

DISS. ETH No. 17071

Urban Parks between Safety and Aesthetics  
Exploring urban green space using  
Visualisation and Conjoint Analysis methods

A dissertation submitted to  
ETH Zurich

For the degree of

Doctor of Technical Sciences

presented by  
ISABELLA MARGHERITA MAMBRETTI  
Arch. Politecnico di Milano

Born 4 July, 1969

Citizen of Italy

Accepted on the recommendation of

Prof. Dr. Willy A. Schmid, examiner  
ETH Zurich, Switzerland

Prof. Maurizio Boriani, co-examiner  
Politecnico di Milano, Italy

Prof. Frédéric C. Girot, co-examiner  
ETH Zurich, Switzerland

Prof. Dr. Harry J. P. Timmermans, co-examiner  
TUE Eindhoven, The Netherlands

Zurich 2007

## ABSTRACT

This work describes the exploration of the use of urban parks using visualisation and conjoint analysis methods. The research aim is to explore the use of a landscape analysis approach combining visualisation and quantitative methods for the assessment of existing situations and of proposed variations in urban parks. The aim of the study is to present a framework that integrates visual simulations and analytical methods to provide an innovative approach to investigate these sites. The proposed method can be used to measure several typologies of open green space, whether in the form of traditional or contemporary parks and gardens.

The combined use of visualisation and conjoint analysis experiments is adopted to identify whether and how different visual alternatives affect public preferences, in particular, to understand how an individual experiences specific landscape alternatives. The experiment enables the determination of the influence of specific attributes and the combination of green space arrangements that can maximise public use. Individual responses to alternative scenarios are observed to acquire a broader knowledge of the public's preference for these sites, and consequently to provide useful direction for the management of green areas. Two traditional parks in the heart of Zurich are investigated: Platzspitz and Zurichhorn.

The experimental aspect of the visual simulations is to selectively manipulate certain characteristics in the park scenarios, holding all other characteristics constant. The simulations have to be defensible in that it can be shown how they were produced and how accurate they are. As it would be difficult to achieve the same representation conditions in the form of a text description or a photomontage, the alternative scenarios are represented through the use of controlled, highly detailed visual simulations. The computer-based simulations generated for the study derive from information stored in a geographical information system (GIS). The main subject of the visualisations is the vegetation, which was inventoried, geo-referenced in a database and then converted into highly detailed 3D visualisations.

The general purpose is to collect information about different visual perspectives and opinions about green space. The experimental core of the research pertains to the combined use of conjoint analysis and visualisation. Unlike traditional stated preference studies, the experiment is based on computer-generated images rather than text-based descriptions of park alternatives. Previous stated preference studies measuring preferences for streetscapes adopted visualisation

designs to explore the physical aspects of the urban environment, however, visualisation has not been used to the same extent in stated preference studies of urban parks.

Three main directions are explored with the stated preference approach. The first two parts of the experiment consider how and to what degree variations to physical attributes (park characteristics) and visualisation (image characteristics) affect the perception of personal safety and aesthetic quality and the overall preferences for urban parks. Whether the results pertaining to the validity of the models can be generally applied is analysed by observing two different park contexts. The third direction explores the use of two different presentation formats.

The study is expected to generate a more detailed knowledge of the use of visualisation as an analytical tool for studying the landscape (Schmid, 2001). The work also documents the experience of using a virtual display to represent urban parks, following as much as possible the acknowledged five criteria for good simulations: “representativeness, accuracy, visual clarity, interest and legitimacy” (Sheppard, 1989). It is believed that the outcome of the experiment may contribute to the knowledge on how to use the landscape simulation approach as a basis for investigating and learning about urban parks.

We believe that the observation of respondents’ behaviour for simulated urban park environments can be helpful in investigating and modelling the visitor attitudes of real park sites. The range of significant results obtained by the analyses motivates this assumption. The general outcome confirms that the use of a controlled and highly detailed visualisation format offers a valid basis, or in any case, a complementary approach, where textual description is not able to provide a detailed explanation for conjoint analysis evaluation methods. This result encourages the development of a broader investigation in the direction of combining social science and visualisation.

## RIASSUNTO

Questo lavoro esplora i parchi urbani usando la rappresentazione virtuale e sistemi di analisi statistica. La ricerca è rivolta all'analisi del paesaggio combinando visualizzazione e metodi quantitativi per la valutazione di situazioni esistenti e di possibili variazioni nei parchi urbani. Lo studio presenta un sistema per integrare simulazioni visuali e metodi analitici per esplorare questi spazi. Il metodo proposto può essere applicato a varie tipologie di verde urbano, dai parchi e giardini tradizionali a tipologie contemporanee.

L'utilizzo della rappresentazione virtuale e dei sistemi di "*conjoint analysis*" è motivato dall'interesse di verificare se e in che misura diverse alternative visuali possono influenzare la preferenza del pubblico, e soprattutto per capire come funziona l'esperienza percettiva di differenti alternative del paesaggio. L'esperimento consente di determinare l'influenza di specifici attributi e la combinazione di verde urbano in grado di massimizzare il benessere dei visitatori. Le risposte dei singoli individui per diversi scenari forniscono una conoscenza approfondita riguardo alla preferenza del pubblico e di conseguenza, possono costituire un'importante informazione per la gestione degli spazi verdi. La ricerca analizza due parchi tradizionali nel cuore di Zurigo: Platzspitz e Zurichhorn.

La base sperimentale della simulazione visuale è di manipolare selettivamente specifiche caratteristiche degli scenari, mantenendo tutte le altre costanti. Le simulazioni devono inoltre essere difendibili, ossia deve essere possibile dimostrare come sono state prodotte e con quale grado di precisione. Poiché sia la descrizione verbale sia la tecnica del fotomontaggio difficilmente possono garantire queste condizioni, gli scenari sono rappresentati mediante simulazioni virtuali controllate e dettagliate. Le simulazioni virtuali generate per lo studio derivano da Sistemi Informativi Geografici. Il mondo vegetale è principale oggetto della rappresentazione; la vegetazione è stata catalogata, inserita nel sistema georeferenziato ed in seguito rappresentata mediante modelli tridimensionali iper-realistici.

L'obiettivo generale di questo lavoro consiste nel cogliere informazione sui modi di percepire e di usare il verde urbano. La parte sperimentale della ricerca, consiste nell'utilizzo di sistemi di "*conjoint analysis*" combinati con la rappresentazione virtuale. Infatti, diversamente dai tradizionali studi di "*stated preference*", l'esperimento utilizza immagini virtuali al posto di formati testuali per descrivere gli scenari alternativi. L'utilizzo di immagini virtuali per

esperimenti di “*stated preference*” è già stato esplorato nel contesto di scenari urbani; mentre il verde urbano è ancora un ambito inesplorato.

Il metodo di “*stated preference*” è rivolto all’analisi di tre obiettivi: le prime due parti dell’esperimento analizzano come e in che misura variazioni formali (caratteristiche del parco) e variazioni prettamente visuali (caratteristiche delle immagini) possono influenzare diversi gradi di percezione di sicurezza personale, qualità estetica e preferenza generale. La validità dei risultati è messa alla prova applicando i modelli in due diversi parchi. L’ultimo obiettivo esplora due differenti formati di presentazione dell’esperimento.

Questo studio intende fornire una dettagliata conoscenza dei meccanismi pertinenti all’uso della simulazione virtuale come metodo di analisi (Schmid, 2001). Il lavoro inoltre documenta l’utilizzo del mezzo virtuale per una rappresentazione di parchi urbani, nel tentativo di perseguire i cinque principali criteri necessari per una buona simulazione virtuale: rappresentatività, accuratezza, chiarezza visuale, interesse e legittimità (Sheppard, 1989). L’esperimento può contribuire alla conoscenza sul metodo per la simulazione virtuale del paesaggio come base per metodi di indagine sui parchi urbani.

Crediamo che l’osservazione del comportamento di persone intervistate mediante scenari virtuali di parchi urbani possa essere utile per dare un profilo delle diverse attitudini dei cittadini verso i parchi reali. Come dimostrato dai risultati ottenuti nell’esperimento descritto in questa ricerca. Il risultato generale conferma che l’utilizzo della rappresentazione virtuale, può costituire una buona base, o in ogni modo un approccio complementare, in esperimenti fondati sul metodo di “*conjoint analysis*” dove la descrizione verbale non è in grado di fornire una spiegazione completa e dettagliata. Questo risultato pertanto incoraggia lo sviluppo di ulteriore ricerca integrata tra scienze sociali e realtà virtuale.