Strategie per la mitigazione dell'isola urbana di calore a Torino





Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il progetto sostenibile A.a. 2021/2022 Sessione di Laurea: Febbraio 2022

Strategie per la mitigazione dell'Isola Urbana di Calore a Torino

Il caso di Spina 1 in Borgo San Paolo

Relatori: Candidata:

Prof. Valerio Roberto Maria Lo Verso Caterina Guglieri

Prof. Angelo Sampieri

Dott. Matteo Trane

Innanzitutto ringrazio il Professor Lo Verso per aver condotto questo studio insieme a me con grande entusiasmo. Inoltre ringrazio il Professor Sampieri ed il Professor Trane per aver collaborato in maniera stimolante.

> Ai miei genitori Paola e Giovanni, ai miei fratelli Francesco e Vittoria, ai miei nonni e a Maurizio.

INDICE

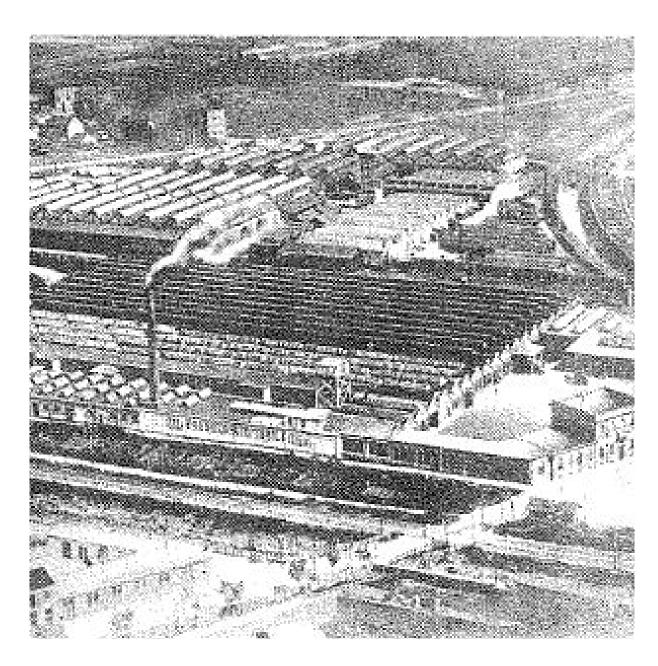
U. I	abstract	pag. 18
0.2	premessa	pag. 20
0.3	obiettivi	pag. 21
1	Spina 1 a Torino	pag. 23
	1.1 il luogo e le sue immagini	pag. 25
2	Nascita di un nuovo complesso residenziale	pag. 39
	2.1 dalle cascine agricole alla dismissione della Materferro	pag. 41
	2.2 il P.R.G. del 1995 e l'Ambito Spina 1	pag. 49
	2.3 gli anni 2000 ed il nuovo complesso residenziale	pag. 55
	2.3.1 opere di urbanizzazione	pag. 57
	2.3.2 il complesso residenziale	pag. 57
	2.3.3 le sistemazioni superficiali	pag. 60
	2.3.4 il progetto delle torri mai realizzate ed il parco a clessidra	pag. 60
	2.4 il parco senza identità	pag. 66

J	Panorama del settore edilizio e del mercato immobiliare	pag. 73
	3.1 attività edilizia a Torino negli anni 2000	pag. 75
	3.2 andamento demografico e valori di mercato	pag. 79
4	Il fenomeno Isola Urbana di Calore	pag. 81
	4.1 definizione e fattori d'influenza	pag. 83
	4.2 strategie per una progettazione consapevole	pag. 84
ре	Spina 1: studio degli elementi architettonici er una valutazione critica dello stato di fatto in rmini di sostenibilità	pag. 87
	5.1 Rilievo	pag. 89
	5.1.1 masterplan dello stato di fatto con funzioni	pag. 90
	5.1.2 arredo urbano ed illuminazione pubblica	pag. 91
	5.1.3 sezioni urbane	pag. 95
	5.1.3 sezioni urbane 5.1.4 sezioni stradali	pag. 95 pag. 98
	5.1.4 sezioni stradali	pag. 98
	5.1.4 sezioni stradali 5.1.5 specie arboree	pag. 98 pag. 101
	5.1.4 sezioni stradali 5.1.5 specie arboree 5.2 classificazione delle superfici e dei flussi	pag. 98 pag. 101 pag. 104
	 5.1.4 sezioni stradali 5.1.5 specie arboree 5.2 classificazione delle superfici e dei flussi 5.2.1 mappa del non costruito 	pag. 98 pag. 101 pag. 104 pag. 105

	5.2.5 flussi ed accessi carrabili	pag. 110
	5.2.6 flussi ed accessi pedonali	pag. 111
	5.3 analisi microclimatica dello stato di fatto	pag. 113
	5.3.1 analisi di illuminazione naturale	pag. 114
	5.3.1.1 calcolo della radiazione	pag. 115
	5.3.1.2 calcolo Sky View Factor con materiali realistici	pag. 116
	5.3.2 valutazione delle condizioni microclimatiche nel sito	pag. 117
	5.3.2.1 Condizione estiva: temperatura dell'aria	pag. 120
	5.3.2.2 Condizione estiva: temperatura superficiale	pag. 124
	5.3.2.3 Condizione estiva: velocità del vento	pag. 125
	5.3.2.4 Condizione invernale: temperatura dell'aria	pag. 126
	5.3.2.5 Condizione invernale: temperatura superficiale	pag. 130
	5.3.2.6 Condizione invernale: velocità del vento	pag. 131
	5.3.3 cosa suggeriscono i risultati delle simulazioni	pag. 132
6		pag. 133
0	Proposta di Riqualificazione dello spazio aperto e di mitigazione del microclima	pag. 134
	6.1 Riferimenti progettuali	pag. 136
	6.1.1 Resilienza: il progetto Rik Wouterstuin (di OKRA landscape architects)	pag. 136
	6.1.2 Mitigazione: i progetti Re-Think Athens e Van Nispenpark (di OKRA landscape architects)	pag. 137
	6.1.3 Funzionalità: il progetto Theatreplein (di Studio Associato Bernardo Secchi e Paola Viganò)	pag. 138

	6.2 Un nuovo volto per Spina 1	pag. 139
	6.2.1 Assonometria di progetto	pag. 141
	6.2.2 Masterplan di progetto	pag. 142
	6.2.3 Utilizzo dello spazio pubblico: informale	pag. 143
	6.2.4 Utilizzo dello spazio pubblico: mercato	pag. 144
	6.2.5 Utilizzo dello spazio pubblico: festival artistico-culturale	pag. 145
	6.2.6 Sezioni urbane	pag. 146
7	Analisi microclimatica dello stato di progetto	pag. 149
	7.1 analisi di illuminazione naturale	pag. 151
	7.1.1 calcolo della radiazione	pag. 153
	7.1.2 calcolo Sky View Factor con materiali realistici	pag. 154
	7.2 effetti microclimatici della proposta di riqualificazione	pag. 155
	7.2.1 Condizione estiva: temperatura dell'aria	pag. 157
	7.2.2 Condizione estiva: temperatura superficiale	pag. 161
	7.2.3 Condizione estiva: velocità del vento	pag. 162
	7.2.4 Condizione invernale: temperatura dell'aria	pag. 163
	7.2.5 Condizione invernale: temperatura superficiale	pag. 167
	7.2.6 Condizione invernale: velocità del vento	pag. 168
	7.3 cosa suggeriscono i risultati delle simulazioni	pag. 169

8 Temperatura dell'aria: confronto tra lo stato di	
fatto e lo stato di progetto	pag. 171
8.1 Confronto	pag. 173
8.2 Condizione estiva: Temperatura dell'aria	
·	pag. 175
8.3 Condizione invernale: Temperatura dell'aria	pag. 183
9 Analisi di Comfort: confronto tra stato di fatto e stato di progetto in temperature superficiali ed	
indice PET	pag. 191
9.1 Confronto	pag. 193
9.2 Condizione estiva: Temperature superficiali	pag. 195
9.3 Condizione invernale: Temperatura percepita (indice PET)	pag. 197
10 Conclusioni	pag. 209
10.1 Conclusioni	pag. 211
10.2 Ulteriori sviluppi progettuali	pag. 213
11 Bibliografia, Sitografia e Fonti Immagini	pag. 217
11.1 Bibliografia e Sitografia	pag. 218
11.2 Fonti immagini	pag. 225
Ringraziamenti	pag. 233



2 / Vista aerea dello stabilimento F.I.A.T. Materferro per la produzione di materiale ferroviario negli anni '20 del '900.

Città di Torino, Divisione Infrastrutture e Mobilità, Settore Urbanizzazioni

PRIU Spina 1,(2011)" Sistemazione Superficiale Piazza Marmolada, Relazione Illustrativa Relazione Agronomica Progetto Esecutivo", Torino

© Città di Torino - www.comune.torino.it

Disponibile in: http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01_relazione.pdf Visitato al: 31.01.2022

- 0.1 abstract
- **0.2** premessa
- 0.3 obiettivi

0.1 Abstract [it]

La costruizione della linea della metropolitana 2 ha riportato all'attenzione gli obiettivi del P.R.G. del 1995, che modificato il volto della Città di Torino con progetti di recupero del patrimonio industriale dismesso.

Lo scopo della tesi è di riqualificare gli spazi lasciati incompiuti dal progetto "Spina 1", uno dei quattro ambiti della "Spina Centrale" realizzata a Torino negli anni 2000. Questi spazi vengono descritti attraverso una raccolta fotografica realizzata tra Settembre e Ottobre del 2021 e grazie ad uno studio delle fasi e dei processi costruttivi che hanno portato allo stato di degrado di alcune aree. Si analizzano inoltre le condizioni del mercato immobiliare in relazione all'andamento demografico per comprendere in che misura l'area è stata vissuta.

La tesi quindi si concentra su una stima della presenza del fenomeno "Isola Urbana di Calore" delineandone le cause e le possibili strategie di riduzione, attraverso il rilievo dei materiali delle superfici e dei flussi di traffico. Si valutano dunque le condizioni microclimatiche attraverso i programmi "Climate Studio" per Rhino, con cui si quantifica la radiazione solare che raggiunge le superfici ed il fattore "Sky View Factor" ovvero la percentuale di volta celeste "vista" dagli elementi e dalle superfici, ed "Envi-Met", con cui si calcolano le temperature dell'aria, delle superfici e la velocità del vento in condizioni invernali ed estive.

Viene dunque proposto uno progetto di riqualificazione che introduca elementi mitigatori del microclima, che renda l'area attrattiva e che abbia un basso impatto sulle condizioni di proprietà. Infine si mostra un confronto tra l'indice P.E.T (Temperatura Equivalente Fisiologa) prima e dopo l'intervento di riqualificazione.

0.1 Abstract [en]

The construction of the subway line 2 brought back to the attention the objectives of the P.R.G. of 1995 that modified the City of Turin with projects of recovery of the dismissed industrial heritage.

The aim of the thesis is to retain the spaces left unfinished by the project "Spina 1", one of the four areas of the "Spina Centrale" project, realized in Turin in the years 2000. These spaces are described through a collection of photographs realized between September and October 2021 and thanks to a study of the phases and frocesses of construction that led to the degradation state of some areas.

Furthermore the conditions of the real estate market are analyzed in relation to the demographic development to understand to which extent the area has been lived.

The thesis then focuses of an estimation of presence of the phenomenon "Urban Heat Island" defining the causes and the possible reduction strategies, through a survey of the materials of the surfaces and of the fluxes of traffic.

Therefore the evaluation of the microclimatic conditions is carried out through the programs "Climate Studio" for Rhino, through which the amount of solar radiation hitting the surfaces and the "Sky View Factor" that is the percentage of the sky dome "seen" by the elements and the surfaces are quantified, and "Envi-Met", through which the air and surface temperatures and the wind speed are calculated in winter and summer conditions. It is then proposed a project of requalification to introduce elements of microclimatic mitigation, that can make the area attractive and that has a low impact on the conditions of ownership.

Lastly, it is show a comparison between the P.E.T. (Physiologal Equivalent Temperature) index before and after the intervention of redevelopment.

0.2 Premessa

La fabbrica della FIAT ha avuto un fortissimo impatto sulla città di Torino, alcune volte anche inglobando esistenti attività al fine di aumentare la propria produzione. Uno dei casi più evidenti è quello delle Officine Materferro, già produttrici di materiale ferroviario fin da metà dell'800, che nei primi anni del '900 furono appunto incorporate dal marchio automobilistico.

Negli anni '80 del '900 molti degli stabilimenti vennero dismessi e Torino si ritrovò con un immenso patrimonio architettonico in stato di abbandono.

Fu grazie al Piano Regolatore Generale del 1995 progettato da Vittorio Gregotti e Augusto Cagnardi che questi stabilimenti vennero considerati come fulcro della rigenerazione urbana della città. Altro elemento portante di tale PRG fu il disegno di tre assi di sviluppo della città, il Parco Fluviale del Po, Corso Marche e la nuova colonna dorsale della città: la Spina Centrale.

La Spina Centrale fu realizzata al fine di ricucire due parti della città da tempo separate su un tratto di 12 km, furono individuate quindi quattro aree lungo l'asse in urgenza di una trasformazione, una di queste, individuata come "area tattica" fu proprio quella su cui sorgevano le Officine Materferro, denominata Spina 1.

L'area di Spina 1 fu individuata come rivolta ad ospitare nuovi spazi residenziali con la costruzione di quattro edifici a corte di qualità architettonica, spazi di terziario rivolto alla città e un grande spazio pubblico. Il progetto originario prevedeva inoltre la realizzazione della torre per uffici della Regione Piemonte, in quanto area di culmine della Spina.

L'effetto della spinta di trasformazione data dal PRG del '95 però rimase forte fino all'alba delle Olimpiadi svolte a Torino nel 2006 quindi il"comparto" residenziale, che fu uno dei primi lavori svolti sull'area tra il 2002 ed il 2005, fu completamente realizzato, mentre lo spazio pubblico fu rimasto in parte

incompiuto.

In particolare, per quanto riguarda il triangolo di suolo compreso tra Corso Lione, Corso Mediterrano e Via Enrico Martini Mauri, diversi progetti si sono susseguiti.

Fu proprio su questo lotto che dovevano sorgere gli uffici della Regione Piemonte quando nel 2001 il progetto venne spostato in area Avio a Lingotto ed i diritti edificatori furono messi all'asta con un'aggiunta di 6000 mq destinati a residenziale.

Venne bandito quindi un secondo concorso internazionale di progettazione rivolto alla realizzazione di due torri di dimensioni ridotte rispetto di quella prevista per la Regione Piemonte, e destinate ad uffici e residenze. Anche il "Progetto Porta Europa", vincitore del concorso, però non giunse mai a compimento.

L'area rimane tutt'ora in stato di forte abbandono, con il mantenimento dei muri perimetrale delle Officine Materferro alti circa 4 metri ed una vasta quantità di verde incolto e trascurato.

In questa striscia di terra fu inoltre interrato il passante ferroviario che però non fu mai stato messo in funzione.

In vista della realizzazione della nuova linea metro 2, che troverà un approdo nella stazione Zappata, proprio vicino all'area di Spina 1, su Largo Orbassano, la tesi propone una soluzione progettuale volta alla riqualificazione dello spazio pubblico nell'area ed in particolare a donare a questo triangolo di suolo un carattere identitario, una sistemazione coerente con il progetto della Spina Centrale finora realizzato e consapevole dal punto di vista microclimatico.

Le scelte progettuali sono quindi studiate al fine di mitigare il fenomeno Isola Urbana di Calore, presente nella città di Torino, restituendo uno spazio pubblico permeabile e riparato ma al tempo stesso attrattivo.

0.3 Obiettivi

Lo scopo della tesi è quello di analizare un'area soto diversi aspetti, in modo da poter giudicare le scelte architettoniche ed urbanistiche in modo consapevole, per poi condurre un'analisi approfondita su quanto queste scelte influenzino l'area dal punto di vista microclimatico.

L'area che è stata presa in esame è quella di Spina 1 a Torino, in corrispondenza dell'ex fabbrica Fiat Materferro, in quanto luogo in cui io, autrice della tesi, ho vissuto per circa un anno e mezzo.

Il procedimento di analisi condotto nell'ambito della tesi potrebbe essere replicato per ogni contesto ed ogni genere di fabbricato, almeno nella Città di Torino.

Lo scopo finale quindi è di studiare il patrimonio costruito già presente all'interno delle nostre città e capire come risolvere i problemi termici, di comfort e funzionali realizzando interventi a basso impatti, che non richiedano l'impiego di grandi quantità di risorse in termini ambientali.

Il progetto per il parco che viene proposto vuole risolvere il problema di discomfort provocato da un'area degradata che in passato ospitava fabbricati industriali molto inquinanti e che ora è nelle mani di sè stessa, creando un pericolo probabile anche per la salute dei cittadini.

1

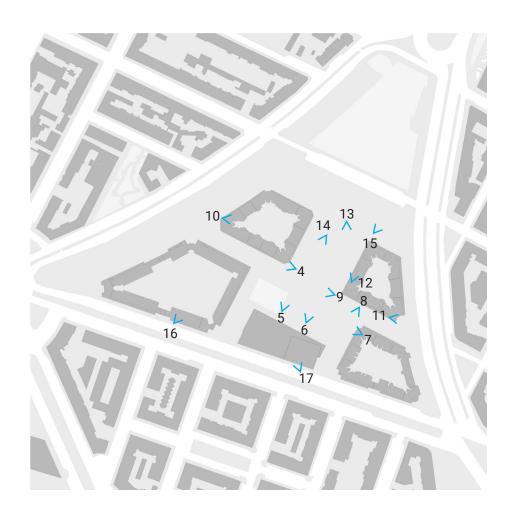
Spina 1 a Torino



1.1 Il luogo e le sue immagini

Lo strumento migliore per catturare l'anima di un luogo è la fotografia.

Attraverso una serie di fotografie, dello spazio tra gli edifici, dello spazio pubblico prima e lo spazio privato della corte dopo viene raccontato lo spazio, l'area oggetto di studio.



fuori scala

M. 1 / Navigatore

Torino, Spina 1, elaborazione dell'autrice su base: "Carta tecnica b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino

Città di Torino - www.comune.torino.it

http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico



 $\bf 4$ / Viale pedonale in Corso Lione 85, tra gli alberi Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



5 / Giardino "La nuova piazza" Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



/ Viale lastricato, Piazza Don Franco Delpiano Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



/ Piazza ribassata, Piazza Don Franco Delpiano Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



8 / Tavoli e sedute, Piazza Don Franco Delpiano Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



 ${\bf 9}$ / Spazio aperto, Piazza Don Franco Delpiano Torino, Spina 1, ${\it @}$ Caterina Guglieri, 2021



/ Edificio residenziale, Corso Lione 85 Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



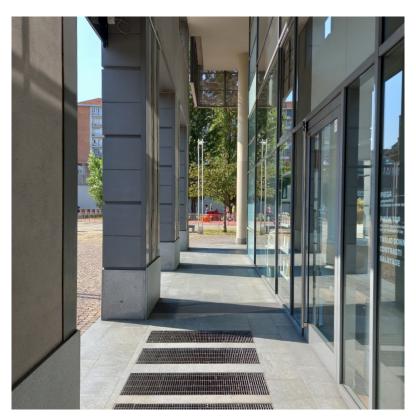
11 / Sedute in cemento e alberi, Corso Mediterraneo 69 Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



12 / Struttura di ombreggiamento artificiale, Piazza Don Franco Delpiano Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



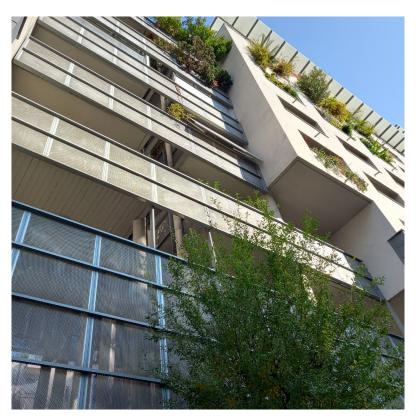
13 / Vista dal viale lastricato: I banchine verdi, l'illuminazione, gli edifici, Piazza Don Franco Delpiano Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



/ Il portico dei negozi, Piazza Don Franco Delpiano Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri 2021



/ Il parcheggio, Via Enrico Martini Mauri Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



16 / I terrazzi, Corso Rosselli Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



17 / Rimanenze dell'ex fabbrica Carrefour Supermarket, Corso Rosselli

Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021

Viene illustrata una rassegna fotografica realizzata all'interno di una delle quattro corti residenziali.

Vengono inoltre mostrate alcune foto del parcheggio sotterraneo che siestende per due piani interrati al di sotto del giardino della corte.





fuori scala

M. 2 / Navigatore

Torino, Spina 1, elaborazione dell'autrice su su base: "Carta tecnica b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino

© Città di Torino - www.comune.torino.it

http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico



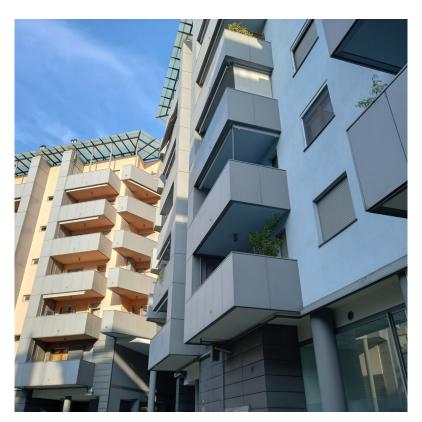
18 / Specie vegetali nella corte Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



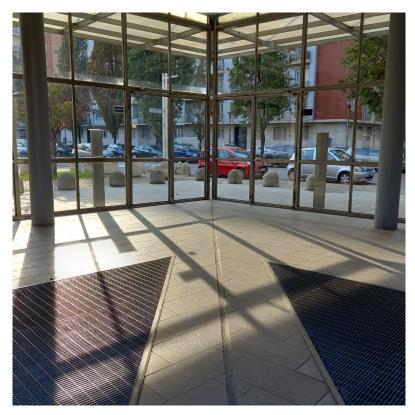
19 / Griglie di aerazione dei parcheggi, a contrasto con le superfici ricreative e gli edifici Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



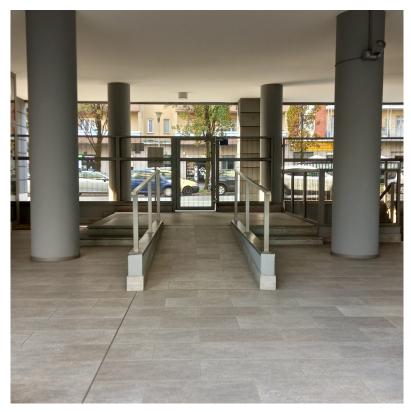
 $\bf 20$ / Attacco a terra degli edifici verso il cortile interno Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



21 / Le facciate colorate Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



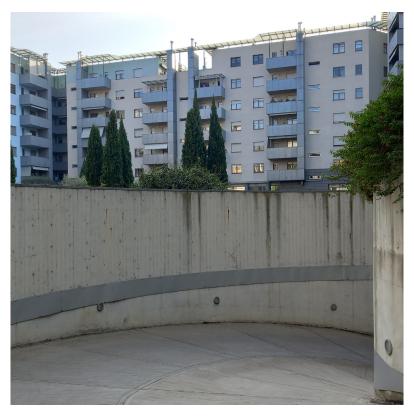
22 / Vetrata ad angolo, più avanti: Corso Rosselli Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



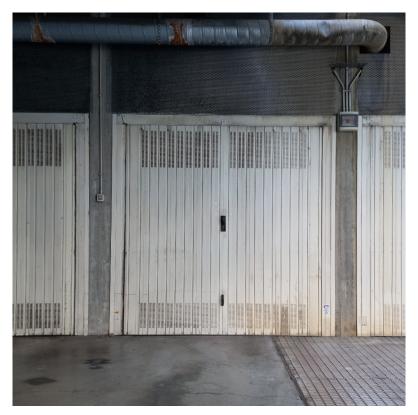
23 / Ingresso pedonale alle residenze e al cortile, più avanti: Corso Rosselli Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



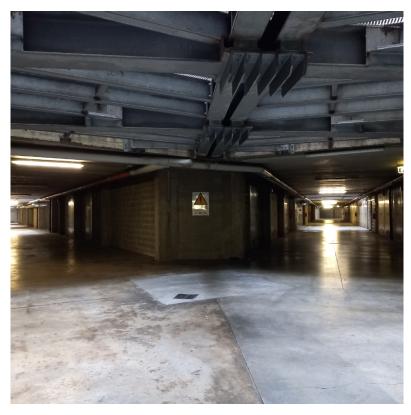
24 / Ingresso carrabile al lotto Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



25 / Rampa d'accesso ai parcheggi interrati Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



/ Box auto singoli nel parcheggio interrato Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



 / Primo piano interrato Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021

2

Nascita ed evoluzione di un nuovo quartiere residenziale



2.1 Dalle cascine agricole alla dismissione della Materferro

Tutte le mappe con dicitura "rielaborazione dell'autrice" in questo documento sono state realizzate su base: "*Carta di sintesi b/n e colori alla scala 1:25000*" in Geoportale, Comune di Torino © http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico

Del passato prettamente agricolo che caratterizzò per lungo tempo l'area su cui nacque Borgo San Paolo rimane ad oggi solo qualche traccia immersa in un ricco scenario di servizi, persone e lavoro.

Agli inizi dell'800 l'area vide uno sviluppo urbanistico incontrollato, dettato dalle scelte autonome dei cittadini che vi si stabilivano senza particolari regole o limitazioni, con conseguenti rischi d'igiene, alla salute e alle risorse del Comune, che avrebbe dovuto demolire e ricosruire in alcune aree. [1]

Vennero quindi progettate alcune strade e successivamente, nel 1853, fu costruita la prima Cinta Daziaria della città, che al contrario amplificò la discrepanza tra la città entro le mura, organizzata e pianificata e la città al di fuori di esse, caotica e senza regole [2].

Lo scopo per cui la cinta venne costruita fu quello fiscale, ma anche quello difensivo. Il Regno di Sardegna era la forza che più stava guidando il processo verso l'Unità d'Italia, quindi doveva tenere al sicuro da eventuali attacchi bellici la propria capitale. Si realizzarono quindi alte mura doppie, costellate da varchi per i controlli e presidiate da caserme con guardie ² [3].

Il tracciamento delle mura pose l'area dell'odierna Spina 1 immediatamente al di fuori fuori e questo fece sì che molte industrie vi si interessassero ³ [4] proprio per la posizione strategica che permetteva loro di non essere gravati dalle imposte sul dazio sui prodotti che entravano in città⁴ [2]. Fu proprio questo fenomeno che determinò il futuro operaio che caratterizzerà l'area nel corso del tempo.

In effetti l'architettura della zona era destinata alle residenze degli operai che lavoravano nelle industrie che vi si insediarono tra cui Itala, Fergat, e la fabbrica Materferro (Piaia E., Pignatelli M., 2018).

Questa fabbrica, destinata alla produzione di materiale ferroviario e delle cosiddette "littorine", fu fondata nel 1835 a Torino sotto il nome di "Officine Diatto" [5].

La trasformazione della città venne sancita ufficialmente nel 1906 grazie al Regio Decreto che approvava il Piano Regolatore Edilizio in cui si definiva il progetto dell'espansione ad Ovest della città verso borgo San Paolo. Fu quindi creata una nuova rete di strade e di viali che in parte si rifaceva ai tracciati esistenti⁶ [2]. Due anni dopo, nel 1908, il

¹ © Città di Torino - www.comune.torino.it "PRIU Spina 1, Sistemazione Superficiale Piazza Marmolada, Relazione Illustrativa Relazione Agronomica Progetto Esecutivo", Torino, pp. 2-15 http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01 relazione.pdf

² © Museo Torino - https://www.museotorino.it/view/s/85ba226a36c342e088dcae0a9ae52851

³ Nel caso del Borgo Lingotto vi furono delle proteste vista l'inclusione all'interno delle mura della cinta, visto il costo maggiorato delle materie prime che erano necessarie per il funzionamento delle industrie (Piaia e Pignatelli, 2018)

⁴ © Città di Torino - www.comune.torino.it , http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01_relazione.pdf op. cit.

⁵ © Museo Torino - https://www.museotorino.it/view/s/c3da6ac4f1af41a689fd012759801839

⁶ © Città di Torino - www.comune.torino.it , http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01 relazione.pdf op. cit.



fuori scala 😃

M. 3 / Collocazione delle due Cinte Daziarie di Torino nella città di oggi

Rielaborazione dell'autrice sulla base di:

"Le tracce anulari delle cinte daziarie nella Torino odierna (segnate in rosso). Immagine tratta da Dipartimento Casa-Città, "Beni culturali ambientali nel comune di Torino, Società degli ingegneri e degli architetti (SIAT), Torino 1984, pp. 674-675" © Museo Torino, "cinte daziarie"

Disponibile in: https://www.museotorino.it/view/s/2708449516b0

49deb7d209fb391fe102, visitato il: 30.01.2022 [38]

Legenda:

Prima Cinta Daziaria: 1853

Seconda Cinta Daziaria: 1912

Spina 1

Piano divenne esecutivo e denunciava la necessità di ampliare la cinta daziaria.

Fu per questo motivo che nel 1912 fu realizzata una nuova cinta, con un'espansione territoriale decisamente maggiore data l'espansione esponenziale della città negli anni precedenti. Anche questa cinta venne dismessa, in epoca fascista da Mussolini, nel 1930⁷ [3] [1]. Nel 1917 la fabbrica venne incorporata alla Fiat, nel cosiddetto "Gruppo Torinese", gruppo di fabbriche presenti in città ⁸ [5].

Nacque quindi la Fiat Materiale Ferroviario (Materferro) che produceva carri ferroviari, carrozze e locomotive a diesel. La produzione sotto il marchio Fiat si rivelò piuttosto redditizia, mentre la fabbrica Itala stava gradualmente entrando in crisi⁹ [5].

Lo sviluppo infrastrutturale della zona portò alla costruzione di Corso Rosselli (che fu inizialmente denominato Corso Bardonecchia e successivamente Corso Parigi) che portò di conseguenza l'edificazione di alcune nuove abitazioni che affiancavano le cascine esistenti, inglobandole nella città che andava sempre più espandendosi.

Attraverso il completamento del raccordo ferroviario tra Milano e Modane in Francia, venne inoltre tracciato Corso Lione, adiacente agli stabilimenti industriali.

È curioso riscontrare che la borgata prese il nome di "Polo Nord" a causa dell'usanza, in quegli anni, di accumulare proprio su Corso Lione la neve che veniva raccolta in città durante l'inverno.

Lo sviluppo industriale della città procedeva in maniera esponenziale, e ciò comportava l'espansione del costruito nelle aree libere al di fuori della città e talvolta anche nei campi coltivati 10 [2].

Fu in questo contesto che nel 1923 venne realizzato lo stabilimento Fiat di Lingotto, costruito in un'area a sud della città, fornita dalla ferrovia, dove i prezzi dei terreni erano decisamente bassi [4].

Mentre la Materferro produceva, nel 1932, la prima littorina, un'automotrice a motore diesel che fu prodotta in serie e che farà aumentare esponenzialmente la produzione della ditta che a fine degli anni '30 contava 760 dipendenti¹¹ [5], venne ad avviarsi un graduale spostamento del patrimonio industriale verso la zona sud della città.

Allo scoppio della seconda guerra mondiale però la ditta, come altre fabbriche torinesi, iniziò a produrre di materiale bellico, aumentando il numero di lavoratori a 2850 ¹² [5]. Queste fabbriche, in quanto anelli logistici e produttivi di stumenti per l'attacco armato, divennero il bersaglio principale degli aerei bombardieri dell'Alleanza. Tra il 20 ed il 21 novembre 1942 vi fu il primo attacco alla Materferro che risentì moltissimo delle bombe che portarono ingenti danni sia alla struttura che ai macchinari realizzati ed utilizzati [4]. Ci furono un totale di sei bombardamenti tra il 1942 ed il 1944 che colpirono la fabbrica e che distrussero il tetto e molte parti della struttura ¹³ ¹⁴ [6].

Questi continui attacchi probabilmente sospesero la produzione per alcuni periodi ed in generale fu complesso mantenere intaccate le paghe degli operai, soprattutto dovendo far fronte ad una ricostruzione di portata ingente [4].

Per questi motivi, già a partire dall'agosto 1942 a Torino vi furono le prime rivolte operaie che continuarono per alcuni anni, con

⁷ © MuseoTorino - https://www.museotorino.it/view/s/85ba226a36c342e088dcae0a9ae52851, op. cit.

⁸ © MuseoTorino - https://www.museotorino.it/view/s/c3da6ac4f1af41a689fd012759801839, op. cit.

⁹ ibidem..

 $^{^{10}}$ © Città di Torino - www.comune.torino.it , http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01 relazione.pdf op. cit.

^{11 ©} MuseoTorino - https://www.museotorino.it/view/s/c3da6ac4f1af41a689fd012759801839, op. cit.

¹² ibidem..

^{13 ©} MuseoTorino - https://www.museotorino.it/view/s/c3da6ac4f1af41a689fd012759801839, op. cit.

^{14 ©} MuseoTorino - https://www.museotorino.it/view/s/5ba56b8f48df44c2bd1dd62fa668f124#par_151480

stop produttivi e scioperi.

All'interno delle fabbriche nacquero i primi movimenti di forze antifasciste, che dopo gli attacchi subiti durante la guerra, e giunti al 1945 in cui ci fu la liberazione dal governo fascista, istituirono dei Consigli di Gestione delle fabbriche nella speranza di una ripresa del lavoro produttivo.

La crisi attraversata in tale periodo si risolse con il periodo del "boom economico" avvenuto a Torino tra gli anni '50 e gli anni '70 [4].

Questo fenomeno portò ad un forte aumento nei salari degli operai, che avendo un maggior potere d'acquisto, ebbero l'opportunità di acquistare gli immobili in cui abitavano.

Il "boom economico" però mostrò ben presto l'altro lato della medaglia: il sistema produttivo cambiò in quello fordista, della produzione di massa che realizzava prodotti standardizzati (Piaia e Pignatelli, 2018) attraverso una catena di montaggio ¹⁵ [7] che gradualmente creò scontento tra gli operai, che questa volta non si ribellavano per un'ingiustizia materiale ma ideologica: molti incarichi venivano ora svolti da macchinari ed il lavoro standardizzato risultava alienante [4]. In questo periodo il luoghi d'incontro operai erano principalmente i cortili degli edifici residenziali (Buonomo L. e Demo F., 2020) [8].

Molte persone provenienti da fuori città, specialmente dal sud, arrivavano a Torino appunto per lavorare nelle fabbriche, e necessitavano di adeguati spazi abitativi. Torino affrontò quindi una fase di estensione territoriale con la grandi interventi di edilizia pubblica popolare.

L'ulteriore passo verso il carattere industriale di Torino si ebbe quando nel 1969 [9] quando il marchio Lancia fu acquisito dalla Fiat ¹⁶ ed acquisì automaticamente il controllo della vita torinese, con spazi dedicati ad i vari comparti della produzione e giornate scandite

dagli orari lavorativi [4].

La Materferro faceva ancora parte del gruppo Fiat, e rappresentava una dei più grandi settori ausiliari del marchio automobilistico (Piaia e Pignatelli, 2018) [4].

Il drastico crollo produttivo che la città sperimentò a fine degli anni '60, con la prima fase di dismissione industriale dovuta allo scontento dei lavoratori delle fabbriche, fu anticipato di qualche anno dalla Materferro che nel 1958 cessò l'utilizzo dei binari che si trovavano all'interno della fabbrica.

Questi binari avevano la funzione fondamentale di collegare la Materferro con le Officine Grandi Riparazioni che si trovavano su Corso Castelfidardo.

Sopra di essi scorreva una piccola locomotiva che fu utilizzata per il trasporto dei prodotti di scarto, e che venne regalata dall'Austria all'Italia in segno di risarcimento per i danni subiti durante la Prima Guerra Mondiale ed arrivò a Torino nel 1918 (Città di Torino, P.Ri.U., 2011)[2].

Con la prima fase di dismissione, avvenuta tra il 1966 ed il 1977, le aziende medio-piccole vennero abbandonate, per spostarsi verso le zone periferiche della città, che costavano di meno in termini economici e su cui non ricadevano particolari vincoli di natura normativa come invece succedeva all'interno della città (Piaia e Pignatelli, 2018).

Anche all'interno della Materferro la crisi produttiva si stava facendo e fu proprio negli anni '70 che la Fiat acquisì le azioni della Società Ferroviaria Savigliano ed iniziò a spostare le attività che si svolgevano nella Materferro nello stabilimento di Savigliano¹⁷. Negli anni '80 avvenne dunque la seconda fase di dismissione industriale, dovuta principalmente al cambio del processo produttivo dal modello fordista ad una produzione orientata a limitare gli sprechi di materiale e di tempo, rispettando le quantità e le tempistiche richieste dal cliente. Questo

^{15 ©} Wikipedia, l'enciclopedia libera, "Fordismo" https://it.wikipedia.org/wiki/Fordismo

¹⁶ © Wikipedia, l'enciclopedia libera, "Lancia (azienda)" https://it.wikipedia.org/wiki/Lancia_(azienda)#cite note-1

¹⁷ © MuseoTorino - https://www.museotorino.it/view/s/c3da6ac4f1af41a689fd012759801839, op. cit.



M. 4 /Stabilimenti Fiat in funzione dal 1920 al 1960 ca.

Rielaborazione dell'autrice su: "Carta 2 - Dinamiche del sistema produttivo tra 1920 e 1950" e "Carta 3 - Dinamiche del sistema produttivo tra il 1960 e il 1970 e il gigantismo metropolitano" in: Piaia E., Pignatelli M., "L'eredità della città fordista: riflessioni sulle dismissioni industriali e sul riuso", Rel. Luca Davico, Rel. Luca Staricco, Politecnico di Torino, Corso di Laurea in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-ambientale, 2018, pp.23-29 Disponibile in: http://www.immaginidelcambiamento.it/bibliografia/tesi_di_laurea [4]

Legenda:

stabilimenti Fiat

--- Ferrovia

metodo fece sì che si riducessero gli spazi necessari richiesti per la produzione e ne conseguì l'abbandono di molti stabilimenti. Gli stabilimenti interessati dalla seconda fase di dismissione furono quelli della Fiat Lingotto, Teskid, Framtek, Materferro ed altri (Piaia e Pignatelli, 2018) [4].

Negli anni '80 infatti cessarono le produzioni all'interno della Materferro che venne gradualmente abbandonata¹⁸.

Molte delle fabbriche dimesse costruite fuori dall'area centrale della città, come nel caso della Materferro, assunsero valori altissimi, alti prezzi di ristrutturazione e su di loro gravarono anche limiti normativi; quindi un grande partimonio di fabbriche dismesse tra cui la Materferro, fu rimasto abbandonato per anni (Piaia e Pignatelli, 2018) [4]. Finchè nel 1989, le fabbriche ed i cosiddetti "vuoti urbani" dovuti alla dismissione industriale tornarono a giocare un ruolo centrale nell'interesse del Comune di Torino, diventando fulcri del progetto per il nuovo Piano Regolatore del 1995.

^{18 ©} MuseoTorino - https://www.museotorino.it/view/s/c3da6ac4f1af41a689fd012759801839, op. cit.





© Politecnico di Torino , © Immagini del Cambiamento, Torino Prima e Dopo Fonte: http://www.immaginidelcambiamento.it/ Fonte archivistica: Archivio Storico Città Torino

2.2 Il P.R.G. del 1995 e l'Ambito Spina 1

All'indomani della dismissione industriale la zona del quartiere San Paolo si ritrovò denaturata di un carattere che per tanti anni l'aveva contraddistinta all'interno della città. L'enorme patrimonio di stabilimenti industriali abbandonati diffuso su tutta la città, capitale d'industria fino agli anni della produzione di massa, era diventato obsoleto e necessitava di una riqualificazione.

Un primo tentativo di realizzare un Piano fu rilasciato nel 1980. Si trattava di un Piano Regolatore Preliminare realizzato a partire dal 1977 su volontà del Consiglio Comunale del Comune di Torino a cui faceva capo il sindaco Diego Novelli (Viglino, 2018) [10]. Questo Piano fu realizzato al fine di dare un futuro una città che era stata completamente stravolta tra gli anni '60 e gli anni '80 e che aveva in mano, come ultima versione di Piano vigente, quella del 1959, chiaramente obsoleta.

Le analisi che sono state svolte per poter programmare questo Piano, coprendevano un'acuta indagine storica realizzata nel 1984 dal Politecnico di Torino, Dipartimento Casa-Città (Società degli Ingegneri e Architetti in Torino) [10].

Questo rilievo dell'edificato, racchiuso ne il documento "Beni culturali ambientali nel Comune di Torino" permise di rilevare i luoghi che contraddistinsero la vita operaia e sociale della classe media fino ad allora, classificandoli come beni documentari. Quindi non ci si rivolgeva più solamente alla città della zona centrale ed i suoi beni culturali, ma anche alla città che si era espansa, lungo i bordi, oltre le mura delle cinte daziarie [10]. Questo primo slancio risulterà di grande importanza pochi anni dopo, nell'ambito

della stesura del Piano Regolatore Generale del 1995 [7], quando verrà realizzato, sempre da parte del Dipartimento Casa-Città del Politecnico, il volume "Qualità e valori della struttura storica di Torino" del 1992 su cui si baserà il progetto per il nuovo PRG del 1995. Il documento realizzato nel 1984, analizza al Capitolo 4, il Quartiere San Paolo.

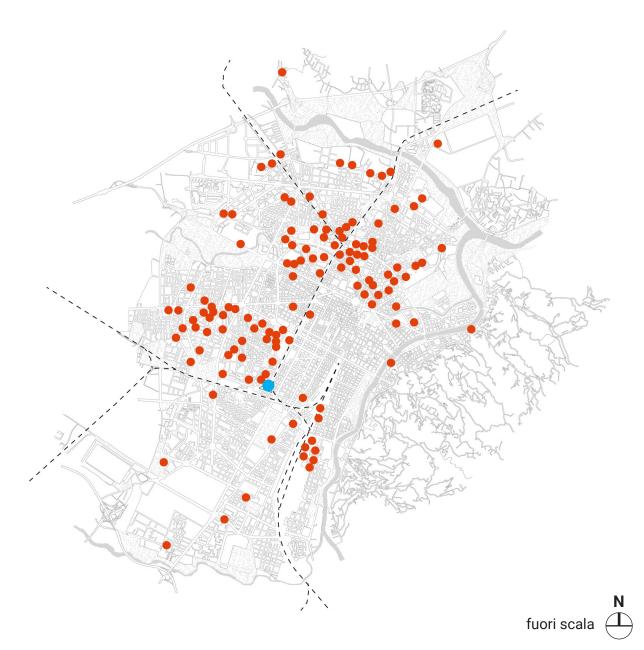
Tra le segnalazioni di beni registrate al suo interno si trovava lo stabilmento della Fiat Materferro. Questo veniva indicato come "manufatto di significato documentario", edificiato agli inizi del '900, ampliato e ristrutturato in fasi successive.

Al suo intorno si distribuivano edifici residenziali dell'Ottocento: si trattava di edifici prevalentemente in affitto, che spesso comprendevano delle botteghe (Politecnico di Torino, 1984), del primo ventennio del '900 (in questo caso si trattava di edifici in affitto con negozi nel caso in cui si affacciassero a vie commerciali) (Politecnico di Torino, 1984) ed edifici in affitto di medio livello realizzati tra gli anni '30 e '40 del '900 (Politecnico di Torino, 1984) [11].

É importante però sottolineare che all'interno di questo studio diretto da Vera Comoli e Micaela Viglino, il manufatto della Materfetto non veniva incluso tra i beni culturali e ambientali da salvaguardare ma come "segnalazione di bene documentario", non esistevano dunque dei vincoli alla ristrutturazione o alla trasformazione, ma più un riconoscimento da parte dei cittadini di un edificio che aveva caratterizzato l'evoluzione dell'area e le vite di molti [11].

Poco dopo l'amministrazione di Novelli cadde e tra il 1985 ed il 1993, quattro amministrazioni si successero (Viglino, 2018).

Nel Gennaio 1987 iniziò l'elaborazione del



M. 5 /Fabbriche dismesse e riqualificate tra il 1980 ed il 1990 a Torino

Rielaborazione dell'autrice su: "Figura 1.6. Fabbriche dismesse (e poi trasformate) a Torino negli anni Ottanta e Novanta, Elaborazione propria Rapporto «Giorgio Rota » 2016", in "Check-up 2016, Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino", Cap. 1 "Piani e Progetti" pp. 30, © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" Disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2016-check-up.html , visitato il 25.01.2022 [31]

Legenda:

- Fabbriche dismesse e successivamente trasformate
- Materferro
- --- Ferrovia

del nuovo piano regolatore¹⁹ e nel 1988 si svolsero i primi studi di fattibilità.²⁰

In questa fase risultò molto importante la conoscenza delle aree e degli edifici su cui si poteva intervenire e le relative modalità di possibile intervento.

Dopo l'affidamento del progetto ai progettisti Vittorio Gregotti (e lo studio Gregotti Associati Studio), Augusto Cagnardi e Pierluigi Cerri, che vennero affiancati dall'Ufficio del Piano Regolatore della Città, il Politecnico di Torino fu nuovamente incaricato, nel 1992, di realizzare il volume "Qualità e valori della struttura storica di Torino".

Fu nella fase in cui si stava preparando il Progetto Preliminare (1991) che, mentre le segnalazioni di edifici di carattere artistico e culturale vennero rispettate da parte dei progettisti, nel caso delle segnalazioni riconosciuti di edifici "per carattere documentario" vennero ignorate (Viglino, 2018). Così tali manufatti potevano essere abbattuti e riconvertiti, senza tenere conto del loro valore storico all'interno della città [10]. Tra questi fabbricati vi era proprio la Materferro, ormai in stato di degrado, non fu quindi deciso di mantenere il fabbricato, ma piuttosto di abbatterlo.

Il progetto preliminare del nuovo PRG fu adottato nel dicembre 1991 e nel 1993 fu consegnato il progetto definitivo (P.R.G. ,1993) [12].

Il Piano fu approvato nel 1995 ed è tuttora vigente nel Comune di Torino.

Il nuovo PRG illustrava prevedeva un ammodernamento delle infrastrutture cittadine, il recupero e la trasformazione di aree e stabilimenti industriali dismessi (le cosiddette ZUT, zone urbane di trasformazione), il sistemamento della rete

ferroviaria all'interno della città con lavori d'interramento del passante ferroviario e la creazione di tre assi che diventassero nuove centralità per la città. Questi assi avevano la funzione di ricucire aree della città che a lungo avevano "vissuto" distintamente, portando l'attenzione al di fuori del centro della città già saturo di attività. Secondo quanto previsto dal progetto definitivo del PRG lungo questi assi doveva trovare spazio un'ampia rete di servizi ed attività economiche, culturali, sociali e formative (P.R.G. ,1993) [12].

I tre assi che erano stati definiti erano:

- il Parco Fluviale del Po che doveva diventare un'oasi in cui si potessero svolgere diverse attività di svago all'aperto;
- Corso Marche che doveva diventare lo snodo principale dei servizi di collegamento con l'attuale area metropolitana²¹;
- la Spina Centrale che era intesa come rinnovatrice dei servizi sociali della città [13].

In particolare viene trattato ora il progetto della Spina Centrale.

Il progetto che prevedeva la realizzazione della cosiddetta "Spina Centrale" si basava sulla riqualificazione di un'area di Torino che si estendeva per 12 km²² [14] e che era diventata con il tempo sempre più centrale nonostante la posizione decentrata rispetto alla città antica.

La realizzazione di questa Spina di collegamento, che collegava l'area su cui si trovava la fabbrica Materferro con un'area a Nord di Torino, (in cui attualmente si trovano il Parco Peccei e la fermata del servizio ferroviario metropolitano Stazione Rebaudengo), prevedeva l'interramento del vecchio passante ferroviario per una tratta di circa 7km²³ [15] e la trasformazione di quattro aree cosiddette "strategiche" che

¹⁹ © Città di Torino - www.comune.torino.it "Piano Regolatore Generale di Torino, Progetto Definitivo, reazione illustrativa, Volume I Descrizione del Piano" http://geoportale.comune.torino.it/web/sites/default/files/media-files/Relazione Illustrativa volume I.pdf, Torino pp. 5

²⁰ *ivi*, pp. 30

²¹ *ivi*, pp. 32

²² © MuseoTorino - https://www.museotorino.it/view/s/b308eff2e4e74f3eaaba320a2cb888c1

²³ © Città di Torino - www.comune.torino.it "Torinoplus"http://www.comune.torino.it/torinoplus/trasformazioneinnovazione/trasformazioni/spinacentrale/index.shtml

si affacciavano lungo tale passante (P.R.G. ,1993) [12].

Una volta interrato il passante, il progetto prevedeva la realizzazione di un grande "boulevard" alberato che potesse ospitare una lunga pista ciclabile, le opere di diversi artisti, la nuova stazione ferroviaria Porta Susa e che, affacciandovisi, potesse dare nuove occasioni al mercato immobiliare.

Nei quattro ambiti di riqualificazione e sviluppo della Spina si prevedeva la sistemazione delle aree industriali dismesse con interventi di bonifica, specialmente in concomitanza di alcune vecchie fabbriche metallurgiche 24 [41] come nell'ambito Spina 4, la realizzazione di nuovi spazi pubblici, attrattivi e sostenibili, come nel caso dell'Environmental Park in Spina 3, lo sviluppo di poli culturali (come nell'ambito Spina 2 in cui il progetto avrebbe "attraversato" la cittadella Politecnica del Politecnico di Torino) e la costruzione di nuovi complessi di edilizia residenziale misto a terziario, come nell'ambito Spina 125 (P.R.G., 1993).

La Spina 1 doveva essere uno spazio sociale che facesse da porta verso la nuova centralità che era il grande viale. Per rimarcarne l'importanza quest'area inizialmente doveva ospitare gli uffici del Palazzo della Regione Piemonte.

Il progetto ideato da Gregotti e Cagnardi però venne molto criticato in quanto sembrava eliminare l'identità industriale della città. Nessuno degli scheletri degli stabilimenti industriali rimasti avrebbe infatti potuto ospitare un nuovo uso produttivo, che fu trasferito nella periferia della città e sempre più verso sud, per cui molti degli stabilimenti

che non poterono essere trasformati furono semplicemente abbattuti [16] [4].

Uno dei tanti punti toccati dal PRG fu quello dell'edilizia residenziale, vista la previsione di una potenziale crescita demografica con un aumento del numero delle famiglie entro il 2007²⁶. La città doveva dunque assumere un ruolo sempre più ospitante nei confronti di una popolazione crescente.

Altri fattori che distinsero nella necessità di realizzare nuovi vani residenziali furono:

- il fenomeno del sovraffollamento;
- le nuove, crescenti, necessità di edilizia pubblica convenzionata;
- la favorevole situazione che il mercato immobiliare poneva in quegli anni nei confronti del settore edilizio²⁷.

All'interno della città fortemente costruita non era possibile trovare nuovi spazi per l'edilizia residenziale, che infatti si dirigeva sempre di più verso la periferia della città. Le possibili occasioni d'insediamento all'interno del tessuto urbano erano però rappresentate dalle aree in trasformazione.

Vennero definite le aree di trasformazione, distinte in ZUT, "zone urbane trasformazione" e ATS "aree per terziario e servizi" (l'area dell'ambito 1 della Spina veniva indicata come Z.U.T. destinata a residenze) (Zappulla e Di Buono, 2017) [17]. Alla luce di questa definizione delle aree che potevano, possibilmente, ospitare la nuova edilizia residenziale della città, il PRG prevedeva la realizzazione di circa 154.700 (P.R.G. 1993) nuovi vani che realizzabili in aree di trasformazione.²⁸

In particolare nell'ambito della Spina Centrale veniva indicata la realizzazione di circa 22.700

²⁴ © OMI Osservatorio Immobiliare Città di Torino, "36. Spina 4 - Docks Dora" http://www.oict.polito.it/microzone e valori/36 spina 4 docks dora

²⁵ © MuseoTorino - https://www.museotorino.it/view/s/b308eff2e4e74f3eaaba320a2cb888c1, cit.

²⁶ © Città di Torino - www.comune.torino.it http://geoportale.comune.torino.it/web/sites/default/files/mediafiles/Relazione_Illustrativa_volume_I.pdf op. cit. pp. 42

²⁷ *ivi*, pp. 43

^{28 ©} Città di Torino - www.comune.torino.it http://geoportale.comune.torino.it/web/sites/default/files/mediafiles/Relazione_Illustrativa_volume_I.pdf, op. 50 pp.43

nuovi vani²⁹, costruibili successivamente alla bonifica e alla sistemazione dei lotti.

Venne inizialmente ideato un progetto di ristrutturazione dello spazio pubblico, verde, accessibile ed attrezzato che potesse orientare le scelte dell'edilizia, in particolar modo quella privata (P.R.G. ,1993) [12].

La quantità di "superficie lorda di pavimento" (SLP) che venne destinata dal nuovo Piano Regolatore alle trasformazioni residenziali era di circa 2.000.000 m² SLP, mentre per quanto riguarda gli altri settori della trasformazione vennero così divise:

- circa 2.950.000 m² SLP vennero destinati al progetto della Spina Centrale;
- circa 620.000 m2 SLP vennero destinati ala realizzazione ed alla sistemazione di spazi pubblici di proprietà comunale;
- circa 660.000 m² SLP vennero destinati al terziario, che ora non si trovava isolato ma all'interno della città in edifici sempre più multifunzionali (P.R.G., 1993) [12].

In effetti per quanto riguardava il settore terziario, il PRG indicava che, in quegli anni, a causa dell'agglomerato di attività che si era venuto a creare all'interno del centro cittadino, gli uffici stavano gradualmente entrando a far parte delle case dei cittadini, solitamente posizionandosi ai primi piani di molte palazzine residenziali. Per far fronte a questo crescente fenomento, il PRG prevedeva quindi un mix funzionale di uffici e residenze in molti ambiti della città. Il maggior numero di uffici veniva distribuito lungo l'area del passante ferroviario, proprio nelle aree della Spina ed in particolare l'area di Spina 1 doveva ospitare circa 90.000 SLP m² destinati ad uffici³⁰ (P.R.G.,1993).

Come è possibile dedurre dai dati sopra riportati, tratti dalla relazione illustrativa volume I del Piano Regoaltore Generale del 1995, la Città di Torino mise a disposizione del progetto della Spina Centrale molta superficie edificabile, che sarebbe stata principalmente destinata a residenze (circa 770.000 m² SLP per un totale stimato di circa 22.630 abitanti) e a terziario, con circa 460'000 m² SLP disponibili, che avrebbero dato lavoro a circa 15.233 addetti (P.R.G. ,1993). Le restanti quantità di superficie venivano destinate al parco tecnologico Eurotorino, al sistema ASPI (Attività di servizio alle persone ed alle imprese, ovvero s'intendono alberghi e residenze, esercizi pubblici, attività per le arti dello spettacolo e per il tempo libero) [12] al commercio e ad altri lavori.

Tra gli ambiti della Spina, quello della Spina 1 risultava quello con minore quantità di superficie lorda di pavimento disponibile, con 11.620 m² SLP (la superficie territoriale ammontava a 237.000 m²).

La superficie messa a disposizione a Spina 1 da parte della Città di Torino venne così ripartita:

- circa 50.430 m² SLP che venivano destinati agli spazi abitativi, che potevano ospitare circa 1483 abitanti:
- circa 73.000 m² SLP destinati agli uffici e più in generale al settore terziario con circa 2433 possibili addetti;
- circa 11.620 m² SLP destinati ai servizi ASPI, per circa 290 addetti³¹ (P.R.G. ,1993). In totale il piano regolatore prevedeva la realizzazione di nuove residenze, comprese le possibili ulteriori trasformazioni diramate al'interno del tessuto urbano per un totale di 103.500 abitanti (P.R.G. ,1993).

La stima della capacità insediativa dei nuovi complessi residenziali venne calcolata sulla base dei dati di quegli anni, e con il rapporto tra il volume totale previsto dal Piano ed l'indice volumetrico di 90 m³/ab (90 metri cubi per abitante, circa 34 SLP m² ad abitante)³² (P.R.G. ,1993) [12].

²⁹ © Città di Torino - www.comune.torino.it

http://geoportale.comune.torino.it/web/sites/default/files/mediafiles/Relazione_Illustrativa_volume_I.pdf, op. cit. pp.43

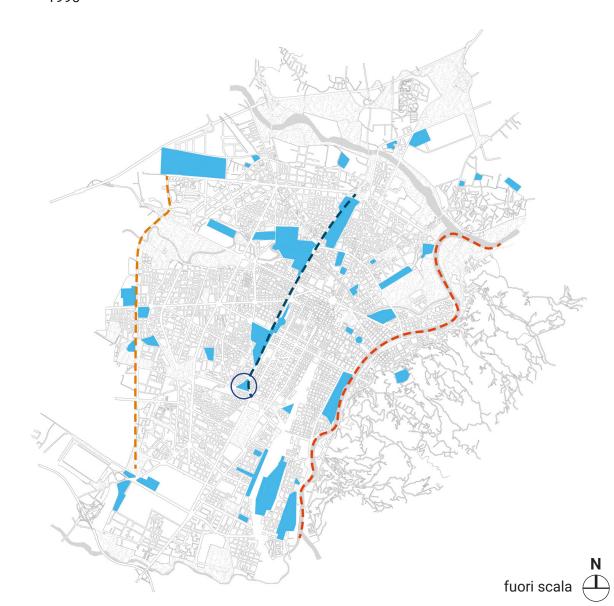
³⁰ *ivi*, pp. 44

³¹ ivi, Zone urbane di trasformazione (art.15) - Riepilogo generale, pp. 63-64

³² *ivi*, pp.67

trasformazione" (ZUT ed ATS) dal PRG del 1995

- - Asse di Corso Marche- - Asse del Parco fluviale del Po



M.6 /I tre assi e le Z.U.T.(zone urbane di trasformazione) previsti dal PRG del 1995 Rielaborazione dell'autrice su:

"Figura 8.1. I tre assi del Piano regolatore vigente, elaborazione Rapporto Rota su Dati città di Torino" in "Futuro Rinviato" 2019, Ventesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, Cap. 8 "Trasformazioni" pp. 157 Disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2019-futuro-rinviato.html [13] "Figura 11.1-Le principali trasformazioni urbane in atto o previste a Torino (fonte: Infoprogetti "Torino al futuro")" in "Attraverso la crisi" 2010, Undicesimo Rapporto Rota su Torino, Cap. 11 "Le trasformazioni urbane", pp. 213. Disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2010-attraverso-la-crisi.html [30]; "Figura 1.7. ZUT e ATS attuate e non a Torino, Dati a giugno 2016; fonte: Comune di Torino, Settore Urbanistica" in "Check-up" 2016, Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, Cap. 1 "Piani e Progetti" pp. 31. Disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2016-check-up.html [31] © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" 54

2.3 Gli anni 2000 ed il nuovo complesso residenziale

Il progetto "Spina Centrale" del P.R.G. del 1995 prevedeva quattro ambiti di trasformazione, che sarebbero diventati i motori trainanti verso il futuro di Torino.

La prima di queste quattro aree era Spina 1. Questo ambito corrispondeva all'area tra Corso Lione, Corso Mediterraneo, Corso Rosselli e fino a Piazza Marmolada, su cui fino agli anni '80 vi era lo stabilimento della Fiat Materferro. Il ruolo della Spina 1 nel progetto di Gregotti e Cagnardi, progettisti in carico del P.R.G. del 1995, era quello di "porta" verso il grande viale della Spina Centrale, costruito sopra al vecchio passante ferroviario che venne interrato nella zona, nel 2004³³ [18] .Nonostante il grande entusiasmo da parte del Comune verso il progetto della Spina, al 1999 meno della metà dei cittadini di Torino erano a conoscenza dei lavori che si sarebbero venuti a realizzare in corrispondenza della vecchia trincea ferroviaria (Davico e Debernardi, 2000) [18].

Il progetto prevedeva per questo ambito un mix funzionale principalmente improntato sul residenziale. In questo modo Spina 1 poteva veramente svolgere il ruolo di filtro tra la città che si era sviluppata a partire dai primi anni del '900 e la città del futuro. Si sarebbero venuti a realizzare degli edifici residenziali che avrebbero ospitato attività di terziario e commerciali ai piani terra,

insieme ad un edificio totalmente dedicato ad attività commerciali. Questo progetto si basava sull'idea di offrire servizi agli abitanti e spazio pubblico per lo svago, soprattutto in riferimento alle fasce d'età più alte e più basse (P.R.G. ,1993) [12].

Si prevedeva inoltre un mix di residenziale ed uffici all'interno di questo ambito, una decisione che fu presa in base ai risultati degli studi realizzati per la stesura del P.R.G., che avevano constatato una forte congestione di uffici e servizi che si era venuta a creare nel centro cittadino e che avevano spinto gli uffici e le attività in proprio sempre più più all'interno degli edifici delle abitazioni.

Si prevedeva quindi una torre di uffici che ospitasse gli uffici della Regione Piemonte e che fosse alta 100 metri (Laria, 2012) [19].

Il 30 dicembre 1998 venne sottoscritto l'Accordo di Programma [2]³⁴ relativo allo strumento urbanistico adottato per tale ambito (il P.Ri.U., ovvero Programma di Riqualificazione Urbana³⁵) [20] e vennero inolte approvati i progetti delle opere Pubbliche e di Urbanizzazione. Il P.Ri.U. venne quindi approvato e ratificato da parte della Giunta Comunale e del Sindaco nel gennaio 1999 ed i lavori di trasformazione della Z.U.T. presero avvio³⁶ (Città di Torino, P.Ri.U. 2011) [2].

Per quanto riguarda i fondi economici

³³ i lavori di interramento del Passante iniziarono nell'aprile del 2001 e si conclusero nel 2009 (Davico e Debernardi, 2000)

³⁴ © Città di Torino - www.comune.torino.it , http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01 relazione.pdfop. cit.

³⁵ il P.Ri.U. è un piano territoriale che venne introdotto nel 1994. Fu appicato sia al centro storico, che alle aree industriali dismesse, che ai quartieri di edilizia residenziale pubblica. (Davico L., Debernardi L., Crivello S., Gonella A. M., Rosso E., 2004)

³⁶ © Città di Torino - www.comune.torino.it , http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01_relazione.pdf op. cit.



M. 7 /Stralcio dello Schema di Struttura del P.R.G. 1995, in cui è possibile individuare il progetto del Piano per l'ambito di Spina 1

Stralcio di "Piano Regolatore Generale Comunale di Torino, progetto definitivo (approvato 1995); schema di struttura. © Gregotti Associati International."

 ${\mathbb C}$ Museo Torino , "Piano Regolatore 1987-1995"

Immagine tratta da: https://www.museotorino.it/view/s/c01a896d354d4254976433de1e31d19a visitato il: 30.01.2022



utilizzati per la realizzazione delle opere ci si affidò a fondi pubblici e privati, in modo da far affluire interessi che avrebbero velocizzato il processo e smaltito le pratiche più velocemente. I proprietari dei diritti edificatori sull'area però erano diversi e mentre FIAT s'interesso al processo, il gruppo Ferrovie dello Stato non si presentò mai ed il programma P.Ri.U. non potè mettere mano sull'area sotto la proprietà del gruppo Ferrovie dello Stato (Laria, 2012) [19].

2.3.1. Opere di Urbanizzazione

Il processo per la realizzazione delle opere di urbanizzazione iniziò nel 1999 quando si venne a stipulare, tra il Comune di Torino e la società "MAROGISOL s.r.l."37 [21], proprietaria di alcune delle aree soggette ad opere di urbanizzazione, la convenzione che regolava i rapporti tra i due enti. Dopo diverse scissioni e trasferimenti di proprietà, nel 2005 si venne a stipulare l'Accordo di Programma tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Piemonte e la città di Torino, per quanto riguarda le modificazioni al P.Ri.U.³⁸ Spina 1 e nel 2006 la convenzione integrativa che regolava i rapporti tra la città ed i soggetti attuatori. Si trattava delle società: "ROGIM s.r.l.", "VRG DOMUS s.r.l." e "GS s.p.a".³⁹ (Comune di Torino, Deliberazione della Giunta Comunale, 2011) "GS s.p.a" fu la società responsabile della realizzazione del supermercato che si trova all'interno della Piazza⁴⁰ che mantiene la facciata della vecchia fabbrica di materiale ferroviario come ricordo del passato; "VRG DOMUS

s.r.l." fu il fondo di investimento che finanziò la realizzazione degli edifici residenziali; mentre la "ROGIM s.r.l." si accorpò poco dopo alla "RUI s.p.a.", (Comune di Torino, Deliberazione della Giunta Comunale, 2011) [21] ovvero la "Franco Costruzioni Real Estate" [22] che ottenne da parte del comune i diritti edificatori per realizzare il progetto che riguardava il parco cosiddetto "a clessidra" [21] Tali enti furono impegnati a realizzare le opere di urbanizzazione, a scomputo degli oneri e con l'aggiunta di risorse private (Comune di Torino, Deliberazione della Giunta Comunale, 2011).

2.3.2. Il complesso residenziale

Al fine di realizzare il nuovo comparto residenziale in Spina 1 fu necessaria la demolizione dei resti della Materferro sopravvissuti ai bombardamenti della Seconda Guerra Mondiale e la successiva bonifica del sito, da tempo inquinato dalla fabbrica.

La superficie disponibile prevista era di 165.000 m², ma venne ridimensionata, viste le difficoltà economiche nel finanziare un progetto di tali dimensioni e le difficoltà del mercato nell'assorbirne gli effetti [23].

Dal 1998 vennero approvate numerose varianti al PRG ed in particolare, il 18 marzo 2002, il Comune di Torino approvò la Variante n.35 (Città di Torino, P.Ri.U. 2011). Questa variante prevedeva il ridimensionamento delle superfici destinate al progetto della Spina Centrale, ed in particolare alla Spina 1. Si ridussero le superfici destinate a

http://www.comune.torino.it/giunta comune/intracom/htdocs/2011/2011 07932.html, op. cit.

³⁷ © Città di Torino - www.comune.torino.it http://www.comune.torino.it/giunta_comune/intracom/htdocs/2011/2011_07932.html

³⁸ ibidem.

³⁹ ibidem.

⁴⁰ oggi sede di "Carrefour Corso Rosselli"

^{41 ©} Camerana&Partners https://www.camerana.com/portfolio-items/porta-europa-spina-1/

⁴² denominazione utilizzata in diversi "*Rapporto Giorgio Rota*" per definire l'area a parco abbandonato

^{43 ©} Città di Torino - www.comune.torino.it



30 /Torino / Foto dei cantieri per lavori di demolizione della fabbrica Materferro

Torino, Quartiere San Paolo, Corso Rosselli 128, "Cantieri sulla ex Fiat Ferroviaria" anni '90, scheda SP09 Fonte archivistica: Archivio Storico Città Torino

@ Politecnico di Torino , @ Immagini del Cambiamento, Torino Prima e Dopo Immagine tratta da: http://www.immaginidelcambiamento.it/https://areeweb.polito.it/imgdc/schede/SP09.html?_ga=2.113140674.710296839.1643272811-1584837192.1640239377

residenziale e vennero favorite le attività di terziario, il commerciale ed i servizi. ⁴⁴ [2] L'area fu divisa nell'ambito su cui vigeva il P.Ri.U. e l'ambito di proprietà di Ferrovie dello Stato, con cui non si giunse uovamente ad accordi ⁴⁵ [2].

Si delineò il progetto per il residenziale: sarebbero stati realizzati quattro edifici a corte, tutti affacciati sulla stessa piazza e per cui furono scelte diverse altezze per donare loro delle caratteristiche architettoniche più interessanti ⁴⁶ [2].

Tra il 1997 ed il 2007 in Italia vi fu una grande crescita del settore edilizio e del settore immobiliare, in quanto grazie alla spinta del P.R.G., l'edilizia residenziale tornò al centro degli investimenti, i tassi d'interesse imposti dalle banche calarono e vi fu un aumento del numero di famiglie. [23] Grazie a tale spinta, gli edifici residenziali vennero realizzati a partire dal 2002 (Laria, 2012) [19] ed entro il 2005⁴⁷.

L'area fu probabilmente acquisita dal Fondo Comune di Investimento di tipo chiuso "Nicher Real Estate" che diede il sito in gestione alla società "Fondamenta Sgr" (precedentemente "State Street Global Investment SGR P.A." [24]) che conferì l'area con procura speciale alla società "Franco Property Management S.P.A." [24].

Un altro degli agenti facenti parte la costruzione degli immobili fu "V.R.G. DOMUS S.r.l.".

Il progetto degli edifici residenziali fu realizzato da parte dello Studio Bossolono,

l'architetto Jean Nouvel e l'architetto Carlo Novara e fu incaricata l'impresa costruttrice Costruzioni Generali Gilardi che oltre a realizzare gli edifici realizzò anche i box auto interrati ⁵⁰ [25]. Successivamente alla realizzazione degli edifici residenziali si realizzarono i lavori sulla piazza e sulle superfici pavimentate e non e sul verde. La crisi scoppiata nel 2008 e la corsa alle Olimpiadi del 2006 rallentarono quasi tutti i progetti nella città, anche se in ambito Spina 1 si giunse al termine dei lavori per il 71% del progetto [23].

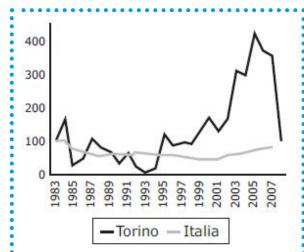


Fig. 1 /Abitazioni ultimate a Torino ed in Italia per anno

Fonte: "Fig. 3.2 Abitazioni ultimate a Torino ed i Italia (Fatti pari a 100 i valori del 1983) - fonti: Comune di Torino settore urbanistica; Istat" in "10 anni per un'altra Torino, 2009, Il Rapporto su Torino compie dieci anni", Rapporto Rota su Torino, Cap. 3 "Trasformazioni urbane", 2009, pp. 78

© 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" [37]

⁴⁴ © Città di Torino - www.comune.torino.it , http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01 relazione.pdf op. cit.

⁴⁵ ibidem.

 $^{^{\}bf 46}$ © Città di Torino - www.comune.torino.it , http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01_relazione.pdf op. cit.

⁴⁷ dato dedotto dall'autrice osservando l'evoluzione dell'area nel sistema cartografico torinese

⁴⁸ © Città di Torino - www.comune.torino.it, http://www.comune.torino.it/giunta_comune/intracom/ht-docs/2011/2011 05576.html

⁴⁹ Dati ricavati dall'autrice attraverso interviste con abitanti e proprietari degli immobili e dalla consultazione di atti di compravendita.

⁵⁰ © Costruzioni Generali Gilardi http://www.gilardi.it/it/works/spina-1

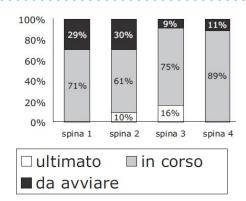


Fig. 2 /Stato di attuazione dei piani o programmi avviati nell'ambito delle Spine al 2006

Fonte: "Fig.5- Le Spine del PRG: stato di attuazione dei piani o programmi approvati (in zone trasformazione e aree "consolidate"; dati a dicembre 2006, fonte Comune di Torino, Settore Urbanistica" in "Senza rete, 2007, Ottavo rapporto annuale su Torino", Rapporto Rota, parte 3, "il nuovo volto della città", 2007, pp. 209 © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" [23]

2.3.3. Le sistemazioni superficiali

Lo spazio tra gli edifici fu realizzato tra il 2006 ed il 2010⁵¹ dal Comune di Torino ed i lavori consistettero in una pavimentazione colorata in cubetti di pietra che coprivano la piazza e le vie tra le corti, il viale trasversale che sarebbe dovuto essere il punto di vista verso il boulevard della Spina realizzato in lastre di pietra, un'area giochi con una pavimentazione in gomma, un'area verde con alberi, una piazza interrata a gradoni ed una tettoia metallica al di sotto della quale vennero posizionate quattro vasche ad ospitare delle specie arboree che con il vento si sarebbero mosse come con movimenti che avrebbero ricordato quelli dell'acqua.

Il progetto prevedeva inoltre la piantumazione di alcuni alberi: ciliegi ornamentali, pioppi cipressini e quercie. Tale spazio poteva essere

il punto d'incontro per molte persone ed era stato immaginato per ospitare eventi. Il 5 giugno 2010 la Piazza venne inaugurata a nome di Don Franco Delpiano, un sacerdote ed architetto salesiano mancato nel 1972 all'età di 42 anni⁵² [26], che fondò insieme a Don Aldo Rabino, l'associazione O.A.S.I. (Operazione Mato Grosso) a Torino, un'organizzazione no profit a sostegno di poveri, famiglie, anziani e molte altre categorie discriminate. Inoltre prestò aiuto presso l'oratorio di Corcetta e l'Ospedale infantile Regina Margherita. L'inaugurazione avvenne alla presenza del Presidente del Consiglio Comunale Beppe Castronovo, Don Aldo Robino, un rappresentante dell'Ordine dei Salesiani, il Consigliere Comunale Stefano Lo Russo e l'assessore ai Servizi Civici della Città ⁵³ [27].

L'area del parco "a clessidra" oltre Via Enrico Martini Mauri però non venne toccata dal progetto in quanto doveva far parte del progetto delle torri immaginate dal P.R.G. del 1995.

2.3.4 il progetto delle torri mai realizzate ed il parco a clessidra

Il parco a clessidra Tra Corso Lione, Corso Mediterraneo e Via Enrico Martini Mauri aveva una grande importanza nel Piano Regolatore Generale del 1995: doveva ospitare la torre degli uffici della Regione Piemonte. Doveva essere una torre maestosa, alta 100 m, a competere con l'altezza della Mole Antonelliana e doveva essere il punto di culmine della Spina Centrale. [19] Vista l'importanza del progetto, fu indetto un concorso internazionale ad inviti da parte della Regione Piemonte nel 2001. (Laria, 2012) [19] Il vincitore fu il progetto presentato da Massimiliano Fuksas, in cui la torre assumeva diverse caratteristiche volumetriche rispetto a quella ipotizzata dal progetto di Gregotti e

⁵¹ dato dedotto dall'autrice osservando l'evoluzione dell'area nel sistema cartografico torinese

⁵² © La Repubblica, Divisione Stampa Nazionale — GEDI Gruppo Editoriale S.p.A. https://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2010/06/06/intitolata-la-piazza-don-delpiano-fondo-operazione.html

^{53 ©} Città di Torino - www.comune.torino.it http://www.comune.torino.it/ucstampa/2010/article_366.shtml 60



Cagnardi ⁵⁴ [40].

A seguito del cambio della Giunta Comunale nel 2005, nel 2006 il progetto della sede della Regione Piemonte fu spostato in area ex-Avio nella zona di Lingotto ⁵⁵ [19] [29], a sud della Città.

Sull'area continuavano a rimanere però i diritti edificatori per la realizzazione di uffici come da P.R.G. ed il Comune di Torino decise di mettere all'asta l'area nel 2007. Il vincitore dell'asta fu "RUI s.p.a.", ovvero la "Franco Costruzioni Real Estate", che s'impegno, insieme alla Città di Torino ed allo studio architettonico da essa incaricato "Camerana & Partners" nel formulare una soluzione architettonica ed urbana che riportasse in luce l'idea di rendere l'area una sorta di porta verso la Spina.

Fu quindi organizzato un nuovo concorso internazionale ad inviti, [19] presieduto da esponenti della Città di Torino, dell'Ordine degli Architetti e degli Ingegneri e da rappresentanti del Politecnico di Torino, insieme al proprietario dei diritti edificatori.⁵⁶ Il concorso fu indetto nell'aprile del 2008 ed il vincitore fu Jan Störmer, progettista tedesco di Amburgo, che realizzò un progetto vantaggioso per quanto riguardava i tempi di costruzione, la sostenibilità ed i tempi di costruzione ristretti⁵⁷. Esso consisteva in due torri, una alta 100 m che avrebbe ospitato degli uffici, per una superficie totale di 22.500 m², ed una alta 65 m che avrebbe ospitato delle residenze per un totale di 6.000 m². Al piano terra queste due torri sarebbero state unite da una piastra commerciale di 1500 m². Il progetto prevedeva noltre 8.500 m² di parcheggi pubblici interrati, e 10.500 m² di parcheggi privati interrati, oltre a 11.600 m² destinati ad un parco as uso pubblico⁵⁸

(Camerana & Partners, 2009).

La configurazione a portale data dallo sbalzo di alcune parti della struttura davano l'idea della porta e per ricordare il tracciato ferrviario che in questa zona collegava Torino a Lione in Francia, il progetto nel 2008 fu definito "Porta Europa" (Laria, 2012) [19]. Nel 2009 venne presentata la PEC del progetto ed anche il progetto preliminare tra il 2010 ed il 2011. La realizzazione era prevista tra il 2012 ed il 2014 (Camerana & Partners, 2009) [22] ma a causa della forte crisi che il settore edilizio trascorse a partire dal 2008, non fu realizzato.

Anche nel documento di revisione del Piano Regolatore Generale "Programma trasformazioni urbane 2013-2014" che gestiva la trasformazione di alcune aree della Città, non vennero indicati gli strumenti finanziari a cui ci si sarebbe rifatti per avviare le traformazioni già precedentemente progettate come quella delle torri di "Porta Europa" [40] [28]. Per questo motivo ancora oggi l'area che avrebbe dovuto ospitare le torri è in stato di abbandono, a fronte di un mercato immobiliare praticamente fermo e viene identificato dai cittadini di torino come un elemento di abbandono. La mancanza del senso dello spazio pubblico si mostra attraverso l'interruzione data dai parcheggi. La frammentazione delle proprietà delle aree delle Spine ha fatto si che tali situazioni incompiutezza potessero succedere, probabilmente se tutti i progetti fossero appartenuti allo stesso fondo immobiliare, ci sarebbe potuto essere un unico ente investitore che avrebbe reso il progetto unitario. Sarebbe stata adeguata la formazione di una STU (Società di Trasformazione Urbana) che gestisse tutto il patrimonio delle Spine [28].

⁵⁴ Il progetto ideato da Cagnardi e Gregotti prevedeva un edficio a forma di cubo con una grande corte interna che ospitasse un altro volume concentrico, mentre il progetto di Fuksas immaginava un edificio prismico e trasparente

[©] Museo Torino - https://www.museotorino.it/view/s/f9523941916a4eed94f56fa3a83ecc86

^{55 ©} Museo Torino - https://www.museotorino.it/view/s/4658764495774a4ba9e9aed7e258189e

⁵⁶ © Camerana&Partners https://www.camerana.com/portfolio-items/porta-europa-spina-1/, op. cit.

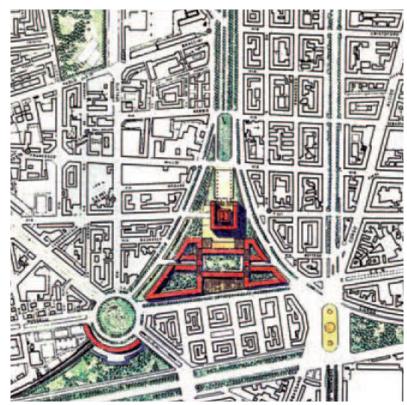
⁵⁷ ibidem.

⁵⁸ ibidem.

M. 9 /Il progetto degli edifici residenziali e della torre dedicata ad uffici immaginato da Gregotti e Cagnardi, Torino, 1995.

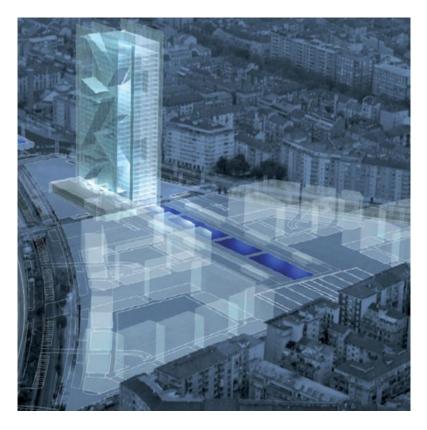
Nello stralcio qui riportato è possibile individuare la struttura a "cubo svuotato" con invito verso l'asse della Spina immaginata dai progettisti.

Immagine tratta da: "Figura 1. Spina 1: stralcio dello schema di struttura." in A&RT Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri ed Architetti in Torino (2008) "Torino il PRG dieci anni dopo", Nuova serie, anno LXII, numero 1-2, Marzo-aprile 2008, pp. 82

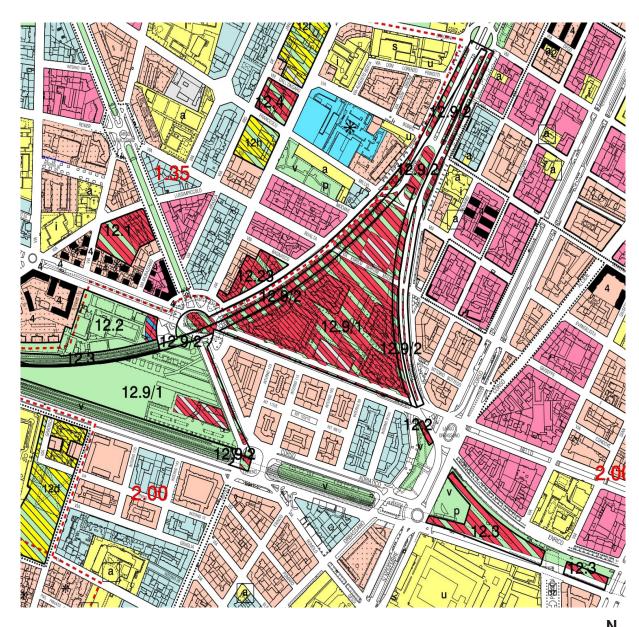




M. 10 /Schema volumetrico del progetto vincitore del concorso internazionale indetto nel 2001 per la torre della Regione Piemonte, Massimiliano Fuksas Immagine tratta da: "Figura 2. Spina 1 e il progetto vincitore per la nuova sede dela Regione Piemonte." in A&RT Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri ed Architetti in Torino (2008) "Torino il PRG dieci anni dopo", Nuova serie, anno LXII, numero 1-2, Marzo-aprile 2008, pp. 108



Fonte: © A&RT Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri ed Architetti in Torino (2008) "*Torino il PRG dieci anni dopo*" Disponibile in: http://newsletter.siat.torino.it/download/fileRoot/Tutti%20i%20documenti/Rivista/2008/n.1-2%20Torino.%20Il%20PRG%20dieci%20anni%20dopo.pdf (visitato: 30.01.2022)



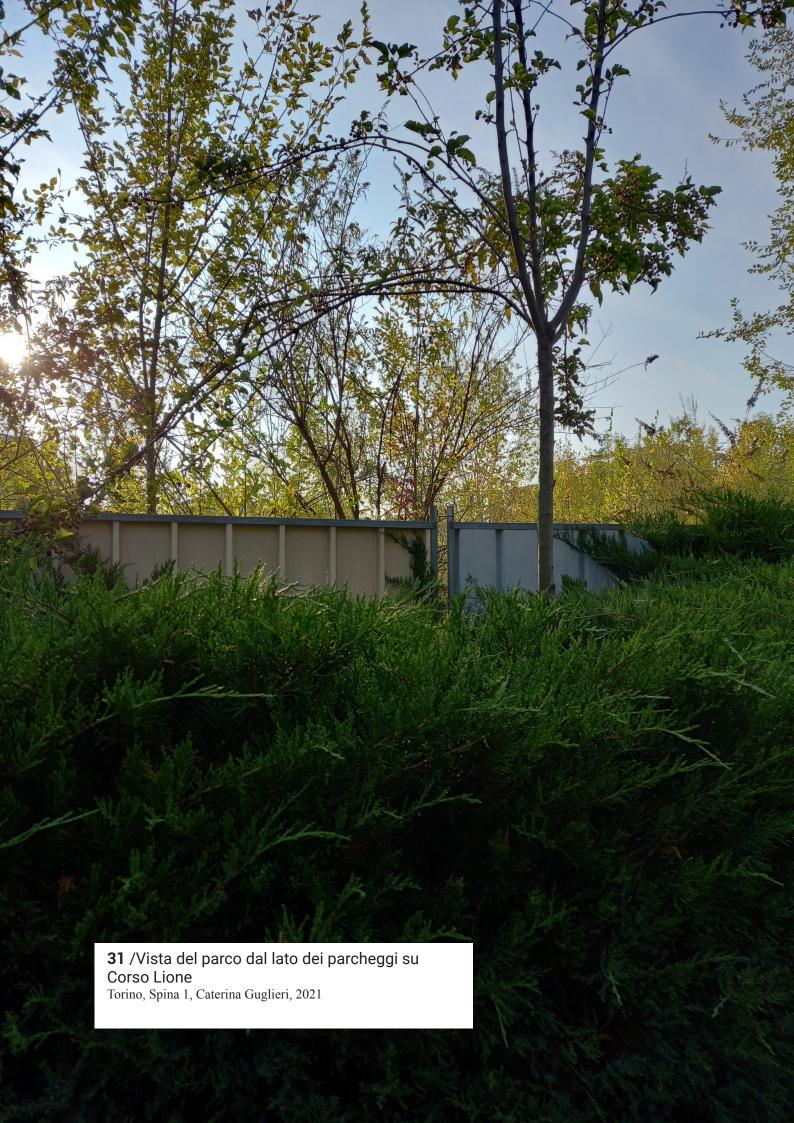
fuori scala

M.11 /Stralcio del PRG vigente a Torino

Fonte: Stralcio di "Tavola di Azzonamento scala 1:5000", Foglio 12b, Geoportale e Governo del territorio, © Città di Torino - www.comune.torino.it

 $Diponibile\ in:\ http://geoportale.comune.torino.it/web/azzonamento-2021\\ http://geoportale.comune.torino.it/web/sites/default/files/mediafiles/f12bcor_8.pdf$

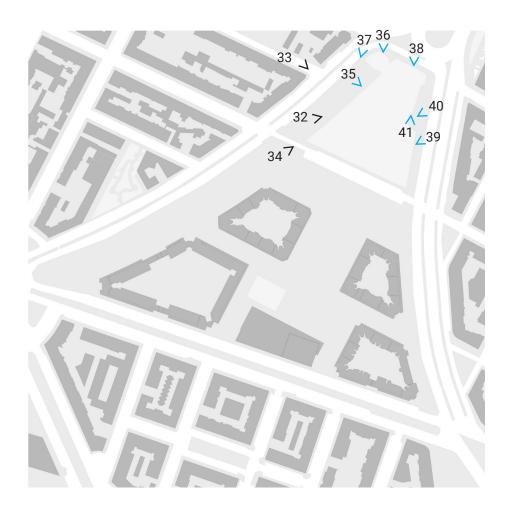
Visitato: 30.01.2022



2.4 Il parco senza identità

Il parco è tutt'ora in stato di abbandono ed è protetto da muri e recinzioni.

Su i muri verso Corso Mediterraneo sono stati realizzati alcuni murales che fanno intendere il malumore dei cittadini riguardo ai temi del trafficoe dello smog. Vengono presentate alcune immagini tratte da "Immagini del Cambiamento" in cui si distinguono i corpi dello stabilimento industriale che fu demolito ad inizio degli anni 2000. Successivamente vengono presentate alcune fotografie realizzate dall'autrice tra settembre ed ottobre 2021.





fuori scala

M. 12 / Navigatore

Torino, Spina 1, elaborazione dell'autrice su su base: "Carta di sintesi b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino © Città di Torino - www.comune.torino.it http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico



32 /La Fiat Materferro in corrispondenza del parco nel 1997

Torino, Quartiere San Paolo, Corso Lione 74/A, "Ex Fiat Materferro" 1997, scheda SP36

Fonte: Cristina Godone

© Politecnico di Torino , © Immagini del Cambiamento, Torino Prima e Dopo Immagine tratta da: http://www.immaginidelcambiamento.it/https://areeweb.polito.it/imgdc/schede/SP36.html?_ga=2.224082713.325124343.1638903291-1975607096.1634539583



33 / Vista da Via Rivalta: la Fiat Materferro in corrispondenza del parco nel 1997

Torino, Quartiere San Paolo, Corso Lione 74/A, "Ex Fiat Materferro" 1997, scheda SP36 Fonte: Cristina Godone

© Politecnico di Torino , © Immagini del Cambiamento, Torino Prima e Dopo Immagine tratta da: http://www.immaginidelcambiamento.it/https://areeweb.polito.it/imgdc/schede/SP36.html?_ga=2.224082713.325124343.1638903291-1975607096.1634539583



34 /II parco nel 2015

Torino, Quartiere San Paolo, Corso Lione 74/A, "Vuoto urbano recintato" 2015, scheda SP36

Fonte: Nicole Mulassano

© Politecnico di Torino , © Immagini del Cambiamento, Torino Prima e

Dopo

Immagine tratta da: http://www.immaginidelcambiamento.it/

https://areeweb.polito.it/imgdc/schede/SP36.html?_

ga=2.224082713.325124343.1638903291-1975607096.1634539583



35 /Parco recintato in stato di abbandono nel 2021 Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021





/ Sullo sfondo, a sinistra la recinzione del parco e gli alberi oltre ad essa

Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



 ${f 38}$ / Il muro del parco visto dalla rotatoria su Corso Lione

Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



39 / Il muro del parco visto da Corso Mediterraneo Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



/ Ingresso al sottopassaggio ferroviario in abbandono

Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



/ Ingresso al Bivio Cocetta in abbandono Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



3.1 Attività edilizia a Torino negli anni 2000

A seguito della spinta propulsiva del P.R.G. dal 1995 al 2007 il settore edilizio attraversò un periodo di grande crescita: tra il 2001 ed il 2005 furono realizzati circa 13.000 nuove abitazioni. Si può capire l'importanza di questo fenomeno osservando i dati degli anni precedenti: negli anni '80 (dalla seconda metà) furono realizzate circa 3000 nuove abitazioni, che scesero a circa 2000 nella prima metà degli anni '90 mentre tra il 1995 ed il 2000 vennero realizzate circa 5.700 nuove abitazioni (Davico L., Debernardi L., Crivello S. e Staricco L., 2007) [23]. Il settore residenziale guidava una crescita che si riflesse anche nei livelli di occupazione: il tasso di disoccupazione scese di molto. Crebbero gli impieghi, soprattutto nel settore delle costruzioni, che passò da 40.000 unità nel 1998 a 65.000 nel 2008. Allo stesso tempo però il tasso di occupazione nelle industrie continuava a calare [30].

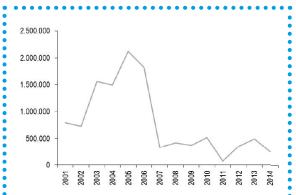


Fig.3 /Attività edilizia residenziale a Torino per nuovi edifici ed ampliamenti, dal 2001 al 2014

Fonte: "Fig.1.1- Attività edilizia residenziale in metri cubi ultimati, nuovi edifici ed ampliamenti; fonte: Ufficio di Statistica del Comune di Torino" in "Check-up 2016, Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino", Cap. 1 "Piani e Progetti", 2 Rapporto Rota, 2016, pp.21 © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" [31]

Osservando il consumo di suolo ed il patrimonio costruito precedentemente alla crisi si può notare un fenomeno interessante, dovuto alle scelte direttive del P.R.G.: il numero di permessi di costruire nei primi anni 2000 si attestarono tra i 90 ed i 100 annui [28], i tassi più alti registrati in città dai tempi del boom economico e questa crescita non fu accompagnata da un maggiore consumo di suolo, in quanto, la maggior parte dei lavori furono lavori di trasformazione del patrimonio edilizio esistente. Tra il 1996 ed il 2006 il consumo di suolo a Torino aumentò rispetto al decennio precedente di solamente l'1,3% (mentre per il resto dei capoluoghi italiani l'aumento fu del 9,7%)[31].

Tutto questo avvenne in un momento in cui numero delle famiglie aumentò, e grazie ad un mercato immobiliare vivace fu finalmente possibile investire in beni immobili, in quanto convenienti. Tra il 2003 ed il 2011 a Torino furono rilasciati circa 67.000 permessi di costruire rilasciati per edifici residenziali totalmente nuovi e riqualificazioni dell'esistente [28].

Torino raggiunse il picco di permessi di costruire rilasciati nel 2005 ed andò decrescendo, diversamente rispetto ad altre città italiane come Roma e Milano che raggiunsero il picco nel 2007 per poi decrescere [28].

A partire dal 2008, con l'inizio della crisi economico-finanziaria, gli investimenti sulle costruzioni iniziarono a decrescere. Tra il 2008 ed il 2011 le costruzioni di nuovi edifici abittivi si ridussero del 35%⁵⁹ [28]. La crisi fece si che il mercato immobiliare quasi si fermasse e molti enti furono costretti a dismettere molte aree, al fine di rientrare con il bilancio [28].

Questo fenomeno di regressione si riflesse in maniera forte sul mercato immobiliare,

⁵⁹ nella Provincia di Torino (Davico L., Cabodi C. e Staricco. L, 2014)

e quindi sul numero di compravendite: nel 2002 Torino era la seconda città in Italia per numero di compravendite di beni immobili, fino al 2006 i valori di beni immobili venduti si attestavano a valori di circa 16.000-17.000 unità all'anno, dal 2007 al 2012 si ridussero di circa la metà (Davico L., Cabodi C. e Staricco. L, 2014).

I lavori di ristrutturazione invece subirono degli incrementi anche dopo il 2008, in quanto il patrimonio di edilizia residenziale a Torino risulta per la maggior parte costruito prima del 1971 [28] e dati gli incentivi per le ristrutturazioni in materia di classe energetica. Per quanto riguarda il grande patrimonio di fabbriche dismesse, questo fu trasformato in varie destinazioni d'uso: circa il 26% di esso fu trasformato in abitazioni, mentre per il 36% in edifici per uffici e terziario. Solamente il 12,5% del patrimonio fu riconvertito in industrie. Rimasero però ancora degli elementi di abbandono: il 9,4% delle fabbriche rimase nello stesso stato di quando venne dismesso ed il 4,7% fu abbattuto e lasciato in condizioni di vuoto urbano. (Davico L., Cabodi C. e Staricco. L, 2014).

A lato sono riportati due grafici, che mostrano la variazione del numero di permessi di costruire rilasciati dal 2001 al 2012 nel Comune di Torino (in alto) e l'andamento delle compravendite normalizzate nel Comune di Torino dal 2000 al 2012 (in basso).

Nel grafico che riporta i dati per quanto riguarda il rilascio dei permessi di costruire si può vedere la crescita esponenziale avvenuta tra il 2002 ed il 2003, periodo in cui sono stati rilasciati quasi 160 permessi di costruire all'anno, numero record per la Città. Questo picco è stato seguito da una inevitabile e continua discesa, che nonostante una piccola speranza nel 2009 non si è ancora ripresa e al 2012 si attestava attorno ai 20 permessi di costruire annui rilasciati.

Nel grafico in basso invece vediamo come le compravendite si siano mantenute piuttosto costanti fino al 2007 in cui hanno avuto un picco con circa 17.000 unità vendute, per poi proseguire con un andamento discendente (nonostante una breve crescita nel 2011) che

nel 2012 si attestava a circa 10.000 unità oggetto di vendita.

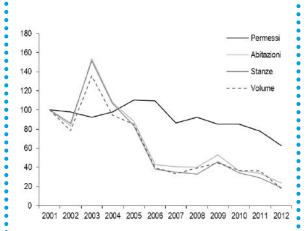


Fig. 4 /Permessi di costruire rilasciati per nuove abitazioni a Torino dal 2001 al 2012

Fonte: "Fig.3.4- Permessi di costruire rilasciati annualmente per nuove costruzioni nel Comune di Torino fatto pari a 100 il valore del 2001, elaborazioni su dati dell'Ufficio di Statistica del Comune di Torino" in "Semi di fiducia, 2014 - Quindicesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino", Rapporto Rota, 2014, pp. 102 © 1999 2022 Centro di Ricerca e

Documentazione "Luigi Einaudi" [28]

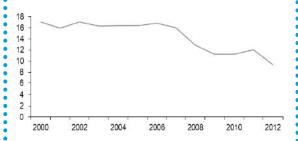
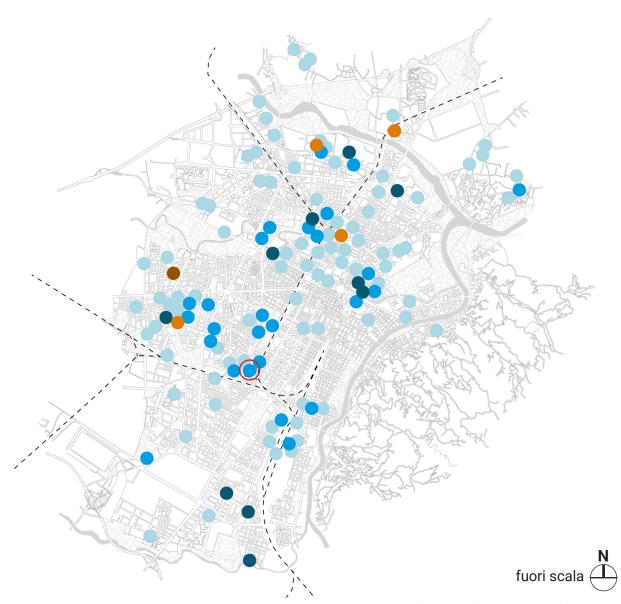


Fig. 5 /Compravendite normalizzate di immobili residenziali nel Comune di Torino dal 2000 al 2012

Fonte: "Fig. 3.11- Compravendite normalizzate di immobili residenziali nella città di Torino, in migliaia, fonte: Agenzia delle entrate" in "Semi di fiducia, 2014 - Quindicesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino" Rapporto Rota, 2014, pp. 110 © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" [28]



M. 13 /I Vuoti Urbani a Torino

Rielaborazione dell'autrice su "Fig. 4 - La dinamica del riuso (1989-2102) delle 128 aree dismesse nel comune di Torino al 1898", fonte:Dansero E., (1993);Tesi di Laurea: Godone C., (1997); Coppo S., (2001); Are M. e Venere M., (2005); Pallavicini L. (2012). Base cartografica realizzata da DIST-LARTU integrata con Livelli informativi [01.02.2016] della Città di Torino reperiti sul Geoportale del Comune di Torino, in Dansero E. e Spaziante A. (2016) "Scoprire i vuoti urbani:analisi e riflessioni a partire da censimenti e mappature di aree industriali dismesse a Torino" pp.75 [35] Disponibile in: https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1661235/393105/Dansero-Spaziante%202016.pdf

Legenda aree dismesse nel:

- 1989 e riutilizzata prima del 1997
- 1997 e riutilizzata prima del 2001
- 2001 e riutilizzata prima del 2005
- 2005 e riutilizzata prima del 2012
- 2012 e non riutilizzata al 2012
- Materferro

Nella figura n. M 14 è possibile osservare quanti di tali vuoti urbani siano stati recuperati nel corso degli anni: al 2012 solamente uno dei vuoti urbani di relativa importanza presenti nella città non era ancora stato recuperato. Possiamo notare come la fabbrica Materferro venga indicata come vuoto urbano dismesso al 1997 e riutilizzato prima del 2001.

Le compravendite normalizzate per edifici residenziali a Torino dal 2000 hanno subito un forte andamento decrescente.

Nel grafico sotto riportato possiamo notare come il crollo nel Numero di Transazioni Normalizzate (NTN) ha avuto il picco nel 2013 con un indice NTN pari a quasi 50.

Qusto indice a partire dal 2007 aveva avuto un grande crollo, passando da circa 95 a circa 65 nel 2009. Ci fu poi una lieve ripresa del mercato tra il 2010 ed il 2011 in cui l'indice salì a 70 per poi crollare nuovamente e rovinosamente al livello del 2013.

Dopo questo punto di massimo crollo delle compravendite ci fu una rapida risalita fino ad arrivare ad un indice NTN i circa 75 nel 2016, raggiungendo il picco di 80 nel 2019. Successivamente è ripresa una discesa: nel 2020 tale indice si attestava a circa 70.

Il Numero di Transazioni Normalizzate del Comune di Torino nel 2020 era di 11.868, con una variazione rispetto all'anno precedente di -13,1%, con una differenza nell'indice IMI d'Intensità del mercato immobiliare di -0,36% rispetto al 2019.

Al 2020 la quotazione media relativa ad 1 m² di superficie immobile nel Comune di Torino era di 2.127 €/m² con una variazione rispetto al 2019 di -0,2% [32].

Facendo riferimento all'area di Spina 1 idividuata dall'OMI nel settore C13 San Paolo Spina 1 Marmolada, nella zona cosiddetta della Nuova Torino), il Numero di Transazioni Normalizzate nel 2020 era di 672, mostrando un'enorme tracollo rispetto all'anno precedente (-22,8%), uno tra i più alti in città e con una quotazione media di circa 1.991 €/m².



Fig. 6 /Variazione dell'indice NTN a Torino tra il 2004 ed il 2020

Rielaborazione dell'autrice (soli dati relativi al Capoluogo) su "Fig.9- Numero indice NTN per intera provincia, capoluogo e comuni non capoluogo" in "Statistiche regionali Il mercato immobiliare residenziale", OMI, Pubblicazioni OMI, Piemonte, 3 giugno 2021 riferimento: 2020, pp. 3 disponibile in: https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/3532374/SR2021_Piemonte.pdf/3d90f726-9a3d-077a-7a93-66137f1741ff

© Direzione Centrale Servizi Estimativi e Osservatorio Mercato Immobiliare, ©Agezia delle Entrate, © Osservatorio del Mercato Immobiliare [32]

3.2 Andamento demogafico e valori di mercato

Vengono presentati alcuni grafici realizzati grazie alla raccolta di alcuni dati demografici sui siti dell'ISTAT, selezionando esclusivamente i dati riferiti alla città di Torino, del Comune di Torino e dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare OMI.

I dati raccolti misurano la variazione del numero di residenti a Torino e nella circoscrizione 3, ovvero la circoscrizione in cui si localizza Spina 1, la variazione nel numero di famiglie in circoscrizione 3 e la variazione nel prezzo al metro quadro di superficie immobile in Spina 1 a partire dal 2008.

Nel primo grafico in alto, realizzato sulla base di dati ISTAT, è possibile comprendere come l'effetto della crescita economica del periodo 1995-2007, si sia riscontrato ancora per alcuni anni, fino al 2013 circa quando la popolazione inizò a crescere, fino ad arrivare a circa 30.000 abitanti in meno.

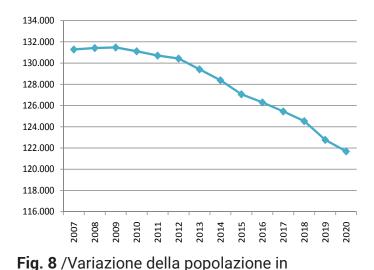
Nel secondo grafico invece è possibile notare la variazione della popolazione residente inCircoscrizione 3. Anche in questo ambito l'andamento è crescente, fino al 2009 in cui viene raggiunto un picco di circa 132.000 abitanti, per poi decrescere, fino ad arrivare a circa 122.000 abitanti nel 2020.

Nella pagina successiva invece, nella figura n. 9, viene delineato il profilo di variazione del numero delle famiglie bella Circoscrizione 3.Dopo la crescita, nel 2009 ci fu un lieve declino per poi rapidamente salire di circa 1000 famiglie.



Fig. 7 /Variazione della popolazione residente nel Comune di Torino dal 2002 al 2019

Elaborazione dell'autrice su dati ISTAT Fonte: GeoDemo, ISTAT Istituto Nazionale di Statistica, "Ricostruzione della Popolazione", ©ISTAT, https://demo.istat.it/ricostruzione/index.php?lingua=ita, visitato il 10.02.2022 [33]



Circoscrizione 3 dal 2007 al 2020 Elaborazione dell'autrice su dati Città di Torino Fonte: Città di Torino - www.comune.torino.it , Ufficio di Statistica, Servizio Statistica della Città di Torino, "Dati Statistici: Famiglie, Matrimoni, Nati, Deceduti", © Città

di Torino , http://www.comune.torino.it/statistica/dati/fammatrinatmo.htm , visitato il 10.02.2022 [34]

Dopo il picco del 2012, ci fu una decrescita fino al 2015, arrivando a circa 64.750 famiglie, per poi subire una lieve risalita e successivamente decrescere a circa 3.750 famiglie nel 2020.

Nella figura n. 10 viene rappresentata la veriazione del prezzo medio al metro quadro per la frazione usata del patrimonio immobiliare in Spina 1 (informazioni ricavate dalla scheda valori della microzona n. 39 Spina 1 - Marmolada dell'Osservatorio Immobiliare della Città di Torino, selezionando i soli valori riferiti ad i prezzi medi al metro quadro). Possiamo notare come vi sia stato il picco massimo del prezzo medio nel 2011 con circa 4000 €/m², il valore ha successivamente subito una decrescita, non sempre lineare, visto che ha avuto una lieve risalita nel 2013 arrivando a circa 3.750 €/ m², arrivando al valore minimo nel 2017 (già registrato nel 2008) di circa 3.750€/m². Successivamente il prezzo mostrava una lieve risalita. Analizzando il sito di immobiliari immobiliare.it si è ricavato che la maggior parte degli appartamenti realizzati quattro nei edifici residenziali Spina a 1 siano quadrilocali composti da: due camere da letto, un bagno, una cucina ed un soggiorno.

Presentando prezzi al metro quadro tra i più alti nella città ed avendo mediamente 8 piani fuori terra, le corti in Spina 1 non risultano totalmente occupate: alcuni degli appartamenti ad oggi (2022) sono vuoti, per il resto vengono affittati a studenti e lavoratori da parte di persone che hanno comprato uno o più appartamenti ma che non ci vivono.

Queste ultime affermazioni non si basano su dati certi ma su esperienza personale vissuta nell'area.



Fig. 9 /Variazione del numero di famiglie in Circoscrizione 3 dal 2007 al 2020

Elaborazione dell'autrice su dati Città di Torino Fonte: Città di Torino - www.comune.torino.it , Ufficio di Statistica, Servizio Statistica della Città di Torino, "Dati Statistici: Famiglie, Matrimoni, Nati, Deceduti", © Città di Torino , http://www.comune.torino.it/statistica/dati/fammatrinatmo.htm , visitato il 10.02.2022 [34]

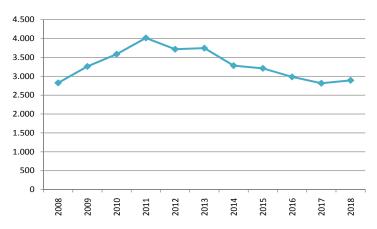
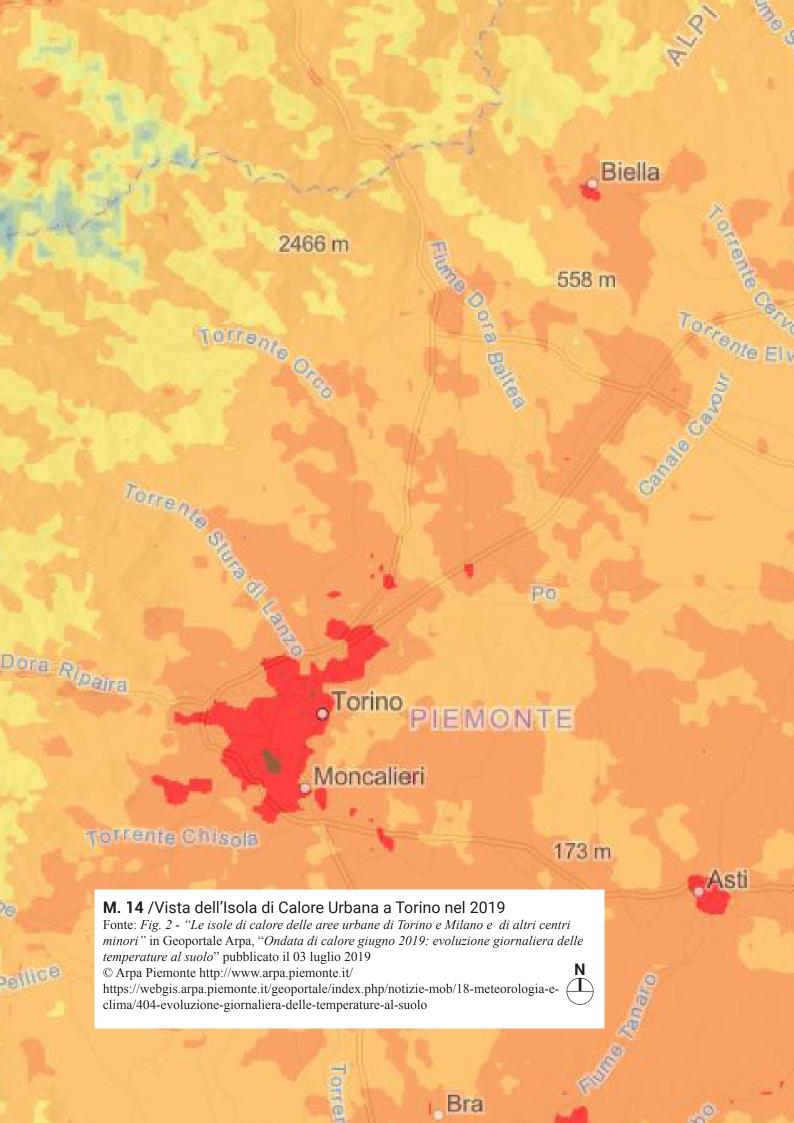


Fig. 10 /Variazione del prezzo medio al metro quadro per immobili usati in Spina 1 dal 2008 al 2018

Rielaborazione dell'autrice su "Segmento di residenziale usato", con riferimento ai prezzi di offerta, dati © OMI Osservatorio Immobiliare della Città di Torino in "Microzona 39, Spina 1-Marmolada"

Fonte: http://www.oict.polito.it/microzone_e_valori/39_spina_1_marmolada [36]



4.1 Definizione e fattori d'influenza

L'effetto isola urbana di calore è un fenomeno dato dagli indici di assorbimento e riemissione che i materiali diversi da quelli presenti in natura, quindi da i materiali da costruzione ed infrasturizzazione del territorio. 60 [44] Ouesti materiali, come il cemento, l'asfalto, l'acciaio ecc. assorbono e riemettono maggiori quantità di calore rispetto a materiali naturali quali terra, acqua e vegetazione. Questa caratteristica dei materiali è la stessa su tutto il pianeta, ma in corrispondenza delle fortemente urbanizzate. aree quindi nelle città ed ancor di più nelle metropoli come Torino, questo fenomeno si amplifica e comporta forti modifiche alle condizioni microclimatiche del luogo. Questo fenomeno dunque si distingue analizzando la differenza tra la temperatura in città rispetto a quella delle aree rurali ad essa adiacenti. In Italia, a Torino questa differenza è stata registrata dall'Arpa nel 2019 come circa 5°C.

La temperatura al suolo s'innalza poichè tutto il calore rimane intrappolato a livello del suolo, creando discomfort alle persone che vivono quei luoghi. La quantità di persone che frequentano un luogo è inoltre un fattore che innalza le temperature, così come i rilasci degli impianti di riscaldamento e raffrescamento delle case, l'utilizzo di autoveicoli, lo smog ed il rilascio di agenti inquinanti da parte delle fabbriche. Ouesti elementi non solo contribuiscono al fenomeno Isola Urbana di Calore, ma influenzano negativamente anche il rilascio di polveri sottili in città. Inoltre la forma e la densità del costruito influenzano molto il fenomeno: è chiaro che maggiore è la densità di costruito maggiore è

la radiazione assorbita e quindi intrappolata a livello del terreno. Resta più complicato invece il discorso dell'influenza del rapporto di forma (cosiddetto aspect ratio) sui rendimenti energetici del costruito.

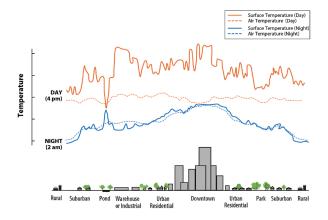


Fig. 11 /Profilo dell'Isola Urbana di Calore duante una giornata

La figura mostra come la differenza di temperatura dell'aria tra le aree urbane e la periferia durante la giornata

Fonte: "Heat Island Effect Diagram" in EPA, United States Environmental Protection Agency, "Learn About Heat Islands", ©EPA, https://www.epa.gov/heatislands/learn-about-heat-islands, visitato il 10.02.2022 [44]

Si possono definire però alcune strategie architettoniche dette "best practices" [45] adottabili dai progettisti, tecnici in grado di apportare reali modifiche a tale situazione, al fine di ridurre le temperature superficiali, la temperatura dell'aria e quella dello strato sub superficiale del terreno. Tra queste strategie vi sono: -Aumentare superfici le permeabili delle depavimentare ciò città, che "tornare al verde". possibile -Ridurre la "carbon footprint" e l'embodied energy degli edifici, realizzando comparti residenziali ex novo sostenibili, con alte

⁶⁰ © EPA, United States Environmental Protection Agency, https://www.epa.gov/heatislands/learn-about-heat-i-slands

4.2 Strategie per una progettazione consapevole

classi energetiche e materiali è sistemi costruttivi sostenibili e coibentando il patrimonio esistente (che a Torino risale principalmente a prima del 1971). -introdurre superfici d'acqua all'interno del tessuto urbano, con la creazione di vasche che raffreschino e mitighino il calore e che possano essere utilizzate per l'irrigazione delle aree verdi attraverso la raccolta ed il riutilizzo delle acque piovane. Le caratteristiche più importanti di questo elemento sono: che mantiene una temperatura superficiale bassa e che riesce ad intrappolare il calore nell'ambiente durante la giornata e lo rilascia durante la notte [45]:

- introdurre l'utilizzo di alberi per l'ombreggiamento naturale ed il raffrescamento dell'aria attraverso l'evapotraspirazione e che può ridurre la necessità di manutenzione delle superfici pavimentate al di sotto [46] grazie ad una riduzione della percentuale di superficie sotto le chiome raggiunta dalla radiazione solare di circa il 70-90% in estate (dato che varia a seconda della tipologia di vegetazione)[45];
- introdurre l'utilizzo dei cosiddetti "cool roofs" ovvero tetti implementati con una tecnologia che permette di mantenere gli interni dell'edificio freschi riflettendo molta della radiazione solare, al contrario dei tetti tradizionali che assorbono molta radiazione;
- introdurre l'utilizzo dei tetti verdi che riducono l'effetto Isola Urbana di Calore attraverso una riduzione delle temperature dovuta all'assorbimento della radiazione solare e possono essere una strategia per mitigare l'azione dei tetti esistenti senza necessità di grandi lavori di ristrutturazione⁶¹ [47]:
- utilizzare superfici pavimentate permeabili,

che abbiano un basso indice albedo e che assorbano l'acqua piovana, assicurando il raffrescamento degli spazi pubblici, i cosiddetti "cool pavements".

Le strategie sopra citate sono solo alcune possibili, è necessario inoltre informare comuni e privati sull'importanza della messa in opera di queste pratiche al fine di salvaguardare non solo l'ambiente, ma anche la salute dei cittadini. Queste "best practices" possono inoltre portare forti giovamenti in termini economici, riducendo la necessità di utilizzo di sistemi di raffrescamento e riscaldamento degli edifici.

Risulta importante chiarire il concetto di resilienza applicato alle città: una città è resiliente quando sa adattarsi ai cambiamenti climatici.

La città deve sapere anche mitigare le azioni climatiche, rispondendo in modo efficace agli agenti atmosferi ed agli eventi metereologici.

- I fattori che permettono di determinare la mitigazione microclimatica sono caratteristici dei materiali delle pavimentazioni e delle facciate:
- 1. l'albedo: per albedo s'intende la frazione di energia solare che viene riflessa da una superficie (Bassolino E., 2016) [45];
- 2. Fattore di riflessione solare: capacità di un materiale o di una superficie di riflettere una quantità di radiazione solare.

l progetto "One Step Beyond" realizzato dallo studio Okra Landschapsarchitecten, ad Atene nel 2013⁶² [48], ha affermato che con l'utilizzo di pavimentazioni in cemento colorato,

⁶¹ https://greenroofs.org/about-green-roofs

⁶² https://www.okra.nl/en/projects/re-think-athens/

con un albedo attorno allo 0.7, l'utilizzo di asfalti innovativi "cool" con un albedo di 0.35 (solitamente attorno a 0.09 e 0.18)[49] e l'utilizzo di pavimentazioni riflettenti con albedo attorno allo 0.7 è possibile ridurre le temperature medie dell'aria di circa 2°C e di circa 4,5°C le temperature superficiali (Bassolino E., 2016).

Mentre un maggior albedo porta automaticamente benefici alle condizioni microclimatiche, occorre precisare che non sempre una pavimentazione con maggiore indice di riflettanza porti comfort agli utenti. Infatti due fenomeni possono accadere quando si utilizzano paviemntazioni tendenzialmente bianche:

- il fenomeno dell'abbagliamento, in quanto viene riflessa una quantità di radiazione tale da dare fastidio alla vista dei fruitori di un dato spazio;
- l'energia solare riflessa torna nell'ambiente e viene percepita dai fruitori, con relative influenze sull'indice P.E.T.[45].

Uno degli strumenti importanti per valutare il comfort outdoor negli spazi vissuti è l'indice PET ("Physiologal Equivalent Temperature "ovvero Temperatura Fisiologica Equivalente). Questo è un indice di comfort termico che valuta come la temperatura dell'aria venga percepita dal corpo umano, basandosi su un'analisi del bilancio energetico⁶³ (Envi-Met, Sito Web) [50].

Per quanto riguarda le pavimentazioni quindi è consigliabile associare valori alti di albedo, non con colori chiari ma con materiali che abbiano caratteristiche di permeabilità che possano gestire la raccolta delle acque piovane. A questo scopo sono stati ultimamente sviluppati asfalti permeabili e calcestruzzi drenanti che inoltre sono carrabili e che quindi potrebbero essere utilizzati per asfaltare le strade delle nostre città [45].

Risulta inoltre importante prevedere dei sistemi di ombreggiamento artificiale, capaci di ridurre le temperature al di sotto di essi e che possano soddisfare le necessità spaziali ed architettoniche dei committenti.

Al fine di analizzare il fenomeno di Isola Urbana di Calore in un'area è necessario capire le caratteristiche dei materiali che ne compongono le superfici e le facciate, i flussi di persone e veicoli che la caratterizzano.

⁶³ rielaborazione dell'autrice sullo studio dell'articolo riportato nel sito: https://envi-met.info/doku.php?id=apps:-biomet_pet



5.1 Rilievo

Dopo aver brevemente introdotto il lotto con una serie di fotografie nelle prime pagine ed averne delineato successivamente i caratteri storici ed economici, viene ora presentata l'area oggetto di studio attraverso un rilievo realizzatoattraverso vari sopralluoghi condotti dall'autrice tra settembre ed ottobre 2021, e grazie allo strumento web Google Maps⁶⁴ [51].

La percezione che si ha dell'area entrandoci è quella di uno spazio molto ampio e sicuro, proprio all'interno della struttura del supermercato che si affaccia su Corso rosselli vi è un asilo e ciò fa si che molti bambini utilizzino l'area durante le ore del giorno.

Gli elementi più frequentati sono sicuramente: l'area gioco che si trova all'interno della Piazza Don Franco Delpiano, una piccola area relax con alcune panchine di forma circolare ed alcune "touret" e la piazza interrata, che presenta gradoni e sedute che si prestano a diversi utilizzi.

All'interno della piazza invece vi sono alcuni elementi che non vengono molto utilizzati, nè dai bambini nè dagli adulti: il cosiddetto "Giardino Nuova Piazza" [52] ovvero un rettangolo di erba che si allinea tra la piazza a gradoni interrata e l'area giochi. Questo spesso viene utilizzato dagli abitanti di Spina 1 per lo svago dei cani, ma essendo ridotto nelle dimensioni, e ricavato in uno spazio tutt'altro che aperto, non viene spesso utilizzato, anzi viene schivato dalle persone, che raramente lo fiancheggiano per attraversare la piazza. Un altro elemento che non viene utilizzato e risulta un elemento degradante, è l'asse

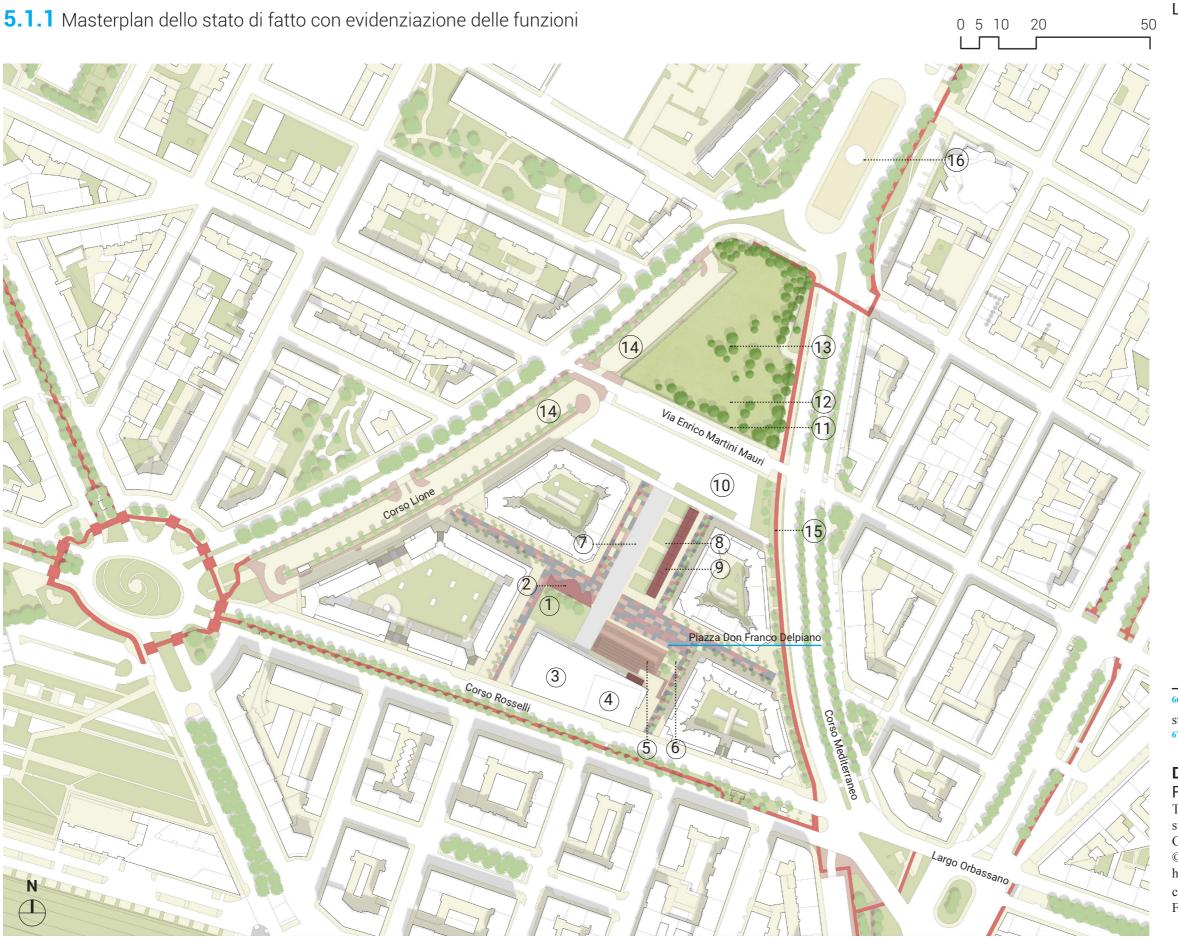
pavimentato in pietra che corre lungo tutto il centro del lotto: questo aveva la potenzialità e le premesse per diventare l'asse visivo per eccellenza verso il grande boulevard della Spina Centrale. Putroppo però questo asse non porta essenzialmente da nessuna parte: all'estremo sud termina direttamente in fronte al retro del supermercato, mentre all'estremo nord termina nello spazio asfaltato dell'area parcheggi, anch'essa degradata. Inoltre la funzione di collegamento visivo immaginata nel progetto originario è persa data la presenza del muro alto più di 4 m che delimita l'area del parco "a clessidra" oltre via Enrico Martini Mauri e data l'altezza degli alberi cresciuti selvaggiamente nel parco. Questo asse taglia in due lo spazio pubblico che nella Piazza Don Franco Delpiano sembra essere limitato ad una striscia di pochi metri di fronte al piano terra degli edifici. La presenza di tale asse sarebbe giustificata nel caso del raggiungimento di una funzione o di una struttura attrattiva, che donerebbe valore allo spazio pubblico ed alla sua configurazione all'interno di esso.

Anche lo spazio al di sotto della pensilina metallica non viene molto utilizzato, ma questo è l'unico elemento di ombreggiamento artificiale all'interno della Piazza, elemento che diminuisce le temperature superficiali e dell'aria.

Viene ora presentata una serie di elaborati di rilievo dello stato attuale.

⁶⁴ https://goo.gl/maps/v9P46RT9DDk9nLKt9

⁶⁵ https://goo.gl/maps/z3WHzEW5gtHystux9



LEGENDA

- (1) Giardino "La nuova Piazza"66
- 2 Area giochi attrezzata
- (3) Supermercato
- (4) Asilo
- (5) Piazza interrata a gradoni
- (6) Area relax con sedute
- (7) Viale lastricato in pietra
- (8) Vasi di graminacee
- (9) Pensilina metallica
- 10 Parcheggio da 155 posti ca.
- (11) Muro alto ca. 4 m
- (12) Parco "a clessidra"
- (13) Sottopassaggio Bivio Crocetta ad oggi chiuso
- 14) Parcheggi su Corso Lione, al di sopra del vecchio Passante ferroviario interrato tra il 2001 e il 2009
- (15) Pista ciclabile
- Opera "Igloo" di Mario Merz (2002)⁶⁷

D. 1 / Masterplan dello Stato di Fatto

Torino, Spina 1, elaborazione dell'autrice su base Carta tecnica b/n alla scala 1:1000, Geoportale Città di Torino
© Città di Torino - www.comune.torino.it http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico [53] Fonti: Sopralluogo, © Google Maps

⁶⁶ https://goo.gl/maps/z3WHzEW5gtHy-stux9

⁶⁷ https://goo.gl/maps/p1kMhmzfujF7a9D28



Arredo urbano



44 / Panchina in cemento con seduta e schienale metallico

Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



45 / Panchina in cemento con seduta metallica

Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



46 / Cestino di raccolta rifiuti urbani Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



47 / Panchina in cemento con schienale cilindrico Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri,

2021



48 / Panchine circolari con tavolini in metallo Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



49 / Cestino di raccolta rifiuti urbani Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021

Arredo urbano





50 / Fontanella Toret Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



53 / Dehor esterno per bar Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



51 / Vaso fiorito all'interno della Piazza Interrata Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



54 / Dehor esterno per bar Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021

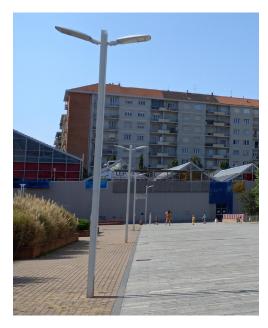


52 / Sedute metalliche all'interno della Piazza interrata Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



55 / Tavolini e sedie per esterni da bar

Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



56 / Pali dell'illuminazione pubblica Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



58 / Pali dell'illuminazione pubblica Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



57 / Pali dell'illuminazione pubblica Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021

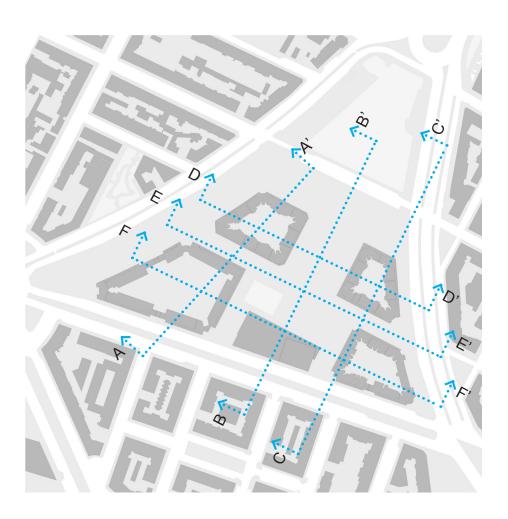


59 / Rastrelliere per biciclette Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021

5.1.3 Sezioni urbane

Vengono ora rappresentate 6 sezioni di stato di fatto (3 longitudinali rispetto a Corso Rosselli e 3 trasversali) che tagliano il lotto, in modo da comprendere le relazioni in altezza tra gli elementi che costituiscono lo spazio.

É possibile notare la relazione tra gli edifici, con gli alberi, con lo spazio pubblico, con i parcheggi interrati ed anche con gli edifici che costituiscono il contesto. Per avere una visione critica dell'area bisogna immaginare che tutti questi edifici, fino agli inizi degli anni 2000 si affacciavano su di un enorme stabilimento industriale.





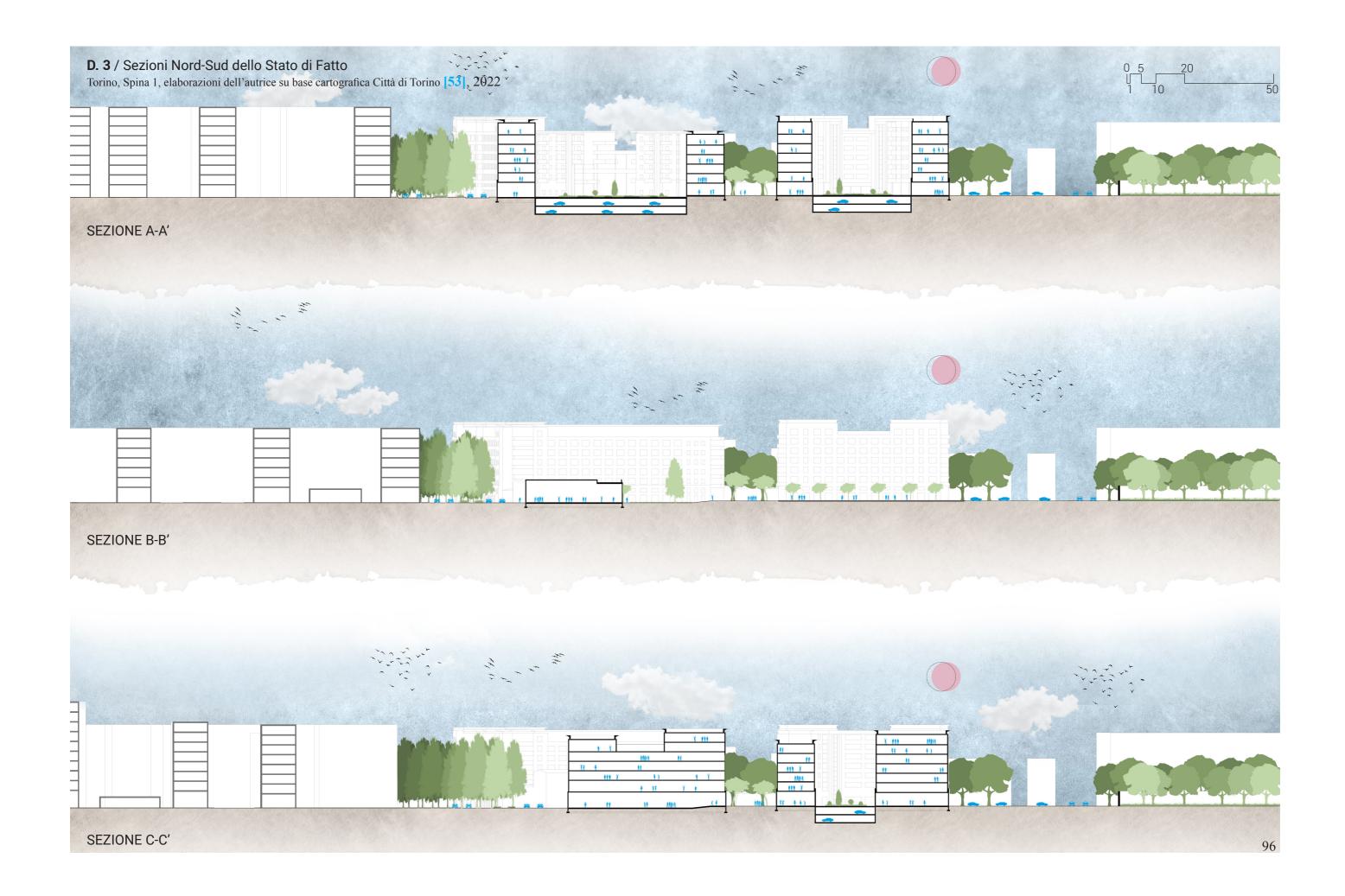
fuori scala

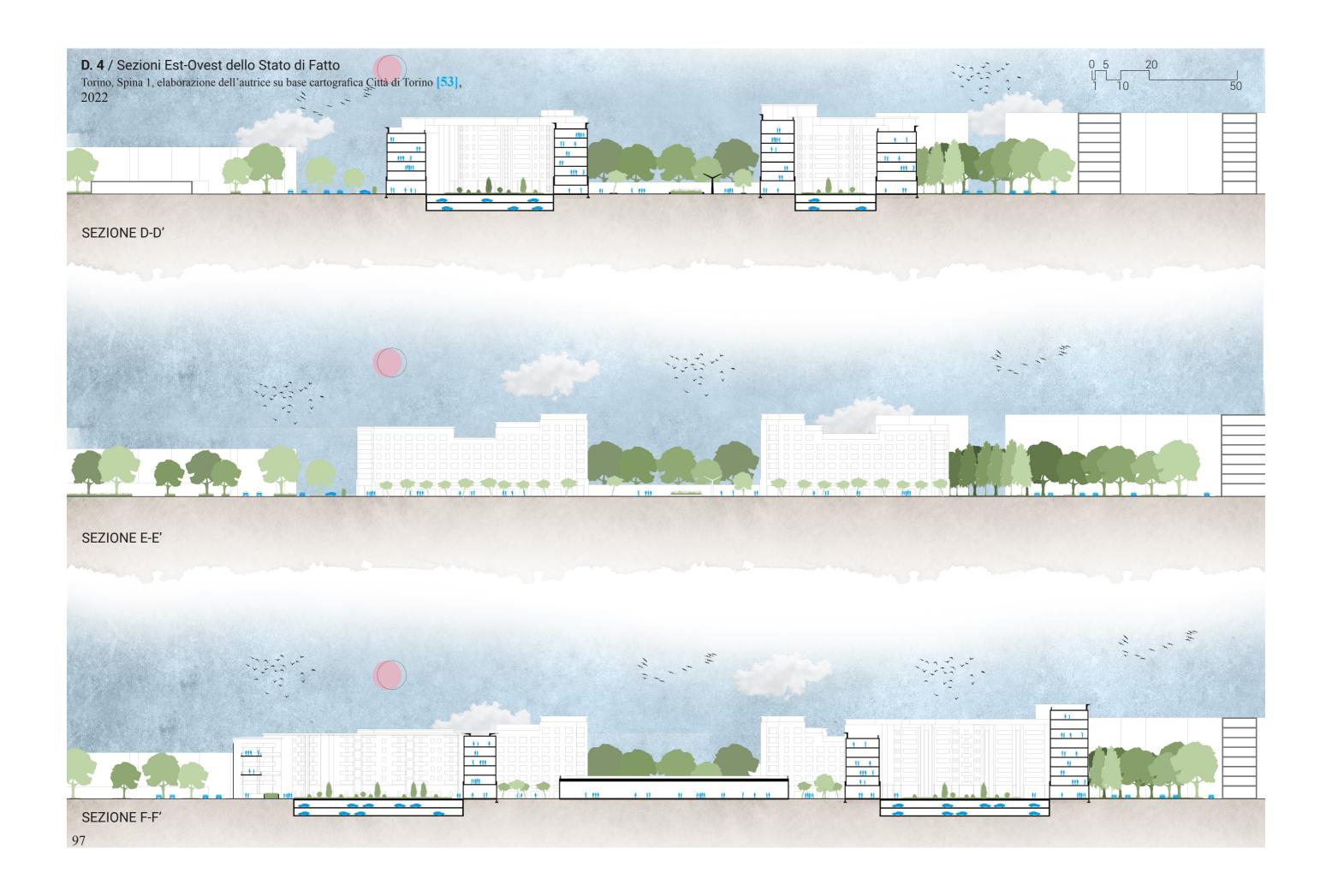
M. 15 / Navigatore

Torino, Spina 1, elaborazione dell'autrice su base: "Carta tecnica b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino

© Città di Torino - www.comune.torino.it

http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico [53]

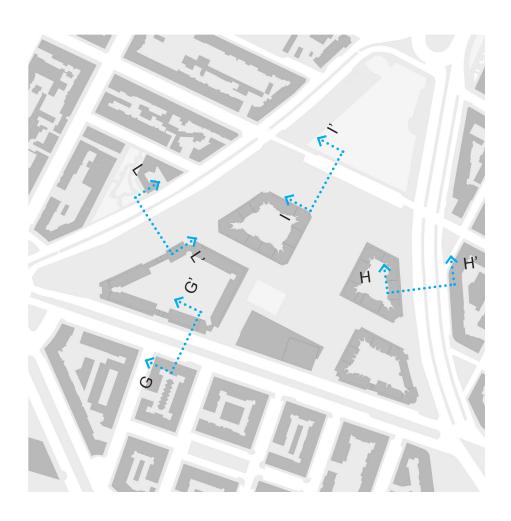




5.1.4 Sezioni stradali

L-analisi dello stato di fatto prosegue con alcune sezioni stradali realizzate ai bordi del lotto. Le sezioni sono quattro e tagliano Corso Rosselli, Corso Lione, Corso Mediterraneo e Via Enrico Martini Mauri. Sono apprezzabili le differenze nelle dimensioni delle sezioni stradali, che su Corso Lione e Corso Mediterraneo sono di circa 10 metri più ampie rispetto a Corso Rosselli e circa

20 metri più grandi rispetto a Via Enrico Martini Maur, strada di congiungimento tra Via Rivalta e Via Fratelli Carle. Le sezioni di Corso Rosselli e Corso Lione prevedono corsie per senso di marcia, quella di Corso Mediterraneo 3, mentre Via Enrico Martini Mauri, 1. Da notare la relazione con gli alberi ed il verde.





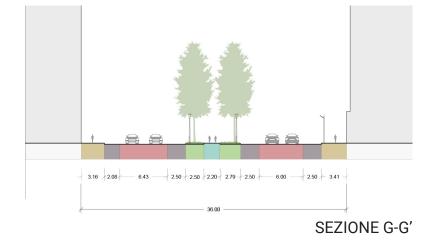
fuori scala

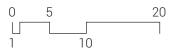
M. 16 / Navigatore

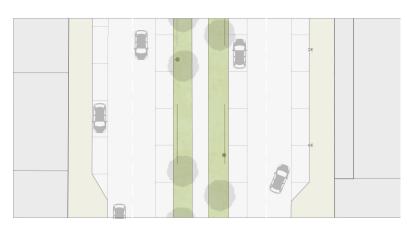
Torino, Spina 1, elaborazione dell'autrice su su base: "Carta tecnica b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino © Città di Torino - www.comune.torino.it

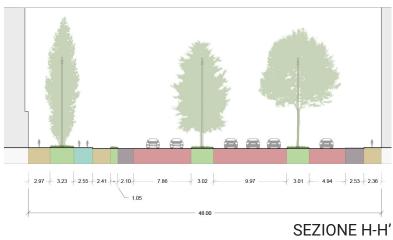
http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico [53]

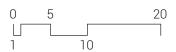
D. 5 / Sezioni Stradali Torino, Spina 1, elaborazioni dell'autrice su base cartografica Città di Torino [53], 2022

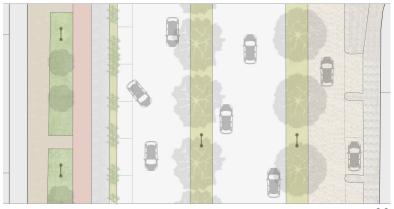














5.1.5 Specie arboree



60 /Pioppi cipressini su Corso Rosselli Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



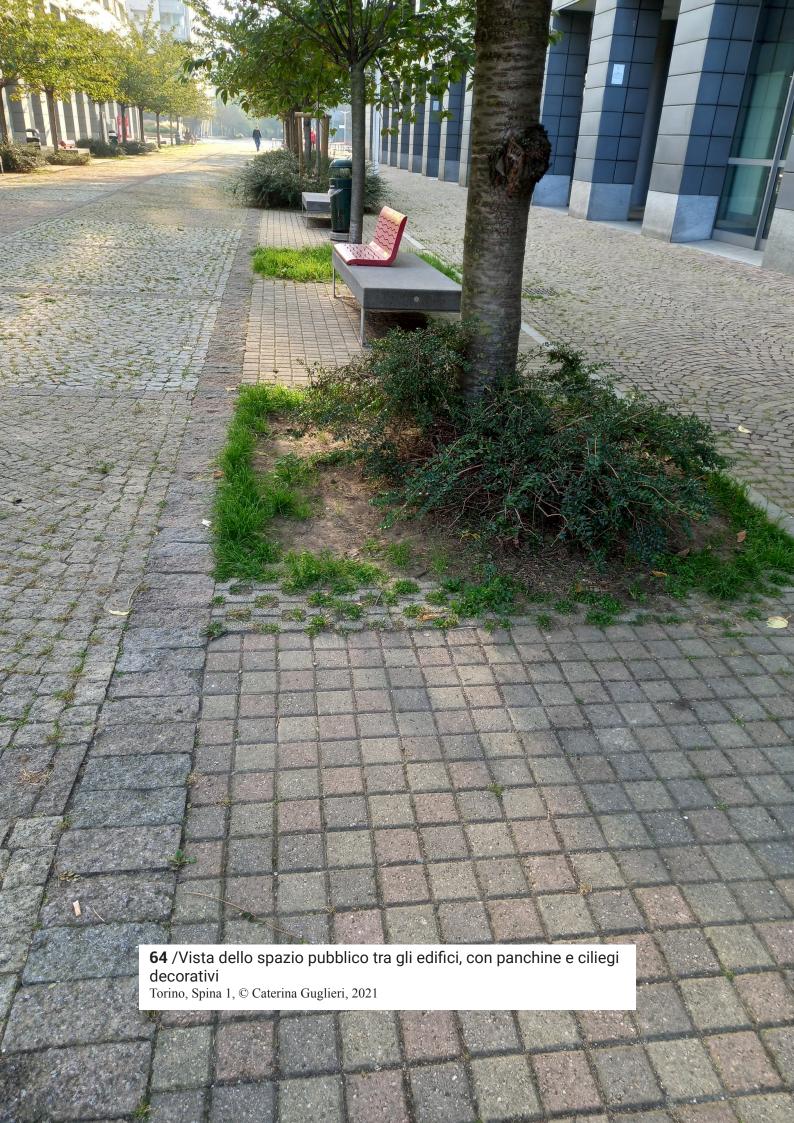
61 /Platani su Corso Lione Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



62 /Pioppi cipressini su Corso Mediterraneo Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



63 / Ciliegi ornamentali in Piazza Don Franco Delpiano
Torino, Spina 1, © Caterina Guglieri, 2021



5.2 Classificazione delle superfici e dei flussi

Come precedentemente introdotto, il tema del fenomeno Isola Urbana di Calore è strettamente legato alle sistemazioni superficiali di ogni luogo.

In particolare per quanto riguarda l'area Spina 1 è stata svolta un'analisi in loco, attraverso rilievi e fotografie, accompagnata da un'analisi qualitativa realizzata attraverso lo studio di alcuni documenti del Comune di Torino quali "il Quadreno delle Urbanizzazioni" ed il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale della Città di Torino". Importante è stato anche lo studio realizzato grazie ad alcuni altri mezzi, come il motore di ricerca Google Maps.

Tutte le mappe che verranno presentate sono state realizzate sulla base cartografica della Carta tecnica b/n alla scala 1:1000, del Geoportale Citta di Torino⁶⁷ [53].La prima mappa che viene proposta è una mappa Nolli, ma al negativo, ovvero mostrando in nero lo spazio non costruito ed in bianco il costruito. Questo perchè risulta necessario individuare la reale quantità di superficie a disposizione per uno studio incentrato sullo spazio aperto, al di là (momentaneamente) dei materiali che ne caratterizzano le superfici, e come questi spazi siano connessi tra di loro.

Nella seconda mappa presentata si riconoscono le superfici permeabili non pavimentate (ovvero le superfici verdi) presenti in questa area della città. Vengono inoltre distinte per regime di proprietà e per la funzione che esse svolgono nell'ambiente urbano circostante. La mappa successiva invece indica i suoli, definiti come "pavimentati (e non)" in quanto si mostrano tutte le superfici, senza distinguerle per grado di permeabilità se

non per assunzione dai materiali stessi che le compongono, ma piuttosto mettendole in relazione con quanto riportato all'interno del "Quaderno delle urbanizzazioni", nel capitolo "Le pavimentazioni" realizzato dalla Città di Torino [54]. Questo studio è necessario per definire quali superfici, e su quale estensione, possano influire sul femonemo Isola Urbana di Calore.

Successivamente si analizzano 3 mappe che rappresentano ripettivamente: la classificazione stradale in base alla quantità di traffico, i flussi e gli accessi carraibili al lotto ed infine i flussi ed accessi ciclo-pedonali al lotto. In modo da comprendere le dinamiche di spostamento all'interno del lotto, nella speranza di ridurre e ridimensionare il traffico veicolare.

Per quanto riguarda gli andamenti demografici se ne è già parlato precedentemente, ma per quanto riguarda la proiezione futura della popolazione residente nella Regione Piemonte: é previsto che calerà, di circa 50.000 persone dal 2021, entro il 2038[55], dato che crea speranza in un possibile contenimento del fenomeno.

⁶⁷ http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico 104

5.2.1 Mappa del non costruito



LEGENDA

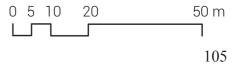




Spazio aperto

D. 7 / Carta Nolli dei pieni e dei vuoti

Torino, Spina 1, elaborazione dell'autrice su base Carta tecnica b/n alla scala 1:1000, Geoportale citta di Torino, © Città di Torino - www.comune.torino.it http://geoportale.comune.torino.it/web/ cartografia/cartografia-scarico [53] Fonti: Sopralluogo, © Google Maps



5.2.2 Spazi aperti non pavimentati



N

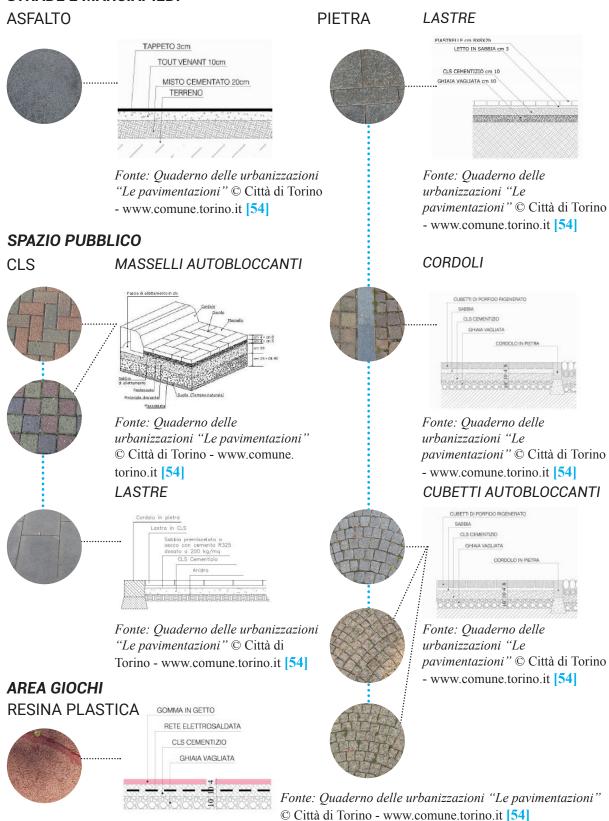
50 m

106

5.2.3 Suoli pavimentati (e non)



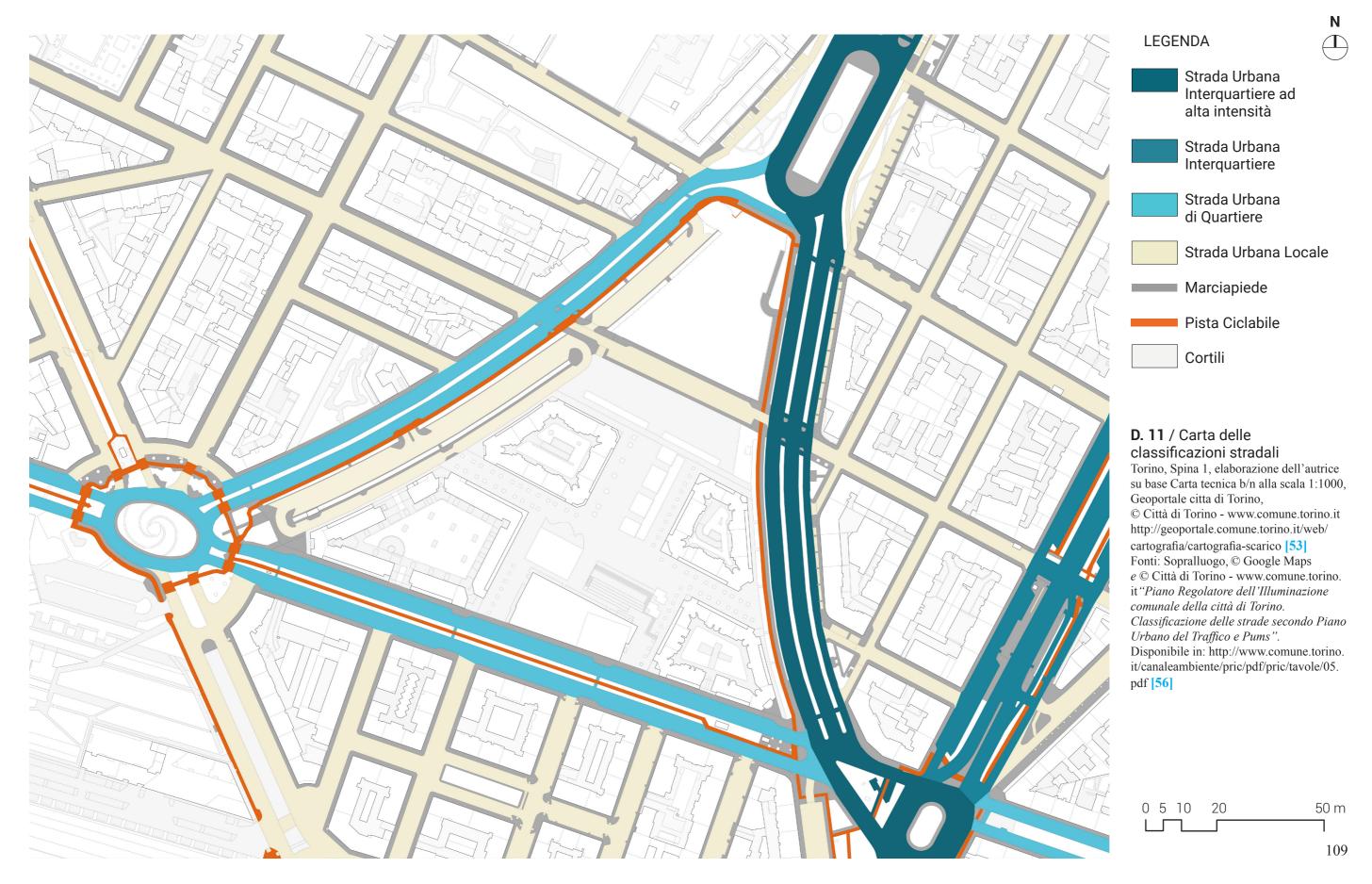
STRADE E MARCIAPIEDI



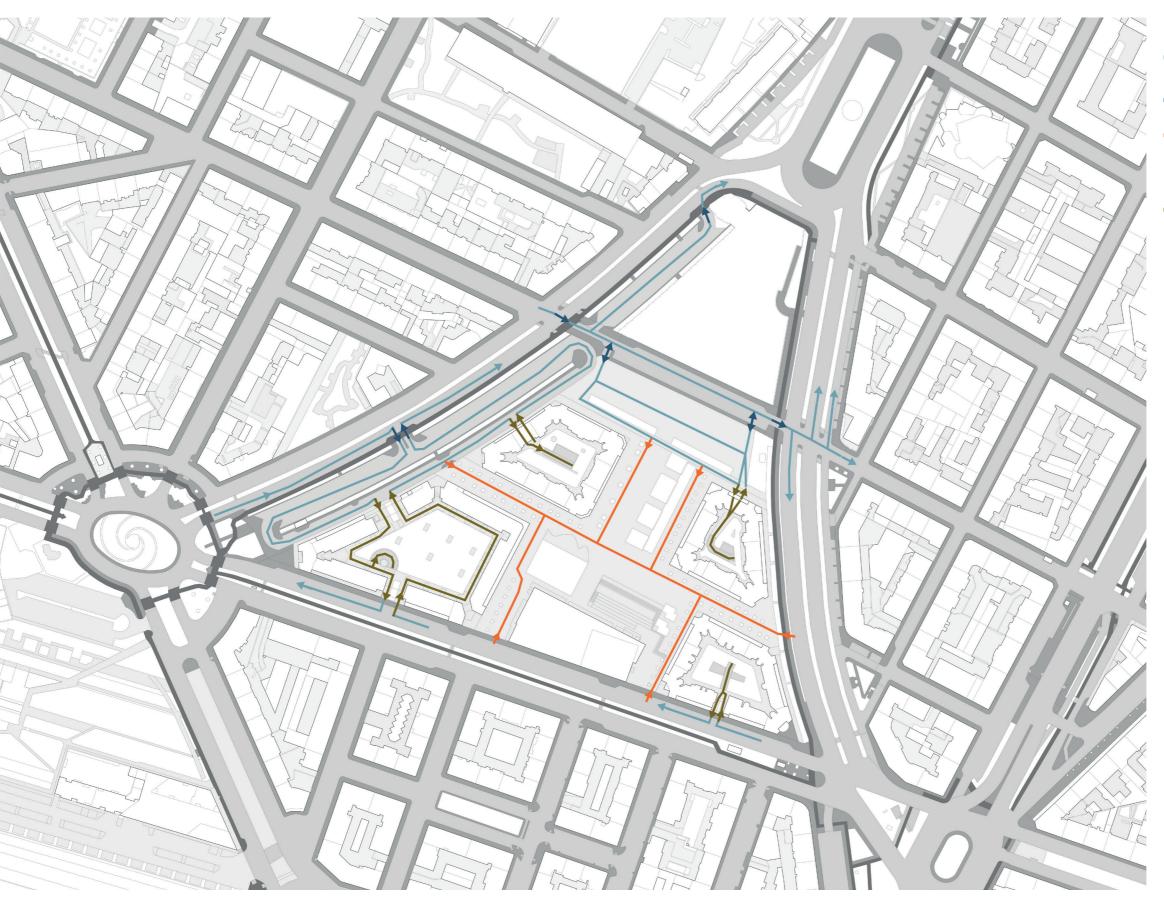
65 & D. 10 / Materiali delle superfici pavimentate

Torino, Spina 1, Fonte: *Quaderno delle urbanizzazioni "Le pavimentazioni"* - Città di Torino - Direzione infrastrutture - S.Urbanizzazioni , © Città di Torino - www.comune.torino.it (http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/5_quaderno-urb-pavimentazioni.pdf) [54] Fotografie: © Caterina Guglieri, Torino, Spina 1, 2021 108

5.2.4 Classificazione stradale



5.2.5 Flussi ed accessi carrabili



LEGENDA

N

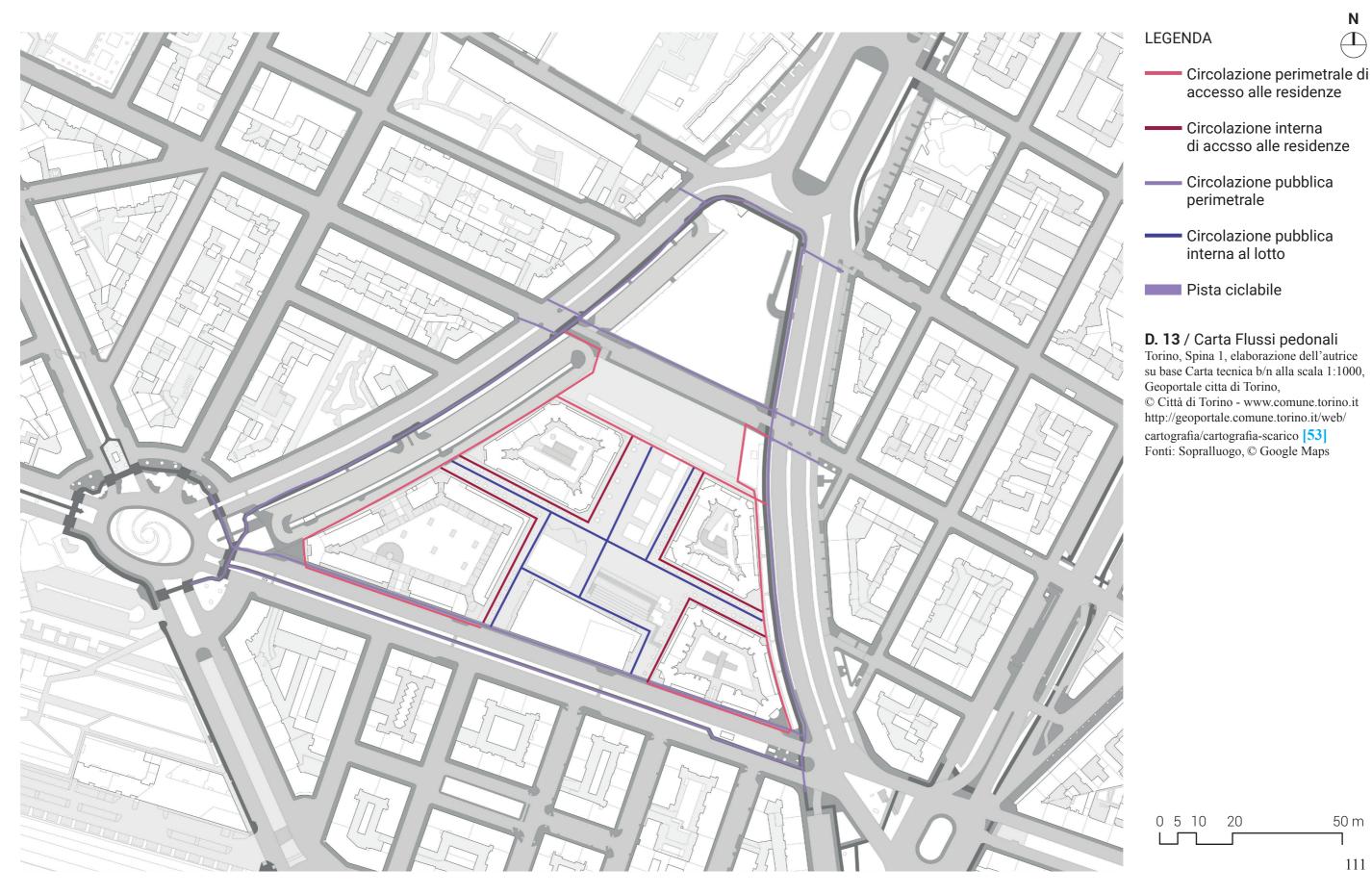
- Circolazione perimetrale
- Accessi al lotto
- Circolazione consentita ai mezzi di soccorso e di manutenzione
- Accessi ai parcheggi interrati delle residenze

D. 12 / Carta Flussi carrabili

Torino, Spina 1, elaborazione dell'autrice su base Carta tecnica b/n alla scala 1:1000, Geoportale citta di Torino,

© Città di Torino - www.comune.torino.it http://geoportale.comune.torino.it/web/ cartografia/cartografia-scarico [53] Fonti: Sopralluogo, © Google Maps

5.2.6 Flussi ed accessi pedonali



N

50 m

111

Circolazione perimetrale di accesso alle residenze

 Circolazione interna di accsso alle residenze



5.3 Analisi microclimatica dello stato di fatto

Dopo aver analizzato le caratteristiche urbane, sociali, economiche, materiche e di utilizzo dell'area, viene realizzata un'indagine tramite software, al fine di quantificare il fenonemo Isola Urbana di Calore ed al fine di analizzare i fattori di irraggiamento e di luce diurna degli spazi.

Inizialmente viene illustrata l'indagine svolta sulla quantità di radiazione solare che colpisce le superfici ed i volumi. Successivamente viene calcolato lo *Sky View Factor* in due condizioni: la prima è stata realizzata assegnando ad ogni superficie il corretto valore di riflessione, la seconda invece è stata realizzata con un valore di riflessione a 0, per capire quanto lo *Sky View Factor* sia influenzato dalla disposizione dei volumi più che dai materiali delle superfici. Entrambe queste analisi sono state condotte grazie all'utilizzo del software Rhino [57] con il plug-in Climate Studio [58].

Successivamente vengono illustrati i risultati dell'analisi microclimatica realizzata con il software Envi-Met.

I risultati riportati fanno riferimento a due giornate dell'anno 2018, in modo che non potessero essere influenzati dal lockdown dovuto al virus Covid-19 che ha colpito molte persone in tutto il mondo a partire dal 2020. Le giornate scelte, sono state selezionate in base ad una selezione tramite il sito dell'Arpa, tra le giornate più calde e più fredde di quell'anno.

Sono stati selezionati i materiali presenti nel database del programma in modo da rispecchiare il più possibile le condizioni reali.

Successivamente sono stati ricavati i valori di

temperatura, irradianza, direzione del vento e umidità relativa nei giorni determinati e sono state lanciate due simulazioni sullo stato di fatto (successivamente verranno illustrate altre due simulazioni, negli stessi giorni, sullo stato di progetto).

I risultati estrapolati dal programma e presentati nelle prossime pagine sono riferiti ai valori di:

- 1. temperatura dell'aria in quattro orari durante la giornata (ore 8:00, ore 12:00, ore 16:00 ed ore 20:00);
- 2. temperatura superficiale (alle ore 8:00);
- 3. velocità del vento;
- 4. indice P.E.T. (Temperatura Fisiologica Equivalente) riferito a tre categorie di persone (un bambino d 12 anni, un uomo di 35 anni ed un adulto di 65 anni) denotando le differenze di temperatura percepita che si posso avere per differenti classi d'età.

Per ognuno dei punti analizzati verrà realizzato un confronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto.

5.3.1 Analisi di illuminazione naturale

Tabella dei materiali e dei valori utilizzati per l'analisi dell'irraggiamento e dello Sky Factor (materiali presenti nel database del Plug-In per Phino Climate Studio). Valori di radiazione luminosa:

Edifici:

- piani terra: Grey aluminum facade r: 37,17%
- piani superiori al primo: White exterior wall plaster r: 86,64%
- Terrazzi area buffer: Aluminum metal cladding r: 64,79%
- porzione di edificio all'angolo sud-est tra Cso Mediterraneo e Cso Rosselli: New brick wall r: 31,57%
- Edifici del contesto: Beige painted wall r: 68,10%

Sistemi di ombreggiamento:

• pensilina coperta al centro dello spazio pubblico:

Dupont Red 2 r: 9,52%

• Alberi: Tree Foliage r: 13,78%

Pavimentazioni:

- Marciapiedi: Concrete Sidewalk r: 39,25%
- Pavimentazione in cubotti di pietra:
 Red Stone Exterior Floor Tiles r: 28,62%
- Area in gomma parco giochi: Red Rubber (Bass saddle shoe) r: 10,45%
- Superfici permeabili non pavimentate: Grass r: 7,38%

5.3.1.1 Calcolo della Radiazione



S. 1 / Risultati mappa Radiazione Stato di Fatto con Climate Studio

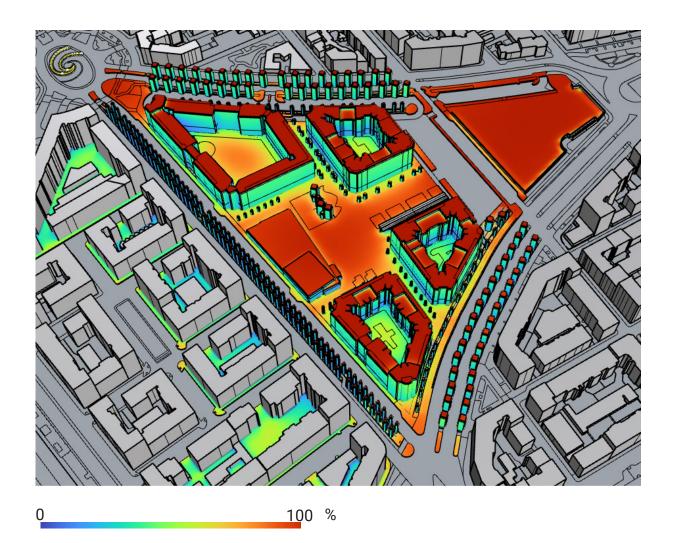
2021, Risultati programma Rhinoceros 7-Climate Studio, rielaborazione dell'autrice Riferimento: Torino Caselle AP,PM,ITA

Ab:6

Numero di Sensori sulle superfici: 2000 (ogni 2 m) © 1993-2022 Robert McNeel & Associates, Rhinoceros

© Climate Studio, © 2021 Solemma LLC

5.3.1.2 Calcolo Sky View Factor con materiali realistici



S. 2 / Risultati mappa Sky View Factor di Stato di Fatto con Materiali

2021, Risultati programma Rhinoceros 7-Climate Studio, rielaborazione dell'autrice. Riferimento: Torino Caselle AP,PM,ITA Ab:6

Numero di Sensori sulle superfici: 2000 (ogni 2 m)

© 1993-2022 Robert McNeel & Associates

© Climate Studio, © 2021 Solemma LLC

Risultati:

Suoli: 39,3% Alberi: 30,4% Edifici: 21,8%

5.3.2 Valutazione delle condizioni microclimatiche nel sito

Al fine di valutare il fenomeno "Isola Urbana di Calore" ci si è serviti del programma ©Envi-Met⁶⁸ [59] nel quale attraverso la modellazione dello spazio, dei volumi che lo compongono, sei materiali delle superfici e delle specie vegetali si possono calcolare alcune variabili molto importanti come ad esempio la temperatura dell'aria, le temperature superficiali e la velocità del vento, e l'indice P.E.T..

Una volta modellato lo spazio nell'area "Spaces.exe" (Fig. XX) è stato necessario imbastire il file di simulazione nell'area "ENVI-guide.exe". In quest'area si sono dati al programma i valori di imput per quanto riguarda la simulazione:

- data: per quanto riguarda il periodo estivo si è scelto il girono 19.07.2018 in quanto si tratta di una giornata di circa metà luglio (mese molto caldo) per cui i dati climatici erano già stati forniti [60]. Per quanto riguarda il periodo invernale invece si è scelta la data del 14.01.2018 in quanto misurata dall' Arpa Piemonte come giornata più fredda a Torino nel gennaio 2018 [61];
- intervallo orario: tutte le simulazioni sono state fatte iniziare alle ore 00.00 della giornata presa in esame e l'orario di simulazione inserito è stato quello di 24 ore;
- Sezione "metereologia": i dati climatici inseriti sono stati inseriti manualmente, attraverso dati misurati ora per ora. Per quanto riguarda la simulazione estiva al 19.07 tali dati erano stati forniti nel corso "*Final Design Studio D*" da parte dei professori Pollo R. e Trane M.[60] mentre per quanto riguarda la simulazione invernale si è fatta richiesta tramite il portale dell'Arpa ⁶⁹ [62].

Dati di imput in Envi-Met:

Località: TORINO (45.07 Lat., 7.69 Long.)

Dimensioni del modello:

x grids: **130** y grids: **160** z grids: **62**

dimensioni delle celle in metri:

dx: **2.00** dy: **2.00** dz: **1.00**

Livello di riferimento sopra al livello del mare DEM: **-2.00**

Numero di celle libere ai bordi del modello (Nesting grids): 6



M. 17 / Modello nello spazio Spaces.exe © 2022 ENVI-met GmbH



⁶⁸ https://www.envi-met.com/software/

^{69 ©} Arpa Piemonte http://www.arpa.piemonte.it/dati-ambientali/richiesta-dati-orari-meteorologici

In entambi i casi i dati si riferiscono alle temperaure dell'aria, umidità relativa, direzione del vento e Irradianza;

- velocità del vento: è stato utilizzato il valore 1.50 m/s [60];
- direzione del vento: per la condizione estiva si è inserito il dato 67.00° [60] mentre per la condizione invernale si è utilizzato il dato ©Arpa alle ore 12:00 ovvero 23.00°;
- per quanto riguarda le tempistiche di simulazione è stato inserito il dato di intervallo "flow field" di 3600 s [60], ovvero ogni ora vengono forniti i risultati;
- nelle condizioni del suolo per quanto riguarda la condizione estiva sono stati inseriti i seguenti dati:
- 1. livello superiore di suolo (0-20 cm): 50.00% di umidità del suolo a partire da 20°C;
- 2. livello intermedio di suolo (20-50 cm): 60.00% a partire d 20°C;
- 3. livello profondo di suolo (50-200 cm): 60.00% a partire da 19 °C;
- 4. strato di roccia (sotto i 200 cm): 60.00% a partire da 18°C
- nelle condizioni del suolo per quanto riguarda la condizione invernale sono stati inseriti i seguenti dati:
- 1. livello superiore di suolo (0-20 cm): 60.00% di umidità del suolo a partire da 1°C;
- 2. livello intermedio di suolo (20-50 cm): 65.00% a partire d 1°C;
- 3. livello profondo di suolo (50-200 cm): 65.00% a partire da 1 °C;
- 4. strato di roccia (sotto i 200 cm): 65.00% a partire da 1°C
- successivamente le simulazioni sono state lanciate nell'area "ENVI-core"
- al temine delle simulazioni durate circa 12 giorni ognuna, sono stati ricavati i risultati: per quanto riguarda la temperatura dell'aria, superficiale e velocità del vento si è utilizzata l'area "Leonardo", per il P.E.T. "BIO-met".

	Ora	T aria °C	UR %	v (m/s)	Direzione v	I (W/m2)
19/07/2018	00:00	22,5	76	1,5	67	0
19/07/2018	01:00	21,6	81	1,8	61	0
19/07/2018	02:00	20,5	85	1,2	45	0
19/07/2018	03:00	19,9	90	1,2	0	0
19/07/2018	04:00	19,1	92	1,4	197	0
19/07/2018	05:00	19,1	89	1,6	216	80
19/07/2018	06:00	21,4	80	1,1	101	244
19/07/2018	07:00	23,8	62	1,9	74	418
19/07/2018	08:00	25,9	52	1,3	69	590
19/07/2018	09:00	27,9	46	1	328	741
19/07/2018	10:00	29,9	48	1,2	49	853
19/07/2018	11:00	31	39	2,3	93	914
19/07/2018	12:00	31,8	38	1,7	72	927
19/07/2018	13:00	32,8	34	2,8	53	897
19/07/2018	14:00	33,1	38	1,9	48	794
19/07/2018	15:00	33	37	2,5	66	661
19/07/2018	16:00	32,7	42	2,4	82	497
19/07/2018	17:00	30,9	55	1,6	177	317
19/07/2018	18:00	27,5	56	1,8	217	74
19/07/2018	19:00	25,7	60	2	53	0
19/07/2018	20:00	24,1	69	1,6	51	0
19/07/2018	21:00	24,6	68	2	223	0
19/07/2018	22:00	23,8	72	1,6	190	0
19/07/2018	23:00	23,4	72	2,4	207	0

Fig. 12 / Dati climatici orari al 19.07.2018

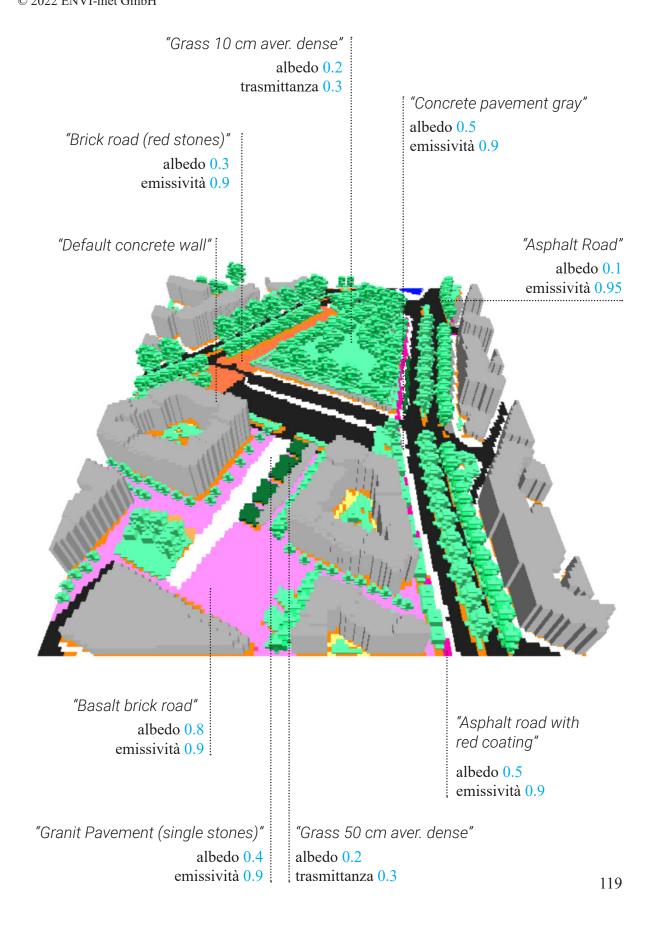
Fonti: © Arpa Piemonte http://www.arpa.piemonte.it/ [62], (Pollo R., Trane M., 2021) [60]

	Ora	T aria °C	UR %	v (m/s)	Direzione v	I (W/m2)
14/01/2018	00:00	0.5	99	1.9	265	0
14/01/2018	01:00	0.5	99	0.3	347	0
14/01/2018	02:00	-0.3	99	1.2	353	0
14/01/2018	03:00	-0.4	99	1.5	304	0
14/01/2018	04:00	-0.7	99	2.6	334	0
14/01/2018	05:00	-0.9	99	2.0	6	0
14/01/2018	06:00	-0.8	99	2.9	346	0
14/01/2018	07:00	-0.7	99	1.9	6	0
14/01/2018	08:00	-0.2	99	2.1	317	39
14/01/2018	09:00	1.5	91	2.3	353	125
14/01/2018	10:00	3.3	81	1.7	43	163
14/01/2018	11:00	4.4	83	1.5	13	177
14/01/2018	12:00	5.3	84	2.6	23	227
14/01/2018	13:00	5.5	81	1.5	22	150
14/01/2018	14:00	5.2	83	0.7	61	91
14/01/2018	15:00	5.0	84	0.8	20	61
14/01/2018	16:00	4.4	86	0.7	18	0
14/01/2018	17:00	3.2	93	1.5	60	0
14/01/2018	18:00	2.5	97	0.4	22	0
14/01/2018	19:00	2.1	99	0.8	358	0
14/01/2018	20:00	1.1	99	1.6	26	0
14/01/2018	21:00	0.9	99	1.5	348	0
14/01/2018	22:00	-0.1	99	0.9	327	0
14/01/2018	23:00	-0.3	99	1.5	331	0

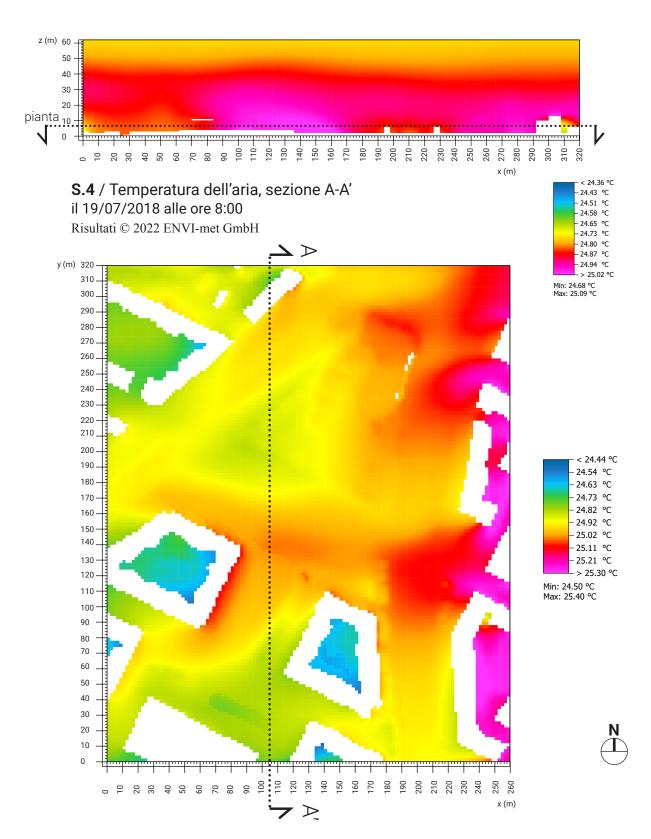
Fig. 13 / Dati climatici orari al 14.01.2018

Fonte: © Arpa Piemonte http://www.arpa.piemonte.it/, 2021 [62]

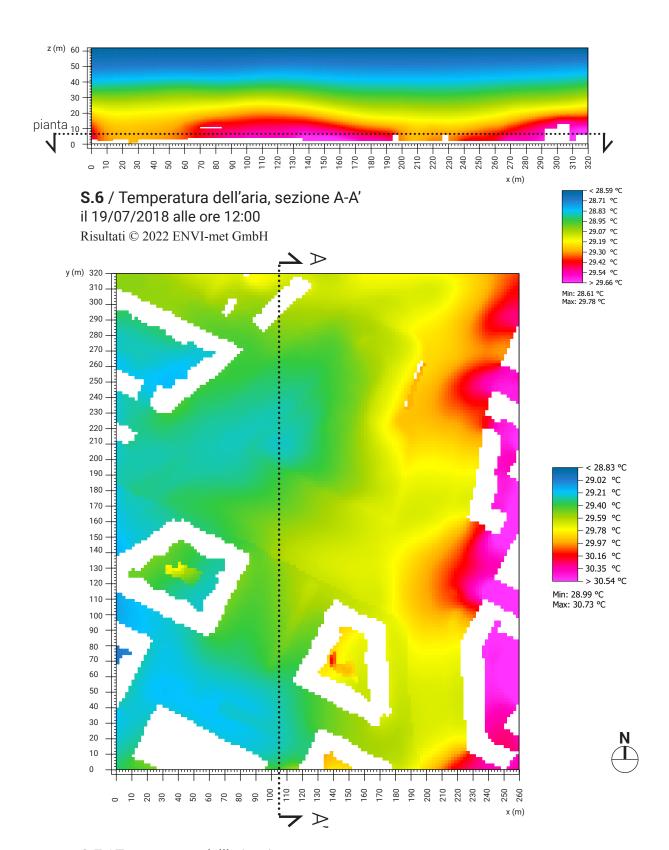
Fig. 14 /Vista tridimensionale dello spazio Spaces.exe © 2022 ENVI-met GmbH



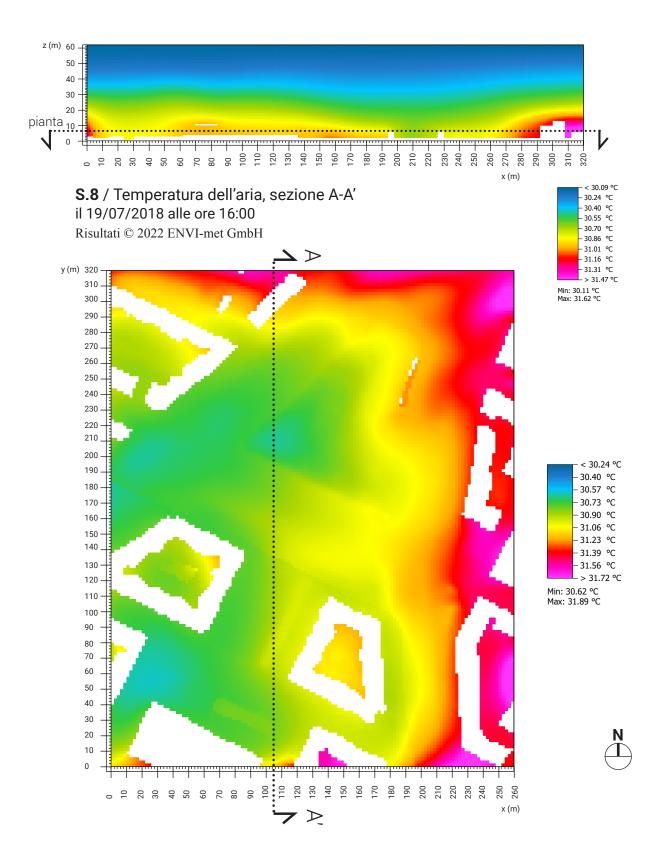
5.3.2.1 Condizione estiva: Temperatura dell'aria



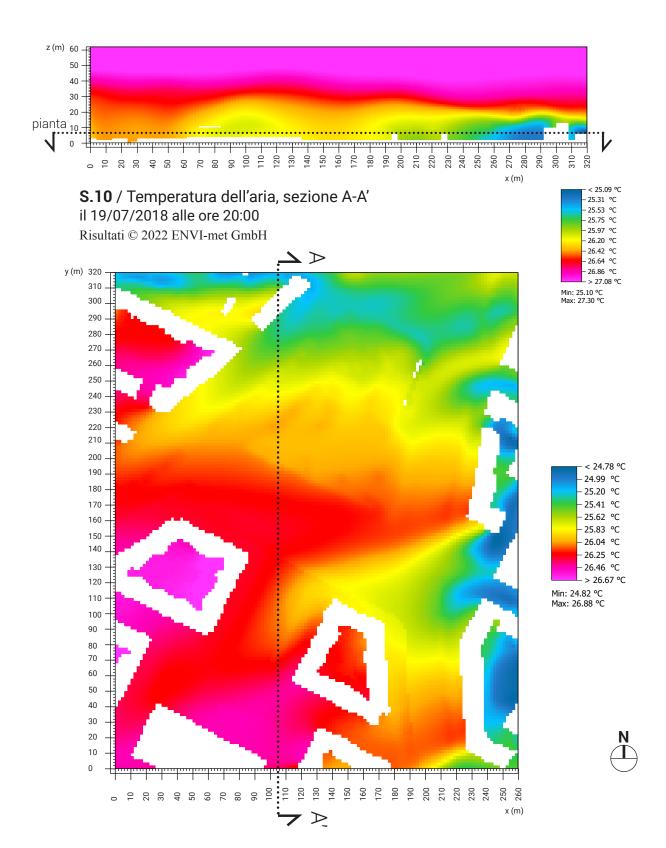
S.5 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 8:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



S.7 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

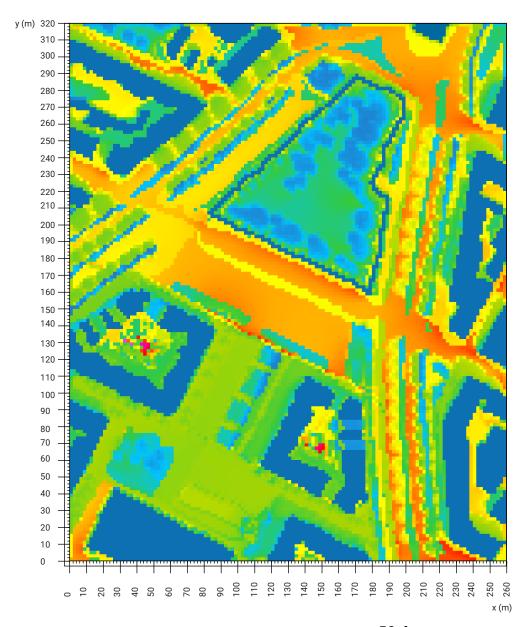


S.9 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 16:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

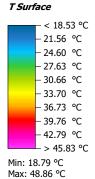


S.11 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 20:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

5.3.2.2 Condizione estiva: Temperatura superficiale

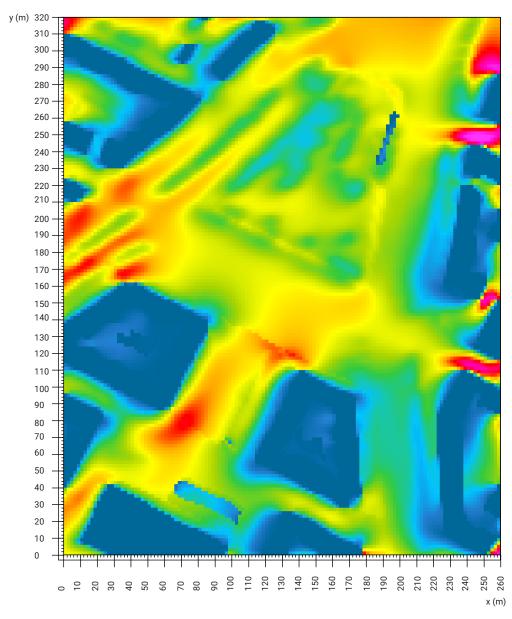


S.12 / Temperature superficiali il 19/07/2018 alle ore 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

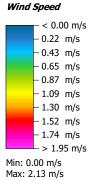




5.3.2.3 Condizione estiva: Velocità del vento

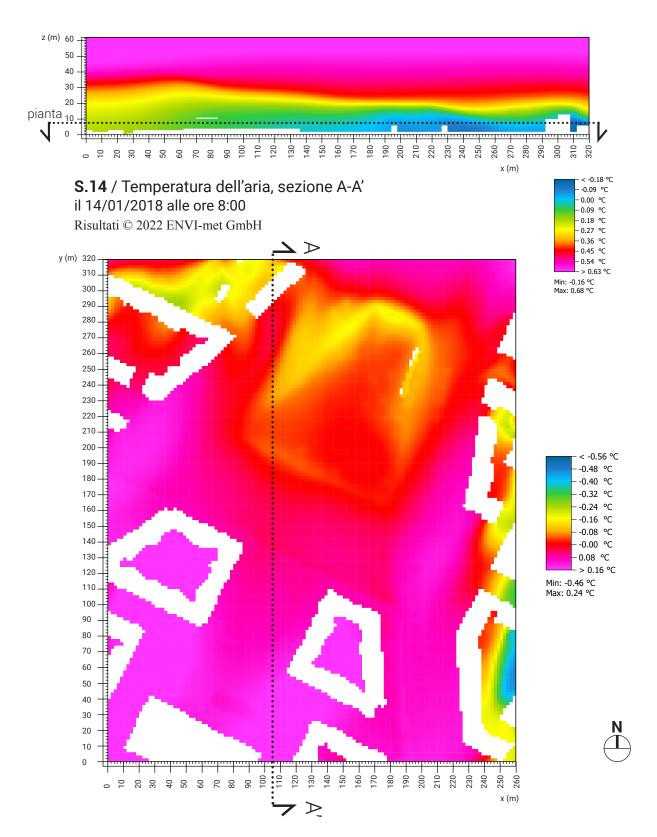


S.13 / Velocità del vento il 19/07/2018 alle ore 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

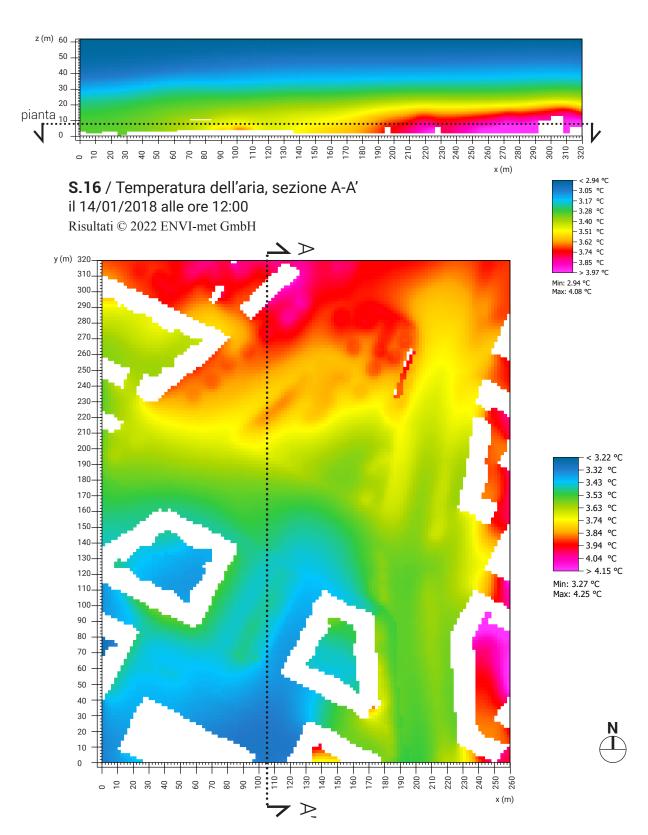




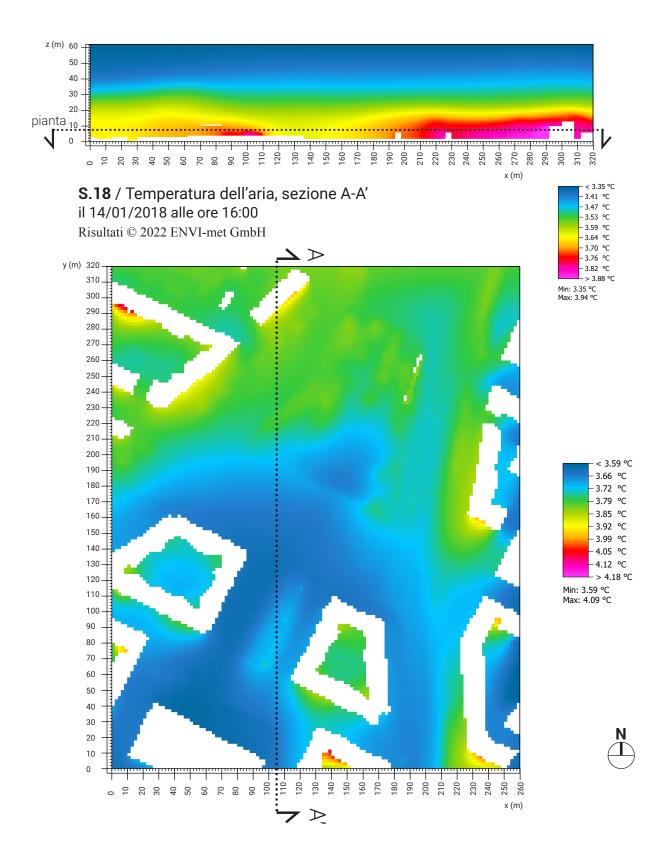
5.3.2.4 Condizione invernale: Temperatura dell'aria



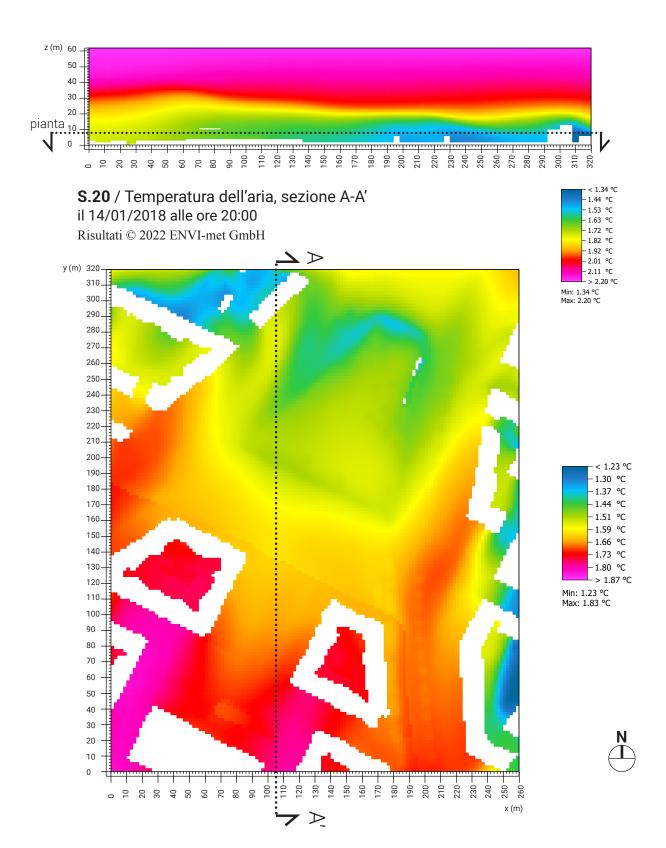
S.15 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 8:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



S.17 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

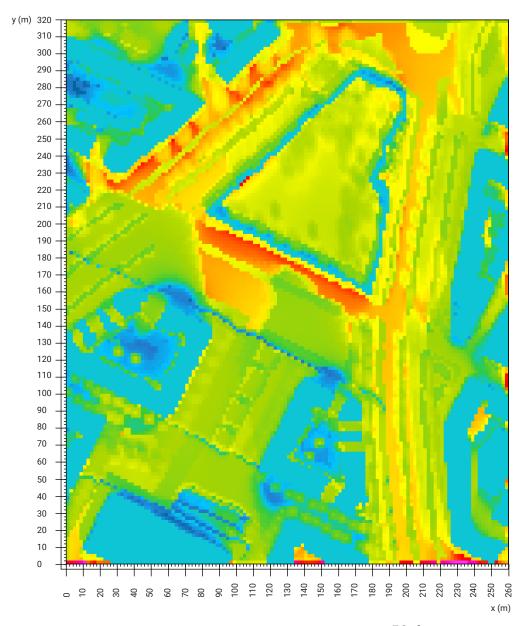


S.19 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 16:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

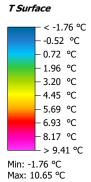


S.21 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 20:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

5.3.2.5 Condizione invernale: Temperatura superficiale

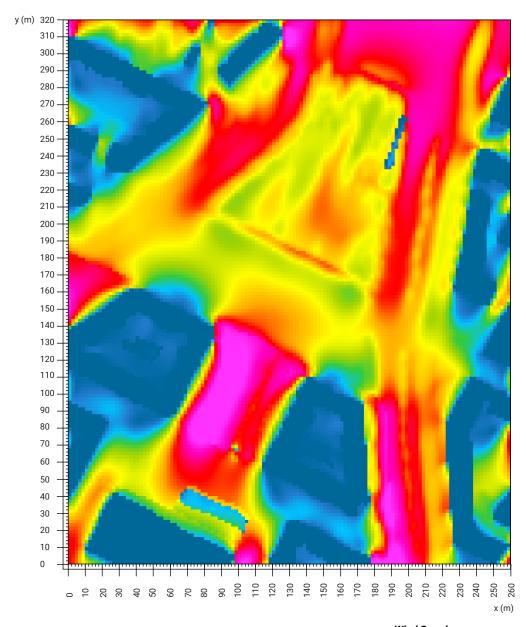


S.22 / Temperature superficiali il 14/01/2018 alle 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

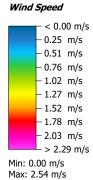




5.3.2.6 Condizione invernale: Velocità del vento



S.23 / Velocità del vento il 14/01/2018 alle 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH





Analisi di Illuminazione naturale e radiazione solare

I risultati delle analisi di illuminazione mostrano come l'area del parco e lo spazio pubblico della piazza siano fortemente esposti alla radiazione, raggiungendo quasi 1500 kW/m² di irradianza e quasi il 100% nel calcolo dello Sky View Factor.

Conclusione: Occorre utilizzare materiali che assorbano meno energia solare, in modo da non surriscaldare l'ambiente, ma anche materiali che non siano eccessivamente reflettenti in modo da non incorrere nel fenomeno dell'abbagliamento.

É necessario introdurre degli elementi di ombreggiamento naturale o artificiale in corrispondenza delle aree più esposte, ovvero l'area del parco, l'area dell'asse in pietra e attigua alla piazza interrata.

Analisi Microclimatica estiva

I risultati dell'analisi microclimatica mostrano come in estate, al mattino, le temperature siano di circa 0.3°C superiori, rispetto al circostante spazio pubblico, in corrispondenza del viale in pietra che attraversa Piazza Don Franco Delpiano, in corrispondenza dell'area parcheggi che si attesta su Via Enrico Martini Mauri ed in generale in corrispondenza delle aree asfaltate. Occorre inoltre notare quanto la piazza ribassata porti giovamento, riducendo la temperatura dell'aria di circa 0.1°C rispetto allo spazio pubblico pavimentato con cubetti di pietra, che comunque, grazie alla presenza, anche se molto limitata, di verde tra le fughe abbassa la temperatura di circa 0.2°C rispetto alle aree a marciapiede.

Per quanto riguarda gli edifici invece, all'interno delle corti le temperature dell'aria

sono di circa 0.5°C inferiori rispetto allo spazio esterno.

Proseguendo nel corso della giornata vediamo come i divari sopra citati aumentino proporzionalmente del doppio dei valori. Ad esempio la differenza tra l'area a parcheggio e l'area della piazza alle ore 12:00 è di circa 0.5°C in più a svantaggio dell'area a parcheggio.

Nelle ore pomeridiane però l'effetto degli alberi sul parco è molto più riconoscibile ripetto alle prime ore del giorno. Alle ore 16:00 infatti quest'area risulta essere inferiore rispetto alle aree pavimentate di circa 0.5°C. Risulta utile notare come lo sfasamento termico provoca che i materiali dello spazio pubblico, quali cubotti in pietra e lastre in pietra, rilascino molto calore. Alle ore 20:00 infatti tali materiali provocano un'aumento delle temperature di circa 0.8°C rispetto alle superfici permeabili verdi.

Per quanto riguarda le temperature superficiali si registrano (alle 12:00) all'interno della piazza circa 28°C, mentre le aree verdi mostrano una temperaturasuperficiale di circa 26°C, on picchi di 24°C. Per quanto riguarda l'area parcheggio invece le temperature risultano essere molto elevate, vista la grande quantità di asfalto utilizzato. Tale superficie erriva a circa 37°C.

Il vento invece risulta piuttosto libero di circolare, registrando nella piazza valori di velocità di circa 1.5 m/s, mentre viene leggermente rallentato dagli alberi del parco, in cui si registra una velocità minima di circa 0.5 m/s. In questo caso la piazza interrata risulta, così come il l'entrata del sottopasso ferroviario, come elemento che rallenta la velocità del vento, raggiungendo valori di circa 0.3 m/s.

Analisi Microclimatica invernale

I risultati dell'analisi microclimatica mostrano come in inverno, al mattino, le temperature dell'aria risultino minori in corrispondenza del parco e maggiori in corrispondenza della piazza, che supera anche l'area parcheggi. Alle ore 8:00 infatti il parco risulta essere circa 0.1°C più freddo rispetto a Piazza Don Franco Delpiano.

Questa differenza si ribalta con il crescere del sole: alle ore 12:00 la piazza risulta essere più fredda rispetto al parco d circa 0.5°C. É possibile notare come in inverno la pietra abbassi ulteriormente le temperature, anche nel caso del viale, aumentano le possibilità di discomfort termico.

Il divario tra le temperature supreficiali si attenua nel pomeriggio, alle ore 16:00 infatti l'area parco è più calda di circa 0.2°C rispetto alla piazza ed all'area parcheggi. che nel pomeriggio risulta essere piuttosto fredda, con valori di circa 3.6°C rispetto ad una media di circa 3.8°C.

Nelle ore serali troviamo nuovamente delle temperature inferiori nell'area a parco rispetto al contesto, raggiungendo circa 1.50°C.

Analizzando le temperature superficiali invernal è possibile notare come la piazza rimanga a temperature più basse, intorno ai 2°C, mentre l'area a parcheggi e la strada Via Enrico Martini Mauri, raggiunga temperature più alte, con circa 5°C. Il parco invece si attesta a valori di circa 3.5°C.

I risultati della simulazione sulla velocità del vento mostrano nuovamente come questa sia rallentata nell'area del parco, effetto dovuto anche alla presenza di un muro alto circa 4 metri che cinge il perimetro dell'area, con valori di circa 1 m/s, mentre il vento è favorito nell'area della piazza in cui raggiunge circa 2.3 m/s. Questa volta tra le corti la circolazione

del vento è molto limitata, circa 0.25 m/s. Temperature massime estive (alle ore 16 del 19/07/2018, nell'area oggetto di studio): 31°C.

Temperature minime estive (alle ore 08 del 19/07/2018, nell'area oggetto di studio): 24.70°C.

Temperature massime invernali (alle ore 12 del 14/01/2018, nell'area oggetto di studio): 3.70°C.

Temperature minime invernali (alle ore 08 del 14/01/2018, nell'area oggetto di studio): -0.15°C.

In conclusione

Prendendo in considerazione tutte le risposte date dalle simulazioni si possono delineare alcune strategie d'intervento che vadano a correggere i problemi riscontrati in maniera coerente rispetto al contesto:

- 1. introdurre sistemi di ombreggiamento naturale o artificiale negli spazi più esposti alla radiazione e generalmente più caldi;
- 2. utilizzare vegetazione ed aree verdi in modo da ridurre le temperature estive seza influire in maniera eccessiva sulle temperature invernali.
- 3. rallentare la velocità dell'area nello spazio della piazza attraverso ostacoli naturali o artificiali:
- 4. utilizzare pavimentazioni che non rilascino eccessivo calore nelle ore notturne, specialmente in estate;
- 5. integrare nel disegno dello spazio pubblico via Enrico Martini Mauri, abbattendo il muro che cinge il parco, al fine di ridurre l'utilizzo di asfalto creando un'unico spazio pubblico.



6.1 Riferimenti progettuali

6.1.1 Resilienza: il progetto Rik Wouterstuin

Sulla base delle riflessioni svolte, si giunge ad una proposta di riqualificazione dello spazio aperto, in modo da attenuare il fenomeno di innalzamento delle temperature, riqualificando un'area ad oggi abbandonata e fonte di degrado, in un ambito in cui i diritti edificatori del progetto "Porta Europa" sono ancora vigenti.

L'idea è quella di prevedere un progetto a basso impatto, che migliori le condizioni di comfort esterno e che possa essere sia temporaneo nel caso in cui il progetto delle due torri venisse messo in atto, sia definitivo nel caso in cui non venisse realizzato alcun progetto sull'area.

Sono stati dunque analizzati alcuni casi studio che guidassero l'idea del progetto.

Il primo è il progetto dello studio OKRA a Malines in Belgio, in cui l'infrastruttura blu e l'infrastruttura verde vengono reintrodotte all'interno di una città in cui i molti canali del fiume che attraversa la città in passato furono sepolti e coperti da parcheggi.

Lo studio OKRA ha realizzato, in uno dei tanti cortili all'interno della città, attraversato da un canale (il canale Melaan⁷⁰) una vasca d'acqua circondata da sedute che permettono di fare esperienza del canale come se si fosse seduti su di una scogliera [63].



67 / Vasca d'acqua utilizzata da bambini nel progetto Rik Wouterstuin, OKRA

Landschapsarchitecten BV
RIK WOUTERSTUIN, 2014, Malines, Belgio
© OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV
Immagine tratta da: https://www.okra.nl/en/projects/rik-wouterstuin/ [63]



68 / Aree verdi e vasca d'acqua, progetto Rik Wouterstuin, OKRA Landschapsarchitecten BV RIK WOUTERSTUIN, 2014, Malines, Belgio © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV Immagine tratta da: https://www.okra.nl/en/projects/rikwouterstuin/ [63]

⁷⁰ https://www.okra.nl/en/projects/rik-wouterstuin/

6.1.2 Mitigazione: i progetti Re-Think Athens e Van Nispenpark

Il secondo progetto analizzato è stato realizzato anche questa volta dallo studio OKRA. Questo è stato il progetto che ha vinto il concorso per la riqualificazione del centro di Atene "Re-Think Athens" nel 2013. Attraverso una serie di interventi quali l'inserimento di aree verdi, superfici permeabili, di molti alberi e vasche d'acqua all'interno della calda città di Atene, lo studio olandese è riuscito a creare diversi corridoi verdi che possono diminuire la temperatura dell'aria di circa 3°C, quella superficiale di circa -29°C e la temperatura percepita di circa -28°C⁷¹ [64]. Questo anche grazie alla realizzazione di vasche di raccolta sotterranea dell'acqua in modo da mantenere l'acqua nell'area, con il conseguente raffrescamento del clima.

Inoltre attraverso la riduzione del'accessibilità e del traffico veicolare, il progetto è riuscito a recuperare molto spazio da dedicare a palchi all'aperto, luoghi d'incontro, d'arte e di cultura⁷² [65].

Nell'immagine in basso a destra invece viene riportata un'immagine evocativa, sempre tratta dal sito web dello studio OKRA Landschapsarchitecten, di un parco di 3.5 ettari realizzato nei Paesi Bassi, più precisamente ad Hillegom, nel 2020.

In questo progetto la biodiversità e la piantagione delle diverse specie arboree segue le necessità dei campi di tulipani tipici olandesi, così da realizzare un ecosistema perfetto per la loro crescita⁷³ [66].



69 / Vista prospettica di Piazza Omonia, OKRA Landschapsarchitecten BV RE-THINK ATHENS, 2013, Atene, Grecia © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV Immagine tratta da: https://www.archdaily.com/338001/re-think-athens-winning-proposal-okra [65]



70 / Vista interna al parco Van Nispenpark, OKRA Landschapsarchitecten BV. VAN NISPENPARK, 2020, Hillegom, Paesi Bassi. © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV Immagine tratta da: https://www.okra.nl/en/projects/ van-nispenpark/ [66]

⁷¹ https://www.okra.nl/en/projects/re-think-athens/

⁷² https://www.archdaily.com/338001/re-think-athens-winning-proposal-okra

⁷³ https://www.okra.nl/en/projects/van-nispenpark/

6.1.3 Funzionalità: il progetto Theatreplein

L'ultimo progetto analizzato, questa volta non per le caratteristiche di sostenibilità e di mitigazione microclimatica, ma piuttosto per l'armonia e la funzionalità architettonica è il "Theatreplein" realizzato dallo studio associato Bernardo Secchi e Paola Viganò dal 2004 al 2008. La piazza del Teatro ad Anversa è uno spazio multifunzionale, in cui il progetto dello spazio aperto si complica diventando un unico organismo che equilibra diverse necessità: la necessità di accessibilità attraverso la realizzazione di una pavimentazione in cemento leggermente inclinata su tutta la superficie della piazza che connette l'entrata del teatro con le strade del contesto; vi è un giardino permeabile per la raccolta dell'acqua connesso alle entrate dei negozi esistenti attraverso una superficie di legno; il teatro esistente certamente⁷⁴ [67]. L'elemento più distintivo però è la piazza coperta: una copertura in acciaio svetta sostenuta da pilastri bianchi anch'essi in acciaio tra i quali si ospitano il mercato settimanale, attività per i bambini, d'incontro e di teatro all'aperto. Questa copertura è stata realizzata per creare un nuovo volume semiaperto nella piazza, che possa creare nuovi luoghi d'incontro e che possa ospitare diverse attività pubbliche.



71 / Spazio coperto multifunzionale Theatreplein, Antwerp, 2008, Studio Associato Bernardo Secchi Paola Viganò, Anversa, Belgio. Fotografia di Teresa Cos © Secchi - Viganò 2014 Immagine tratta da: http://www.secchi-vigano.eu/atS0

Immagine tratta da: http://www.secchi-vigano.eu/atS04/at%20S04 theaterplein.html [67]



72 / Vista al di sotto della copertura in un giorno di mercato Theatreplein, Antwerp, 2008, Studio Associato Bernardo Secchi Paola Viganò, Anversa, Belgio Fotografia di Teresa Cos © Secchi - Viganò 2014 Immagine tratta da: http://www.secchi-vigano.eu/atS04/at%20S04_theaterplein.html [67]

⁷⁴ http://www.secchi-vigano.eu/atS04/at%20S04_theaterplein.html 138

6.2 Un nuovo volto per Spina 1

Riassumendo tutti gli elementi analizzati, il progetto dello spazio aperto che si andrà a delinarea per l'area coperta dalla ex-Materferro è chiaro, le necessità sono quelle di:

- una regolazione ed implementazione del verde:
- la demolizione delle barriere che ostacolano la creazione di uno spazio contiguo e fruibile a tutti;
- la sostituzione di alcune superfici con altre aventi minore impatto ambientale (alti valori di albedo e di permeabilità all'acqua);
- prevedere la regolazione e la piantumazione di alcune alberature che possano essere elementi caratterizzanti in termini di spazio da vivere (lo spazio del parco come spazio pubblico che si sviluppa nascosto all'ombra delle chiome), di ombreggiamento e quindi raffrescamento delle temperature e di implementazione della biodiversità;
- -la creazione di uno spazio pubblico divertente ed invitante, con funzioni e soluzioni architettoniche che scaturiscano la voglia di viverlo;
- la possibilità di frequentare l'area sia di giorno che di notte senza temere per la propria sicurezza ed incolumità:
- l'introduzione dell'elemento acqua in quanto non soltanto elemento mitigatore ma anche come punto di ritrovo riconoscibile;
- la riduzione ed il miglioramento in termini di sostenibilità ambientale delle aree a parcheggio, puntando verso una futuro in cui l'auto verrà utilizzata di meno rispetto ai mezzi di trasporto pubblico, alle biciclette ed ai mezzi di trasporto dolce.

Si realizza quindi un progetto che modifica l'assetto attuale della piazza rimanendo coerente con la sua identità, le sue dimensioni ed i suoi allineamenti:

partendo da sudest, parallelamente rispetto a Corso Rosselli vi è la piazza interrata, che mantiene la sua funzione ed il suo aspetto, ma viene affiancata sul lato ovest da una grande vasca d'acqua, con una profondità di circa un metro, che prende il posto dell'inutilizzato "Gardino La Piazza", attraendo le persone a sedersi sulle sedute perimetrali, soprattutto nei giorni estivi nei quali anche solamente avvicinandosi a questa lastra d'acqua ci si può rinfrescare.

Proseguendo parallelamente a Corso Rosselli verso Via Enrico Martini Mauri si incontra un grande spazio verde, che riconfigura le due piccole aree a prato con le sedute circolari, ampliandone la superficie ed ospitando alcuni pioppi cipressini che, agendo da ombreggiamento naturale, creano uno spazio di "playground" non pavimentato e permeabile che permette ai bambini che qui frequentano l'asilo di riconnettersi alla natura.

Il viale viene "bucato" attraverso la piantumazione di alcuni tigli che profumando l'aria creano ombreggiamento sul viale che essendo lastricato di pietra, aumenta le temperature superficiali. Il viale viene però mantenuto in quanto elemento identitario di tutti progetti precedenti ed in quanto può creare una buona connessione visiva con la Spina Centrale donando reciproca importanza.

Nel punto in cui il viale termina, ovvero nell'ex area parcheggi, il suolo viene trasformato: attraverso l'eliminazione dell'asfalto, che come già visto assorbe molto calore e con l'utilizzo di una pavimentazione drenante per esterni in materiale naturale, che sia utilizzabile anche dalle persone diversamente

abili e che sia carrabile, per garantire l'accesso ai mezzi di soccorso.

Continuando verso l'asse della Spina s'incontrano tre elementi importanti: due ai lati ed uno di fronte: nell'area su cui insistono i parcheggi avviene una trasformazione: si dividono due aree a parcheggio che vengono liberate dall'asfalto e che vengono sistemate con una pavimentazione in blocchetti di cls distanziati tra di loro, tra i quali viene lasciato ampio spazio alla superficie naturale, al verde. Il numero di parcheggi viene ridotto da 155 unità attuali a 68 previste, nell'ottica di una Torino sempre più sostenibile e sempre meno incline all'utilizzo dell'automobile negli spostamenti.

In questo scenario ci si ritrova di fronte ad un'alta struttura metallica, in acciaio, che può ospitare varie funzioni ed eventi, non solo a livello di vicinato ma anche a livello cittadino. Questa struttura, ispirata a quella del Theatreplein ad Anversa, è alta 10 metri, con colonne tonde di 60 cm di diametro e luce tra gli assi di 6 metri. A queste alte colonne vengono ad aggrapparsi due elementi: il primo sono le luci dell'illuminazione pubblica, sostenibili ed a LED, che possano garantire un buon livello di visibilità e di sicurezza nelle ore notturne senza influire negativamente sul dispendio energetico richiesto dal progetto; il secondo elemento sono invece delle tele di tessuto impermeabile adatte per esterni e movibili, che possano adattarsi alle necessità di utilizzo dell'area. Infatti queste possono essere mosse, ruotando su un gancio collegato alle colonne, in modo da realizzare spazi coperti più o meno grandi che possono servire per riunioni di vicinato e feste di vicinato come per mercati, festival e fiere.

Queste tende possono "uscire" dalla struttura della piazza coperta sostenute da strutture più piccole e leggere, smpre metalliche, contaminando l'area della piazza ed il parco retrostante, in caso di eventi e festival comunali.

Questa piazza coperta è coperta da una

struttura metallica, con una pendenza del 2% intervallata da lastre di policarbonato per proteggere gli utenti che vivono lo spazio al di sotto da pioggia, neve ed altre intemperie. Oltre questa alta "pensilina" si sviluppa un parco, un bosco regolato da alcuni passaggi coperti dalla stessa pavimentazione drenante del nuovo spazio pubblico, in modo da poter piantare alberi di diverso tipo su una griglia regolare che segue l'orientamento e la direzione dei pilastri della piazza coperta.

Si dividono quattro aree caratterizate da quattro tipologie diverse di specie arboree in modo da incrementare la biodiversità dell'area e dando al fruitore l'opportunità di sentire diversi profumi e di fare esperienza di diversi scenari dati dalle altezze, le forme, i colori ed i fogliami eterogenei che questo bosco può offrire.

6.2.1 Assonometria di progetto





6.2.3 Utilizzo dello spazio pubblico: informale



Rappresentazione del progetto in uno scenario di incontri della collettività e vita quotidiana dei residenti

6.2.4 Utilizzo dello spazio pubblico: mercato



Rappresentazione del progetto in uno scenario di mercato, dell'usato o dei bambini, con chioschi



6.2.5 Utilizzo dello spazio pubblico: festival artistico-culturale



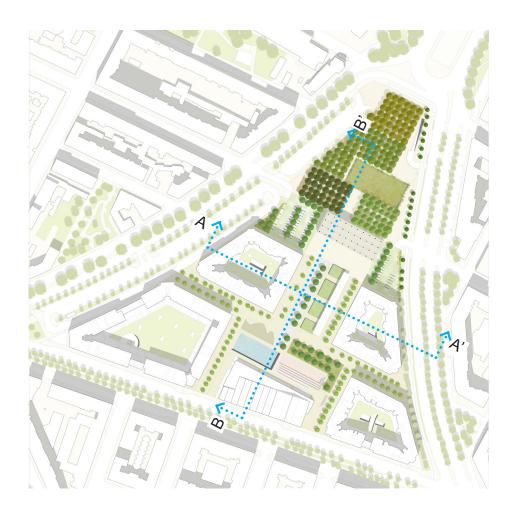
Rappresentazione del progetto in uno scenario di utilizzo per festival artistici-culturali, molto presenti nella città

6.2.6 Sezioni urbane

Le sezioni di progetto mostrano le relazioni che gli elementi inseriti da progetto instaurano con l'esistente. Vengono mostrate due sezioni, una parallela a Corso Rosselli ed una perpendicolare ad esso, in due punti in cui erano già state realizzate delle sezioni di stato di fatto. Si può notare la vasca d'acqua profonda 1.20 metri e la piazza coperta alta 10 metri. Sono inoltre indicate le

nuove piantumazioni e le relazioni che esse instaurano con il costruito.

Inizialmente vengono riproposte le sezioni di stato di fatto in modo da poter visualizzare il confronto tra stato di fatto e stato di progetto.





fuori scala

M. 18 / Navigatore

Torino, Spina 1, Progetto, elaborazione dell'autrice su su base: "Carta tecnica b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino © Città di Torino - www.comune.torino.it

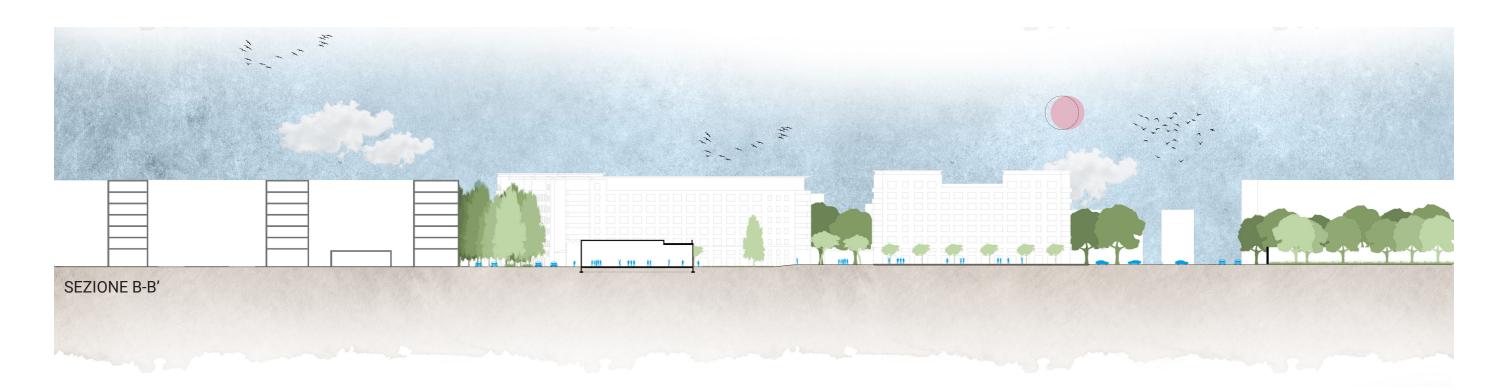
http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico [53]

Stato di Fatto

D. 20 / Sezioni dello Stato di Fatto per confronto con Stato di Progetto Torino, Spina 1, elaborazioni dell'autrice su base cartografica Città di Torino [53], 2022



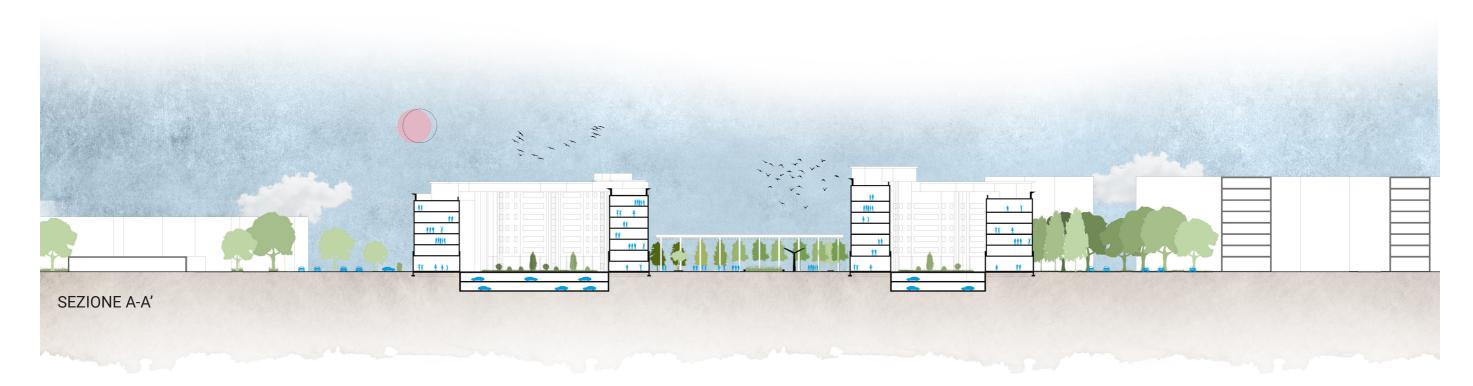


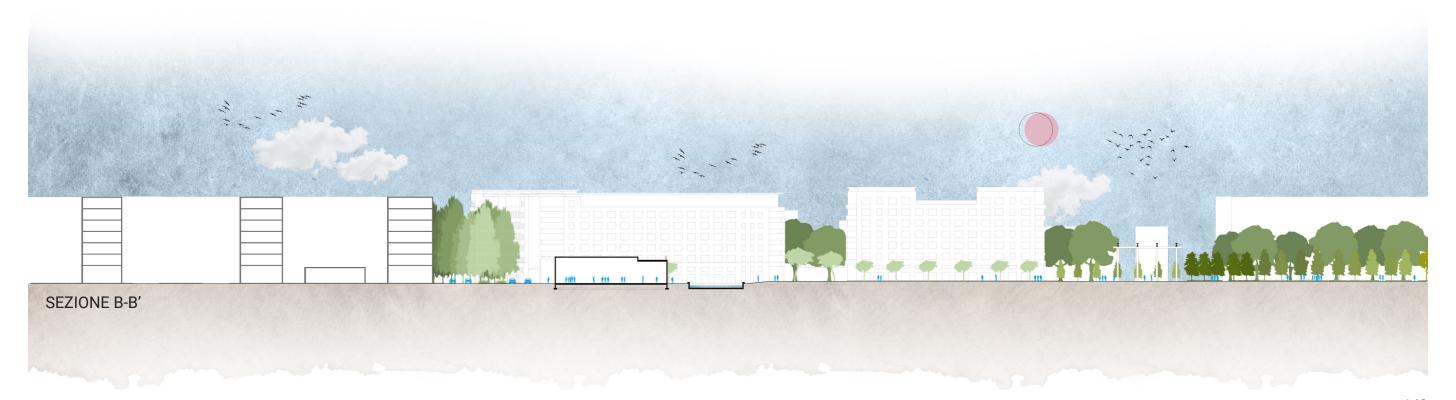


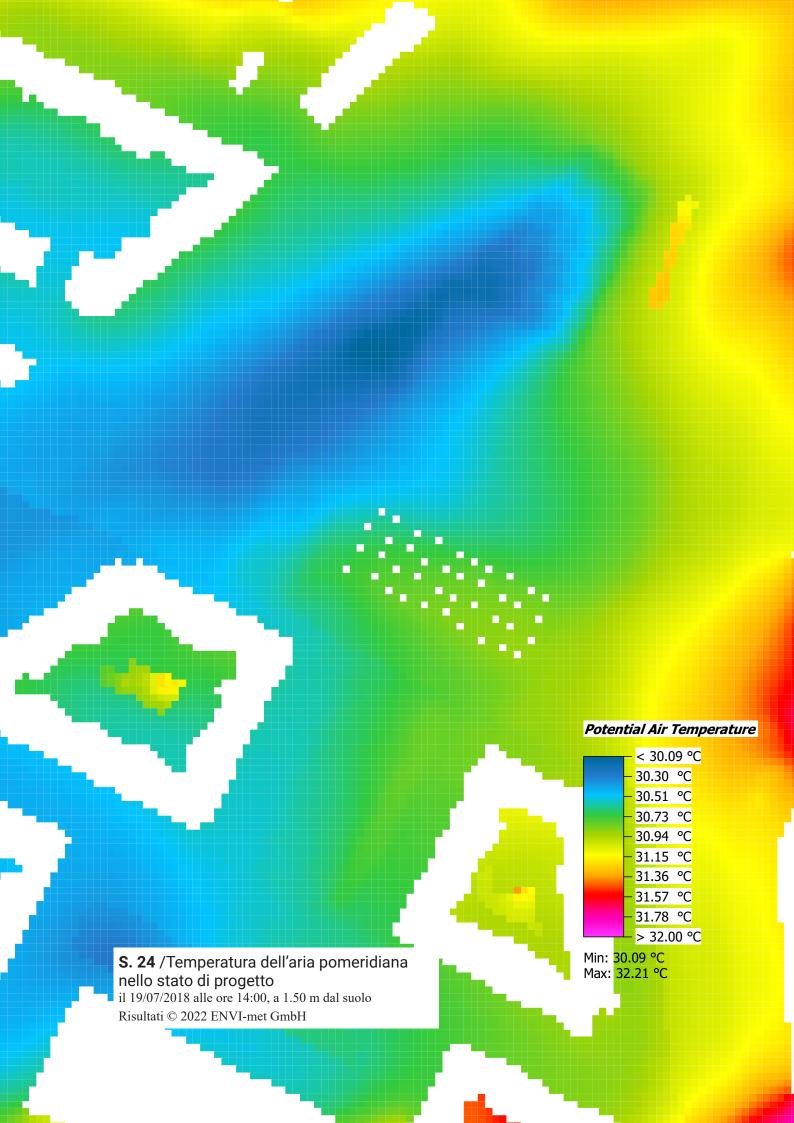
Stato di Progetto

D. 21 / Sezioni dello Stato di Progetto
Torino, Spina 1, elaborazioni dell'autrice su base cartografica Città di Torino [53],
2022









7.1 Analisi di illuminazione naturale

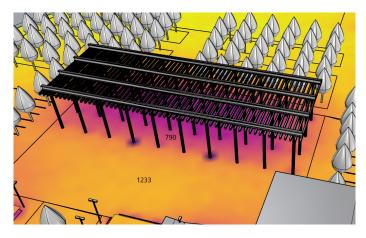
L'analisi dell'illuminazione naturale consiste nello studio della radiazione e dello *Sky View Factor* in condizioni realistiche in termini di materiali con l'utilizzo del programma Rhino [57] in combinazione con il programma Climate Studio [58].

In particolare nel caso del progeto vengono riportate delle viste ed i valori delle quantità di radiazione e dello *Sky View Factor* al di sotto della pensilina alta 10 metri.

La struttura è leggera e la luce è di 6 metri in entrambe le direzioni, ed il passo tra i travetti in copertura è di 60 cm (tanto quanto il diametro dei pilastri). Tra i travetti si trovano delle lstre trasparenti in policarbonato per evitare l'ingresso di pioggia o neve.

Le dimensioni della pensilina sono di 20 x 51 metri circa. I livelli di radiazione diminuiscono di circa 400 kWh/m² e lo *Sky View Factor* passa dall'97% all'esterno al 43% al disotto della copertura.

Nelle pagine seguenti si troveranno i risultati per l'intera area.

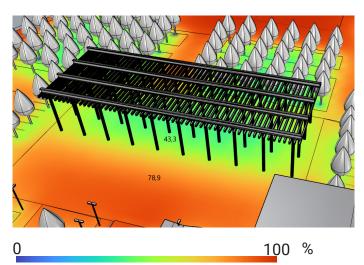


S. 25 /Vista tridimensionale della radiazione al di sotto della struttura in acciaio

2021, Risultati programma Rhinoceros 7-Climate Studio, rielaborazione dell'autrice

- © 1993-2022 Robert McNeel & Associates
- © Climate Studio, © 2021 Solemma LLC

0<u>150</u>0 kWh/m²



S. 26 /Vista tridimensionale Sky View Factor al di sotto della struttura in acciaio

2021, Risultati programma Rhinoceros 7-Climate Studio, rielaborazione dell'autrice

- © 1993-2022 Robert McNeel & Associates
- © Climate Studio, © 2021 Solemma LLC

Tabella dei materiali e dei valori utilizzati per l'analisi dell'irraggiamento e dello Sky Factor (materiali presenti nel database del Plug-In per Phino Climate Studio). Valori di riflessione luminosa:

Edifici:

- piani terra: Grey aluminum facade r: 37.17%
- piani superiori al primo: White exterior wall plaster r: 86,64%
- Terrazzi area buffer: Aluminum metal cladding r: 64,79%
- porzione di edificio all'angolo sud-est tra Cso Mediterraneo e Cso Rosselli: New brick wall r: 31,57%
- Edifici del contesto: Beige painted wall r: 68,10%

Sistemi di ombreggiamento:

• pensilina coperta al centro dello spazio pubblico:

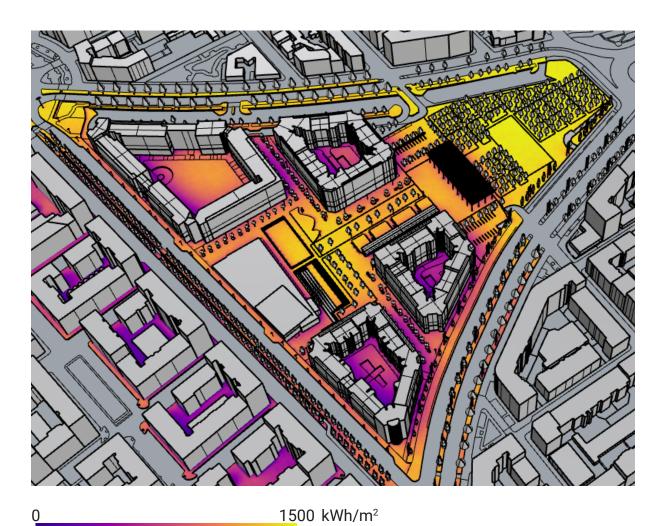
Dupont Red 2 r: 9,52%

• Alberi: Tree Foliage r: 13,78%

Pavimentazioni:

- Marciapiedi: Concrete Sidewalk r 39,25%
- Pavimentazione in cubotti di pietra: Red Stone Exterior Floor Tiles r: 28,62%
- Area in gomma parco giochi: Red Rubber (Bass saddle shoe) r: 10,45%
- Superfici permeabili non pavimentate: Grass r: 7,38%
- pavimentazione permeabile (da progetto): Natural Stone Tile r: 45.71%
- Piazza coperta in acciaio: Aged galvanized Steel r: 22.13%
- Parcheggi. Concrete Floor & Grass r: 28.85%; 7,38%
- Gradoni e muretti: Red Stone Exterior Floor Tiles r: 28,62%
- Vasca d'Acqua: Blue Ceramic Exterior Floor Tiles r: 13,43%

7.1.1 Calcolo della Radiazione



S. 27 / Risultati mappa Radiazione Stato di Progetto con Climate Studio

2021, Risultati programma Rhinoceros 7-Climate Studio, rielaborazione dell'autrice Riferimento: Torino Caselle AP,PM,ITA

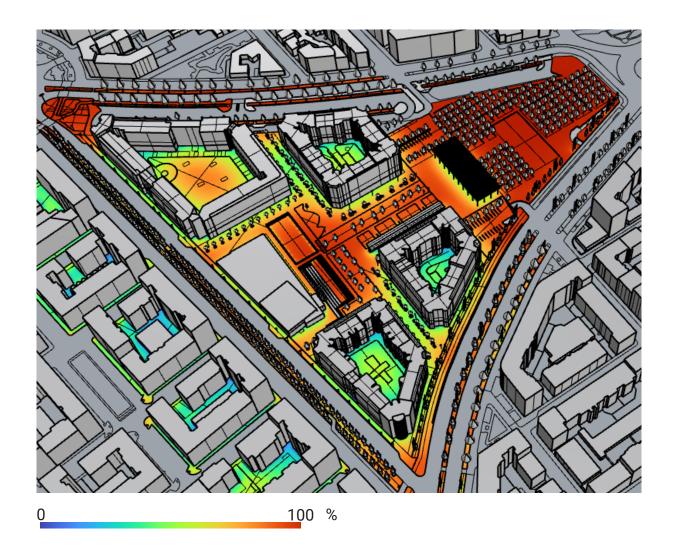
Ab:0

Numero di Sensori sulle superfici: 2000 (ogni 2 m)

© 1993-2022 Robert McNeel & Associates

© Climate Studio, © 2021 Solemma LLC

7.1.2 Calcolo Sky View Factor con materiali realistici



Risultati: 41,7%

S. 28 / Risultati mappa Sky View Factor di Stato di Progetto con Materiali

2021, Risultati programma Rhinoceros 7-Climate Studio, rielaborazione dell'autrice. Riferimento: Torino Caselle AP,PM,ITA Ab:0

Numero di Sensori sulle superfici: 2000 (ogni 2 m) © 1993-2022 Robert McNeel & Associates © Climate Studio, © 2021 Solemma LLC 154

7.2 Effetti microclimatici della proposta di riqualificazione

Il processo di elaborazione tramite Envi-Met [59] è lo stesso dello Stato di Fatto (vedi pp. 124-125), con due simulazioni anche per lo stato di progetto al 19.07.2018 [60] ed al 14.01.2018 [62].

Ciò che si distingue è la modellazione nell'area "Spaces.exe" in cui sono state introdotte le modiffiche apportate all'area, come la pensilina in acciaio alta 10 metri, la piazza d'acqua ribassata, le aree di radura, gli spazi a parcheggio permeabile e le piantumazioni degli alberi.

I temp di simulazione settati sono gli stessi dello stato di fatto, per quanto riguarda i materiali delle superfici sono stati introdotti:

- "acque profonde" per la piazza d'acqua;
- "terre battue" per la pavimentazione permeabile dello spazio pubblico.

Fig. 15 /Vista tridimensionale dello spazio Spaces.exe
© 2022 ENVI-met GmbH

Dati di imput in Envi-Met:

Località: TORINO (45.07 Lat., 7.69 Long.)

Dimensioni del modello:

x grids: **130** y grids: **160** z grids: **62**

dimensioni delle celle in metri:

dx: **2.00** dy: **2.00** dz: **1.00**

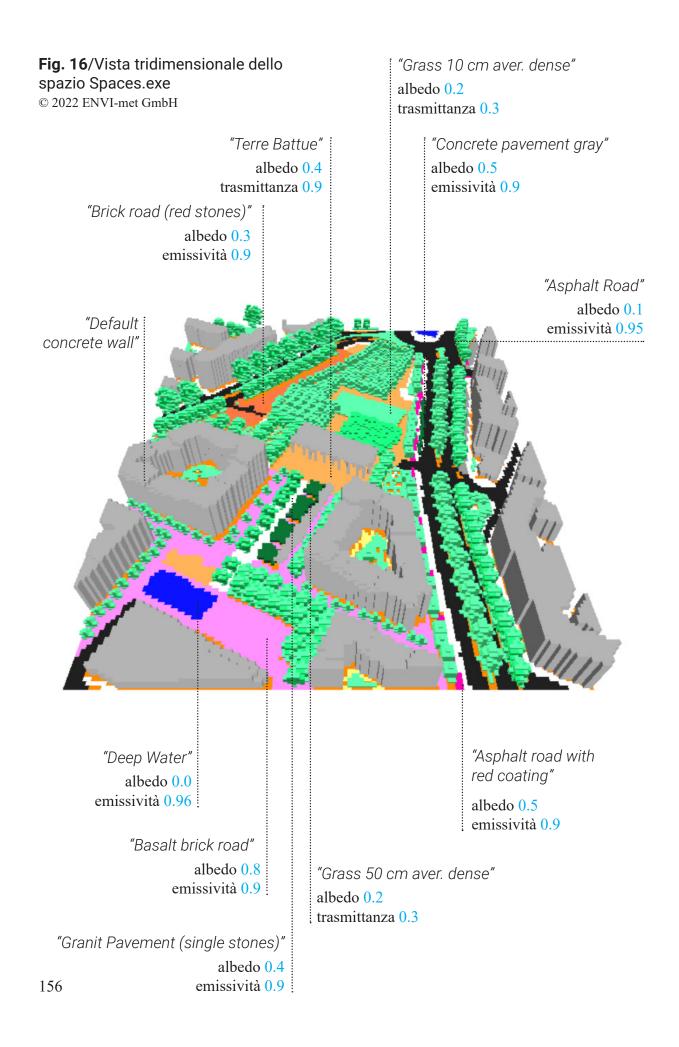
Livello di riferimento sopra al livello del mare DEM: **-2.00**

Numero di celle libere ai bordi del modello (Nesting grids): 6

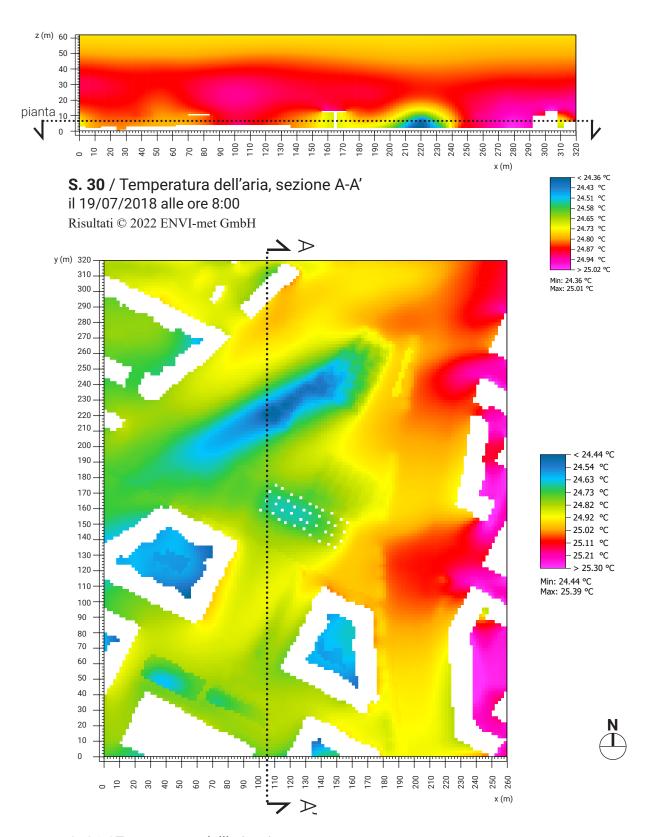


M. 19 / Modello nello spazio Spaces.exe © 2022 ENVI-met GmbH

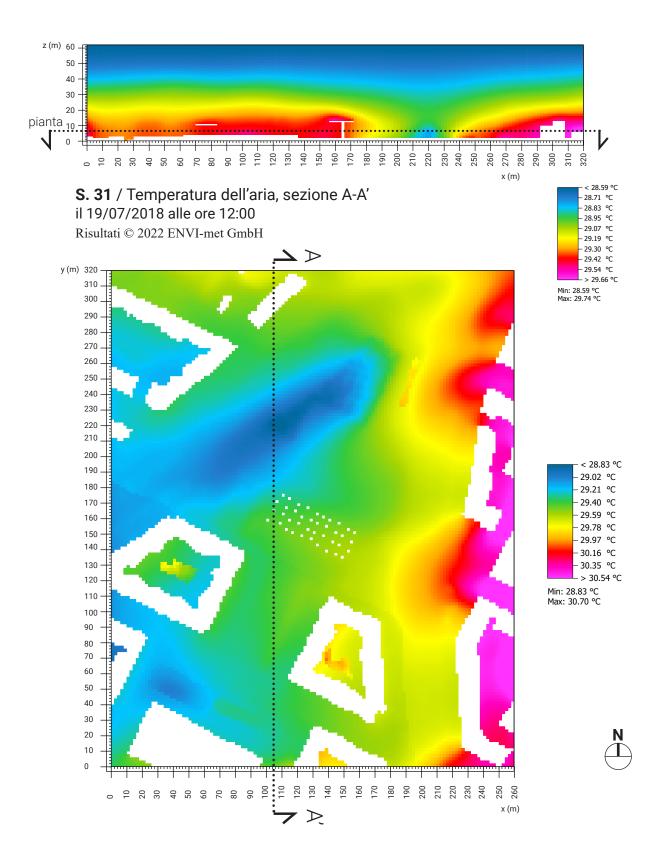
155



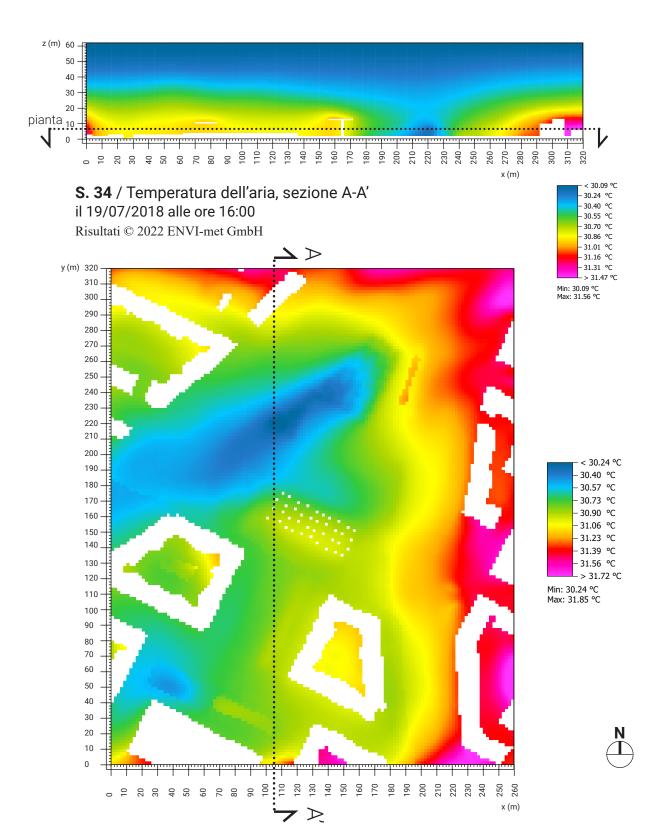
7.2.1 Condizione estiva: Temperatura dell'aria



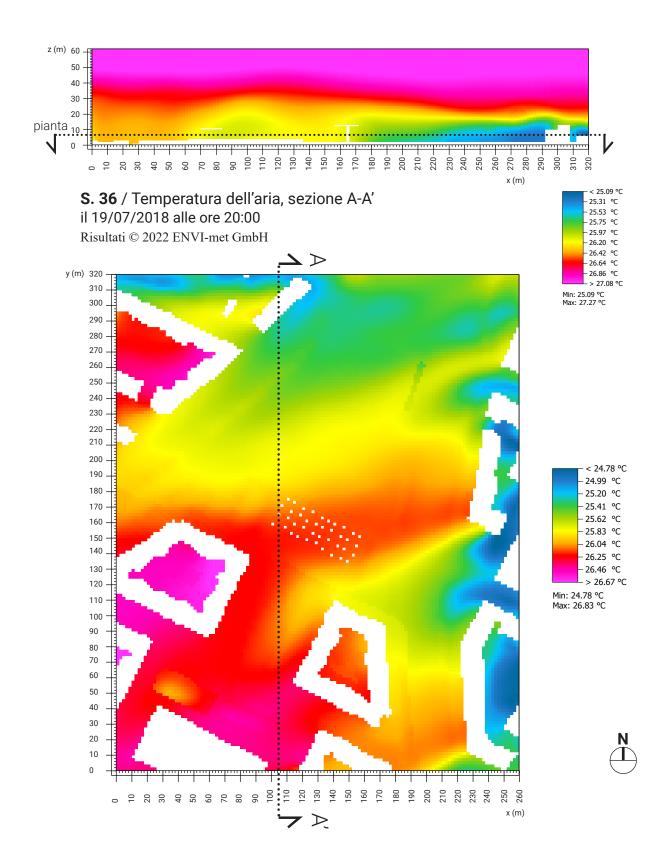
S. 31 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 8:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



S. 33 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

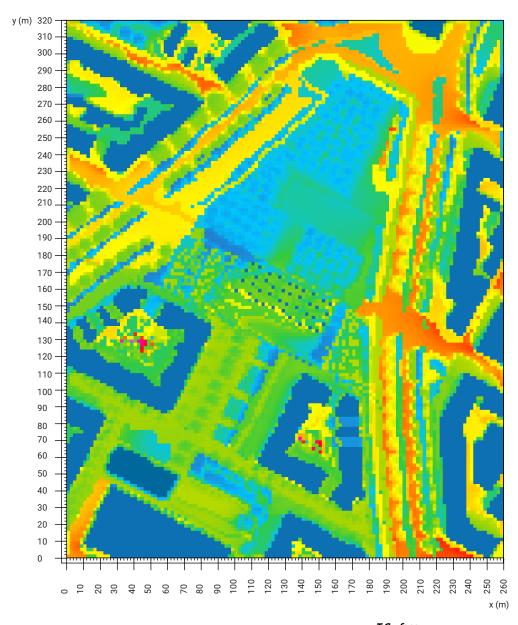


S. 35 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 16:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

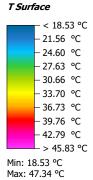


S. 37 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 20:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

7.2.2 Condizione estiva: Temperatura superficiale

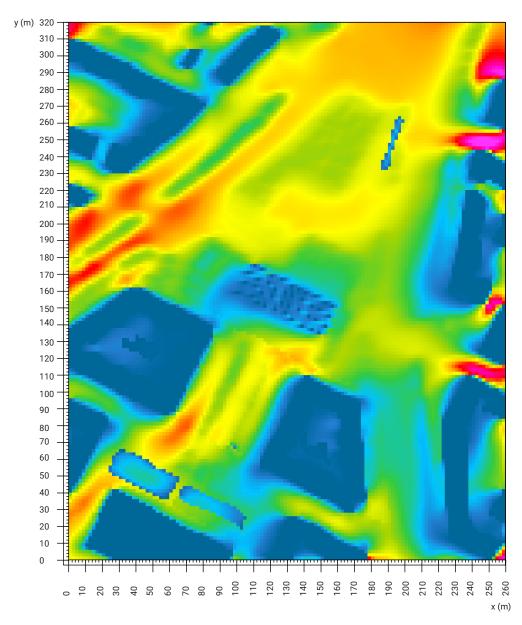


S. 38 / Temperature superficiali il 19/07/2018 alle ore 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

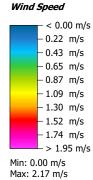




7.2.3 Condizione estiva: Velocità del vento

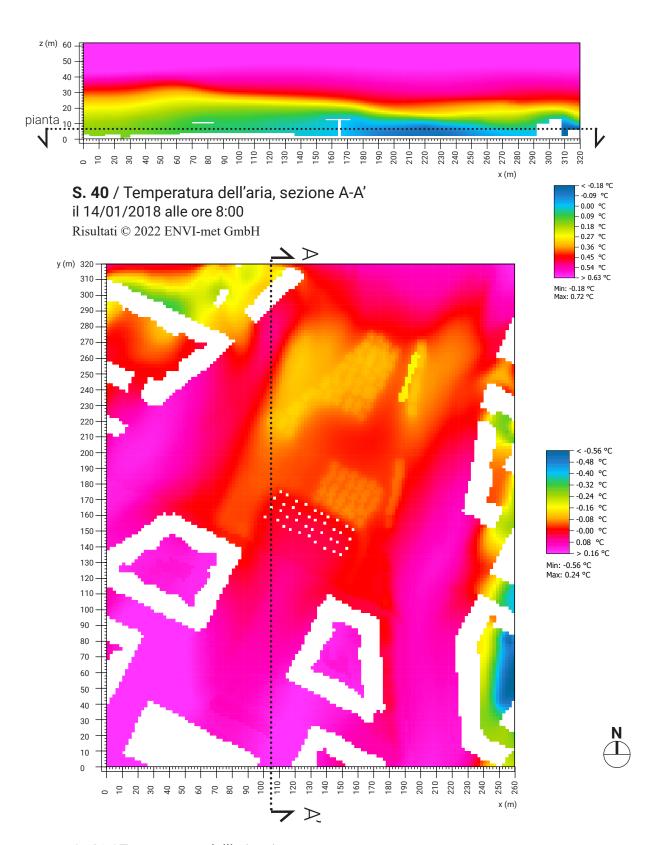


S. 39 / Velocità del vento il 19/07/2018 alle ore 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

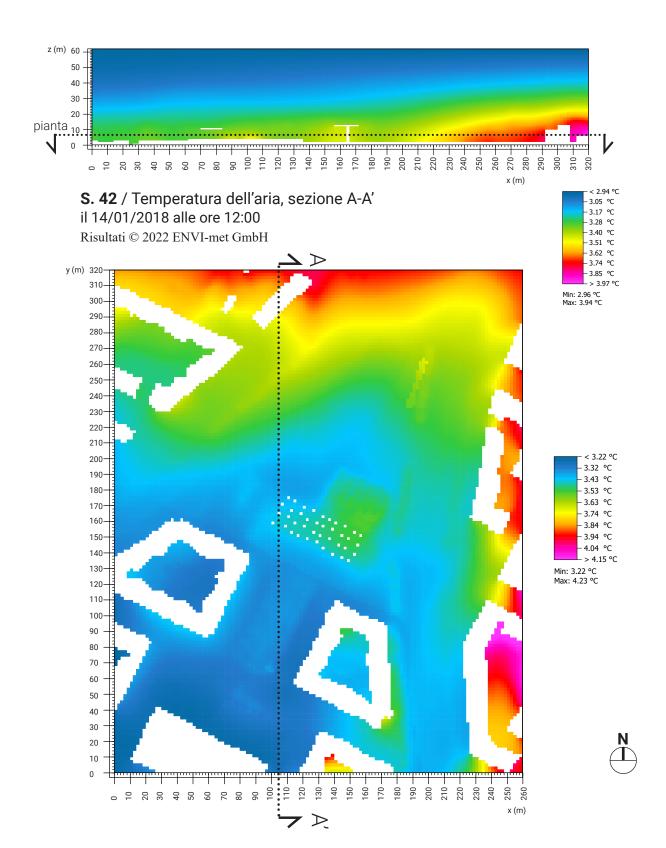




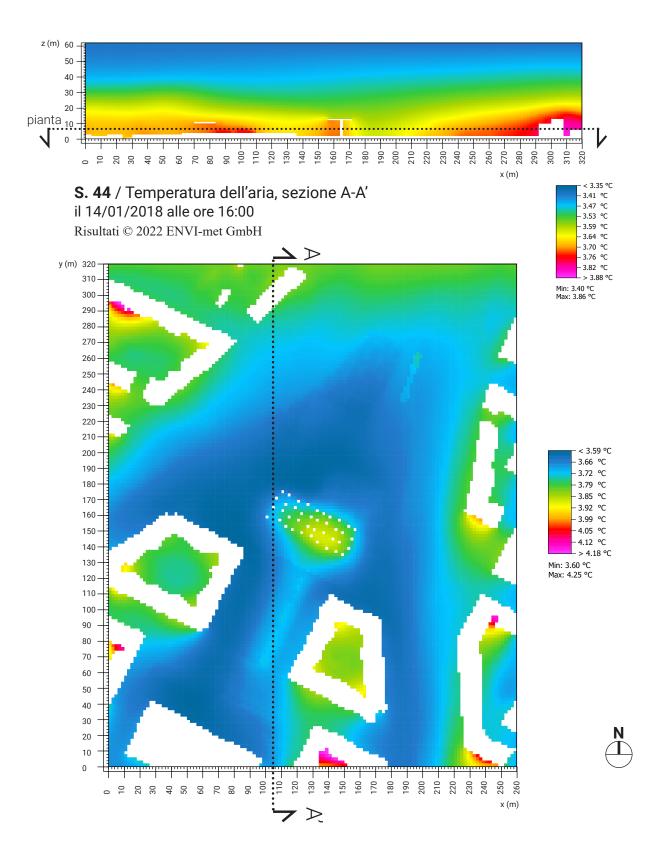
7.2.4 Condizione invernale: Temperatura dell'aria



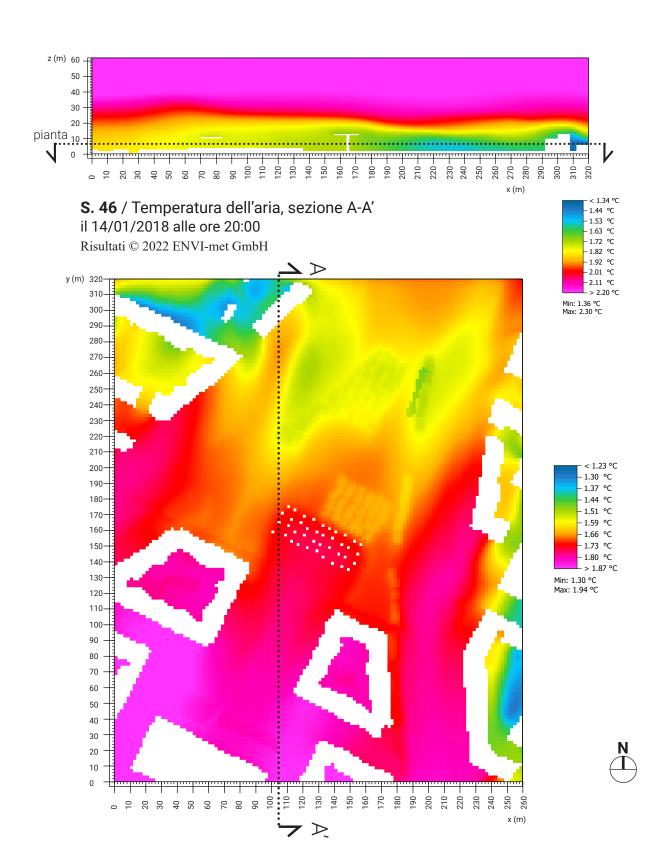
S. 41 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 8:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



S. 43 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

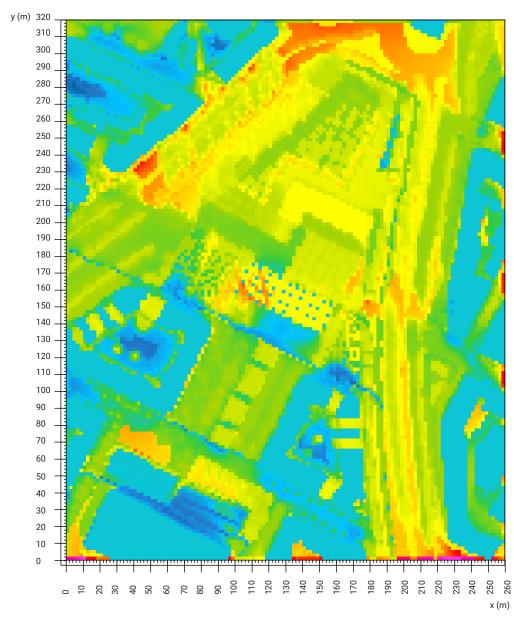


S. 45 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 16:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

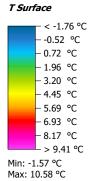


S. 47 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 20:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

7.2.5 Condizione invernale: Temperatura superficiale

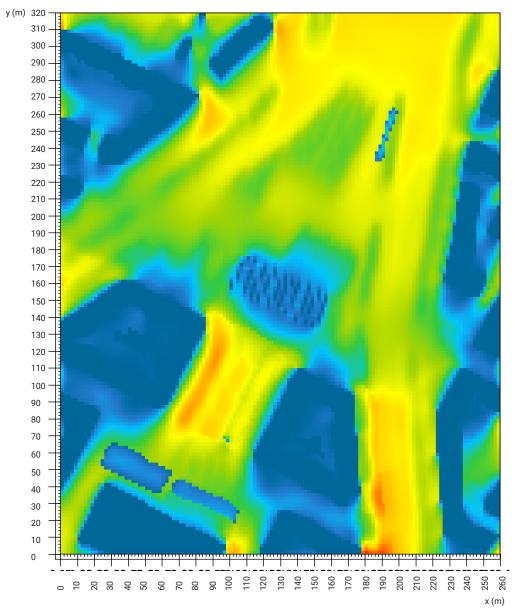


S. 48 / Temperature superficiali il 14/01/2018 alle 12:00
Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

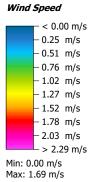




7.2.6 Condizione invernale: Velocità del vento



S. 49 / Velocità del vento il 14/01/2018 alle 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH





Analisi di Illuminazione naturale e radiazione solare

I risultati delle analisi di illuminazione mostrano come il progetto abbia influito positivamente sulla quantità di radiazione che raggiunge le superfici, diminumento di circa 300 kWh/m² l'irradianza nell'area su cui insistevano i parcheggi nello stato di fatto e su cui s'insedia la struttura della pensilina metallica nello stato di progetto. Anche la presenza degli alberi influisce positivamente sullo Sky View Factor, che in condizioni di riflessione a zero dei materiali, dimunuisce da 95% a circa 60% nell'area parco. Anche la presenza di alberi all'interno della piazza e sull'asse in pietra ha portato giovamento alle condizioni di illuminazione, riducendo livelli troppo alti che portavano ad un innalzamento delle temperature.

Analisi Microclimatica estiva

I risultati dell'analisi microclimatica mostrano come in estate, le temperature dell'aria si siano modificate, grazie agli interventi del progetto.

Alle ore 08:00 del mattino, la temperatura dell'aria, a 1.50 metri di altezza dal suolo nello spazio pubblico che ora si estende al retro del supermercato fino alla rotonda di collegamento con il viale della Spina, registra vlori attorno ai 24.70°C con piaccole differenze. Le temperature al di sotto della pensilina e degli alberi nel parco sono ridotte rispetto al contesto, con circa 24.6°C al di sotto della pensilina e circa 24.5°C al di sotto degli alberi.

É possibile notare come tale differenza si mostra accentuata nelle ore successive, dove alle 12:00 al di sotto degli alberi si registrano 0.5°C in meno rispetto allo spazio della

piazza. Viene anche riscontrato l'effetto della piantumazione degli alberi sul viale lastricato in pietra che attraversa la piazza che ora registra valori di temperatura simili a quelli del resto dello spazio pubblico. Importate è sottolinerare l'effetto della vasca d'acqua che porta una riduzione delle temperature a circa 29°C, su una media esterna di circa 29.06°C. Nel pomeriggio si rilevano le temperature maggiori, con circa 31°C nello spazio piubblico, che vengono mitigati dalla presenza di alberi nel parco e della vasca d'acqua in cui, in entrambi i casi, si raggiungono 30.50°C. Non essendo intervenuti sui materiali dello spazio pubblico esistente, il fenomeno dello sfasamento è ancora presente ma ridotto dall'introduzione di nuovi materiali meno assorbenti in alcune aree e dalla presenza di aree verdi e ad acqua. Le temperature registrate alle ore 20:00 all'interno della piazza si attestano attorno ai 26.20°C, 26°C in corrispondenza della vasca d'acqua. Nell'area del parco invece le temperature raggiungono circa 25.50°C.

Per quanto riguarda le temperature superficiali troviamo una forte differenza, in senso migliorativo, rispetto allo stato di progetto, raggiungendo per tutta l'estesione dello spazio pubblico 27.50°C, ridotto a 24.50°C in corrispondenza delle aree coperte dagli alberi e ridotto a circa 20°C in corrispondenza della vasca d'acqua.

La velocità del vento è stata ridotta grazie all'inserimento degli alberi e della pensilina metallica. All'interno dello spazio pubblico infatti si raggiundono valori tra 0.40 m/s e 1.30 m/s. La posizione della pensilina metallica ha reso possibile la riduzione della velocità del vento nella piazza, troppo elevata nello stato di fatto.

Analisi Microclimatica invernale

I risultati dell'analisi microclimatica mostrano come in inverno, alle ore 08:00 del mattino, la temperatura dell'aria sia ridotta a -0.15°C nell'area del parco coperta dagli alberi, mentre raggiunga gli 0.00°C nell'area pavimentata da progetto nell'are su cui insistevano i parcheggi nello stato di fatto. All'interno della piazza esistente la temperatura arriva invece a 0.16°C.

Con il passare delle ore, alle ore 12:00, la temperatura nel parco risulta essere di circa 0.25°C superiore rispetto alla temperatura della piazza, con valori di circa 3.50°C. Si può osservare l'effetto della piantumazione degli alberi sul viale lastricato che porta una riduzione della temperatura dell'aria a circa 3.40°C.

Nelle ore pomeridiane, alle 16:00, è possible riscontrare come la pensilina metallica funga da riparo rispetto all'ambiente esterno. Infatti la temperatura in tutto lo spazio pubblico risulta essere di circa

3.70°C mentre al di sotto della pensilina si registra un picco di circa 3.90°C.

Nelle ore serali, in particolar modo alle 20:00, le temperature nella piazza variano da sud est verso nord est di circa 0.2°C, ovvero da circa 1.80 °C nell'area del supermercato a circa 1.70°C nell'area in corrispondenza della pensilina fino a circa 1.60°C subito oltre essa. Nel parco le temperature invece raggiungono circa 1.50°C.

L'analisi delle temperature superficiali alle ore 12:00 del 14.01.2018 mostra come esse siano contenute e costranti per tutto lo spazio d'intervento: si misura una media tra i 2°C ed i 3°C, con picchi di 4°C. L'area in cui si realizza la vasca d'acqua ed in cui è presente la piazza ribassata, riporta temperature superficiali di circa 0.50°C.

La velocità del vento risulta maggiore all'interno della piazza in cui è pari a circa 1.50 m/s e risulta minore nell'area del parco, con in mdia circa 1 m/s.

Temperature massime estive (alle ore 16

del 19/07/2018, nell'area oggetto di studio): 31°C.

Temperature minime estive (alle ore 08 del 19/07/2018, nell'area oggetto di studio): 24.50°C.

Temperature massime invernali (alle ore 16 del 14/01/2018, nell'area oggetto di studio): 3.70°C.

Temperature minime invernali (alle ore 08 del 14/01/2018, nell'area oggetto di studio): -0.15°C.

In conclusione

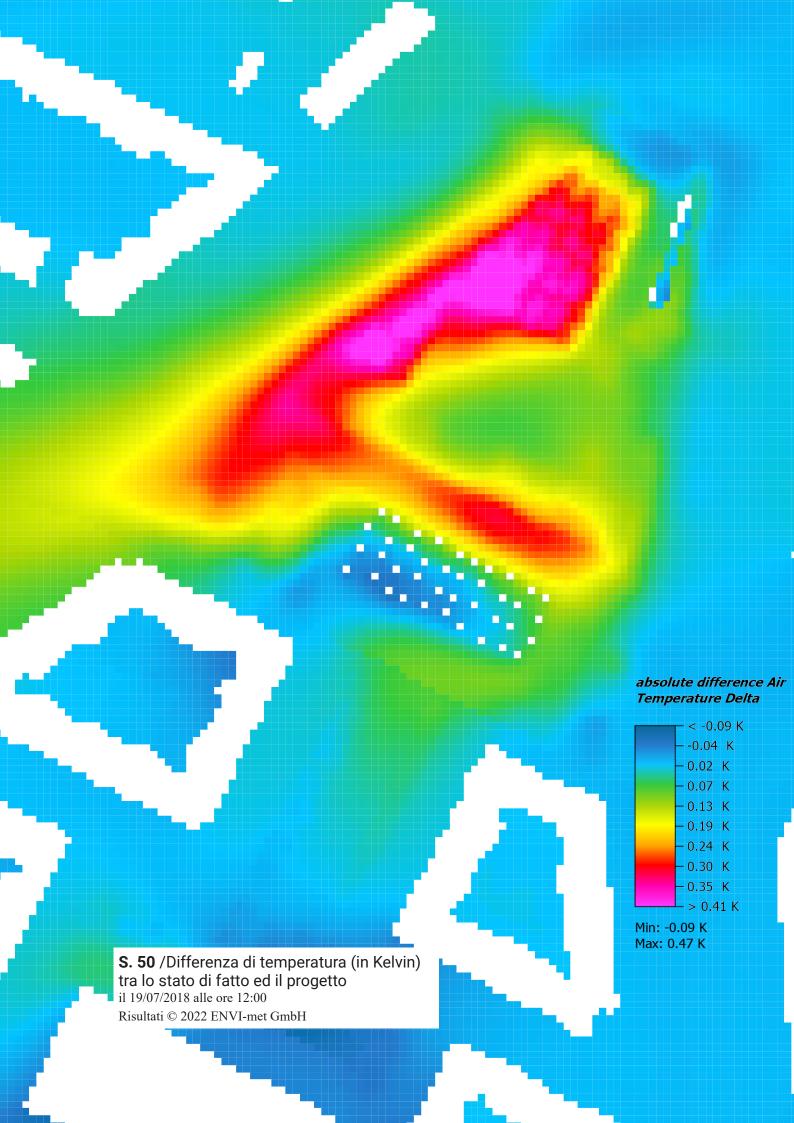
I risultati delle simulazioni microclimatiche sullo stato di progetto priportano alcuni miglioramenti significativi in termini di mitigazione dell'isola urbana di calore. Nonostante le temperaure minime e massime dell'aria non siano state fortemente modificate, è stata modificata la distribuzione delle temperature e la riduzione in termini quantitativi, delle superfici direttamente esposte a temperature più elevate ed a maggiore radiazione.

Inoltre è stato determinato come alcuni elementi introdotti dal progetto funzionino come veri e propri sistemi di riparo rispetto alle basse temperature invernali.

In estate l'area in cui la temperatura si riduce è di circa 20.000 m² su di un'area di circa 70.000 m². L'area in cui la temperatura si riduce di 0.5°C è di circa 1.200 m².

8

Tempreatura dell'aria: confronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto



8.1 Confronto

Condizione estiva

Dal confronto tra la temperatura dell'aria nello stato di fatto e nello stato di progetto nelle diverse ore del giorno sono apprezzabili gli effetti che gli interventi di progetto hanno avuto sul microclima urbano.

Grazie all'uniformazione delle scale grafiche (ora per ora) tale confornto è reso facilmente leggibile.

Nella condizione estiva (19.07.2018) è possibile notare come l'inserimento degli alberi nel parco, dell piazza coperta e della vasca d'acqua contribuiscano in maniera estermamente positiva abbassando le temperature giornaliere di alcuni decimi di grado.

Prendendo in esempio le ore 08:00 del mattino, è apprezzabile come i nuovi alberi piantumati nell'area parco abbassino la temperatura dell'aria di circa mezzo grado (0.5 °C), mentre la piazza coperta riduce i valori di circa 0.3 °C passando da circa 24.90 °C a circa 24.60°C.

Inoltre, grazie all'azione della vasca d'acqua, alla nuova area prato realizzata di fronte alla piazza ribassata ed alla piantumazione di alcuni alberi di tiglio lungo il viale lastricato in pietra, la temperatura media della piazza Don Franco Delpiano cali da circa 24.85 °C a circa 24.70°C.

L'effetto delle azioni progettuali è apprezzabile anche nelle sezioni A-A' di progetto e di stato di fatto, verticalmente, al di sotto della piazza coperta la teperatura dell'aria cala di circa 0.3 °C passando da circa 25°C a circa 24.70°C. Allo stesso tempo la forestazione porta grandi benefici con la riduzione della temperatura di circa 0.5°C arrivando a 24.40°C circa.

Questo effetto positivo di raffrescamento è apprezzabile anche alle ore 12:00 della stessa giornata estiva, in cui in pianta, l'effetto delle strategie progettuali porta ad una riduzione della temperatura di circa 0.5°c, passando da circa 29.50°C a circa 29°C. In questo caso

l'effetto più apprezzabile in sezione è quello della forestazione che riduce la temperatura dell'aria passando da 29.20°C a 28.80°C circa. Gli stessi effetti sono apprezzabili alle ore 16:00 nel pomeriggio in cui in entrambi stato di fatto e di progetto si registrano le temperature più alte. In corrispondenza del parco e della vasca d'acqua però queste diminuiscono di circa mezzo grado nello stato di progetto, arrivando ad una temperatura di 30.24°C in aree in cui precedentemente vi erano 30.70°C circa.

L'effetto serale è espresso nei risultati delle simulazioni alle ore 20:00 in cui l'effetto dello sfasamento notturno del calore è meno accetuato e questo mostra come, alcune pratiche di progettazion sostenibile se adeguatamente inseite nel contesto potrebbero portare ad una diminuzione nella necessità di azionare sistemi di raffrescamento almeno per quanto riguarda le ore notturne.

Condizione invernale

Per quanto riguarda la condizione invernale occorre fare una premessa: i requisiti richiesti dal programma Envi-met non sono comuni a tutti i computer normalmente acquistati da studenti, inoltre non è detto che un computer che possegga i requisiti necessari per il buon funzionamento del programma funzioni perfettamente. Questo è il caso della simulazione invernale di stato di fatto: viste le tempistiche di simulazione necessarie per ogni simulazione di circa 12 giorni (dato inoltre che sono occorsi diversi tentativi di simulazione al fine di gestire bene il processo ed i risultati) è stato necessario utilizzare un computer diverso per tale simulazione (anche nel caso dello stato di progetto nella condizione invernale, che però non ha riportato alcun problema) e viste le differenze riscontrate tra le diverse versioni del programma e le diverse capacità dei computer, tale simulazione ha avuto alcuni problemi ed ha riportato dei risultati che in alcuni punti non sono corretti. Questo fenomeno è maggiormente riscontrabile nel calcolo dell'indice PET che verrà presentato nel capitolo successivo.

Alle ore 08:00 del mattino, nella condizione invernale (14.01.2018) 1 mperature rimangono abbastanza invaiate, con una leggera riduzione nello stato di progetto, in corrispondenza dell'area a parco (-0.08°C). Nella sezione di progetto è inoltre possibile notale l'effetto riparatore dato dalla piazza coperta e l'effetto dell'abbattimento del muro perimetrale che cingeva il parco, creando una maggiore circolazione dell'aria che però è rallentata dalla presenza degli alberi.

Alle ore 12:00 invece è possibile notare l'effetto dell'utilizzo di una paviemntazione drenante al posto dell'asfalto che precedentemente copriva l'area parcheggi. Visto il maggiore assorbimento del calore dovuto all'asfalto, la temperatura dell'aria risulta diminuita di circa 0.1 °C, passando da 3.53 °C nello stato di fatto a 3.43 °C nello stato di progetto, mentre è risonoscibile l'effetto shelter prodotto dalla piazza coperta al di soltto della quale le temperature sono circa 0.1 °C maggiori rispetto allo stato di fatto.

Alle ore 16 questi effetti sono nuovamente riportati e sono accentuati, la superficie coperta da valori intorno ad i 3.50°C nello stato di fatto è minore rispetto a quella presente nello stato di progetto, che copre tutta l'area del parco, mentre al di sotto della piazza coperta l'aumento della temperatura è di circa 0.50°C (arrivando a circa 3.90°C). In sezione è possibile notare come le temprature rimangano abbastanza invariate e solamente redistribuite.

Le temperature serali, misurate alel ore 20:00, invece mostrano un andamento diverso: l'area in cui erano presenti i parcheggi asfaltati e l'area del parco abbandonato presentano temperature più basse nello stato di fatto, tra 1.40°C e 1.60°C, mentre nello stato di progetto le temperaure sulle stesse aree variano tra 1.50°C e 1.70°C. In sezione invece la temperatura nello stato di fatto varia tra 1.30°C e 1.70°C circa, mentre nello stato

di progetto variano tra 1.50°C e 1.80°C. Tale fenomeo mostra come le temperature serali siano più confortevoli nello stato di progetto, essendo leggermente maggiori.

In generale...

In generale il processo di valutazione microclimatica con Envi-Met nella fase di progettazione è un processo che si sviluppa parametricamente, ovvero viene utilizzato (e qui proposto) come strumeto di controllo dell'impatto delle scelte progettuali sulle condizioni microclimatiche. Dunque all'evolversi del progetto corrisponde una nuova simulazione che porta risultati totalmente differenti rispetto ad un'altra. Basta cambiare la posizione di un elemento oppure cambiare la scelta di un materiale (e quindi dell'albedo) per creare uno scenario otalmente differente. Per questo motivo è interesante l'utilizzo di questo programma (Envi-Met) per avere una conferma oppure un rifiuto del positivo contributo dello scenario immaginato sulle condizioni reali.

Tale processo dunque non può essere che in continuo sviluppo.

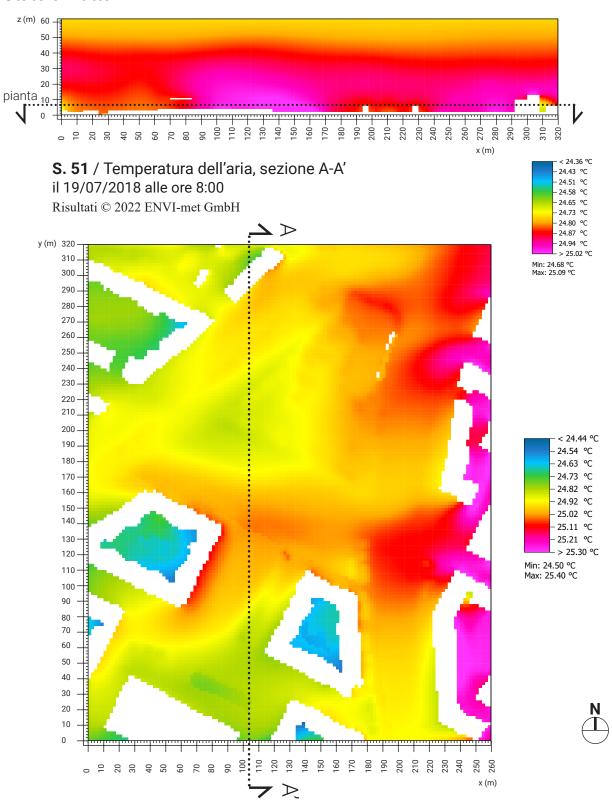
Ciò che è emerso dal confronto tra le simulazioni è che il progetto in estate migliora le condizioni microclimatiche abbassando la temperatura fino a mezzo grado sotto, mentre in inverno modifica di poco la condizione attuale, abbassando la temperatura durante la giornata di circa 0.1°C, ed alzando leggermente le temperature notturne.

Il risultato delle scelte progettuali è dunque soffisfacente, ma occorrerà analizzare i risultati del calcolo dell'indice di comfort temico PET per avere uno scenario più completo e comprendere realmente quanto è corretto e quanto viè da modificare.

Tutti i risultati in pianta sono mostrati con k=5, ovvero a 1.50 metri da terra.

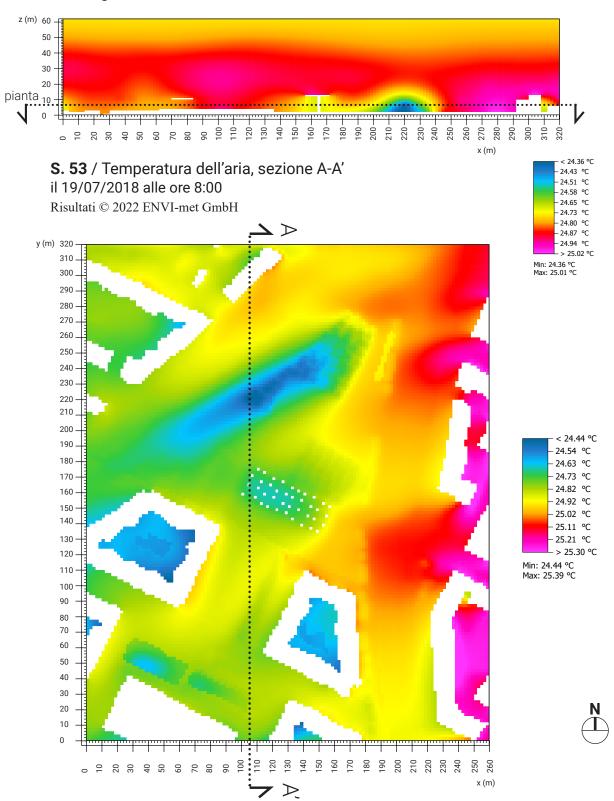
8.2 Condizione estiva: Temperatura dell'aria

Stato di Fatto



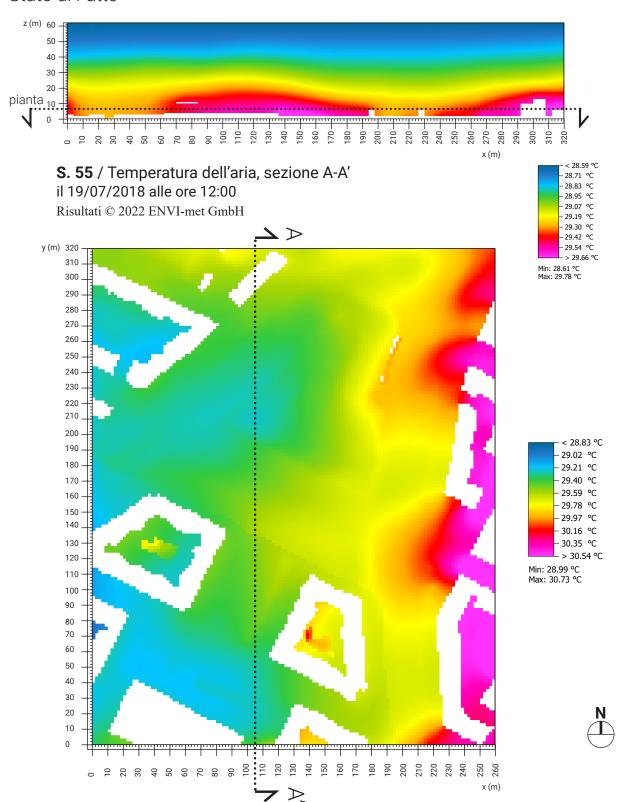
S.52 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 8:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

Stato di Progetto



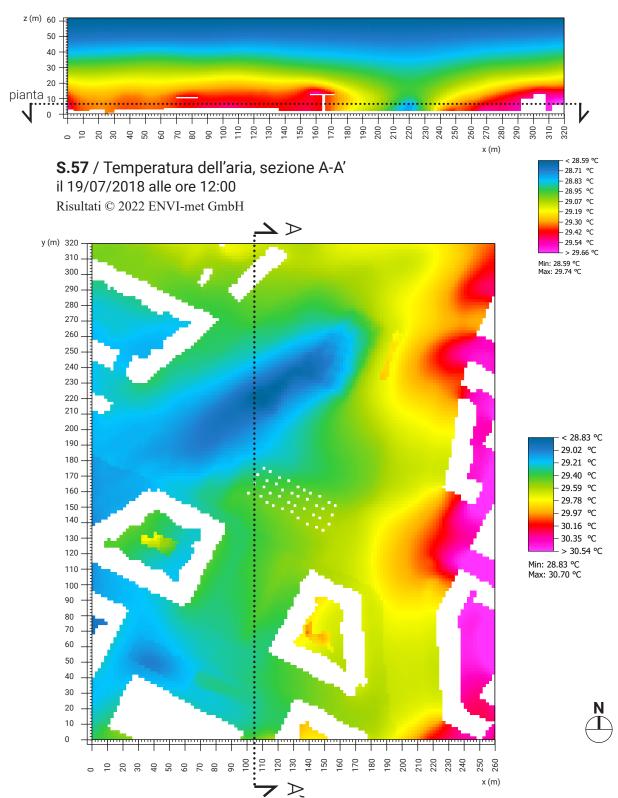
S.54 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 8:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

Stato di Fatto



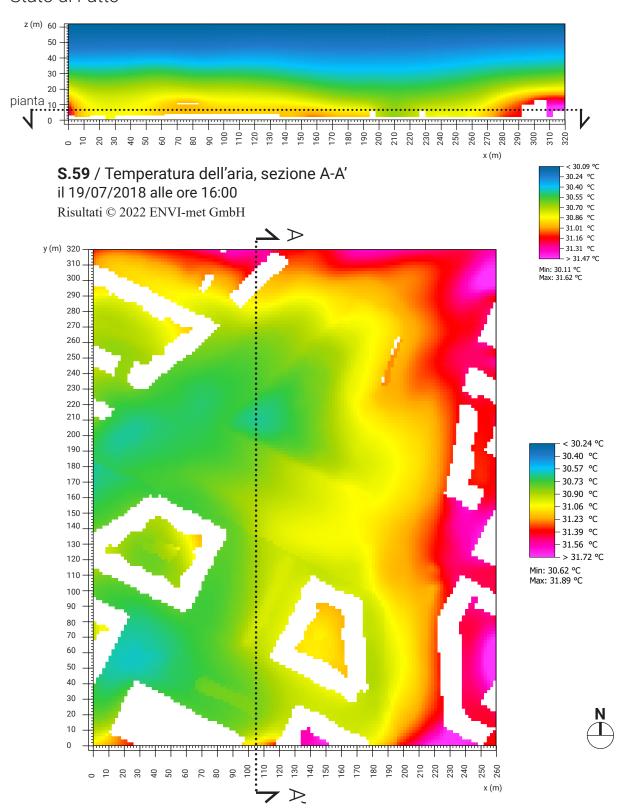
S.56 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 12:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

Stato di Progetto



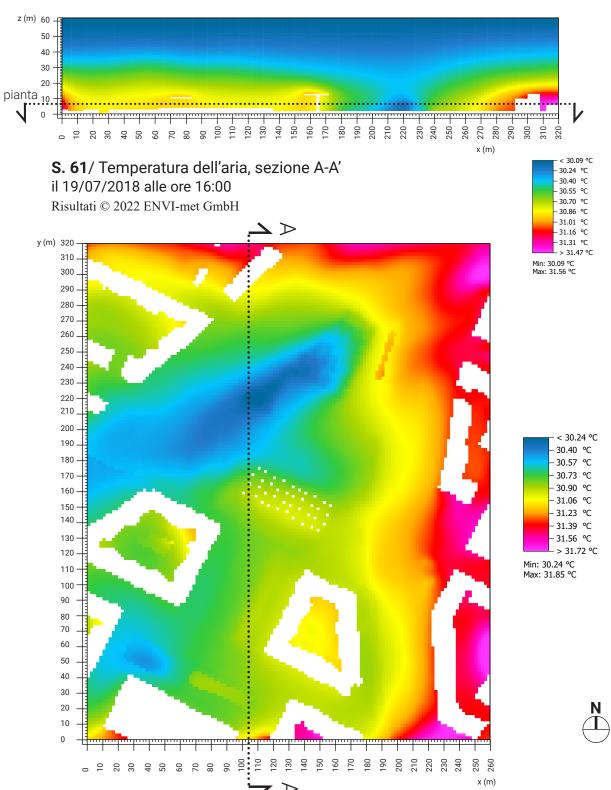
S.58 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 12:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

Stato di Fatto

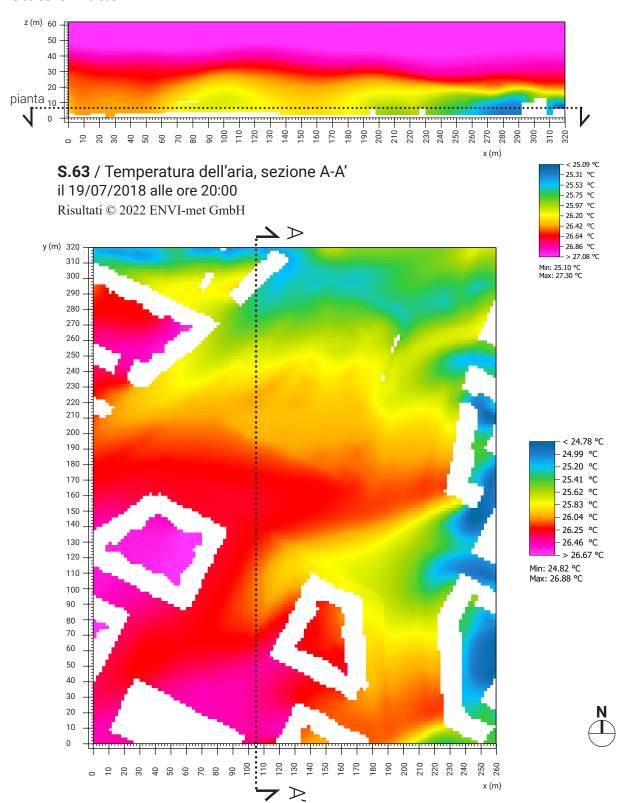


S.60 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 16:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

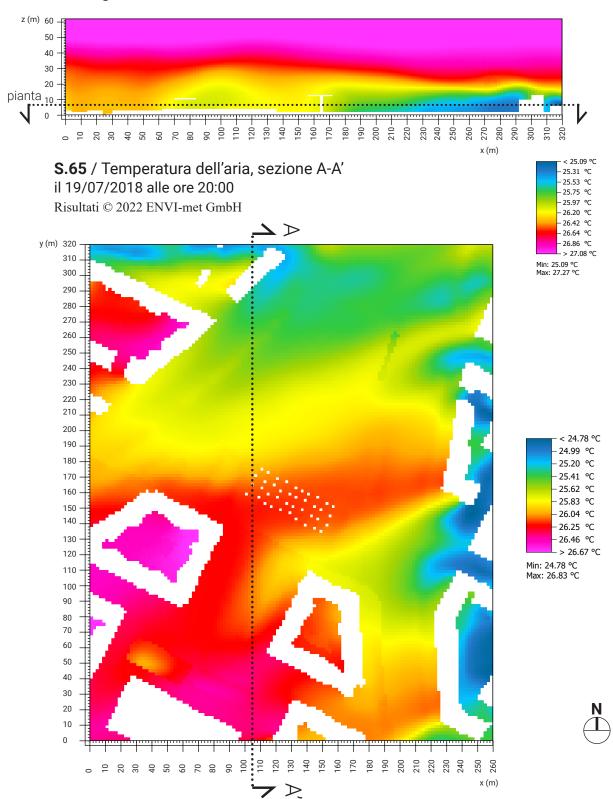
Stato di Progetto



S.62 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 16:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

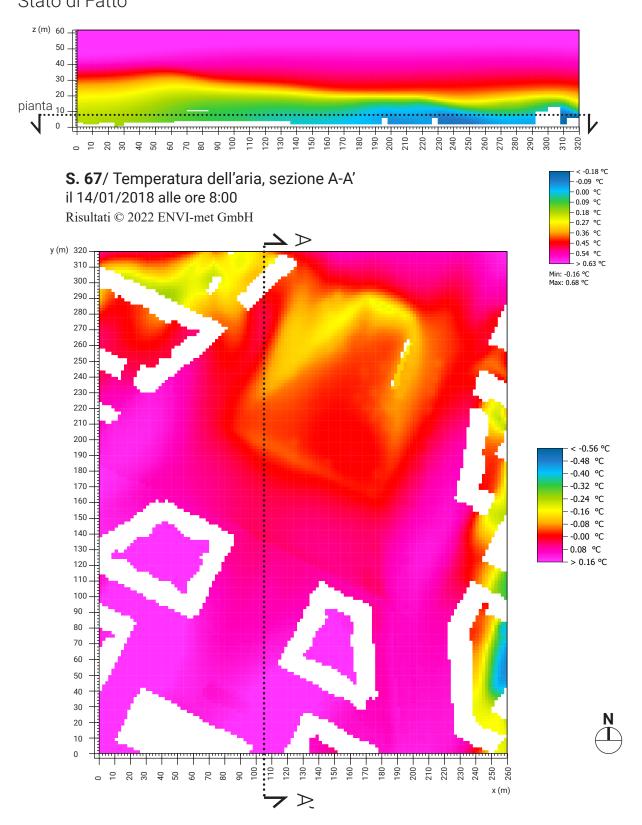


S.64 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 20:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

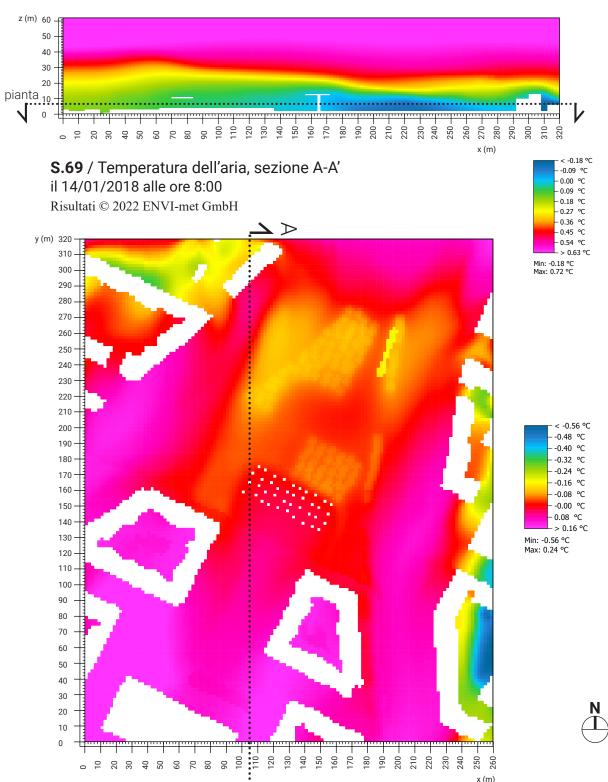


S.66 / Temperatura dell'aria, pianta il 19/07/2018 alle ore 20:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

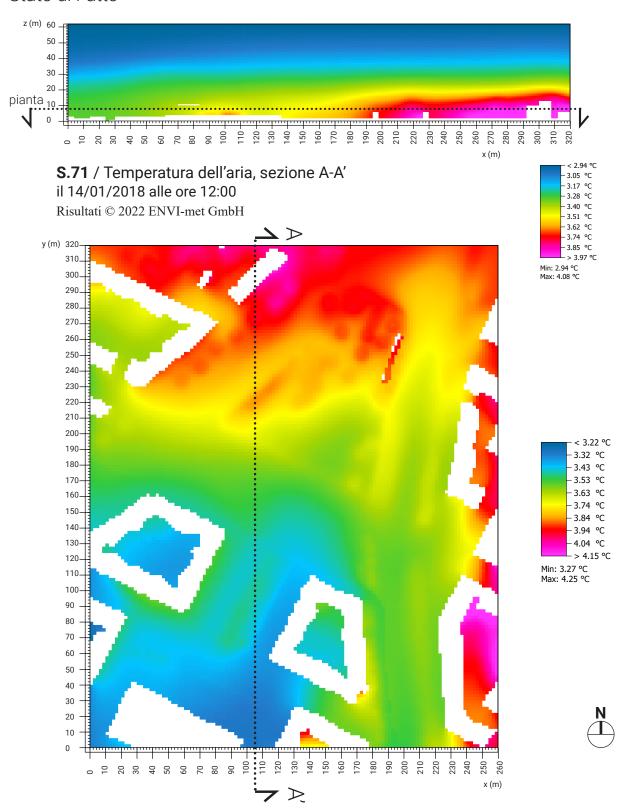
8.3 Condizione invernale: Temperatura dell'aria Stato di Fatto



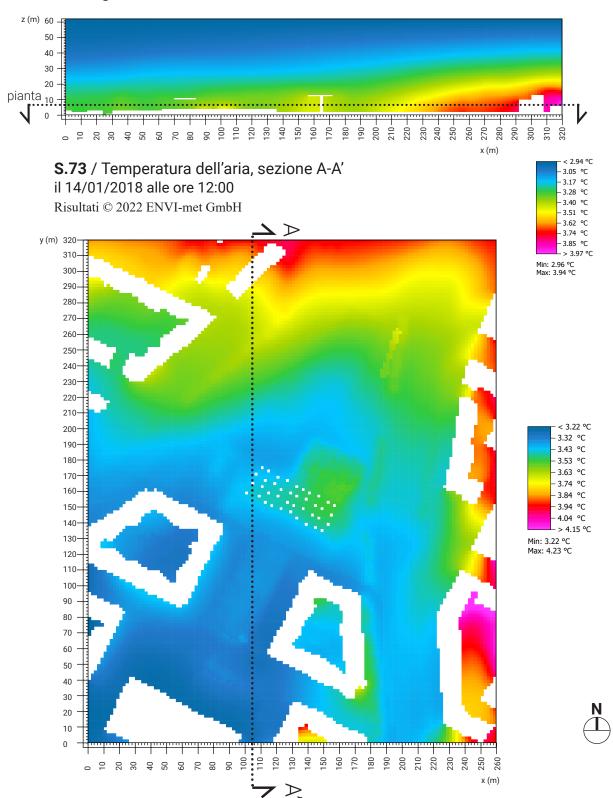
S.68 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 8:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



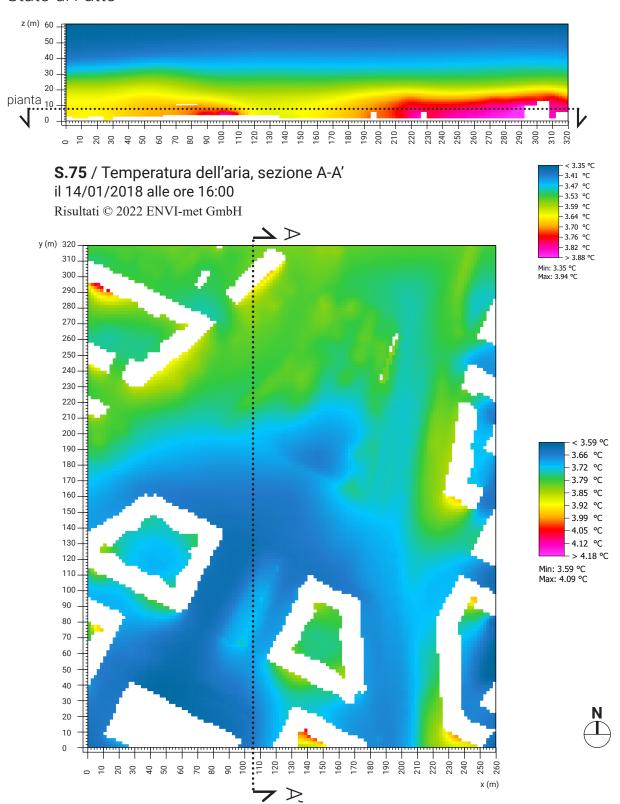
S.70 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 8:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



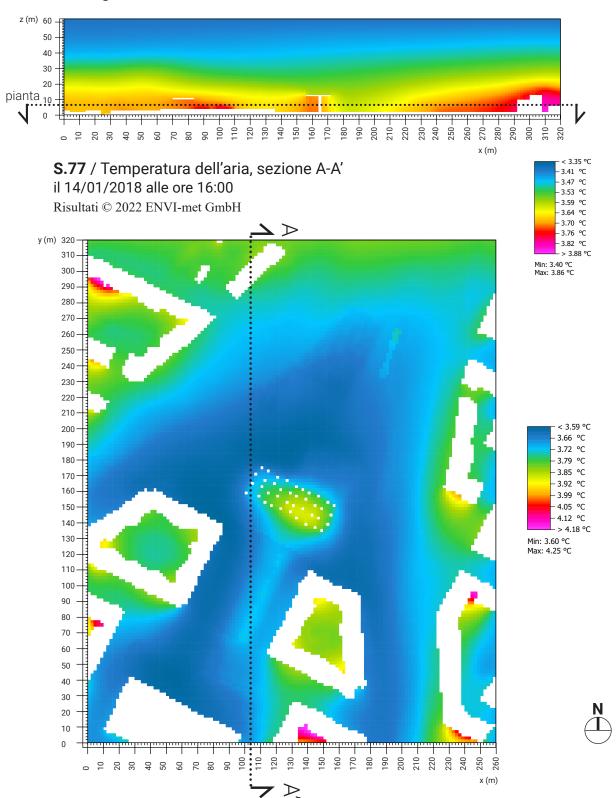
S.72 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 12:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



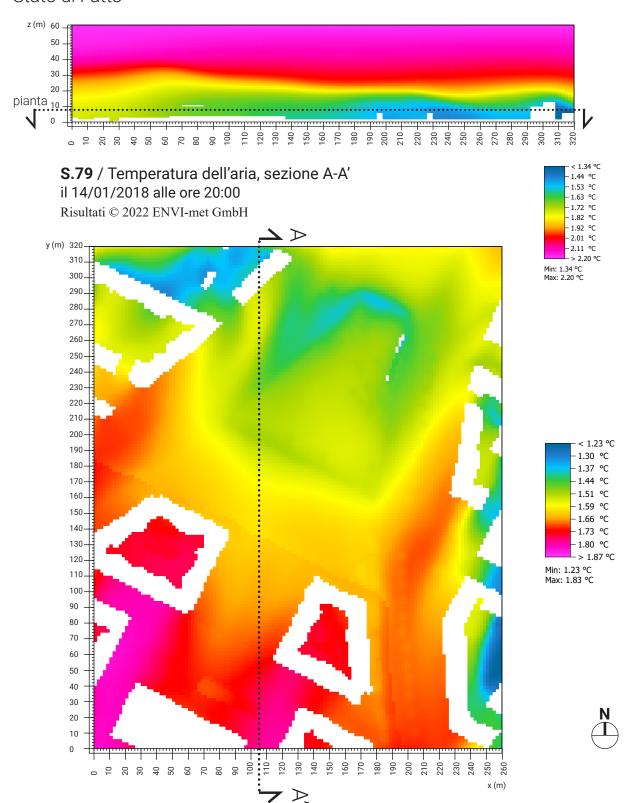
S.74 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 12:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



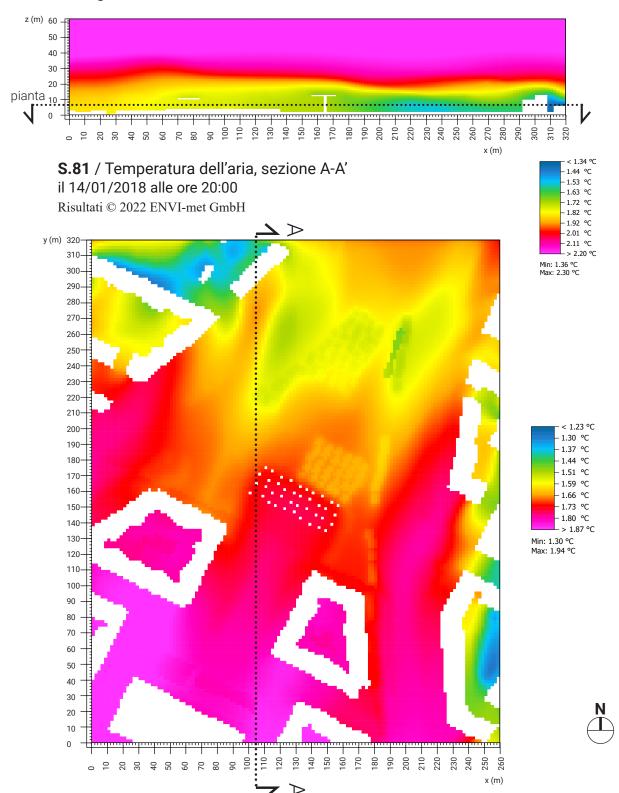
S.76 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 16:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



S.78 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 16:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



S.80 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 20:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



S.82 / Temperatura dell'aria, pianta il 14/01/2018 alle ore 20:00, 1.50 m dal suolo Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



Analisi di comfort: confronto tra stato di fatto e stato di progetto in temperature superficiali ed indice PET



9.1 Confronto

Temperature superficiali

Viene ora mostrato un confronto tra le temperature superficiali dello stato di fatto e dello stato di progetto, al fine di identificare quanto relamente la sostituzione di alcune pavimentazioni influsica sul comfort termico esterno.

Viene quindi analizzata la condizione estiva (il 19.07.2018 alle ore 12:00), in cui, vista la grande quantità di energia solare che può venire assorbita dai materiali, le temperature superficiali sono generalmente maggiori.

Il maggior impatto dal punto di vista visivo è quello dato dalla chiusua di Via Enrico Martini Mauri, risistemando l'area parcheggi in due più piccole ai lati della piazza e una pavimentazione pavimentate ccon drenante in blocchetti in cls alternati da prato. La piazza invece si prolunga a coprire l'area precedentemente utilizzata a parcheggio, con una pavimentazione drenante carrabile in ciottoli e resina. In quest'area, che viene inoltre parzialmente coperta dalla struttura metalliche che crea un volume trasparente, diminuisce in temperatura superficiale da circa 35°C nello stato di fatto a circa 27°C nello stato i progetto. Questo è un miglioramento degno di nota, che comunque è immerso in un ambiente in cui le temperature superficiali rimangono abbastanza basse e in alcune aree diminuiscono ulteriormente. Questo è il caso dell'area a parco abbandonato che sì era coperta da prato non curato, ma era anche soggetta ad una concentrazione di alberi non regolare, che non essendo soggetti a regolare manutenzione, erano spesso malati e morivano presto seccando e quindi non mantenendo i livelli prestazionali previsti in temini di riduzione dell'isola urbana di calore. Si può notare dunque come la griglia che regola la piantumazione degli alberi nel progetto aiuti ad inerire un elevato numero di specie arboree, che riducono la temperatura superficiale a terra a circa 24.50°C mentre

precedentemente in media vi erano circa 27°C. Ottimale risulta inoltre essere il contribuito della vasca d'acqua che raffresca l'ambiente insieme alle nuove aree a prato all'interno della piazza.

Indice PET: condizione estiva

Attraverso il calcolo dell'indice PET si può comprendere realmente qual'è l'effetto che le scelte progettuali hanno sulla percezione umana di comfort.

Dunque alla luce di una riduzione della temperatura dell'aria di circa 0.5 °C vediamo come questa differenza venga percepita da un ragazzino di 12 anni come 3 °C di differenza in alcune zone dell'area.

Come ad esempio al di sotto della piazza coperta realizzata da progetto, rispetto allo stato di fatto vi è una differenza che in alcune zone raggiunge i 3 °C in meno percepiti al 19.07.2018 alle ore 15:00. Inoltre la piantumazione degli alberi all'interno della piazza porta ad una temperatura percepita di 2°C inferiore rispetto allo stato di fatto.

Questa indagine interessa un ragazzino di 12 anni alle ore 15:00 ma è stata realizzata anche alle ore 18:00 per valutare quanto la presenza di ombra influisca sulla distribuzione delle temperature e per altre due categorie di persone: un adulto di 35 anni ed un signore di 65 anni, sempre nei due orari analizzati (15:00 e 18:00).

Quello che emerge da tutti i risultati delle simulazioni è che la pavimentazione modellata nel progetto non è performante: è stata utilizzata la cosiddetta pavimentazione "terre battue" che significa terra bttuta, in quanto la più simile alla pavimentazione drenente pensata nel progetto presente all'interno del database del programma. Tale pavimentazione però rislta essere troppo scura e questo ha provocato un'innalzamento dell'indice PET di circa 4°C, passando da circa 35°C nello stato di fatto a circa 39°C

nello stato di progetto.

Tale risultato può essere dovuto a diverse motivazioni: le limitazioni che gli alberi presenti nel database del prorgamma riportano nel creare ombra a terra, la costruzione di una pavimentazione al di sopra di un'area precedentemente abbandonata e in cui quindi cresceva erba incolta. In ogni caso questi risultati sono stati utilizzati come risposta a quesiti progettuali di adeguatezza di alcune scelte rispetto ad altre e quindi, grazie ad i risultati dell'indice PET è stato pensato di aumentare la superficie permeabile a prato nel progetto, in tale modo è chiaro che l'indice PET ne gioverà, riportando temperature inferiori rispetto alla situazione corrente.

Nelle simulazioni alle ore 18:00 vediamo come l'effetto peggiorativo della pavimentazione nel parco sia decisamente ridotto, incrementando la temperatura percepita di 1°C.

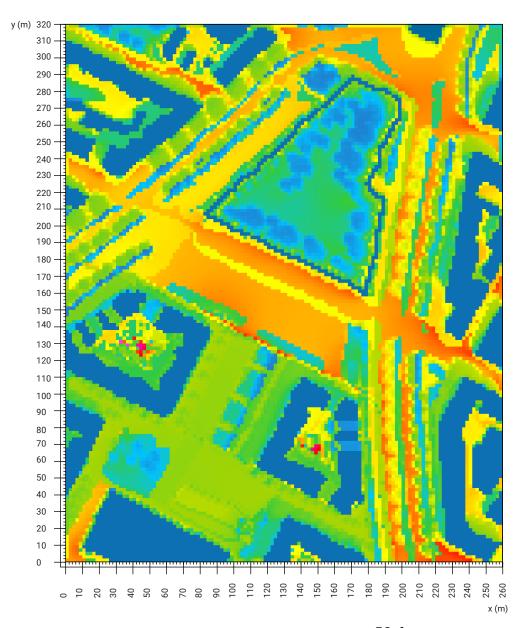
Inoltre è possibile notare come vi siano differeneze nella temperatura percepita alle diverse età: nonstante le classi di 35 e 65 anni percepiscano meno calore in termini di temperatura massima percepita, a livello planimetrico la distribuzione delle aree a circa 39°C percepite a 35 e a 65 anni sono maggiori rispetto a quelle percepite a 12 anni.

Indice PET: condizione invernale

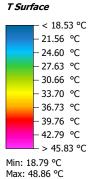
I risultati delle simulazioni nella condizione invernale (al 14.01.2018) mostrano precedentemente problematiche nello stato di fatto, le temperature invernali eccedono i 24°C in alcune zone, ed in generale eccedono i 5°C. Questo mostra come vi siano stati problemi interni alla simulazione, che inoltre riconosce alcuni alberi in maniera errata.Mentre per quanto riguarda lo stato di progetto possiamo notare come alcune aree vengano percepite a 1°C a fronte di una temperatura dell'aria di circa 3°C. L'effetto della piazza coperta però viene mantenuto, aumentando la temperatura percepita a circa 5°C a fronte di una temepratura dell'aria di circa 3.50°C. per questo motivo, visti i tanti problemi mostrati dal modello tali risultati 194

non verranno mostrati al fine della chiarezza dell'elaborato.

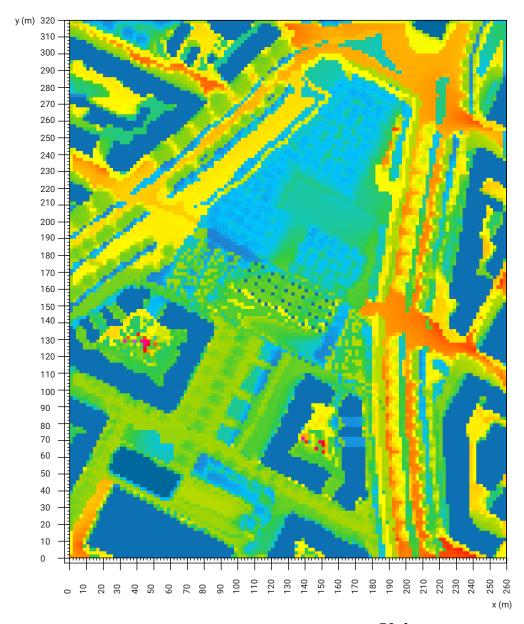
9.2 Condizione estiva: Temperature superficiali Stato di Fatto



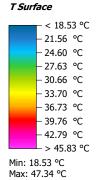
S.83 / Temperature superficiali il 19/07/2018 alle ore 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH





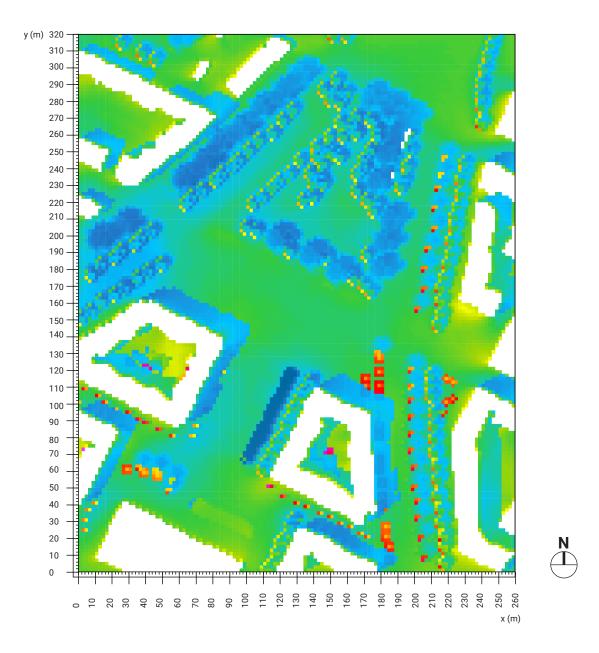


S. 84 / Temperature superficiali il 19/07/2018 alle ore 12:00 Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

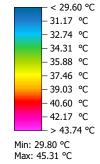


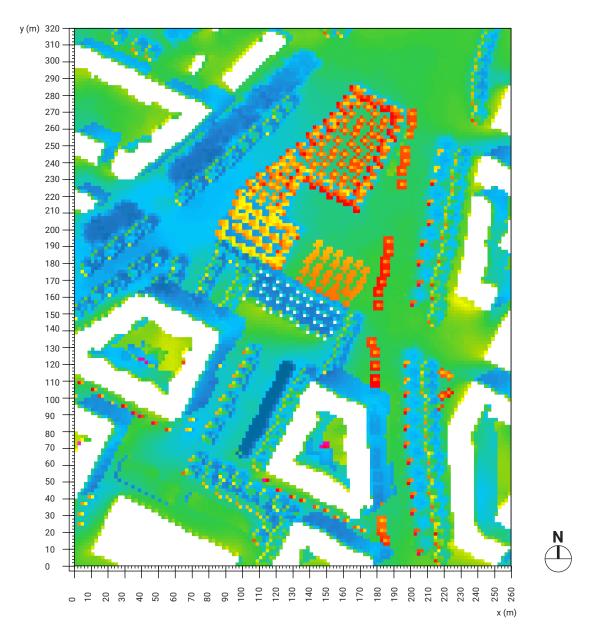


9.3 Condizione estiva: Temperatura percepita (indice PET) Stato di Fatto

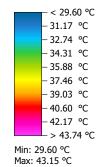


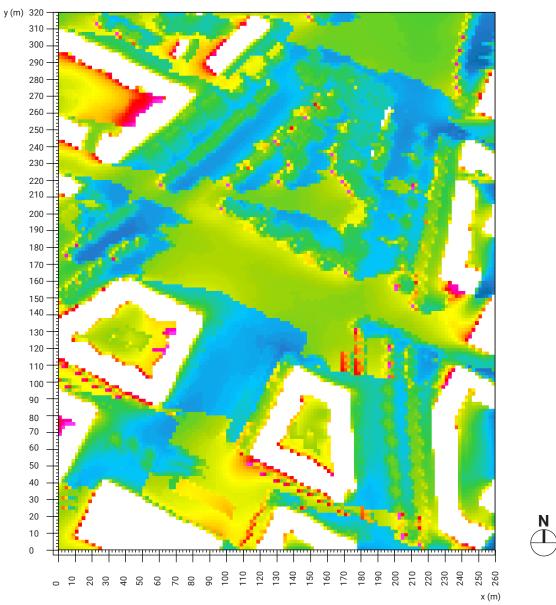
S.85 / Indice PET Stato di Fatto il 19/07/2018 alle ore 15:00, per bambino di 12 anni, valori corporei: 42 kg peso, 152 cm altezza Risultati © 2022 ENVI-met GmbH





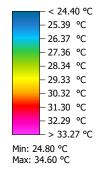
S.86 / Indice PET Stato di Progetto il 19/07/2018 alle ore 15:00, per bambino di 12 anni, valori corporei: 42 kg peso, 152 cm altezza Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

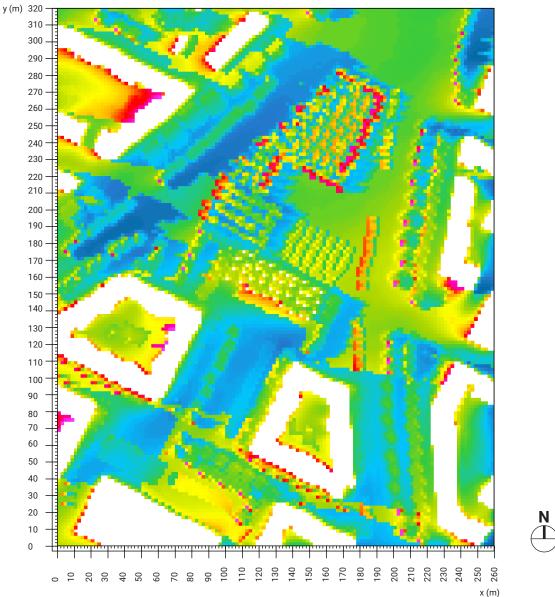






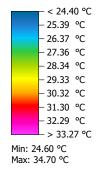
\$.87 / Indice PET Stato di Fatto il 19/07/2018 alle ore 18:00, per bambino di 12 anni, valori corporei: 42 kg peso, 152 cm altezza Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

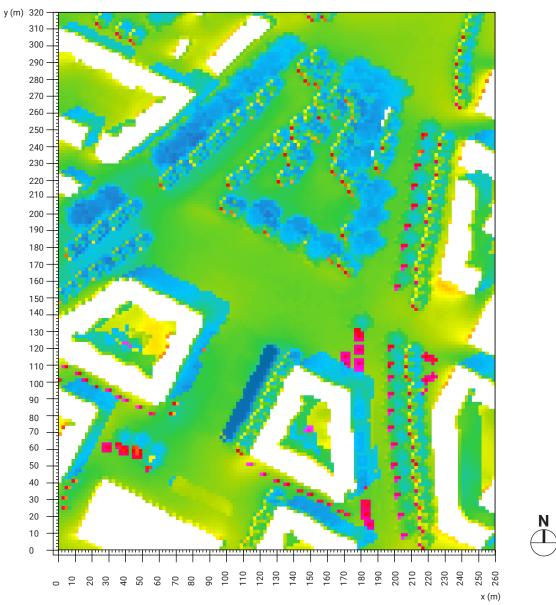




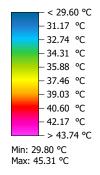


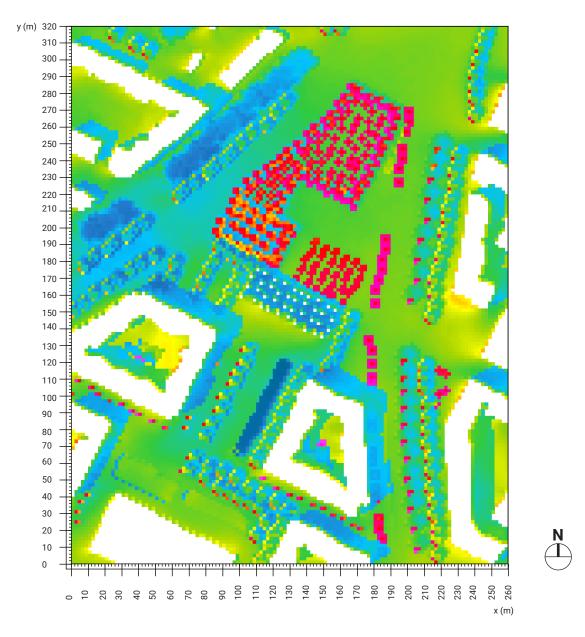
S.88 / Indice PET Stato di Progetto il 19/07/2018 alle ore 18:00, per bambino di 12 anni, valori corporei: 42 kg peso, 152 cm altezza Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



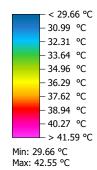


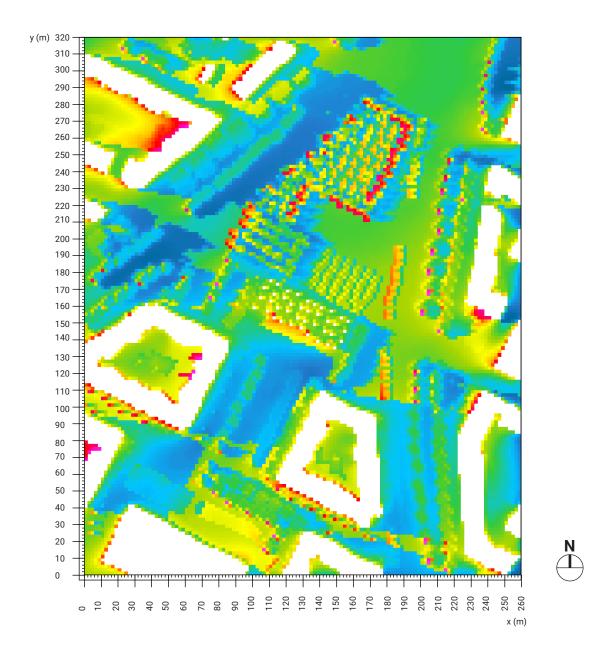
S.89 / Indice PET Stato di Fatto il 19/07/2018 alle ore 15:00, per uomo di 35 anni, valori corporei: 75 kg peso, 175 cm altezza Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

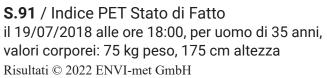


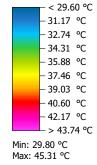


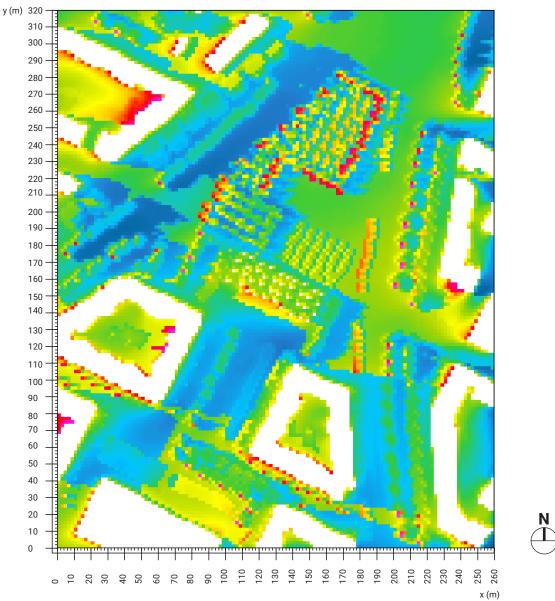
S.90 / Indice PET Stato di Progetto il 19/07/2018 alle ore 15:00, per uomo di 35 anni, valori corporei: 75 kg peso, 175 cm altezza Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



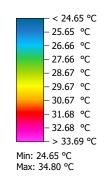


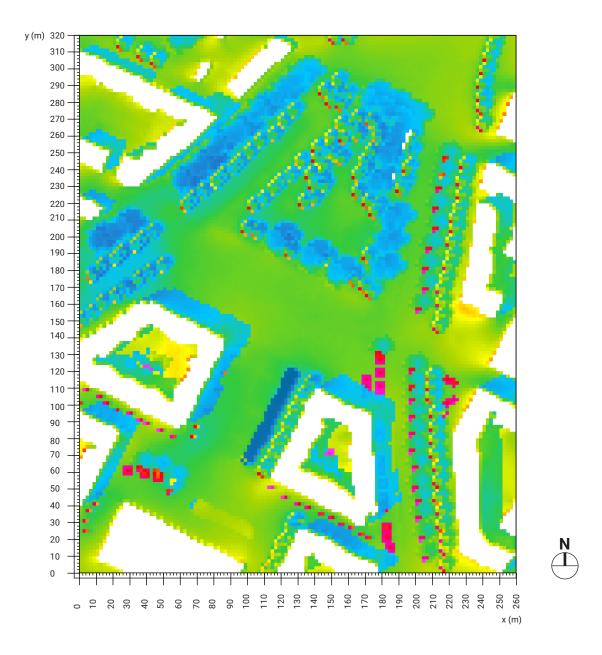




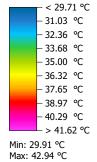


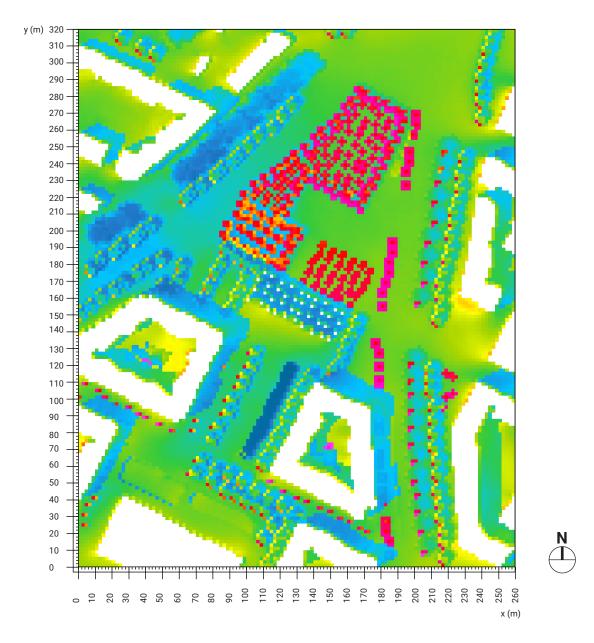
S.92 / Indice PET Stato di Progetto il 19/07/2018 alle ore 18:00, per uomo di 35 anni, valori corporei: 75 kg peso, 175 cm altezza Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



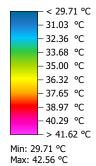


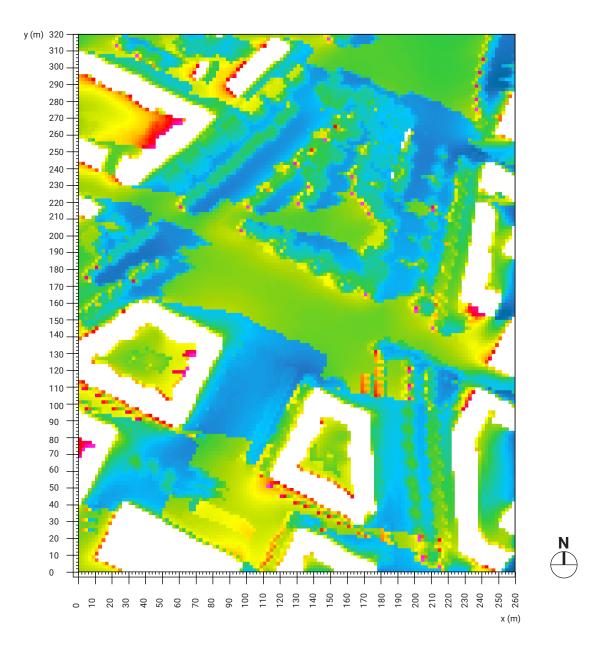
S.93 / Indice PET Stato di Fatto il 19/07/2018 alle ore 15:00, per uomo di 65 anni, valori corporei: 85 kg peso, 175 cm altezza Risultati © 2022 ENVI-met GmbH

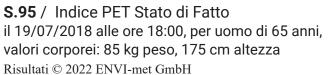


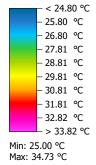


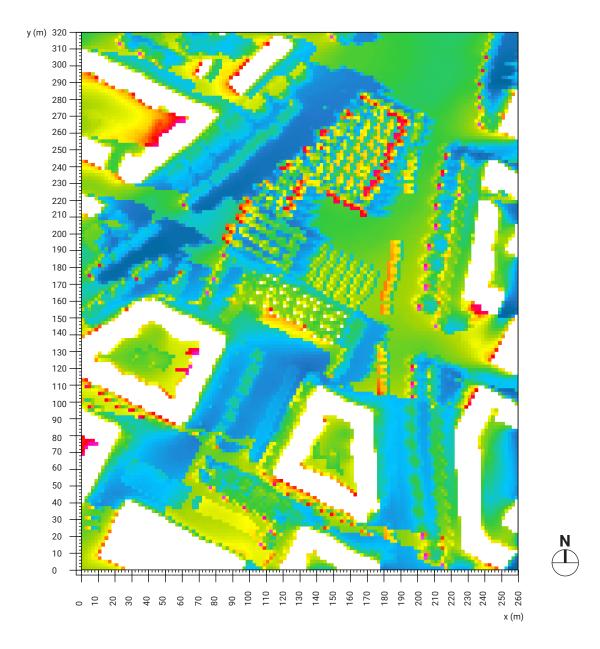
S.94 / Indice PET Stato di Progetto il 19/07/2018 alle ore 15:00, per uomo di 65 anni, valori corporei: 85 kg peso, 175 cm altezza Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



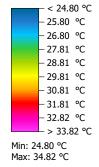








S.96 / Indice PET Stato di Progetto il 19/07/2018 alle ore 18:00, per uomo di 65 anni, valori corporei: 85 kg peso, 175 cm altezza Risultati © 2022 ENVI-met GmbH



10 Conclusioni



10.1 Conclusioni

Lo studio realizzato può essere un "procedimento guida" per tutti i progettisti in modo da spingere enti pubblici e privati verso una transioni ecologica del patrimonio costruito e delle nostre città ormai strettamente necessaria.

L'utilizzo di Envi-met per la presentazione dei risultati di ogni intervento progettuale può dunque essere di grande aiuto per i progettisti che presentano il proprio lavoro in sedi decisionarie.

Lo studio di questo lotto in particolare fornisce in una prima fase un'analisi delle condizioni storiche e dell'evoluzione storica del lotto stesso in modo da comprenderne i processi e gli sviluppi che hanno portato alla condizione attuale, in modo da capire ciò che è fattibile e ciò che non lo è in un'eventuale progetto di riqualificazione. Ad esempio, una delle prime idee che spinsero il lavoro fu quella di introdurre nel lotto degli orti urbani, ma lo studio storico ha restituito che il lotto era precedentemente interessato da una fabbrica che produceva materiale ferroviario e quindi nonostante i possibili lavori di bonifica sarebbe stato sconsigliato far crescere degli alimenti di consumo sopra a tale lotto.

Lo studio poi è proceduto con un'analisi relativa al mercato immobiliare per capire quanto gli interventi realizzati in periodi di crescita economica, come nel caso di Spina 1 in cui è stato costruito un grande progetto di edilizia residenziale ex-novo, vengano vissuti in un periodo post crisi economica. Tale fattore può offrire uno scenario di quanto è possibile che eventuali investitori investano grandi quantità di denaro su questo lotto. Il progetto originario pensato nei primi anni del 2000 prevedeva due torri, un progetto grandioso destinato ad un'area innovativa e viva, ma tale progetto non rispecchiava e non rispecchia lo scenario attuale in cui molti degli appartamenti sono vuoti visti gli alti prezzi al metro quadro.

Dunque è stato introdotto l'argomento "Isola

Urbana di Calore" in quanto argomento cardine del processo riqualificativo, analizzandone fattori e casue e studiando alcune pratiche che possono aiutare a ridurre tale effetto.

Il processo di studio è proceduto con un rilievo dello spazio aperto e dello spazio costruito e con una classificazione dei materiali delle superfici e dei flussi pedonali e carrabili. Questi elementi sono di fondamentale importanza per la determinazione della presenza di "Isola urbana di Calore" in quanto influenzano fortemente l'aumento delle temperature al suolo.

Il passo successivo è stato quello di simulare le condizioni di illuminazione e microclimatiche dell'area, si sono riscontrate alcune criticità in alcune zone in cui la radiazione solare diretta, senza l'intervento di sistemi di obreggiamento, e le caratteristiche dei materiali di pavimentazione aumentavano le temperature dell'aria ele temperature superficiali.

Successivamente è stato delineato l'intervento progettuale che tiene conto delle criticità microclimatiche dell'area, delle possibilità di attuazione e dell'identità storica del sito. L'interventuo vuole inoltre spingere la Città verso un futuro più sostenibile in cui la riduzione del traffico veicolare non è un impedimento ma una miglioria, in cui voler passare del tempo nel parco non è un'azione che richiede grandi spostamenti con mezzi ed autoveicoli, ma è direttamente sotto casa, in cui poter stare bene e rilassarsi in uno spazio di piazza e di ritrovo, spazi che la frenesia costruttiva ha portato alla cancellazione.

Tutti gli elementi aumentano il grado di complessità dello studio e forniscono uno scenario realistico d'intervento, ovvero la possibilità prevalente è quella di realizzare un intervento a basso impatto che però riqualifichi le parti degradate dell'area. Gli interventi di progetto sono pensati in modo da poter essere temporanei oppure definitivi

in un'area in cui un grande progetto è stato pensato ma non è entrato in fase di realizzazione ed è in stallo.

Il paragone tra i risultati delle simulazioni dello stato di fatto e dello stato di progetto è servito per capire quali degli interventi di progetto è stato performante a livello microclimatico e quale miglioria può essere acora apportata al progetto. In effetti si è visto come l'utilizzo di terra laddove vengono piantumati gli alberi non è una buona scelta, perciò, come si vedrà nelle viste riportate nelle pagine successive, si è pensato ad una miglioria in questo senso ovvero l'utilizzo del prato laddove gli alberi vengono ospitati, questo sicuramente aiuterebbe a migliorare microclimatiche condizioni particolare la temperatura percepita indicata dall'indice PET. Visti i tempi richiesti da ogni simulazione su Envi-met non è stato possibile simulare anche questo scenario, che però viene illustrato successivamente.

In conclusione, lo studio eseguito può essere utilizzato come "procedimento pilota" per tanti interventi di riqualificazione nelle nostre città, in cui magari alcuni elementi di degrado persistono ancora al giorno d'oggi.

I risultati delle simulazioni hanno mostrato una diminuzione delle temperature fino a -0.5°C, che risultano come -3°C percepiti nell'indice PET, risultato che mostra il buon impatto del progetto.

Risulta necessario però notare come le temperature nella città siano influenzate da moltissimi fattori a scala decisamente più ampia rispetto a quella analizzata, in riferimento alla posizione geografica, alla direzione dei venti ed a molti altri fattori.

Sempre più spesso però in Europa e nel Mondo si sta diffondendo una coscienza ecologica nei confronti del nostro Pianeta, soggetto a surriscaldamento globale, un fenomeno a cui l'Isola Urbana di Calore partecipa, aumentando le temperature e rilasciando gas serra. Si stanno sperimentando nuovi modi di progettare verso una mitigazione di questi fenomeni ed una resilienza da parte del costruito nei confronti dei cambiamenti

climatici. Una rete di interventi simili all'intervento ideato all'interno della tesi, può aiutare effettivamente a diminuire le temperature.

Lo studio attraverso Envi-met porta molti vantaggi: è possibile capire il reale effetto delle soluzioni progettuali sullo stato di fatto, esporta mappe chiare e molto leggibili che possono rafforzare un discorso, offre la possibilità di fare un confronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto e di capire quali caratteristiche dei materiali siano necessarie all'interno del progetto.

Di contro però c'è che tale programma richiede tempi di simulazione eccessivamente lunghi, impossibili per un progettista che abbia delle scadenze da rispettare e difficili da gestire comunque se si vogliono risposte celeri per proseguire con le decisioni progettuali.

Inoltre bisogna rimarcare le possibilità di errore del programma, che richiede l'utilizzo di versioni aggiornate che però risultano poco compatibili con le versioni precedenti e che basta una singola cella modellata erroneament per alterare tutti i risultati, che vengono mostrati dopo molti giorni.

La scelta di utilizzare questo programma sullo stato di progetto è stata quella di "check" delle scelte progettuali. Mentre per quanto riguarda lo stato di fatto è stato utilizzato per avere una buona comprensione delle condizioni microclimatiche dell'area.

Il miglioramento apportato da parte del progetto è dunque non solamente in termini di qualità degli spazi che risultano essere più vivibili ed attrattivi, ma anche dal punto di vista microclimatico, riducendo le temperature dell'aria, percepita e delle superfici. Inoltre la presenza di sistemi di ombreggiamento naturale ed artificiale hanno donato maggiori prestazioni energetiche e microclimatiche dal punto di vista dell'illuminazione.

Nelle pagine successive vengono mostrate due viste di progetto con l'inserimento delle aree verdi al di sotto degli alberi, sia in orari pomeridiani che in orari serali.

10.2 Ulteriori sviluppi progettuali

Vengono mostrate le viste di sviluppo del progetto, in cui è possibile notare la presenza di verde a terra, non modellato su Envimet ma che porterebbe sicuramente ad una miglioria delle condizioni microclimatiche di progetto. nella prima delle due viste vediamo l'utilizzo della cosiddetta "radura" che può ospitare giochi per bambini, come feste ed eventi, inoltre è possibile notare come l'area possa essere deidicata al relax ed agli incontri tra amici. Nella sua versione notturna notiamo l'inserimento di sitemi di illuminazione che

non procurino inquinamento luminoso ma che mantegnano adeguati livelli di sicurezza tra gli alberi.

Nella seconda vista invece è possibile individuare il nuovo spazio di piazza davanti alla piazza coperta metallica, pavimentato con una pavimentazione drenante, che ospita diverse attività attrattive. Anche lo spazio al di sotto la pensilina viene utilizzato per diverse attività e viene illuminato da dei sistemi di illuminazione integrati con gli alti pilastri metallici portanti.





fuori scala

M. 20 / Navigatore

Torino, Spina 1, Progetto, elaborazione dell'autrice su su base: "Carta tecnica b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino © Città di Torino - www.comune.torino.it

http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico [53]

D. 23 / Viste di Progetto
Torino, Spina 1, elaborazioni dell'autrice su base
cartografica Città di Torino [53], 2022



VISTA 1 diurna



D. 24 / Viste di Progetto
Torino, Spina 1, elaborazioni dell'autrice su
base cartografica Città di Torino [53], 2022



VISTA 2 diurna



11.1 Bibliografia e Sitografia ...

L'autrice della presente tesi ha ricevuto autorizzazione via e-mail e telefonicamente da parte degli enti: MuseoTorino, Immagini del Cambiamento e Rapporto Rota (Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi") per l'inserimento di immagini e contenuti presenti all'interno dei loro articoli web e rapporti all'interno della tesi stessa.

- [1] MuseoTorino, "Pianta della città di Torino coll'indicazione del Piano Regolatore e di Ampliamento, 1906-1908, e varianti", ©MuseoTorino disponibile in: http://www.museotorino.it/resources/pdf/books/552/files/assets/common/downloads/page0044.pdf (visitato il 10 gennaio 2022).
- [2] Città di Torino, Divisione Infrastrutture e Mobilità, Settore Urbanizzazioni (Marzo 2011) "PRIU Spina 1, Sistemazione Superficiale Piazza Marmolada, Relazione Illustrativa Relazione Agronomica Progetto Esecutivo", Torino, pp. 2-15. Città di Torino www. comune.torino.it Disponibile in: http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01_relazione.pdf (visitato il 16 gennaio 2022)
- [3] MuseoTorino, "Cinte Daziarie", © Museo Torino, https://www.museotorino.it/view/s/85b a226a36c342e088dcae0a9ae52851, visitato il 10.02.2022
- [4] Piaia E., Pignatelli M., "L'eredità della città fordista: riflessioni sulle dismissioni industriali e sul riuso", Rel. Luca Davico, Rel. Luca Staricco, Politecnico di Torino, Corso di Laurea in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-ambientale, 2018, pp.10-33 Disponibile in: http://www.immaginidelcambiamento.it/bibliografia/tesi_di_laurea
- [5] Museo Torino, "Fiat Materiale Ferroviario", © Museo Torino, https://www.museotorino.it/view/s/c3da6ac4f1af41a689fd012759801839, visitato il 10.02.2022
- [6] Museo Torino, "Ex stabilimento Fiat Sezione Materiale Ferroviario", © Museo Torino, https://www.museotorino.it/view/s/5ba56b8f48df44c2bd1dd62fa668f124#par_151480, visitato il 10.02.2022
- [7] © Wikipedia, l'enciclopedia libera, "Fordismo" https://it.wikipedia.org/wiki/Fordismo visitato l'11.02.2022
- [8] Buonomo L., Demo F., "Borgo San Paolo: dallo scalo ferroviario all'eco quartiere", Rel. Gustavo Ambrosini, Politecnico di Torino, Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, 2020, pp. 154-155.
- [9] © Wikipedia, l'enciclopedia libera, "Lancia (azienda)" https://it.wikipedia.org/wiki/Lancia_(azienda)#cite_note-1, tratto da: Tropea S. (30 dicembre 1986) in © La Repubblica, Archivio "Alfa Lancia pronta al debutto" https://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/1986/12/30/alfa-lancia-pronta-al-debutto.html visitato l'11.02.2022

- [10] Viglino M. (2018), "Il valore del tessuto urbano in Torino, non solo nella città Barocca. Beni culturali e ambientali, Politiche e Territorio a Torino". A&RT_Atti e rassegna tecnica della Società di Ingegneri e Architetti in Torino, vol.LXXII n.1, pp.173-180. Disponibile in: http://art.siat.torino.it/wp-content/uploads/2018/12/A RT LXXII 1 Viglino.pdf
- [11] Politecnico di Torino, Dipartimento Casa-Città (1984) "Beni culturali ambientali nel Comune di Torino", Società degli Ingegneri e Architetti in Torino, Torino, pp. 371-378. In: © MuseoTorino, disponibile in: https://www.museotorino.it/view/s/f79bb90b3634403caa-f692198ebd73cb (visitato il 27.01.2022)
- [12] Città di Torino, Assessorato all'Assetto Urbano, Gregotti Associati Studio, Cagnardi A., Cerri P., Gregotti V. (Dicembre 1993) "Piano Regolatore Generale di Torino, Progetto Definitivo, reazione illustrativa, Volume I Descrizione del Piano", Città di Torino, Assessorato all'Assetto Urbano (Ed.), Torino, © Città di Torino www.comune.torino.it disponibile in: http://geoportale.comune.torino.it/web/governo-del-territorio/piano-regolatore-generale/norme-urbanistiche-di-attuazione/relazione, http://geoportale.comune.torino.it/web/sites/default/files/mediafiles/Relazione Illustrativa volume I.pdf vistato l'11.02.2022
- [13] Davico L., Guiati F., Centro Einaudi (2019) Cap. 8 "Trasformazioni" in "Futuro Rinviato, 2019, Ventesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino", pp.153-172, © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi", disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2019-futuro-rinviato.html (visitato il 25.01.2022)
- [14] MuseoTorino "La Spina Centrale" © MuseoTorino https://www.museotorino.it/view/s/b308eff2e4e74f3eaaba320a2cb888c1 visitato l'11.02.2022
- [15] Città di Torino, Torinoplus Trasformazioni e Innovazione > Trasformazioni > "La Spina Centrale" © Città di Torino www.comune.torino.it http://www.comune.torino.it/torinoplus/trasformazione/trasformazioni/spinacentrale/index.shtml visitato il 10.02.2022
- [16] MuseoTorino "Piano Regolatore Generale, 1995, e varianti", © MuseoTorino, Comune di Torino, Ufficio del Piano Regolatore, Studio Gregotti Associati, Piano Regolatore Generale, 1995, Settore Urbanistica del Comune di Torino, disponibile in: http://www.museotorino.it/resources/pdf/books/552/files/assets/common/downloads/page0046.pdf (visitato il 27.01.2022)
- [17] Di Buono G., Zappulla M., "il sito web del progetto Immagini del cambiamento Torino prima e dopo, tra memoria e trasformazione" Rel. Luca Davico, Guerreschi Paola, Politecnico di Torino, Corso di Laurea in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale, Dipartimento intrateneo di Scienze, Progetto e Politiche per il Territorio, a.a. 2016-2017, pp. 3-20. Disponibile in: http://www.immaginidelcambiamento.it/bibliografia/tesi_di_laurea (visitato il: 27.01.2022)
- [18] Davico L. e Debernardi L., L'Eau Vive e Comitato Giorgio Rota (2000) Seconda parte "Progetti" in "*Lavori in corso, 2000, Primo Rapporto annuale su Torino*", pp.67-73, © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" disponibile a: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/1-lavori-in-corso.html (visitato il 25.01.2022)

- [19] Laria F. "La Spina di Torino: scelte amministrative ed interessi privati" Rel. Riccardo Bedrone, Politecnico di Torino, Corso di laurea specialistica in Architettura, 2012
- [20] Davico L., Debernardi L., Crivello S., Gonella A. M., Rosso E., L'Eau Vive e Comitato Giorgio Rota (2004) Cap. 9 "Le trasformazioni urbane" in "*Le radici del nuovo futuro, 2004, Quinto Rapporto annuale su Torino*", Edizioni Angelo Guerini e Associati SpA, pp. 173-216, © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" disponibile a: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/684-2004-le-radici-del-nuovo-futuro.html (visitato il 25.01.2022)
- [21] Città di Torino www.comune.torino.it "Deliberazione della Giunta Comunale 13 dicembre 2011" 2011 07932/033, Divisione Infrastrutture e Mobilità Direzione Suolo Settore Urbanizzazioni 7, © Città di Torino, http://www.comune.torino.it/giunta_comune/intracom/htdocs/2011/2011 07932.html, visitato il 10.02.2022
- [22] Benedetto Camerana (Camerana & Partners) "Porta Europa in Spina 1 sito, 2a fase" ©Camerana&Partners https://www.camerana.com/portfolio-items/porta-europa-spina-1/visitato il 10.02.2022
- [23] Davico L., Debernardi L., Crivello S., Staricco L., L'Eau Vive e Comitato Giorgio Rota (2007) Cap. 4 "Il nuovo volto della città" in "Senza rete, 2007, Ottavo Rapporto annuale su Torino", Edizioni Angelo Guerini e Associati SpA, 185-226, © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" disponibile a: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-to-rino/687-senza-rete.html (visitato il 25.01.2022)
- [24] Città di Torino 2011 05576/104 Vice Direzione Generale Servizi Tecnici Ambiente Edilizia Residenziale Pubblica Sport Settore Convenzioni e Contratti O/B "Deliberazione della Giunta Comunale 18 ottobre 2011" http://www.comune.torino.it/giunta_comune/intracom/htdocs/2011/2011 05576.html visitato il 10.02.2022
- [25] CGG Costruzioni Generali Gilardi, 05 Lavori "Spina 1" http://www.gilardi.it/it/works/spina-1 visitato 1'11.02.2022
- [26] Spagnolo Maria Elena, 06 giugno 2010 in "La Repubblica" Archivio , "Intitolata la piazza a don Delpiano fondò Operazione Mato Grosso" © La Repubblica, Divisione Stampa Nazionale GEDI Gruppo Editoriale S.p.A. https://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2010/06/06/intitolata-la-piazza-don-delpiano-fondo-operazione.html visitato 1'11.02.2022
- [27] (ML) Ufficio stampa Consiglio comunale, Torino, 5 giugno 2010, © Città di Torino www.comune.torino.it "Ufficio Stampa, Comunicati Stampa 2010, "*Inaugurata Piazza Don Franco Delpiano*" http://www.comune.torino.it/ucstampa/2010/article_366.shtml visitato 1'11.02.2022
- [28] Davico L., Cabodi C., Staricco. L., Centro Einaudi (2014) Cap. 3 "Le trasformazioni urbane" in "Semi di fiducia, 2014, Quindicesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino", pp. 95-139, © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" disponibile a: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2014-semi-di-fiducia.html (visitato il 28.01.2022)

- [29] Museo Torino, "Sede unica Regione Piemonte", © Museo Torino, https://www.museotorino.it/view/s/4658764495774a4ba9e9aed7e258189e, visitato il 10.02.2022
- [30] Davico L., Staricco L., Bella G., © L'Eau Vive e Comitato Giorgio Rota (2010) Cap. 11 "Le trasformazioni urbane" in "*Attraverso la crisi, 2010, Undicesimo Rapporto annuale su Torino*", pp. 211-218, © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2010-attraverso-la-crisi.html (visitato il 28.01.2022)
- [31] Davico L., Staricco L., Crivello S., Comitato Giorgio Rota (2016) Cap. 1 "Piani e Progetti" in "*Check-ip, 2016, Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino*", pp. 17-49, © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2016-check-up.html (visitato il 28.01.2022)
- [32] Osservatorio del mercato immobiliare, Agenzia delle Entrate (2020, con riferimento al 2019) "Statistiche regionali Il mercato immobiliare residenziale, Piemonte", Pubblicazioni OMI, Roma, pp. 5-23 © Direzione Centrale Servizi Estimativi e Osservatorio Mercato Immobiliare, ©Agezia delle Entrate, © Osservatorio del Mercato Immobiliare. Disponibile in: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/3532374/SR2021_Piemonte.pdf/3d90f726-9a3d-077a-7a93-66137f1741ff&ved=2ahUKEwjS3oaw8Nv1AhX3oXIEHVUdD_kQFnoECAoQAQ&sqi=2&usg=AOvVaw18MwZeWhkBwJ7PnqqDnmzf
- [33] GeoDemo, ISTAT Istituto Nazionale di Statistica, "Ricostruzione della Popolazione", ©ISTAT, https://demo.istat.it/ricostruzione/index.php?lingua=ita, visitato il 10.02.2022
- [34] Città di Torino www.comune.torino.it , Ufficio di Statistica, Servizio Statistica della Città di Torino, "Dati Statistici: Famiglie, Matrimoni, Nati, Deceduti", © Città di Torino , http://www.comune.torino.it/statistica/dati/fammatrinatmo.htm , visitato il 10.02.2022
- [35] Dansero E., Spaziante A. (2016), "Scoprire i vuoti industriali: analisi e riflessioni a partire da censimenti e mappature di aree industriali dismesse a Torino", con mappe ed immagini di Fiermonte F., in www.iris.unito.it, Torino, https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1661235/393105/Dansero-Spaziante%202016.pdf, visitato il 10.02.2022
- [36] Politecnico di Torino, Città di Torino www.comune.torino.it, Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Torino, © OMI Osservatorio Immobiliare Città di Torino, "39. Spina 1 Marmolada", http://www.oict.polito.it/microzone_e_valori/39_spina_1_marmolada, visitato il 10.02.2022
- [37] Davico L., Staricco L., Bella G., Crivello S. © 2009 L'Eau Vive e Comitato Giorgio Rota (2009) Cap. 3 "*Trasformazioni urbane*" in "*10 anni per un'altra Torino, 2009, Il Rapporto su Torino compie dieci anni*", Rapporto Rota su Torino, pp. 78 © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-sutorino/2009-10-anni-per-un-altra-torino.html (visitato l'11.02.2022)

- [38] MuseoTorino, "cinte daziarie", "Le tracce anulari delle cinte daziarie nella Torino odierna (segnate in rosso). Immagine tratta da Dipartimento Casa-Città, Beni culturali ambientali nel comune di Torino, Società degli ingegneri e degli architetti (SIAT), Torino 1984, pp. 674-675." © Museo Torino © Dipartimento Casa-Città, Beni culturali ambientali nel comune di Torino, Società degli ingegneri e degli architetti (SIAT), Torino 1984 https://www.museotorino.it/view/s/2708449516b049deb7d209fb391fe102 visitato il 10.02.2022
- [40] Museo Torino, "*Torri «Porta Europa»*", © Museo Torino, https://www.museotorino.it/view/s/f9523941916a4eed94f56fa3a83ecc86, visitato il 10.02.2022
- [41] Politecnico di Torino, Città di Torino www.comune.torino.it , Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Torino, © OMI Osservatorio Immobiliare Città di Torino, "36. Spina 4 Docks Dora", http://www.oict.polito.it/microzone_e_valori/36_spina_4_docks_dora, visitato il 10.02.2022
- [42] Studio Renato Lazzerini, "Complesso Edilizio Residenziale Area Spina 1", © Studio Renato Lazzerini, http://www.lazzerini.com/progetti.asp?idSTip=4&idTip=8, http://www.lazzerini.com/pdf/02041.pdf, visitato il 10.02.2022
- [43] Città di Torino www.comune.torino.it , Geoportale e Governo del Territorio, "*Prg 1995*", Vol. I © Città di Torino, http://geoportale.comune.torino.it/web/azzonamento-2021, http://geoportale.comune.torino.it/web/sites/default/files/mediafiles/f12bcor_8.pdf, visitato il 10.02.2022
- [44] EPA, United States Environmental Protection Agency, "Learn About Heat Islands", ©EPA, https://www.epa.gov/heatislands/learn-about-heat-islands, visitato il 10.02.2022
- [45] Bassolino E. (2016), "Strategie di rigenerazione urbana clima adattiva: soluzioni progettuali per la resilienza degli spazi pubblici di Napoli", Planum Publisher, Atti della XIX Conferenza Nazionale "SIU CAMBIAMENTI. Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese" Catania, 16-18 giugno, XIX Conferenza Nazionale SIU-Società Italiana degli Urbanisti, 2016 ,Catania, pp.682-688, in Research Gate, © 2008-2022 ResearchGate GmbH, disponibile in: https://www.researchgate.net/publication/316648352_Strategie_di_rigenerazione_urbana_clima_adattiva_soluzioni_progettuali_per_la_resilienza_degli_spazi_pubblici di Napoli, visitato il 10.02.2022
- [46] Reeman Mohammed Rehan (2016) "Cool city as a sustainable example of heat island management case study of the coolest city in the world", in "HBRC Journal" vol.12, Fascicolo 2, pp.191-204, © Reeman Mohammed Rehan, disponibile in Science Direct, 2022 Elsevier B.V. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1687404814000959, https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1016/j.hbrcj.2014.10.002, visitato il 10.02.2022 [47] Green Roofs For Healthy Cities, "About Green Roofs", www.greenroofs.org, © Green Roofs For Healthy Cities, https://greenroofs.org/about-green-roofs, visitato il 10.02.2022
- [48] OKRA, "Re-think Athens", © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV https://www.okra.nl/en/projects/re-think-athens/, visitato il 10.02.2022

- [49] National Concrete Pavement Technology Center Iowa University, Alleman J., Heitzman M.,(2019) "Quantifying Pavement Albedo", Ames, IA, USA, pp.25, disponibile in: https://intrans.iastate.edu/app/uploads/2019/12/quantifying_pvmt_albedo_w_cvr.pdf, visitato il 10.02.2022
- [50] ENVI-met,, A holistic microclimate model, Biomet_pet "PET", apps/biomet_pet.txt, © 2022 ENVI-met GmbH, https://envi-met.info/doku.php?id=apps:biomet_pet, visitato il 10.02.2022
- [51] Google, Google Maps, https://maps.google.com/, ©Google, https://goo.gl/maps/v9P46R-T9DDk9nLKt9, visitato il 10.02.2022
- [52] Google, Google Maps, https://maps.google.com/, ©Google, https://goo.gl/maps/z3WHzEW5gtHystux9, visitato il 10.02.2022
- [53] Città di Torino www.comune.torino.it , Geoportale e Governo del Territorio, "Cartografia in scarico", © Città di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico , http://geoportale.comune.torino.it/viscotoga/?printEnabled=true&ricercaTopoEnabled=true&lang=it&topic=CARTOGRAFIA&bgLayer=2&layers=Viario_Viario_Corsi20180507120726829,Carta_tecnica___fogli_1_100020191211104305393 , visitato il 10.02.2022
- [54] Città di Torino Direzione Infrastrutture Settore Urbanizzazioni, "Quaderno delle Urbanizzazioni, le pavimentazioni", Città di Torino www.comune.torino.it, ©Città di Torino, disponibile in: http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/5_quaderno-urb-pavimentazioni.pdf (visitato il 28 gennaio 2022).
- [55] IRES Istituto di Ricerche Economico-Sociali del Piemonte, Tursi E., Migliore M.C. (2019), "Contributo di ricerca 289/2019. La popolazione piemontese nei prossimi vent'anni. I risultati delle previsioni Ires Piemonte", © 2019 IRES, Torino, 2019, pp.3, disponibile in: https://www.ires.piemonte.it/pubblicazioni_ires/CR_289-2019.pdf, visitato il 10.02.2022
- [56] Città di Torino Divisione Infrastrutture e Mobilità Settore Mobilità, IRIDE servizi (2011) "Illuminazione pubblica. Piano Regolatore dell'Illuminazione comunale della città di Torino. Classificazione delle strade secondo Piano Urbano del Traffico e Pums", Allegato 05, Città di Torino www.comune.torino.it , © Città di Torino, disponibile in: http://www.comune.torino.it/canaleambiente/pric/pdf/pric/tavole/05.pdf , visitato il 10.02.2022 [57] Rhinoceros 7 © 1993-2022 Robert McNeel & Associates, Rhinoceros https://www.rhino3d.com/it/ visitato l'11.02.2022
- [58] Climate Studio, Solemma, © Climate Studio, © 2021 Solemma LLC https://www.solemma.com/climatestudio visitato l'11.02.2022
- [59] ENVI-met, "Software", © 2022 ENVI-met GmbH, https://www.envi-met.com/software/, visitato il 10.02.2022

- [60] Pollo R., Trane M., "ENVI-Met: overview, modeling, database-PART I" e "ENVI_Met: Simulation, output, comfort indexes-PART II" in "Advanced Environmental technological design" in Pollo R., Ingaramo R., Fregonara E. "Final Design Studio D" Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, A.A. 2021-2022
- [61] Arpa Piemonte, Sistemi Previsionali (2018), "*Il Clima in Piemonte, Gennaio 2018*", ©Arpa Piemonte, http://www.arpa.piemonte.it/ Torino, pp.8-11 disponibile in: https://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/clima/rapporti-di-analisi/eventi_pdf/2018/Gennaio2018.pdf, visitato il: 31.01.2021
- [62] Arpa Piemonte, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale, http://www.arpa.piemonte.it/, "Richiesta dati orari meteorologici", ©Arpa Piemonte, http://www.arpa.piemonte.it/dati-ambientali/richiesta-dati-orari-meteorologici, visitato il 10.02.2022
- [63] OKRA, "Rik Wouterstuin", © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV, https://www.okra.nl/en/projects/rik-wouterstuin/, visitato il 10.02.2022
- [64] OKRA, "Re-think Athens", © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV, https://www.okra.nl/en/projects/re-think-athens/, visitato il 10.02.2022
- [65] Alison Furuto. "Re-Think Athens Winning Proposal / OKRA" 01 Mar 2013. ArchDaily. © All rights reserved. ArchDaily 2008-2022 © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV , visitato il 10 Feb 2022. https://www.archdaily.com/338001/re-think-athens-winning-proposal-okra ISSN 0719-8884
- [66] OKRA, "Van Nispenpark", © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV, https://www.okra.nl/en/projects/van-nispenpark/, visitato il 10.02.2022
- [67] Studio Associato Bernardo Secchi Paola Viganò, "Theatreplein, Antwerp international competition [first prize]" © Secchi Viganò 2014, http://www.secchi-vigano.eu/atS04/at%20 S04_theaterplein.html, visitato il 10.02.2022

Fotografie:

1 / © Caterina Guglieri

2 / Città di Torino, Divisione Infrastrutture e Mobilità, Settore Urbanizzazioni PRIU Spina 1,(2011) "Vista aerea dello stabilimento F.I.A.T. Materferro per la produzione di materiale ferroviario negli anni '20 del '900" in "Sistemazione Superficiale Piazza Marmolada, Relazione Illustrativa Relazione Agronomica Progetto Esecutivo", Torino © Città di Torino - www.comune.torino.it http://bandi.comune.torino.it/sites/default/files/allegati/bandi/2012/10799/01 relazione.pdf

3-27 / © Caterina Guglieri

28 / © Museo Torino, "FIAT FERROVIARIA" in Politecnico di Torino, Dipartimento Casa Città, "Beni culturali ambientali nel Comune di Torino", Vol. 1, Società degli ingegneri e degli architetti in Torino, Torino 1984 https://www.museotorino.it/view/s/3383a75a9a124eb48fb07bb6aef4bfd9

29 / © Politecnico di Torino , © Immagini del Cambiamento, Torino Prima e Dopo http://www.immaginidelcambiamento.it/

Torino, Quartiere San Paolo, Corso Rosselli 128, "Ex Fiat Ferroviaria" anni '80, scheda SP09 Fonte archivistica: Archivio Storico Città Torino

 $https://areeweb.polito.it/imgdc/schede/SP09.html?_ga=2.113140674.710296839.1643272811-1584837192.1640239377$

30 / © Politecnico di Torino , © Immagini del Cambiamento, Torino Prima e Dopo http://www.immaginidelcambiamento.it/

Torino, Quartiere San Paolo, Corso Rosselli 128, "Cantieri sulla ex Fiat Ferroviaria" anni '90, scheda SP09

Fonte archivistica: Archivio Storico Città Torino

 $https://areeweb.polito.it/imgdc/schede/SP09.html?_ga=2.113140674.710296839.1643272811-1584837192.1640239377$

31 / © Caterina Guglieri

 $\bf 32$ / © Politecnico di Torino , © Immagini del Cambiamento, Torino Prima e Dopo http://www.immaginidelcambiamento.it/

Torino, Quartiere San Paolo, Corso Lione 74/A, "Ex Fiat Materferro" 1997, scheda SP36 Fonte: Cristina Godone

https://areeweb.polito.it/imgdc/schede/SP36.html?_ga=2.224082713.325124343.1638903291-1975607096.1634539583

33 / © Politecnico di Torino , © Immagini del Cambiamento, Torino Prima e Dopo

http://www.immaginidelcambiamento.it/

Torino, Quartiere San Paolo, Corso Lione 74/A, "Ex Fiat Materferro" 1997, scheda SP36

Fonte: Cristina Godone

https://areeweb.polito.it/imgdc/schede/SP36.html?_ga=2.224082713.325124343.1638903291-1975607096.1634539583

34 / © Politecnico di Torino , © Immagini del Cambiamento, Torino Prima e Dopo http://www.immaginidelcambiamento.it/

Torino, Quartiere San Paolo, Corso Lione 74/A, "Vuoto urbano recintato" 2015, scheda SP36 Fonte: Nicole Mulassano

 $https://areeweb.polito.it/imgdc/schede/SP36.html?_ga=2.224082713.325124343.1638903291-1975607096.1634539583$

35-66 / © Caterina Guglieri

67-68 / © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV

"RIK WOUTERSTUIN", 2014, Malines, Belgio https://www.okra.nl/en/projects/rik-wouterstuin/

69 / © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV, ©ArchDaily

"RE-THINK ATHENS", 2013, Atene, Grecia

https://www.archdaily.com/338001/re-think-athens-winning-proposal-okra

70 / © OKRA LANDSCHAPSARCHITECTEN BV

"VAN NISPENPARK", 2020, Hillegom, Paesi Bassi.

https://www.okra.nl/en/projects/van-nispenpark/

71 / © Secchi - Viganò 2014

"Theatreplein", Antwerp, 2008, Studio Associato Bernardo Secchi Paola Viganò, Anversa, Belgio. Fotografia di Teresa Cos

http://www.secchi-vigano.eu/atS04/at%20S04_theaterplein.html

72 / © Secchi - Viganò 2014

"Theatreplein", Antwerp, 2008, Studio Associato Bernardo Secchi Paola Viganò, Anversa, Belgio. Fotografia di Teresa Cos

http://www.secchi-vigano.eu/atS04/at%20S04 theaterplein.html

73 / © Caterina Guglieri

Mappe:

- **M.1** / Elaborazione dell'autrice su cartografia © Città di Torino www.comune.torino.it "Carta di sintesi b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022
- **M.2** / Elaborazione dell'autrice su cartografia © Città di Torino www.comune.torino.it "Carta di sintesi b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022
- **M.3** / Rielaborazione dell'autrice su © MuseoTorino https://www.museotorino.it/"Le tracce anulari delle cinte daziarie nella Torino odierna (segnate in rosso). Immagine tratta da Dipartimento Casa-Città, "Beni culturali ambientali nel comune di Torino, Società degli ingegneri e degli architetti (SIAT), Torino 1984, pp. 674-675" in "cinte daziarie" https://www.museotorino.it/view/s/2708449516b049deb7d209fb391fe102 visitato il 12.02.2022
- **M.4** / Rielaborazione dell'autrice su © Piaia E., Pignatelli M., "Carta 2 Dinamiche del sistema produttivo tra 1920 e 1950" e "Carta 3 Dinamiche del sistema produttivo tra il 1960 e il 1970 e il gigantismo metropolitano" in "L'eredità della città fordista: riflessioni sulle dismissioni industriali e sul riuso", Rel. Luca Davico, Rel. Luca Staricco, Politecnico di Torino, Corso di Laurea in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-ambientale, 2018, pp.23-29
- http://www.immaginidelcambiamento.it/bibliografia/tesi_di_laurea visitato il 12.02.2022
- **M.5** / Rielaborazione dell'autrice su © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" "Figura 1.6. Fabbriche dismesse (e poi trasformate) a Torino negli anni Ottanta e Novanta, Elaborazione propria Rapporto «Giorgio Rota » 2016", in "Check-up 2016, Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino", Cap. 1 "Piani e Progetti" pp. 30 https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2016-check-up.html visitato il 12.02.2022
- **M.6** / Rielaborazione dell'autrice su © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi"
- "Figura 8.1. I tre assi del Piano regolatore vigente, elaborazione Rapporto Rota su Dati città di Torino" in "Futuro Rinviato" 2019, Ventesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, Cap. 8 "Trasformazioni" pp. 157 disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2019-futuro-rinviato.html visitato il 12.02.2022;
- "Figura 11.1-Le principali trasformazioni urbane in atto o previste a Torino (fonte: Infoprogetti "Torino al futuro")" in "Attraverso la crisi" 2010, Undicesimo Rapporto Rota su Torino, Cap. 11 "Le trasformazioni urbane", pp. 213. Disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2010-attraverso-la-crisi.html visitato il 12.02.2022; "Figura 1.7. ZUT e ATS attuate e non a Torino, Dati a giugno 2016; fonte: Comune di Torino, Settore Urbanistica" in "Check-up" 2016, Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino, Cap. 1 "Piani e Progetti" pp. 31. Disponibile in: https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2016-check-up.html visitato il 12.02.2022

M.7 / © Gregotti Associati International Stralcio di "Piano Regolatore Generale Comunale di Torino, progetto definitivo (approvato 1995); schema di struttura. © Gregotti Associati International." in © MuseoTorino - https://www.museotorino.it/ "Piano Regolatore 1987-1995"

https://www.museotorino.it/view/s/c01a896d354d4254976433de1e31d19a visitato il: 30.01.2022

- **M.8** / © Google Earth Veduta aerea Immagini dopo il giorno 31/05/2019, Google Earth https://earth.google.com/web/search/ "https://earth.google.com/web/search/ visitato il: 30.01.2022
- **M.9** / © A&RT Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri ed Architetti in Torino "Figura 1. Spina 1: stralcio dello schema di struttura." in A&RT Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri ed Architetti in Torino (2008) "Torino il PRG dieci anni dopo", Nuova serie, anno LXII, numero 1-2, Marzo-aprile 2008, pp. 82 http://newsletter.siat.torino.it/download/fileRoot/Tutti%20i%20documenti/ Rivista/2008/n.1-2%20Torino.%20II%20PRG%20dieci%20anni%20dopo.pdf visitato il 30.01.2022
- **M.10** / © A&RT Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri ed Architetti in Torino "Figura 2. Spina 1 e il progetto vincitore per la nuova sede dela Regione Piemonte." in A&RT Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri ed Architetti in Torino (2008) "Torino il PRG dieci anni dopo", Nuova serie, anno LXII, numero 1-2, Marzo-aprile 2008, pp. 108

http://newsletter.siat.torino.it/download/fileRoot/Tutti%20i%20documenti/Rivista/2008/n.1-2%20Torino.%20II%20PRG%20dieci%20anni%20dopo.pdf (visitato: 30.01.2022)

- **M.11** / © Città di Torino www.comune.torino.it Stralcio di *"Tavola di Azzonamento scala 1:5000"*, Foglio 12b, Geoportale e Governo del territorio, Città di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/azzonamento-2021 http://geoportale.comune.torino.it/web/sites/default/files/mediafiles/f12bcor_8.pdf visitato: 30.01.2022
- **M.12** / Elaborazione dell'autrice su cartografia © Città di Torino www.comune.torino.it "Carta di sintesi b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022
- M.13 / Rielaborazione dell'autrice su cartografia Dansero E., Spaziante A. (2016), "Fig. 4 La dinamica del riuso (1989-2102) delle 128 aree dismesse nel comune di Torino al 1898 , fonte:Dansero E., (1993); Tesi di Laurea: Godone C., (1997); Coppo S., (2001); Are M. e Venere M., (2005); Pallavicini L. (2012). Base cartografica realizzata da DIST-LARTU integrata con Livelli informativi [01.02.2016] della Città di Torino reperiti sul Geoportale del Comune di Torino" in "Scoprire i vuoti industriali: analisi e riflessioni a partire da censimenti e mappature di aree industriali dismesse a Torino", con mappe ed immagini di Fiermonte F., in www.iris.unito.it , Torino

https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1661235/393105/Dansero-Spaziante%202016.pdf visitato il 12.02.2022

- **M.14** / © Arpa Piemonte http://www.arpa.piemonte.it/ "Fig. 2 Le isole di calore delle aree urbane di Torino e Milano e di altri centri minori" in Geoportale Arpa, "Ondata di calore giugno 2019: evoluzione giornaliera delle temperature al suolo" pubblicato il 03 luglio 2019 https://webgis.arpa.piemonte.it/geoportale/index.php/notizie-mob/18-meteorologia-e-clima/404-evoluzione-giornaliera-delle-temperature-al-suolo visitato il 12.02.2022
- **M.15** / Elaborazione dell'autrice su cartografia © Città di Torino www.comune.torino.it "Carta di sintesi b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022
- **M.16** / Elaborazione dell'autrice su cartografia © Città di Torino www.comune.torino.it "Carta di sintesi b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022
- **M.17** / Area Spaces.exe © 2022 ENVI-met GmbH https://www.envi-met.com/software/ visitato il 12.02.2022
- **M.18** / Elaborazione dell'autrice su cartografia © Città di Torino www.comune.torino.it "Carta di sintesi b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022
- **M.19** / Area Spaces.exe © 2022 ENVI-met GmbH https://www.envi-met.com/software/ visitato il 12.02.2022
- **M.20** / Elaborazione dell'autrice su cartografia © Città di Torino www.comune.torino.it "Carta di sintesi b/n e colori alla scala 1:1000" in Geoportale, Comune di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022

Figure:

il 12.02.2022

- **Fig.1** / © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" "Fig.3.2 Abitazioni ultimate a Torino ed i Italia (Fatti pari a 100 i valori del 1983) fonti: Comune di Torino settore urbanistica; Istat" in "10 anni per un'altra Torino, 2009, Il Rapporto su Torino compie dieci anni", Rapporto Rota su Torino, Cap. 3 "Trasformazioni urbane", 2009, pp. 78 https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2009-10-anni-per-un-altra-torino.html visitato
- **Fig.2** / © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" "Fig.5- Le Spine del PRG: stato di attuazione dei piani o programmi approvati (in zone trasformazione e aree "consolidate"; dati a dicembre 2006, fonte Comune di Torino, Settore Urbanistica" in "Senza rete, 2007, Ottavo rapporto annuale su Torino", Rapporto Rota, parte 3, "il nuovo volto della città", 2007, pp. 209 https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/687-senza-rete.html visitato il 12.02.2022

- **Fig.3** / © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" "Fig.1.1- Attività edilizia residenziale in metri cubi ultimati, nuovi edifici ed ampliamenti; fonte: Ufficio di Statistica del Comune di Torino"
- in "Check-up 2016, Diciassettesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino", Cap. 1 "Piani e Progetti", 2 Rapporto Rota, 2016, pp.21 https://www.rapporto-rota.it/rapporti-sutorino/2016-check-up.html visitato il 12.02.2022
- **Fig.4** / © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" "Fig.3.4-Permessi di costruire rilasciati annualmente per nuove costruzioni nel Comune di Torino fatto pari a 100 il valore del 2001, elaborazioni su dati dell'Ufficio di Statistica del Comune di Torino"
- in "Semi di fiducia, 2014 Quindicesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino", Rapporto Rota , 2014, pp. 102 https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2014-semi-di-fiducia.html visitato il 12.02.2022
- **Fig.5** / © 1999 2022 Centro di Ricerca e Documentazione "Luigi Einaudi" "Fig.3.11-Compravendite normalizzate di immobili residenziali nella città di Torino, in migliaia, fonte:Agenzia delle entrate"
- in "Semi di fiducia, 2014 Quindicesimo Rapporto Giorgio Rota su Torino" Rapporto Rota, 2014, pp. 110 https://www.rapporto-rota.it/rapporti-su-torino/2014-semi-di-fiducia.html visitato il 12.02.2022
- **Fig.6** / © Agezia delle Entrate, © Direzione Centrale Servizi Estimativi e Osservatorio Mercato Immobiliare, © Osservatorio del Mercato Immobiliare Rielaborazione dell'autrice (soli dati relativi al Capoluogo) su "Fig.9- Numero indice NTN per intera provincia, capoluogo e comuni non capoluogo" in "Statistiche regionali Il mercato immobiliare residenziale", OMI, Pubblicazioni OMI, Piemonte, 3 giugno 2021 riferimento: 2020, pp. 3 https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/3532374/SR2021_Piemonte. pdf/3d90f726-9a3d-077a-7a93-66137f1741ff visitato il 12.02.2022
- **Fig.7** / Elaborazione dell'autrice su dati © ISTAT Istituto Nazionale di Statistica, GeoDemo, "*Ricostruzione della Popolazione*" https://demo.istat.it/ricostruzione/index.php?lingua=ita, visitato il 10.02.2022
- **Fig.8** / Elaborazione dell'autrice su dati © Città di Torino www.comune.torino.it , Ufficio di Statistica, Servizio Statistica della Città di Torino, "*Dati Statistici: Famiglie, Matrimoni, Nati, Deceduti*" http://www.comune.torino.it/statistica/dati/fammatrinatmo.htm , visitato il 10.02.2022
- **Fig.9** / Elaborazione dell'autrice su dati © Città di Torino www.comune.torino.it , Ufficio di Statistica, Servizio Statistica della Città di Torino, "*Dati Statistici: Famiglie, Matrimoni, Nati, Deceduti*" http://www.comune.torino.it/statistica/dati/fammatrinatmo.htm , visitato il 10.02.2022
- **Fig.10** / Rielaborazione dell'autrice su dati © Politecnico di Torino © OMI Osservatorio Immobiliare della Città di Torino "Segmento di residenziale usato", con riferimento ai prezzi di offerta, dati in "Microzona 39, Spina 1-Marmolada" http://www.oict.polito.it/microzone_e_valori/39_spina_1_marmolada visitato il 12.02.2022

Fig.11 / © EPA, United States Environmental Protection Agency "Heat Island Effect Diagram" *in* EPA, United States Environmental Protection Agency, "*Learn About Heat Islands*", ©EPA, https://www.epa.gov/heatislands/learn-about-heat-islands, visitato il 10.02.2022

Fig.12 / Dati ricavati da:

© Arpa Piemonte, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale, http://www.arpa. piemonte.it/, "Richiesta dati orari meteorologici", ©Arpa Piemonte, http://www.arpa. piemonte.it/dati-ambientali/richiesta-dati-orari-meteorologici, visitato il 10.02.2022; © Pollo R., Trane M., "ENVI-Met: overview, modeling, database-PART I" e "ENVI_Met: Simulation, output, comfort indexes-PART II" in "Advanced Environmental technological design" in Pollo R., Ingaramo R., Fregonara E. "Final Design Studio D" Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, A.A. 2021-2022

Fig.13 / Dati ricavati da: © Arpa Piemonte, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale, http://www.arpa.piemonte.it/ , "*Richiesta dati orari meteorologici*" , © Arpa Piemonte, http://www.arpa.piemonte.it/dati-ambientali/richiesta-dati-orari-meteorologici , visitato il 10.02.2022

Fig.14-16 / Area Spaces.exe © 2022 ENVI-met GmbH https://www.envi-met.com/software/ visitato il 12.02.2022

Disegni (elaborati grafici):

D.1-D.8 / Elaborazione dell'autrice su cartografia © Città di Torino - www.comune.torino.it "*Carta tecnica b/n e colori alla scala 1:1000*" in Geoportale, Comune di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022 Fonti.sopralluogo, © Google Maps

D.9 / Elaborazione dell'autrice su base "Carta tecnica b/n alla scala 1:1000", Geoportale citta di Torino, © Città di Torino - www.comune.torino.it http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022 Fonti: Sopralluogo, © Google Maps, © Città di Torino - www.comune.torino.it "Quaderno delle urbanizzazioni "Le pavimentazioni"" - Città di Torino - Direzione infrastrutture - S. Urbanizzazioni.

Disponibile in: http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/5_quaderno-urb-pavimentazioni.pdf visitato il 10.02.2022

D.10 / © Città di Torino - www.comune.torino.it "Quaderno delle urbanizzazioni "Le pavimentazioni"" - Città di Torino - Direzione infrastrutture - S. Urbanizzazioni. Disponibile in: http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/5_quaderno-urb-pavimentazioni.pdf visitato il 10.02.2022

D.11 / Elaborazione dell'autrice su base "Carta tecnica b/n alla scala 1:1000", Geoportale citta di Torino, © Città di Torino - www.comune.torino.it

http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022 Fonti: Sopralluogo, © Google Maps e © Città di Torino - www.comune.torino.it "Piano Regolatore dell'Illuminazione comunale della città di Torino. Classificazione delle strade secondo Piano Urbano del Traffico e Pums".

Disponibile in: http://www.comune.torino.it/canaleambiente/pric/pdf/pric/tavole/05.pdf visitato il 10.02.2022

D.12-D.24 / Elaborazione dell'autrice su cartografia © Città di Torino - www.comune.torino. it "*Carta tecnica b/n e colori alla scala 1:1000*" in Geoportale, Comune di Torino http://geoportale.comune.torino.it/web/cartografia/cartografia-scarico visitato il 12.02.2022 Fonti.sopralluogo, © Google Maps

Simulazioni:

S.1-3 / Risultati programma Rhinoceros 7-Climate Studio, rielaborazioni dell'autrice Rhinoceros 7 © 1993-2022 Robert McNeel & Associates, Rhinoceros https://www.rhino3d.com/it/visitato1'11.02.2022

Climate Studio, Solemma, © Climate Studio, © 2021 Solemma LLC https://www.solemma.com/climatestudio visitato l'11.02.2022

S.4-24 / Risultati programma © 2022 ENVI-met GmbH https://www.envi-met.com/software/ visitato il 12.02.2022

S.25-29 / Risultati programma Rhinoceros 7-Climate Studio rielaborazioni dell'autrice Rhinoceros 7 © 1993-2022 Robert McNeel & Associates, Rhinoceros https://www.rhino3d.com/it/visitato1'11.02.2022

Climate Studio, Solemma, © Climate Studio, © 2021 Solemma LLC https://www.solemma.com/climatestudio visitato 1'11.02.2022

S.30-96 / Risultati programma © 2022 ENVI-met GmbH https://www.envi-met.com/software/ visitato il 12.02.2022

Ringraziamenti

Ringrazio molto innanzitutto il Professor Lo Verso per lentusiasmo che ha dimostrato nei confronti del lavoro di tesi.

Ringrazio il Professor Sampieri per il prezioso contributo che ha dato alla tesi.

Ringrazio il Dottor Matteo Trane per l'aiuto che mi ha donato.

Ringrazio la mia famiglia per aver sempre creduto in me.

Ed infine ringrazio tutti e colleghi e compagni con cui ho condiviso degli anni faticosi e bellissimi di apprendimento e crescita sia professionale che personale.