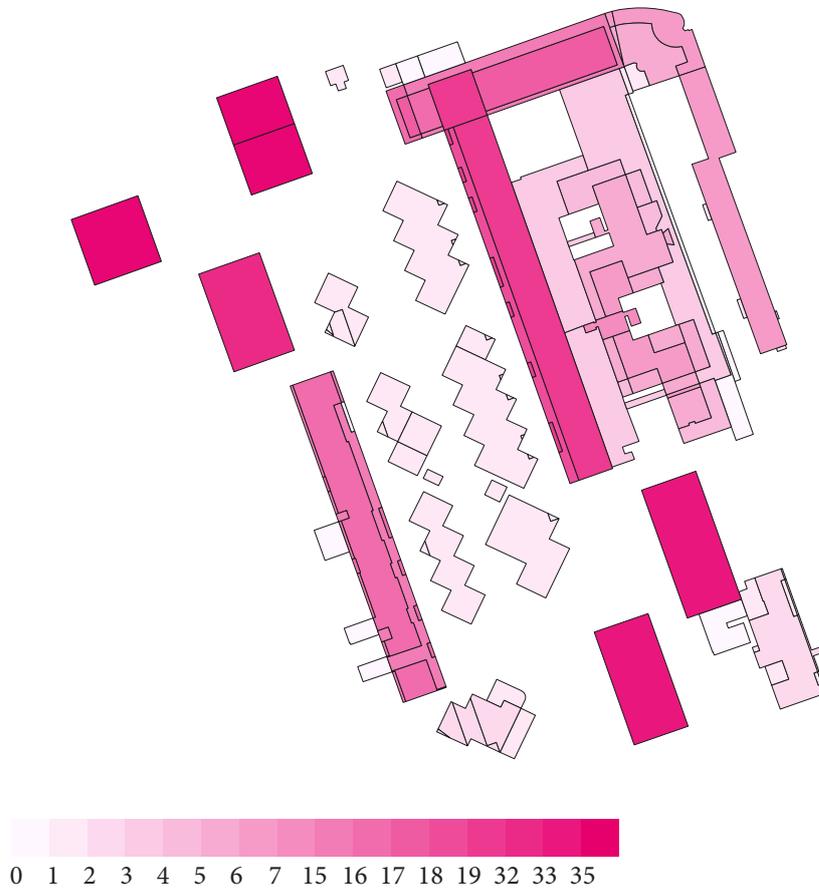
■ Area espaces blanc
36.197 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{21.288 \text{ m}^2}{57.485 \text{ m}^2} = \mathbf{0,37}$$

$$\text{Far} = \frac{259.604 \text{ m}^2}{57.485 \text{ m}^2} = \mathbf{4,52}$$

$$\text{HEI} = \frac{4,52 \text{ m}^2}{0,37 \text{ m}^2} = \mathbf{12,19}$$

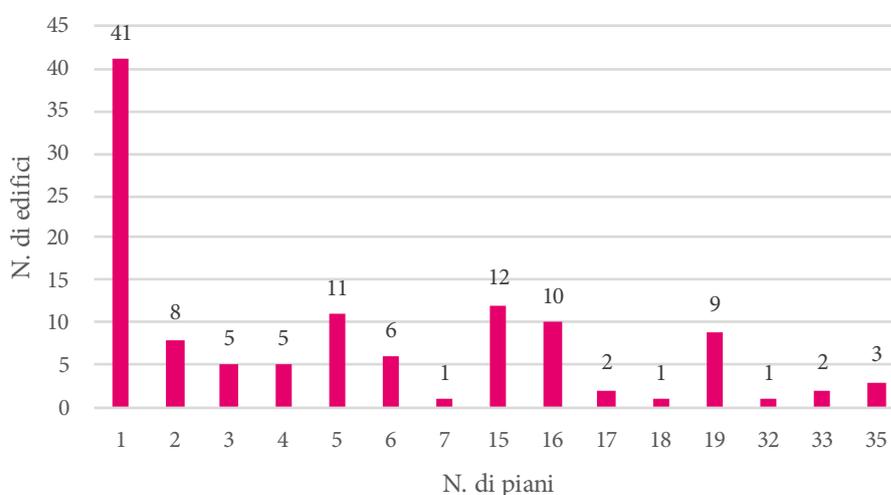
Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi *Olympiades*, delimitata a nord da *Rue Tolbiac*, a sud da *Rue Regnault*, a ovest da *Avenue d'Ivry* e *Rue Baudricourt* e a est da *Rue Nationale* si trova nel XIII *arrondissement*. Questa area fa parte del programma GPRU, *Great Urban Renewal Project* della periferia di Parigi avviato nel 2002. La zona, concepita secondo i principi dell' "*urbanisme de dalle*", messa a punto all'inizio degli anni '70, si sviluppa sopra e sotto diversi livelli di terreno artificiale ed è caratterizzata dalla totale separazione dei percorsi pedonali dal traffico automobilistico. La zona è stata oggetto di un processo di riqualificazione urbana perché soffriva di disfunzioni urbane (utilizzi sbagliati degli abitanti e degli utenti del quartiere, spazi abbandonati, percorsi pedonali complessi e di difficile lettura, rottura con il tessuto circostante, inadeguatezza degli attuali standard di sicurezza e di accessibilità². Il progetto di riqualificazione, ormai ultimato, ha consentito la ristrutturazione di strutture pubbliche, il miglioramento e la riabilitazione di spazi aperti al pubblico, il miglioramento della qualità residenziale attraverso un intervento sull'edilizia abitativa e la pesante ristrutturazione dello Stadio presente nell'area³.

² <https://www.paris.fr/pages/les-olympiades-13eme-2738/>

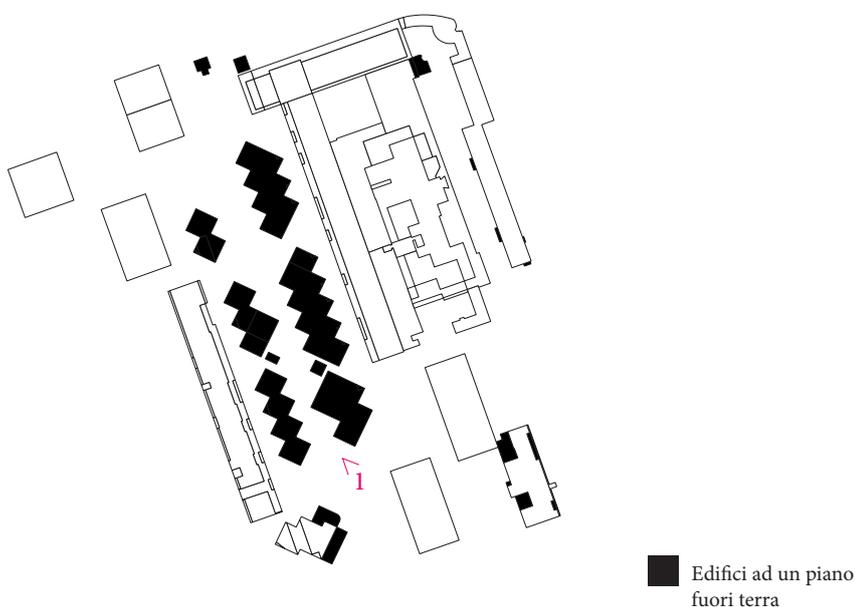
³ *Ibidem*

Numero di edifici in relazione al numero di piani



Nel grafico a barre della pagina accanto si vede come nell'area di analisi *Olympiades* gli edifici assumono altezze diverse, non c'è un'uniformità altimetrica del settore come accade nelle tre aree precedentemente analizzate. Gli edifici segnalati dal comune di Parigi ad un unico piano fuori terra sono i più presenti nell'area. Nell'immagine sottostante, si vede la loro collocazione. Essi si trovano al centro dell'area in una sorta di piazza coperta ed assumono una funzione prevalentemente commerciale.

Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra

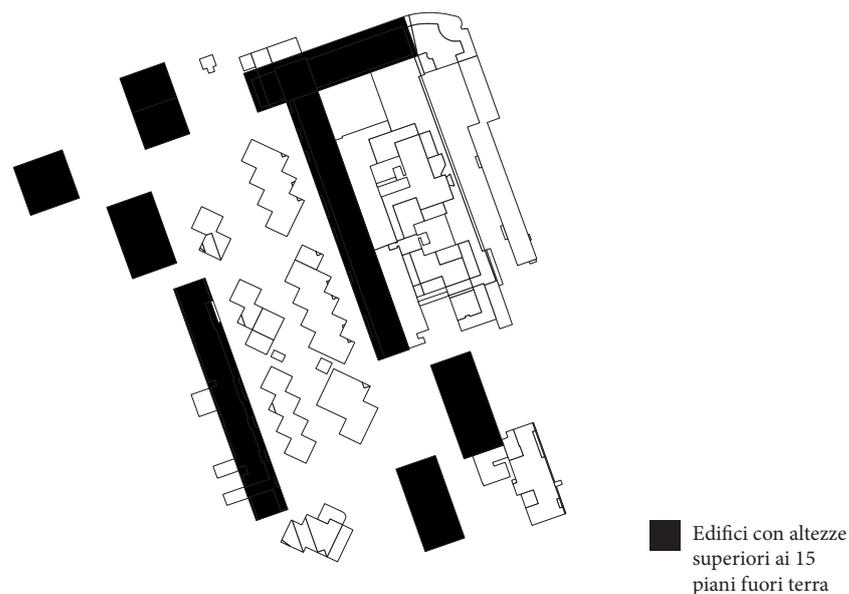


1



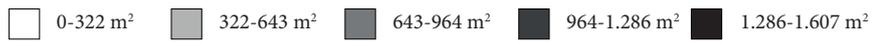
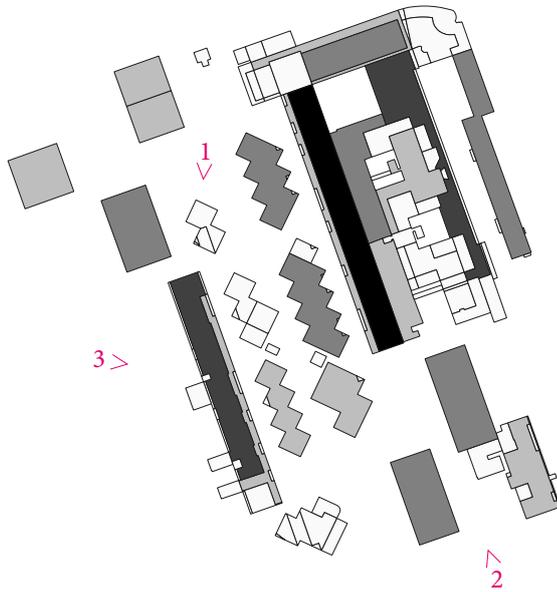
Gli edifici che impattano maggiormente sulla morfologia dell'area sono quelli che assumono altezze superiori ai 15 piani fuori terra. Essi sono fabbricati residenziali e hanno uno stile tipico dell'architettura degli anni '70. Questi edifici incidono molto sia sul dato della *coverage* che sul dato della *floor area ratio*, ma in modo differente. Essendo pochi gli edifici che hanno altezze superiori ai 15 piani fuori terra e avendo un'impronta a terra relativamente bassa rispetto all'area di analisi, la *coverage* assume un valore basso. Al contrario la *floor area ratio* assume valori più alti rispetto alle aree della Parigi Haussmanniana perché gli edifici presenti nell'area *Olympiades* assumono altezze maggiori e fanno sì che l'HEI sia alto.

Collocazione degli edifici con altezze superiori ai 15 piani fuori terra



Nella pagina a fianco c'è l'analisi degli edifici rispetto alla loro impronta a terra. Gli edifici sono stati classificati in cinque classi ognuna corrispondente ad un range numerico di estensione dell'impronta a impronta a terra. Le cinque classi sono: 1-322 m², 322-643 m², 643-964 m², 964-1286 m², 1286-1607 m². Quello che si può osservare è che non c'è una frammentarietà del costruito come era presente nelle aree storiche analizzate precedentemente.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



1



0-322 m²



2



643-964 m²



3



964-1.286 m²



4



1.286-1.607 m²

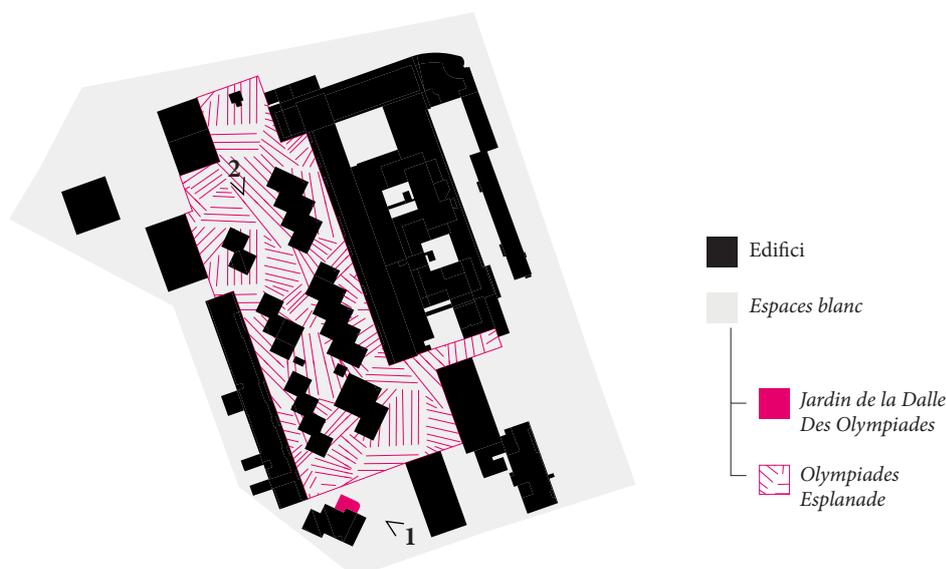


Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Olympiades*. Gli *espaces blanc* di questa area di analisi sono occupati prevalentemente da camminamenti pedonali e da spazi di incontro, come piccoli parchi giochi, *deor* di bar e ristoranti e campi sportivi. Rispetto alle tre aree analizzate nelle pagine precedenti, gli *espaces blanc* presenti in superficie non sono occupati dalla strada. In questa area c'è una netta divisione tra i camminamenti pedonali e i percorsi automobilistici. I camminamenti pedonali sono in superficie mentre le strade e i parcheggi sono interrati. Questa soluzione, consente un utilizzo degli spazi liberi in superficie più confortevole per la popolazione.

Nella area di analisi *Olympiades* la superficie complessiva degli *espaces blanc* (in superficie) corrisponde al 63% dell'area totale. In questa area di analisi è più difficile fare una distinzione netta tra i diversi *espaces blanc* come è stato fatto per le aree precedentemente analizzate. Per questo non sono presenti in questo paragrafo le percentuali che rappresentano le "funzioni" degli *espaces blanc* ma vengono semplicemente illustrati i vari spazi attraverso delle fotografie, mostrando la loro collocazione nell'area.

Collocazione e analisi fotografica degli *espaces blanc*



1. Jardin de la Dalle Des Olympiades



2. Olympiades Espanade



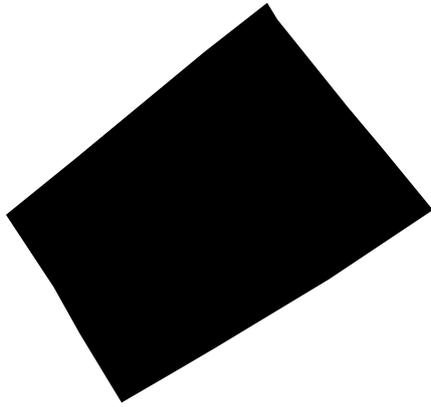




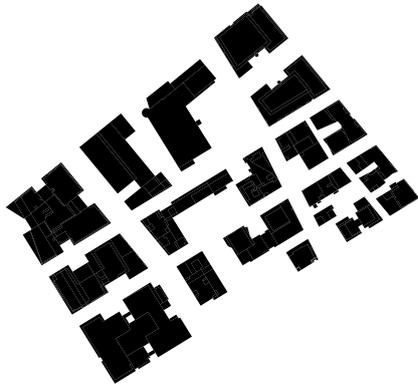
- + XIII Arrondissement
- Superficie: 61.483 m²
- Numero di edifici: 390

5_ZAC Paris Rive Gauche

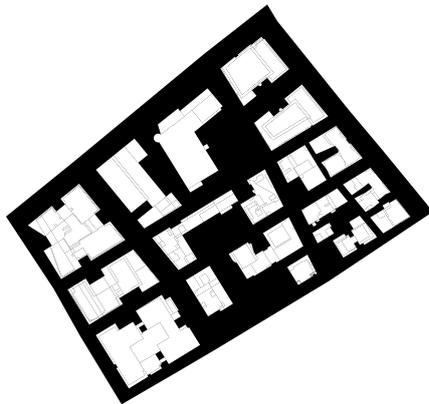
L'area di analisi *Paris Rive Gauche* nel 1991 è entrata a far parte delle *zone d'aménagement concerté* (ZAC). Fino ad allora nell'area si trovavano solo una successione di vecchi siti industriali bisognosi di attività. Oggi, dopo una lunga trasformazione, quest'area assume dei caratteri morfologici difforni rispetto all'ordinario tessuto urbano parigino.



Area totale
61.483 m²

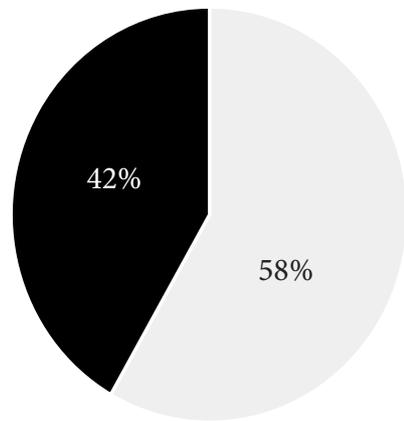


■ *Area costruita*
25.639 m²



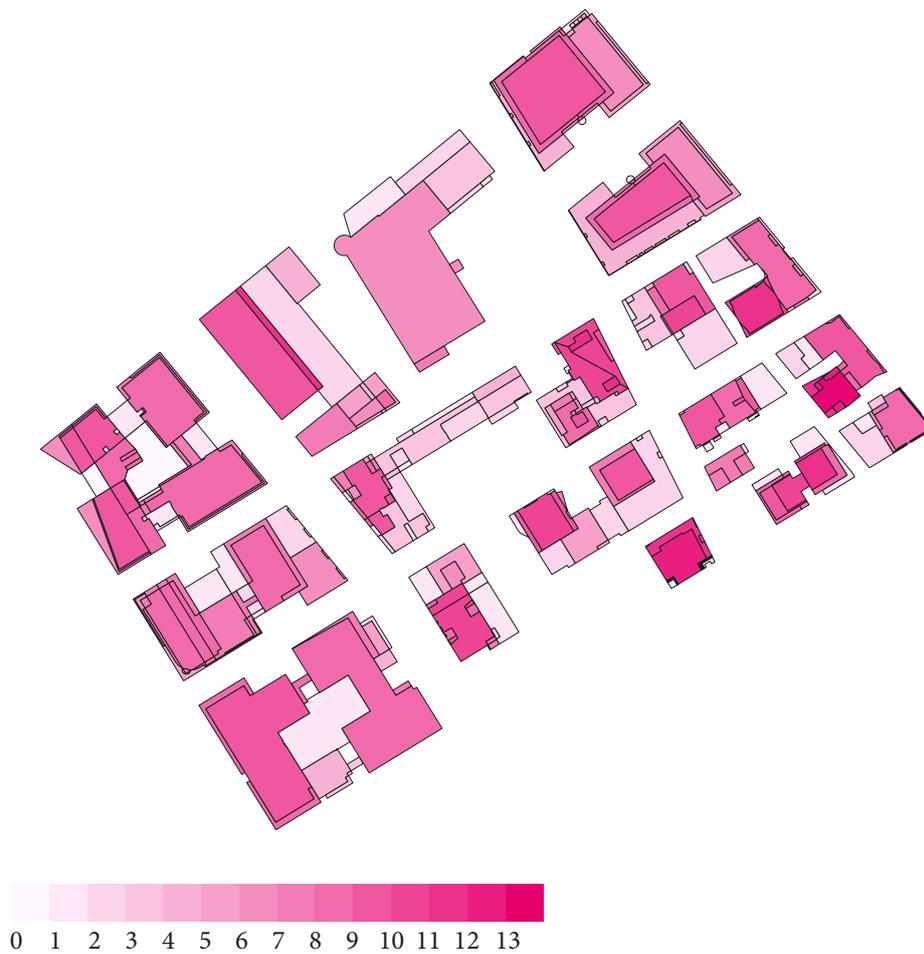
■ *Area espaces blanc*
36.197 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di espaces blanc



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{25.639 \text{ m}^2}{61.483 \text{ m}^2} = \mathbf{0,42}$$

$$\text{Far} = \frac{159.330 \text{ m}^2}{61.483 \text{ m}^2} = \mathbf{2,59}$$

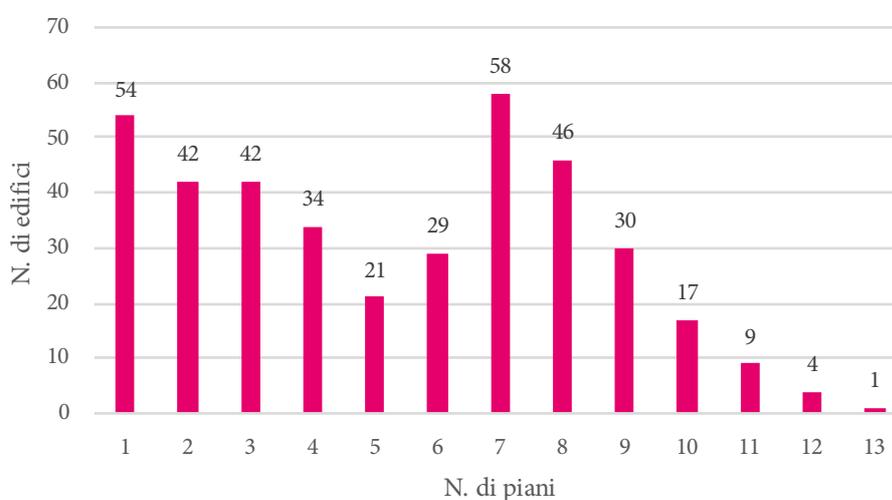
$$\text{HEI} = \frac{2,59 \text{ m}^2}{0,42 \text{ m}^2} = \mathbf{6,21}$$

Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi *Paris Rive Gauche*, delimitata a nord da *Rue Neuve Tolbiac*, a sud da *Rue Thomas Mann*, a ovest da *Avenue de France* e a est da *Quai Panhard et Levassor* si trova nel XIII *arrondissement*. Questa area fa parte delle ZAC, *zone d'aménagement concerté* ed è stata scelta tra le aree di analisi perché è un'area che dagli anni '90 ad oggi ha subito molte trasformazioni morfologiche e funzionali. Settecento anni fa, camminando lungo la Senna in corrispondenza di questa area negli anni '70 quello che potevi trovare era solo una successione di vecchi edifici industriali bisognosi di nuove attività. Oggi, invece, quello in cui ci si imbatte è completamente diverso: nuovi edifici residenziali, uffici, università, negozi e ristoranti. Inoltre, nell'area sono stati creati dieci ettari di spazi verdi per rendere l'area più vivibile per tutti quelli che ne usufruiscono.

In questa area di trasformazione è interessante studiare il rapporto tra densità e morfologia del costruito per capire come negli ultimi anni il nuovo modo di progettare influisce sulla densità della città rispetto al passato. Nel grafico a barre sottostante sono rappresentati gli edifici divisi per numero di piani.

Numero di edifici in relazione al numero di piani



Come si può vedere dal grafico ci sono più edifici a un solo piano fuori terra, 54 e a sette piani fuori terra, 58. Ma non c'è un valore altimetrico che si verifica molto di più rispetto ad altri. Infatti sono presenti quasi con gli stessi valori gli edifici a due, tre e otto piani fuori terra. Ciò che è interessante notare rispetto alla morfologia del costruito è che nell'area c'è una disomogeneità altimetrica. Gli edifici ad un unico piano fuori terra, avendo una *coverage* molto bassa non impattano sulla forma complessiva dell'area. Gli edifici a sette, otto e nove piani fuori terra invece, essendo più alti ed avendo una *coverage* maggiore impattano di più.

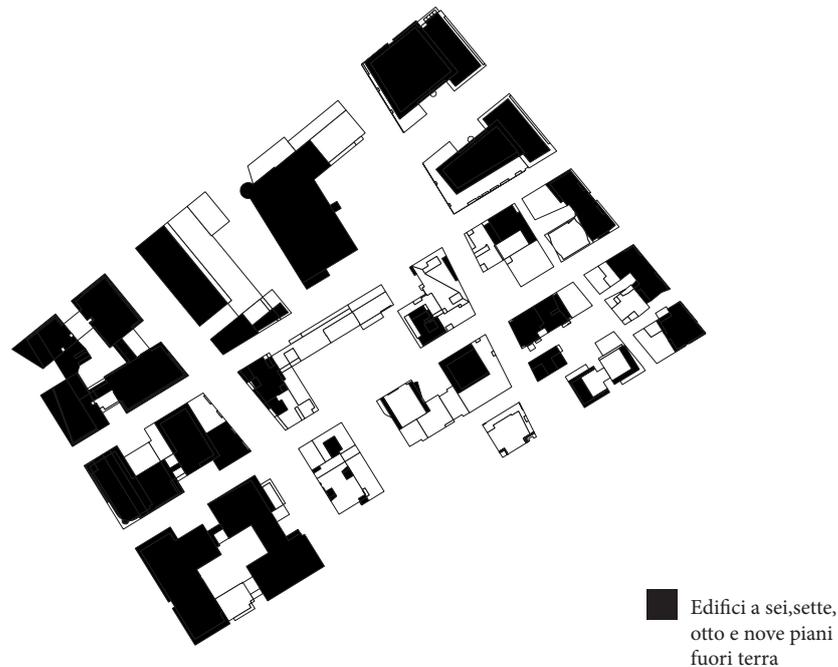
Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra



Nell'immagine sovrastante si vede la collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra. Essi sono frequentemente parti di edifici più alti che hanno la funzione di ingressi, corti interne o attraversamenti pedonali tra parti diverse di un stesso edificio.

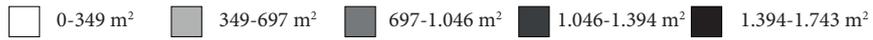
Nell'immagine sottostante, invece, vengono evidenziati gli edifici a sei, sette, otto e nove piani fuori terra per mostrare come essi impattano molto sia sul dato della *coverage* che sul dato della *floor area ratio*.

Collocazione degli edifici a sei, sette, otto e nove piani fuori terra



Oltre ad analizzare le altezze degli edifici presenti nell'area è importante anche analizzare la *coverage*, ovvero la loro impronta a terra. Per fare questo gli edifici sono stati divisi in cinque range di estensione dell'impronta a terra: 0-349 m², 349-697 m², 697-1.043 m², 1.043-1.394 m² e 1.394-1743 m². Il 96% degli edifici appartiene al primo range di impronta a terra. Questo significa che la morfologia del costruito è frammentaria, ci sono tanti edifici con una piccola impronta a terra. Nelle fotografie riportate nella pagina a fianco si nota come l'architettura di questa area è molto diversa dall'architettura tipica Parigina che abbiamo osservato nelle prime tre aree di analisi. L'unico edificio che ha un'impronta a terra compresa tra i 1.394 e i 1.743 m² è l'edificio storico *Les Frigos*, un luogo di creazione e produzione che accoglie più di 120 persone tra artisti, creatori e imprenditori.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



1



0-349 m²



2



349-697 m²



3



1.046-1.394 m²



4



1.394-1.743 m²

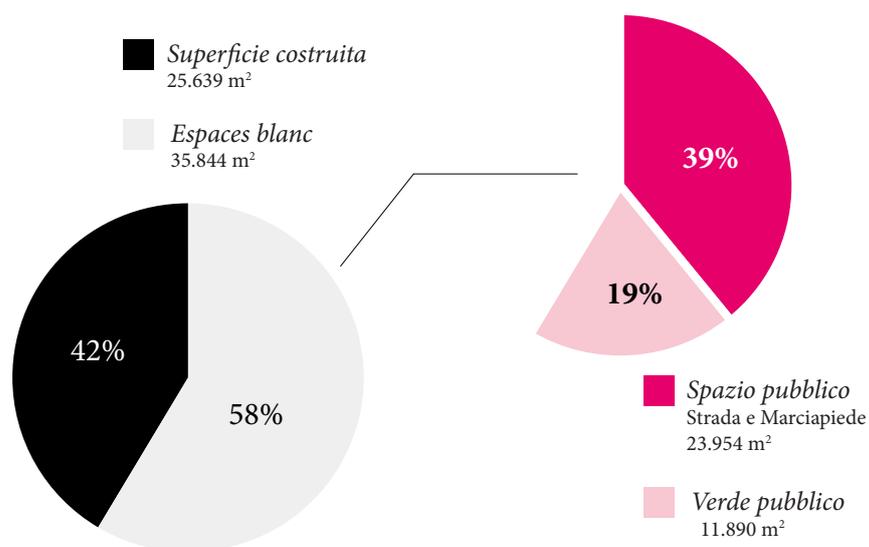


Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Paris Rive Gauche*. Gli *espaces blanc* di questa area di analisi sono occupati dalla strada, dai marciapiedi e da piccole aree verdi intorno o tra gli edifici. In molti casi i marciapiedi si riversano nelle aree verdi presenti tra gli edifici. È interessante notare che le strade non creano una vera e propria divisione in isolati ma in realtà circoscrivono gli edifici e le loro aree limitrofe che hanno la funzione o di parcheggio o di verde pubblico.

Nella area di analisi *Paris Rive Gauche* la superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 58% dell'area totale. Di questo 58%, il 39% è occupato dallo spazio pubblico della strada, il 19% da spazi verdi pertinenti ad edifici residenziali o ad edifici pubblici. Una differenza sostanziale che si nota tra un caso studio della Parigi haussmanniana e un caso studio della Parigi "in trasformazione" è che gli *espaces blanc* acquisiscono funzioni diverse. Nella Parigi "in trasformazione" non ci sono i cortili interni agli edifici ma spazi verdi che rendono l'area più vivibile.

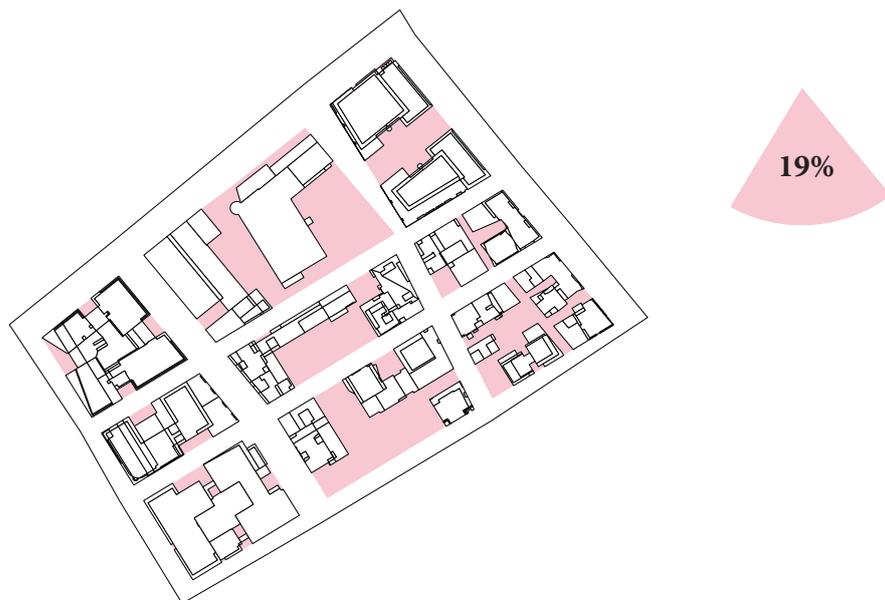
Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*



Espace blanc_ *Spazio pubblico - Strada e marciapiede*

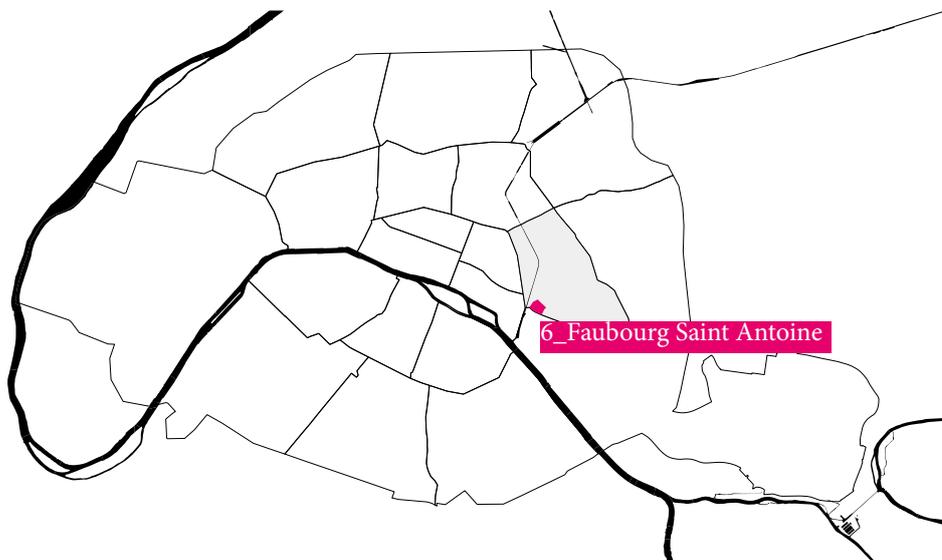


Espace blanc_ *Verde pubblico*





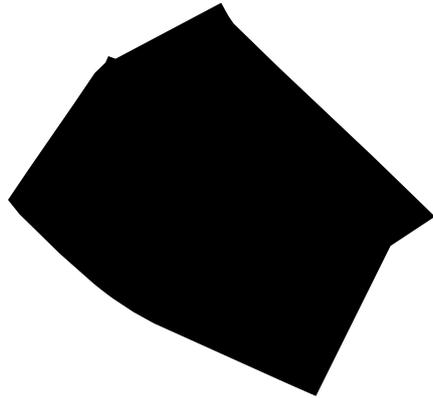
0 100m



- + XI Arrondissement
- Superficie: 61.682 m²
- Numero di edifici: 573

6_Faubourg Saint Antoine

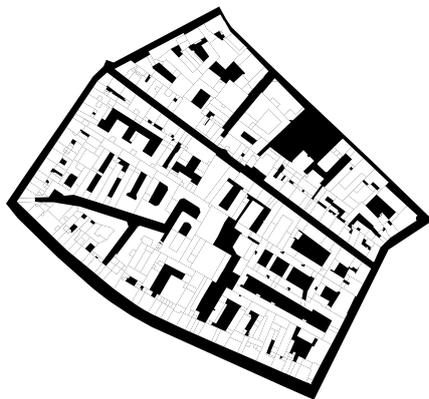
L'area di analisi *Faubourg Saint Antoine*, che si trova nel XI *arrondissement*, risale al Medioevo ed era tradizionalmente un quartiere di artigiani che commerciavano moquette e mobili. Essa è stata scelta per indagare il rapporto tra morfologia del costruito e densità in un tessuto tipico della Parigi pre-haussmanniana che si è trasformato nel corso dei secoli.



Area totale
61.682 m²

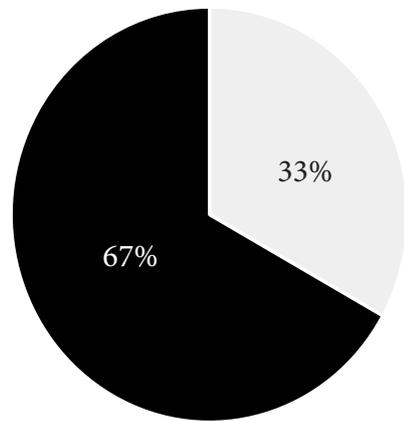


■ Area costruita
41.264 m²



■ Area espaces blanc
20.418 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{41.264 \text{ m}^2}{61.682 \text{ m}^2} = \mathbf{0,67}$$

$$\text{Far} = \frac{156.438 \text{ m}^2}{61.682 \text{ m}^2} = \mathbf{2,54}$$

$$\text{HEI} = \frac{2,54 \text{ m}^2}{0,67 \text{ m}^2} = \mathbf{3,79}$$

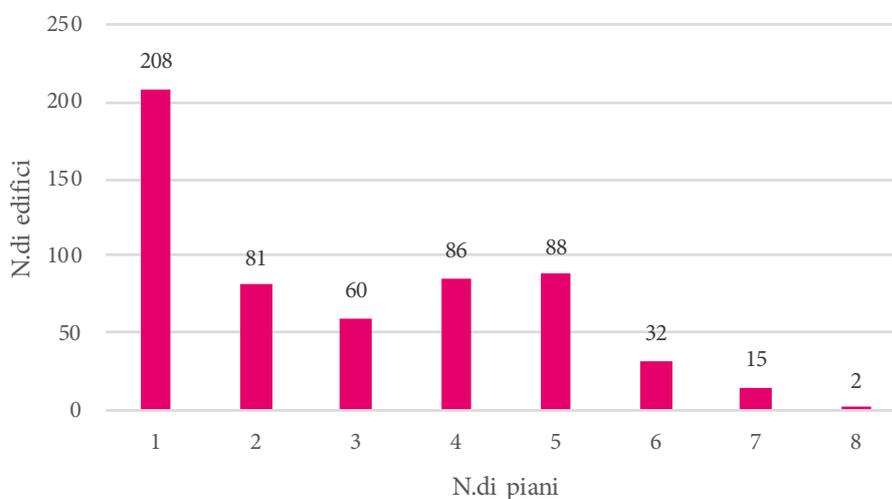
Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi *Fauborg Saint Antoine*, delimitata a nord da *Passage Thiere*, a sud da *Rue du Faubourg Saint Antoine*, a ovest da *Rue de la Roquette* e a est da *Avenue Lerdu Rollin*, si trova nel XI *arrondissement*. L'area ha un impianto tipico medievale: edifici stretti e lunghi, corti interne che servivano agli artigiani per le loro botteghe, isolati non definiti e strade strette quasi paragonabili a dei vicoli che penetrano nell'area. Quasi tutti gli edifici della zona furono costruiti nel XIX secolo e all'inizio del XX secolo (alcuni nel XVII e XVIII secolo) per piccoli laboratori di mobili. Oggi molti di questi edifici sono stati trasformati in uffici, loft e appartamenti, mentre alcuni di essi rimangono come laboratori di arredamento⁴. Gli edifici sono esclusivi per i loro lunghi cortili, una caratteristica tipica delle botteghe artigiane. Per gli edifici trasformati in appartamenti, il cortile è solitamente condiviso da otto-dieci unità per piano, e gli edifici sono prevalentemente alti quattro-sei piani⁵. Nel grafico a barre sottostante vengono analizzati gli edifici per numero di piani. Gli edifici ad un unico piano fuori terra sono i più presenti ma essi non rappresentano dei veri e propri edifici ma delle "appendici" sul retro

⁴ Density Atlas - <http://densityatlas.org/casestudies/profile.php?id=73>

⁵ Ibidem

Numero di edifici in relazione al numero di piani



degli fabbricati principali. Questi prolungamenti hanno principalmente la funzione di stoccaggio o di magazzino. Nell'immagine seguente si può vedere la loro collocazione in relazione agli edifici su fronte strada.

Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra in relazione a quelli sul fronte strada



Gli edifici ad un unico piano fuori terra presenti in questa area non impattano molto sulla densità dell'area. Infatti, avendo un unico piano fuori terra non incidono sulla *floor area ratio* e avendo una ridotta impronta a terra non condizionano la *coverage*. Gli edifici che più influenzano la morfologia dell'area e la sua densità sono gli edifici da quattro a sette piani fuori terra. È interessante notare che questi edifici, per la loro disposizione e per la loro forma, non disegnano un'uniformità dell'area e non tracciano dei limiti definiti degli isolati. Questa caratteristica segna una grande differenza tra le aree di analisi della Parigi haussmanniana come quella delle *Halles* e le aree di analisi della Parigi di origine pre-haussmanniana. Anche se esse hanno valori di *coverage* e di *far* simili nella morfologia del costruito e degli *espaces blanc* si hanno visibili differenze.

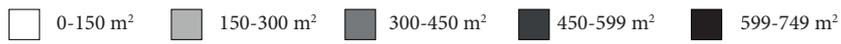
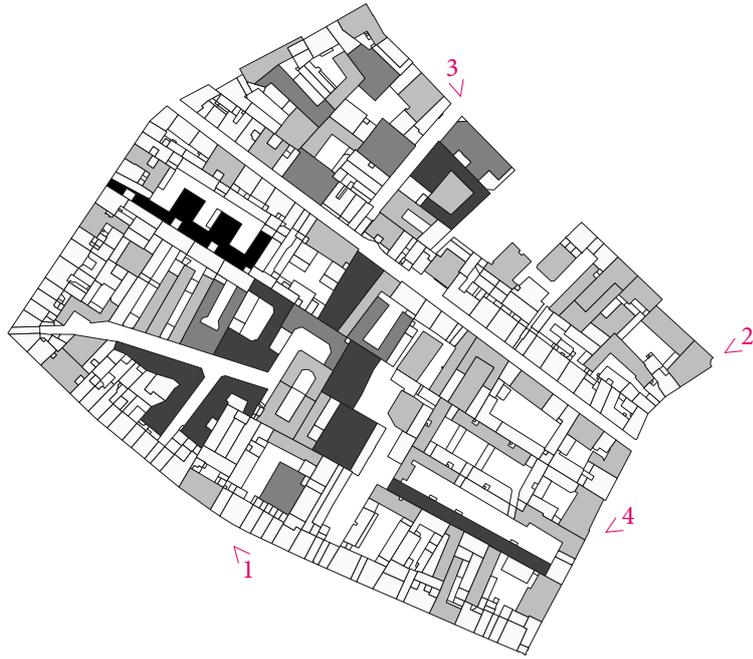
Nell'immagine sottostante vengono evidenziati in nero gli edifici dai quattro ai sette piani fuori terra e un'unica divisione dell'area di analisi in due grandi "isolati".

Collocazione degli edifici da quattro a sette piani fuori terra



Nella pagina a fianco, invece, viene fatta l'analisi degli edifici rispetto alla loro impronta a terra. Gli edifici sono stati divisi in cinque range di impronta a terra: 0-150 m², 150-300 m², 300-450 m², 450-599 m² e 599-749 m². La maggior parte degli edifici presenti nell'area fa parte del primo range. Questo mette in evidenza la grande frammentarietà della zona e che la forma caratteristica degli edifici ha un'impronta a terra contenuta e un'altezza compresa tra i quattro e i sette piani fuori terra. La morfologia dell'area inoltre risulta essere molto compatta, ci sono pochi *espace blanc* tra gli edifici. Questa compattezza corrisponde ad una *coverage* alta, 0,67. Il dato della *floor area ratio*, 2,54 è più basso rispetto alle altre aree di analisi. Questo è causato dall'altezza media che assumono gli edifici nell'area: 3,80 piani fuori terra.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



1



0-150 m²



2



150-300 m²



3



300-450 m²



4



450-599 m²

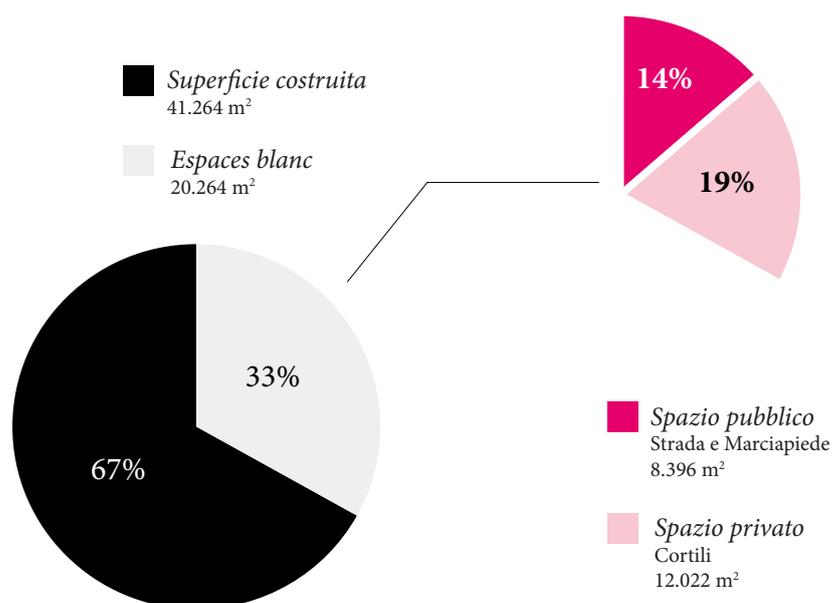


Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Faubourg Saint Antoine*. Gli *espaces blanc* di questa area di analisi sono occupati prevalentemente dalle strade e dai lunghi cortili presenti tra un edificio e l'altro. Non sono presenti spazi di verde pubblico. I cortili che caratterizzano l'area erano stati creati in epoca medievale per i commercianti come spazio di lavoro o di stoccaggio. Le strade e i vicoli che attraversano la zona sono stretti tanto che i marciapiedi risultano quasi inesistenti.

Nella area di analisi *Faubourg Saint Antoine* la superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 33% dell'area totale. Di questo 33%, il 14% è occupato dallo spazio pubblico della strada, il 19% dai cortili. Ciò che è interessante notare è che in questa area di analisi la superficie dei cortili è superiore a quella delle strade. I cortili in alcuni casi, essendo molto lunghi e stretti, sembrano dei vicoli che penetrano tra gli edifici. La superficie occupata dalla strada è esigua perché c'è una sola strada molto stretta che attraversa l'area, *Rue de Lappe*.

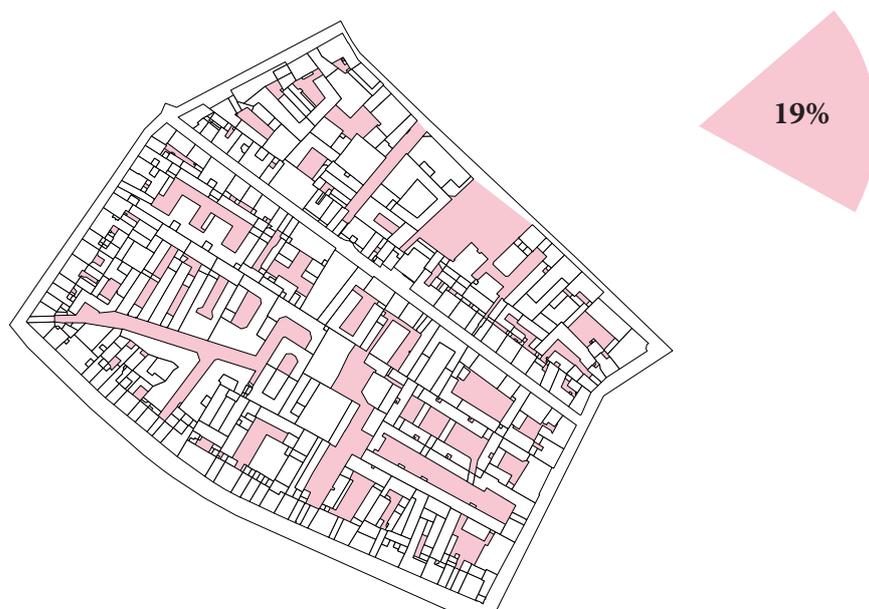
Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*

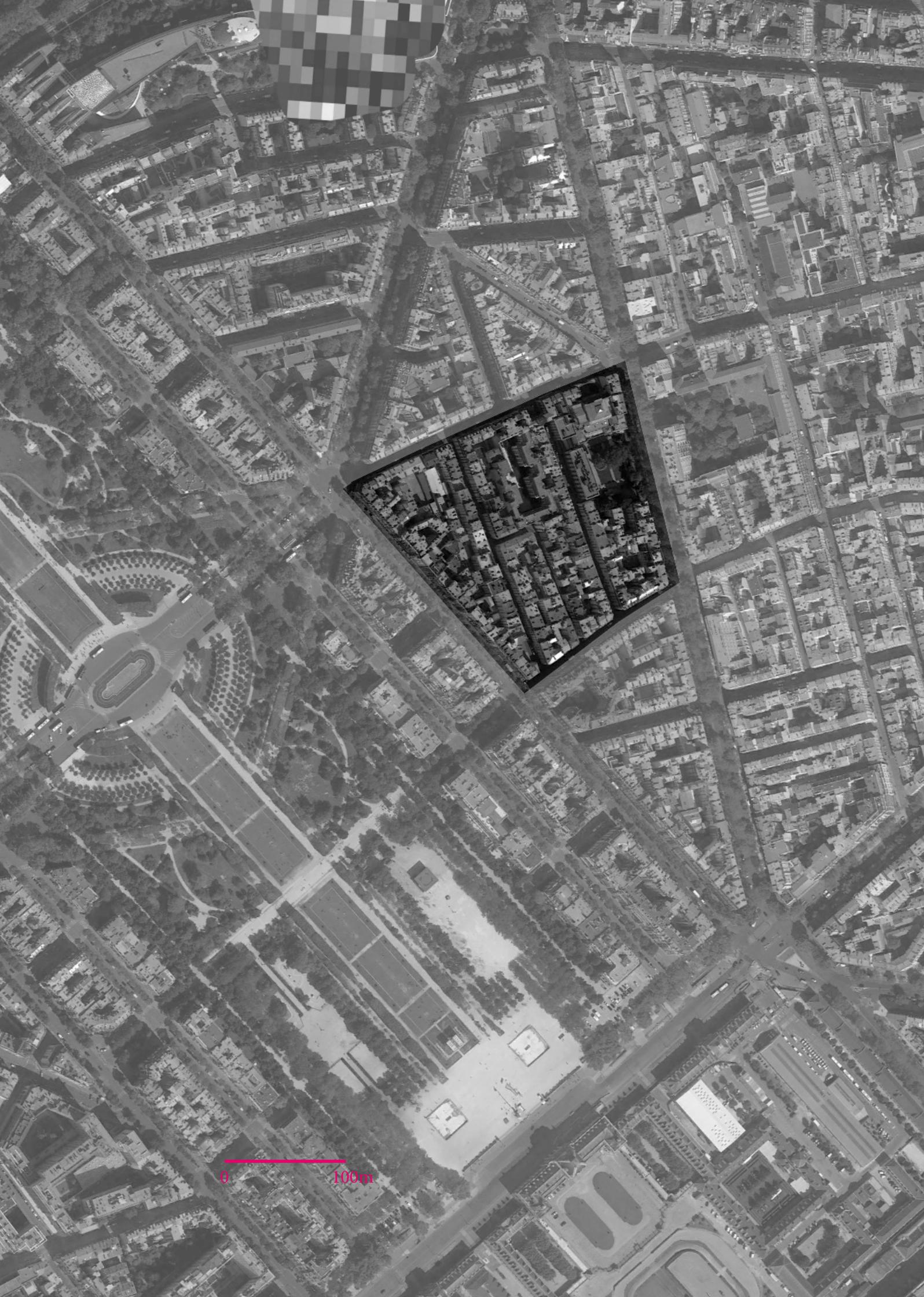


Espace blanc_Spazio pubblico - Strada e marciapiede



Espace blanc_Spazio privato - Cortili





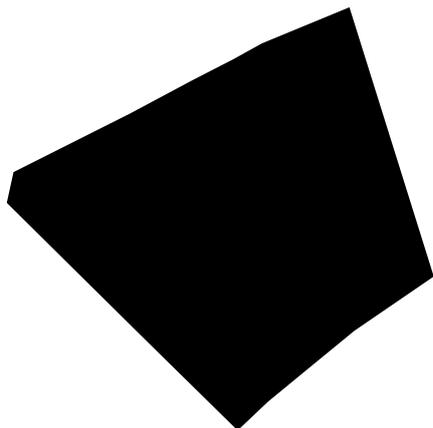
0 100m



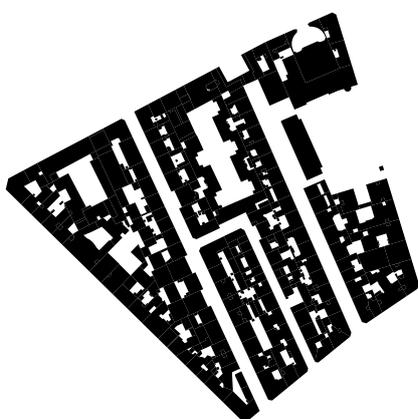
- + VII Arrondissement
- Superficie: 47.344 m²
- Numero di edifici: 420

7_Faubourg Saint Germain

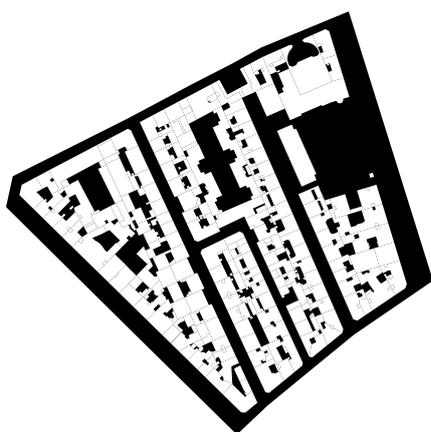
L'area di analisi *Faubourg Saint Germain* si trova nel VII *arrondissement*, accanto al *Champ de Mars*. È un'area storica della città di Parigi, in principio sobborgo agricolo. Durante il XVIII secolo l'alta nobiltà francese iniziò a conquistare l'area che all'epoca era meno popolosa e meno inquinata rispetto agli altri quartieri aristocratici della città.



Area totale
47.344 m²

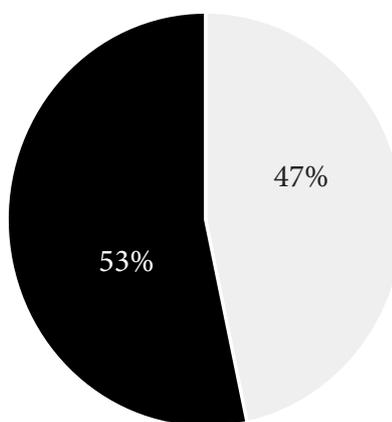


■ *Area costruita*
25.262 m²



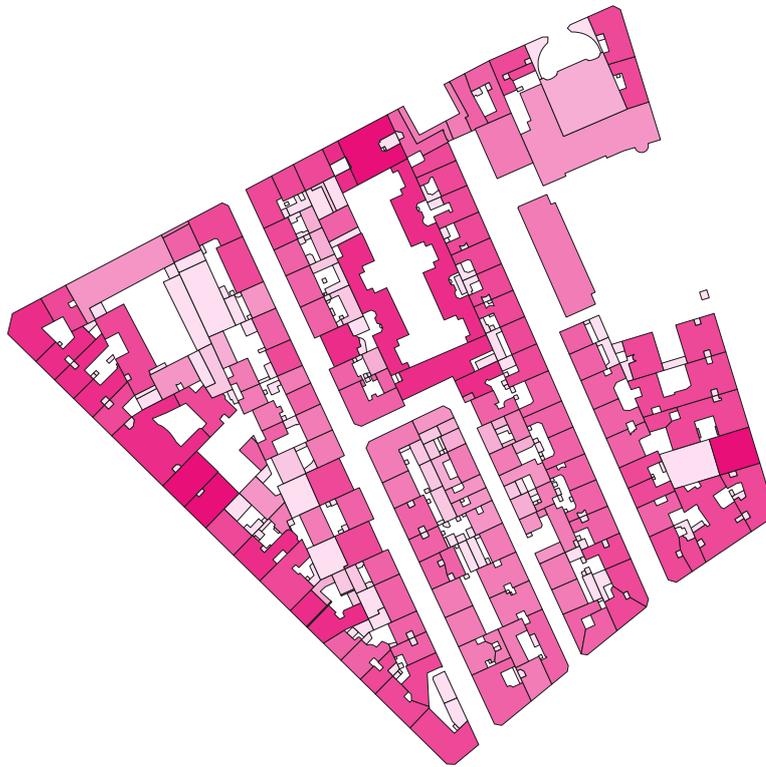
■ *Area espaces blanc*
22.082 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{25.262 \text{ m}^2}{47.344 \text{ m}^2} = \mathbf{0,53}$$

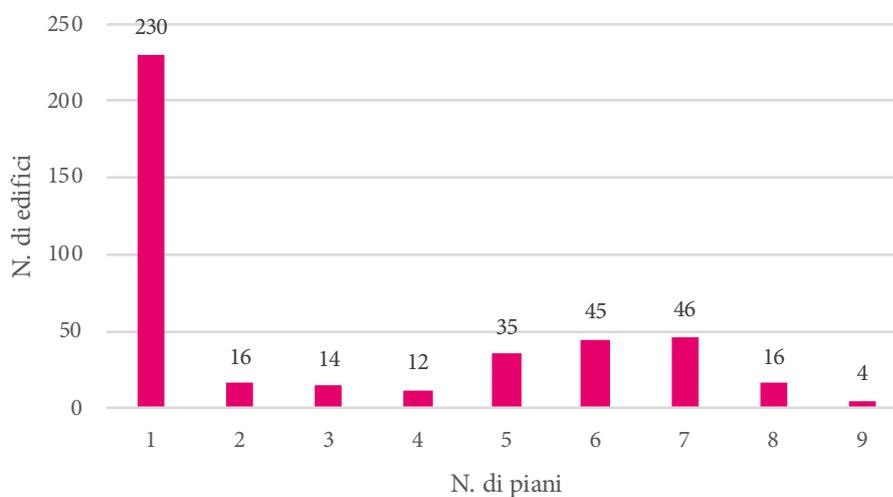
$$\text{Far} = \frac{138.449 \text{ m}^2}{47.344 \text{ m}^2} = \mathbf{2,92}$$

$$\text{HEI} = \frac{2,92 \text{ m}^2}{0,53 \text{ m}^2} = \mathbf{5,48}$$

Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi *Faubourg Saint Germain*, delimitata a nord da *Rue Saint-Dominique*, a sud da *Rue de Grenelle*, a ovest da *Rue de la Bourdonnais* e a est da *Avenue Bosquet*, si trova nel VII *arrondissement*. L'area ha una morfologia particolare: le strade non dividono l'area in isolati omogenei e simili tra di loro. Questa caratteristica deriva dal fatto che l'area nasce come sobborgo agricolo medievale. Gli edifici creano dei blocchi molto compatti ma non regolari nella scansione e nelle altezze. Un elemento che sembra dare uniformità all'area è il filo facciata mantenuto quasi sempre molto lineare. Gli edifici di quest'area, hanno uno stile architettonico tipico dei quartieri aristocratici del 1800 ma l'impianto urbano ha influenze di epoca medievale. Rispetto all'area di analisi *Faubourg Saint Germain*, la percentuale di spazio costruito è minore, ci sono più strade che attraversano l'area e ci sono più *espaces blanc* privati come ad esempio il giardino dell'edificio che ospita l'ambasciata della Romania in Francia. Nel grafico a barre sottostante vengono analizzati gli edifici per numero di piani. Come nell'area di analisi precedente, anche in questa, la maggior parte degli edifici presenti ha un unico piano

Numero di edifici in relazione al numero di piani



fuori terra. Questi edifici sono prevalentemente posti nei cortili e hanno funzioni ausiliarie rispetto agli edifici principali che danno su strada. Il numero alto di edifici ad un solo piano fuori terra incide principalmente sulla *floor area ratio* e sul valore HEI che rappresenta l'altezza media dell'area. Entrambe le aree di analisi con un impianto medievale, *Faubourg Saint Antoine* e *Faubourg Saint Germain* hanno valori di Far simili: rispettivamente 2,54 e 2,92. Nell'immagine sottostante si vede la collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra in relazione agli edifici che costituiscono il fronte strada.

Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra in relazione a quelli sul fronte strada



Questi edifici, come nelle altre aree di analisi non incidono particolarmente sulla morfologia dell'area. La conformazione della zona *Faubourg Saint Germain* viene influenzata dagli edifici da cinque a otto piani fuori terra. Essi disegnano i limiti dell'area e, avendo impronte a terra maggiori, influiscono di più sia sulla *coverage* che sulla *floor area ratio*. Nell'immagine presente nella pagina successiva sono evidenziati gli edifici da quattro a otto piani fuori terra e la divisione dell'area in isolati diseguali definiti

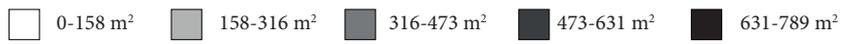
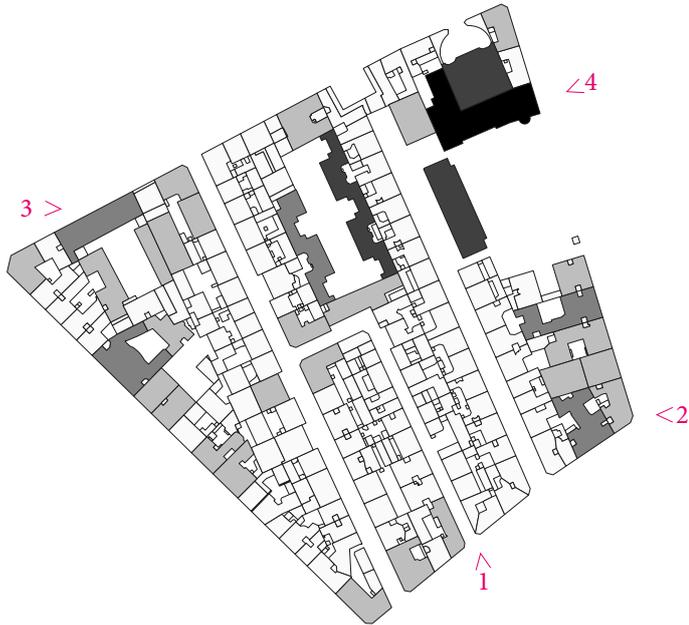
dalle strade. Le tre strade che attraversano l'area sono *Rue Augereau*, *Rue du Gros Caillou* e *Rue de l'Exposition*. Esse sono molto strette, di conseguenza i camminamenti pedonali sono ridotti al minimo.

Collocazione degli edifici da cinque a otto piani fuori terra



Nella pagina a fianco sono stati classificati gli edifici rispetto alla loro impronta a terra in cinque range numerici: 0-158 m², 158-316 m², 316-473 m², 473-631 m² e 631-789 m². La maggior parte degli edifici appartengono al primo range. Questo ci dice che l'area ha una morfologia del costruito frammentata in tanti edifici con una piccola impronta a terra.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



1



0-158 m²



2



158-316 m²



3



316-473 m²



4



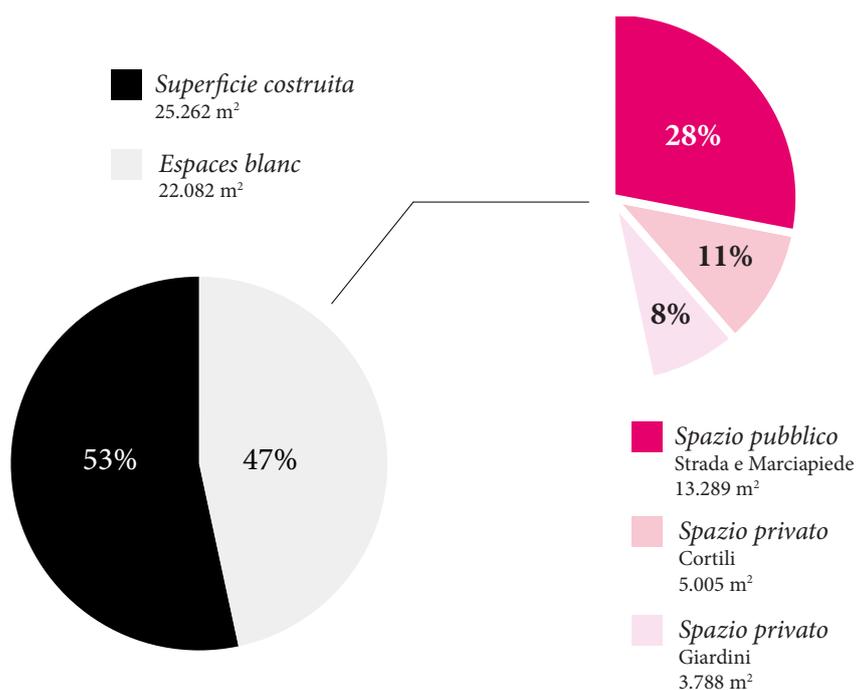
631-789 m²



Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Faubourg Saint Germain*. Gli *espaces blanc* di questa area di analisi sono occupati dalle strade, dai cortili presenti tra un edificio e l'altro e dai giardini privati di due edifici. Non sono presenti spazi di verde pubblico in questa area, come si verificava nell'area di analisi *Faubourg Saint Antoine*. Nella area di analisi *Faubourg Saint Germain* la superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 47% dell'area totale. Di questo 47%, il 28% è occupato dallo spazio pubblico della strada, l'11% dallo spazio privato dei cortili e l'8 % da due giardini privati appartenenti ad un edificio residenziale e all'edificio pubblico che ospita l'ambasciata della Romania in Francia. Rispetto alla precedente area di analisi, la superficie della strada è superiore rispetto a quella dei cortili: infatti dalla prima immagine, in alto a destra, della pagina seguente, si può vedere che ci sono più strade che attraversano l'area. Esse hanno sempre una larghezza ridotta che ricorda i vicoli di epoca medievale.

Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*



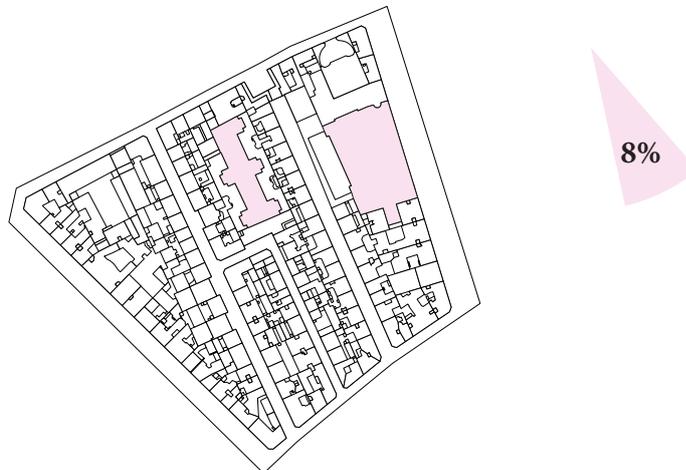
Espace blanc *_Spazio pubblico - Strada e marciapiede*



Espace blanc *_Spazio privato - Cortili*

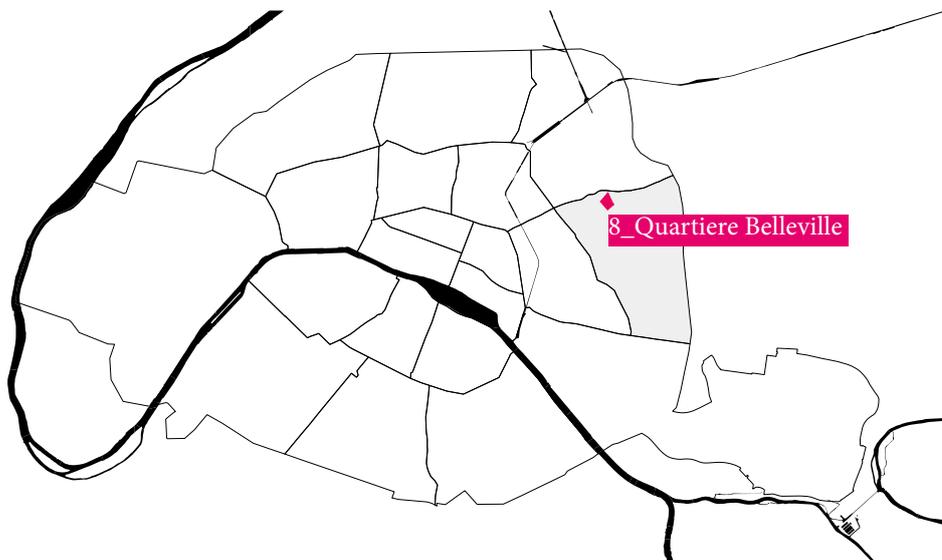


Espace blanc *_Spazio privato - Giardini*





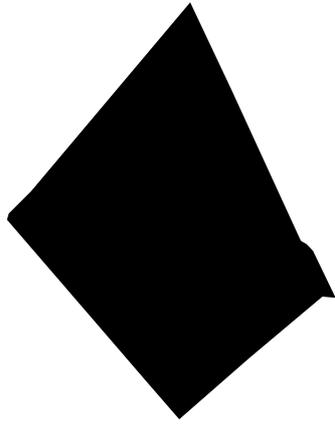
0 100m



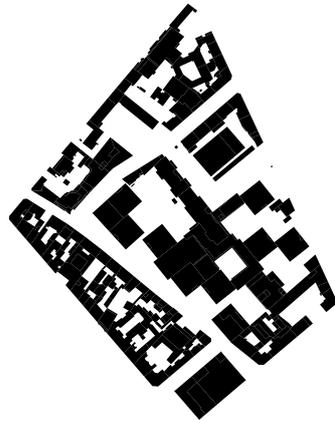
- + XX Arrondissement
- Superficie: 59.712 m²
- Numero di edifici: 317

8_Quartiere Belleville

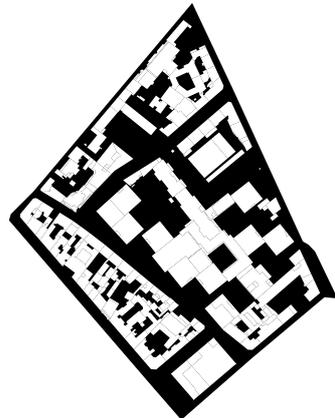
L'area di analisi *Belleville* si trova nel *XX arrondissement*. Questo quartiere è stato annesso alla città di Parigi nella metà del XIX secolo e si trova ai piedi di una delle alture della città, la collina di *Belleville*. L'architettura di quest'area non è quella haussmaniana ma è più eclettica: palazzi moderni e costruzioni eccentriche degli anni '60/'70 la rendono un'*unicum* nel tessuto urbano Parigino.



Area totale
59.712 m²

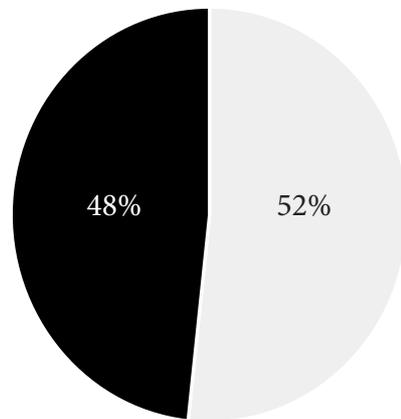


■ Area costruita
28.824 m²



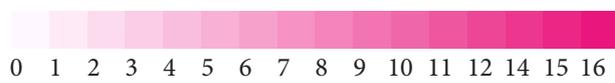
■ Area espaces blanc
30.888 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{28.824 \text{ m}^2}{59.712 \text{ m}^2} = \mathbf{0,48}$$

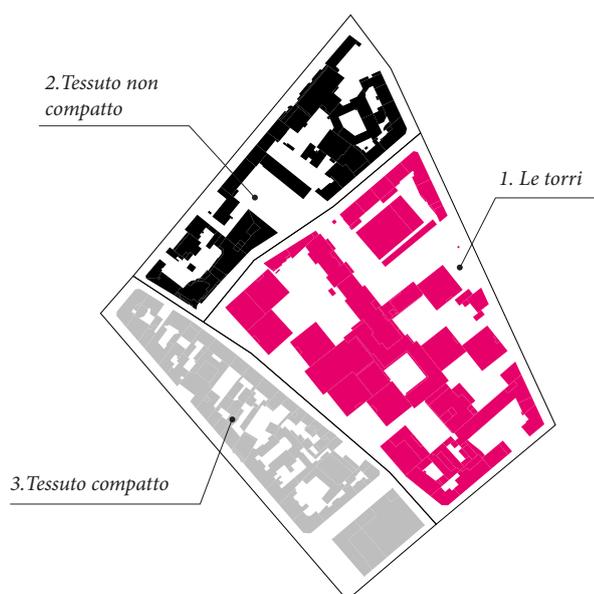
$$\text{Far} = \frac{148.705 \text{ m}^2}{59.712 \text{ m}^2} = \mathbf{2,49}$$

$$\text{HEI} = \frac{2,49 \text{ m}^2}{0,48 \text{ m}^2} = \mathbf{5,16}$$

Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi di *Belleville*, delimitata a nord da *Rue Levert*, a sud da *Rue de l'Ermitage*, a ovest da *Rue des Pyrénées* e a est da *Rue Oliver Métra*, si trova nel XX *arrondissement*. La morfologia dell'area non è omogenea e non possiede uno stile architettonico riconoscibile. L'architettura di quest'area non è quella haussmaniana tipica del centro di Parigi ma è più eterogenea. Ci sono palazzi moderni ma anche costruzioni degli anni '60 e '70. È possibile riconoscere nella morfologia dell'area una divisione in tre isolati. Questa scomposizione, anche se definita dagli assi viari che attraversano l'area, è messa in risalto da tre tessuti edilizio diversi.

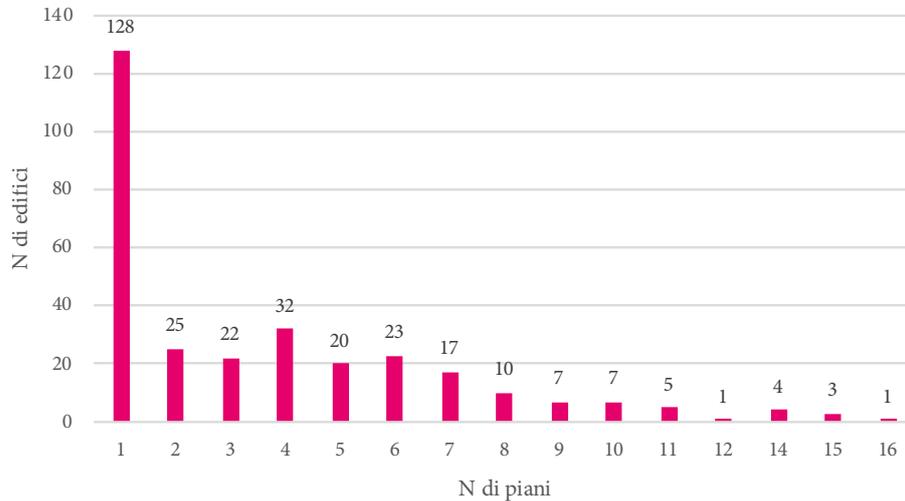
Scomposizione dell'area rispetto al tessuto edilizio



Il tessuto edilizio uno è caratterizzato da un complesso edilizio residenziale degli anni '70 composto da otto torri identiche e una casa in linea centrale. Questo complesso è circondato da spazi verdi pubblici che definiscono dei percorsi pedonali. Il tessuto edilizio due è contraddistinto da palazzi residenziali di anni '60/'70 con altezze che variano dai tre ai sette piani fuori terra. Il tessuto tre, è simile al tessuto due per le tipologie edilizie presenti ma è più denso perché la superficie di *espaces blanc* è minore.

Nel grafico a barre sottostante vengono analizzati gli edifici presenti nell'area rispetto al loro numero di piani.

Numero di edifici in relazione al numero di piani



L'area presenta una eterogeneità nell'altezza degli edifici. I fabbricati maggiormente presenti sono quelli ad un unico piano fuori terra, come avviene in tutte le aree di analisi fin'ora studiate. La presenza di un alto numero di costruzioni ad un unico piano fuori terra incide sul dato

Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra



dell'altezza media HEI. Questo valore per l'area *Belleville* è di 5,16 mentre l'altezza massima è di 16 piani fuori terra. L'altezza media è spostata verso valori bassi perché il 42% degli edifici presenta un unico piano fuori terra. Questo incide anche sulla *floor area ratio*. Pur essendoci molti edifici alti che influenzano la morfologia complessiva dell'area la Far assume il valore di 2,49. Gli edifici alti che più incidono sulla morfologia sono quelli tra i 10 e i 16 piani fuori terra. Essi vengono evidenziati in nero nell'immagine sottostante.

Collocazione degli edifici dai dieci ai sedici piani fuori terra



Oltre ad analizzare le altezze è importante anche studiare l'impronta a terra degli edifici in quanto essa incide sul dato della *coverage*. Nella pagina a fianco sono stati classificati gli edifici in cinque range di estensione dell'impronta a terra: 0-198 m², 198-395 m², 395-593 m², 593-790 m² e 790-988 m². La maggior parte degli edifici rientra nel primo range. La *coverage* complessiva dell'area è di 0,48. Questo dato è influenzato particolarmente dalla tipologia edilizia uno, quella delle torri residenziali, poiché esse sono immerse in un'area di verde pubblico che aumenta la superficie di *espaces blanc* e abbassa l'incidenza della superficie edificata.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



1



0 - 198m²



2



198-395 m²



3



395-593 m²



4



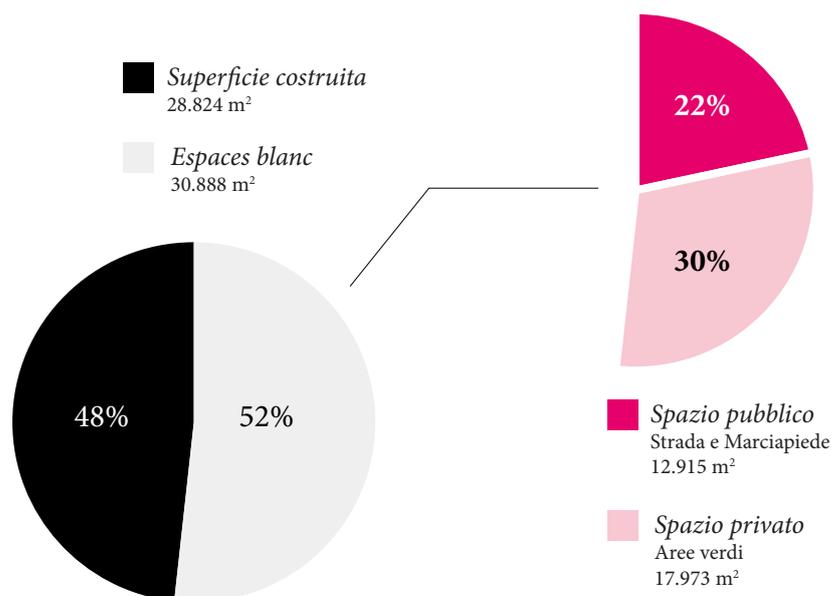
593-790 m²



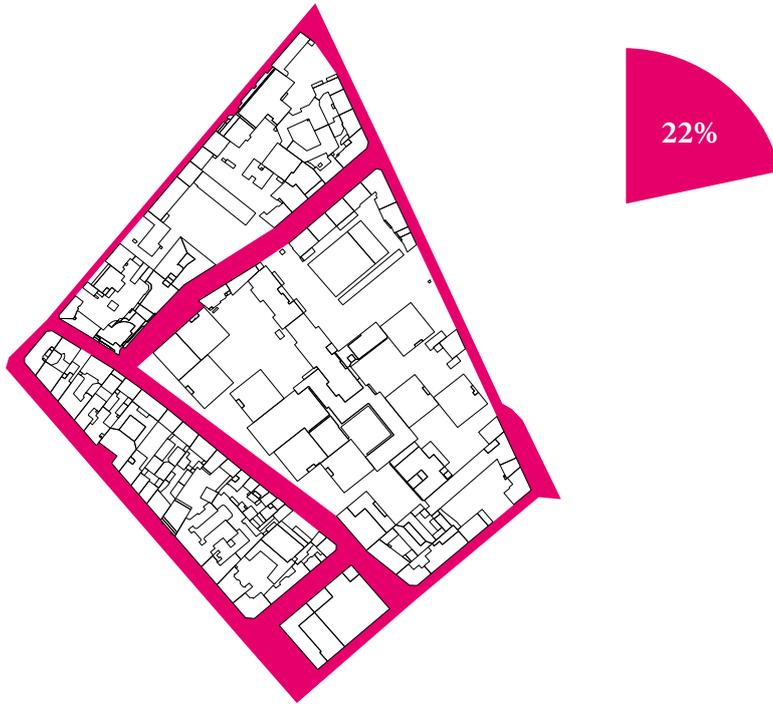
Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Belleville*. Gli *espaces blanc* di questa area sono occupati dalle strade e dagli spazi verdi dei complessi residenziali. La superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 52% dell'area totale. Di questo 52%, il 22% è occupato dallo spazio pubblico della strada e il 30% da spazio verde privato di servizio agli abitanti dei complessi residenziali. Nell'area non c'è spazio verde pubblico ma sono spazi verdi privati. È proprio dell'architettura degli anni '60/'70 creare dei complessi residenziali a torre o a casa in linea e immergerli in uno spazio verde usufruibile solo da chi possiede un'abitazione nel complesso. Questo modo di progettare comporta una minore densità del costruito. Infatti, in quest'area di analisi il complesso residenziale di questo tipo comporta una diminuzione della superficie costruita e un valore più basso della *coverage*. Le strade in questa area occupano meno superficie che gli spazi verdi, anche se risultano più larghe di quelle studiate nelle due aree di analisi precedenti.

Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*



Espace blanc *_Spazio pubblico - Strada e marciapiede*

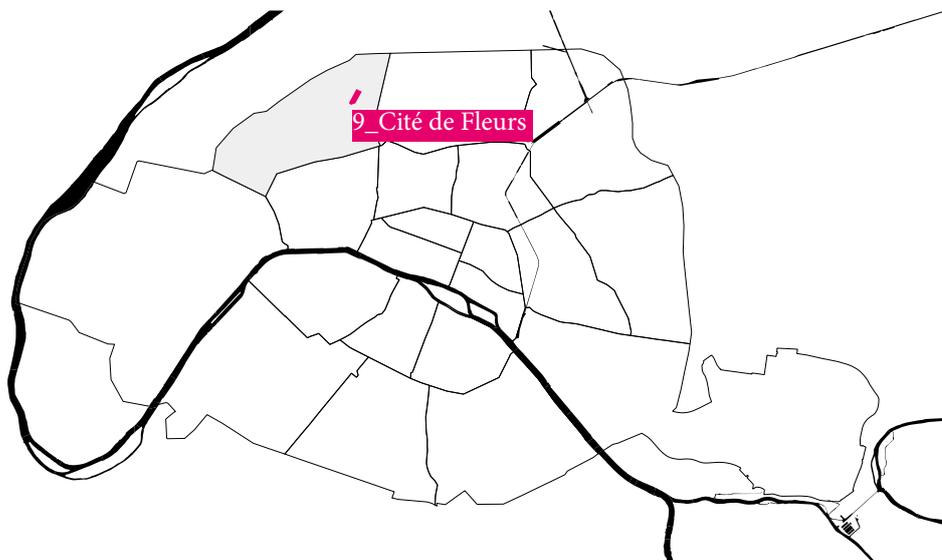


Espace blanc *_Spazio privato - Aree verdi*





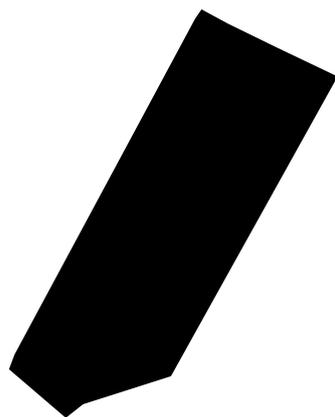
0 100m



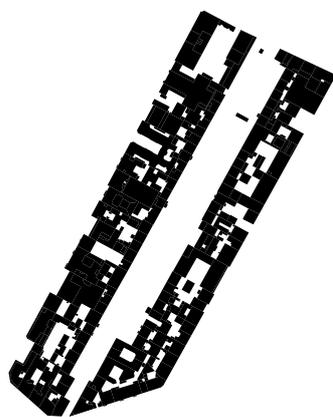
- + XVII Arrondissement
- Superficie: 40.042 m²
- Numero di edifici: 392

9_Cité de Fleurs

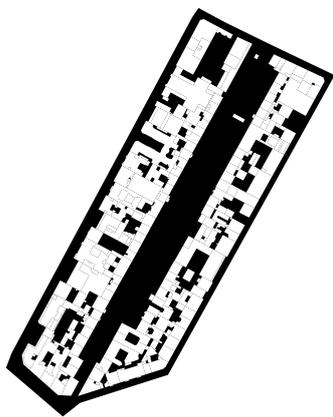
L'area di analisi *Cité de Fleurs* si trova nel XVII *arrondissement* e offre un tessuto edilizio molto particolare per la città di Parigi. L'area è stata ideata e costruita tra il 1847 e il 1890 secondo rigidi codici di progettazione. Ancora oggi presenta le caratteristiche morfologiche che aveva allora, non ha subito grosse trasformazioni nel tempo.



Area totale
40.042 m²

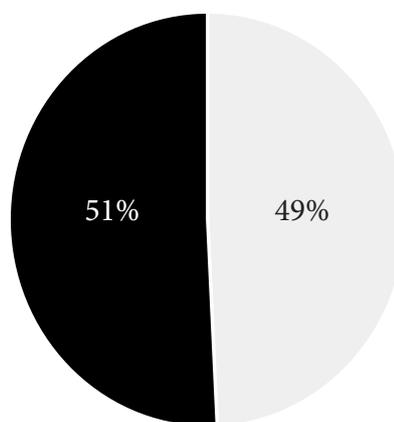


■ Area costruita
20.332 m²



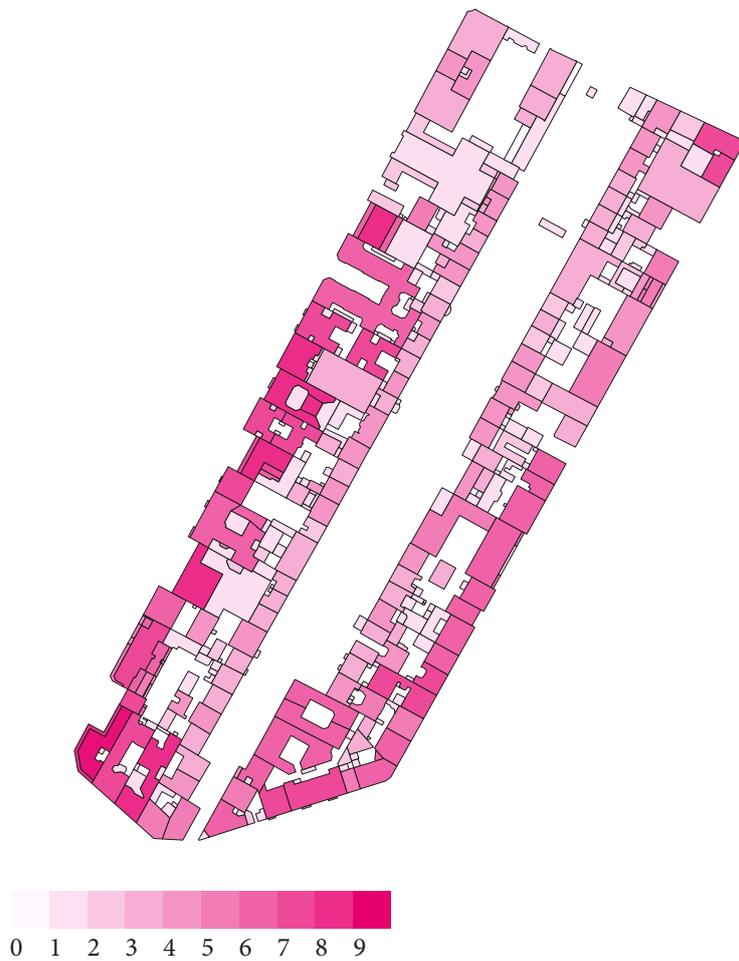
■ Area espaces blanc
19.710 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{20.332 \text{ m}^2}{40.042 \text{ m}^2} = \mathbf{0,51}$$

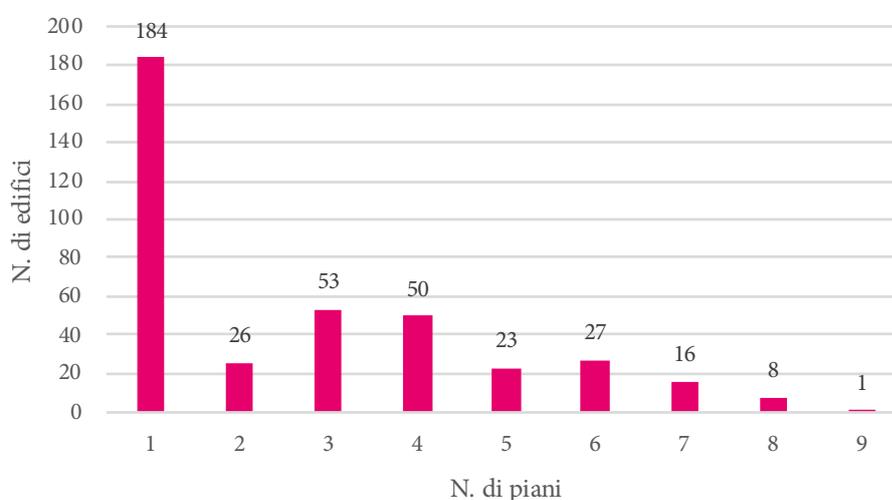
$$\text{Far} = \frac{83.053 \text{ m}^2}{40.042 \text{ m}^2} = \mathbf{2,07}$$

$$\text{HEI} = \frac{2,07 \text{ m}^2}{0,51 \text{ m}^2} = \mathbf{4,08}$$

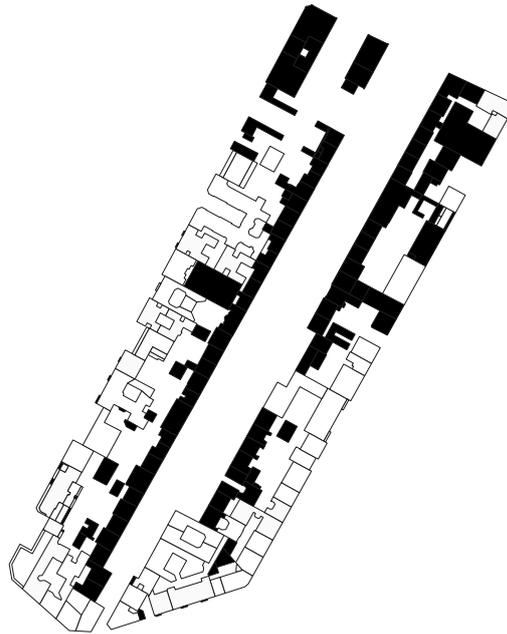
Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi *Cité de Fleurs*, delimitata a nord da *Rue de la Jonquière*, a sud da *Rue de Clichy* e da *Rue Guy Môquet*, a ovest da *Rue Pouchet* e a est da *Rue Gauthey*, si trova nel XVII *arrondissement*. L'area, sviluppata nella seconda metà del XIX secolo è caratterizzata dalla tipologia edilizia della casa a schiera. Gli isolati erano divisi in appezzamenti stretti e lunghi di dimensioni uguali che furono venduti a privati nel 1860. Gli edifici, sono una combinazione di case a schiera con un giardino privato anteriore all'interno dell'isolato e condomini posizionati attorno al bordo dell'isolato. Tutti i giardini delle case a schiera si affacciano su un passaggio comune, inizialmente privato, poi reso accessibile al pubblico. Nel grafico a barre sottostante sono analizzati gli edifici rispetto al loro numero di piani. Le due tipologie edilizie delineate prima, case a schiera e condomini hanno due range di altezze diverse e la loro collocazione evidenzia la morfologia dell'area. Le case a schiera hanno un'altezza che varia dai due ai quattro piani fuori terra. I condomini, invece, hanno un'altezza che varia dai cinque ai nove piani fuori terra. Nella pagina a fianco si possono vedere due immagini che evidenziano gli edifici appartenenti a questi due range.

Numero di edifici in relazione al numero di piani

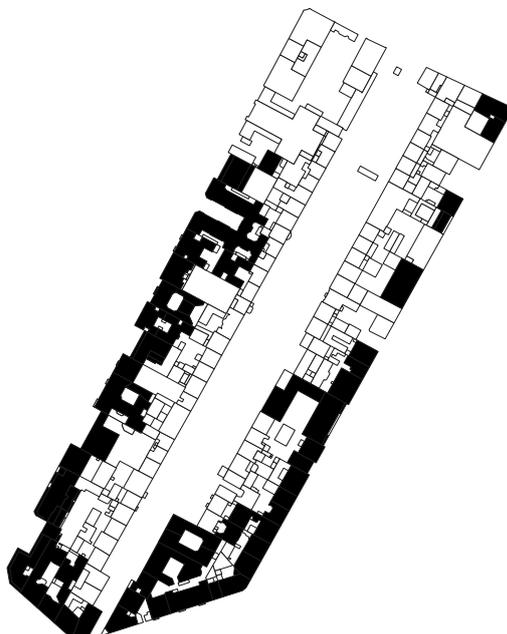


Collocazione degli edifici da due a quattro piani fuori terra



■ Edifici da due a quattro piani fuori terra.

Collocazione degli edifici da cinque a nove piani fuori terra



■ Edifici da cinque a nove piani fuori terra.

La *floor area ratio* dell'area di analisi *Cité de Fleurs* è di 2,04. Molto bassa. Ciò deriva dal fatto che non si hanno edifici particolarmente alti nell'area, l'altezza massima infatti è 9 piani fuori terra e c'è solo un edificio ad avere questa quota.

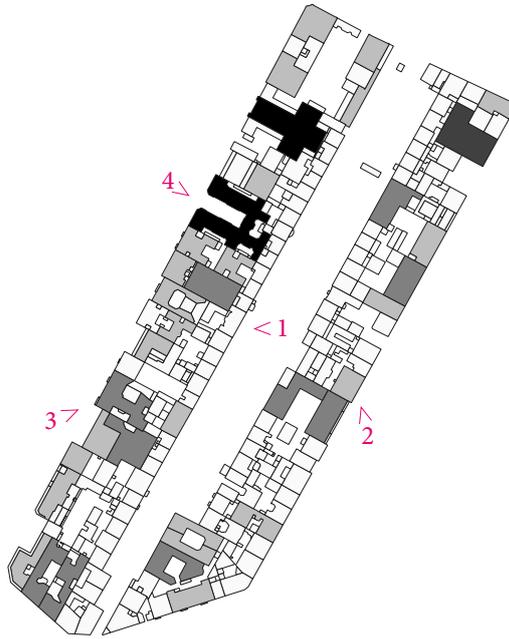
Gli edifici ad un unico piano fuori terra, presenti in numero superiore rispetto agli altri, sono delle "appendici" delle villette a schiera o dei condomini che vengono utilizzati come magazzini o garage. Rientrando, negli edifici ad un piano fuori terra, c'è anche la chiesa di *Saint-Joseph des Épinettes*. Nell'immagine riportata di seguito vengono evidenziati in nero gli edifici ad un unico piano fuori terra e viene messa in risalto la loro collocazione.

Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra



Come per le altre aree di analisi, anche per l'area di analisi *Cité de Fleurs* sono stati classificati gli edifici in cinque range di estensione dell'impronta a terra per capire come essi incidono sulla *coverage*. I cinque range numerici sono: 1-129 m², 129-257 m², 257-385 m², 385-513 m² e 513-641 m². La maggior parte degli edifici, il 90 % appartiene al primo range di impronta a terra. La *coverage* dell'area è di 0,51. In questa area di analisi c'è una divisione quasi eguale tra la superficie costruita e la superficie di *espaces blanc*. Poiché la maggior parte dei fabbricati hanno una piccola impronta a terra, la morfologia del costruito è scomposta in tanti piccoli edifici.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



□ 0-129 m² □ 129-257 m² □ 257-385 m² □ 385-513 m² □ 513-641 m²

1



0 - 129 m²



2



129-257 m²



3



257-385 m²



4



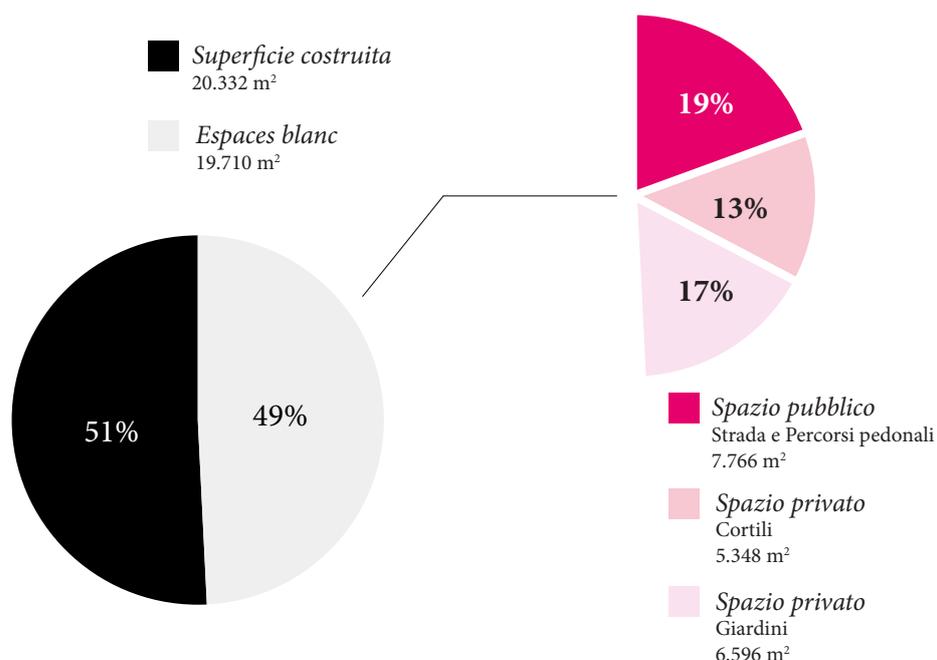
513-641 m²



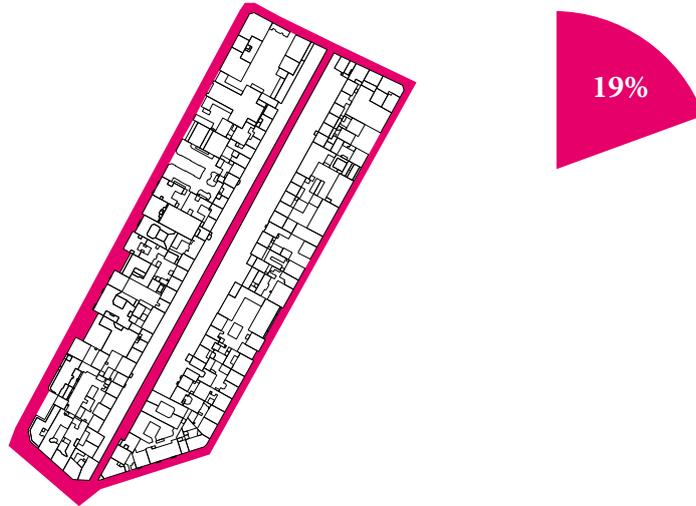
Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Cité de Fleurs*. Gli *espaces blanc* di questa area sono occupati dalle strade e dai camminamenti pedonali, dai cortili presenti tra un palazzo e un altro e dai giardini privati anteriori alle case a schiera. La superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 49% dell'area totale. Di questo 49%, il 19% è occupato dallo spazio pubblico della strada e il 13% dai cortili e il 17% dai giardini delle villette a schiera. In questa area di analisi non sono presenti spazi di verde pubblico. La scomposizione degli *espaces blanc* mette in evidenza che una buona parte di loro è occupata dai giardini privati delle abitazioni. Inoltre la strada che attraversa l'area è esclusivamente pedonale. Queste due caratteristiche, unite alle particolarità della tipologia edilizia della casa a schiera rendono questa zona unica nel tessuto urbano Parigino.

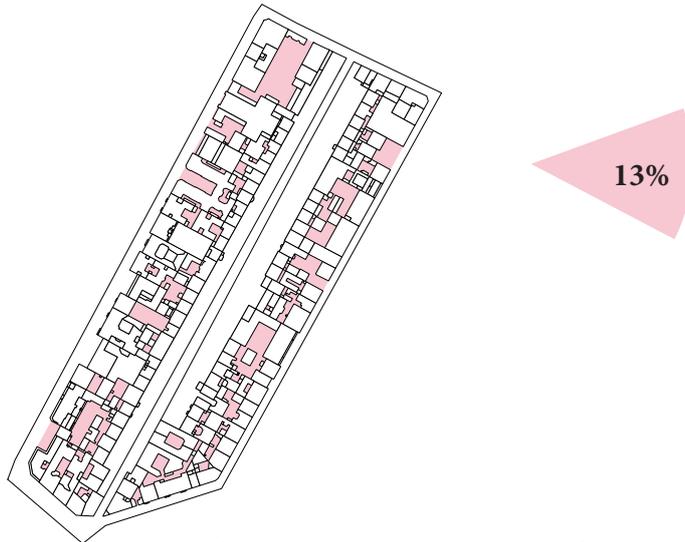
Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*



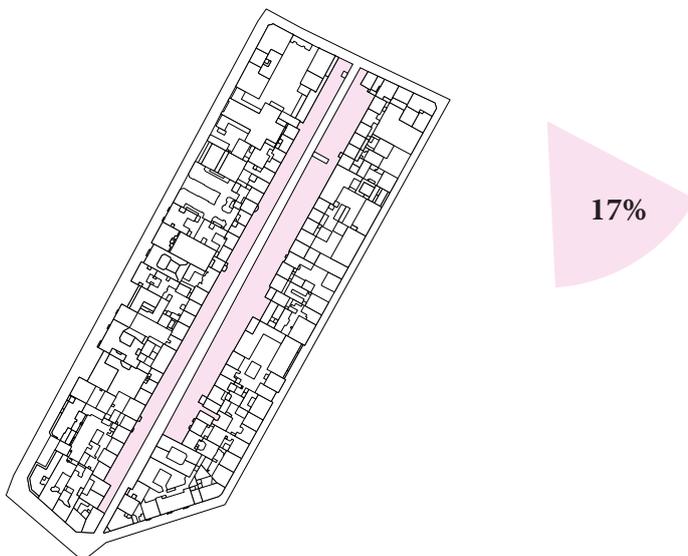
Espace blanc_Spazio pubblico - Strada e percorsi pedonali



Espace blanc_Spazio privato - Cortili

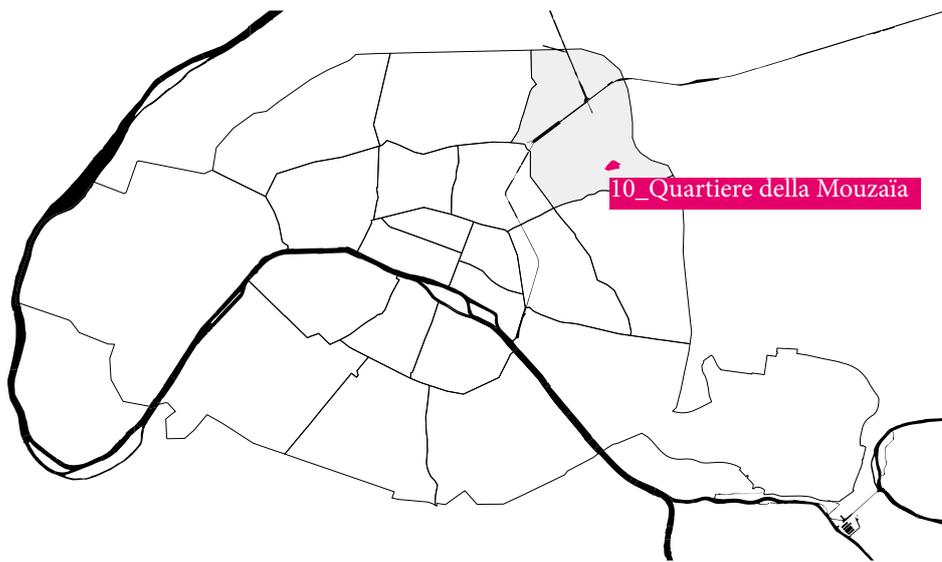


Espace blanc_Spazio privato - Giardini





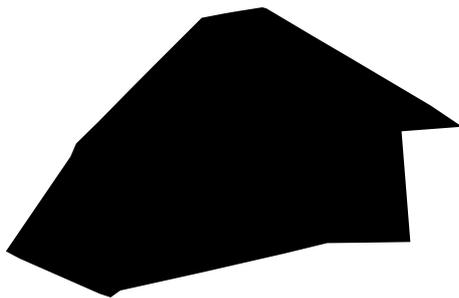
0 100m



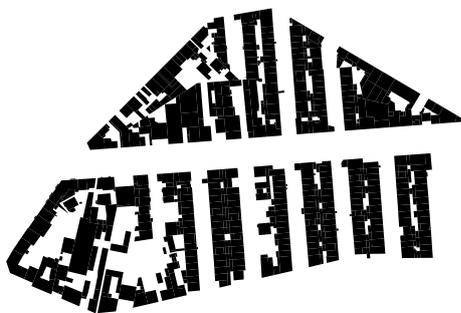
- + XIX Arrondissement
- Superficie: 44.553 m²
- Numero di edifici: 701

10_Quartiere della Mouzaïa

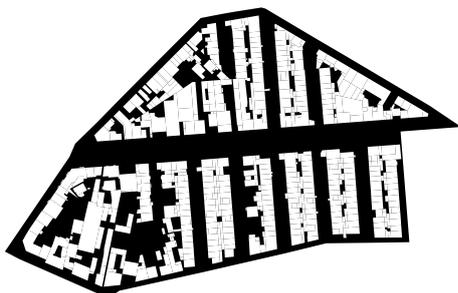
L'area di analisi *Mouzaïa*, che si trova nel XIX *arrondissement*, è una delle zone più singolari della città di Parigi. Il suo tessuto edilizio è composto esclusivamente da case a schiera. L'area presenta una densità molto bassa rispetto al tradizionale tessuto urbano parigino per questo è interessante studiare a quali forme corrisponde questa densità.



Area totale
44.553 m²

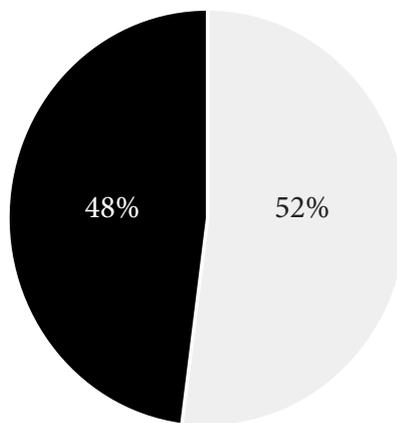


■ Area costruita
21.355 m²



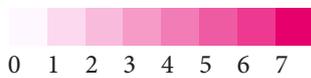
□ Area espaces blanc
23.198 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{21.355 \text{ m}^2}{44.553 \text{ m}^2} = \mathbf{0,48}$$

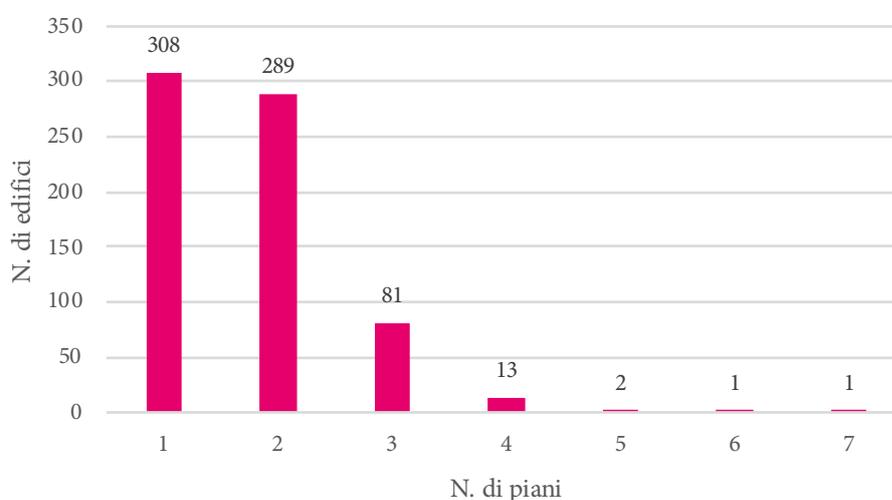
$$\text{Far} = \frac{45.951 \text{ m}^2}{44.553 \text{ m}^2} = \mathbf{1,03}$$

$$\text{HEI} = \frac{1,03 \text{ m}^2}{0,48 \text{ m}^2} = \mathbf{2,15}$$

Analisi della morfologia del costruito

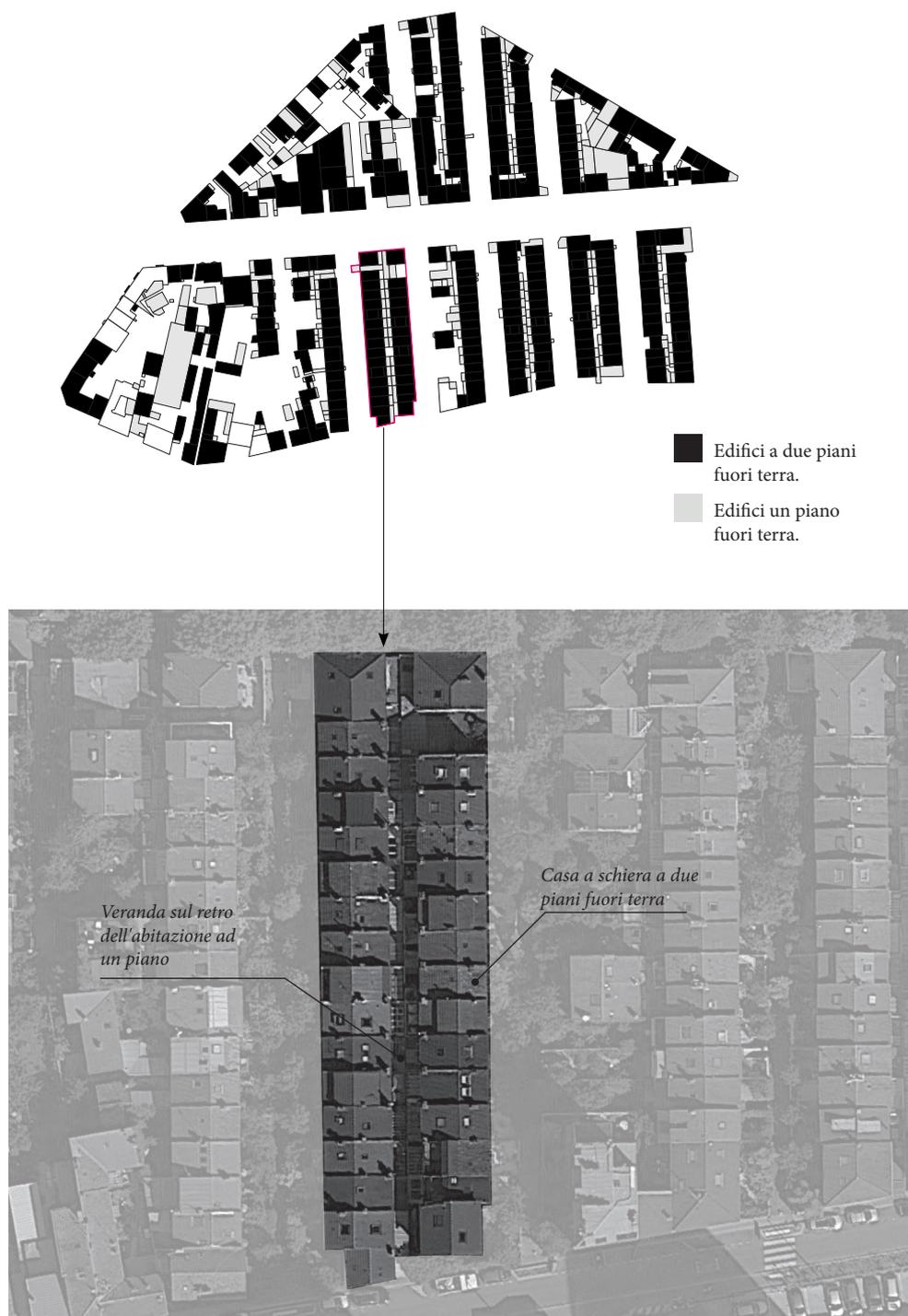
L'area di analisi della *Mouzaïa*, delimitata a nord da *Rue de la Liberté* e da *Rue de l'Égalité*, a sud da *Rue de Bellevue*, a ovest da *Rue de la Liberté* e a est da *Rue de l'Égalité*, si trova nel XIX *arrondissement*. Il nome *Mouzaïa* ha origini algerine, tanto è vero che quest'area ha un carattere "esotico" lontano dall'immagine che si ha della capitale francese. Assomiglia ad un angolo di campagna in mezzo alla città. L'unica tipologia edilizia presente nell'area è la casa a schiera a due piani fuori terra. Queste case furono costruite alla fine del XIX secolo su antiche cave di gesso per ospitare operai dallo stipendio modesto. Si succedono una dopo l'altra lungo pittoreschi viali pedonali lastricati in pietra. L'area ha una *coverage* di 0,48, una *floor area ratio* di 1,03, un HEI di 2,15. Il valore della Far è il più basso tra le 15 aree analizzate. La morfologia del costruito che, in questa area di analisi, corrisponde a questo valore è composta da edifici bassi, a due piani fuori terra, con un'impronta a terra esigua. La *coverage* infatti in quest'area non supera la superficie di *espaces blanc*. Nel grafico a barre sottostante vengono analizzati gli edifici rispetto al numero di piani.

Numero di edifici in relazione al numero di piani



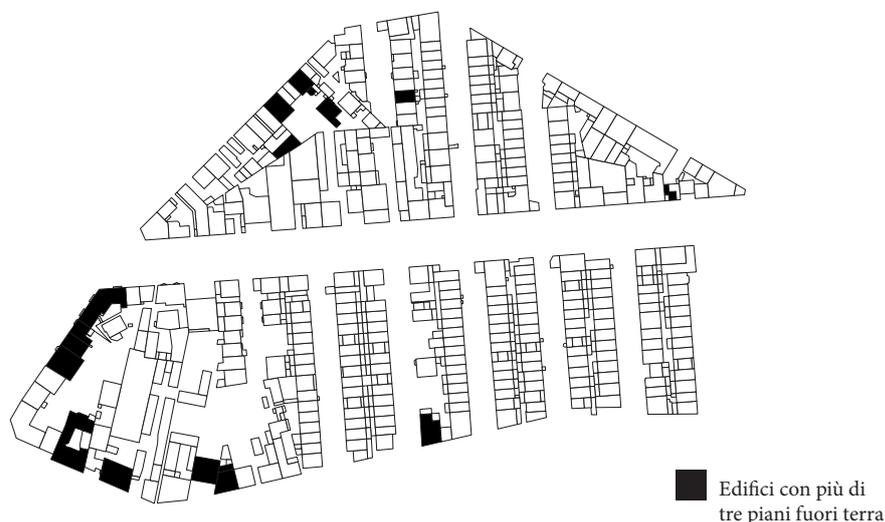
Come dimostra il grafico, gli edifici maggiormente presenti sono quelli a due o a un piano fuori terra che corrispondono rispettivamente alle case a schiera e alle loro verande poste sul retro dell'abitazione. Solo il 2% degli edifici presenti nell'area supera i tre piani fuori terra.

Collocazione degli edifici ad uno e due piani fuori terra



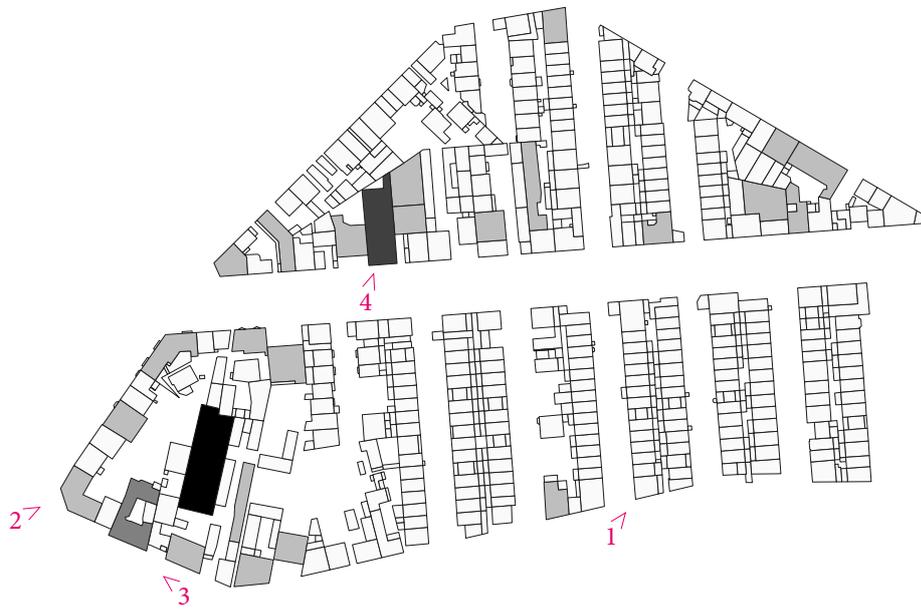
Le case presenti nell'area sono morfologicamente tutte uguali e si ripetono una dopo l'altra lungo i viali pedonali che attraversano la zona. Nell'immagine presente nella pagina precedente si vuole mettere in evidenza la loro disposizione: considerando un singolo blocco di case, la *coverage* risulterebbe molto alta perché sono quasi inesistenti *espaces blanc*. Nell'area di analisi gli unici edifici che superano i tre piani fuori terra sono dei piccoli condomini che si trovano prevalentemente nella parte occidentale, come mostra l'immagine sottostante.

Collocazione degli edifici con più di tre piani fuori terra



Nell'immagine a fianco, invece, sono analizzati gli edifici rispetto alla loro impronta a terra. I fabbricati sono divisi in cinque range numerici di superficie: 0-95 m², 95-189 m², 189-283 m², 283-378 m², 378-472 m². La maggior parte degli edifici presenti nell'area appartengono al primo range. Questo comporta che la morfologia del costruito è frammentata in tanti piccoli fabbricati. Rispetto alle precedenti aree di analisi, infatti qui troviamo un numero di edifici molto alto: 701. In conclusione, l'area di analisi *Mouzaia* ha delle caratteristiche morfologiche che la portano avere una densità molto bassa rispetto al tradizionale tessuto urbano parigino.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



0-95 m²
 95-189 m²
 189-283 m²
 283-378 m²
 378-472 m²

1



0-95 m²



2



95-189 m²



3



189-283 m²



4



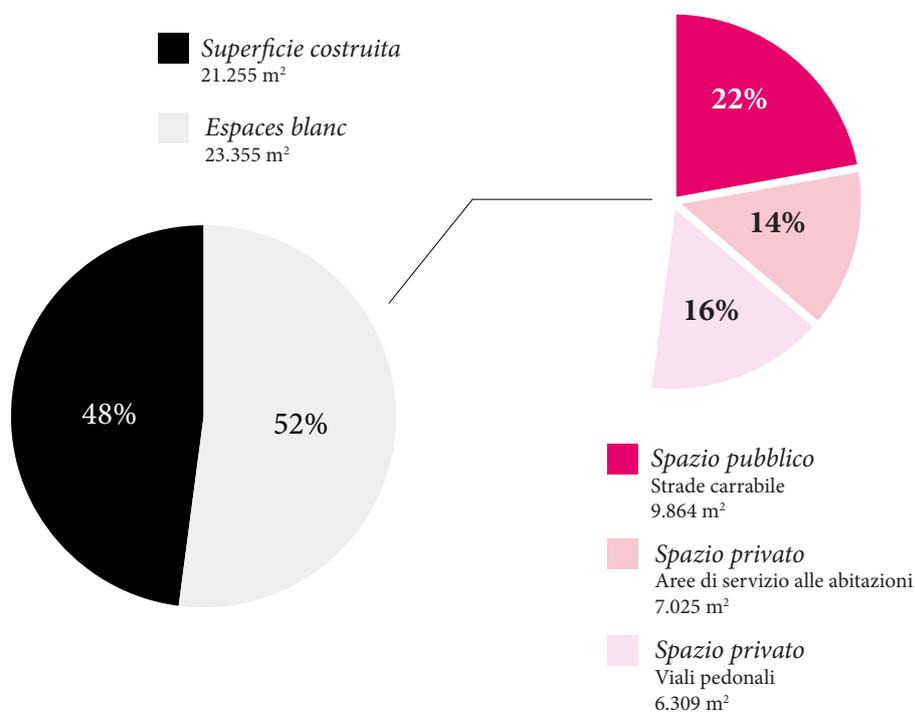
283-378 m²



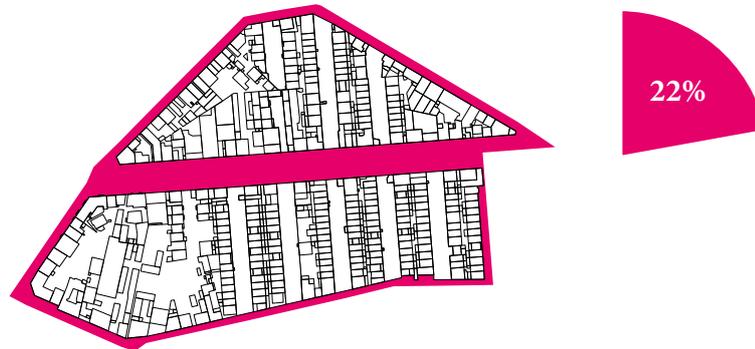
Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Mouzaïa*. Gli *espaces blanc* di questa area sono occupati dalle strade carrabili, dalle aree di servizio alle abitazioni che sono o giardini o cortili privati e da viali pedonali pubblici. La superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 52% dell'area totale. Di questo 52%, il 22% è occupato dallo spazio pubblico della strada, il 14% da giardini e cortili privati e il 16% dai viali pedonali. In questa area di analisi non sono presenti spazi di verde pubblico. La strada centrale, *Rue de Mouzaïa*, è molto larga e copre quasi tutta la superficie totale dell'area occupata da strade carrabili. I viali pedonali, regolano la disposizione delle case a schiera e rendono la zona simile ad un villaggio.

Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*



Espace blanc_ *Spazio pubblico - Strade carrabili*



Espace blanc_ *Spazio privato - Aree di servizio alle abitazioni*

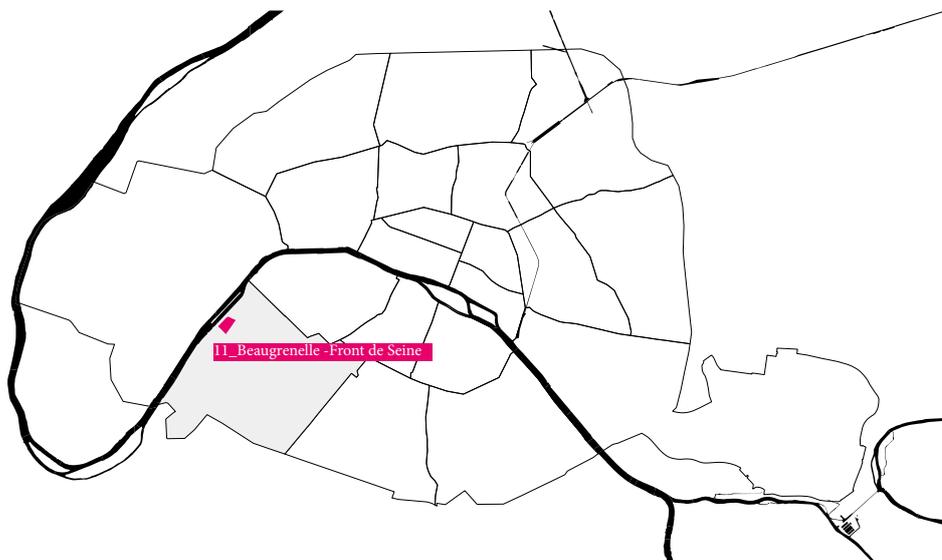


Espace blanc_ *Spazio privato - Viali pedonali*





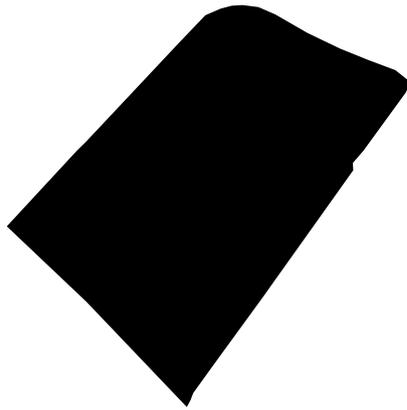
0 100m



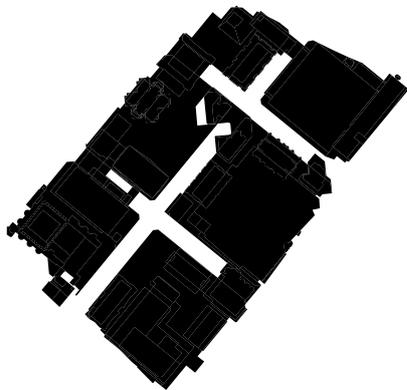
- + XV Arrondissement
- Superficie: 65.890 m²
- Numero di edifici: 300

11_Beaugrenelle - Front de Seine

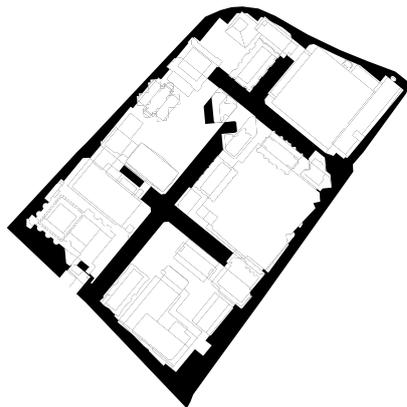
L'area di analisi *Beaugrenelle-Front de Seine* si trova nel XV *arrondissement* sull'asse viario che collega *Champ de Mars* al parco *André Citroën*. L'area è frutto di un'operazione urbanistica degli anni '70. È caratterizzata da grandi edifici che ospitano alloggi, residenze alberghiere, uffici, attrezzature e negozi ,situati su lastre.



Area totale
65.890 m²

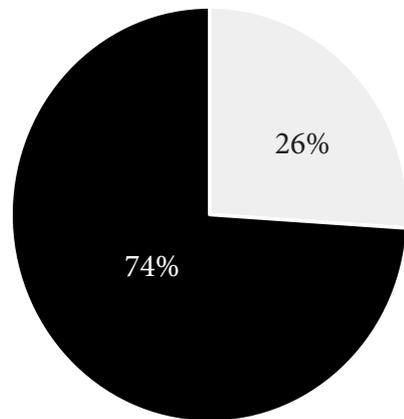


■ Area costruita
48.732 m²



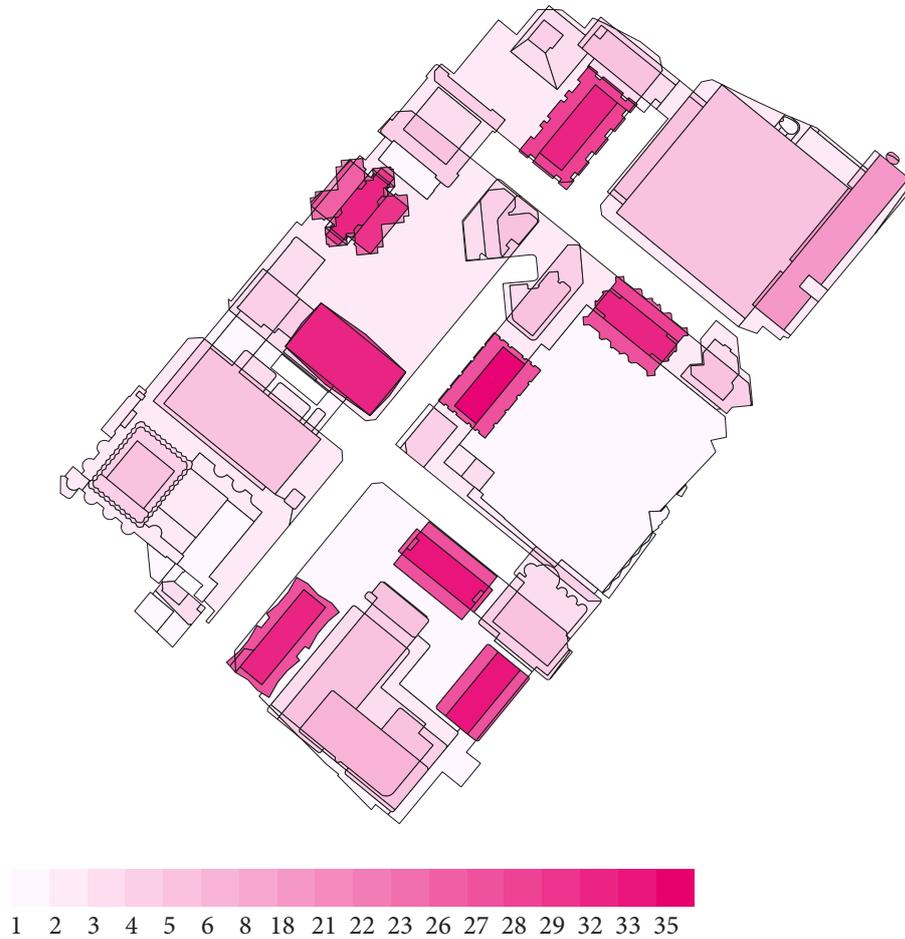
■ Area espaces blanc
17.158 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{48.732 \text{ m}^2}{65.890 \text{ m}^2} = \mathbf{0,74}$$

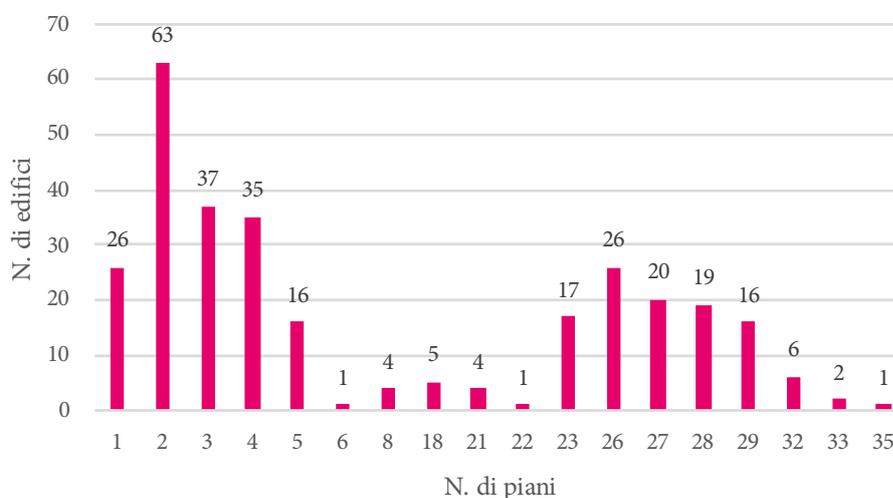
$$\text{Far} = \frac{346.766 \text{ m}^2}{65.890 \text{ m}^2} = \mathbf{5,26}$$

$$\text{HEI} = \frac{5,26 \text{ m}^2}{0,74 \text{ m}^2} = \mathbf{7,12}$$

Analisi della morfologia del costruito

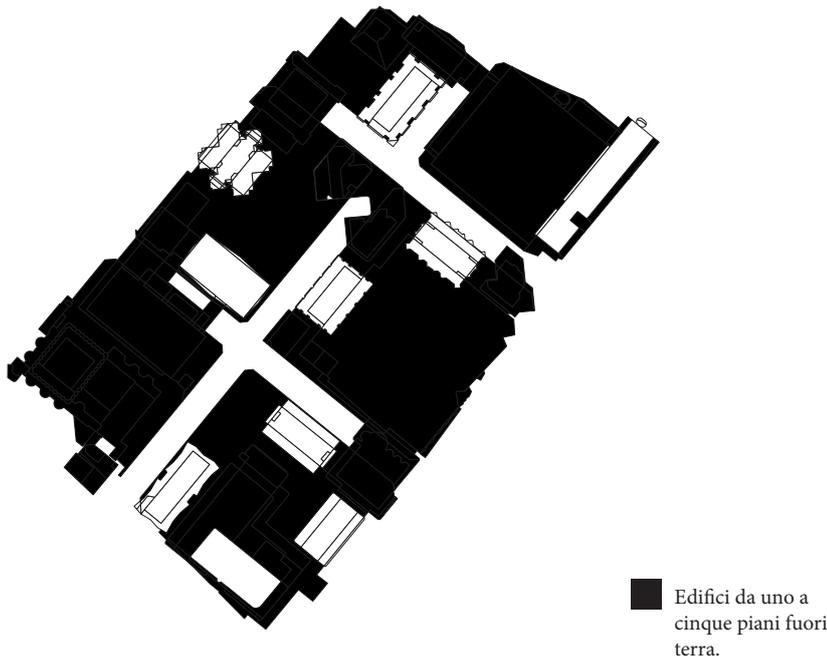
L'area di analisi *Beaugrenelle-Front de Seine*, delimitata a nord da *Place Brazzaville*, a sud da *Rue Linois*, a ovest da *Quai de Granelle* e a est da *Rue Emeriau*, si trova nel XV *arrondissement*. Quest'area a partire dal 1967 è stata oggetto di un processo di trasformazione che l'ha portata ad avere l'aspetto che vediamo oggi. All'inizio degli anni '50 il distretto di *Front de Seine* era prevalentemente industriale. Dal 1951 la chiusura degli stabilimenti e la loro distruzione liberarono il territorio, in un contesto di forte trasformazione della città di Parigi. Nel 1959 il progetto di trasformazione fu affidato a Henry Pottier e Raymond Lopez. Il progetto trova le sue basi nella Carta di Atene, ovvero nella separazione delle funzioni tra abitare, lavorare e circolare: esso infatti combina una struttura orizzontale (la struttura a lastre), concepita come un belvedere sulla senna, e una struttura verticale (dei grattacieli). Come è possibile vedere nella pagina precedente l'area ha un'altissima densità sia per quanto riguarda la *coverage* che per la *floor area ratio*. La *coverage* di 0,74, risulta molto alta perché la struttura orizzontale a lastra occupa quasi tutta l'area e non può non essere considerata come superficie costruita.

Numero di edifici in relazione al numero di piani



Nel grafico a barre sono analizzati gli edifici rispetto al loro numero di piani. C'è una separazione netta tra gli edifici da uno a cinque piani fuori terra e tra gli edifici da ventitré a trentacinque piani fuori terra. I primi rappresentano la struttura orizzontale, quella a lastre, e i secondi equivalgono alla struttura verticale dei grattacieli.

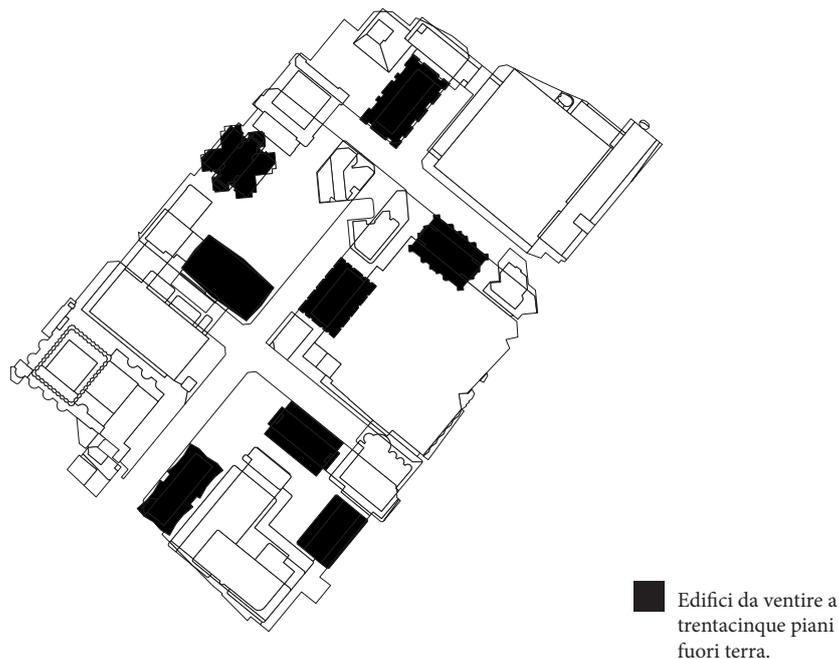
Collocazione degli edifici da uno a cinque piani fuori terra



Nell'immagine sovrastante sono evidenziati in nero gli edifici da uno a cinque piani fuori terra. Essi rappresentano la lastra orizzontale che ospita principalmente le attività commerciali o le attrezzature. Questi edifici influenzano molto il dato della *coverage* perché la loro impronta a terra è superiore agli edifici che compongono la struttura verticale. Influiscono anche sul dato HEI, che rappresenta l'altezza media dell'area, perché sono presenti in una percentuale maggiore, il 60% rispetto agli edifici alti che raggiungono una percentuale del 35%. Gli edifici che compongono la struttura verticale influiscono invece molto sul dato della *floor area ratio*. Questo perché essi, avendo un numero di piani considerevole, aumentano la superficie totale

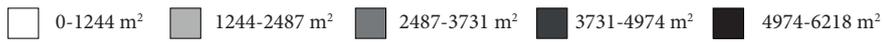
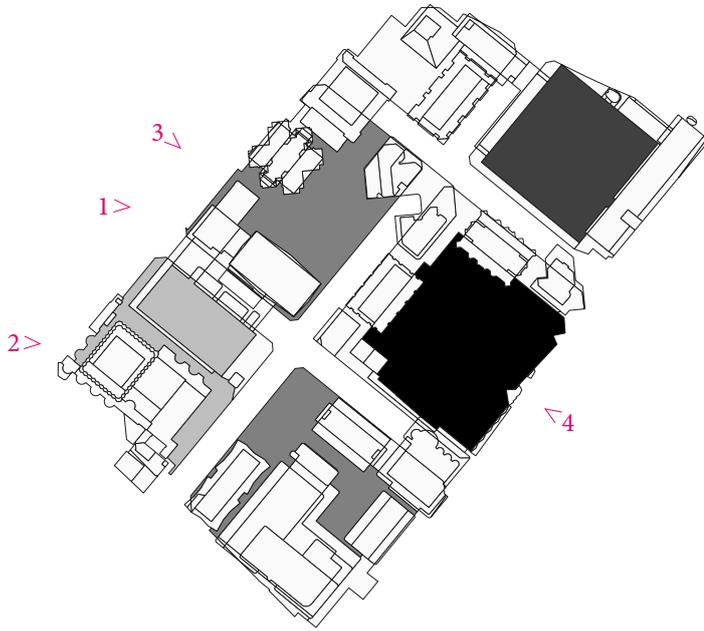
dell'area di pavimento. La Far di questa area di analisi è infatti di 5,26 ed è la Far più alta riscontrata nelle quindici aree di analisi. Nell'immagine sottostante sono evidenziati in nero gli edifici da ventitré a trentacinque piani fuori terra che corrispondono alle torri che ospitano alloggi, residenze alberghiere e uffici.

Collocazione degli edifici da ventitré a trentacinque piani fuori terra



Nella pagina a fianco sono stati classificati gli edifici in cinque range di estensione dell'impronta a terra per capire come essi incidono sulla *coverage*. I cinque range numerici sono: 0-1244 m², 1244-2487 m², 2487-3731 m², 3731-4974 m² e 4974-6218 m². Le superfici che occupano i fabbricati sono molto più grandi rispetto a quelle che abbiamo analizzato nelle altre aree di analisi. Infatti anche il primo range numerico corrisponde ad un'impronta a terra ragguardevole. Nel complesso si può dire che gli edifici hanno una *coverage* molto alta rispetto agli edifici che formano il tradizionale tessuto urbano parigino. La maggior parte degli edifici appartiene al primo range di impronta a terra. L'unico edificio che appartiene al range numerico più alto ospita un impianto sportivo con piscina.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



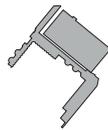
1



0 - 1244 m²



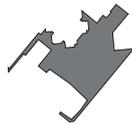
2



1244-2487 m²



3



2487-3731 m²



4



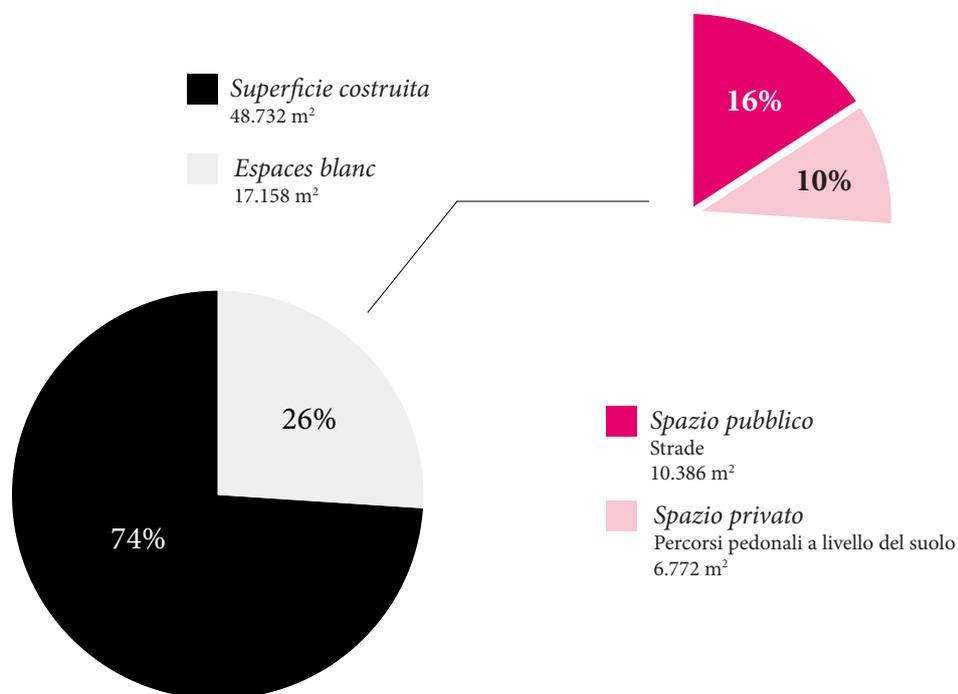
4974-6218 m²



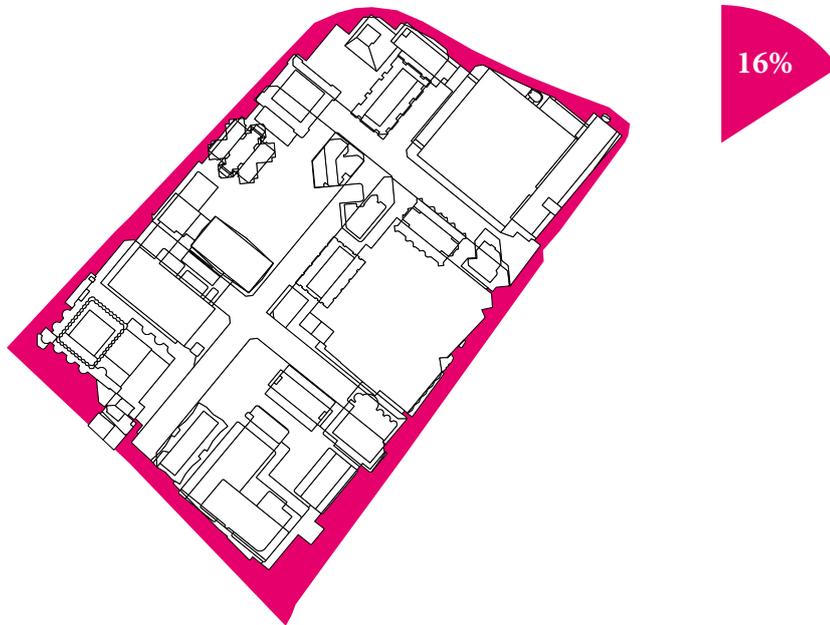
Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Beaugrenelle-Front de Seine*, che hanno una superficie molto esigua. Essi sono occupati dalla strada e di camminamenti pedonali a livello del suolo che si insinuano tra le torri. La superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 26% dell'area totale. Di questo 26%, il 16% è occupato dallo spazio pubblico della strada, il 10% dai percorsi pedonali. In questa area di analisi non ci sono spazi pubblici o aree verdi in corrispondenza del livello del suolo ma essi sono presenti sul tetto degli edifici che costituiscono la struttura orizzontale, quella delle lastre. In questa analisi essi non vengono presi in considerazione perché si esaminano solo gli *espaces blanc* a livello del suolo come si è fatto per le altre 15 aree di analisi.

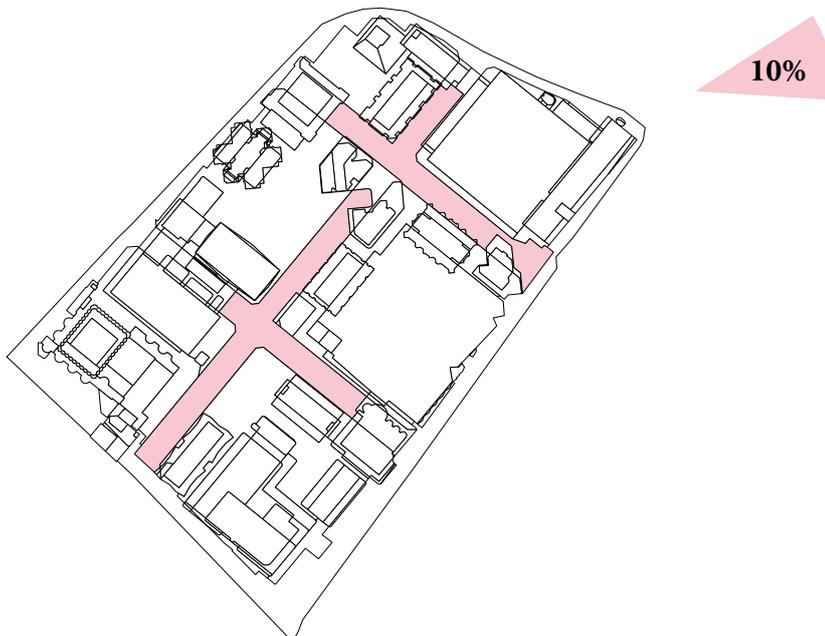
Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*

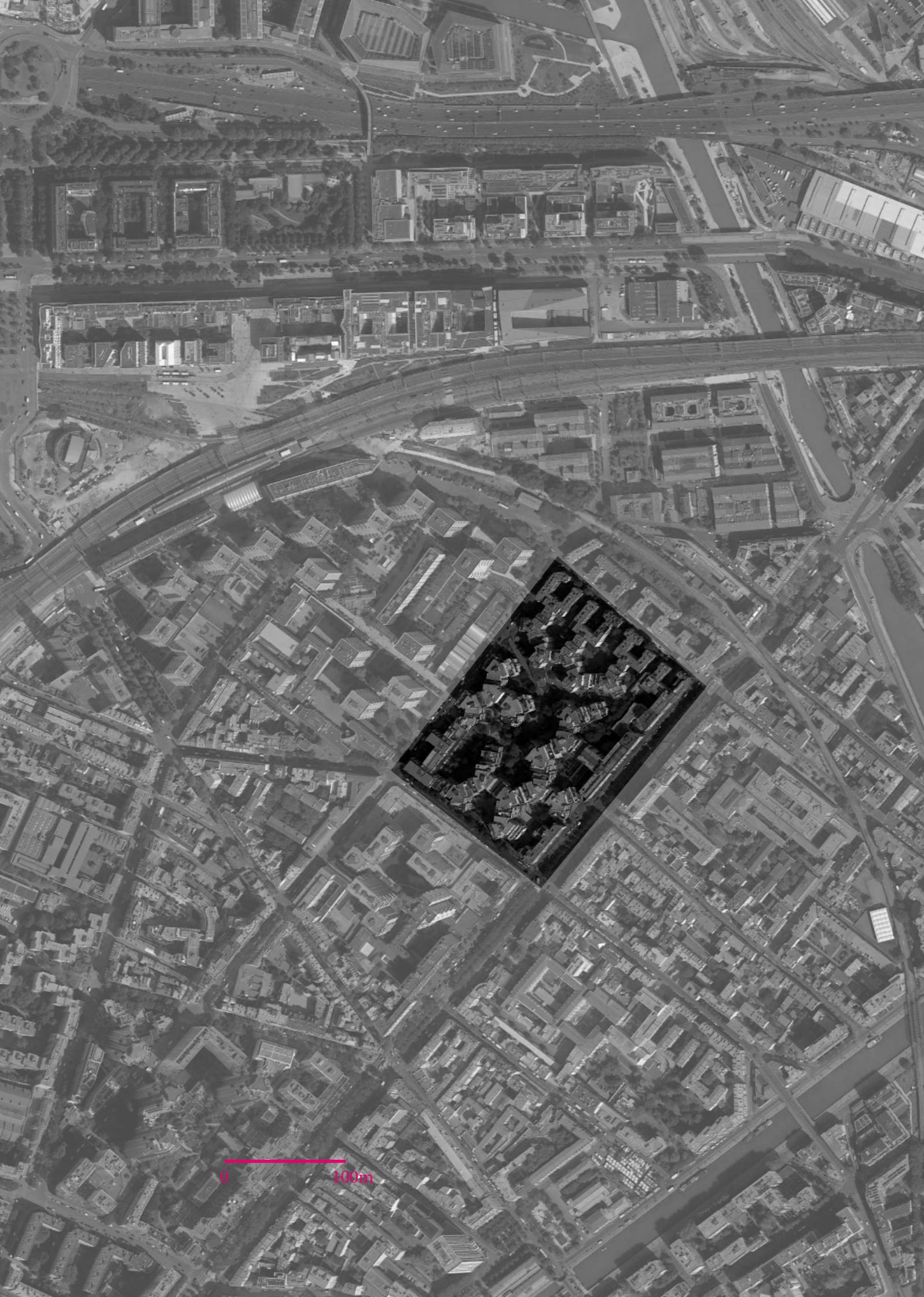


Espace blanc *_Spazio pubblico - Strada*

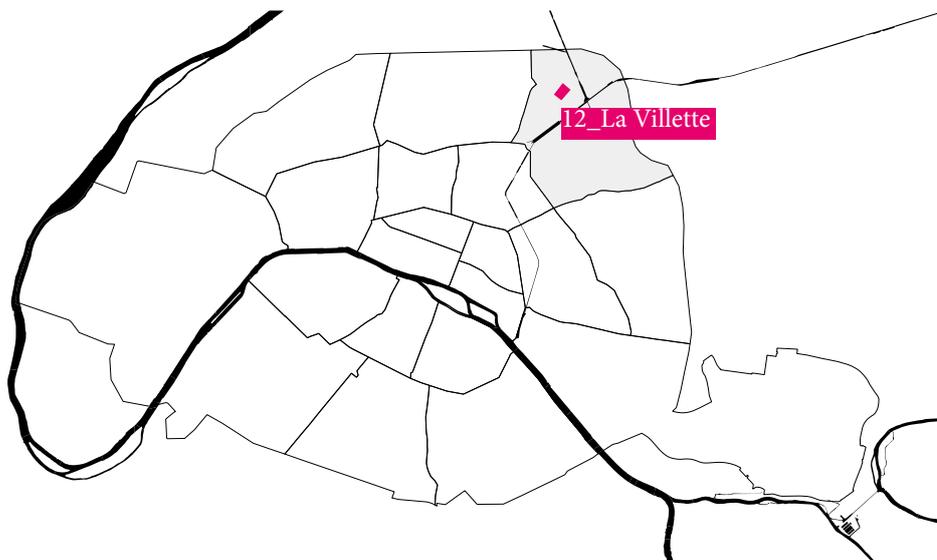


Espace blanc *_Spazio pubblico - Camminamenti pedonali a livello del suolo*





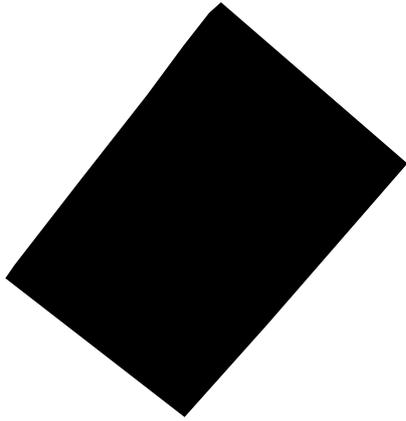
0 100m



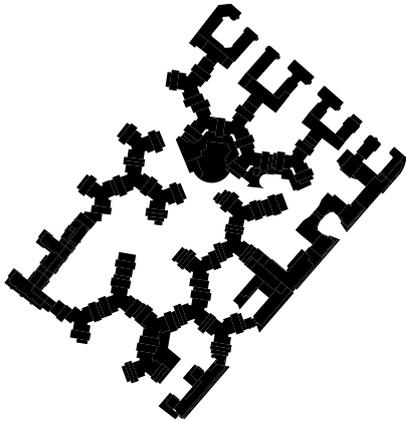
- + XIX Arrondissement
- Superficie: 61.512 m²
- Numero di edifici: 264

12_La Villette

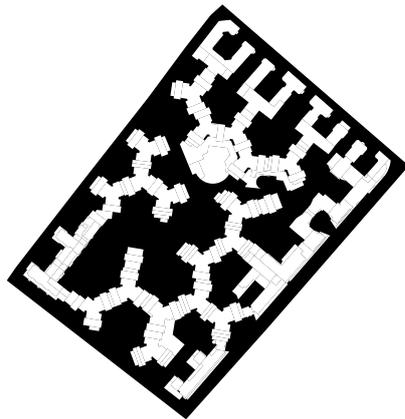
L'area di analisi della *Villette* si trova nel XIX *arrondissement*, ed è caratterizzata da una morfologia del costruito eclettica e particolare per il tessuto urbano Parigino. L'area è composta principalmente da un grande complesso residenziale che si sviluppa in altezza per lasciare il suolo libero ad aree verdi di servizio ai residenti. Il complesso residenziale è composto da tanti piccoli frammenti con altezze diverse che formano un edificio a gradoni.



Area totale
61.512 m²

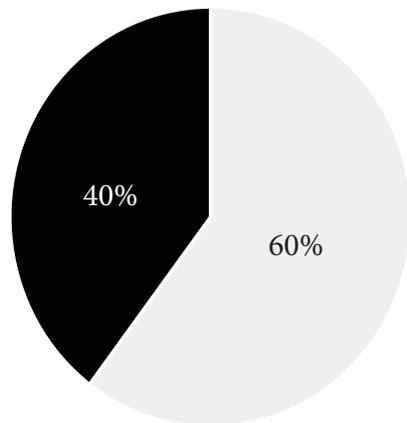


■ Area costruita
24.416 m²



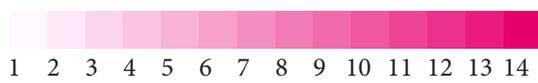
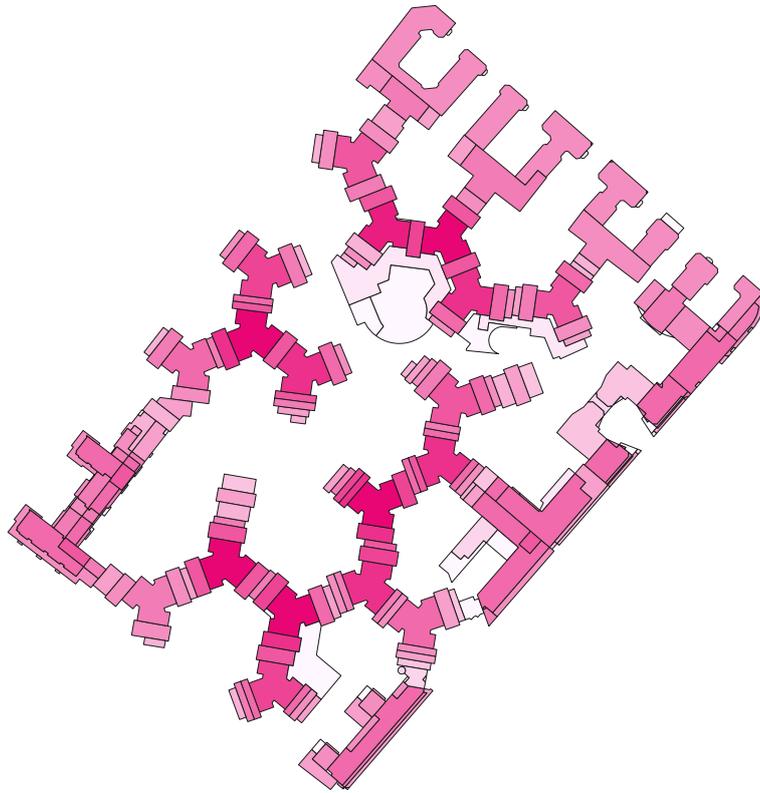
■ Area espaces blanc
37.096 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{24.416 \text{ m}^2}{61.512 \text{ m}^2} = \mathbf{0,40}$$

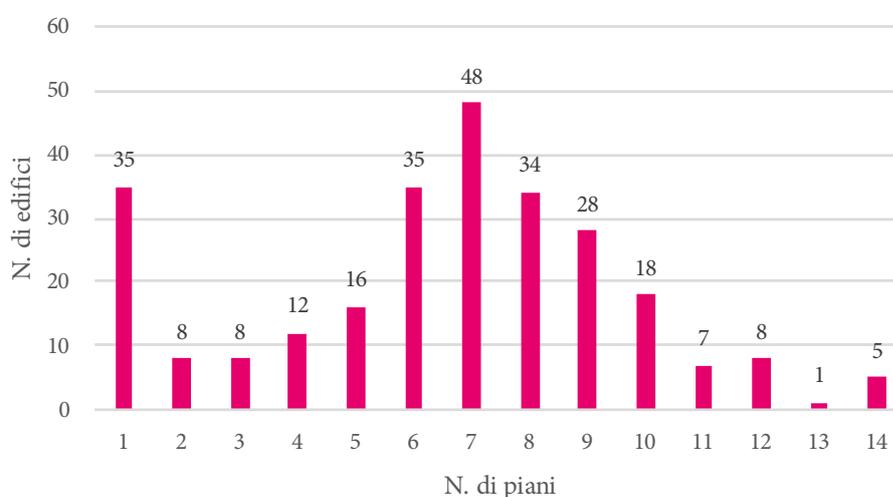
$$\text{Far} = \frac{190.716 \text{ m}^2}{61.512 \text{ m}^2} = \mathbf{3,10}$$

$$\text{HEI} = \frac{3,10 \text{ m}^2}{0,40 \text{ m}^2} = \mathbf{7,81}$$

Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi della *Villette*, delimitata a nord da *Rue Alphonse Karr*, a sud da *Rue de L'Ourcq*, a ovest da *Rue de Cambrai* e a est da *Avenue de Flandre*, si trova nel XIX *arrondissement*. L'area di analisi è composta da un grande condominio costruito negli anni '70. Gli architetti di questo complesso residenziale, chiamato *la città di Eiders* decisero di creare delle forme che rompessero con l'architettura monotona e ripetitiva degli anni '50 e '60. Il complesso è composto da 995 unità abitative che si sviluppano in una forma complessa e proliferante, offrendo ad ogni abitante un alloggio che si distingue. Gli edifici si sviluppano su più strade all'interno dell'isola, utilizzabili solo dai residenti. Questa architettura, emerge prepotentemente nel paesaggio parigino a causa delle sue finestre arrotondate, alle sue forme curve. Ogni piccolo frammento del complesso edilizio è caratterizzato da un'altezza diversa che varia dai cinque ai quattordici piani fuori terra. Si viene a creare un'architettura a gradoni che si snoda all'interno dell'isola. Nel grafico a barre sottostante sono stati analizzati gli edifici dell'area di analisi rispetto alla loro altezza. In questo caso studio non è possibile fare una distinzione della morfologia dei fabbricati rispetto alle altezze perché

Numero di edifici in relazione al numero di piani

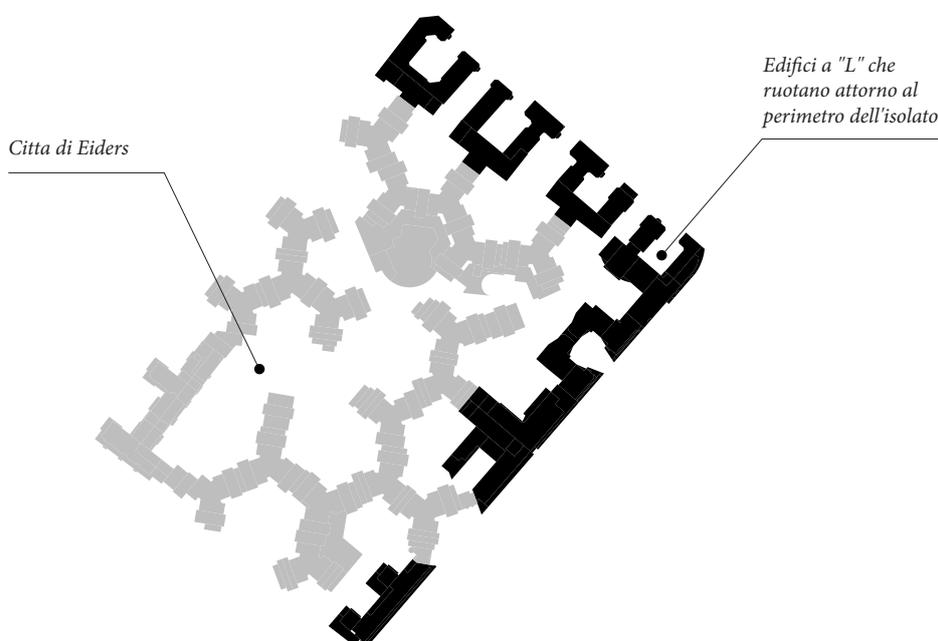




Citta di Eiders

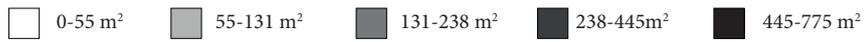
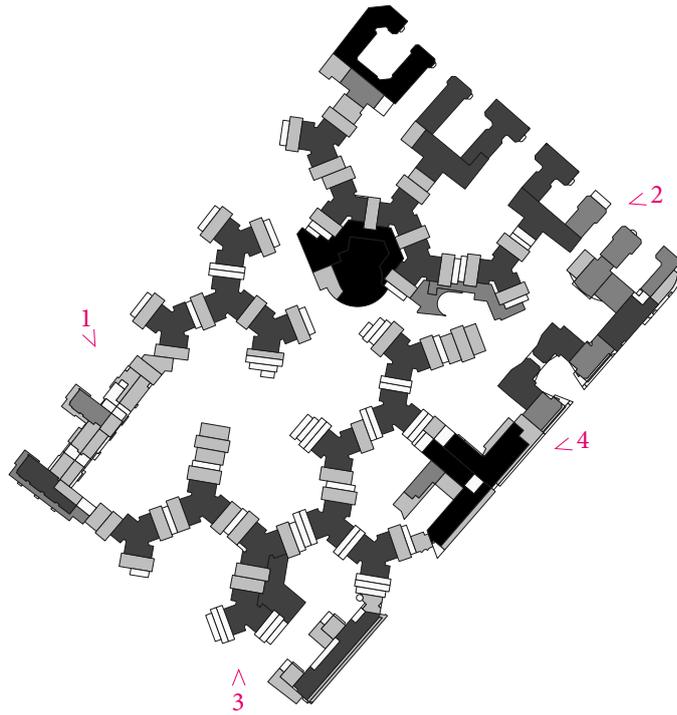
l'area ha quote altimetriche che variano continuamente. Gli edifici più presenti nell'area sono a sette piani fuori terra. Essi influenzano in particolare il valore della *Floor Area Ratio* e dell'HEI. Quest'ultima infatti ha come valore 7,81. L'isolato analizzato si compone principalmente di due parti: il complesso residenziale *Eiders* e gli edifici che ruotano intorno al perimetro dell'isolato sui versanti nord e est. Questi ultimi fabbricati nascondono rispetto al fronte strada la città di *Eiders* e acquisiscono una morfologia più lineare e ordinaria.

Distinzione morfologica tra le due aree dell'isolato



Nella pagina a fianco sono stati classificati gli edifici rispetto alla loro impronta a terra in cinque range numerici: 0-512 m², 512-1024 m², 1024-1535 m², 1535-2047 m², 2047-2559 m². Dall'immagine si evince che la parte di isolato occupata dal complesso *Eiders* è stata progettata in modo molto schematico e ripetitivo. Infatti, tutti i nuclei che compongono il fabbricato hanno la stessa forma e la stessa impronta a terra e le braccia che collegano i diversi nuclei anche. La *coverage* complessiva dell'area, di 0,40 è causata dalla presenza di parecchia superficie di *espaces blanc* nel complesso della *città di Eiders*.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



1



0-55 m²



2



131-238 m²



3



238-445 m²



4



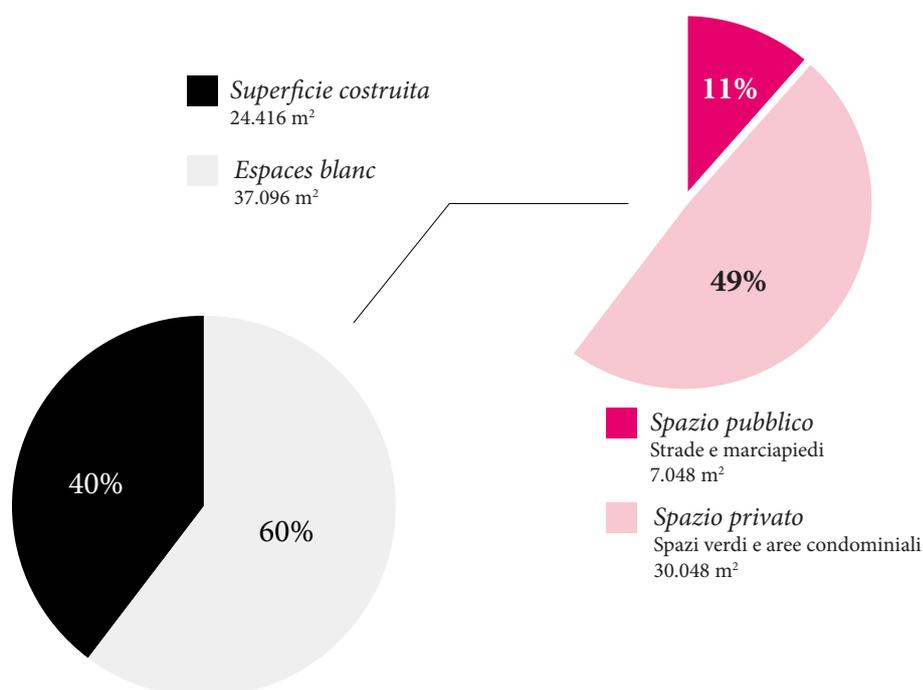
445-775 m²



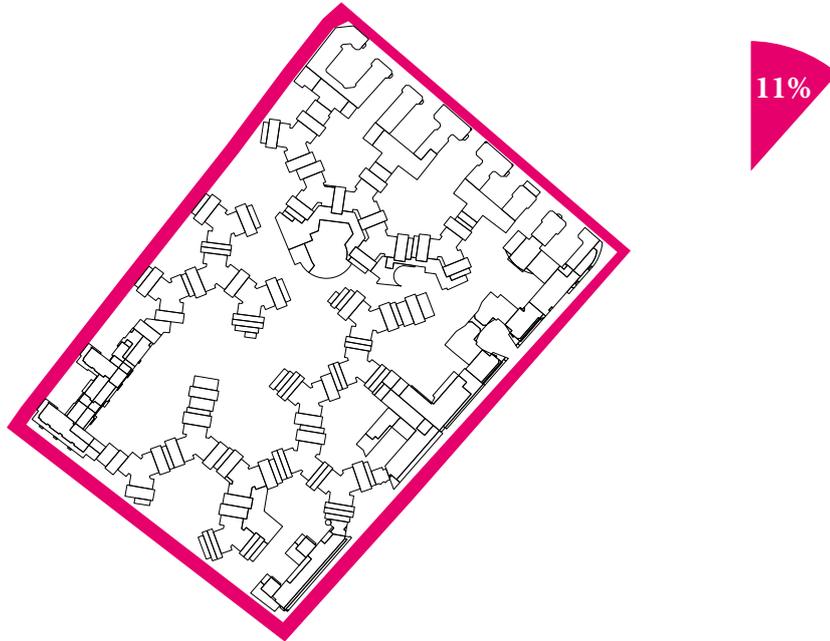
Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi della *Villette*. La superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 60% dell'area totale. Di questo 60%, l'11% è occupato dallo spazio pubblico della strada e dei marciapiedi e il 49% dagli spazi pertinenti ai condomini che sono aree verdi, camminamenti pedonali e parcheggi. La morfologia del costruito di quest'area non è divisa o attraversata da strade carrabili. Quasi tutta la superficie degli *espaces blanc* è occupata dagli spazi verdi condominiali della *città di Eiders*. Essi costituiscono la base dalla quale si innalzano i condomini che contengono gli alloggi. Gli spazi verdi sono raggiungibili da percorsi pedonali che portano anche ai vari ingressi del condominio. In conclusione, l'area della *Villette* presenta densità del costruito bassa per quanto riguarda il dato della *coverage* è un dato più alto per quanto riguarda la *floor area ratio* a causa dell'altezza che assumono gli edifici.

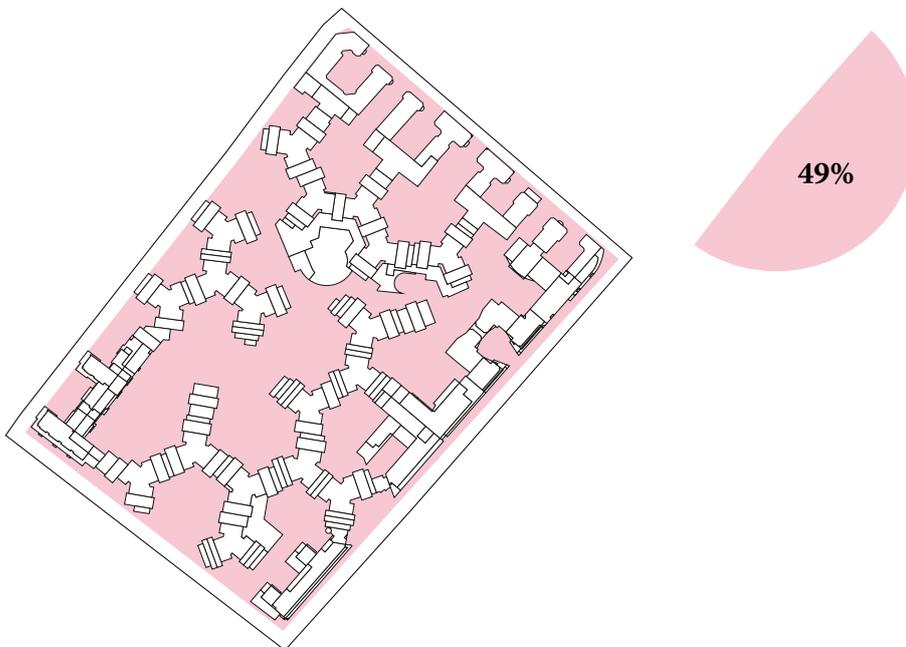
Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*



Espace blanc_Spazio pubblico - Strade e marciapiedi

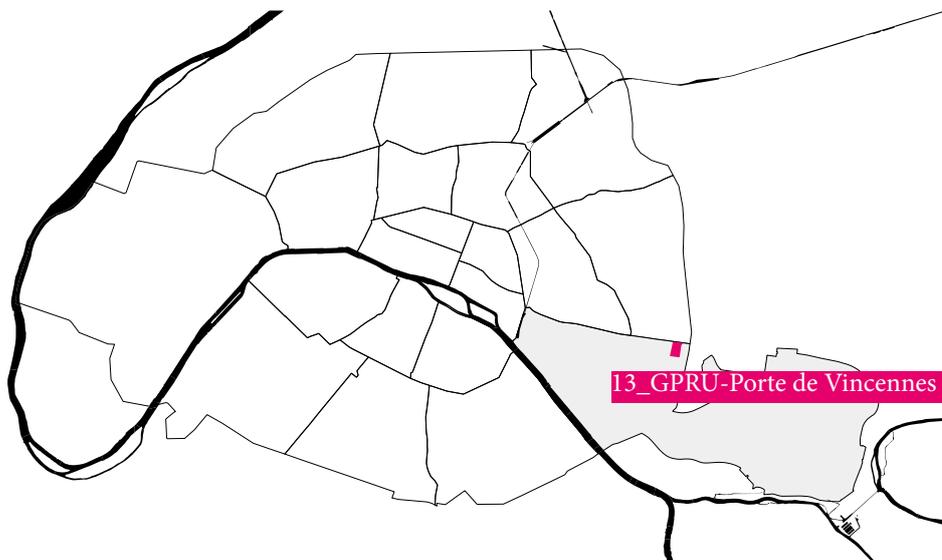


Espace blanc_Spazio pubblico - Spazi verdi e aree condominiali





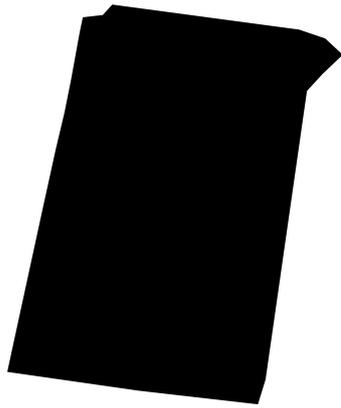
0 100m



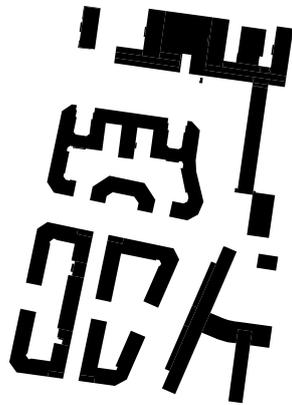
- + XII Arrondissement
- Superficie: 59.560 m²
- Numero di edifici: 53

13_GPRU-Porte de Vincennes

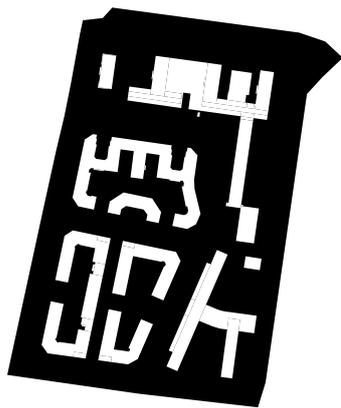
L'area di analisi *Porte de Vincennes* si trova nel XII *arrondissement*, a est della capitale francese. Si trova in una posizione privilegiata, sullo storico asse di ingresso a Parigi, che si estende dal *Cours de Vincennes* a *Place de la Nation*. L'area fa parte dell'operazione GPRU che punta alla riqualificazione urbana dei quartieri a favore delle condizioni di vita dei residenti.



Area totale
59.560 m²

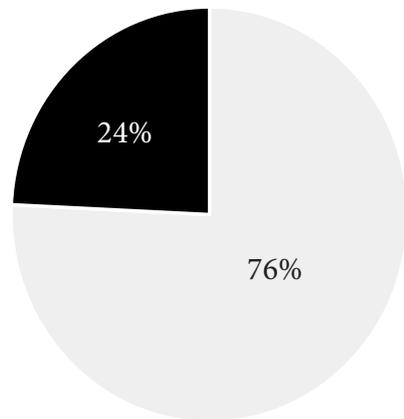


■ Area costruita
14.439 m²



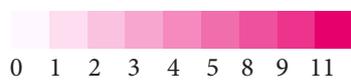
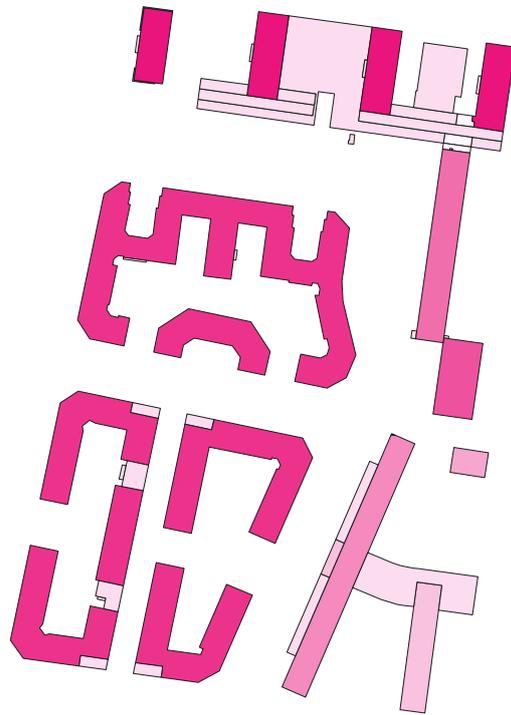
■ Area espaces blanc
45.121 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{14.439 \text{ m}^2}{59.560 \text{ m}^2} = \mathbf{0,24}$$

$$\text{Far} = \frac{92.669 \text{ m}^2}{59.560 \text{ m}^2} = \mathbf{1,56}$$

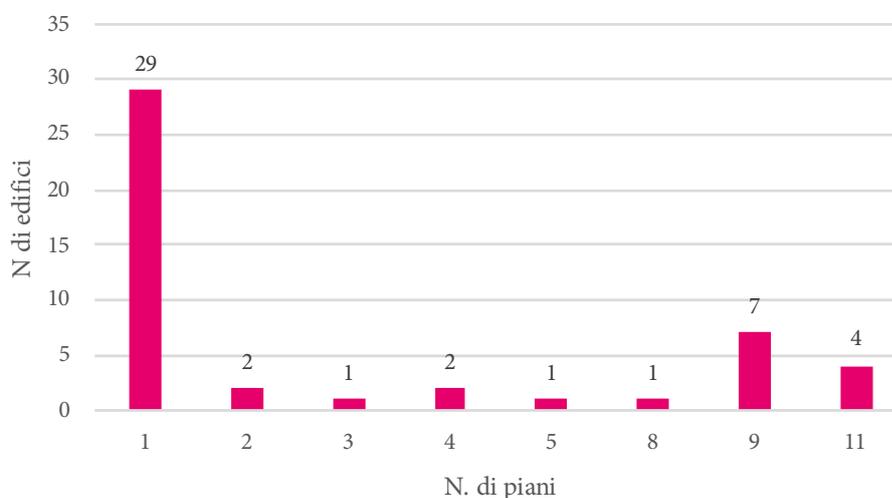
$$\text{HEI} = \frac{1,56 \text{ m}^2}{0,24 \text{ m}^2} = \mathbf{6,42}$$

Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi *Porte de Vincennes*, delimitata a nord da *Cours de Vincennes*, a sud da *Avenue Courteline*, a ovest da *Boulevards des Maréchaux* e a est da *Boulevard Carnot*, si trova nel XII *arrondissement*. Quest'area rientra in un processo di riqualificazione urbana, ancora in corso, iniziato nel 2019. Questo processo ha come obiettivi: migliorare l'ambiente di vita degli abitanti, riorganizzare l'interfaccia per ristabilire una continuità, sviluppare una *mixité* urbana, ridurre i posti auto presenti nella zona sviluppando un'offerta di trasporto pubblico più organica, consolidare la dimensione metropolitana del sito e integrare il progetto in una riflessione di sviluppo sostenibile. Quest'area di analisi ha una percentuale di superficie costruita molto bassa rispetto alla superficie di *espaces blanc*, rispettivamente il 24% e il 76% della superficie totale dell'area. Gli edifici che non sono oggetto delle recenti trasformazioni, risalgono agli anni '60/'70 del XX secolo. Essi hanno forme inconsuete e particolari rispetto alla tradizionale tipologia edilizia parigina. Nel grafico a barre sottostante sono analizzati gli edifici rispetto al loro numero di piani.

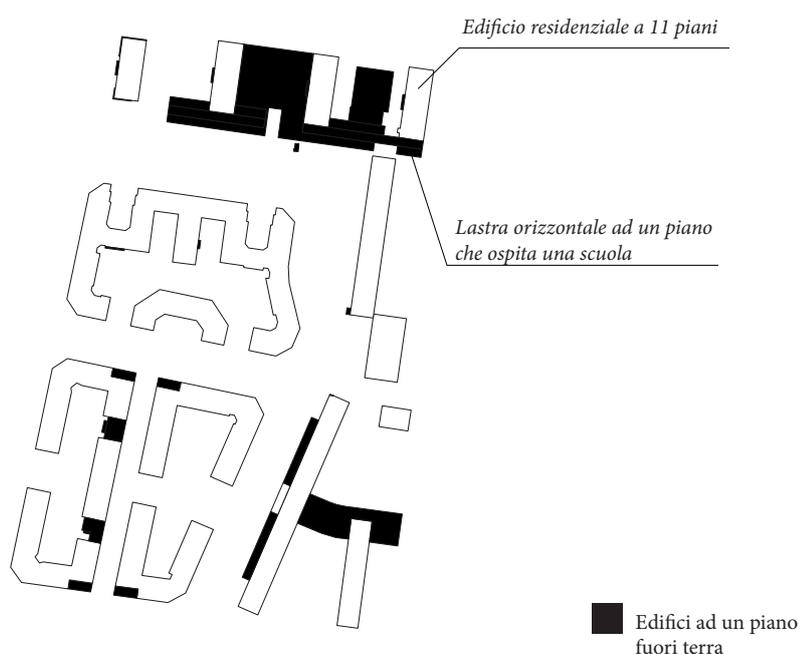
6 <http://www.portedevincennes.fr/>

Numero di edifici in relazione al numero di piani



Come si può notare dal grafico, in quest'area c'è un numero di edifici totale molto più basso rispetto a tutte le altre aree di analisi. Ci sono solo 53 edifici mentre nelle altre aree ci sono in media 300 edifici. Questa è una delle proprietà che influenza la bassa densità dell'area. Sia la *coverage* che la *floor area ratio* hanno valori bassi, 0,24 e 1,56. Questo accade sia perché gli edifici non hanno un elevato numero di piani sia perché la loro impronta terra complessiva è limitata. Come è possibile vedere nel grafico a barre della pagina accanto, la maggior parte degli edifici ha un unico piano fuori terra. Essi non influenzano particolarmente la morfologia complessiva dell'area.

Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra

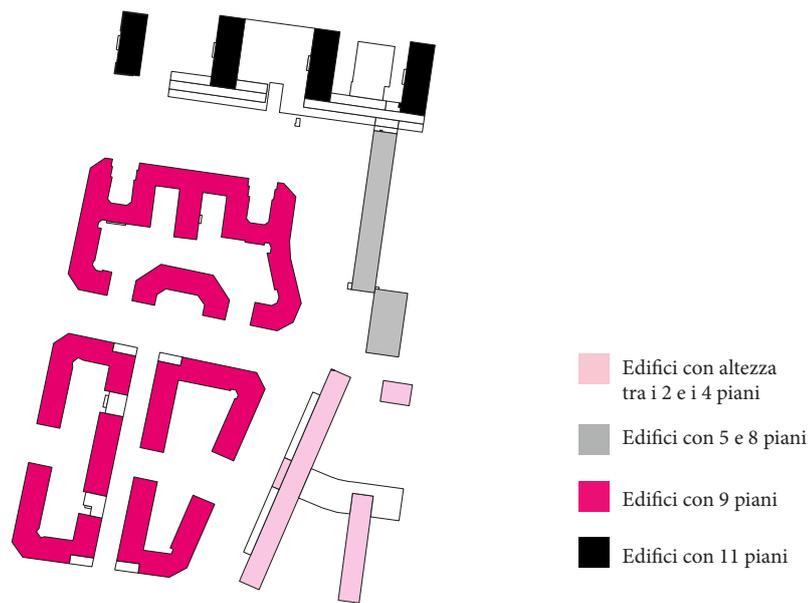


I fabbricati ad un unico piano accolgono delle scuole o sono elementi di congiunzione tra un palazzo e l'altro contenenti spazi di servizio. Nel blocco presente a nord, gli edifici ad un unico piano fuori terra compongono una lastra orizzontale che fa da base a quattro edifici residenziali alti undici piani.

La restante parte degli edifici possono essere divisi in quattro gruppi dalle diverse altimetrie. Questi quattro

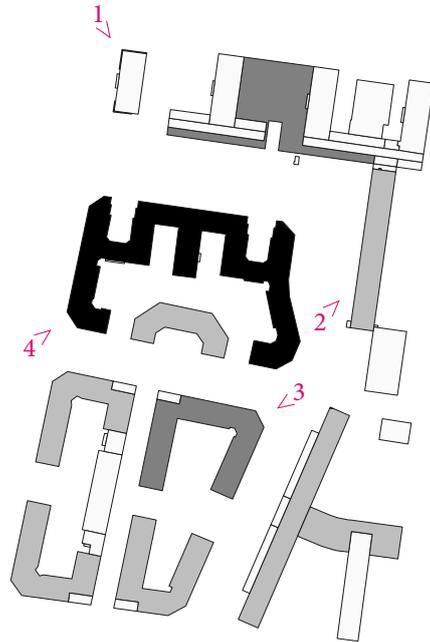
gruppi di edifici corrispondono anche a delle tipologie edilizie diverse, facilmente riconoscibili quando si osserva l'area. L'immagine riportata nell'immagine seguente evidenzia i quattro gruppi di edifici e le loro altimetrie. Questi quattro gruppi definiscono tre complessi residenziali diversi molto riconoscibili.

Distinzione degli edifici rispetto alle altimetrie



Ciò che influenza la densità del costruito di un'area, oltre all'altezza degli edifici è anche la loro impronta a terra. Per questo, nella pagina a fianco sono classificati gli edifici in cinque range di estensione dell'impronta a terra: 0-512 m², 512-1024 m², 1024-1535 m², 1535-2047 m², 2047-2559 m². La maggior parte degli edifici presenti nell'area appartengono al primo range numerico. Gran parte di questi edifici sono anche quelli ad un unico piano fuori terra. Questo conferma ciò che si diceva prima, ovvero che i fabbricati ad un unico piano fuori terra non impattano molto sulla morfologia complessiva dell'area perché hanno sia una quota bassa, che un'impronta a terra esigua. Invece, i complessi residenziali che influenzano maggiormente la forma e la densità dell'area appartengono a range di estensione dell'impronta a terra superiori.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



0-512 m²
 512-1024 m²
 1024-1535 m²
 1535-2047 m²
 2047-2559 m²

1



0 - 512 m²



2



512-1024 m²



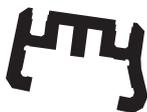
3



1024-1535 m²



4



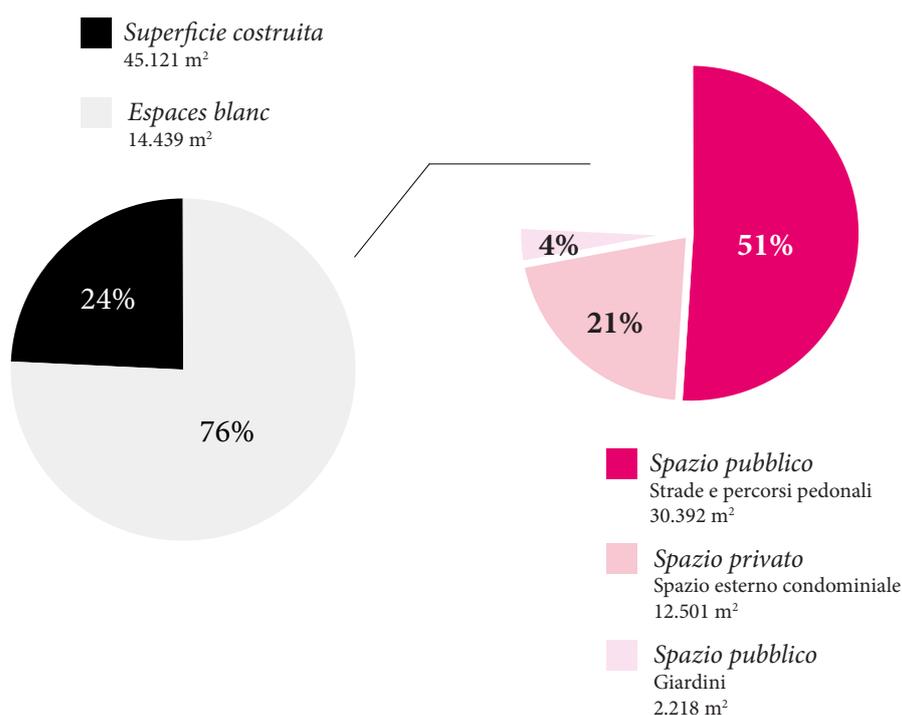
2047-2559 m²



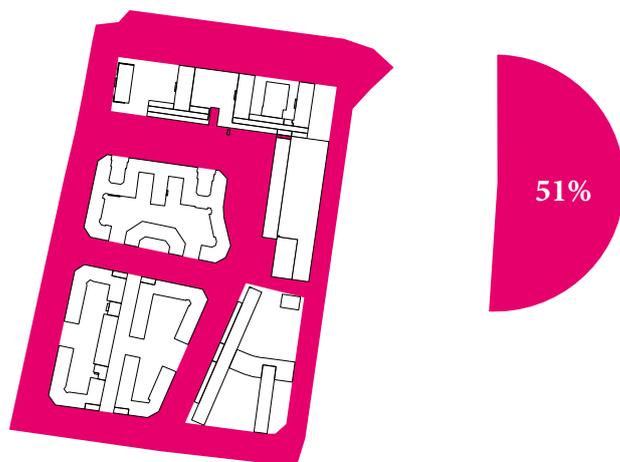
Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Porte de Vincennes*. In questa area di analisi la superficie degli *espaces blanc* è molto ampia rispetto alla superficie totale dell'area. Infatti il 76% di quest'ultima è caratterizzato da superficie libera non occupata da edifici. Gli *espaces blanc* di questa area sono occupati prevalentemente da piccoli spazi verdi, da camminamenti pedonali molto larghi e dagli spazi esterni dei condomini che sono o asfaltati o permeabili. La presenza di questi spazi rende lo spazio costruito meno opprimente e rende la zona più vivibile per i residenti. Una parte degli interventi che riguardano il programma di rigenerazione GPRU interessano gli spazi verdi. In questa area di analisi è prevista la riqualificazione del giardino Carnot che si troverà nelle immediate vicinanze di una residenza studentesca e di nuovi uffici che promuoveranno dinamismo economico e attività commerciali in un distretto che prima era prevalentemente residenziale.

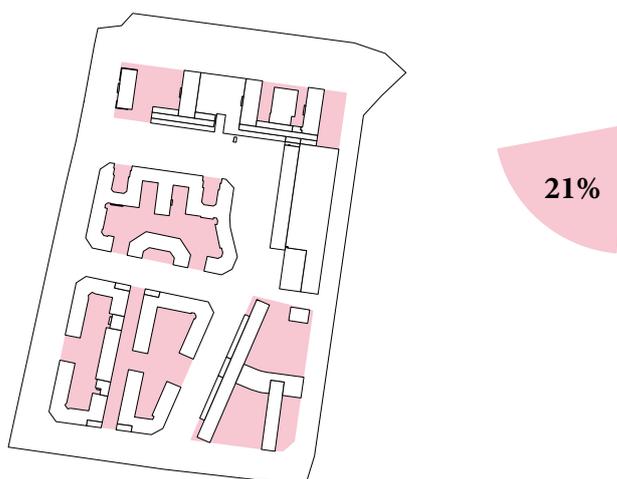
Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*



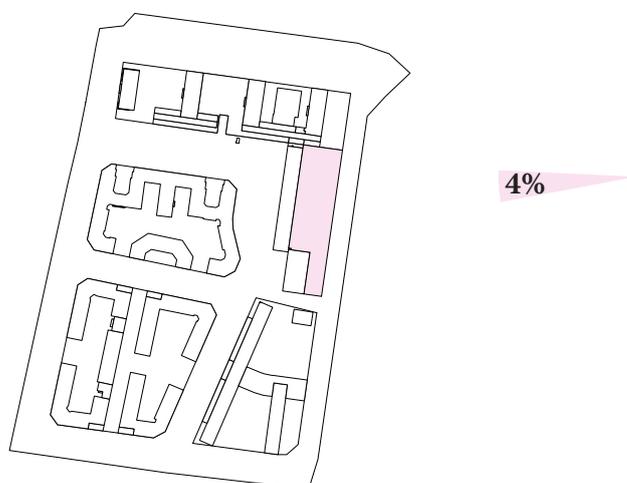
Espace blanc_Spazio pubblico - Strade e percorsi pedonali



Espace blanc_Spazio privato - Aree esterne condominiali

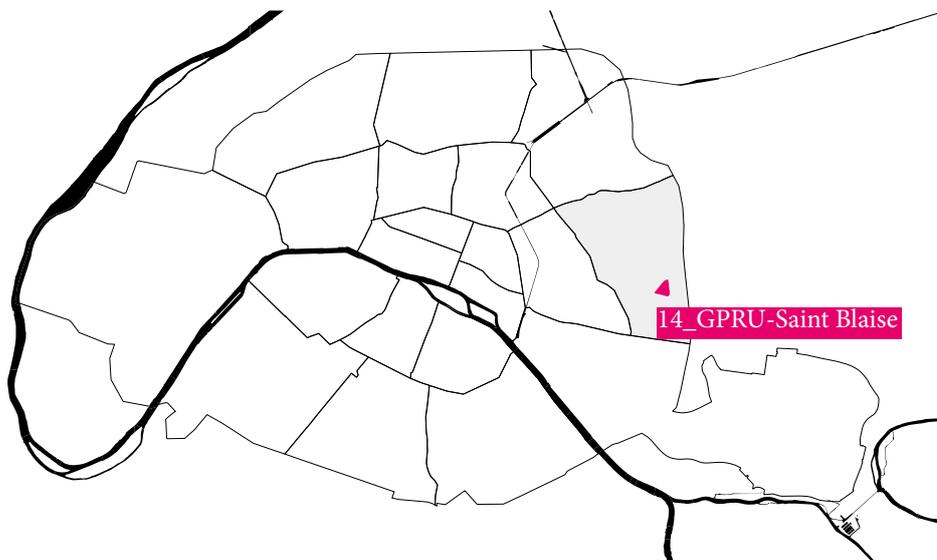


Espace blanc_Spazio pubblico - Giardini





0 100m

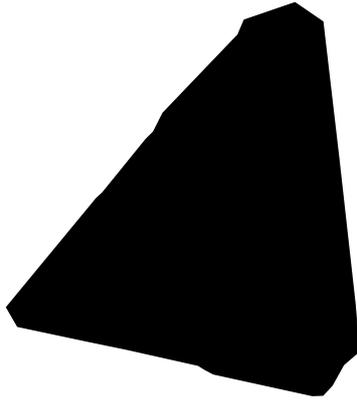


- + XX Arrondissement
- Superficie: 67.610 m²
- Numero di edifici: 381

14_GPRU- Saint Blaise

L'area di analisi *Saint Blaise*, si trova nel XX *arrondissement* ed è attualmente in fase di trasformazione attraverso il programma di rigenerazione *Great Urban Renewal Project* (GPRU). Il quartiere Saint Blaise è uno dei quartieri più densamente popolati d'Europa con più di 15.000 abitanti su circa 19 ettari (quasi 800 abitanti/Ha)⁷.

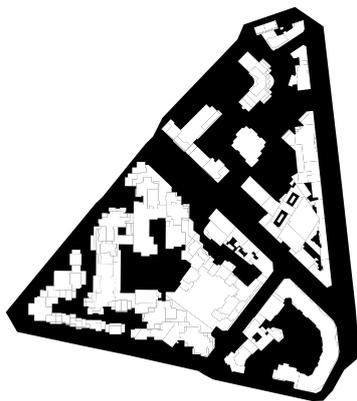
⁷ <https://www.paris.fr/pages/quartier-saint-blaise>



Area totale
67.610 m²

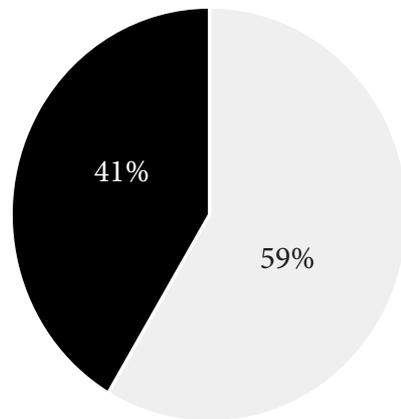


■ Area costruita
28.034 m²



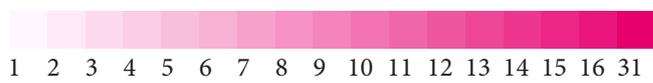
■ Area espaces blanc
39.576 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{28.034 \text{ m}^2}{67.610 \text{ m}^2} = \mathbf{0,41}$$

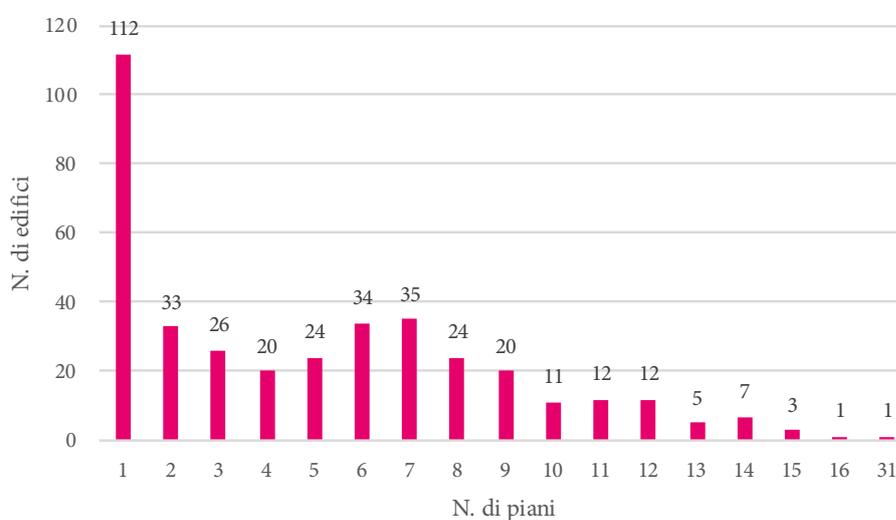
$$\text{Far} = \frac{190.729 \text{ m}^2}{67.610 \text{ m}^2} = \mathbf{2,82}$$

$$\text{HEI} = \frac{2,82 \text{ m}^2}{0,41 \text{ m}^2} = \mathbf{6,80}$$

Analisi della morfologia del costruito

L'area di analisi *Saint Blaise*, delimitata a nord e a ovest da *Rue du Clos*, a sud da *Rue des Orteaux* e a est da *Boulevard Davout*, si trova nel XX *arrondissement*. Il quartiere *Saint Blaise* proviene dal vecchio villaggio di *Charonne* annesso a Parigi nel 1860. Il quartiere è in fase di trasformazione attraverso il programma GPRU. Gli obiettivi della trasformazione sono: aprire il quartiere e migliorare l'ambiente di vita dei residenti, sviluppare l'economia locale, creare e riorganizzare l'attrezzatura locale e promuovere lo sviluppo della vita locale e dell'inclusione sociale. L'area non ha una morfologia uniforme e ben definita. A sud-ovest dell'area c'è un complesso residenziale, dalle forme molto eterogenee, che ospita al piano terra un centro commerciale e nei piani alti degli alloggi. Nel processo di riqualificazione in corso, il centro commerciale e i parcheggi, sono stati completamente riprogettati, in primis per questioni di sicurezza poiché molti spazi risultavano poco visibili e nascosti. Nella parte nord dell'area di analisi c'è un'alta torre che spicca tra multiformi complessi residenziali che sembrano essere stati progettati senza una chiara visione d'insieme.

Numero di edifici in relazione al numero di piani

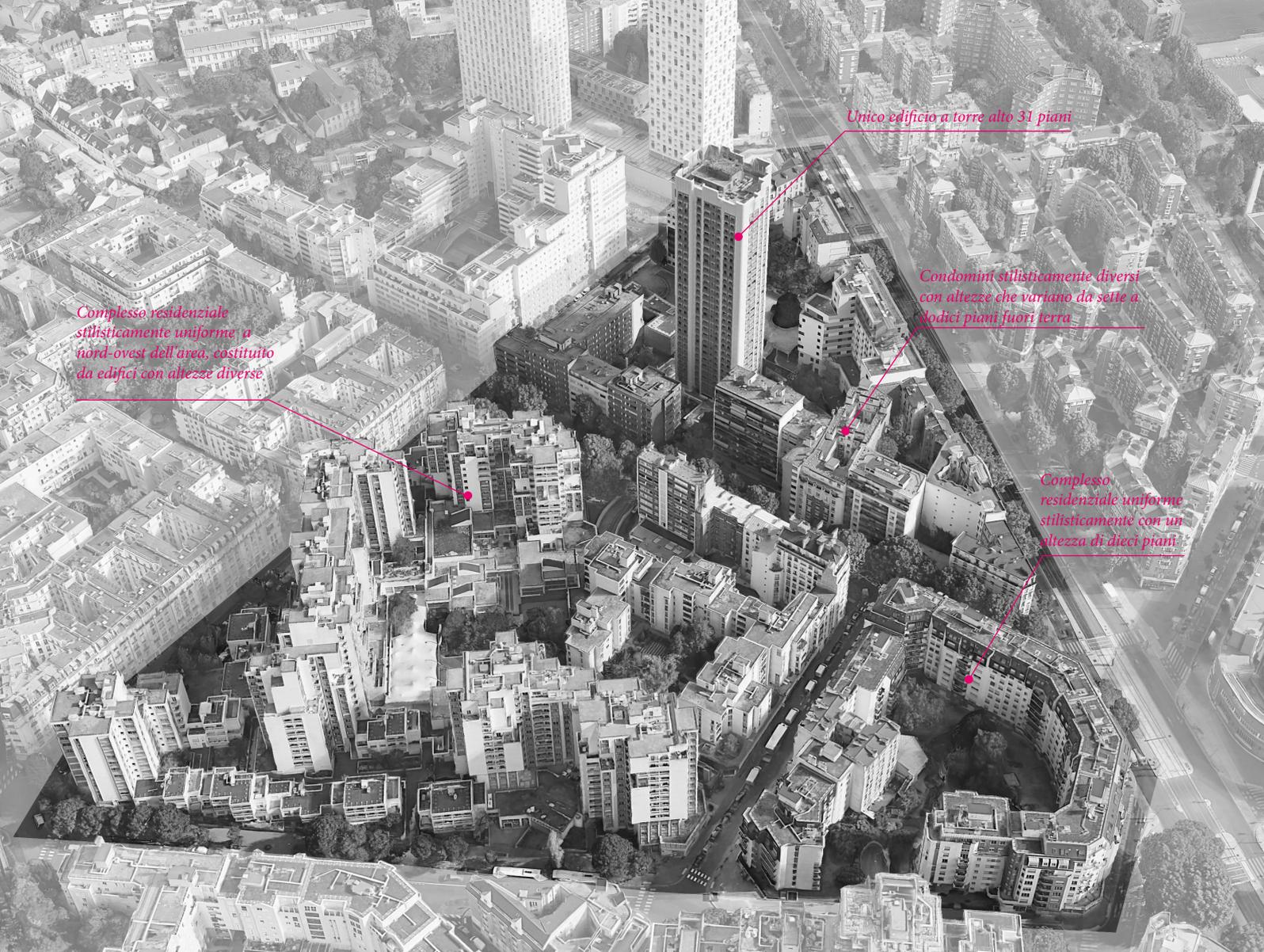


Nel grafico a barre della pagina a fianco sono analizzati gli edifici rispetto al loro numero di piani. Gli edifici maggiormente presenti sono quelli ad un unico piano fuori terra. Essi ospitano principalmente le attività commerciali presenti nell'area. L'alto numero di questi edifici influenza sia il dato della *floor area ratio* che il dato HEI, che rappresenta l'altezza media dell'area. La Far è di 2,82 mentre l'HEI è di 6,80. Nell'immagine sottostante vengono evidenziati in nero gli edifici ad un unico piano fuori terra in modo da mostrare la loro collocazione nell'area.

Collocazione degli edifici ad un unico piano fuori terra



Gli edifici ad un unico piano, soprattutto nella parte nord-ovest dell'area, acquisiscono la funzione di "base orizzontale" sulla quale si sviluppano altri edifici dalle altezze diverse. Questo basamento collega le varie parti del complesso e crea una continuità tra *Rue des Orteaux*, *Rue du Clos* e *Rue Saint Blaise*. Nell'analisi sulle altezze si nota che non c'è uniformità altimetrica in questa area di analisi. In quest'ultima non è possibile definire dei complessi di edifici con le stesse altezze e con delle morfologie regolari, come è stato fatto per l'area di analisi *Porte de Vincennes*.



Complesso residenziale stilisticamente uniforme a nord-ovest dell'area, costituito da edifici con altezze diverse.

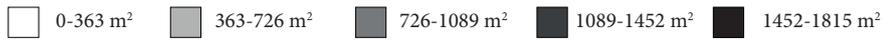
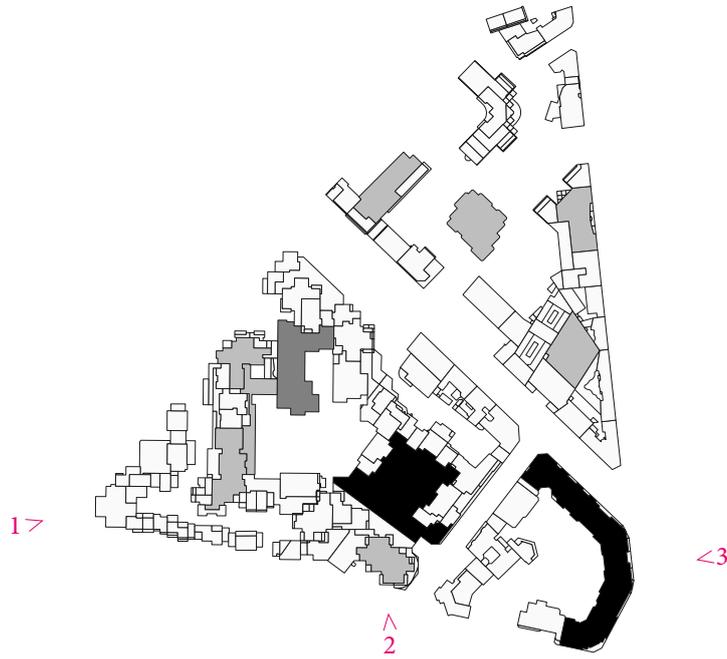
Unico edificio a torre alto 31 piani

Condomini stilisticamente diversi con altezze che variano da sette a dodici piani fuori terra.

Complesso residenziale uniforme stilisticamente con un'altezza di dieci piani.

Nell'immagine sovrastante sono state indicate le parti dell'area maggiormente riconoscibili morfologicamente. Anche se l'area appare piuttosto densa, i valori della *coverage* e della *floor area ratio* non raggiungono valori elevati. Questa discordanza è causata dagli *espaces blanc* poco visibili che si insinuano tra gli edifici e dalle altezze modeste di quest'ultimi. Nella pagina a fianco, sono stati analizzati gli edifici rispetto alla loro impronta a terra per capire come ognuno di essi influenza la *coverage* e per analizzare se la morfologia del costruito è frammentata o compatta. Gli edifici sono classificati in cinque range di estensione dell'impronta a terra: 0-363 m², 363-726 m², 726-1089 m², 1089-1452 m² e 1452-1815 m². La maggior parte degli edifici appartiene al primo range numerico, questo ci fa capire che l'area ha una morfologia del costruito frammentata.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



1



0 -363 m²



2



363-726 m²



3



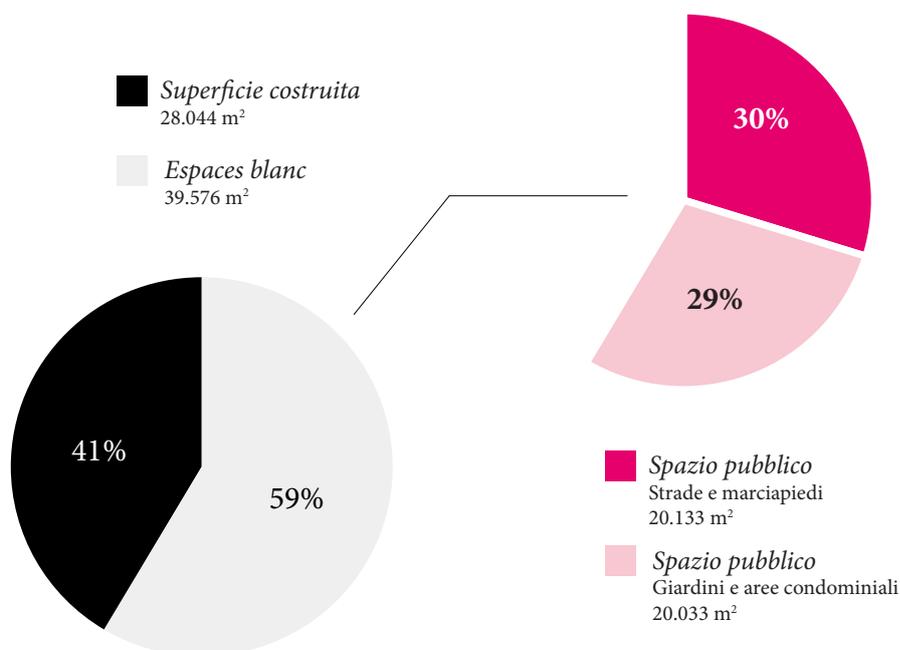
1024-1535 m²



Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Saint Blaise*. La superficie degli *espaces blanc* è occupata dalle strade, dai marciapiedi e dalle aree condominiali presenti tra gli edifici. Le strade sono larghe e presentano ai lati dei viali alberati, prima del marciapiede. La maggior parte delle aree condominiali sono delle aree verdi, ma alcune di esse sono cementificate o trascurate. La maggior parte degli interventi messi a punto dal programma di rigenerazione GPRU interessano gli *espaces blanc*. Essi vengono utilizzati principalmente come spazi di continuità tra le diverse parti dell'area. Inoltre, l'ampiezza delle strade consente grandi cambiamenti senza compromettere il loro funzionamento. La superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 59% dell'area totale. Di questo 59%, il 30% è occupato dallo spazio pubblico della strada e il 29% dai giardini e dalle aree condominiali.

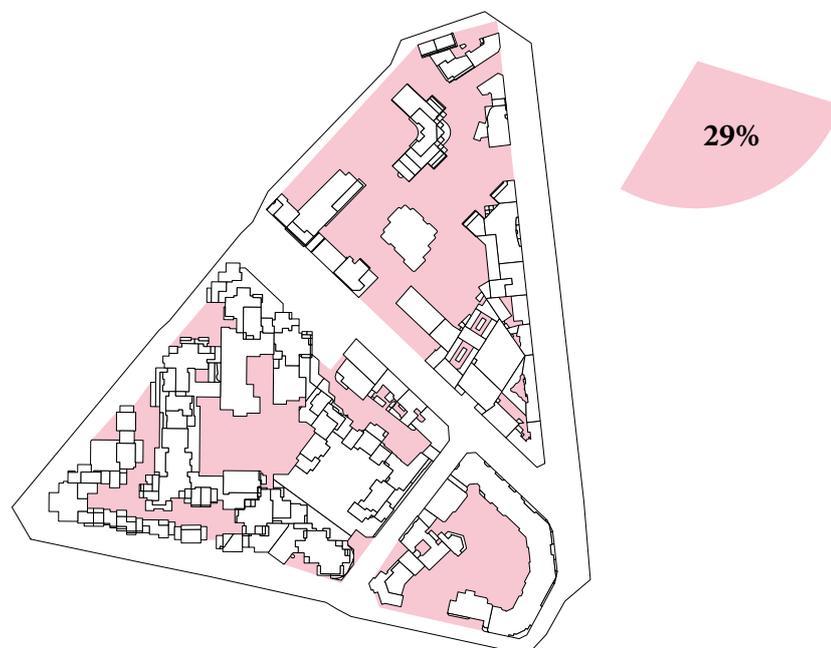
Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*



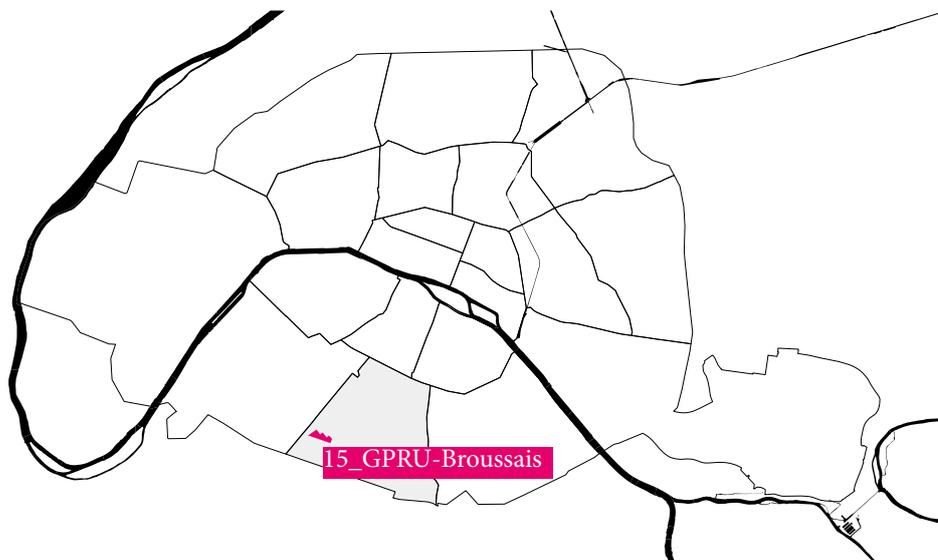
Espace blanc_Spazio pubblico - Strade e marciapiedi



Espace blanc_Spazio pubblico - Giardini e aree condominiali





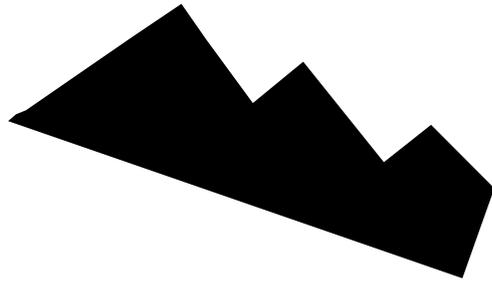


- + XIV Arrondissement
- Superficie: 56.894 m²
- Numero di edifici: 95

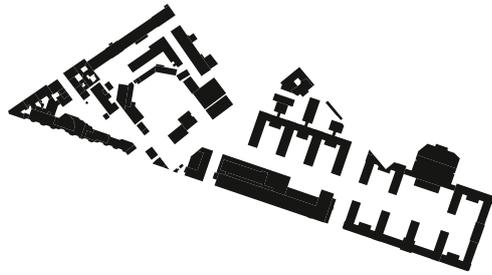
15_GPRU- Broussais

L'area di analisi *Broussais* si trova nel XIV *arrondissement* e fa parte del processo di rigenerazione urbana GPRU. La trasformazione urbana dell'ex ospedale Broussais si sviluppa attorno ad un progetto di spazio pubblico che apre il sito alla città⁸. L'area presenta una bassa densità, interessante da studiare in rapporto alla morfologia del costruito per un zona di recente trasformazione.

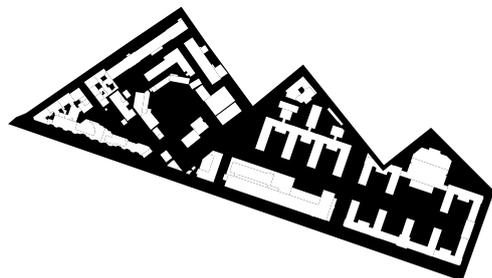
⁸ <https://www.paris.fr/pages/projet-14e-broussais-2996/>



Area totale
56.894 m²

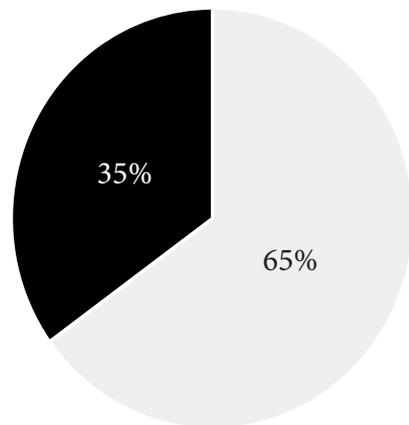


■ Area costruita
19.891 m²



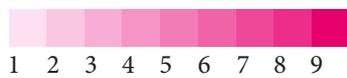
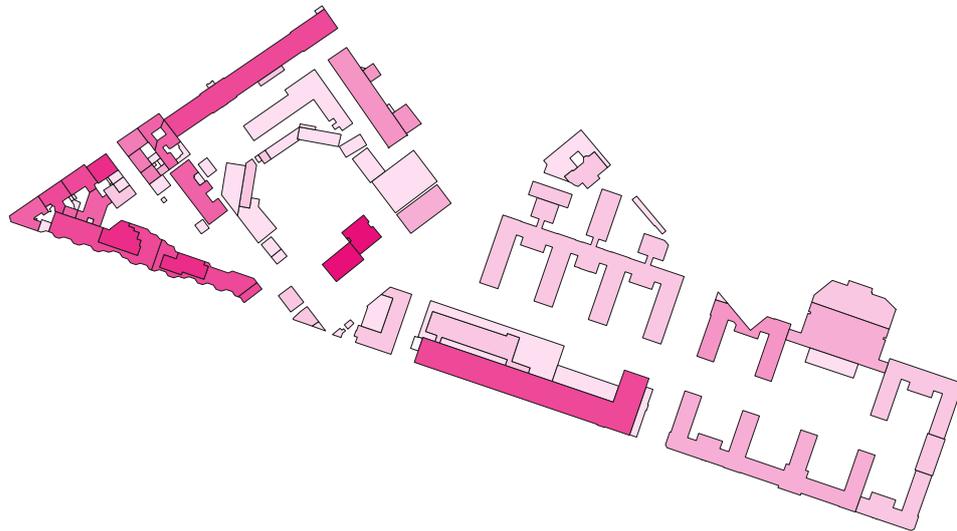
■ Area espaces blanc
37.003 m²

Rapporto tra l'area costruita e
l'area di *espaces blanc*



0 100m

Classificazione rispetto al numero di piani



Densità del costruito

$$\text{Coverage} = \frac{19.891 \text{ m}^2}{56.894 \text{ m}^2} = \mathbf{0,35}$$

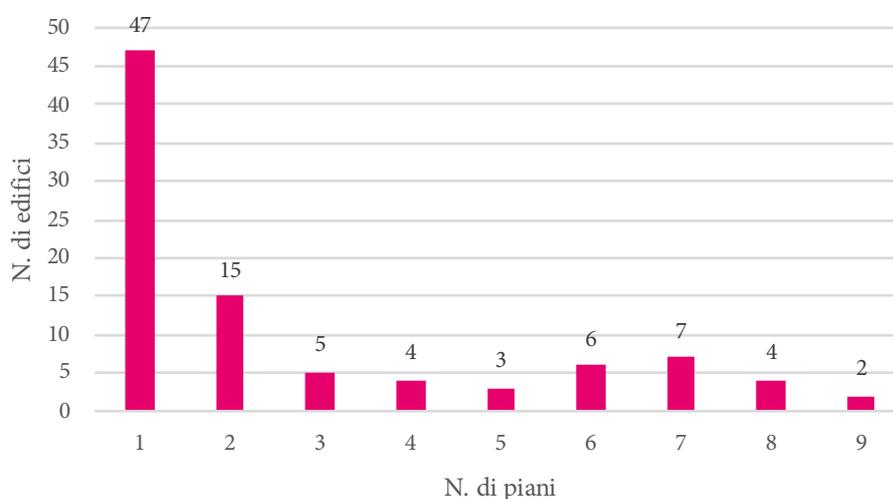
$$\text{Far} = \frac{69.867 \text{ m}^2}{56.894 \text{ m}^2} = \mathbf{1,23}$$

$$\text{HEI} = \frac{1,23 \text{ m}^2}{0,35 \text{ m}^2} = \mathbf{3,51}$$

Analisi della morfologia del costruito

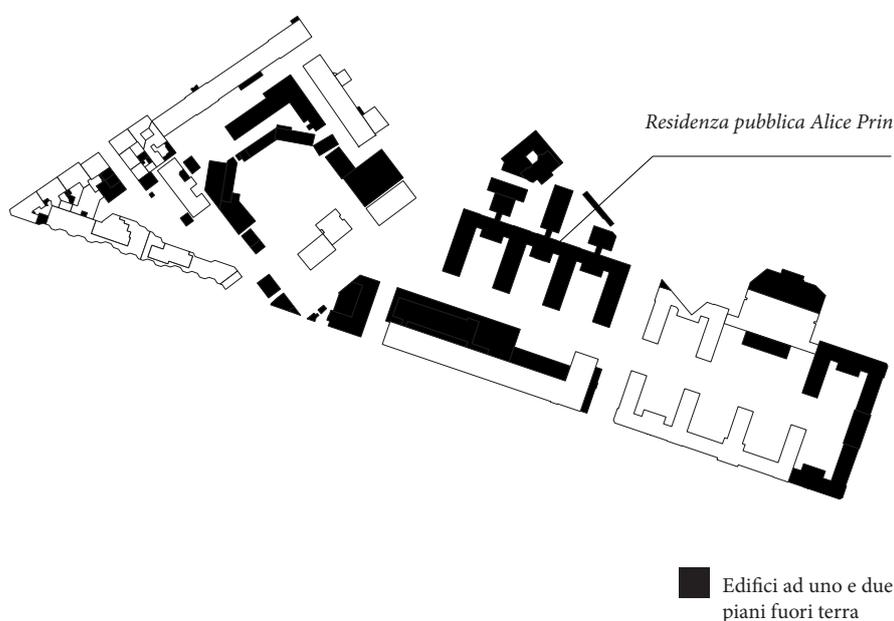
L'area di analisi *Broussais*, delimitata a nord dal complesso ospedaliero *Notre-Dame de Bon Secours*, a sud da *Rue de Arbustes*, a est da *Allée Henry Dunaut* e a ovest da *Rue Raymond Losserand* si trova nel XIV *arrondissement*. L'area di analisi ruota attorno all'ospedale *Broussais*, costruito nel 1883 a causa di una epidemia di tifo che comportò una mancanza di posti letto negli ospedali parigini. Nel 1925 ci furono dei grandi lavori di ristrutturazione del fabbricato e l'aggiunta di nuovi padiglioni di servizio intorno ad esso. L'ospedale e i padiglioni non accolgono più la loro funzione sanitaria ma sono in disuso. Per questo l'area di analisi fa parte del programma di rigenerazione urbana *Great Urban Renewal Project* (GPRU) che prevede di offrire nuovi spazi pubblici, di creare una struttura per anziani, spazi culturali e di realizzare alloggi sociali e gratuiti. L'area ad oggi è parzialmente trasformata e gode di ampi spazi pubblici esterni. La morfologia del costruito è varia, caratterizzata prevalentemente da edifici di nuova costruzione. La densità dell'area risulta bassa sia per quanto riguarda il dato della *coverage*, 0,35, che per quanto riguarda il dato della *floor area ratio*, 1,23. L'altezza media degli edifici presenti nell'area è 3,51.

Numero di edifici in relazione al numero di piani



Nel grafico a barre presente nella pagina affianco sono stati classificati gli edifici rispetto alla loro altimetria. La maggior parte degli edifici ha uno o due piani fuori terra. Essi sono in parte edifici di nuova costruzione e in parte padiglioni dell'ex ospedale ancora in disuso. Buona parte degli edifici a due piani fuori terra accoglie la residenza pubblica *Alice Prin* che sostituisce l'ex padiglione *Gaudart d'Allaines* dell'ex ospedale *Broussais*. Nell'immagine sottostante sono evidenziati in nero gli edifici ad uno e due piani fuori terra.

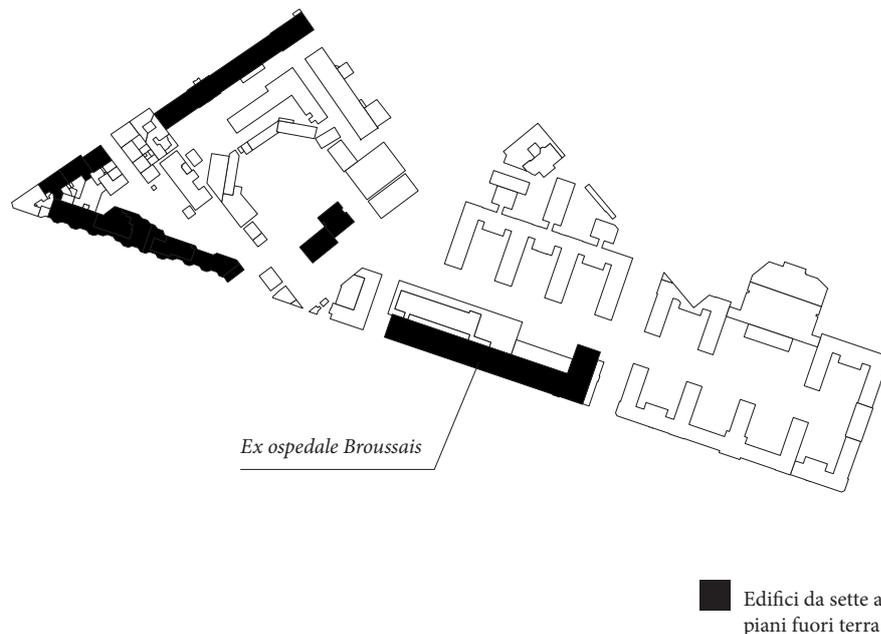
Collocazione degli edifici ad un uno e due piani fuori terra



La struttura che ospita la nuova residenza sociale ha uno stile architettonico molto semplice e la sua forma a forcina permette tre ampi patii esterni. La nuova architettura costruita crea quindi non solo aree edificate ma anche superfici di *espaces blanc*. Questo influisce ovviamente sulla *building density* dell'area sia per quanto riguarda il dato della *coverage* che per quanto riguarda il dato della *floor area ratio*. Nel grafico a barre della pagina a fianco, che mostra le diverse altezze degli edifici, si può notare che ci sono pochi edifici alti nella zona. Gli edifici più alti hanno dai sette ai nove piani fuori terra e si trovano prevalentemente

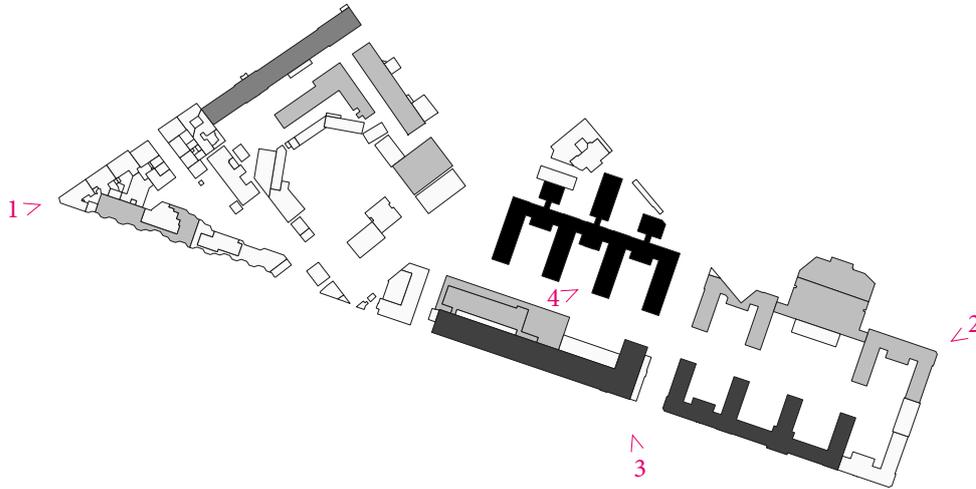
nella parte occidentale dell'area. Uno degli edifici che fa di questo range altimetrico è l'ex ospedale *Broussais* che si trova nella parte centrale dell'area. Nell'immagine sottostante vengono evidenziati gli edifici da sette a nove piani fuori terra in nero.

Collocazione degli edifici da sette a nove piani fuori terra



Nella pagina a fianco sono stati analizzati gli edifici rispetto alla loro impronta a terra. Essi sono stati divisi in cinque range numerici: 0-470 m², 470-940 m², 940-1409 m², 1409-1878 m² e 1878-2347 m². La maggior parte degli edifici appartengono al primo range numerico. Ma gli edifici più rappresentativi morfologicamente per l'area hanno un'impronta a terra molto alta. Infatti, la morfologia dell'area non è frammentata come per le aree di analisi studiate precedentemente. Gli edifici che hanno un'impronta a terra maggiore sono: l'ex ospedale *Broussais*, la residenza pubblica *Alice Prin* e il fabbricato che ospita la croce rossa francese. Solo questi tre edifici occupano il 48 % della *coverage*.

Classificazione degli edifici rispetto all'impronta a terra (m²)



0-470 m²
 470-940 m²
 940-1409 m²
 1049-1878 m²
 1878-2347 m²

1



0 -470 m²



2



470-940 m²



3



1049-1878 m²



4



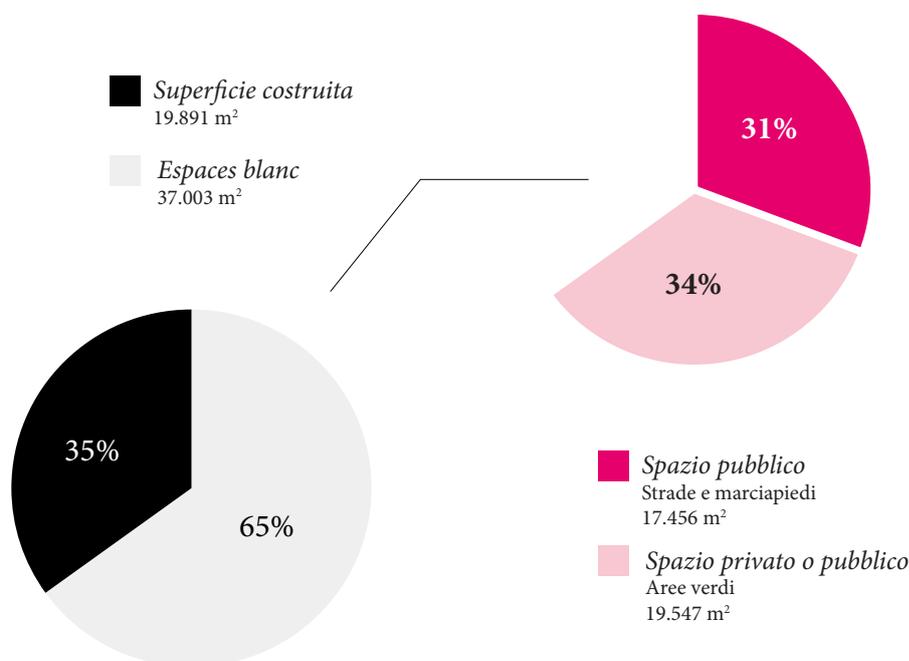
1878-2347 m²



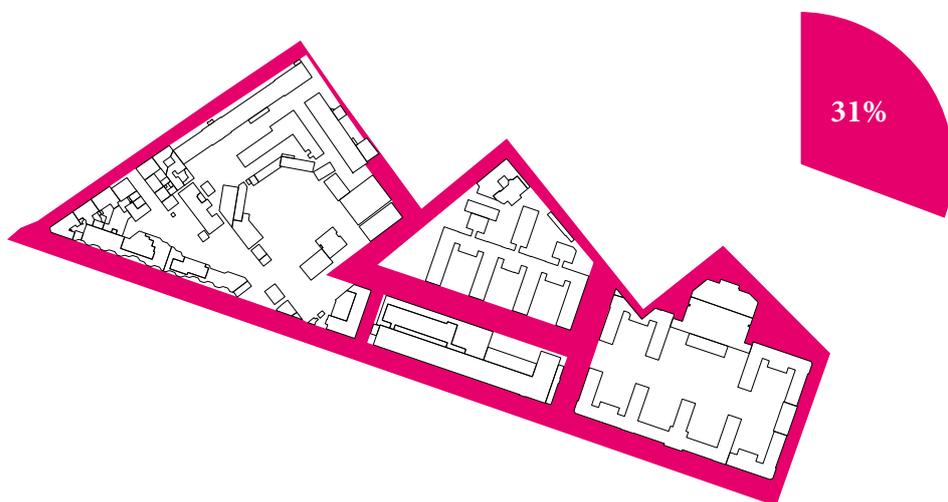
Analisi degli *espaces blanc*

Il questo paragrafo si analizzano gli *espaces blanc* dell'area di analisi *Broussais*. La superficie complessiva degli *espaces blanc* corrisponde al 65% dell'area totale. Di questo 65%, il 31% è occupato dallo spazio pubblico della strada e dei marciapiedi e il 34% dagli spazi esterni privati pertinenti a diversi edifici. Sia il fabbricato che ospita la croce rossa francese, sia la residenza pubblica sociale *Alice Prin* hanno una morfologia tale da creare spazi esterni ampi e facilmente accessibili all'interno della loro proprietà. L'edificio della croce rossa ha una forma che si sviluppa sul perimetro dell'isolato lasciando libero il centro ad aree verdi. Invece, l'edificio della residenza sociale una forma a forcina che permette la creazione di tre grandi patii esterni. Nella parte ovest dell'area, in corrispondenza degli ospedali ancora in funzione, la superficie degli *espaces blanc* è occupata prevalentemente da aree verdi private di servizio agli ospiti della struttura ospedaliera.

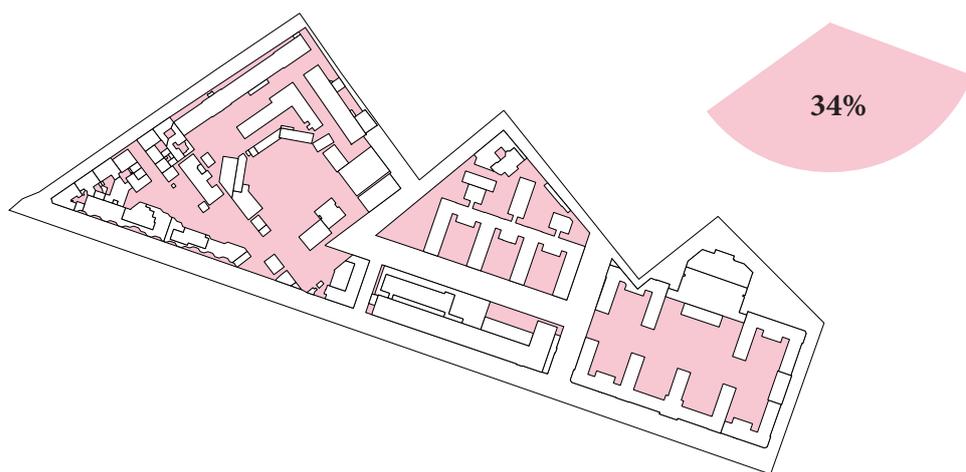
Scomposizione delle superfici di *Espaces blanc*



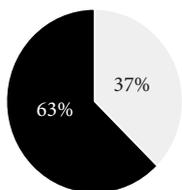
Espace blanc_Spazio pubblico - Strade e marciapiedi



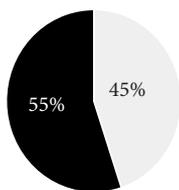
Espace blanc_Spazio pubblico - Giardini e aree condominiali



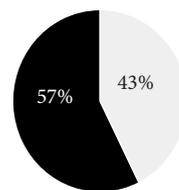
Percentuali di spazio costruito e di *espaces blanc* delle 15 area analizzate



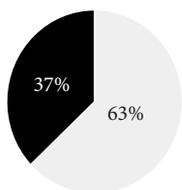
1_Les Halles



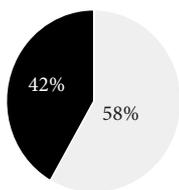
2_Rue Eugène Sue



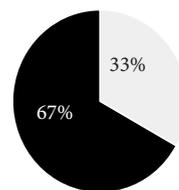
3_Rue de Clichy



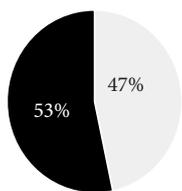
4_Les Olympiades



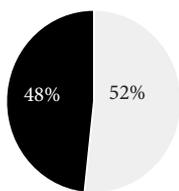
5_ZAC Paris Rive Gauche



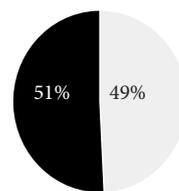
6_Faubourg Saint Antoine



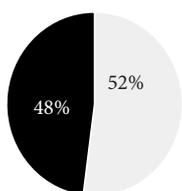
7_Faubourg Saint Germain



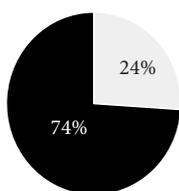
8_Quartiere Belleville



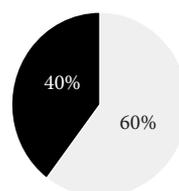
9_Cité de Fleurs



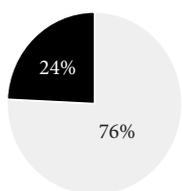
10_Quartiere della Mouzaïa



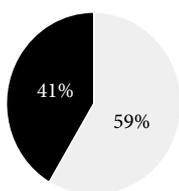
11_Beaugrenelle-Front de Seine



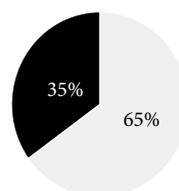
12_La Villette



13_GPRV-Porte de Vincennes



14_GPRV-Saint Blaise



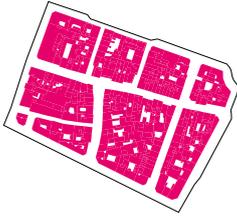
15_GPRV-Broussais

S
P
A
Z
I
O

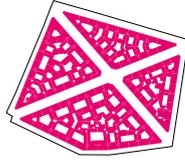
C
O
S
T
R
U
I
T
O

E
S
P
A
C
E
S

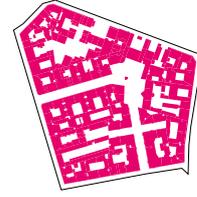
B
L
A
N
C



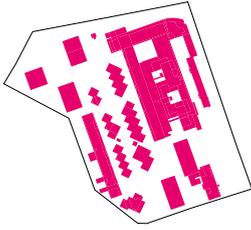
1_Les Halles



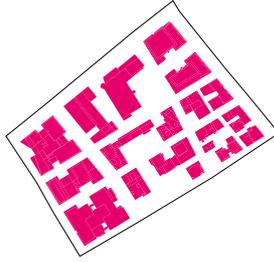
2_Rue Eugène Sue



3_Rue de Clichy



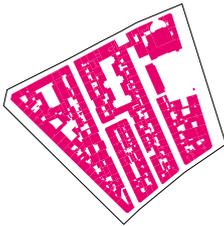
4_Les Olympiades



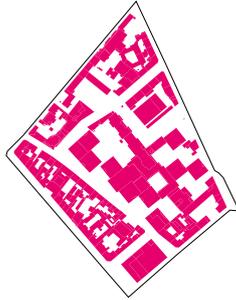
5_ZAC Paris Rive Gauche



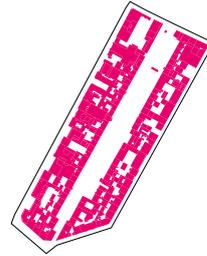
6_Faubourg Saint Antoine



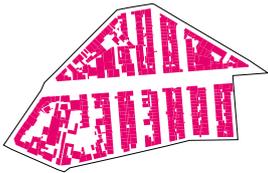
7_Faubourg Saint Germain



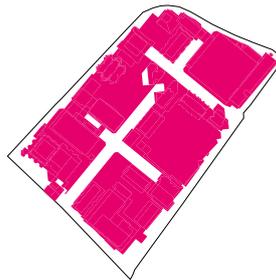
8_Quartiere Belleville



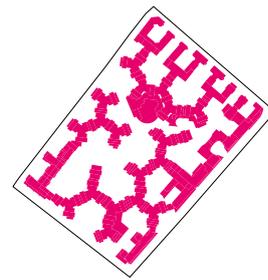
9_Cité de Fleurs



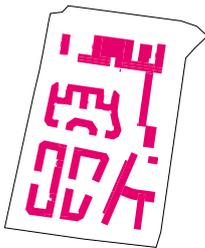
10_Quartiere della Mouzaïa



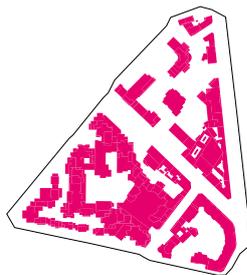
11_Beaugrenelle-Front de Seine



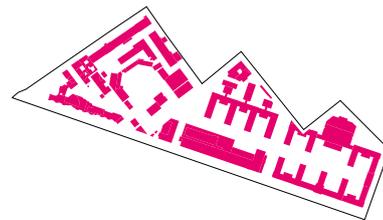
12_La Villette



13_GPRV-Porte de Vincennes



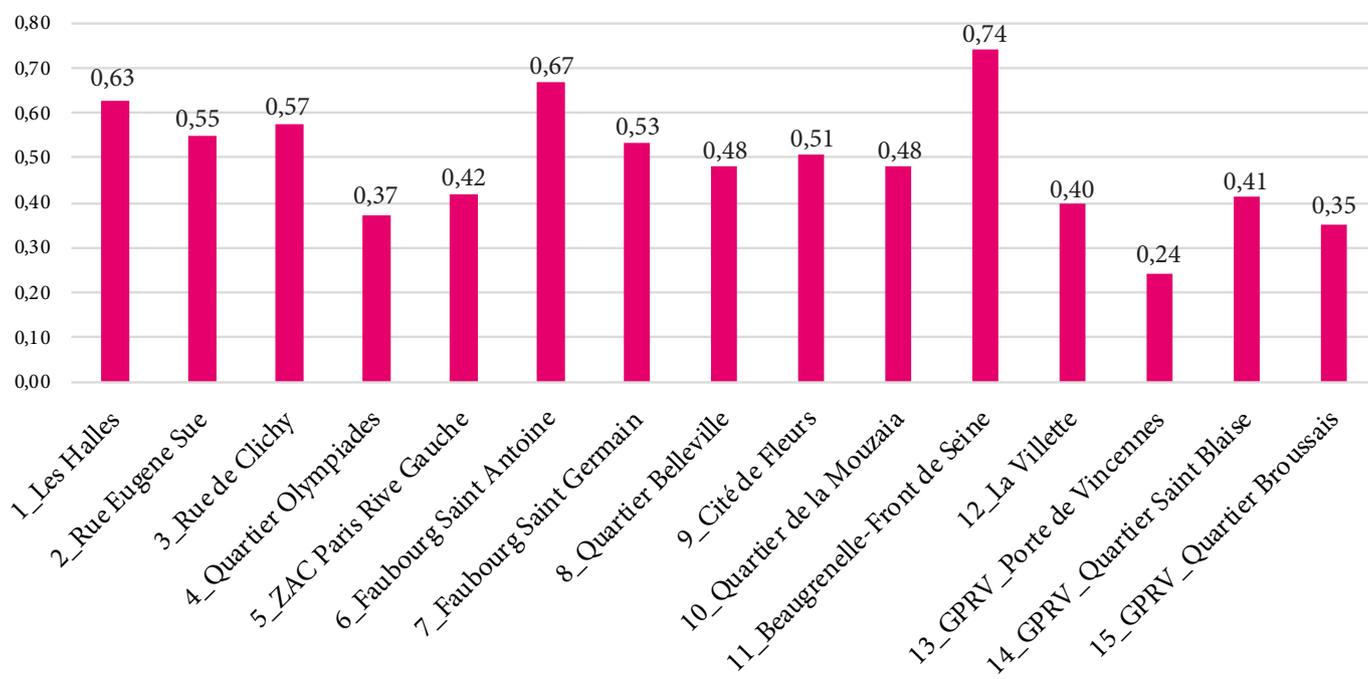
14_GPRV-Saint Blaise



15_GPRV-Broussais

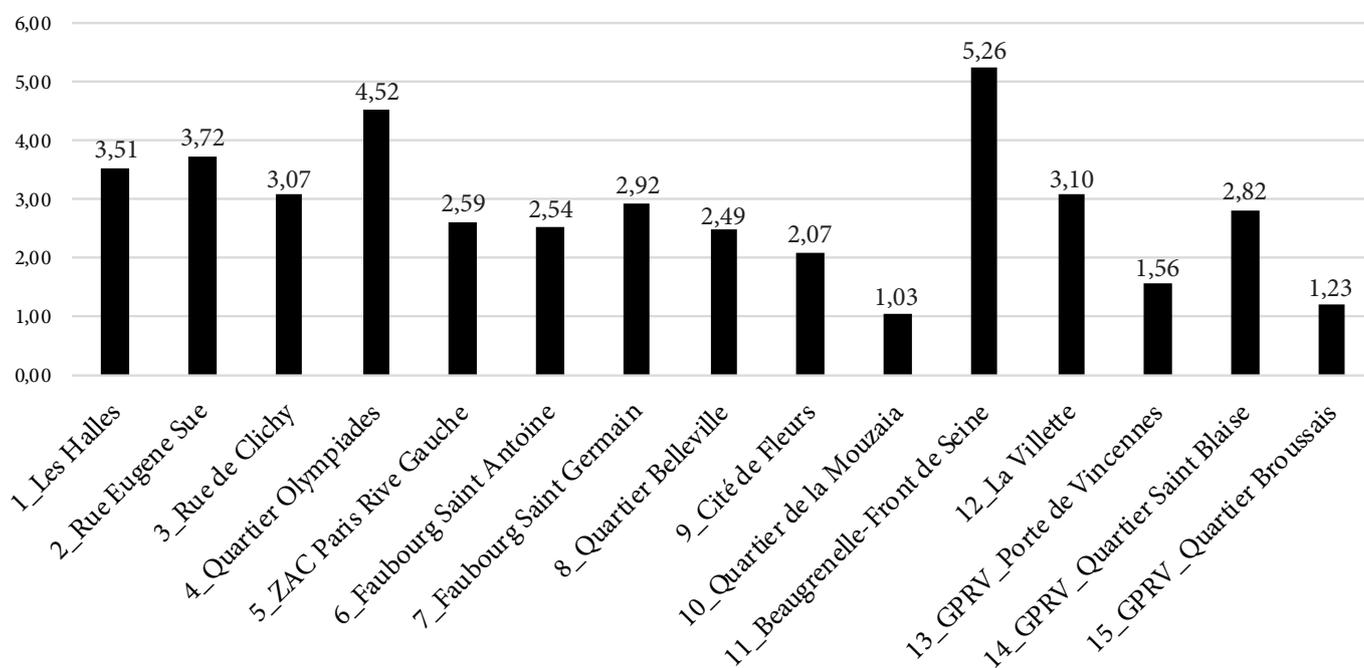
Confronto 15 aree di analisi

-
Coverage



Confronto 15 aree di analisi

Floor Area Ratio



Capitolo 5

Il futuro della relazione tra densità e forme urbane

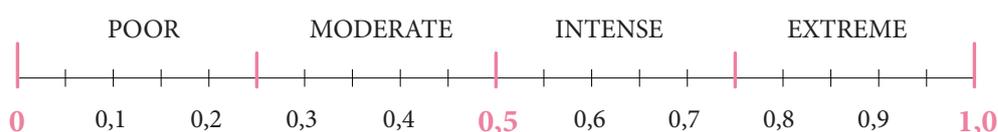
Il quinto e ultimo capitolo si occupa di completare la ricerca svolta a Parigi e di indicare gli sviluppi futuri che potrebbe avere questa analisi nella regolamentazione della densità nella città futura. Nella prima parte c'è l'interpretazione e il confronto dei dati ricavati dall'analisi della *building density* del capitolo precedente. Nella seconda parte vengono spiegate le regole sulla densità che sono in vigore oggi a Parigi. Nel 2014, la Francia ha approvato la legge Alur. Quest'ultima contiene una semplificazione del Codice Urbanistico e rimuove il COS (*coefficient d'occupation du sol*) dal Plan Local d'Urbanism. Il COS nella normativa urbanistica francese equivale alla Far che è stata utilizzata nella tesi per l'analisi sulla *building density*. Il COS è stato rimosso perchè rallentava la densificazione. È stato abbandonato a favore di altre regole, come l'ingombro a terra e l'altezza massima degli edifici. La regola della densità ritorna ad essere una regola sulla forma degli edifici.

5.1/Incroccio di dati

In questo paragrafo si analizzano e si confrontano i dati sulla *building density* delle 15 aree studiate nel capitolo precedente. Per fare questa operazione i dati di *Coverage*, *Floor Area Ratio* e *Height Index* sono stati incrociati per ricercare l'esistenza di una relazione tra forme urbane e certi intervalli di valori di *building density* nella città di Parigi. L'incrocio dei dati è stato fatto creando tre diverse scale di valori per ogni indicatore di *building density*. Le tre scale dividono i tre indicatori in quattro range numerici: *poor*, *moderate*, *intense* e *extreme*.¹

¹ I quattro range numerici sono stati presi in prestito dalla pubblicazione: A+t research group, *50 urban blocks*, a+t architecture publishers, 2017

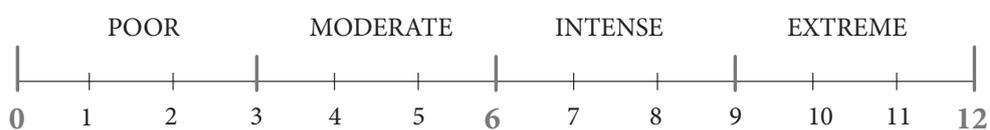
Scala Coverage



Scala Floor Area Ratio



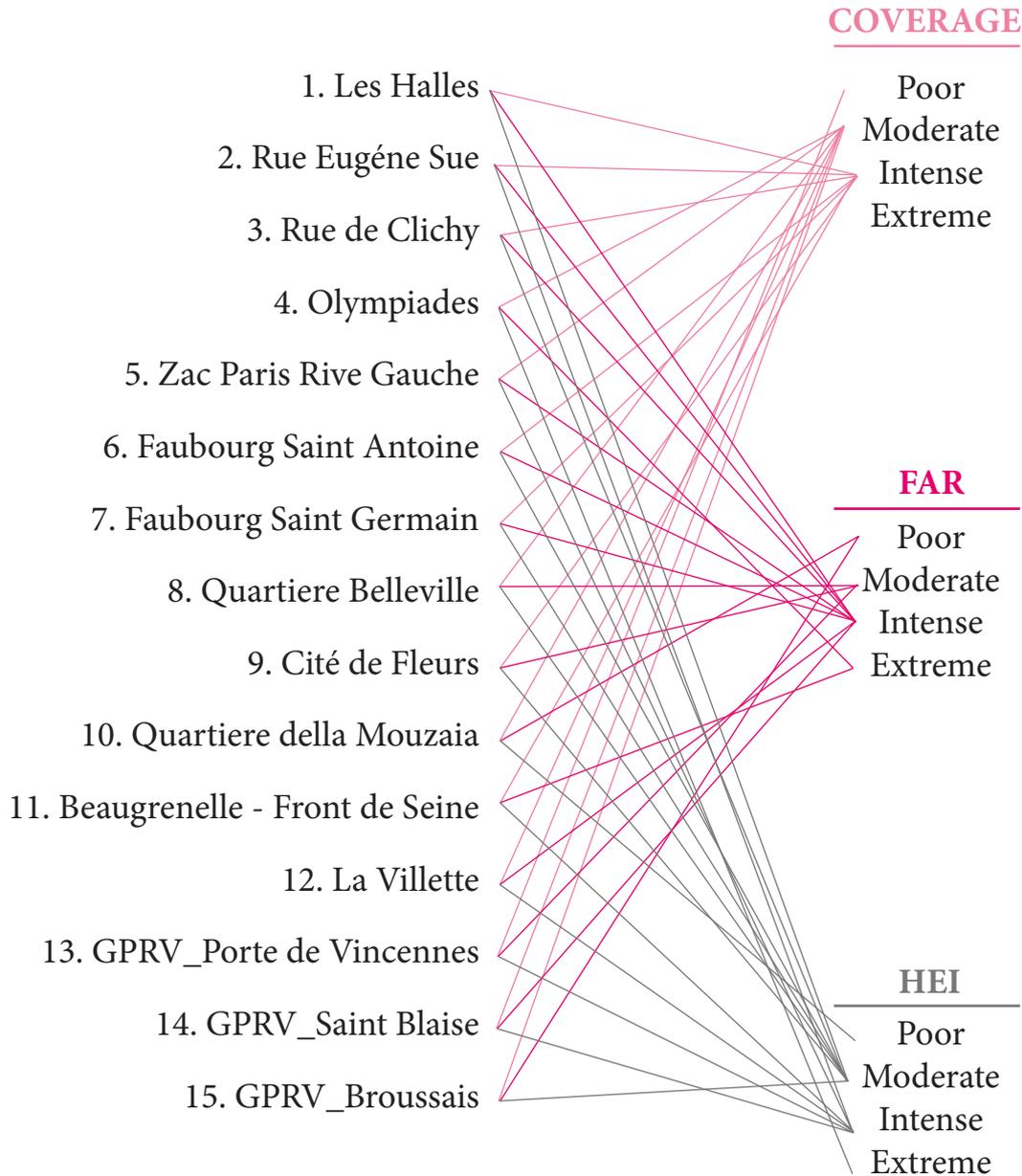
Scala Height Index



Ogni area è stata classificata in base ai dati ricavati nel capitolo precedente e per ogni valore di COV, FAR e HEI viene indicato se si trova nel range *poor*, *moderate*, *intense* o *extreme*. Questo permette di fare dei confronti e delle considerazioni più efficaci rispetto a dei range numerici definiti.

Incrocio di dati

In queste due pagine, per ogni area di analisi vengono indicati i range in cui si trovano i tre valori di *building density*: Coverage (COV), Floor Area Ratio (FAR), Height Index (HEI)



Poor: $0 < \text{COV} < 0,25$
Moderate: $0,25 < \text{COV} < 0,5$
Intense: $0,5 < \text{COV} < 0,75$
Extreme: $0,75 < \text{COV} < 1,00$

Poor: $0 < \text{FAR} < 1,25$
Moderate: $1,25 < \text{FAR} < 2,5$
Intense: $2,5 < \text{FAR} < 3,75$
Extreme: $3,75 < \text{FAR} < 5,00$

Poor: $0 < \text{HEI} < 3$
Moderate: $3 < \text{HEI} < 6$
Intense: $6 < \text{HEI} < 9$
Extreme: $9 < \text{HEI} < 12$

1. Les Halles

COV: Intense

FAR: Intense

HEI: Moderate

2. Rue Eugène Sue

COV: Intense

FAR: Intense

HEI: Intense

3. Rue de Clichy

COV: Intense

FAR: Intense

HEI: Moderate

4. Olympiades

COV: Moderate

FAR: Extreme

HEI: Extreme

5. Paris Rive Gauche

COV: Moderate

FAR: Intense

HEI: Intense

6. Saint Antoine

COV: Intense

FAR: Intense

HEI: Moderate

7. Saint Germain

COV: Intense

FAR: Intense

HEI: Moderate

8. Belleville

COV: Moderate

FAR: Moderate

HEI: Moderate

9. Cité de Fleurs

COV: Intense

FAR: Moderate

HEI: Moderate

10. Mouzaia

COV: Moderate

FAR: Poor

HEI: Poor

11. Beaugrenelle

COV: Intense

FAR: Extreme

HEI: Intense

12. Villette

COV: Moderate

FAR: Intense

HEI: Intense

13. Porte de Vincennes

COV: Poor

FAR: Moderate

HEI: Intense

14. Saint Blaise

COV: Moderate

FAR: Intense

HEI: Intense

15. Broussais

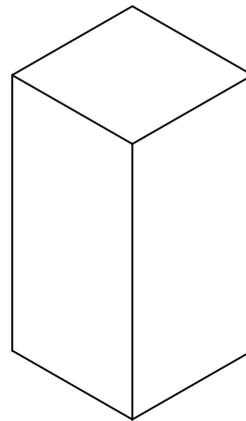
COV: Moderate

FAR: Poor

HEI: Moderate

**Combinazioni
definite di COV,
FAR e HEI a che
forma della città
corrispondono a
Parigi?**

COV
FAR
HEI



?

La città compatta

COV: Intense

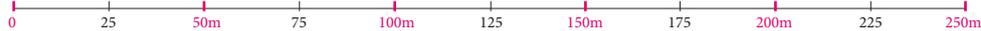
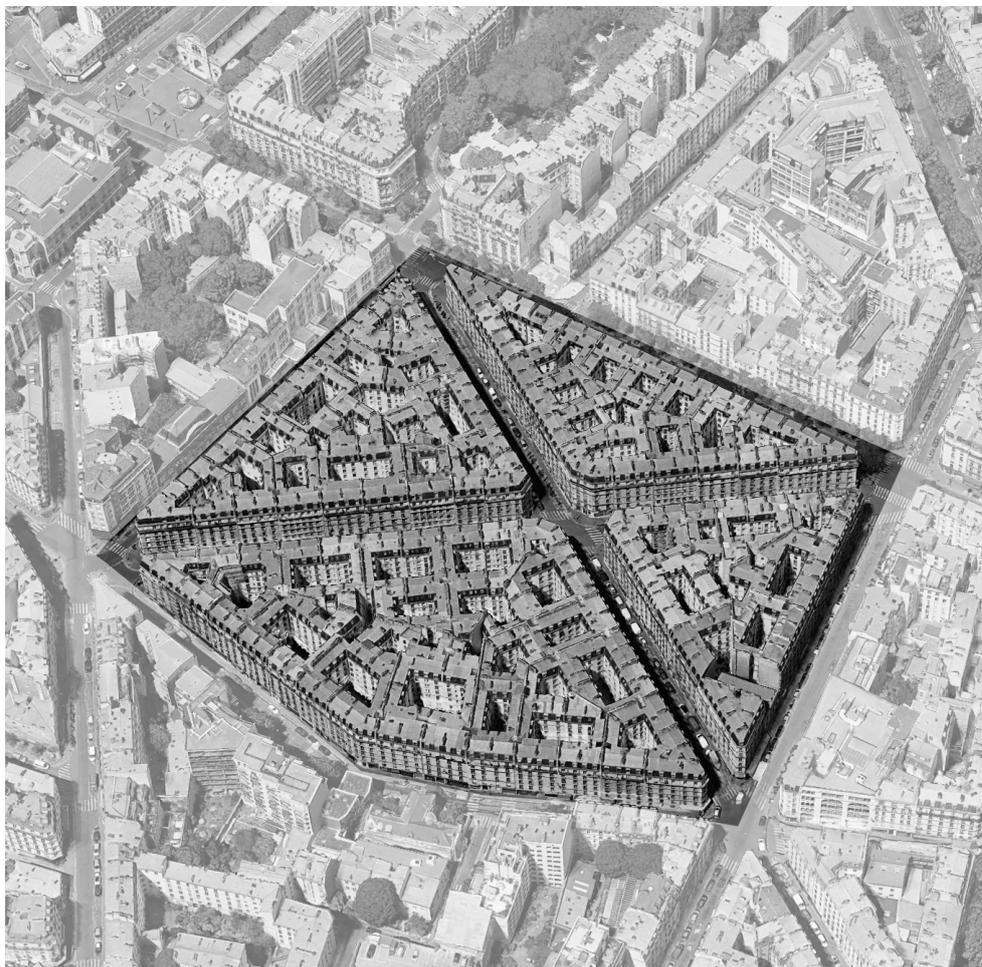
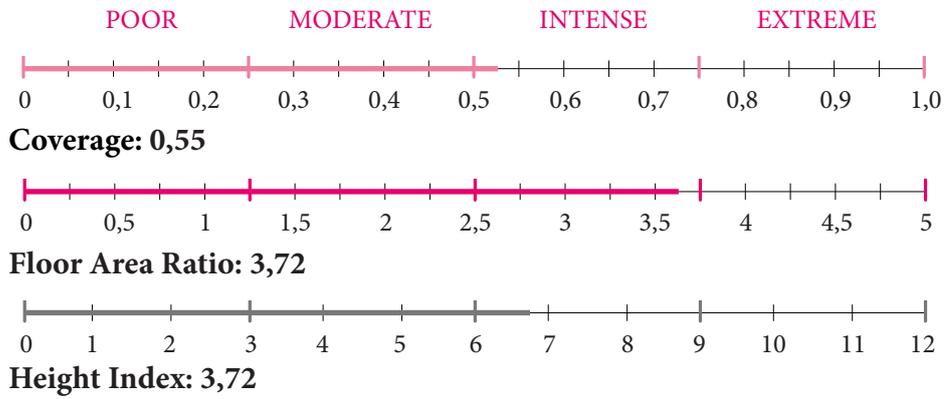
FAR: Intense

HEI: Intense / Moderate

Il nome *città compatta*, viene usato per un impianto di città compatta e molto regolare sia nella forma degli edifici, sia nella larghezza tra le strade. Dalle analisi svolte in questa tesi si può affermare che questo tipo di città ha una densità del costruito alta. La *coverage* si trova nell'intervallo di valori che va da 0.5 a 0.75, la *floor area ratio* si trova in un range compreso tra 2.5 e 3.75. La superficie degli *espaces blanc* è inferiore a quella degli spazi costruiti e non sono presenti grandi aree verdi pubbliche. Gli *espaces blanc* sono occupati prevalentemente da cortili. Come esempio di *città compatta* è stato preso il caso studio dell'area *Rue Eugène Sue*. Essa ha un impianto tipicamente Haussmanniano. Gli altri due casi studio che hanno gli stessi valori numerici di densità e le medesime forme sono l'area *Les Halles* e l'area *Rue di Clichy*.

Rue Eugène Sue

DENSITY



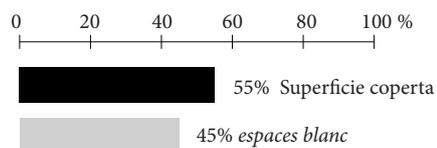
Superficie totale dell'area: 35.500 m²

Superficie coperta: 19.563 m²

Superficie espaces blanc: 15.937 m²

Superficie totale area di pavimento: 132.153 m²

Altezza massima: 7 piani



La città verticale

sur dalle

COV: Intense

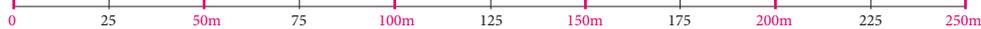
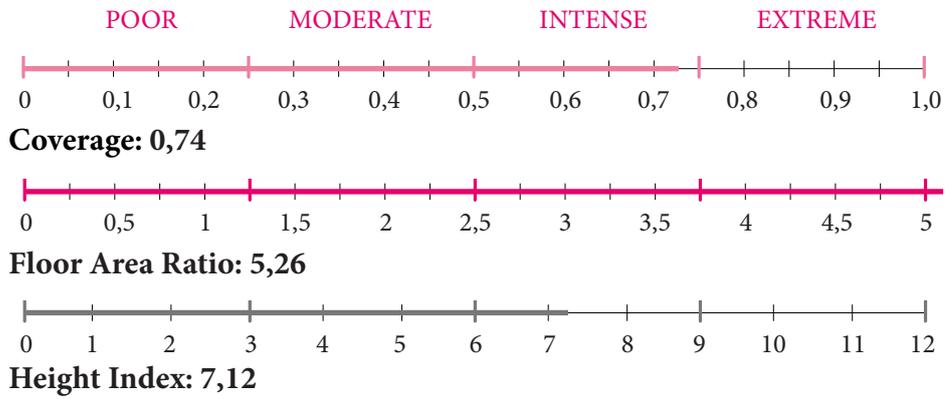
FAR: Extreme

HEI: Intense

Questo tipo di impianto urbano è caratterizzato da edifici alti o molto alti posti su una piattaforma orizzontale che copre l'intero lotto di terreno. La piattaforma orizzontale è formata da edifici bassi, a 2 o 3 piani fuori terra che ospitano attività commerciali o garage. Dalle analisi svolte in questa tesi, si può affermare che questo tipo di città ha una densità del costruito molto alta. La *coverage* si trova nell'intervallo di valori che va da 0.75 a 1.00, la *floor area ratio* si trova in un range compreso tra 3.75 e 5.00 (o superiore) e l'*Height Index* è compreso tra 7 e 9. La superficie degli *espaces blanc* è di molto inferiore a quella degli spazi costruiti. Gli unici *espaces blanc* sono occupati da percorsi pedonali all'interno del lotto. Come esempio di *città verticale sur dalle* è stato preso il caso studio dell'area *Beaugrenelle -Front de Seine*. La *coverage* di quest'area è molto alta a causa della piattaforma orizzontale. Quest'ultima influisce anche sull'HEI perché abbassa molto l'altezza media dell'area. L'area di analisi *Les Olympiades* ha un impianto molto simile a questo ma ha una differenza sostanziale: non presenta la piattaforma orizzontale alla base. Questa caratteristica influisce sia sulla *coverage* che sull'HEI. La *coverage* si trova infatti nel range numerico *moderate* e l'HEI si trova nel range numerico *extreme* perché non c'è la piattaforma orizzontale che bilancia le grandi altezze delle torri.

Beaugrenelle - Front de Seine

DENSITY



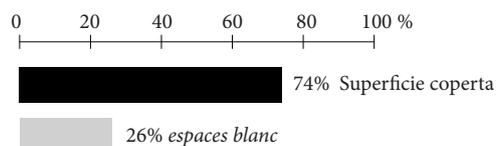
Superficie totale dell'area: 65.890 m²

Superficie coperta: 48.732 m²

Superficie espaces blanc: 17.158 m²

Superficie totale area di pavimento: 346.766 m²

Altezza massima: 35 piani



La città *pavillonnaire*

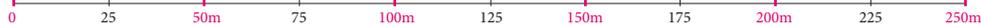
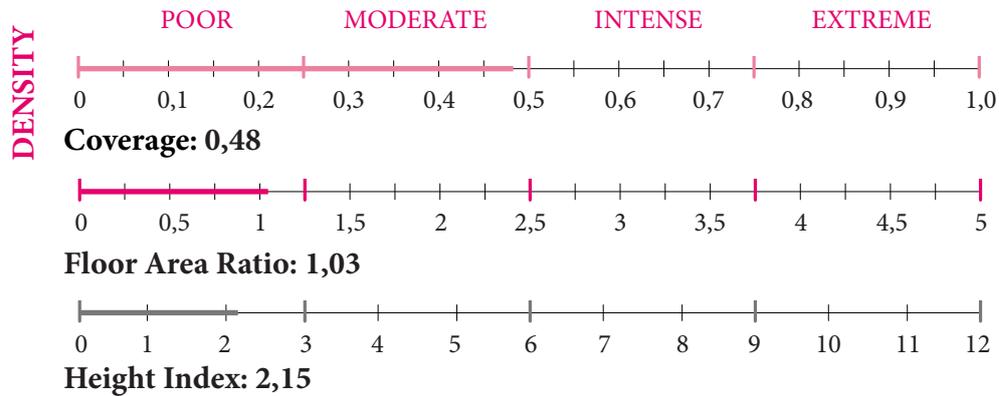
COV: Moderate

FAR: Poor

HEI: Poor

Questo tipo di impianto urbano, presente nella città di Parigi, è caratterizzato prevalentemente da case a schiera a uno, due o tre piani fuori terra. Gli edifici presenti nell'area si dispongono in modo regolare uno di seguito all'altro creando un'area a bassa densità insolita rispetto al tradizionale tessuto urbano Parigino. Dalle analisi svolte in questa tesi, si può affermare che questo tipo di città ha una densità del costruito bassa. La *coverage* si trova nell'intervallo di valori che va da 0.25 a 0.5, la *floor area ratio* si trova in un range compreso tra 0 e 1,25 e l'*Height Index* è compreso tra 0 e 3. In questo tipo di città, la superficie costruita e la superficie degli *espaces blanc* risulta bilanciata. Gli *espaces blanc* sono occupati prevalentemente dai giardini privati delle case a schiera e dai percorsi pedonali lungo i quali si dispongono le abitazioni. Come esempio della città *pavillonnaire* è stato preso il caso studio dell'area di analisi *Mouzaïa*.

Quartiere della Mouzaïa



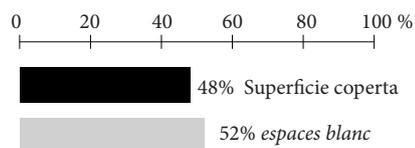
Superficie totale dell'area: 44.553 m²

Superficie coperta: 21.355 m²

Superficie espaces blanc: 23.198 m²

Superficie totale area di pavimento: 45.951 m²

Altezza massima: 7 piani



La città del *plan libre*

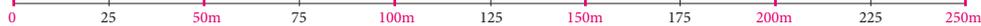
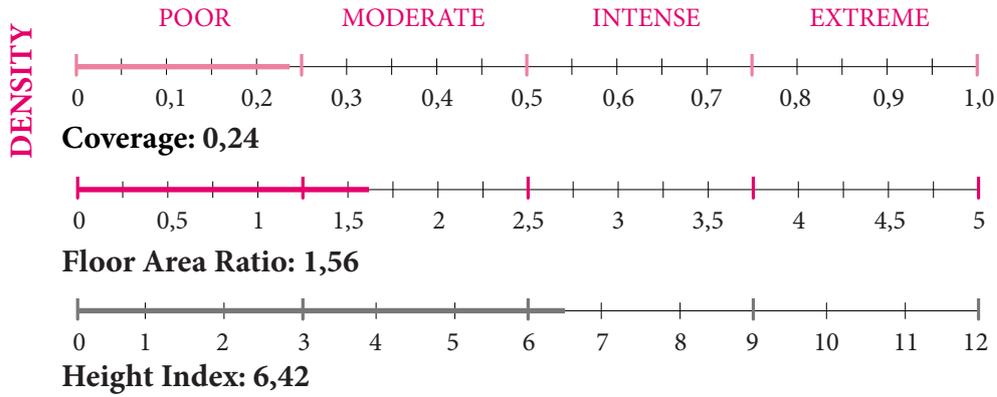
COV: Poor

FAR: Moderate

HEI: Intense

Questo tipo di impianto urbano, presente nella città di Parigi, è caratterizzato da complessi residenziali dalle forme varie disposti in un unico isolato. Questi complessi sono indipendenti l'uno dall'altro e sono divisi spesso da larghe strade con marciapiedi ampi e vaste aree verdi. Questo tipo di impianto è stato chiamato "*La città del plan libre*" perché è frutto di un sistema regolativo coerente ma non di una pianificazione morfologica coerente: non c'è un disegno omogeneo e definito dell'area. Dalle analisi svolte in questa tesi, si può affermare che questo tipo di città ha una densità del costruito intermedia: la *coverage* è compresa tra 0 e 0.25, la *floor area ratio* si trova in un range compreso tra 1.25 e 2.5 e l'*Height Index* si trova nell'intervallo di valori tra 6 e 9. Come esempio della *città del plan libre* è stato preso il caso studio dell'area di analisi *GPRU_Porte di Vincennes*. Questo tipo di città è caratterizzato da una superficie di *espaces blanc* molto estesa. Infatti, la percentuale di superficie libera raggiunge il 76% dell'area totale. Gli edifici presenti in quest'area sembrano quasi "nascere" dallo spazio libero.

GPRU_Porte de Vincennes



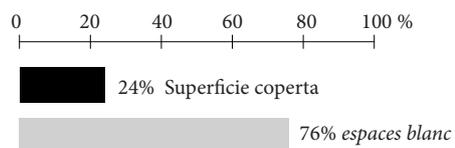
Superficie totale dell'area: 59.560 m²

Superficie coperta: 14.439 m²

Superficie espaces blanc: 45.121 m²

Superficie totale area di pavimento: 92.669 m²

Altezza massima: 11 piani



L'incrocio di dati effettuato nelle pagine precedenti inizialmente era partito con l'intento di riuscire a fare dei confronti tra le diverse aree di analisi. I confronti che si volevano fare erano due:

1. *Città uguali / Valori diversi*: Questa comparazione voleva andare a studiare delle aree con lo stesso principio insediativo ma con valori di *building density* (*Coverage*, *Floor Area Ratio* e *Height Index*) diversi.

2. *Città diverse / Valori uguali*: Questo confronto voleva andare a studiare se esistevano delle aree con diversi principi insediativi ma con valori di *building density* uguali.

Queste corrispondenze nel corso del lavoro non sono state trovate, ma si è capito che determinati range di valori di *coverage*, *floor area ratio* e HEI corrispondono ad un certo tipo di città. Nella città di Parigi, avendo una certa combinazione di valori si può riscontrare, in alcuni casi, una forma della città specifica ma in altri casi, si possono trovare delle incongruenze a causa dei limiti che questi tre valori hanno nel definire una e una sola forma urbana. In seguito sono riportati i casi studio che hanno valori simili e principi insediativi simili. Questa situazione si verifica per i casi studio che rientrano nella categoria "*La città compatta*" e per i casi studio che rientrano nella categoria "*La città sur dalle*".

• **La città compatta**

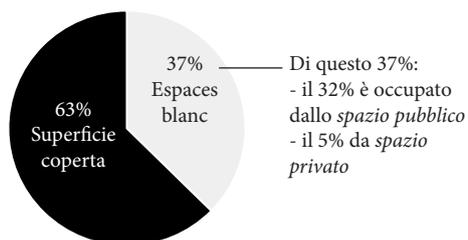
I valori *della città compatta* sono gli stessi nel caso studio delle *Halles*, nel caso studio *Rue Eugène Sue* e del caso studio *Rue de Chicy*. È interessante notare come questi intervalli di valori (COV: intense, FAR: intense, HEI: moderate, intense) corrispondano anche alle aree *Faubourg Saint Antoine* e *Faubourg Saint Germain*. Questo accade perché l'impianto haussmanniano e l'impianto dell'*ancien Régime*

(da cui derivano i due *faubourg*) complessivamente hanno un utilizzo del suolo molto simile anche se le forme degli edifici variano.

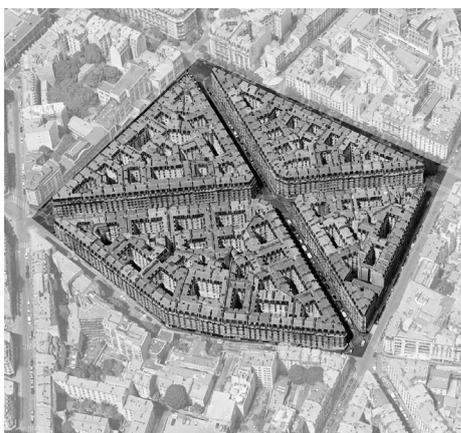
Les Halles



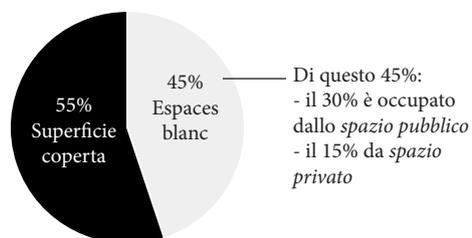
Coverage: 0,63 (*Intense*)
Floor Area Ratio: 3,51 (*Intense*)
HEI: 5,61 (*Moderate*)
Altezza massima: 9 piani



Rue Eugène Sue



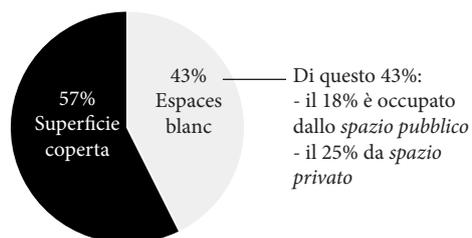
Coverage: 0,55 (*Intense*)
Floor Area Ratio: 3,72 (*Intense*)
HEI: 6,76 (*Intense*)
Altezza massima: 7 piani



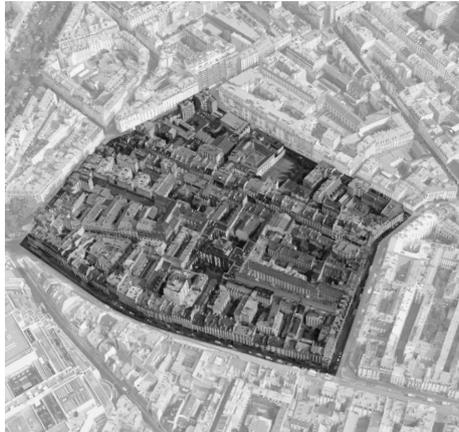
Rue de Clichy



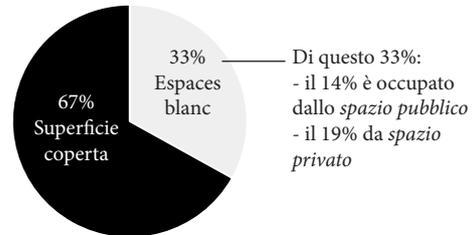
Coverage: 0,57 (*Intense*)
Floor Area Ratio: 3,07 (*Intense*)
HEI: 5,35 (*Moderate*)
Altezza massima: 8 piani



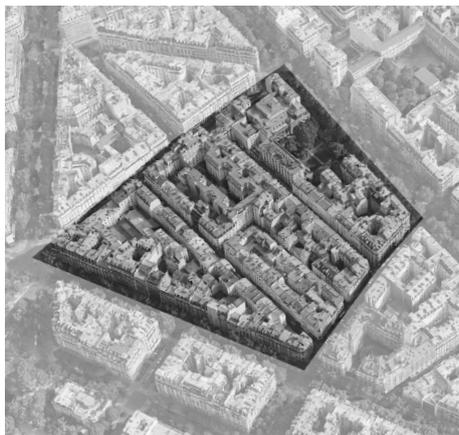
Faubourg Saint Antoine



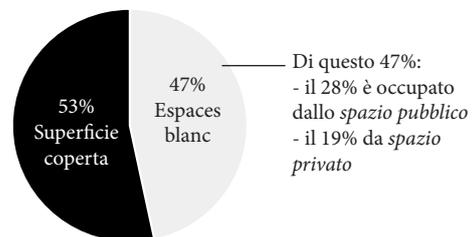
Coverage: 0,67 (*Intense*)
Floor Area Ratio: 2,54 (*Intense*)
HEI: 3,79 (*Moderate*)
Altezza massima: 8 piani



Faubourg Saint Germain



Coverage: 0,53 (*Intense*)
Floor Area Ratio: 2,92 (*Intense*)
HEI: 5,48 (*Moderate*)
Altezza massima: 9 piani



In questi cinque casi studio le percentuali di superficie coperta da edifici e di superficie di *espaces blanc* sono molto simili. In tutte queste aree la superficie coperta da edifici è sempre maggiore della superficie degli *espaces blanc*. Un altro valore che è simile in queste cinque aree è l'altezza massima degli edifici che varia dai 7 ai 9 piani fuori terra.

• La città verticale sur dalle

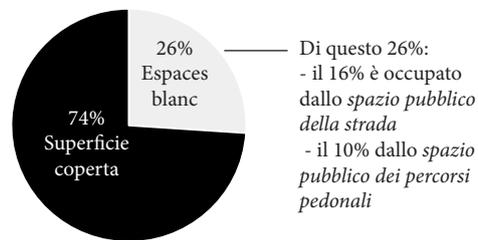
Il caso studio con i valori della *Città verticale sur dalle* è l'area di analisi *Beaugrenelle-Front de Seine*. L'area di analisi *Olympiades*, anche se caratterizzata una morfologia del costruito simile all'area *Beaugrenelle*, ha dei range di valori

leggermente diversi (COV: moderate, FAR: extreme e HEI: extreme). Questa differenza è causata, come abbiamo visto prima, dalla mancanza nell'area *Olympiades* del basamento orizzontale costituito da edifici di 2 o 3 piani fuori terra. Di conseguenza, la *coverage* risulta più bassa e l'HEI più alto. Queste due aree di analisi appaiono molto simili dal punto

Beaugrenelle - Front de Seine



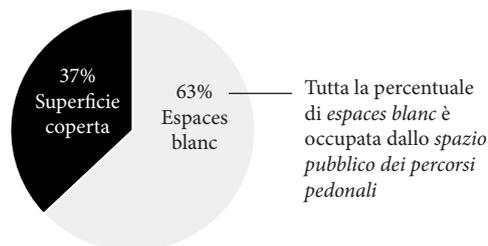
Coverage: 0,74 (*Intense*)
Floor Area Ratio: 5,26 (*Extreme*)
HEI: 7,12 (*Intense*)
Altezza massima: 35 piani



Olympiades



Coverage: 0,42 (*Moderate*)
Floor Area Ratio: 4,52 (*Extreme*)
HEI: 12,19 (*Extreme*)
Altezza massima: 35 piani



di vista della morfologia del costruito perché l'altezza massima dell'area è la stessa, 35 piani fuori terra, e la tipologia edilizia che le caratterizza è la stessa, la torre. I casi studio con valori simili e principi insediativi simili sono stati mostrati per sottolineare l'esistenza del rapporto tra i coefficienti numerici di densità e la morfologia del costruito.

5.2/ Il ritorno degli strumenti di forma nel controllo della densità

L'analisi svolta sulla *building density* a Parigi (su un tessuto edilizio prevalentemente residenziale) ha messo in evidenza che i numeri ricavati dalla ricerca individuano delle forme della città. Questa corrispondenza non è biunivoca, ma se si combinano due o tre fattori della densità del costruito questa combinazione, nella maggior parte dei casi, restituisce una forma della città individuata. Dall'analisi è anche emerso che *coverage*, *floor Area ratio* e HEI non bastano per definire una e una sola forma urbana. Quindi, molto probabilmente, il controllo della densità non può essere definito solo tramite questi tre valori.

In futuro, come si può lavorare sulla forma urbana della densità?

Jonathan Barnett nel libro *Urban coding and planning* di Stephen Marshall fa un intervento in cui spiega come è stata controllata la città in America nel corso del XX e all'inizio del XXI secolo.

Fino agli anni '60 la città veniva controllata attraverso le geometrie.

*"All'inizio del XX secolo si stava verificando una tendenza verso la limitazione delle dimensioni degli edifici. Nel 1899 il Congresso degli Stati Uniti emanò un limite di altezza per Washington DC basato sull'altezza della cupola del Campidoglio, successivamente modificato nel 1910 da un limite più restrittivo: la distanza attraverso una strada da una faccia all'altra dell'edificio doveva essere più di 20 piedi (6 metri circa)."*²

² Stephen Marshall, *Urban coding and planning*, Routledge, New York, 2011

Dagli anni '50/'60 in poi, la città ha iniziato ad essere controllata attraverso i numeri come la *Floor Area Ratio* (Far): "Mentre la "Euclidean zoning", stabilita dalla decisione

della Corte Suprema sulla città di Euclid, Ohio, è ancora il modello normativo negli Stati Uniti, una grande innovazione ha avuto luogo alla fine degli anni '50 e '60 quando i "floor area ratios" sono stati aggiunti ai codici di zonizzazione, per sostituire o aumentare le disposizioni basate sulla forma, come i limiti di altezza e altri requisiti che hanno riguardano l'involucro dell'edificio o la sua massa".³

3 Ibidem

Dagli anni '80, spiega Barnett, inizia ad esserci la crisi degli standard e oggi si ritorna verso il controllo della città attraverso le geometrie. "È chiaro che alcune delle distinzioni originali tra zone non sono più appropriate. Devono esserci più combinazioni di usi e densità. È anche chiaro che i codici basati sulla Floor Area Ratio non presentano sufficiente attenzione alla forma dell'edificio risultante."⁴

4 Ibidem

La relazione tra forma e densità che prima si controllava con dei numeri oggi si tende a controllarla con la geometria. Un esempio di questo cambiamento arriva, oltre che dall'America, anche dalla Francia.

Il 24 marzo del 2014 con la legge Alur viene abolito in Francia il COS (*coefficient d'occupation du sol*) che aveva regolato la densità negli anni precedenti. Fino ad allora, il *Plan Local d'Urbanisme* poteva fissare, grazie al coefficiente di occupazione del suolo, la superficie del solaio suscettibile ad essere edificata su un terreno.⁵ Oltre all'entrata in vigore della legge Alur, il 3 ottobre 2013 viene emessa l'ordinanza *Duflot*. Quest'ultima permette di fare delle deroghe rispetto alle norme presenti nel PLU riguardanti il massimo volume costruibile, in zone soggette ad un'alta densità di popolazione.⁶ Per rispondere a questo nuovo contesto legislativo, il Consiglio di Parigi nel luglio del 2014 ha proposto una modifica del *Plan local d'urbanisme* nella quale ha inserito le nuove norme per regolamentare la densità.

5 Journal de l'Agence, *Urbanisme: COS, POS, PLU...les nouvelles règles du jeu*, 23 luglio 2016

6 Apur, *Construire mieux et plus durable: Incidence de la loi ALUR sur l'évolution du bâti parisien*, Dicembre 2014

Qual'è la regola che impedisce di costruire un cubo di cemento alto 1000 m a Parigi? È il "*gabarit-enveloppe*".

Il *gabarit-enveloppe*, sagoma di involucro, è l'insieme delle linee rette o curve che formano l'involucro nel quale devono iscriversi le costruzioni, esclusi gli elementi e le opere di sistemazione sporgenti ammessi da articoli specifici (UG.11.5, UG.11.6, UGSU.11.5 e UGSU.11.6 del PLU).⁷

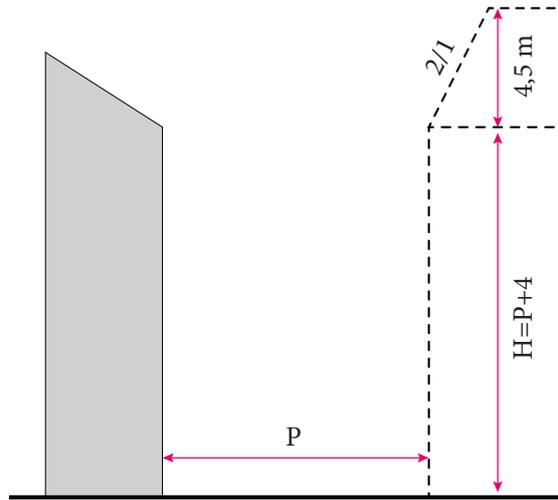
⁷ Mairie de Paris, *Plan Local d'Urbanisme de Paris, Règlement* (tome 1), 13 Dicembre 2019

Le sagome di involucro variano in base alla larghezza della strada in cui si trovano gli edifici. Nella pagina seguente sono riportati due esempi di *Gabarit-Enveloppe*. Il primo schema mostra la sagoma di involucro di un edificio posto su una strada di larghezza compresa tra 8 e 12 metri. Il secondo mostra la sagoma di involucro di un edificio posto su una strada di larghezza superiore ai 20 metri.

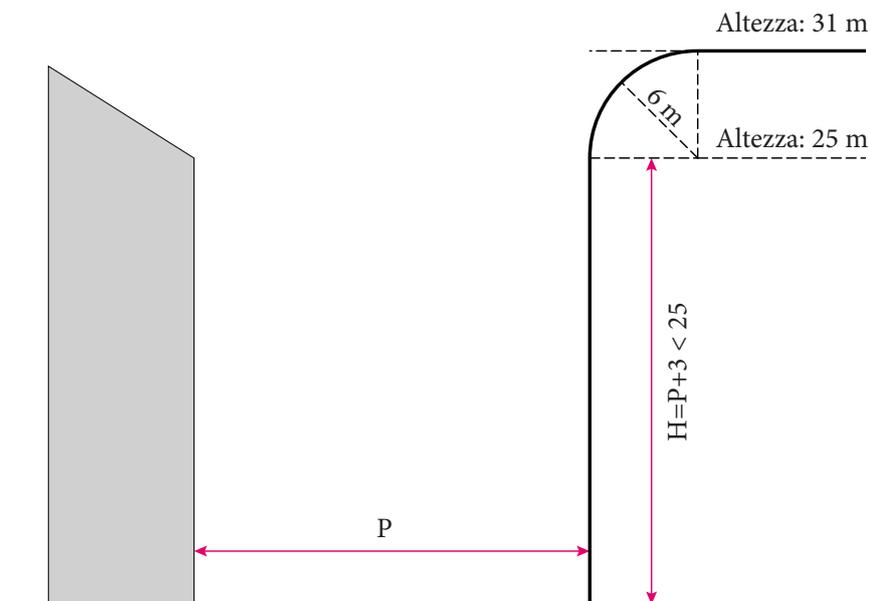
In Francia, il coefficiente di occupazione del suolo è stato abbandonato a favore di altre regole, come l'ingombro a terra, l'altezza massima degli edifici o l'ubicazione delle costruzioni rispetto ai limiti di divisione, o al demanio pubblico. Il PLU, ora stabilisce un volume virtuale massimo dentro il quale tu puoi costruire. Lo strumento del volume virtuale è uno strumento morfologico perché dice come deve essere fatto l'edificio non indica quanto puoi costruire attraverso un singolo valore.

Questo ritorno al controllo della densità tramite le geometrie, non esclude a priori il ricorso ai coefficienti della *building density*. Coverage, Far e HEI dovrebbero essere utilizzati e affiancati alle regole morfologiche.

1. *Gabarit-enveloppe* - Via di larghezza (P) uguale o superiore ai 8 metri e inferiore ai 12 metri (UG.10.2.1 del PLU)



2. *Gabarit-enveloppe* - Via di larghezza (P) uguale o superiore ai 20 m (UG.10.2.1 del PLU)



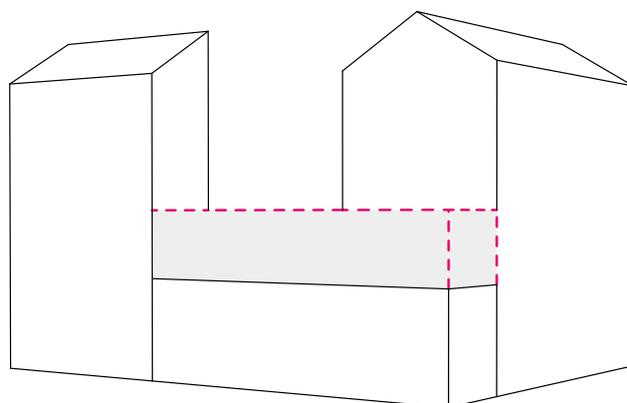
Questi due schemi sono due esempi di *Gabarit-enveloppe* tratti dal PLU di Parigi. I disegni sono stati rielaborati rispetto a quelli presenti nel documento originale: Mairie de Paris, *Plan Local d'Urbanisme de Paris*, Règlement (tome 1), 13 Dicembre 2019

8 Apur, *Construire mieux et plus durable: Incidence de la loi ALUR sur l'évolution du bâti parisien*, Dicembre 2014

9 Ibidem

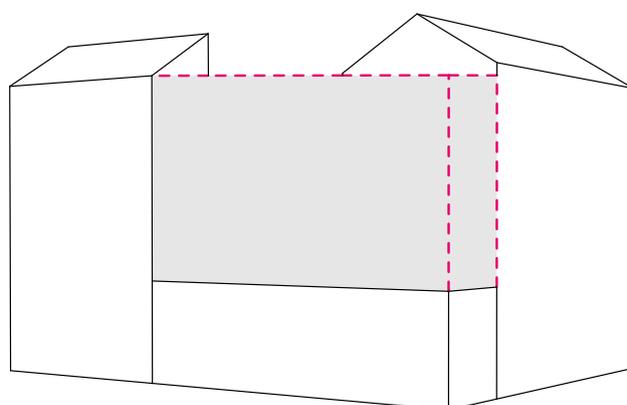
La scomparsa del COS conferisce alle regole volumetriche del PLU un nuovo ruolo in quanto sono loro, e loro sole, che costituiscono la base di calcolo dei diritti di costruire su un appezzamento.⁸ Nel contesto parigino, la soppressione del COS, apre nuove possibilità di densificazione su numero significativo di lotti. Questo potenziale di edificabilità si traduce in una trasformazione del quadro edilizio esistente, in particolare attraverso molteplici interventi di sopraelevazione di edifici.⁹ Il COS (prima della rimozione dal PLU) di un appezzamento doveva essere minore o uguale a 3. Il 66 % degli appezzamenti parigini hanno una densità reale superiore o uguale a 3. Per cui solo sul 33 % degli appezzamenti era possibile fare degli interventi che aumentassero la densità.

Edificio all'angolo delle vie *Galez e des Bleuets* (11e)



Sopraelevazione possibile, limitata dal COS inferiore o uguale a 3.

La fonte di ispirazione di questi due schemi è il documento: Apur, *Construire mieux et plus durable: Incidence de la loi ALUR sur l'évolution du bâti parisien*, Dicembre 2014.



Sopraelevazione potenziale, non limitata dal COS inferiore o uguale a 3.

Lo studio svolto a Parigi per capire se esiste una relazione tra i coefficienti numerici di densità e la forma urbana ha dato un esito positivo. L'analisi è stata fatta tenendo conto di più parametri di densità, non è stata fatta solo sul parametro della *floor area ratio*. In Francia, per controllare la densità di un'area veniva utilizzato solo un parametro, il COS, che non è sufficiente a definire un'unica forma urbana. Dalla ricerca svolta si può dimostrare che, in futuro, per lavorare sulla forma urbana della densità e per controllare l'edificabilità di un terreno, è utile tenere conto di più parametri numerici di densità, come è stato fatto nella tesi. I parametri numerici utilizzati sono stati: la *Coverage*, la *Floor Area Ratio*, l'*HEI*, l'altezza massima presente in un'area, la percentuale di superficie occupata dagli edifici e la percentuale occupata dagli *espaces blanc*. È importante sottolineare che questi parametri permettono di misurare e studiare la città esistente e di fare dei confronti tra diversi tessuti edilizi. Questa operazione può essere utilizzata per migliorare alcune aree della città, lavorando su ciò che esiste e non su quello che si può costruire.

"C'è bisogno di un aggiornamento culturale complessivo che preveda da una parte che non venga perduto un patrimonio prezioso di contributi specifici che hanno definito nel passato i caratteri qualitativi delle città (forma, funzione, ecc). Dall'altra che la disciplina dell'architettura modifichi e aggiorni le proprie metodologie di indagine rivedendo e reinterpretando i termini e i parametri che hanno costituito per molti anni un sicuro appoggio disciplinare, appannaggio esclusivo delle discipline urbanistiche." ¹⁰

¹⁰ Maria Federica Ottone, Roberta Cocci Grifoni, Graziano Enzo Marchesani, Dajla Riera, *Densità - intensità. Elementi materiali ed immateriali per una valutazione della qualità urbana*, *Techne* n.17, 2019

6. L'inizio di una nuova ricerca tra *densità, forma e ambiente*

Il capitolo precedente ha messo in evidenza che la relazione tra densità e forma urbana è un tema che ha sempre rivestito un ruolo importante nelle politiche urbane delle città occidentali. Negli ultimi anni, sia in America, che in Europa le amministrazioni delle città stanno mettendo a punto nuovi strumenti per il controllo della densità. Controllare la densità di una città significa controllare quanto si può costruire su un dato terreno e che forma devono avere gli edifici.

Come si può controllare in futuro la densità? Come si può lavorare in futuro sulle forme urbane della densità?

Queste due domande aprono ad una discussione culturale sulla relazione tra densità e forma. La ricerca svolta a Parigi sulla relazione tra *building density* e forme urbane è stata utile per giungere a delle considerazioni importanti riguardo al tema:

1. La prima considerazione è che partendo da un incrocio tra certi dati di densità (*Coverage*, *Floor Area Ratio* e *HEI*) si può stabilire una relazione con la forma urbana.
2. La seconda considerazione è che la relazione tra densità e forma urbana funziona, ma non sempre. Una determinata combinazione di valori di *building density* può non corrispondere ad una forma urbana specifica. Per esempio la combinazione con *Floor Area Ratio* alta, una *Coverage* alta e un *HEI* medio/alto, nella città di Parigi, non corrisponde sempre ad un'unica forma urbana. Quindi, il controllo della forma urbana forse non deve essere definita solo da questi tre valori di densità ma deve passare anche da altri strumenti, che sono degli strumenti di forma. Gli strumenti di forma che, in alcuni regolamenti edilizi già esistono, sono ad esempio gli allineamenti o gli arretramenti, le altezze massime e le distanze minime da altri edifici.

Quello che è emerso dallo studio svolto su Parigi è che controllare la densità della città solo attraverso i rapporti tra superficie fondiaria e costruito è limitativo. A questi rapporti devono essere aggiunti dei parametri che tengono conto dello specifico contesto in cui si opera. Nell'analisi svolta nella tesi ai coefficienti numerici di densità (COV, FAR e HEI) sono stati aggiunti altri parametri numerici come l'altezza massima presente in un'area, la percentuale di superficie occupata da edifici e la percentuale di *espaces blanc*. Solo lavorando con più parametri si è riscontrata la relazione tra i numeri e la forma.

A questi parametri potrebbe essere aggiunta una valutazione degli effetti sull'ambiente che densità e forma generano in uno specifico contesto urbano. Una delle applicazioni dello studio qui proposto sulla *building density* potrebbe riguardare il tema ambientale. La forma degli edifici, la loro impronta a terra, i materiali con cui vengono costruiti influisce sia sul riscaldamento globale che sulla permeabilità dei suoli. Nel 2015, durante la conferenza di Parigi sul clima (COP21) è stato firmato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sui cambiamenti climatici. L'accordo stabilisce un quadro globale per evitare pericolosi cambiamenti climatici, limitando il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C e proseguendo con gli sforzi per limitarlo a 1,5 °C. Uno degli strumenti per limitare il riscaldamento globale è lavorare sulla forma e sulla densità delle città.

L'idea alla base di una ricerca futura potrebbe essere quella di capire se esiste una relazione tra i parametri numerici di densità, la morfologia del costruito e gli effetti ambientali causati dalle forme urbane. Se si confermasse l'esistenza di questa relazione, si potrebbero ipotizzare quali sono le priorità degli interventi sullo spazio pubblico a partire da un'analisi dei dati sulla densità che descrivono la città esistente. Inoltre, si potrebbe capire se le soluzioni

comunemente adottate per il trattamento delle isole di calore hanno gli stessi effetti su tutte le forme urbane o se determinate categorie di forme urbane descritte dai parametri numerici di densità dovrebbero avere delle misure specifiche che migliorino le condizioni ambientali. A proposito di questa ultima considerazione, in un documento dell'Apur relativo all'isola di calore parigina viene illustrato che : "*Mentre oggi sono note le principale famiglie di soluzioni per il trattamento del Urban Heat Island (UHI): utilizzo dell'acqua, rivegetazione, modifica dei rivestimenti, riduzione dei consumi energetici dell'area; D'altra parte, l'impatto di queste misure di adattamento è estremamente dipendente dalle forme urbane che incontriamo nelle città. Se, ogni città ha la propria isola di calore a seconda della sua configurazione urbana complessiva, ogni città ha anche le proprie soluzioni di adattamento. Per definire una politica di adattamento è necessario proiettarsi nei tessuti urbani e guardare a scala molto piccola per ciascuno di essi quale misura di adattamento ha il maggiore impatto[...]*".¹

¹ Apur, *Les Îlots de Chaleur urbains à Paris_Cahier#1*, Dicembre 2012

7. Riferimenti

Bibliografia/334

Sitografia/340

Open Data/ 341

Bibliografia

Alexander Christopher, *Note sulla sintesi della forma*, 1967, Il saggiatore, Milano 1967

Agenzia Europea dell'ambiente, *Il suolo e il cambiamento climatico*, Settembre 2015_ <https://www.eea.europa.eu/>

American society of planning officials, *Floor Area Ratio*, Chicago, Giugno 1958

Angel, Lamso-Hall, Guerra, Liu, Galarza e Blei, *Our Not-So-Urban World*, The Marron Institute of Urban Management, New York University; Agosto 2018

Apur "*La densité, un bon outil pour connaître Paris?* ", Marzo 2002

Apur, *Les îlots de Chaleur urbains à Paris_Cahier#1*, Dicembre 2012

Apur, *Construire mieux et plus durable: Incidence de la loi ALUR sur l'évolution du bâti parisien*, Dicembre 2014

Apur, *Les îlots de Chaleur urbains à Paris_Cahier#2: Simulations climatiques de trois formes urbaines parisiennes et enseignements*, Maggio 2014

Arribas-Bel Daniel, Nijkamp Peter, Scholten Henk, *Multidimensional urban sprawl in Europe: a self-organizing map approach*, Computer Science, Geography 35(4), Luglio 2011

Aurambout, Barranco, Herrera, Jacobs, Lavallo, Silva, *Indicators and trends for EU urban areas*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014

A+t research group, *Why density?*, a+t architecture publishers, Vitoria-Gasteiz, 2015

A+t research group, *50 urban blocks*, a+t architecture publishers, 2017

Batty Michael, *The new science of cities*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2013

Brueckner Jan K., *Urban sprawl: Lessons from Urban Economics*, in William G. Gale and Janet Rothenberg Pack, eds., *Brookings-Wharton, Papers on Urban Affairs*, Brookings Institution Press, 2001

Campobenedetto Daniele, *Paris les Halles. Storie di un futuro conteso*, Franco Angeli, Milano, 2017

Campoldi Julie, MacLean Alex S., *Visualizing Density*, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Massachusetts, 2007

Capozza Claudia, *Urban sprawl in Italia. Gli effetti sull'ambiente e il ruolo delle smart mobility*, EyesReg, Vol.5, N.1-Gennaio 2015

Castex Jean, Depaule Jean-Charles, Panerai Philippe, *Formes urbaines, de l'îlot à la barre*, Éditions Parenthèses, Marsiglia, 1997

Cerdà Ildefonso, *Teoria generale dell'urbanizzazione*, Jaka book, Milano, 1985

Climate Central, *Le stranezze del clima. Che cosa sta cambiando, e perché*, Zannichelli, Bologna, 2013

Cocci Grifoni R., Marchesani G.E., Ottone M.F., Riera D., *Densità - intensità. Elementi materiali ed immateriali per una valutazione della qualità urbana*, Techne n.17, 2019

Commissione Europea, *Attuazione della strategia tematica per la protezione del suolo e attività in corso*, Bruxelles, Febbraio 2012

Consiglio nazionale degli architetti P.P.C., *Abitare il paese. Città e territori del futuro prossimo*, Documento programmatico, luglio 2018
Coppola Emanuela, *Densificazione vs dispersione urbana*, TeMA, 4 Febbraio 2012

Conti L., *Terra a rendere*, in "Urbanistica informazioni", n.91,

INU Edizioni, 1987

De Pascali Paolo, *Città ed energia. La valenza energetica dell'organizzazione insediativa*, Franco Angeli, Milano, 2008

Decreto del Presidente della Giunta regionale n. 39/R, *Norme per il governo del territorio in materia di unificazione dei parametri urbanistici ed edilizi per il governo del territorio*, Regione Toscana, 24 luglio 2018

Dillon Liam, *Building dense cities was California's cure for the housing crisis. Then came coronavirus*, Los Angeles Times, 26 aprile 2020

Drew Rachel Bogardus, *A city revival? it depends on your definition*, Joint Center for Housing Studies of Harvard University, 20 agosto 2015

Duong M.H., Swart R., *Agreeing to disagree: Uncertainty management in assessing climate change, impacts and responses by the IPCC*, Climatic Change, Agosto 2009

Ehrenhalt Alan, *The Great Inversion and the Future of the American City*, Vintage books, New York, 2012

European commission - Joint Research Centre, *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*, EEA, Copenhagen, 2006

Faludi Andreas, *The "Blue Banana" revisited*, European Journal of Spatial Development, Marzo 2015

Forty Adrian, *Parole e edifici. Un vocabolario per l'architettura moderna*, Pendragon, Bologna 2000

Foucault Michel, *Sorvegliare e punire. Nascita della prigione*, Einaudi, Torino, 1976

Gehl Jan, *Città per le persone*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2017

HB2 - Department for Building Construction and Design

(Vienna University of Technology), *Housing Density*,
Springer, Vienna, 2012.

IPCC, "*Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*,"
Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York,
USA, 2014

IPCC, "*Summary for policymakers*" in "*Climate change 2014: Impacts,
Adaptation, and Vulnerability*", Cambridge University Press,
Cambridge, UK and New York, USA, 2014

Jacobs Jane, *The Death and Life of Great American Cities*, trad. It:
Vita e morte delle grandi città. Saggio sulle metropoli americane, Einaudi,
Torino, 1969

Joo Hwa P. Bay, Steffen Lehmann, *Growing Compact - Urban Form,
Density and Sustainability*, Routledge, New York, 2017

Kotkin Joel, *The Human City. Urbanism for the Rest of Us*, Agate B2,
Chicago, 2016

Journal de l'Agence, *Urbanisme: COS, POS, PLU...les nouvelles règles
du jeu*, 23 luglio 2016

Rem Koolhaas, *Junkspace*, Quodlibet, Macerata, 2006

Lal Rattan, *Carbon sequestration*, Philosophical Transactions of
The Royal Society Biological Sciences , Marzo 2008

LAN, *Paris Haussmann – Modél de ville*, Editions Pavillon de l'Arsenal,
Paris & Park Books editions, Zürich, 2017

Lee Hyojung, *Reconciling the back to the city thesis with sustained
suburban growth*, Joint Center for Housing Studies of Harvard
University, 16 ottobre 2018

Le Corbusier, *La Ville radieuse*, Boulogne-Seine, 1935

Jacques Le Goff, *Medieval Civilization 400-1500*, 1988, (*La Civilisation
de l'Occident Médiéval*, Arthaud, Parigi, 1984)

Lefebvre Henri, *La produzione dello spazio*, PGRECO edizioni, Milano, 2018

Leray Christophe, *La densité n'est pas l'ennemi du bien*, Chroniques d'architecture, Giugno 2016

Lo C.P., Quattrochi Dale A., *Land-Use and Land-Cover Change, Urban Heat Island Phenomenon, and Health Implications: A Remote Sensing Approach.*, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, Vol.69, No. 9, Settembre 2003

Massachusetts Institute of Technology, *Density Atlas*, 2011

Mairie de Paris, *Plan Local d'Urbanisme de Paris, Règlement* (tome 1), 13 Dicembre 2019

Marshall Stephen, *Urban coding and planning*, Routledge, New York, 2011

Ministero per i lavori pubblici, DM 1444/1968, *Decreto ministeriale del 2 aprile 1968, Art.7: Limiti di densità edilizia*

MVRDV, ACS, AAF; *Pari(s) Plus Petite (capa-city)*, Série II: études 2: habiter le grand Paris; 2013

Núñez M., Oke T.R., *The energy balance of an Urban Canyon*, Journal OF Applied Meteorology, Gennaio 1977

Oto-Peralías Daniel, *The Medieval Frontier Origins of a Country's Economic*, University of St Andrews, Settembre 2017

Papa Francesco, *Lettera enciclica "Laudato si"*, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano, 2015

Pesaresi, M., Melchiorri, M., Siragusa, A., & Kemper, T., *Atlas of the Human Planet - Mapping Human Presence on Earth with the Global Human Settlement Layer*, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo: Commissione europea, 2016

Pileri Paolo, *Suolo, oneri di urbanizzazione e spesa corrente. Una*

storia controversa che attende una riforma fiscale ecologica., Territorio,
Gennaio 2009

Pileri Paolo, *Politiche di uso del suolo davanti ai cambiamenti climatici: adattamento e/o cura e salvaguardia?* in "I cambiamenti climatici tra mitigazione e adattamento. Politiche e scenari per lo sviluppo sostenibile dei territori delle Regioni. Obiettivo Convergenza 2007-2013.", Ministero dell'ambiente, Ottobre 2012

Pranlas Jean-Pierre, *Density, Architecture and Territory - Five European Stories*, Jovis Verlag Gmb, Berlino, 2016

Reale Luca, *Densità, Città, Residenza. Tecniche di densificazione e strategie anti-sprawl*, Gangemi Editore, Roma, 2008

Schittisch Christian, *Alta densità abitativa. Idee, progetti, realizzazioni.*, Edizioni Detail, Monaco di Baviera, 2005

Segapeli Silvana, *La città per "frammenti". Un nuovo paesaggio urbano per Paris Seine Rive Gauche*, (h)ortus, n.6 Aprile 2008

Sennet Richard, *Costruire e abitare. Etica per la città*, Feltrinelli, Milano, 2018

SIDIEF, *La casa in Italia. Sintesi delle ricerche*, Aprile 2019, Roma

Sim David, *Soft City. Building Density for Everyday Life*, Island Press, Washington, 2019

Stern Nicholas, *The economics of climate change. The Stern Review*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA, 2007

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, *Population Division (2014). World Urbanization Prospects: The 2014*

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, *World Urbanization Prospects 2018: Highlights*, New York, 2019

UN Habitat, *Planning sustainable cities - Global report of human*

settlements, Earthscan, Londra, 2009

Wakefield Nigel, *Density and typology*, Node Urban Design, England, 9 dicembre 2016

Sitografia

Enciclopedia Treccani: <http://www.treccani.it/enciclopedia/>

SPUR (San Francisco Bay Area Planning and Urban Research Association): <https://www.spur.org/>

Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/>

The World Bank: <https://www.worldbank.org/>

LuminoCity3D: <https://luminocity3d.org/>

Central Intelligence Agency: <https://www.cia.gov>

Our World in Data: <https://ourworldindata.org>

SDG (Sustainable Development Goals): <https://sdg-tracker.org/>

United Nation_ Department of Economic and Social Affairs_ Population Dynamics: <https://population.un.org/wup/Download/>

United Nation_ Sustainable development goals: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>

UN World Urbanization Prospects: <https://population.un.org/wup/Download/>

Accordo di Parigi: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en

Warming Stripes for Globe: <https://showyourstripes.info/>

United States Census: <https://www.census.gov/>

Densità demografica di Parigi: <https://www.apur.org/fr/geo-data/densite-population>

Densità occupazionale di Parigi: <https://www.apur.org/fr/geo-data/densite-emploi>

Le zones d'aménagement concerté (ZAC): <https://www.paris.fr/pages/les-zones-d-amenagement-concerte-zac-5763>

Quartiere Olympiades: <https://www.paris.fr/pages/les-olympiades-13eme-2738/>

GPRU_Saint Blaise: <https://www.paris.fr/pages/quartier-saint-blaise>

GPRU_Porte de Vincennes: <http://www.portedevincennes.fr/>

GPRU_Broussais: <https://www.paris.fr/pages/projet-14e-broussais-2996/>

Open Data

Database "Volumes Bâtis": <https://opendata.paris.fr/explore/embed/dataset/volumesbatisparis/>

Portale cartografico del Plan local d'urbanisme: <https://capgeo.sig.paris.fr/Apps/ParisPLU/>

Grazie!
Thanks!
Merci!



"Respirare Parigi, conserva l'anima" - Victor Hugo

Parigi, 27 febbraio 2020

Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile
Politecnico di Torino
Dicembre 2020