

INFLUSSI DELL' AMBIENTE COSTRUITO SULLA PERCEZIONE DELLA QUALITÀ DI VITA NELL'UTILIZZO DEGLI SPAZI URBANI

Martin Knöll, Katrin Neuheuser, Joachim Vogt e Annette Rudolph-Cleff

(tratto da: *Umweltpsychologie*, 18, Jg., Heft 2, 2014, 84-103)



Martin Knöll

Prof. Dr.-Ing. Martin Knöll è architetto e capo del gruppo di ricerca "Urban Health Games" nel Dipartimento di Architettura della Università Tecnica (TU) di Darmstadt. Sta indagando su quali sono gli influssi che promuovono la salubrità dell'ambiente costruito, e le loro potenzialità per la configurazione e lo sviluppo urbano, ad es. attraverso la progettazione e lo sviluppo di Serious Games ad essi riferentesi.



Katrin Neuheuser

M. Sc. Katrin Neuheuser è ricercatrice associata del gruppo di ricerca di Psicologia Occupazionale e Psicologia Ingegneristica presso l'Università Tecnica (TU) di Darmstadt. Nell'ambito di progetti interdisciplinari collabora con i Dipartimenti di Architettura e di Comunicazione Multimediale per lo sviluppo di Serious Games nel settore sanitario.



Joachim Vogt

Prof. Dr. Joachim Vogt dirige il gruppo di ricerca di Psicologia Occupazionale e di Psicologia Ingegneristica presso l'Università Tecnica (TU) di Darmstadt. In collaborazione con i Dipartimenti Tecnici, questo gruppo indaga e ottimizza il comportamento e il vissuto umano nei contesti urbani, tecnici e organizzativi.



Annette Rudolph-Cleff

Prof. Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff è architetto e dirige il Dipartimento di Progettazione e Sviluppo Urbano presso il Dipartimento di Architettura della Università Tecnica (TU) di Darmstadt. I suoi interessi di ricerca riguardano l'efficienza energetica delle strutture urbane, la percezione degli spazi urbani e i processi partecipativi nello sviluppo urbano.

Sommario

L'articolo riporta i risultati di una indagine riguardante i fattori che influenzano la percezione positiva e negativa degli utenti di una città, durante il loro muoversi in aree di pubblico accesso. L'attenzione si concentra sul quesito riguardante quali usi dei suoli progettati – come parchi, piazze, strade e percorsi – possono essere percepiti stressanti piuttosto che rilassanti. L'indagine mira ad identificare gli spazi problematici ed a classificare significativi aspetti urbani in profili caratteristici. Inoltre, si deve prendere in considerazione l'uso di spazi pubblici in differenti contesti di utilizzo. L'articolo illustra metodologia e risultati di un sondaggio, al quale hanno partecipato 134 studenti della Technische Universität (TU) di Darmstadt (Università Tecnica di Darmstadt). Negli spazi in esame furono individuati, come caratteristiche percepite come stressanti, alte emissioni di rumore, traffico elevato e carenza di verde. Riguardo a stress o rilassamento, non è emersa nessuna correlazione con l'animazione del luogo e con il numero dei posti a sedere. Caratteristiche come ampiezza, luminosità, grado di sicurezza e stato di costruzione non poterono essere analogamente collegate ad una elaborazione positiva o negativa dello stress. I contesti di utilizzo dei luoghi durante il lavoro piuttosto che durante il tempo libero mostrano una interrelazione tra sensazione di stress e quella di rilassamento, cosa che deve essere tenuta in considerazione. I risultati confermano le esperienze della letteratura consultata. Inoltre forniscono una base per l'identificazione degli spazi problematici tramite le loro caratteristiche. Con ulteriori indagini, le misurazioni psicofisiologiche potrebbero essere utilizzate per la valutazione oggettiva di tali fattori.

Parole chiave: pianificazione urbana, percezione dello spazio urbano, percezione dello stress, salute.

Abstract

Environmental contributors to amenity values in open public spaces

This article addresses the results of an online survey on influential factors on positive and negative perception of city users moving through public space. The main focus was entered on the question which characteristics of urban places, streets, parks, and pedestrian zones are perceived as stressful or relaxing. Aim of the study was to identify problematic spaces and to categorize relevant urban design aspects. Furthermore the different contexts of use should be covered. The article presents method and results of a survey with 134 participating students at TU Darmstadt, Germany. Characteristics like noise emission, traffic density and missing vegetation were found to be the most important stress inducing factors. Crowding of people or opportunities to sit and stay revealed no relation to stress or relaxation. Density, brightness, safety and state of repair could also be not assigned to positive or negative stress processing. Different agendas like work and free time could affect perception of the spaces and need to be considered. Results confirm insights from the reviewed literature stemming from urban design background. They will be

the basis for identifying problematic spaces and their indicators in different spatial settings. Further research should use psychophysiological measures to further evaluate the found effects in an objective way.

Keywords: urban design, spatial perception, stress perception, health

1 Quesito

L'influsso degli ambienti urbani su salute, stress e benessere degli esseri umani, di fronte a una urbanizzazione sempre più complessa e dinamica, attira una sempre maggiore attenzione tra politici ed operatori sociali (Dye, 2008). Gli architetti che affrontano questo argomento sono tra l'altro allarmati dall'attuale ricerca sul cervello (Kunsmann, 2013). I risultati della ricerca neurologica sono stati in grado di dimostrare che in abitanti di città, se sottoposti a stress da interazione sociale durante un test di concentrazione, vengono rinforzate le regioni del cervello associate a cambiamenti patologici dell'umore, ad ansia e alla depressione (Lederbogen et al., 2011). Gli autori sottolineano che la relazione da loro dimostrata tra l'elaborazione neuronale dello stress e la grandezza dell'ambiente urbano dove si vive, non dice nulla riguardo a quali componenti dell'ambiente possono essere ritenuti responsabili di malattia mentale (Lederbogen et al., 2011). Per poter capire meglio come gli ambienti urbani influenzino lo stress e il benessere mentale, e per poter supportare in maniera mirata i processi di pianificazione e di progettazione, risulta necessaria e urgente la ricerca sugli aspetti dello spazio urbano così come quella sulle loro reciproche interazioni.

Al fine di comprendere meglio la sensazione di stress e di relax negli spazi pubblici, devono essere esaminati più intensamente i singoli aspetti e le interazioni spazio-urbane in team interdisciplinari.

Attualmente, Lederbogen, Haddad e Meyer-Lindenberg (2013) sottolineano che lo stress sociale, derivante dall'interazione e dall'essere osservati da altre persone, deve essere visto come un fattore importante nella gestione dello stress negli ambienti urbani. Gli autori indicano fattori ambientali, che dovrebbero essere studiati e ponderati in base alla loro influenza come fattori di stress (Lederbogen, Haddad e Meyer-Lindenberg, 2013): più precisamente infrastrutture (densità di popolazione e accessibilità allo spazio verde), disoccupazione e condizioni lavorative, fattori di stress ambientale (inquinamento atmosferico, rumore, inquinamento generico e luminoso) e condizioni sociali.

Gli spazi pubblici sono definiti come "... i luoghi, i parchi, le strade, i percorsi e così via che sono accessibili e utilizzabili per tutte le persone senza autorizzazioni speciali o restrizioni significative" (Berding, Kuklinski & Selle, 2003). Nei Public Life-Studies (Gehl & Svarre, 2013) sono stati esaminati criticamente le modalità di azione, e gli effetti della moderna pianificazione urbana auto-compatibile degli anni del dopoguerra sulla vita della comunità, in aree accessibili al pubblico. Tra le altre cose, si potè dimostrare come gli spazi pedonali

accessibili al pubblico possano essere vivificati. Attraverso strumenti come calcoli, annotazioni riguardanti la modalità di movimento, schizzi, fotografie, film, diari e passeggiate, si è potuto collegare il comportamento umano riguardante il territorio, all'uso dell'ambiente costruito. Sono stati identificati dagli autori i seguenti indicatori della qualità della vita:

1. *Ampiezza:*

Questo criterio viene discusso nell'ambito dei Public Life-Studies, riguardo alla importanza degli spazi piccoli e medi per le relazioni sociali (Whyte, 1980).

2. *Vegetazione:*

Viene individuato questo aspetto come fattore che influenza la terapia e il recupero (Markus & Barnes, 1999), e anche come elemento di recupero da esperienze stressanti (van Berg, Maas e Verheij, 2010).

3. *Incidenza della luce:*

Sviluppa un effetto diretto sulla pelle (pelle del corpo e retina dell'occhio) riguardo alla formazione di vitamina D e all'attivazione generale (Trémezaygues & Reichrath, 2010).

4. *Stato di costruzione:*

E' un indicatore di sicurezza dei luoghi pubblici (Jacobs, 1961) ed è visto inoltre in relazione alla salute degli abitanti dei quartieri svantaggiati socialmente (Ross & Mirowsky, 2001).

5. *Volume del traffico:*

Determina in modo significativo la qualità dell'aria e il rumore. Influenza il benessere fisico, mentale e sociale, prendendo in considerazione la respirazione, la percezione del rumore e delle vibrazioni (Gehl, 2012).

6. *Rumorosità:*

Aspetto concreto della percezione del rumore. La valutazione soggettivo del rumore è in relazione alla percezione fastidiosa ad esso associata (Guski, 1987).

7. *Numero dei possibili posti a sedere:*

Utilizzato come criterio quantificabile di valutazione per la qualità del soffermarsi negli spazi esterni (Ministero Federale dei Trasporti, dell'Edilizia e dello Sviluppo Urbano, 2012).

8. *Animazione:*

Influenza l'elaborazione dello stress neuronale in presenza di una violazione dello spazio personale (Kennedy, Gläscher, Tyszka e Adolphs, 2009).

9. *Sicurezza*

Nella discussione attuale, è considerata anche come un fattore che influenza l'elaborazione dello stress neuronale (Rochlin, 1999). Un altro aspetto che nell'indagine sugli spazi pubblici ha molta importanza, è il tipo e il modo di andare nei luoghi e tornare da essi (Gehl & Svarre, 2013). Inoltre, accanto all'ora del giorno e alla stagione, al tempo, al clima e alla durata del soffermarsi, gli autori citano, come essenziale in questa esperienza, il programma personale giornaliero, quando si visitano gli spazi pubblici, e per così dire la modalità dell'appropriarsi dello spazio, a ciò connesso, Gehl & Svarre, 2013).

Accanto all'influsso dei fattori spaziali urbani come ampiezza, vegetazione, incidenza della luce, stato in cui si trova il luogo, volume del traffico, rumorosità, posti a sedere, animazione e sicurezza, sono stati indagati contesto e modalità dello stazionamento

In questo contesto, la presente indagine deve riunire tramite un sondaggio le conoscenze fondamentali che ne stanno alla base. Si devono identificare gli spazi tipici, così come vanno identificati i singoli fattori che influenzano la qualità dello stazionamento.

L'indagine è divisa in tre gruppi di domande:

A) *Localizzazione:*

Quali concreti spazi pubblici nello spazio urbano sono sentiti dai partecipanti stressanti o rilassanti? Come questi sono distribuiti all'interno di una sezione trasversale dell'area urbana, che si estende dalla periferia al centro della città?

B) *Profili:*

Si possono elaborare profili specifici di caratteristiche urbane che sono spesso percepite come stressanti o rilassanti? Quali spazi pubblici specifici di Darmstadt possono essere utilizzati per visualizzare questi profili? Si possono identificare chiaramente le singole caratteristiche come causa di stress o identificarle come rilassanti?

C) *Contesto:*

Quale contesto e quali modalità di movimento nel profilo urbano-spaziale i partecipanti percepiscono come stressanti o rilassanti?

2 Metodo

E' stato condotto un sondaggio "online" per un periodo di 4 settimane. Il questionario è stato diviso in 3 parti con un tempo di elaborazione di circa 15 minuti. I partecipanti sono stati acquisiti durante una lezione per studenti di architettura presso l'Università Tecnica

(TU) di Darmstadt nel semestre invernale 2013/2014. Gli studenti hanno ricevuto il link per il Questionario online durante la lezione. La partecipazione era volontaria.

"Per favore, indichi un luogo nell'area pubblica di Darmstadt dove si sente rilassato / stressato. Con quale modalità rimane in questo posto? "

Nella prima parte del Questionario, i partecipanti sono stati invitati ad indicare liberamente di volta in volta uno spazio rilassante e uno spazio stressante in Darmstadt. Riguardo ad entrambi i luoghi essi avrebbero dovuto fornire informazioni sulla situazione specifica e sul contesto dello stazionamento. Sono state poste le seguenti domande:

- "Per favore, indichi un luogo nello spazio pubblico di Darmstadt dove Lei si sente stressato/rilassato".
- "Da dove veniva quando Lei si è fermato in questo luogo? "
- "Dove è ora diretto?"
- "Come pianificherebbe il Suo programma personale visitando questo luogo? "
- "Con quale modalità si muove verso questo luogo?"
- "Con quale modalità sosta in questo luogo?"

La domanda di menzionare uno spazio pubblico che causa stress o relax era nel "format" a domande aperte, alle restanti domande si doveva rispondere con una singola scelta.

La seconda parte è servita a far valutare spazi pubblici selezionati nel centro della città di Darmstadt in termini di impatto e caratteristiche spaziali urbane. La scelta degli spazi pubblici da valutare è stata fatta dagli autori e doveva prendere in considerazione una vasta gamma di fenomeni urbani, descritti nella letteratura esaminata, come possibili fattori di influenza. In primo luogo si è fatta una suddivisione approssimativa in tipologie di spazi urbani comuni, come parchi, piazze, percorsi e strade. Queste ultime sono state anche specificate in relazione al traffico in strade trafficate e in strade a traffico limitato. Per classificare le strade e i percorsi in una delle categorie, sono stati utilizzati i dati pubblici disponibili sul rumore e sul traffico a Darmstadt (Telecomunicazioni dell'Università Tecnica di Darmstadt, 2012). Le categorie riflettono anche l'importanza delle sezioni trasversali degli spazi stradali e viene affrontato il loro impatto sul vissuto dei pedoni ((NYC Departments of Planning, Design and Construction, and Health and Mental Hygiene, 2013, Dipartimenti di pianificazione, progettazione e costruzione, Salute e igiene mentale di New York, 2013). Le piazze sono state ulteriormente specificate in luoghi

largamente accessibili e in interni o cortili poco accessibili. Questa aggiunta ai parchi e alle piazze ha anche permesso di prendere in considerazione spazi pubblici di dimensioni più ridotte con pareti chiaramente chiuse e con una situazione d'ingresso riconoscibile (arco, porta d'ingresso, ecc.). Queste peculiarità degli spazi pubblici sono considerate essenziali in urbanistica per la qualità del risiedere (Sitte, 1909) e sono attualmente viste come un "... determinante invito a soffermarsi". (Gehl, 2012). Così risultano le seguenti 6 categorie:

1. Parchi
2. Piazze
3. Cortili / spazi Interni
4. Strade molto trafficate
5. Strade con poco traffico
6. Percorsi pedonali

Per ognuna delle sei categorie, c'era una possibilità di scelta tra quattro spazi pubblici prefissati, per cui potevano essere esaminate in totale 24 luoghi. La Figura 1 mostra i luoghi da valutare su una mappa panoramica di Darmstadt.

La fascia trasversale è composta da distretti urbani differenti nelle qualità morfologiche, come densità di costruzione e permeabilità. Questi devono essere strettamente correlati all'uso, alla densità di popolazione e all'accesso ad aree di verde (Lynch, 1981). Questi aspetti sono i potenziali fattori di influenza, che vengono indicati come stress sociale (Lederbogen, Haddad e Meyer-Lindenberg, 2013). Agli intervistati è stato chiesto di scegliere da ciascuna delle sei categorie un luogo che conoscevano (ad esempio, il "Herrngarten") e rispondere alla domanda "Come sente il Herrngarten?" su una scala che da uno a dieci indicava dei profili antitetici. Accanto alla valutazione delle cause di stress e del rilassamento, si dovevano valutare i nove indicatori or ora nominati riguardo alla qualità dello stazionamento. Sono risultate le seguenti undici coppie di caratteristiche antitetiche nel profilo polarizzato sulla scala da uno a dieci:

- per nulla stressante / massimamente stressante
- per niente rilassante / massimamente rilassante
- stretto / ampio
- poca vegetazione / molta vegetazione
- luminoso / all'ombra
- ben mantenuto / trascurato

- traffico scarso / traffico intenso
- silenzioso / rumoroso
- senza posti a sedere / molti posti a sedere
- non animato / animato
- sicuro / non sicuro



Figura 1: Mappa panoramica di Darmstadt riguardante gli spazi pubblici in valutazione (Knöll, Neuheuser, Vogt & Rudolph-Cleff)

TRADUZIONE Legenda: 1 parchi, 2 piazze, 3 corti/spazi interni, 4 strade con traffico intenso, 5 strade con poco traffico, 6 zone pedonali

Come per le domande nella Parte 1, per ciascuna delle sei località selezionate si doveva rispondere alle domande sulla situazione specifica e sul contesto dello stationamento:

- "Da dove viene quando staziona in questo luogo?"
- "Dove è diretto andando via da questo luogo?"
- "Visitando questo luogo, come imposterebbe il suo programma giornaliero?"
- "Con quale modalità va in questo luogo?"
- "Con quale modalità si sofferma in questo luogo?"

Si dovrebbero qui distinguere i moti attivi come camminare, correre o andare in bicicletta dallo “star fermo passivo”, come, ad esempio, alle fermate o sui mezzi pubblici (Frank, Engelke e Schmid, 2003).

La Parte 3 conclusiva includeva domande sui dati demografici dei partecipanti. Sono stati registrati l'età, il sesso, il luogo di residenza, l'ambito degli studi e eventuali menomazioni esistenti.

3 Risultati

Il sondaggio “online” ha visto la partecipazione di 134 studenti di architettura della TU Darmstadt con una età media di $M = 25,34$ anni (minimo 22 anni, massimo 35 anni). Il 67,90% era di sesso femminile e il 32,10% era di sesso maschile. In Darmstadt viveva il 61,94% dei partecipanti. Il 38,06% degli studenti viveva in località distanti al massimo 50 chilometri da Darmstadt. Nessuno dei partecipanti aveva restrizioni fisiche. Per primi, vengono presentati i risultati per individuare i luoghi che causano stress o rilassamento.

A: Localizzazione

Gli spazi pubblici elencati nella Parte 1 del sondaggio “online”, che dovevano essere liberamente designati dai partecipanti, sono stati classificati come “induttori di stress” o “rilassanti”, e possono essere trovati nella Tabella 1. Sono classificati in ordine decrescente in base al numero di volte che vengono menzionati, . I rispettivi numeri tra parentesi rappresentano il numero di citazioni (vedi Tabella 1).

Nella Parte 2, i partecipanti hanno avuto a disposizione 24 spazi pubblici differenti, scelti tra quelli delle sei categorie già citate. Questi dovevano tra l'altro essere valutati su una scala di dieci valori, se percepiti come stressanti o rilassanti. Il valore “uno” significava “per niente stressante” o “per niente rilassante”, e un valore di “dieci” significava “massimamente stressante” o “massimamente rilassante”. Medie e deviazioni standard sono state calcolate, per ciascuna località, in base al numero delle valutazioni. La tabella 2 mostra la classifica decrescente, risultata dalle medie, dei luoghi che causano stress e rilassamento. I rispettivi numeri tra parentesi sono i valori medi calcolati e le deviazioni standard (vedi Tabella 2).

Tabella 1: I primi dieci luoghi liberamente indicati, con il numero delle citazioni tra parentesi

Ran g	Stressverursachende Orte	Entspannende Orte
1	Luisenplatz (59)	Herrngarten (45)
2	Hauptbahnhof (26)	Rosenhöhe (15)
3	Willy-Brand-Platz (11)	Staatstheater/Georg-Büchner- Platz (13)
4	Franziska-Braun-Straße (6) Haltestelle Lichtwiese	Orangerie (13)
5	Kreuzung Pallaswiesen-/ Kasinostraße (5)	Lichtwiese (7) Grünflächen
6	Haltestelle Schloss (3)	Mathildenhöhe (5)
7	Rhein-Neckar-Straße (3)	Innenstadt/Luisenplatz (5)
8	Rossdörfer Platz (3)	Oberfeld (4)
9	Landgraf-Georg-Straße (2)	Prinz-Emil-Garten (4)
10	Haltestelle Schulstraße (2)	Woog (3)

TRADUZIONE Legenda : Classificazione, Luoghi che provocano stress, Luoghi rilassanti

Tabella 2: le prime 10 posizioni su 24 luoghi valutati, con medie e deviazioni standard tra parentesi

Ran g	Stressverursachende Orte	Entspannende Orte
1	Luisenplatz (MW=8,9; SD=1,24)	Oberfeld (MW=9,67; SD=0,94)
2	Hauptbahnhof (MW=8,17; SD=1,07)	Rosenhöhe (MW=9,10; SD=0,88)
3	Rheinstraße (MW=7,93; SD=1,56)	Platanenhain (MW=8,45; SD=1,04)
4	Landgraf-Georg-Straße (MW=7,7; SD=1,3)	Schlossgartencafe (MW=8,13; SD=1,22)
5	Bismarckstraße (MW=7,23; SD=1,27)	Herrngarten (MW=7,79; SD=1,78)
6	Luisencenter (MW=7,13; SD=1,49)	Woog (MW=7,77; SD=1,19)
7	Fußgängerbereich Innenstadt (MW=6,67; SD=1,13)	Nicolaiweg (MW=7,32; SD=1,56)

8	Mathildenplatz (MW=5,47; SD=1,86)	Stadtbibliothek Fußweg (MW=5,90; SD=1,51)
9	Marktplatz (MW=4,45; SD=1,62)	Beckstraße (MW=5,74;SD=1,74)
10	Mornewegstraße (MW=4,28; SD=1,73)	Innenhof Centralstation (MW=5,70; SD=1,66)

TRADUZIONE Legenda : Classificazione, Luoghi che provocano stress, Luoghi rilassanti, MW: Valore medio, SD: Deviazione standard

Luoghi stressanti menzionati liberamente coincidono con le categorie “piazze” e “strade fortemente trafficate” delle posizioni selezionate. I luoghi di relax sono nelle categorie “parchi”, “cortili” e “percorsi pedonali”

Se si confrontano le due tabelle, si possono vedere le somiglianze. Per i luoghi che provocano stress, vengono nominati cinque dei dieci luoghi in entrambe le liste, dei quali i primi due sono nella stessa posizione: Luisenplatz (posto 1), Hauptbahnhof (posto 2), Rhein-(Neckar)-Strasse (posti 7 e 3), la fermata Schloss/ Marktplatz (posti 6 e 9) e Landgraf-Georg-Straße (posti 9 e 4). Per i luoghi rilassanti, vengono citati sei dei dieci luoghi in entrambe le liste, con una concordanza: l'Oberfeld (posto 8 e 1), il Herrngarten (posto 1 e 5), il Rosenhöhe (posto 2), il Mathildenhöhe/Platanenhain (posto 6 e 3), il centro città/interno Centralstation (posto 7 and 10) e il Woog (posto 10 and 6). Colpisce il fatto che le concordanze dei luoghi che causano stress sono nelle categorie "piazze" e "strade molto trafficate", mentre i luoghi di relax sono nelle categorie "parchi", "cortile/ interni" e "percorsi pedonali". Guardando ulteriormente la distribuzione dei luoghi che causano stress o relax nello spazio urbano selezionato di Darmstadt (vedi Figure 2 e 3), diventa ancora una volta chiaro l'ammassarsi dei luoghi che provocano stress lungo le strade trafficate e nelle piazze.

Nelle Figure 2 e 3 vengono rappresentate con simboli differenti sia i 20 luoghi liberamente scelti della Tabella 1(Fig. 2), sia i 20 luoghi categorizzati della Tabella 2 (Fig. 3). I marcatori quadrati identificano, in gradienti corrispondenti alle valutazioni, i luoghi che causano stress, i marcatori rotondi, nelle corrispondenti gradazioni, indicano i luoghi rilassanti. I luoghi che provocano stress si estendono lungo le principali vie di entrata e di uscita e gli svincoli del trasporto pubblico.

B: Profili

Il chiarimento della posizione delle aree urbane identificate fornisce già indicazioni sulla presenza di differenti profili, che potrebbero essere responsabili di stress o rilassamento. Di seguito, quindi, sono da considerare i profili emersi nella Parte 2 del sondaggio, valutando le 24 posizioni selezionate su scale a dieci livelli. Sia i luoghi massimamente stressanti che quelli massimamente rilassanti hanno medie molto alte o molto basse con piccole deviazioni standard sulle scale vegetazione, volume di traffico e rumore. Come esempio i profili seguenti mostrano questa distribuzione sulle scale menzionate. La Figura 4 mostra il profilo del Rosenhöhe, un parco storico su una collina nella parte orientale di Darmstadt. Il Rosenhöhe è stato valutato come rilassante da 42 partecipanti (MW = 9.1, SD = 0.88) e non stressante (MW = 1.38, SD = 0.58). Con molta vegetazione (MW = 9.05, SD = 1.32), basso traffico (MW = 1.60, SD = 0.94) e poco rumore (MW = 2.0, SD = 0.94), vengono evidenziate le caratteristiche tipiche di un luogo percepito come rilassante.

La Luisenplatz, fulcro dei trasporti pubblici a Darmstadt, è stata classificata come stressante da 58 partecipanti (MW = 8,90, DS = 1,24) e non rilassante (MW = 1,86, SD = 1,30). Poca vegetazione (MW = 1.43, SD = 1.24), molto traffico (MW = 9.59, SD = 0.82) e forte rumore (MW = 8.95, SD = 1.43), emergono come caratteristiche tipiche di un luogo stressante. Nella Figura 5 si può vedere il profilo della Luisenplatz nelle posizioni polarizzate.



Figura 2: Distribuzione dei luoghi liberamente indicati che provocano stress e rilassamento

TRADUZIONE Legenda: Luoghi rilassanti, Luoghi stressanti



Figura 3: Distribuzione dei luoghi predefiniti che causano stress e rilassamento

TRADUZIONE Legenda: Luoghi rilassanti (tondo), Luoghi stressanti (quadrato)

La Mornewegstraße, strada laterale con traffico medio tra la Stazione Centrale e il Centro città, è stata valutata da 32 partecipanti, e classificata nè rilassante nè stressante. Si sono ottenuti punteggi medi tra 4 e 6 su tutte le scale inerenti le caratteristiche spaziali urbane, e si riscontrano deviazioni standard medie. Solo il numero di posti a sedere mostra un valore medio inferiore a 4 (MW = 2.97, SD = 1.73), cosa che si potrebbe ricondurre alle caratteristiche di una strada. Si può vedere il profilo di Mornewegstrasse nella Figura 6, e può essere considerato neutro. Non ci sono criteri eccezionali da identificare.

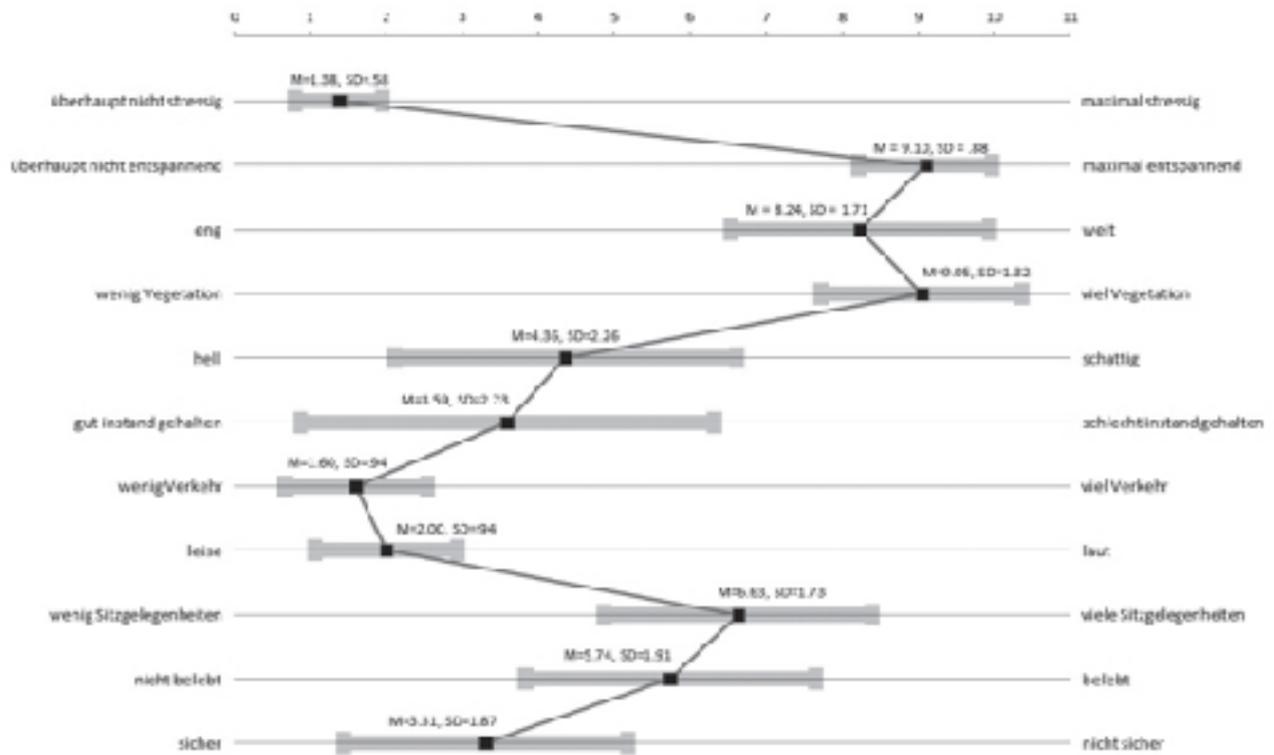


Figura 4: Profilo del Rosenhöhe come luogo rilassante

TRADUZIONE Legenda Sx: assolutamente non stressante, assolutamente non rilassante, stretto, poca vegetazione, luminoso, buona manutenzione, poco traffico, silenzioso, pochi posti a sedere, poco frequentato, sicuro, M: valore medio, SD: deviazione standard

TRADUZIONE Legenda Dx: fortemente stressante, fortemente rilassante, ampio, molta vegetazione, ombreggiato, cattiva manutenzione, molto traffico, rumoroso, molti posti a sedere, molto frequentato, non sicuro, M: valore medio, SD: deviazione standard

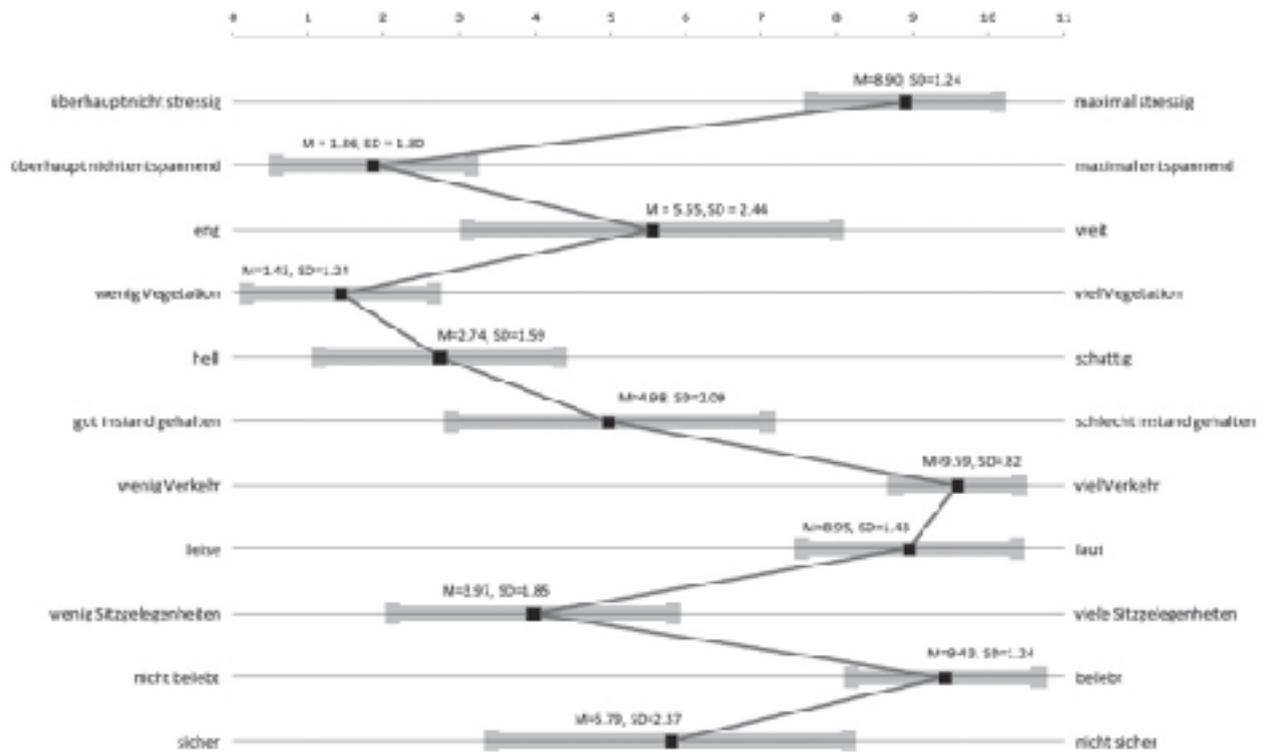


Figura 5: Profilo della Luisenplatz come luogo stressante

TRADUZIONE Legenda Sx: assolutamente non stressante, assolutamente non rilassante, stretto, poca vegetazione, luminoso, buona manutenzione, poco traffico, silenzioso, pochi posti a sedere, poco frequentato, sicuro, M: valore medio, SD: deviazione standard

TRADUZIONE Legenda Dx: fortemente stressante, fortemente rilassante, ampio, molta vegetazione, ombreggiato, cattiva manutenzione, molto traffico, rumoroso, molti posti a sedere, molto frequentato, non sicuro, M: valore medio, SD: deviazione standard

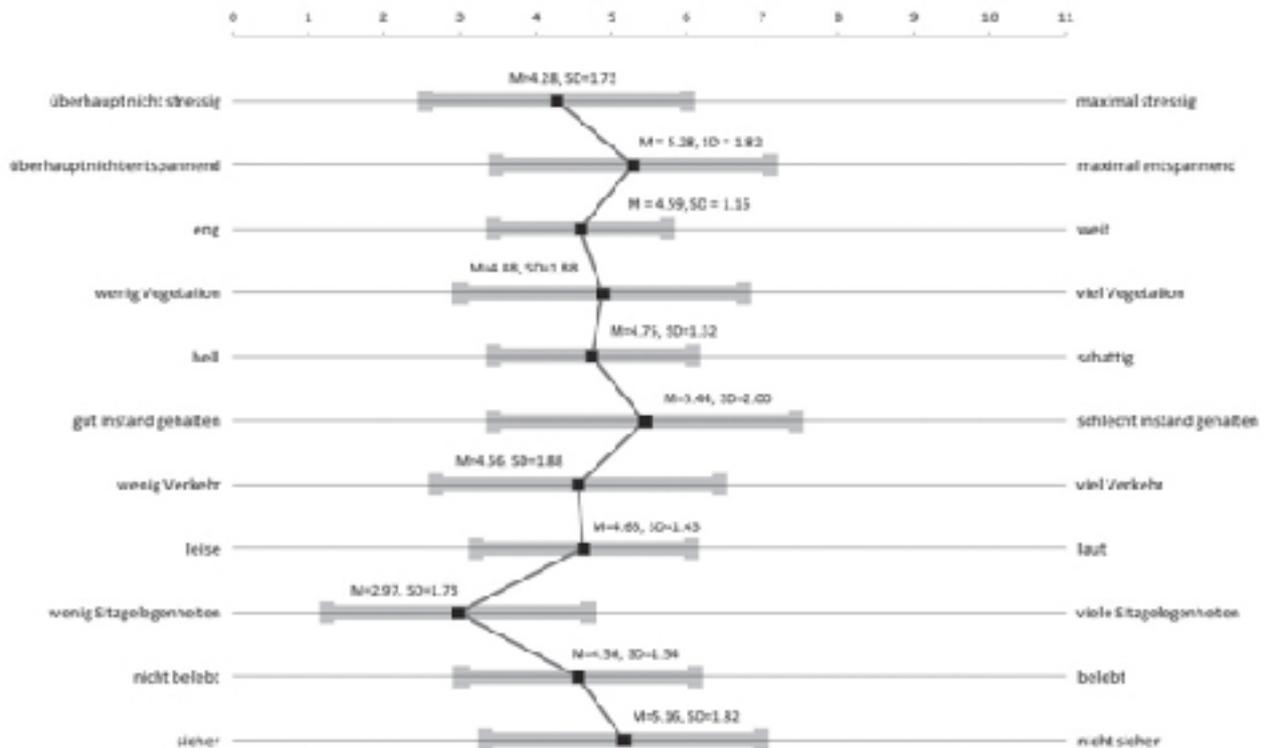


Figura 6: Profilo della Mornewegstrasse come luogo neutro

TRADUZIONE Legenda Sx: assolutamente non stressante, assolutamente non rilassante, stretto, poca vegetazione, luminoso, buona manutenzione, poco traffico, silenzioso, pochi posti a sedere, poco frequentato, sicuro, M: valore medio, SD: deviazione standard

TRADUZIONE Legenda Dx: fortemente stressante, fortemente rilassante, ampio, molta vegetazione, ombreggiato, cattiva manutenzione, molto traffico, rumoroso, molti posti a sedere, molto frequentato, non sicuro, M: valore medio, SD: deviazione standard

I criteri come l'ampiezza, l'incidenza della luce, le condizioni strutturali, il numero di posti a sedere, l'animazione e la sicurezza non poterono essere chiaramente assegnati a nessuno dei profili. Pertanto, potrebbe rivelarsi importante per la ricerca futura, indagare, nell'analisi degli spazi urbani, sui fattori riguardanti la qualità dello stazionamento negli spazi esterni e le dimensioni dello spazio in relazione a stress e rilassamento.

C: Contesto

Accanto alla posizione e al profilo di detti spazi urbani ci si deve adesso porre la domanda: in relazione agli spazi pubblici percepiti come stressanti e rilassanti, a quale contesto e a quale forma di movimento e stazionamento si deve fare riferimento. Utilizzando il programma personale e la modalità di movimento, l'attenzione si concentra sui fattori che sono necessari per la localizzazione dei luoghi da esaminare in dettaglio. In primo luogo, vengono presentati i risultati della Prima Parte del sondaggio. Riguardo ai luoghi liberamente associati al rilassamento o allo stress ogni partecipante, visitandoli, doveva rispondere su come si inserivano nel suo programma giornaliero. C'erano tre categorie di risposte: lavoro/lavoro pendolare, tempo libero/sport e pausa pranzo. La Figura 7 mostra come nel programma giornaliero l'incidenza del luogo che causa stress raggiunga un totale del 69,63% nel contesto lavorativo e del 2,22% nella pausa pranzo. Solo il 28,15% visita il luogo che causa stress nel tempo libero o nello sport. Per il posto rilassante, come si vede nella Figura 7, questo rapporto si capovolge. Il 81,95% visita questo posto nel tempo libero o durante la pratica di uno sport, solo l'8,27% in pausa pranzo e il 4,51% durante il lavoro o il pendolarismo.

Circa il 70% degli intervistati visita i luoghi stressanti nel contesto lavoro, l'82% per cento visita i luoghi di relax nel contesto tempo libero / sport

La risposta alla domanda "Con quale modalità si muove per raggiungere questo luogo?" si differenzia chiaramente, come è mostrato nella Figura 8. I luoghi stressanti vengono raggiunti dal 47,76% degli intervistati con i mezzi pubblici, dal 3,73% in auto, i luoghi rilassanti dal 5,26% con i mezzi pubblici e dal 2,26% in auto. Anche qui si inverte il rapporto riguardo alla modalità di movimento. Il luogo rilassante viene raggiunto dal 84,96% degli intervistati che si muovono al passo o di corsa, e dal 7,52% in bicicletta. Il luogo stressante viene raggiunto dal 42,54% che si muovono al passo o di corsa e solo dal 5,9% in bicicletta.

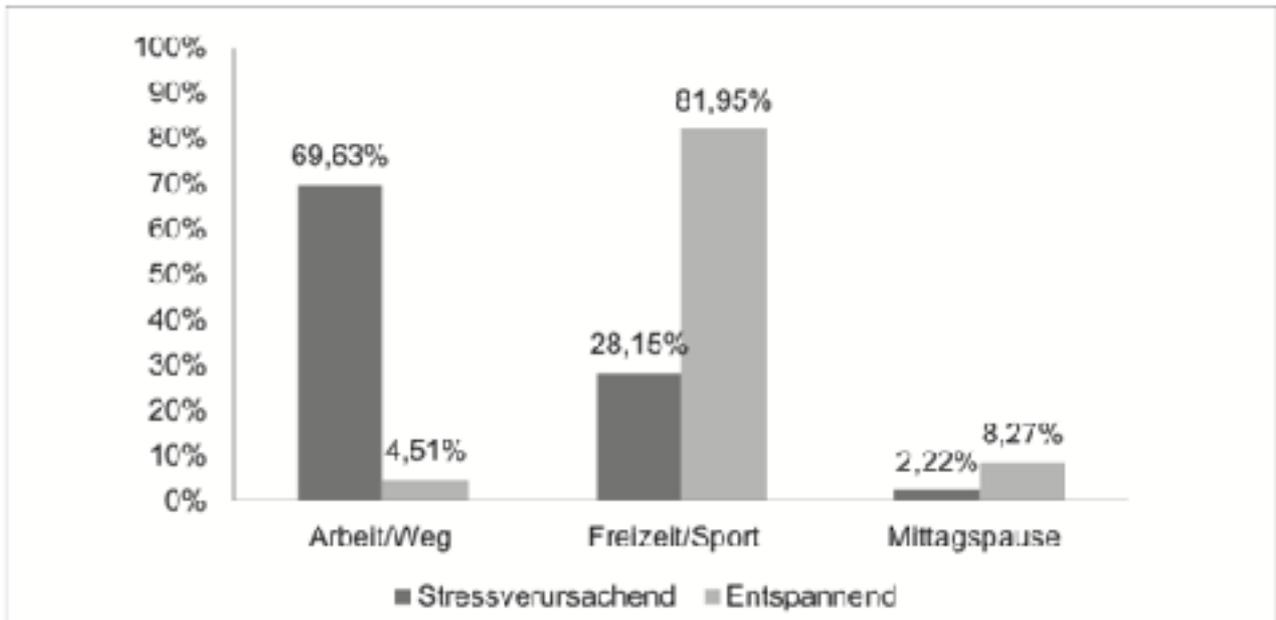


Figura 7: Programma personale giornaliero in relazione ai luoghi che provocano stress e rilassamento

TRADUZIONE

Lavoro/percorso; Tempo libero/sport, Pausa del mezzogiorno

Legenda: Stressante, Rilassante.

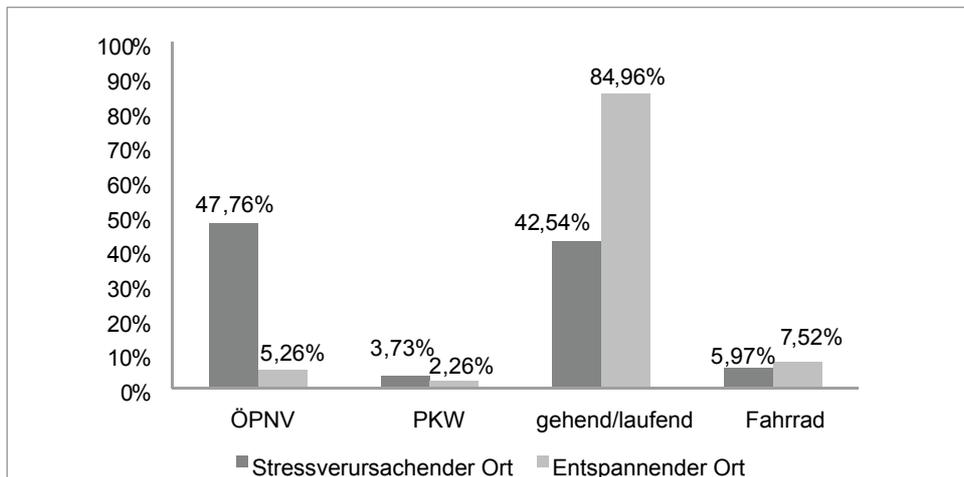


Figura 8: Modalità di movimento verso il luogo in valutazione

TRADUZIONE

ÖPNV: mezzi di trasporto pubblici, PKW: auto, al passo/di corsa, in bicicletta

Legenda: Luogo stressante; Luogo rilassante.

La domanda “con quale modalità i partecipanti stazionano in ogni luogo” (Figura 9), indica la grande differenza tra star seduti e in piedi, mentre è più bilanciata l’attività al passo/di corsa. Nel luogo che causa stress stanno in piedi il 51,88% degli intervistati, mentre il 62,41% degli intervistati si siede se si trova in un luogo rilassante. Il 7,52% in luoghi rilassanti si sdraia. Se alla fine si guardano i luoghi menzionati in relazione al loro utilizzo con i profili stress e rilassamento, diventa più chiaro (Figura 10) il diverso contesto nel visitare i luoghi. La Luisenplatz presenta un tipico “profilo legato allo stress”; gli intervistati, alla domanda riguardante il programma personale nel visitare questo luogo, hanno risposto per l’80,49% riferendosi a un contesto lavorativo, al contrario del 19,51% che si riferisce ad un contesto di “tempo libero e sport”. Il Rosenhöhe come luogo tipicamente rilassante viene visitato al 97,62% nel tempo libero.

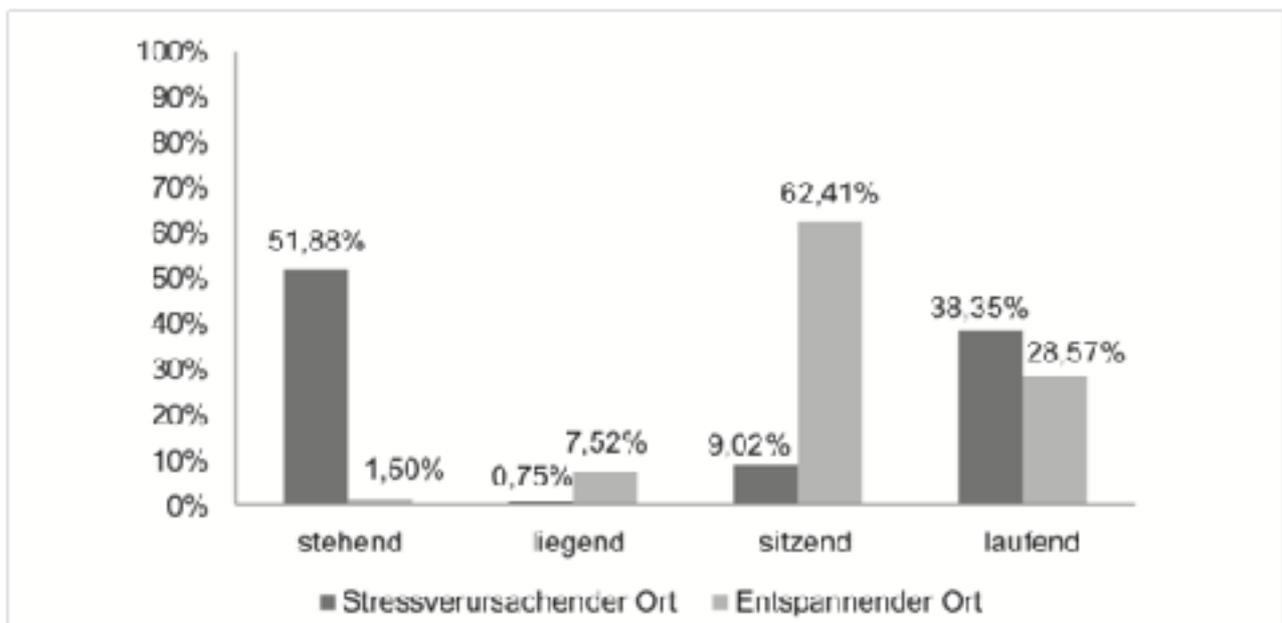


Figura 9: Modalità del movimento durante lo stazionare nei luoghi in valutazione

TRADUZIONE

In piedi, sdraiato, seduto, di corsa

Legenda: Luogo stressante, Luogo rilassante.

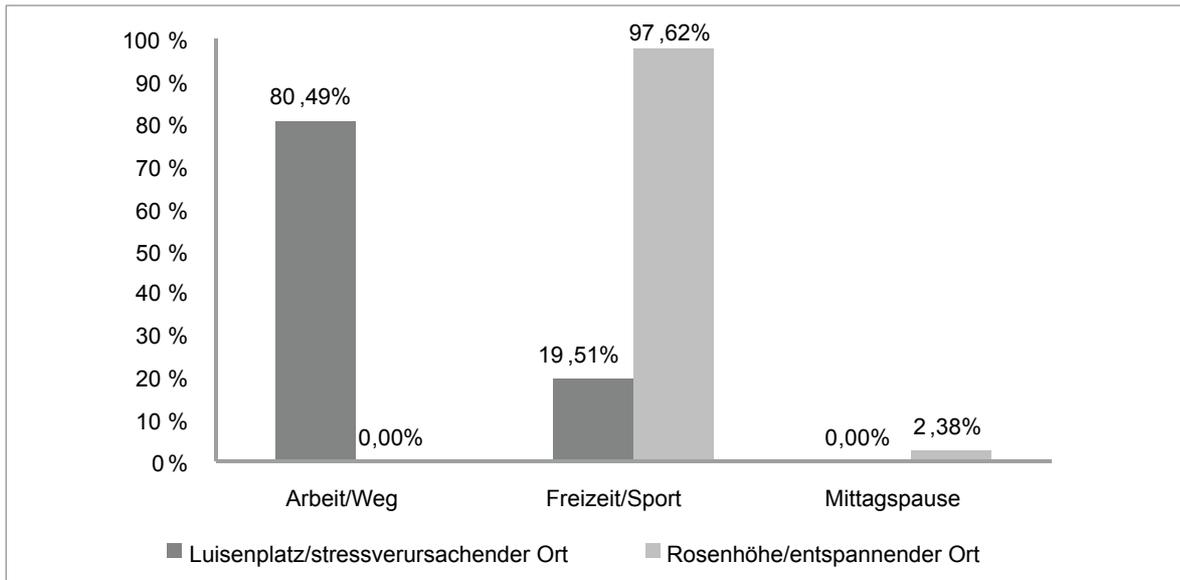


Figura 10: Programma personale riguardante la Luisenplatz e la Rosenhöhe

TRADUZIONE

Lavoro/percorso, Tempo libero/sport, Pausa del mezzogiorno

Legenda: Luisenplatz/luogo stressante, Rosenhöhe /luogo rilassante.

Nel contesto del lavoro o del pendolarismo, nessuno degli intervistati ha visitato il Rosenhöhe, tuttavia il 2,38% dei partecipanti ha utilizzato la Rosenhöhe come compensazione dello stress lavorativo nella pausa pranzo. La Luisenplatz ha anche una quota del 19,51% nel settore del tempo libero e dello sport.

Se si confronta questa distribuzione con il contesto di utilizzo dei luoghi citati liberamente nella prima parte del sondaggio (vedi Figura 7), emerge la relazione tra la sensazione di stress e il lavoro o tra il rilassamento e il tempo libero. Questa informazione fu elaborata in un progetto sperimentale che aveva lo scopo di investigare i fattori urbani che influenzano lo stress associato all'uso di luoghi differenti. Può essere d'aiuto limitare il periodo di studio ai giorni della settimana e alle ore del giorno.

4 Discussione

La localizzazione di spazi problematici a Darmstadt conferma una concentrazione degli spazi che provocano stress nel centro della città e lungo luoghi con intenso traffico e rumorosi. Al contrario, gli spazi pubblici rilassanti si trovano in strutture meno densamente costruite. A Darmstadt, questo si traduce in una forte divisione degli spazi pubblici che

provocano stress, ad ovest e nel centro della città, e spazi pubblici rilassanti nella parte orientale di Darmstadt. Questo studio si concentra sulla percezione dei luoghi da parte di un pubblico specifico. Dal punto di vista dell'architettura, i metodi di osservazione del Public Life-Studies, in particolare la loro attenzione alla realtà degli spazi, all'uso quotidiano e alla partecipazione dei cittadini, possono diventare una base importante per la ricerca futura sui fattori spaziali urbani che influenzano lo stress urbano. Per poter tuttavia identificare e quantificare gli effetti psicofisiologici su stress e rilassamento, è in un certo senso necessario integrare in questa metodologia la tecnologia dei sensori mobili per la raccolta della frequenza cardiaca, della conduttività della pelle o dell'attività cerebrale, il che permette una visione obiettiva il meno possibile limitata, grazie a questa metodologia di misurazione. In questa direzione il BMW Guggenheim Lab ha condotto una ricerca, attraverso percorsi guidati a New York, Berlino e Mumbai, per scoprire quale effetto hanno determinati spazi urbani sul benessere e sui livelli di attività (Ellard e Montgomery, 2013). In ognuna di queste città i partecipanti dovevano seguire un percorso con sei soste lungo la strada, dove dovevano valutare su uno smartphone il proprio stato di benessere e la propria attività. Inoltre, dopo aver raggiunto una stazione di sosta, per un minuto venivano raccolti i valori fisiologici dell'attività grazie ai sensori di conduzione della pelle.

I primi risultati dello studio riportano valutazioni significativamente positive del benessere nelle aree verdi dei tre percorsi, indicando un effetto positivo dato da facciate trasparenti e ambienti silenziosi. Un risultato temporaneo dell'attività registrata fisiologicamente sul percorso in New York mostra nella media piccole differenze tra le stazioni, rispetto, come sottolineano gli autori, ai grandi cambiamenti rilevabili a livello individuale (Ellard e Montgomery, 2013). L'impostazione sperimentale di Ellard e Montgomery fornisce pochi approfondimenti su quali criteri furono scelti per selezionare i luoghi analizzati. Approcci confrontabili, che per es. analizzano l'influsso dell'ambiente sulla frequenza cardiaca e sulla variabilità della frequenza cardiaca, presi come indicatori dello stress, distinguono grosso modo tra spazi urbani e spazi verdi (Song et al., 2013). Aspinall e colleghi, che hanno voluto indagare le conseguenze sull'attività cerebrale con l'elettroencefalogramma (EEG) mobile, distinguono un percorso attraverso la città in tre zone. In breve, hanno descritto gli usi, le persone e il traffico, gli stili architettonici e i livelli di rumore, illustrandoli con immagini. Gli autori non hanno fornito informazioni sulla scelta dei criteri, che non sono stati applicati a tutte le zone, e che in linea generale non sono stati convalidati da misurazioni (Aspinall et al., 2013). Sembra essere utile un'analisi sistematica dell'ambiente per capire meglio i singoli fattori di influenza e per poterli analizzare con impostazioni sperimentali.

Nella prima parte del presente studio, nel quale sono stati considerati degli spazi, sono stati definiti luoghi che finora non avevamo preso in considerazione e che potrebbero essere studiati in un secondo tempo. Per ridurre la distribuzione geografica degli spazi liberamente considerati, ci si dovrebbe riferire a ciò nei sondaggi futuri di questo tipo, per

selezionare luoghi all'interno di un ambito definito. Inoltre, sarebbe stato utile far valutare allo stesso modo i luoghi liberamente scelti per poterli confrontare con i luoghi dati in seguito. La scelta delle posizioni può non aver compreso ambienti rilevanti, nonostante la cura metodologica e la standardizzazione. La scelta degli spazi nella seconda parte dell'indagine è selettiva, in modo che si possa parlare solo di una tendenza. Tuttavia, la scelta fatta e la tendenza osservata forniscono indicazioni su punti chiave (punti iniziali e finali) per indagini sistematiche future. Ad esempio, potrebbero essere interessanti percorsi fatti in diverse strutture, come Bosselmann (1998) li ha utilizzati per tests di corsa di circa 350 metri. Prove con tests fatte su corse più lunghe condotte dai soggetti in esame potrebbero portare a connessioni tra aree con differenti fattori ambientali, come le sopradette infrastrutture (densità di popolazione e accesso allo spazio verde), disoccupazione e condizioni di lavoro, fattori di stress ambientale (inquinamento atmosferico, rumore, inquinamento, luce) e condizioni sociali. A seconda della configurazione sperimentale di riferimento, è possibile selezionare determinati punti di inizio e fine entro un determinato intervallo di movimento, in base al fatto che sono stati percepiti in questo sondaggio come causa di stress o di rilassamento. Quando si scelgono percorsi diversi, la scelta di sezioni concrete specifiche del percorso può essere integrata dalle indicazioni fornite da singoli aspetti e profili, che emergono nel complesso delle domande.

Un'analisi più sistematica dell'ambiente sembra essere utile per studiare i fattori di influenza individuali, grazie alle impostazioni sperimentali fatte nelle aree urbane, con la tecnologia dei sensori mobili

Il campione non può essere considerato rappresentativo a causa della sua omogeneità. Tuttavia, a causa delle dimensioni del campione, il sondaggio può essere considerato un sondaggio preliminare per successive inchieste ed indagini. Nelle prossime fasi della ricerca deve aver luogo un ulteriore dibattito sui singoli aspetti qui trattati. La ricerca, su quali fattori influenzano lo stress urbano, può trarre beneficio dai nuovi modi di acquisire dati, riguardanti la posizione del luogo, grazie a sensori mobili di uso quotidiano come gli smartphone. Altrettanto importante è un ampio discorso interdisciplinare, che consenta di cogliere il più completamente possibile le complesse relazioni tra ambiente costruito, vissuto e comportamento. La domanda relativa a quali aspetti singoli siano particolarmente adatti ad essere indagati, come ad esempio un esame più approfondito attraverso giochi per smartphone (smartphone-games), dipende in ultima analisi anche da aspetti connessi alla disponibilità e alla praticabilità della raccolta di dati ad alta risoluzione. I risultati qui presentati suggeriscono di focalizzare prima gli aspetti urbani del rumore e del traffico, che possono essere chiaramente ordinati. Altri aspetti dovrebbero essere riconsiderati e resi più concreti, per riassumere ad esempio categorie simili.

Gli autori stanno attualmente esplorando il potenziale dei Serious Games come applicazioni ludiche per indagare quali sono i fattori che influenzano la salute, e successivamente comunicarne i risultati.

Come già indicato, i risultati di questo studio, ossia luoghi percepiti stressanti o rilassanti a Darmstadt, potrebbero essere correlati alle statistiche sulle malattie mentali a Darmstadt, se risolte possibilmente in relazione alle residenze delle persone affette. Le conoscenze acquisite qui indicate possono essere utilizzate come punto di partenza, per coinvolgere gli attori del settore sanitario, quali i servizi di assistenza, gli uffici sanitari, le casse mutue per le malattie e gli istituti di statistica, e per pianificare sondaggi congiunti. Da un lato, la relazione tra percezione della città e i possibili effetti sulle malattie potrebbe essere studiata esaminando i profili di stress qui rilevati nel confronto tra città e quartieri, tenendo conto di fattori socio-spaziali come reddito, istruzione e densità di popolazione. Al fine di indagare ulteriormente in futuro l'influsso degli ambienti urbani sullo stress e sul benessere, la raccolta di dati dovrebbe essere accompagnata da misurazioni oggettive e fisiologiche dei parametri vitali e dei parametri di stress. In questo contesto, gli autori stanno attualmente esplorando il potenziale dei Serious Games (giochi seri) come applicazioni ludiche, che, oltre a intrattenere, vogliono comunicare contenuti seri come l'apprendimento, la sicurezza o la salute (Göbel, Hardy, Wendel e Steinmetz, 2010). Knöll (2012) descrive il gioco dei Serious Games come una "... attività urbana, nel mentre essi vogliono incoraggiare i giocatori a cooperare, discutere e riflettere sul tema "salute in città". Le potenzialità e le sfide di un tale approccio per la comunicazione di argomenti riguardanti la salute (Knöll, 2013) e la loro applicazione in processi partecipativi e di progettazione (Knöll, Moar, Boyd Davis & Saunders, 2014) sono riassunti altrove. Nel contesto di un insegnamento interdisciplinare presso la TU di Darmstadt, nel quale gli autori di questo articolo sono coinvolti attivamente, studenti di architettura, psicologia e tecnologia elettrica/informatica stanno sviluppando insieme prototipi di Urban Health Games (giochi di benessere urbano) che, per esempio, dovrebbero stimolare più attività fisica durante la pausa pranzo (Knöll, Konert, et al. 2014). Le prime pubblicazioni di questo approccio descrivono come le attuali ricerche sull'ambiente pianificato e sul muoversi al suo interno, secondo le Active Design Guidelines (City of New York, 2010) possano essere utilizzate per progettare e sperimentare giochi digitali di movimento nella città (Knöll, Dutz, Hardy & Göbel, 2013). In una fase successiva, devono essere sviluppati giochi per smartphone ad hoc sviluppati, che mettono in evidenza la percezione e l'elaborazione dello stress fisiologico durante il movimento attraverso gli spazi pubblici. In questo approccio interdisciplinare devono ulteriormente venir indagati quei luoghi percepiti come problematici, attraverso l'acquisizione di parametri psicofisiologici come la frequenza cardiaca, e i risultati devono essere integrati con gli effetti immediati. In questo modo possono essere presi in considerazione sia i processi di progettazione e di pianificazione urbana così come gli aspetti relativi alla salute.

Contatti

Prof. Dr.-Ing. Martin Knöll

Fachbereich Architektur

Technische Universität Darmstadt

EI-Lissitzky-Str. 1

D-64287 Darmstadt

knoell@stadt.tu-darmstadt.de

Bibliografia

Alexander, C. (1977). *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. New York: Oxford University Press.

Aspinall, P., Mavros, P., Coyne, R. & Roe, J. (2013). The urban brain: analysing outdoor physical activity with mobile EEG. *British Journal of Sports Medicine*.

doi: 10.1136/bjsports-2012-091877

Berding, U., Kuklinski, O., Niederlein, K. & Selle, K.

(2003). *Städte als Standortfaktor: Öffentlicher Raum*. Hrsg. und Auftraggeber: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.

Schriftenreihe Werkstatt: Praxis Nr. 2/2003, Bonn. Abgerufen

unter: <http://www.bbr.bund.de/BBSR/DE/>

Veroeffentlichungen/BMVBS/WP/1998_2006/2003_

Heft2.html?nn=423872

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2014).

Städtische Öffentlichkeit – öffentliche Stadträume. Verfügbar

unter: <http://d-nb.info/1047813378/34>

City of New York, (2010). *Active Design Guidelines – Promoting Physical Activity and Health in Design*. (D. Burney, T.

- Farley, J. Sadik-Khan & A. Burden, Eds.) New York.
- Dye, C. (2008). Health and Urban Living. *Science*, 766.
- Ellard, C. & Montgomery, C. (2013). *Testing, Testing! A psychological study on city spaces and how they affect our bodies and minds*. Aufgerufen Januar 27 2014, BMW Guggenheim Lab: <http://www.bmwguggenheimlab.org/whereis-the-lab/mumbai-lab/mumbai-lab-city-projects/testing-testing-mumbai>
- Frank, L. D., Engelke, P. O. & Schmid, T. L. (2003). *Health and Community Design: The Impact of the Built Environment on Physical Activity*. Washington, DC: Island Press.
- Gehl, J. (2011). *Life Between Buildings*. Washington: Island Press. (Original work published 1987)
- Gehl, J. & Svarre, B. (2013). *How to Study Public Life*. Washington: Island Press.
- Göbel, S., Hardy, S., Wendel, V. & Steinmetz, R. (2010). Serious Games for Health – Personalized Exergames. In A. D. Bimbo, S.-F. Chang & A. W. M. Smeulders (Eds.), *ACM Multimedia* (pp. 1663-1666). New York: ACM.
- Guski, R. (1987). *Lärm. Wirkungen unerwünschter Geräusche*. Bern: Huber.
- Hillier, B. (2007). *Space as the Machine. A Configuration Theory of Architecture*. London: Space Syntax.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Random House.
- Kennedy, D. P., Gläscher, J., Tyszka, J. M. & Adolphs, R.

(2009). Personal Space Regulation by the Human Amygdala. *Natural Neuroscience*, 12(10), 1226-1227.

Knöll, M. (2012). *Urban Health Games. Collaborative, Expressive & Reflective* (Doctoral dissertation, Universität Stuttgart Fakultät Architektur und Stadtplanung – Institut Grundlagen Moderner Architektur und Entwerfen, Germany). Aufgerufen Juni 5 2014, <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2012/7782/>

Knöll, M. (2013). Digitale kontextbezogene Spiele als Kommunikationsmittel in der Gesundheitsvorsorge. In T. Alkemeyer,

A. Gelhard & N. Ricken (Hrsg.), *Techniken der Subjektivierung* (S. 273-84.). München: Wilhelm Fink.

Knöll, M., Dutz, T., Hardy, S. & Göbel, S. (2013). Active Design – How the built environment matters to mobile games for health. In *Context Matters! Exploring and Reframing Games and Play in Context! Proceedings of the Vienna Games Conference 2013* (pp. 181-93). Vienna: New Academic Press.

Knöll, M., Moar, M., Boyd Davis, S. & Saunders, M. (2014). Spontaneous Interventions for Health. In A. Brooks, S.

Branham & L. Jain (Eds.), *Technologies of inclusive well-being: Serious games, alternative realities, and play therapy* (pp. 245-260). New York: Springer.

Knöll, M., Konert, J., Neuheuser, K., Hardy, S., Dutz, T., Gutjahr, M., Rudolph-Cleff, A., Vogt, J. & Göbel, S. (2014). *Interdisciplinary Course on Urban Health Games –*

Concept and first results of a new interdisciplinary course on location-based games for health. Vortrag auf

Podiumsdiskussion: EC-TEL2014 Workshop on SMART CITY

LEARNING: opportunities and challenges, Graz. Verfügbar

unter: <http://www.mifav.uniroma2.it/inevent/events/>

[sclo_ectel2014/docs/sclo-ectel2014_submission_8.pdf](http://www.mifav.uniroma2.it/inevent/events/sclo_ectel2014/docs/sclo-ectel2014_submission_8.pdf)

Kunsmann, J. (2013). Stress and the City – Überforderung, Langeweile und Einsamkeit. *Baunetzwoche*, 339, 2-21.

Lederbogen, F., Haddad, L. & Meyer-Lindenberg, A. (2013). Urban social stress – Risk factor for mental disorders. The case of schizophrenia. *Environmental Pollution*, 183, 2-6.

Lederbogen, F., Kirsch, P., Haddad, L., Streit, F., Tost, H., Schuch & Wüst, C. (2011). City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans. *Nature*, 474, 498-501.

Lynch, K. (1981). *Good City Form*. Cambridge, MA: MIT Press.

Markus, C. C. & Barnes, M. (1999). *Healing Gardens, Therapeutic Benefits, and Design Recommendations*. New York: Wiley.

NYC Departments of Planning, Design and Construction, and Health and Mental Hygiene. (2013). *Active Design Supplement: Shaping Sidewalks*. New York.

Rochlin, G. (1999). Safe Operation as a Social Construct. *Ergonomics*, 42(11), 1549-1560.

Ross, C. E. & Mirowsky, J. (2001). Neighborhood Disadvantage, Disorder and Health. *Journal of Health and Social*

Behaviour, 42, 258-76.

Sitte, C. (2002). *Der Städtebau – Nach seinen künstlerischen Grundsätzen vermehrt um „Großstadtgrün“* Basel: Birkhäuser.

(Original work published 1909)

Song, C., Joung, D., Ikei, H., Igarashi, M., Aga, M. P.-J., Miwa, M., Takagaki, M. & Miyazaki, Y. (2013). Physiological and psychological effects of walking on young males in urban parks in winter. *Journal of Physiological Anthropology*, 32 (18).

Technische Universität Darmstadt Telekommunikation.

(2012). *da_sense*. Verfügbar unter: <http://www.dasense.de>

Trémezaygues, L. & Reichrath, J. (2010). Zur Bedeutung des Vitamin-D-Stoffwechsels in der humanen Haut. *Der Hautarzt*. 61(6), 478-486. DOI: 10.1007/s00105-009-1893-z

Van den Berg, A. E., Maas, J. & Verheij, R. A. (2010). Green space as a buffer between stressfull life events and health. *Social Science & Medicine*, 70(8), 1203-1210.

Whyte, W. H. (1980). *The Social Life of Small Public Spaces*. New York: Project for Public Spaces.

Versione finale del manoscritto il 15 settembre 2014