

3D MODELING & BIM

Progettazione, design, proposte per la ricostruzione



.....

DIPARTIMENTO DI STORIA
DISEGNO E RESTAURO
DELL'ARCHITETTURA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Laboratorio
di Studi Visuali e Digitali
in Architettura

Il volume raccoglie i contributi, dei relatori e degli studiosi, pervenuti in occasione del Workshop *3DModeling&BIM. Progettazione, design, proposte per la ricostruzione*, che si è svolto a Roma, Facoltà di Architettura - Sapienza Università di Roma, il 19 e 20 Aprile 2017.

La valutazione dei contributi pubblicati è avvenuta con la modalità del double blind review.

This book collects contributions, of speakers and scholars, received during the Workshop *3Dmodeling & BIM. Applications and possible future developments*, which took place in Rome, Faculty of Architecture - Sapienza University of Rome, on the 19th and 20th April 2017.

Contributions are printed under double blind review mode.

Organizing Committee

- **Director**
Tommaso Empler, Sapienza Università di Roma (Italy)

- **Scientific Coordinator 3D Modeling**
Fabio Quici, Sapienza Università di Roma (Italy)

- **Scientific Coordinator BIM**
Francesco Ruperto, Sapienza Università di Roma (Italy)

- **Coordinator Organization**
Ivan Paduano, Sapienza Università di Roma (Italy)

- Carlo Bianchini
- Michele Calvano
- Marco Carpiceci
- Andrea Casale
- Emanuela Chiavoni
- Carlo Inglese
- Elena Ippoliti
- Alfonso Ippolito
- Leonardo Paris
- Graziano Mario Valenti

Scientific Committee

- Carlo Bianchini, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Cecilia Maria Bolognesi, Politecnico di Milano (Italy)
- Paolo Capizzi, Udine 3D Forum (Italy)
- Roberto de Rubertis, XY Digitale (Italy)
- Tommaso Empler, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Donatella Fiorani, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Elena Gigliarelli, itabc-CNR (Italy)
- Laura Inzerillo, Università di Palermo (Italy)
- Elena Ippoliti, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Massimiliano Lo Turco, Politecnico di Torino (Italy)
- Anna Moreno, ENEA (Italy)
- Luca Nardone, Udine 3D Forum (Italy)
- Giovanna Massari, Università di Trento (Italy)
- Jean Pierre Monclin, moka-studio architectural visualisation (Germany)
- Anna Osello, Politecnico di Torino (Italy)
- Ivan Paduano, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Leonardo Paris, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Sandro Parrinello, Università di Pavia (Italy)
- Fabio Quici, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Manuel Ròdenas, UPCT Universidad Politécnica de Cartagena (Spain)
- Michela Rossi, Politecnico di Milano (Italy)
- Francesco Ruperto, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Livio Sacchi, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti – Pescara (Italy)
- Cettina Santagati, Università di Catania (Italy)
- Alberto Sdegno, Università di Trieste (Italy)
- Graziano Mario Valenti, Sapienza Università di Roma (Italy)
- Valeria Zacchei, PhD BIM Expert (Italy)

Graphic Design

- **Atelier Crilo**
Cristian Farinella, Lorena Greco

Indice

Summary

////////////////////////////////////	
Presentazione	
Anna Maria Giovenale	16
Carlo Bianchini	18
Introduzione	20
<i>Progettazione, Design e Proposte per la ricostruzione</i>	
Tommaso Emler	
////////////////////////////////////	
Sessione BIM	28
nelle nuove realizzazioni	
BIM e nuove realizzazioni	30
—	
<i>BIM and new realizations</i>	
Francesco Ruperto	
BIM e Opere Pubbliche. Lo schema di	32
decreto ministeriale di obbligatorietà dei	
metodi e strumenti di modellazione	
—	
<i>BIM in Public procurement. Italian ministerial decree draft about methods and building information electronic modelling tools mandatory for public works</i>	
Francesco Ruperto	
ECO.H. Il catalogo tecnologico come	46
strumento di guida e controllo del processo	
di edificazione	
—	
<i>ECO.H. Technological products catalogue: a tool to steer and monitoring the building process</i>	
Eugenio Arbizzani • Paolo Civiero	

Validare il modello BIM per costruire GIS-BIM 62

—

Valid the BIM model to build GIS-BIM module

Cecilia Bolognesi • Alberto Pavan

Superfici Responsive e BIM 74

—

Responsive Surfaces and BIM

Michele Calvano • Mario Sacco

Realizzazione del Nuovo Ospedale della Sibaritide: strategie di collaborazione per le concessioni in ambiente BIM 88

—

Construction of the new Hospital of the Sibaritide: collaboration strategies for concessions in the BIM environment

Cristina Greco

La Casa Albero di Perugini - il BIM ante litteram 104

—

Perugini's Tree House - BIM ante litteram

Alberto Raimondi • Fabrizio Ripoli

BIM e fabbricazione digitale per l'industria delle costruzioni in cold formed steel 120

—

BIM and digital fabrication for the construction industry in cold formed steel

Sergio Russo Ermolli • Giuliano Galluccio

Stabilire una strategia vincente in un processo BIM 130

—

Establish a winning strategy in a BIM process

Andrea Reina Rojas • Matteo Sarrocco

////////////////////////////////////

**Sessione BIM
nel patrimonio edilizio esistente** 140

**BIM per il patrimonio
edilizio esistente** 142

—

BIM for the existing building heritage

Graziano Mario Valenti

**Un modello di rappresentazione
per il restauro** 148

—

A representation model for restoration

Marta Acierno

La trasparenza dei modelli 3D: il caso della Chiesa bizantina a Masada in Israele 164

—

The transparency of 3D models: the case of the byzantine Church at Masada in Israel

Monica Bercigli

<p>Modellazione H-BIM e ricostruzione delle trasformazioni del costruito storico</p> <p>—</p> <p><i>H-BIM modeling and historical reconstruction of architectural heritage</i></p> <p>Antonella Di Luggo • Margherita Pulcrano • Simona Scandurra Cristiana Tarantino</p>	178	<p>Gestione e integrazione dei dati nel modello conoscitivo del patrimonio edilizio esistente</p> <p>—</p> <p><i>Managing and integrating data for modelling the existent building heritage</i></p> <p>Alberto Cristofolini • Giovanna A. Massari</p>	246
<p>Heritage BIM: riflessioni metodologiche ed interoperabilità con le simulazioni numeriche</p> <p>—</p> <p><i>Heritage BIM: methodological reflections and interoperability with numerical simulations</i></p> <p>Filippo Calcerano • Michele Calvano Luciano Cessari • Elena Gigliarelli Francesco Ruperto • Mario Sacco</p>	196	<p>Modelli descrittivi per la gestione degli interventi di manutenzione sulla facciata della basilica di San Michele a Pavia</p> <p>—</p> <p><i>Descriptive models for the management of the maintenance work on the facade of the Basilica of San Michele in Pavia</i></p> <p>Chiara Miatton • Sandro Parrinello</p>	260
<p>VRIM workflow: semantic H-BIM objects using parametric geometries</p> <p>Elisabetta Caterina Giovannini</p>	212	<p>POLIBIM. Il modello BIM AS-IS per il facility management degli edifici del Politecnico di Bari</p> <p>—</p> <p><i>POLIBIM. The BIM AS-IS model for the facility management of Politecnico of Bari's buildings</i></p> <p>Angela Dell'Acqua • Mario Di Puppo Giovanni Mongiello • Riccardo Tavalare Cesare Verdoscia</p>	278
<p>Fotogrammetria e HBIM: un percorso per la conoscenza e la conservazione di Villa Sarmatoris a Salmour, Piemonte</p> <p>—</p> <p><i>Photogrammetry and HBIM for the knowledge and conservation of Villa Sarmatoris in Salmour, Piedmont</i></p> <p>Filiberto Chiabrando • Stefania Farina Alberto Galleano • Massimiliano Lo Turco • Monica Naretto</p>	230	<p>////////////////////////////////////</p>	
		<p>Sessione 3D Modeling</p>	294
		<p>BIM e 3D Modeling</p> <p>—</p> <p><i>BIM and 3D Modeling</i></p> <p>Fabio Quici</p>	296

La rappresentazione informatica per
l'analisi e la divulgazione dei trattati
storico scientifici del disegno 300

—
*The digital representation for the analy-
sis and the dissemination of the historical
scientific treaties of drawing*

**Leonardo Baglioni • Marco Fasolo
Matteo Flavio Mancini**

Un modello virtuale scientifico e filologi-
co per la ricostruzione del tessuto urbano
ottocentesco del Quartiere Alessandrino
nell'area Archeologica Centrale di Roma 318

—
*A scientific and philological virtual model
for the reconstruction of the nineteenth
century urban fabric of the Alessandrino
Neighborhood in Rome's Central Archeolo-
gical area*

Daniele Calisi • Maria Grazia Cianci

Dal web al 3D Modeling. I3M per la descri-
zione dello spazio antropizzato 338

—
*From web to 3d modeling. I3M for descrip-
tion of antropized space*

**Michele Calvano • Andrea Casale
Francesca Guadagnoli • Elena Ippoliti**

Tra memoria e progetto. La modellazione
delle volte sul foglio 10 del Codice B di
Leonardo da Vinci 356

—
*Between memory and project. Modeling
the vaults in the sheet 10 of the Codex B of
Leonardo da Vinci*

**Irene Di Bernardino • Marco Carpicci
Fabio Colonnese**

Fotografia e foto-realismo, sulla prove-
nienza del rendering fotografico 370

—
*Photography and photorealism,
on the origin of photographic rendering*

Cristian Farinella

Disegno, modello e natura:
il form-finding 100 anni dopo
crescita e forma 384

—
*Drawing, model and nature:
form- finding one hundred years
after on growth and form*

**Fabio Bianconi • Alessandro Buffi
Marco Filippucci**

Il disegno degli olivi tra forma e luce.
Le potenzialità analitiche della rappre-
sentazione parametrica nell'interdiscipli-
narietà della ricerca 398

—
*Drawing form and light of olive trees.
The analytic potentiality of parametric
representation into the interdisciplinarity
of research*

Fabio Bianconi • Marco Filippucci

Modeling with light.
Il ruolo della luce nella costruzione
dell'immagine rendering 414

—
*Modeling with light. The role of light in the
construction of the rendering image*

Lorena Greco

Il modello territoriale: dal rilievo laser scanner alla stampa 3D 426

—
The territorial model: from laser scanner survey to 3D printing research

Egidio Di Maggio • Mariangela Liuzzo

Tre ipotesi sugli sviluppi futuri della modellazione 3D 440

—
Three hypothesis about future development of modeling 3D

Alessandro Luigini

L'architettura reale come tela per l'architettura rappresentata: il video mapping 454

—
The real architecture like a display for the architecture represented: the video mapping

**Giovanni Mongiello • Alessandra Morea
Riccardo Tavolare • Cesare Verdoscia**

Rilievo fotogrammetrico e visualizzazione in autostereoscopia di piccole sculture. La Venere di Frasassi come pilot-case per i Musei Archeologici 466

—
Photogrammetric acquisition and 3d visualization of small sculptures. The Frasassi's Venus pilot case for Archaeological Museums

**Adriano Mancini • Romina Nespeca
Ramona Quattrini**

Velodromo delle Cascine di Firenze tecnologia digitale al servizio dello sport 482

—
Velodrome of the Cascine of Florence digital technology at the service of sport

Stefano Bertocci • Marco Ricciarini

Metodologie di modellazione digitale per l'ottimizzazione del processo produttivo navale 494

—
Digital modeling methods for nautical production optimization

Michele Russo

////////////////////////////////////
La aziende informano 508
News from the sponsor

Il BIM – Questo noto sconosciuto 511
Tutto quello che avreste voluto sapere ma non avete mai osato chiedere...

Graphisoft

Dal rilievo alla modellazione BIM, dalla presentazione alla realtà aumentata 525

—
From survey to BIM-MODELING, from presentation to virtual reality

**Vectorworks
Pier Luigi Antonini • Zeno Da Ros**

Virtual Design Construction 537
STR TeamSystem

Workshop Board 541
Organizers

Sponsor 542
Supported by

Partner 543

Velodromo delle Cascine di Firenze tecnologia digitale al servizio dello sport

Velodrome of the Cascine of Florence digital technology at the service of sport

AUTHORS

Stefano Bertocci
Marco Ricciarini

Department of Architecture of the University of Florence. DIDA

EMAIL

marco.ricciarini@uinifi.it

KEYWORDS

BIM, Velodromo delle Cascine di Firenze, Sport facilities

BIM, Velodromo delle Cascine di Firenze, Sport facilities

ABSTRACT

La ricerca sperimentale condotta sul caso studio del Velodromo delle Cascine di Firenze, spiega come azioni di riqualificazione del patrimonio esistente non possono prescindere da approfondimenti storici, da un adeguato rilievo e dall'analisi delle relazioni umane che in questo impianto si svolgono.

The experimental research conducted on the case study of the Cascine's Velodrome of Florence explains how retraining of existing patrimony cannot depend on historical analysis, on an appropriate survey and from analysis of the human relations that in this system are held.

1. Introduzione

Possiamo rilevare come oggi lo sport sia radicato nel nostro tessuto economico e sociale, costituendo una parte integrante dello stile di vita e dei comportamenti individuali di un numero sempre crescente di cittadini. La nostra quotidianità è ormai segnata dall'invasione onnipresenza dello sport, le varie attività agonistiche scandiscono il ciclo dei mesi e delle settimane della stragrande maggioranza dei nostri ragazzi così come gli spettacoli sportivi del fine settimana richiamano migliaia di appassionati nei vari stadi o palazzetti dello sport.

In Italia dal 2010 la pratica sportiva è un fenomeno in continua crescita, che paradossalmente deve affrontare la difficile situazione dello stato dell'arte dell'impiantistica sportiva. È emblematico l'enorme divario che c'è tra la qualità delle strutture in relazione alla quantità di persone che usufruiscono di tali luoghi. Il Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze sta dedicando da alcuni anni particolare attenzione alle tematiche relative l'impiantistica sportiva, conducendo ricerche specifiche e sperimentazioni didattiche relative alle problematiche presenti in tali impianti con il fine di individuare possibili percorsi virtuosi per la riqualificazione degli stessi.

Questo lavoro di ricerca riguarda l'interazione che nei sistemi di documentazione digitale si instaura fra insiemi complessi dei dati acquisiti con strumentazioni Laser scanner 3D e fotocamere e la loro utilizzazione attraverso l'apporto degli applicativi Building Information Modelling (BIM) per il controllo tecnico-prestazionale degli interventi di retrofit edilizio.

2. Oggetto di intervento

Il Velodromo delle Cascine collocato all'interno del Parco delle Cascine di Firenze, il più grande parco pubblico di Firenze, che si estende su una superficie pari a 117 ettari, che va dall'attuale Piazza Vittorio Veneto fino ad arrivare al "Ponte all'Indiano".

Fino al XVI secolo non si hanno specifiche notizie riguardanti le Cascine. Prima di allora la zona consisteva in una striscia di terra incolta caratterizzata da una fitta vegetazione boschiva e delimitata dalle acque dell'Arno e del Mugnone. Questo è il motivo per cui la proprietà era nota come "Tenuta dell'Isola" o più semplicemente "l'Isola". Quest'area era attraversata da numerosi corsi d'acqua originati dall'espandersi dell'alveo dell'Arno che la suddividevano in una serie di isolotti in successione. Le prime fonti certe che attestano la presenza delle Cascine risalgono all'avvento al potere di Alessandro de' Medici. Dopo essere stato nominato primo Duca di Firenze, prese la decisione di deviare il corso del Mugnone per bonificare, alcuni possedimenti acquistati nel 1531, che costituiscono una piccola parte di quello che è il Parco a noi noto. I lavori di risanamento idrico furono portati avanti nel 1563 da Cosimo I il giovane che,

1. Introduction

We can point out how sport is rooted today in our economic and social system, constituting a basic part of the lifestyle and of the individual behavior of an increasing number of citizens. Our daily life is now marked by the spreading omnipresence of sport, the various agonistic activities mark the cycle of the months and weeks of the great majority of our children as well as sports events in the weekend draw thousands of fans to different stadiums and sports halls.

In Italy in 2010 sport activity is an increasing phenomenon, which, paradoxically, has to face the difficult situation of the condition of the sport plant's engineering. The huge gap that exists between the quality of the structures in relation to the amount of people who use these places is emblematic. The Department of Architecture at the University of Florence has been focusing from some years on issues related to sports facilities, conducting specific researches and didactic experiments related to the problems in those plants, with the aim of identifying possible virtuous paths for the redevelopment of the plants themselves.

This research work concerns the interaction established in the digital documentation systems between complex sets of data, acquired with instrumentations 3D laser scanners and cameras, and their use through the contribution of the Building Information Modeling applications (BIM) for the technical performance control of building retrofits.

2. Intervention Subject

The Cascine Velodrome, placed inside the Cascine Park of Florence, the largest public park in Florence, which covers an area 117 hectares wide, which goes from the current Piazza Vittorio Veneto up to the "Ponte all'Indiano".

Until the sixteenth century we do not have a specific information regarding the Cascine. Before that, the area consisted of

dopo l'alluvione del 1557, decise di realizzare il Canale delle Mulina d'Ognissanti, conosciuto oggi anche come Fosso Bandito o Macinante, con la funzione di raccogliere l'acqua piovana e di costituire il nuovo confine settentrionale. Il canale si stacca dalla Vagaloggia, parco vicino al ponte alla Carraia, e dopo aver rasentato le Cascine raggiunge il Bisenzio presso San Mauro a Signa. L'isola entra così a far parte dei luoghi ad uso esclusivo dei Medici, ricoprendo le funzioni di bandita di caccia e di cascina. Quest'ultimo vocabolo deriva dall'antico "cascio", inteso come luogo in cui pascolano animali da latte e si producono burro e formaggio.

Il termine "Cascine dell'Isola" fa la sua prima comparsa alla fine del '500 nei rapporti e nei referti redatti dall'Ufficio dei Capitani di Parte Guelfa a cui spettava il controllo e la manutenzione dei fiumi.

Non sappiamo esattamente quando il parco ha iniziato ad assolvere la funzione pubblica. Secondo alcuni storici ciò avvenne attorno alla fine del '600 quando venne istituita, in ricorrenza dell'Ascensione, quella che a noi oggi è nota come "Festa del Grillo". Soltanto in quel giorno la tenuta granducale sarebbe stata aperta a tutta la popolazione. Per altri invece l'inizio dell'apertura al pubblico, sempre solo per un giorno, deve essere posticipata di almeno un secolo.

Quello che è certo è che la graduale apertura del parco a tutti i cittadini fu un'iniziativa della famiglia Lorena che succedette ai Medici nel governo della città.

Il Velodromo nasce nel 1870, quando un gruppo di appassionati, realizza su un terreno ricevuto dal Comune di Firenze in concessione, una pista piana in terra battuta dove allenarsi nelle corse di velocità podistiche e ciclistiche.

Nel 1894 vennero iniziati i primi lavori per il rifacimento della pista in cemento, così da renderla idonea e funzionale allo svolgersi delle gare. Nel 1911 nello spazio centrale in erba ricavato dalla struttura ellittica del Velodromo viene allestito un campo da calcio; a causa di questa nuova disposizione l'impianto richiese degli spazi dove collocare gli spettatori quindi nel '22 vennero costruiti due blocchi di tribune per gli spettatori delle gare e partite. Anche la pista ciclistica venne completamente rifatta, sempre in cemento, ma con una diversa pendenza e, al suo interno, venne tracciata un'altra pista piana in terra rossa utilizzata per gli arrivi in volata in caso di pioggia e anche per le corse podistiche. Nel prato centrale resterà sempre allestito il campo di calcio.

L'impianto resterà con questa disposizione fino al '47 quando dovette essere restaurato in seguito ai danni subiti in guerra durante un bombardamento. Negli anni '50, sui terreni retrostanti il Velodromo, vennero realizzati dei campi da tennis. Pochi anni dopo fu necessario demolire le vecchie tribune per edificare una nuova tribuna unica, nel cui spazio sottostante vennero collocati gli spogliatoi e i servizi. Nei primi anni Novanta fu ristrutturato tutto il sottotribuna, ridistribuiti gli spazi interni al piano terreno, realizzato il primo piano, destinato a sede delle società presenti nell'impianto.

an uncultivated strip of land characterized by a dense forest vegetation and bounded by the rivers Arno and Mugnone. This is the reason why the property was known as "the Island Estate" or simply "the Island."

This area was crossed by various rivers originated from the expanding of the Arno's riverbed that subdivided it in a series of small islands in succession. The first reliable sources that prove the existence of Cascine date back to the time of Alessandro de' Medici. After being named first Duke of Florence, he took the decision of moving the Mugnone to reclaim some possessions acquired in 1531, which constitute a small part of the Park as we know it now. The water restoration works were carried out in 1563 by Cosimo I the young who, after the flood in 1557, decided to build the Canal of Mulina of Ognissanti, known today as "Fosso Bandito" or Macinante, with the purpose of collecting the rainwaters and of constituting the new northern border. The channel detaches from Vagaloggia, that is a park near the Carraia bridge, and after having grazed the Cascine it reaches the Bisenzio river at San Mauro a Signa.

The island thus becomes part of the places for the exclusive Medici's use, covering the functions of banned hunting and farm. The latter word derives from "cascio", intended as a place as a place where dairy animals graze and where butter and cheese are produced.

The word "Cascine dell'isola" makes its first appearance at the end of 1500 in the reports prepared by the Office of the Captains of the Guelph Party, to which belonged the control and maintenance of the rivers.

We do not know exactly when the park started to perform its public function. Some historians say that it happened around the end of 1600, when it was established, while celebrating the Ascension, the one we know today as "Festa del Grillo." Only on that day the grand ducal estate would be open to the entire population. For others, instead, the public-opening starting, again only for a day, should be deferred for at least a century.

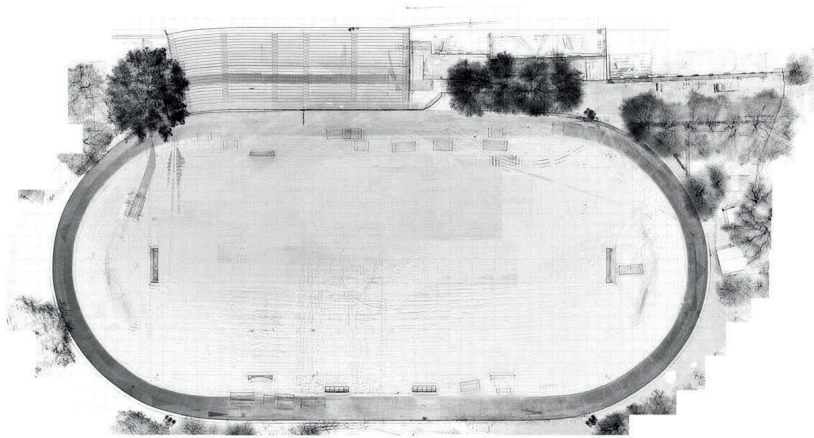


Fig. 1 Planimetria Generale del Velodromo del Parco delle Cascine di Firenze

Fig. 1 General Plan of the Velodrome of Florence's Cascine Park.

3. Soluzione proposta

Il velodromo intitolato all'olimpionico fiorentino Enzo Sacchi (medaglia d'oro ai Giochi Olimpici del 1952 a Helsinki), oggi richiede una serie di azioni e interventi edilizi volti ad aumentare e diffondere un'immagine di nuova credibilità, identità del luogo e consapevolezza dei valori del contesto; azioni ed interventi necessari a rinnovare il profondo carattere sociale e storico che appartiene a tale impianto.

Siamo consapevoli che le possibili azioni di riqualificazione e di riconfigurazione del patrimonio edilizio esistente hanno bisogno di un'attenta analisi conoscitiva dimensionale. Sulla base di queste considerazioni, per valutare esattamente quali fossero i punti cardine su cui orientare le successive azioni di riqualificazione dell'impianto è stato effettuato un rilievo con strumentazioni digitali ed è stata prodotta una serie di elaborati tematici finalizzati ad una fedele rappresentazione dello stato di fatto utili anche per una consapevole lettura critica del costruito

Questo lavoro è stato l'occasione per porre in atto un protocollo metodologico che parta dall'utilizzo delle moderne tecniche di rilievo per la conoscenza dei manufatti quali la fotogrammetria e il rilievo laser scanner terrestre. Proprio per la finalità tecnico/progettuale dell'intervento si è ricorsi infine alla restituzione attraverso con la modellazione digitale parametrica BIM degli elementi strutturali della pista.

Nel corso degli ultimi anni al velodromo delle Cascine sono state effettuate diverse campagne d'indagine, condotte tramite adeguate tecniche ed efficaci strumenti di rilevamento digitale a nostra disposizione. Attraverso l'interazione dei vari metodi di rilievo digitale come le tecniche di rilevamento laser scanner, del rilievo topografico, per la costituzione della rete poligonale di riferimento,

What is sure is that the gradual opening of the park to all the citizens was an initiative of the Lorena family that succeeded to the Medici in the city government.

The Velodrome was built in 1870, when a group of fans realizes, on an area rented by the Municipality of Florence, a flat dirt track where to train in speed runs and cycling races.

In 1894 the first works of renovation of the concrete track were started, in order to make it suitable and functional for the races. In 1911 in the grass central space obtained from the elliptical structure of the Velodrome a football field was set up; because of this new disposition, the facility required some spaces where to place the viewers, so in 1922 two blocks of stands for the spectators of the races and games were built. Even the cycling track was completely rebuilt, again in cement, but with a different slope and, in its interior, it was traced another flat dirt track used for the sprint arrivals in case of rain and also for the running races. The football field will

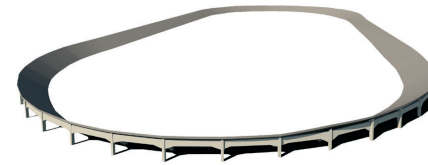


Fig. 2 Immagine renderizzata del modello 3D BIM dello stato di fatto della pista, il risultato è stato ottenuto dalla rielaborazione delle geometrie ottenute dal rilievo diretto e dalle geometrie ricavate dalla nuvola dei punti.

Fig. 2 Rendered image of BIM 3D model of the actual state of the track, the result was obtained by reworking the geometries obtained by direct survey and the geometries derived from the point cloud.

della fotogrammetria e del rilievo diretto, è stato possibile costituire un'importante banca dati utilizzata la restituzione del rilievo e la sperimentazione delle le potenzialità del metodo BIM nel campo del Disegno.

Nel caso specifico abbiamo analizzato il complesso sotto l'aspetto della valutazione del degrado degli elementi architettonici, in particolare le efflorescenze e i distacchi d'intonaco sul blocco del complesso, dove sono allocate le varie attività ricreative, ma soprattutto valutato lo stato di fatto della pista in cemento armato.

Tutti i dati acquisiti in fase di rilievo, relativi alla pista, sono stati utilizzati come riferimento per la modellazione BIM.

La vera peculiarità del BIM, sta nel fatto che il modello non è solamente una rappresentazione in termini puramente geometrici del costruito, ma un "contenitore di informazioni sull'edificio" in cui inserire dati grafici e degli specifici attributi tecnici anche relativi al ciclo di vita previsto.

L'ottimizzazione dei processi ci consente, come in questo caso, di una ricostruzione virtuale della pista, una ricostruzione, attraverso l'impiego di componenti che sono gli equivalenti virtuali di quelli utilizzati nella realtà (travi e pilastri.). Nuovamente, questi "prototipi virtuali" degli elementi costruttivi, non sono delle semplici geometrie, ma possiedono un'intelligenza propria e sono quindi in grado di relazionarsi tra loro. I vari elementi BIM interconnessi tra loro ci permettono la creazione di un modello 3D intelligente per

always remain in the central lawn.

The facility will keep this arrangement until 1947, when it had to be restored after the damages suffered during a bombing war. In the 1950s, on the lands behind the Velodrome, some tennis courts were made. A few years later it was necessary to demolish the old forums to build a new single forum. The changing rooms and the restrooms were placed in the space below. In the early nineties the whole space under the stands was restored, the interior spaces on the ground floor redistributed, the first floor was built and it has been designated as the head-quarter of the teams involved in the court.

3. Proposed Solution

The velodrome entitled to Olympic Florentine Enzo Sacchi (gold medal at the Olympic Games of 1952 in Helsinki) now takes a series of actions and construction projects aimed at increasing and spreading new image of credibility, identity of the place and awareness of the context values; actions and interventions needed to renew the deep social and historical character that belongs to that facility. We are aware that the possible actions of redevelopment and reconfiguration of existing buildings need careful dimensional cognitive analysis. On the basis of these considerations, to value exactly what were the key points on which to orient the subsequent plant regeneration actions, has been performed a survey with digital instrumentation and a series of thematic processed has been produced aimed at a faithful representation of the status quo also useful for informed critical reading of the built.

This work was an opportunity to put in place a methodological protocol which starts from the use of relevant techniques for knowledge of artifacts such as photogrammetry and terrestrial laser scanning survey. Precisely because of the technical/design intervention purposes it appeals to finally return through with the digital BIM

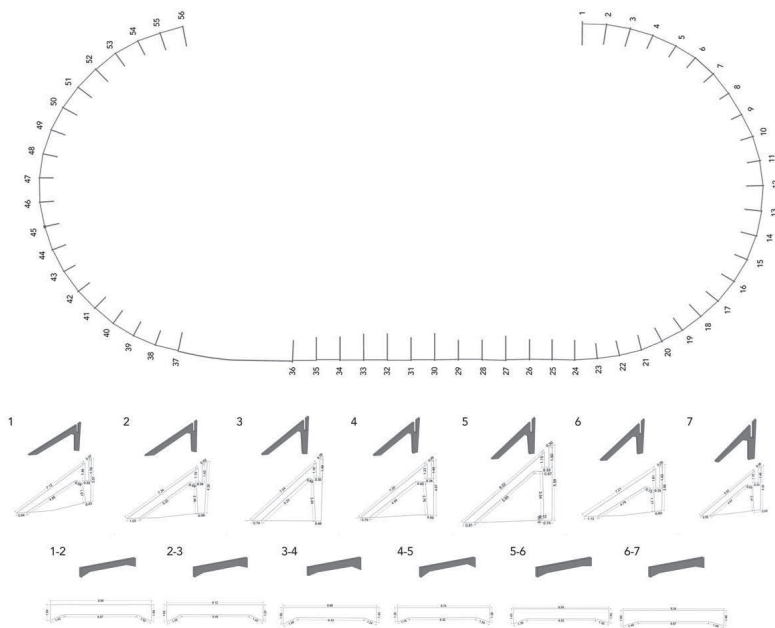


Fig. 3 Abaco degli elementi strutturali modellati con BIM dello stato di fatto della pista, il risultato è stato ottenuto dalla rielaborazione delle geometrie ottenute dal rilievo diretto e dalle geometrie ricavate dalla nuvola dei punti.

Fig. 3 Abaco of the structural elements modeled with BIM state of fact of the track, the result was obtained by reworking of the geometries obtained by the direct relief and from the geometries obtained from the point cloud.

parametric modeling of the structural elements of the track.

In recent years the Velodrome Cascine were carried out several investigative campaigns, conducted through techniques and effective digital detection tools adequate to us. Through the interaction of the various digital survey methods such as laser scanning detection techniques, surveying, for the provision of the basic polygonal network, photogrammetry and direct importance, it was possible to be an important database used restitution the survey and testing of the potential of BIM in the field of design.

diversi tra loro, come è emerso dall'indagine effettuata tramite rilievo diretto, non abbiamo elaborato un elemento BIM standardizzato dei pilastri o delle travi al fine di realizzare il modello parametrico della pista stessa, ma è stato modellato ogni singolo pilastro e ogni singola trave per ottenere una coerenza architettonica del modello e per redigere un corretto abaco degli elementi propedeutico all'impostazione di specifici programmi di manutenzione degli elementi in cemento armato, in considerazione del limite temporale di questo materiale.

Proprio grazie a tutte le informazioni individuate da un determinato livello di definizione del modello architettonico BIM, la sua funzione non si esaurisce con le fasi progettazione e costruzione dell'edificio, ma anzi prosegue durante l'intero ciclo di vita del manufatto, durante la fase di gestione (Facility management) in cui sono investite risorse economiche di molto superiori a quelle di costruzione, contribuendo per esempio ad una più efficace e razionale pianificazione delle operazioni di manutenzione.

4. Metodologie adottate

L'analisi conoscitiva del Velodromo delle Cascine di Firenze si è basata su di un appropriato modus operandi, combinando adeguate tecniche ed efficaci strumenti di rilievo; le metodologie adottate nella ricerca vista la complessità di rilevare una struttura parabolica, che presenta abbondanza di elementi strutturali di egual forma, ma di diversa dimensione, per certi versi, ci ha costretti ad utilizzare ed integrare differenti metodologie di rilievo: rilievo mediante stazione totale, laser scanner, fotogrammetria digitale e rilievo diretto.

Il rilievo è quindi stato effettuato integrando diverse tecniche: rilievo tradizionale con stazione totale (TCRA 705), laser scanner (Z+F Imager 5010C) e fotocamera digitali fornite dal Laboratorio Fotografico di Architettura di Firenze.

In primo luogo abbiamo eseguito una serie di prese di rilievo eseguite con strumentazioni tecnologiche, con la stazione totale abbiamo individuato una serie di punti naturali e marker bicolore, posizionati in maniera strategica, il tutto per definire in maniera corretta come l'edificio è inserito nel contesto. punti battuti dalla stazione totale sono fondamentali per le successive operazioni di elaborazione dati, infatti i primi riferimenti servono per georeferenziare i fotogrammi acquisiti tramite il rilievo fotogrammetrico, mentre i marker a scacchiera servono per georeferenziare correttamente le scansioni effettuate con il laser scanner.

In secondo luogo abbiamo effettuato delle operazioni di rilevamento utilizzando il metodo classico del rilievo diretto; questo si è reso necessario per conoscere la geometria esatta delle travi e dei pilastri che compongono la struttura della pista parabolica del Velodromo.

Terminate le fasi di raccolta dei dati necessari alla conoscenza e analisi del luogo siamo passati alla fase di restituzione dei dati acquisiti. Sono stati utilizzati diversi software: Starnet per la compensazione

In the specific case we analyzed the complex under the aspect of the evaluation of the degradation of the architectural elements, in particular the efflorescence and detached plaster on the complex block where they are allocated to the various recreational activities, but especially assessed the status quo of the armed concrete track. All data collected in the survey phase regards to the track have been used as a reference for BIM.

BIM is not just a purely geometric representation of the built, but a "container of building information" that insert data charts (like the drawings) and the specific technical attributes (such as data sheets and characteristics) also expected lifecycle.

Process optimization allows us, as in this case, a virtual reconstruction of the track, a reconstruction, through the use of components that are virtual equivalents of those used in reality (beams and columns). Again, these "virtual prototypes" to components, are not simple geometries, but possess an own intelligence and are therefore able to relate each other. BIM elements interconnected allow us to create an intelligent 3D model to plan, design, build and manage any project. We can thus generate schedules, drawing sheets, 2D and 3D directly from the model.

All this information inherent in our virtual body, allow us to analyze in depth allowing them to weigh up the best choices of possible redevelopment.

The BIM purpose is not only analysis; certainly of primary importance it is also the aspect related to the display, which through the use of virtual materials, allows to anticipate the appearance of a building in the context, as well as to evaluate different design solutions. The BIM model contains in addition a whole series of numerical data, for which there is only a graphical representation (quantity, volumes, surfaces), but it is possible to extrapolate and bring in tabular form through specific schedules. If the optimization of the machining processes, management and control of the projects is

della rete plano-altimetrica, Agisoft Photoscan per l'elaborazione dei fotogrammi acquisiti con le macchine digitali e Cyclone per l'elaborazione delle scansioni.

Al termine di questi processi sono state ottenute due nuvole di punti, unite utilizzando il software 3D Reshaper come strumento di controllo. L'unione delle due nuvole di punti è stata immediata grazie alla loro corretta georeferenziazione.

La nuvola di punti così ottenuta è stata pulita e suddivisa in parti con 3D Reshaper per la successiva importazione in Autodesk Revit per la modellazione.

5. Conclusioni

La possibilità di avere strumenti di rappresentazione evoluti per descrivere il patrimonio architettonico e la possibilità di elaborare informazioni e dati utili per la conoscenza dello stato di salute del vasto parco impiantistico sportivo nazionale è un'esigenza ampiamente sentita nel mondo dello sport, non solo nell'ottica di attuare percorsi e programmi generali di riqualificazione, ma soprattutto allo scopo di programmare una rifunzionalizzazione dei quei luoghi deputati alla formazione e crescita di molti giovani.

L'esperienza condotta sull'impianto del Velodromo delle Cascine di Firenze, oltretutto mette in evidenza l'importanza delle discipline dell'area della rappresentazione e del disegno, diventa uno strumento metodologico utilizzato come base di partenza utile a immaginare una prospettiva di riqualificazione dell'impiantistica sportiva di tipo evolutivo volte a sviluppare le potenzialità del luogo e del contesto.



a concrete response in the design of new buildings, considered standardized processing of the architectural elements with BIM, it is necessary to highlight how a cataloging process on existing assets is more complex, as the formal inequality of the elements that make up the object of investigation.

Right in the specific case of the Velodrome we found this objective difficulty; given that all the elements that make up the support structure of the track (columns and beams) are different from each other, as has emerged from the investigation carried out through direct relief, we have developed a standardized element BIM pillar or beam for realising the parametric model of the track itself but was modeled each pillar and every single beam to get an architectural model consistency, and to draw up a proper preparatory elements specific setting schedule maintenance programs reinforced concrete elements, considering the time limit of this material.

Thanks to all the information contained, its function does not end with the design phases and construction of the building, but rather continues during the entire life cycle of the article, during the management phase (Facility management) in which they are invested economic resources far superior to those of construction, for example contributing to a more effective and rational planning of maintenance operations.

4. Methodologies adopted

The cognitive analysis of the Velodrome Cascine of Florence was based on an appropriate modus operandi, combining technical adequate and effective relief instruments; the methods adopted in the view search complexity of detecting a parabolic structure, which has plenty of structural elements of the same shape, but of different sizes, in some respects, has forced us to use and integrate different survey methods: by total station relief, laser scanner, digital photogrammetry and direct importance.

The survey was then carried out by inte-



Fig. 4 Restituzione grafica della tribuna collegata alla pista parabolica del Velodromo.

Fig. 4 Restituzione grafica della tribuna collegata alla pista parabolica del Velodromo.

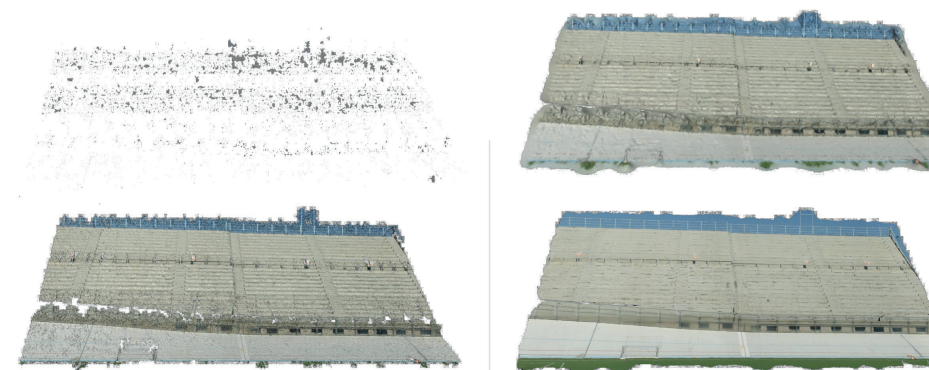


Fig. 5 Le immagini dimostrano una sintesi del processo eseguito per ottenere le informazioni necessarie per la modellazione della tribuna del Velodromo abbiamo integrato i dati acquisiti dal rilievo diretto con la nuvola dei punti.

Fig. 5 The images show a summary of the process carried out to obtain the information needed for the modeling of the Velodrome grandstand, we integrated the data acquired from the direct survey with the point cloud.

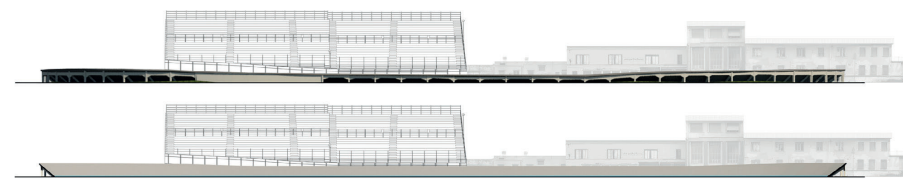


Fig. 6 Restituzione grafica del complesso del velodromo delle Cascine.

Fig. 6 Graphic restitution of the Cascine's Velodrome of Florence.

Bibliografia

BERTOCCI, S.; BINI, M.; (2012), *Manuale di rilievo architettonico e urbano*, CittàStudi, Torino

EASTMAN, C., TEICHOLZ, P., SACKS, R., LISTON K.; Edizione italiana a cura di DI GIUDA Giuseppe Martino, e VILLA (2016) *Valentina Il BIM. Guida completa al Building Information Modeling per committenti, architetti, ingegneri, gestori immobiliari e imprese*, Hoepli, Roma

Pozzoli, S., BONAZZA, M. (2016), *Autodesk Revit Architecture 2017. Guida alla progettazione BIM*, Hoepli, Roma

MIGLIARI, R. (2002). *Frontiere del rilievo. Dalla matita alle scansioni 3D*, Gangemi, Roma

Arnaboldi, M. A. (1982), *Atlante degli Impianti Sportivi*, Hoepli Editore, Roma

grating different techniques: traditional survey with total station (TCRA 705), laser scanner (Z + F Imager 5010C) and digital cameras provided by the Photographic Laboratory of Architecture in Florence.

We first performed a series, with the total station survey took performed with technological tools we have identified a number of natural points and two-tone markers, strategically placed, all to correctly define how the building is included in the context. points beaten by the total station are fundamental for the subsequent data processing operations, in fact, the first references are used to geo-reference frames acquired by the photogrammetric survey, while the checkerboard markers serve to georeference correctly scans performed with the laser scanner.

Secondly we performed the detection operations using the classical method of the direct relief; this it was necessary to know the exact geometry of the beams and pillars that make up the structure of the parabolic track Velodrome.

Once the data collection necessary steps to knowledge and analysis of the place we went to the restitution phase of the acquired data.

They have been used different software: Starnet for compensating the plano-altimetric network, Agisoft PhotoScan for the processing of frames acquired with digital cameras and Cyclone for the processing of the scans.

At the end of these processes we have been obtained two clouds of points, together using the 3D software Reshaper as a control tool. The union of the two point clouds was immediate thanks to their correct georeferencing.

The point cloud obtained was cleaned and divided into parts with 3D Reshaper for importing into Autodesk Revit for modeling.

5. Conclusions

The ability to have representation tools evolved to describe the architectural heritage and the ability to process information and data relevant to the mastering of the vast national sports park plant health is a need widely felt in the sports world, not only in ' optical paths and to implement general retraining programs, but above all in order to schedule a re-functionalization of those places deputies to the development and the proliferation of many young people.

The experiment carried out on the system of the Velodrome Cascine of Florence, as well as highlight the importance of the disciplines of the area of the representation and design, it becomes a methodological tool used as a base useful to imagine a redevelopment perspective of evolutionary sports facilities aimed at developing the potential of the place and the context.

References

BERTOCCI, S.; BINI M.; (2012), *Manuale di rilievo architettonico e urbano*, CittàStudi, Torino

EASTMAN, C., TEICHOLZ, P., SACKS, R., LISTON, K.; Edizione italiana a cura di DI GIUDA Giuseppe Martino, e VILLA (2016) *Valentina Il BIM. Guida completa al Building Information Modeling per committenti, architetti, ingegneri, gestori immobiliari e imprese*, Hoepli, Roma

Pozzoli, S., BONAZZA, M. (2016), *Autodesk Revit Architecture 2017. Guida alla progettazione BIM*, Hoepli, Roma

MIGLIARI, R. (2002). *Frontiere del rilievo. Dalla matita alle scansioni 3D*, Gangemi, Roma

Arnaboldi, M. A. (1982), *Atlante degli Impianti Sportivi*, Hoepli Editore, Roma



Dichiarazione stesura paragrafi del contributo

I sottoscritti:

Professore **Stefano Bertocci** nato a Firenze in Provincia Firenze, il 29/04/1957 residente a Sesto Fiorentino in Provincia Firenze, in Via Fratelli Cairoli, 22;

Il Dottore di Ricerca **Marco Ricciarini** nato a Prato in Provincia di Prato, il 17/06/1979 residente a Cervia in Provincia di Ravenna, in Via Delle Azalee, 25;

consapevoli delle sanzioni penali in caso di dichiarazioni false e della conseguente decadenza dai benefici eventualmente conseguiti (ai sensi degli artt. 75 e 76 D.P.R. 445/2000) sotto la propria responsabilità

DICHIARANO CHE IN MERITO AL CONTRIBUTO DAL TITOLO

VELODROMO DELLE CASCINE DI FIRENZE TECNOLOGIA DIGITALE AL SERVIZIO DELLO SPORT

il prof. **STEFANO BERTOCCI** è l'autore dei paragrafi:

- ***1. Introduzione;***
- ***5. Conclusioni.***

il Dottore di Ricerca **MARCO RICCIARINI** è l'autore dei paragrafi:

- ***2. Oggetto di intervento;***
- ***3. Soluzione proposta;***
- ***4. Metodologie adottate.***

I sottoscritti dichiarano inoltre di essere informati, ai sensi del D.Lgs. n. 196/2003 (codice in materia di protezione dei dati personali) che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Firenze, 25 novembre 2019

Stefano Bertocci,

Marco Ricciarini

Marco Ricciarini

Santa Verdiana
Piazza Lorenzo Ghiberti, 27 - Firenze
tel. 3389015259 marco.ricciarini@unifi.it