

testi di/texts by

Elena **Bacis**

Jacopo **Bellina**

Alessandro **Carrera**

Giovanni **Castaldo**

Bruno **Dal Lago**

Paolo **Debiaggi**

Andrea **Fossati**

Silvia **Moretti**

Elisabetta **Rotta**

Fabrizio **Schiaffonati**

Andrea **Tartaglia**

a cura di/edited by

Paolo **Debiaggi**

Andrea **Tartaglia**



Lo sport per la rigenerazione urbana

Progetti per un centro natatorio a Milano - Porto di Mare

The use of sports for urban regeneration

Projects for an aquatic center in Milan - Porto di Mare



Book series STUDI E PROGETTI

Lo sport per la rigenerazione urbana
Progetti per un centro natatorio a Milano - Porto di Mare

The use of sports for urban regeneration
Projects for an aquatic center in Milan - Porto di Mare

a cura di / edited by

Paolo Debiaggi

Andrea Tartaglia

testi di/texts by

Elena Bacis

Jacopo Bellina

Alessandro Carrera

Giovanni Castaldo

Bruno Dal Lago

Paolo Debiaggi

Andrea Fossati

Silvia Moretti

Elisabetta Rotta

Fabrizio Schiaffonati

Andrea Tartaglia


MAGGIOLI
EDITORE

Book series STUDI E PROGETTI

directors
editorial board
scientific committee

Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli
Chiara Agosti, Giovanni Castaldo, Martino Mocchi, Raffaella Riva
Marco Biraghi, Luigi Ferrara, Francesco Karrer, Mario Losasso, Maria Teresa Lucarelli,
Jan Rosvall, Gianni Verga

edited by
Paolo Debiaggi
Andrea Tartaglia

graphic design
Andrea Fossati
Silvia Moretti

texts translation
Silvia Moretti



The present volume was made possible thanks to collaboration of Urban Curator TAT and Municipio 4 Milano.



The book has been subjected to blind peer review.

Cover:
Project 3D visualisation by C. Fignon, A.V. Stella, G. Beka, A. Zaliha, L. Xintian

ISBN 978-88-916-4647-7

© Copyright of the Authors.
Released in the month of December 2020.
Published by Maggioli Editore in Open Access with Creative Commons License
Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



Maggioli Editore is a trademark of Maggioli SpA
Company with certified quality system ISO 9001:2000
47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8
Tel. 0541/628111 • Fax 0541/622595
www.maggiolieditore.it • e-mail: clienti.editore@maggioli.it.

INDICE / CONTENTS

Prefazione / Preface	7
<i>Paolo Guido Bassi</i>	
Introduzione / Introduction	9
<i>Fabrizio Schiaffonati</i>	
Nota dei curatori / Editors' note	13
<i>Paolo Debiaggi, Andrea Tartaglia</i>	
1. Il Caso di Milano e la proposta per Porto di Mare / The Milanese Case and the proposal for Porto di Mare	
1.1 Le strutture per lo sport nella città di Milano / Sport structures in the the city of Milan	21
<i>Giovanni Castaldo</i>	
1.2 I centri natatori a Milano / Aquatic centers in Milan	37
<i>Elena Bacis, Jacopo Bellina</i>	
1.3 Un'idea per rigenerare Porto di Mare / An idea for the regeneration of Porto di Mare	47
<i>Andrea Tartaglia, Paolo Debiaggi</i>	
2. Progettare un centro natatorio / Designing an aquatic center	
2.1 La qualità nel progetto di un centro natatorio / The quality in the design of a swimming center	59
<i>Andrea Tartaglia, Paolo Debiaggi, Bruno Dal Lago</i>	
2.2 I temi energetici nel progetto di un centro natatorio / The energy themes in the design of a swimming center	71
<i>Elisabetta Rotta</i>	
2.3 I temi strutturali nel progetto di un centro natatorio / Structural conception of aquatic centers	81
<i>Alessandro Carrera, Bruno Dal Lago</i>	
2.4 Paradigmi progettuali per Porto di Mare / Design Models for Porto di Mare	93
<i>Andrea Fossati, Silvia Moretti</i>	

Preface

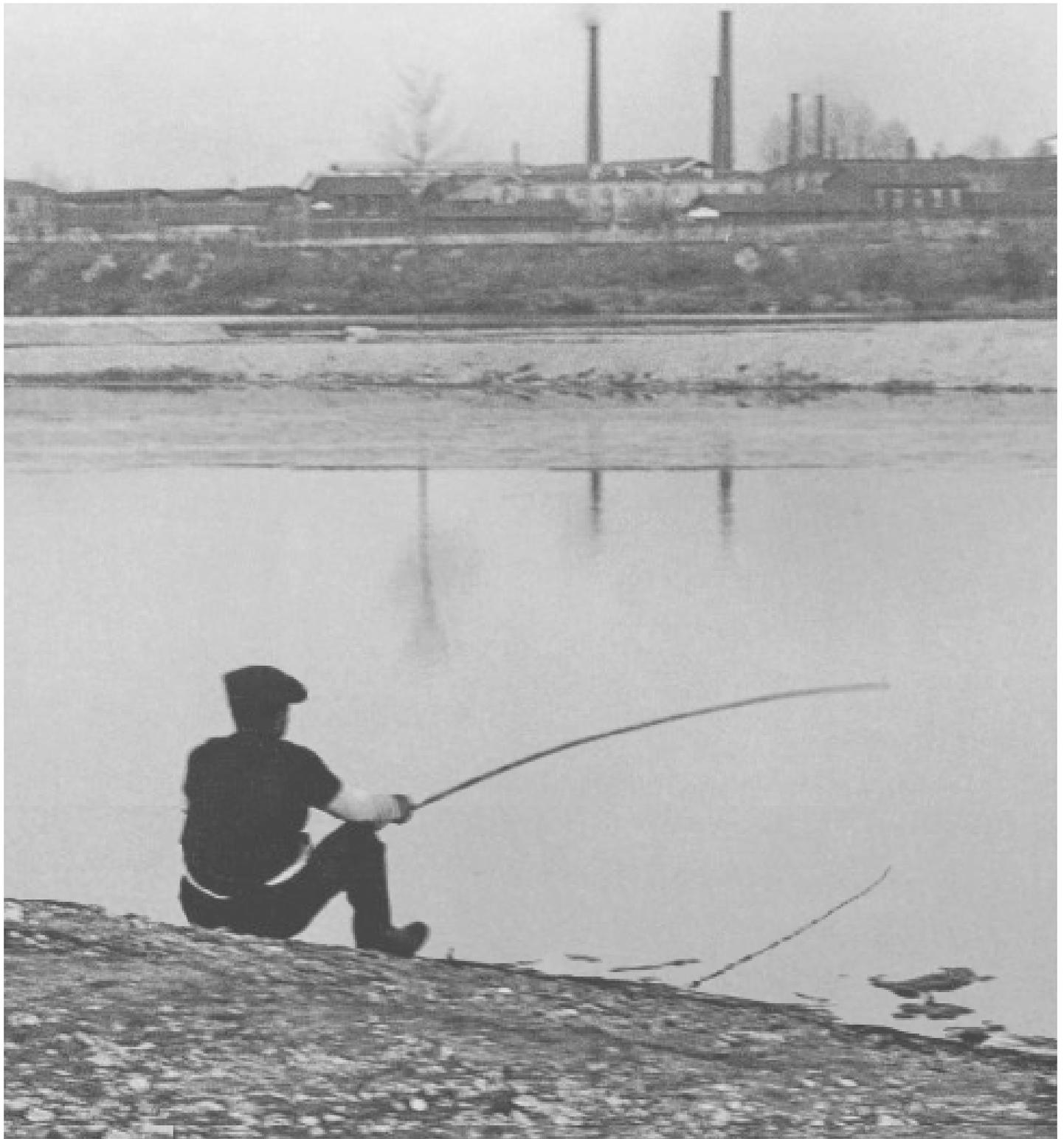
Does urban planning have a “heart”? the answer is without any doubt affirmative when one imagines to realize an element which is properly integrated in the pre-existing context and, that may also be able to “mend” the broken tissue of a territory’s history. Beyond its undeniable academic and scientific value, this is the case of the contribution given by the Urban Curator TAT Association during the conference organized in collaboration with our City Hall, the focus of which was the in-depth analysis of a hypothesis for a new Olympic swimming center in the south-east suburbs of Milan. University professors and researchers have displayed different projects and discussed of technical solutions, but in the air there was a fascinating suggestion: the idea of bringing back water in the Porto di Mare area. In this part of the city, only the name of the yellow Metro line recalls its old vocation. We have to leap back in time of almost a century in order to unravel the threads of a strange but forward-looking project: the creation of a river harbor that could substitute (or supplement) the Porta Ticinese’s Darsena. An unrealized dream which, in decades of stops and postponements building up to the definitive abandonment, left the area as a big uncompleted urban element. In time, different municipal administrations wondered “what to do” of the area. At first, It should have become the justice citadel, then the food one; after, there were rumors on the creation of sports infrastructures, and lastly, for some time, there even was the hypothesis of using the Porto di Mare area for the Expo. All such ideas were never taken to the next step. Today, the new Plan for the Governance of the Territory describes the areas as fit for a new Great Urban Function. For months, the proposal for a new city soccer stadium was brought back, but it rapidly faded in front of the more popular idea of the new San Siro Stadium (even though, also in this case, it doesn’t look that the “game” started with the clearest ideas in mind). I believe that we should question what type of development is needed, and should do so “from the bottom”, with academic contributions and involving the citizens and the territory, gives an important value to the discussion. We started well in advance by imagining doable, environmental friendly solutions that can also be useful for the entire city; and by opening a debate, showing what it really means to push for active participation on the matter. It wasn’t the presentation of already taken decisions, but a soliciting to be an active part in the shaping of the city’s future.

Paolo Guido Bassi
President of the Municipio 4 - Comune di Milano

Prefazione

Può l'urbanistica avere "cuore"? La risposta è senza dubbio affermativa, quando si immagina di realizzare qualcosa che si inserisce bene nel contesto preesistente e magari "ricuce" la trama interrotta della storia di un territorio. Al di là dell'indubbio valore accademico e scientifico, il contributo che Urban Curator TAT ha voluto regalarci con la giornata di approfondimento sull'ipotesi di un nuovo centro natatorio olimpionico nella periferia Sud-Est di Milano, realizzata in collaborazione con il nostro Municipio, rientra in questa fattispecie. Professori e ricercatori universitari hanno illustrato progetti e parlato di soluzioni tecniche, ma a fare da sfondo, c'era una suggestione affascinante: riportare l'acqua al Porto di Mare. In questo spicchio di città, c'è solo il nome della fermata della Metropolitana gialla a ricordarne la vocazione. Bisogna infatti fare un salto indietro di oltre un secolo, per riannodare i fili di un progetto tanto strano quanto per certi versi lungimirante: creare qui un porto fluviale capace di sostituire (o integrare) la Darsena di Porta Ticinese. Un sogno mai realizzato, che in decenni di stop e rinvii, fino al definitivo abbandono, ha lasciato questa zona come una grande incompiuta. Sul "cosa fare", si sono interrogate a lungo svariate amministrazioni comunali. Sulla carta, sarebbe dovuta arrivare la cittadella della giustizia, poi quella del gusto; si è parlato di realizzare strutture sportive, per qualche tempo si è persino valutata l'ipotesi di utilizzare l'area per l'Expo. Tutte ipotesi mai portate avanti. Oggi il nuovo Piano di Governo del territorio, individua lo spazio per una GFU. Per mesi, è tonata alla ribalta la proposta di un nuovo stadio, rapidamente tramontata davanti alla più gettonata soluzione del nuovo San Siro (anche se – per dirla tutta – la "partita" non sembra iniziata con le idee chiarissime nemmeno in questo caso). Interrogarsi su quale tipo di sviluppo, farlo 'dal basso', con il contributo dell'università e coinvolgendo cittadini e territorio, credo sia un valore aggiunto importante. Siamo partiti in largo anticipo, immaginando soluzioni praticabili, rispettose dell'ambiente e utili per la città. Aprendo un dibattito e dando una piccola prova di cosa sia davvero la partecipazione. Non una presentazione di decisioni già prese, ma una sollecitazione ad essere parte attiva sul futuro della città.

Paolo Guido Bassi
Presidente del Municipio 4 - Comune di Milano



1930 ca - Pescatore sul lago di Porto di Mare (Milano) / Fisherman on the Porto di Mare lake (Milan)

Introduzione

Introduction

*Fabrizio Schiaffonati**

La problematica delle strutture sportive della città di Milano è da lungo tempo al centro dell'attenzione dei diversi soggetti che operano in questo campo. Amministratori pubblici, gestori di impianti sportivi, utenti, nonché le varie federazioni con competenza nelle specifiche discipline. Il dibattito a Milano si è sempre riproposto in occasione dell'approssimarsi di grandi eventi per i quali la città poteva essere sede. Come ad esempio i Mondiali di Calcio del 1990, la candidatura per i Giochi Olimpici del 1992 a cui però non è stato dato seguito, ma anche per le altre manifestazioni nazionali e internazionali ospitabili a condizione di adeguate attrezzature.

L'interesse della città ad essere presente su uno scenario sovralocale, rimanda anche alla dotazione di infrastrutture di grande tradizione, come l'Arena Civica napoleonica e lo Stadio di San Siro. Lo Stadio Meazza, con l'Olimpico di Roma, è la struttura più capiente, certamente eccezionale per l'ingegneria e l'architettura della sua concezione. La grande storia calcistica della città per la presenza di due società competitive a livello internazionale, unita al valore anche simbolico dello Stadio a tre anelli, "La Scala del Calcio", pone oggi l'esigenza di un ammodernamento che tenga conto delle mutate forme di gestione dei club.

È questo il tema oggi al centro del dibattito, con la problematica ipotesi di demolizione e riedificazione in loco, o al trasferimento in altra zona della città, non esclusa l'ipotesi di due diverse strutture. Il confronto che si è aperto dovrebbe essere l'occasione per un più ampio dibattito sul complessivo sistema sportivo della città. Soprattutto in questa fase di aggiornamento del Piano urbanistico, che ambirebbe a individuare linee strategiche di rigenerazione urbana. Occasione unica, quindi, per affrontare tematiche come quelle del *loisir* e del tempo libero, e pertanto dell'attività sportiva sia praticata che fruita in forma di spettacolo. Stupisce che di ciò, negli strumenti di revisione portati all'approvazione, non sia stato fatto un organico approfondimento; anche in relazione alla

The issue of sports facilities in the city of Milan has long been at the center of attention of the different subjects operating in this field. Public administrators, managers of sports facilities, users, as well as the various federations with competence in specific disciplines. The debate in Milan has always reemerged on the occasion of major events which the city could have hosted. Such as the 1990 World Cup, the candidacy for the 1992 Olympic Games, which was not followed up, but also for other national and international events that could be hosted in case of availability of adequate facilities.

The interest of the city to be present on a international scenario also refers to the supply of infrastructures of great tradition, such as the Napoleonic Civic Arena and the San Siro Stadium. The Meazza Stadium, with the Olimpico in Rome, is the most capacious structure, certainly exceptional for the engineering and architecture of its conception. The great football history of the city due to the presence of two internationally competitive clubs, combined with the symbolic value of the three-ring stadium, "La Scala del Calcio", today calls for a modernization taking into account the changed management of the clubs.

This is the theme at the center of the current debate, with the problematic hypothesis of demolition and rebuilding on site, or the transfer to another area of the city, not excluding the hypothesis of two different structures. This confrontation should be an opportunity for a broader debate on the overall sports system of the city. Especially in this phase of updating the Urban Plan, which would aim to identify strategic lines of urban regeneration. Therefore, it is a unique opportunity to tackle issues such as leisure as well as sports activities both practiced and enjoyed. It is surprising that no organic study has been conducted in the review

* Presidente dell'Associazione culturale Urban Curator TAT / *President of the Urban Curator TAT Cultural Association.*

tools brought to the approval; also in relation to the environmental quality that these infrastructures may determine. For their low settlement density of an “equipped green”, which is one of the fundamental standards of urban functionalism.

It is not a coincidence that the San Siro area, extended to the hippodrome complex up to the Lido of Milan and to the park of the “Monte Stella” (the so-called “San Siro mountain”), configures in the west of Milan an area that could be assimilated to a real “sport city”; the renovated Palazzetto was also recently inaugurated. An area therefore destined to reaffirm its consolidated sporting vocation but, due to the metropolitan extension of the city, it can no longer fulfill the additional demand from the other urban areas.

On the opposite side of the city, the East part of Milan represents a context of even greater environmental and vocational value for the loisir and sport. The presence of the Porto di Mare park, from the Corvetto district up to the Abbey of Chiaravalle, of the sports facilities of Metanopoli, the Forlanini Park with its equipment, up to the large Idroscalo complex, represent an environmental system of great extension in direct connection with the developments of the Parco Sud. This is an already consolidated segment of the hypothesis of a green belt of reconnection of the various metropolitan realities. In this perspective, there is also the planting of a few millions of trees promoted by the Milanese administration.

This strategic vision suggests that an urban function with a high environmental impact on the park of Porto di Mare should be excluded. The park, however, needs to be completed and enhanced, also with reclamation interventions especially in the area along the streets of Fabio Massimo and San Dionigi, where abusive and degraded buildings have remained since the post-war period. It should also be remembered that Porto di Mare, today an important peri-urban park, refers in the toponym to its original lake function. First as a harbor for the Milan-Cremona-Po navigable canal and then, after the Second World War, as a spontaneous bathing lake.

In light of these considerations, the design study prepared by Paolo Debiaggi and Andrea Tartaglia, also developed in the didactic center at the School of Architecture of the Polytechnic of Milan, and proposed by the Urban Curator TAT Cultural

qualità ambientale che le infrastrutture a ciò dedicate determinano. Per la loro bassa densità insediativa di un “verde attrezzato”, che è uno degli standard fondamentali del funzionalismo urbanistico.

Non a caso, la zona di San Siro, estesa al complesso degli ippodromi fino al Lido di Milano e al parco del “Monte Stella” (la cosiddetta “montagnetta di San Siro”) configura nell’ovest milanese un ambito che potrebbe essere assimilato a una vera e propria “città dello sport”; recentemente è stato anche inaugurato il ristrutturato Palazzetto. Una zona quindi destinata a ribadire una sua consolidata vocazione sportiva ma, per l’estensione metropolitana della città, non può più assorbire l’ulteriore domanda degli altri quadranti urbani.

Un contesto di ancora maggiore valenza ambientale e vocazionale per il *loisir* e lo sport è rappresentato, al lato opposto, dall’Est milanese. La presenza del parco di Porto di Mare, dalle propaggini del Corvetto fino all’Abbazia di Chiaravalle, degli impianti sportivi di Metanopoli, il Parco Forlanini con le sue dotazioni, fino al grande complesso dell’Idroscalo, rappresentano un sistema ambientale di grande estensione in diretta connessione con gli sviluppi del Parco Sud. Un segmento già consolidato dell’ipotesi di una cintura verde di riconnessione delle diverse realtà metropolitane. In questa prospettiva, si colloca anche l’azione per la piantumazione di qualche milione di alberi promosso dall’amministrazione milanese.

Questa visione di sistema fa propendere per l’esclusione di una funzione urbana a grande impatto ambientale sul parco di Porto di Mare. Che peraltro ha bisogno di essere completato e valorizzato, anche con interventi di bonifica soprattutto nella fascia lungo le vie Fabio Massimo e San Dionigi, dove permangono fin dal dopoguerra costruzioni abusive e degradate. Si può anche ricordare che Porto di Mare, oggi importante parco periurbano, rimanda nel toponimo alla sua originaria funzione lacustre. Prima come progetto di attestamento del Canale navigabile Milano-Cremona-Po e poi, nel secondo dopoguerra, abbandonata l’originaria destinazione, come bacino di balneazione spontanea.

Alla luce di queste considerazioni, lo studio progettuale predisposto da Paolo Debiaggi e Andrea Tartaglia, sviluppato anche in sede didattica presso la Scuola di Architettura del Politecnico di Milano, e proposto dall’Associazione culturale Urban Curator TAT e dal Municipio 4, costituisce un riferimento sull’opportunità di proporre il Centro natatorio olimpionico in questo contesto. Manufatto del tutto coerente con la vocazione ambientale dell’area, per il basso impatto ambientale e la sua possibilità di inserimento in un ambito a prevalenza di verde attrezzato e ampi spazi a parco.

Lo studio non rappresenta solo una mera ipotesi, ma è sostenuto da un approfondimento anche per diversi aspetti funzionali e gestionali che caratterizzano una struttura di questo tipo. È corredato inoltre da un'ampia disamina di Giovanni Castaldo sullo scenario milanese e da contributi specialistici che completano l'analisi di fattibilità dell'opera. Un ringraziamento quindi a quanti hanno contribuito a questo studio, in particolare a Paolo Debiaggi e Andrea Tartaglia, nonché al Municipio 4 per il sostegno all'iniziativa anche nei momenti in cui è stata portata alla discussione con la cittadinanza.

Association and by City Hall 4, constitutes a reference point for the opportunity to propose the Olympic swimming center within such context. Completely coherent with the environmental vocation of the area, for its low environmental impact and its possibility of being included in a equipped green area characterized by large park spaces.

The study does not represent only a mere hypothesis, but it is supported by an in-depth analysis of the various functional and managerial aspects that characterize this type of structure. It is also accompanied by an extensive discussion by Giovanni Castaldo on the Milanese scenario and by specialist contributions that complete the feasibility analysis of the work. Therefore, thanks to those who contributed to this study, in particular to Paolo Debiaggi and Andrea Tartaglia, as well as to Municipio 4 for supporting the initiative even when it was brought to the discussion with citizens.

Nota dei curatori

Editors' note

Paolo Debiaggi, Andrea Tartaglia

L'idea di questa pubblicazione nasce per dare seguito all'interessante confronto tra stakeholder e cittadinanza che si è sviluppato all'interno della conferenza "Sport per la rigenerazione urbana: esperienze progettuali per un centro natatorio a Porto di Mare" tenutasi giovedì 20 giugno 2018 nella sala della biblioteca civica di via Calvairate a Milano, iniziativa promossa e curata dall'associazione UCTAT in collaborazione con il Municipio 4.

La conferenza era incentrata sulla presentazione pubblica di una serie di progetti realizzati dagli studenti del Politecnico di Milano (corso di Laurea Magistrale in Architettura, Scuola di Architettura, Urbanistica e Ingegneria delle Costruzioni) nell'ambito dei laboratori di progetto, Building Technology Studio sez. A e D.

L'incontro è stato coordinato dal professor Fabrizio Schiaffonati, presidente dell'associazione UCTAT nonché docente del Politecnico, che, dopo aver brevemente ricostruito il quadro previsionale in tema di impiantistica sportiva nella città di Milano, ha chiamato alcuni autorevoli soggetti istituzionali ed esperti del settore a commentare i progetti presentati.

Paolo Debiaggi e Andrea Tartaglia, coordinatori dei corsi del Politecnico in cui si sono svolte le attività didattiche presentate, oltre che membri dell'Associazione, hanno introdotto il tema dell'incontro, inquadrandolo in una visione di sviluppo dell'area di Porto di Mare, già da loro proposta in una precedente occasione di confronto pubblico, nel mese di luglio 2017, quale contributo critico alle previsioni del PGT di Milano per tale l'ambito urbano. Il precedente confronto era stato ospitato nella sede del Municipio 4 e aveva trovato un riscontro molto positivo da parte della cittadinanza. Per l'area in questione, il Piano di Governo del Territorio allora vigente prevedeva un Ambito di Trasformazione Urbana (ATU) con finalità di riqualificazione a destinazione funzionale commerciale e terziaria. La proposta elaborata dall'Associazione contrastava tale impostazione, in quanto ritenuta errata e non idonea a favorire un processo di riqualificazione in sintonia con il contesto ambientale di riferimento, il paesaggio del Parco agricolo Sud e

The idea for this publication was born in order to follow up the interesting debate between citizens and stakeholders developed during the conference "Sports for the urban regeneration: design experiences for a swimming center in Porto di Mare". The meeting was held on Thursday, June 20th, in the civic library of Via Calvairate (Milan) and it was cured and promoted by the UCTAT Association together with the cooperation of the Municipality 4 of Milan.

The focus of this conference was the presentation to the public of a series of architectural projects designed by students from the Politecnico di Milano; these were the results of their Building Technology Studios, sections A and D, as part of their Master Degree course in Architecture (Architecture, City Planning and Construction Engineering School).

Fabrizio Schiaffonati, president of the UCTAT Association and professor at the Politecnico, was the conference moderator and, after a brief reconstruction of the development plans of the municipality for the city's sport infrastructures, he introduced important institutional members and experts on the subject, asking them to give a comment on the projects that were shown.

Paolo Debiaggi and Andrea Tartaglia, the coordinators of the studios in which the projects were developed and members of UCTAT, introduced the main theme of the convention, underlining the general vision for the development of the entire Porto di Mare district. This vision was born as a critique to the provisions of the PGT (Territorial Government Plan) of the municipality of Milan, and was already exposed in a precedent public conference in July 2017, which was held in the offices of the City Hall 4, resulting in a very positive feedback from the citizens. The Territorial Government Plan approved and active at the time in the city of Milan, defined the project site as an ATU (Urban Transformation Area) in which the urban requalification should provide new commercial and tertiary functions.

The proposal given by the Association opposed this planning, considering it wrong and not adequate as it did not promote a requalification process in harmony with the environmental context, the South Agricultural Park, and the potential sportive vocation of the area. From these considerations the Association proposed a first project hypothesis for the requalification of the area, consisting in a complex environmental decontamination and naturalization of the area, as well as the creation of a new swimming center that could act as the main functional focus, enhancing the sportive and leisure characters of the area.

The academic experience developed on the first semester of the academic year 2017-2018, and during the second semester of the 2018-2019 a.y. in the studios of the architectural master program of the Politecnico had its origins in the proposal made by the UCTAT Association. The academic projects for the Porto di Mare area developed functional programs that could qualify the area as an high level swimming sports district; the new buildings answered to the lack of an infrastructure capable of hosting international sport events in the city of Milan and at the same time capable of becoming a sport center open not only to the neighborhood but also to the entire city.

After the presentation of the different projects, an open discussion was held, in which the main stakeholders and regional experts on the matter intervened. In such setting:

Danilo Vucenovich (president of the Lombardy Regional Committee for Federnuoto) underlined during the debate the fact that an open discussion about the sports center in Milan, made with constructive arguments, could have a really positive feedback on numerous levels. Great champions have emerged from the swimming community in Milan and in Lombardy, such as Luca Sacchi, bronze Olympic Champion in Barcelona and guest at the conference, but it has been the result of a huge collaboration with the sports associations, which made the best out of the few infrastructure they could work with. Today, this isn't enough anymore: the world of swimming, and of aquatic sports in general, has changed completely and there's the strong need for new infrastructures. As he pointed out, a swimming international center in Milan (located either in Porto di Mare or elsewhere) is essential, and it would be the only one in all of Northern Italy. The project choice has to be farsighted, looking to

la vocazione sportiva potenziale dell'area. Da qui l'elaborazione di una prima ipotesi progettuale di riqualificazione ambientale dell'area, con un intervento complessivo di bonifica e rinaturalizzazione che ipotizzava un nuovo centro natatorio come funzione trainante per la piena valorizzazione dell'area in chiave sportiva e ricreativa.

Da questa prima proposta prese avvio l'esperienza didattica sviluppata nel primo semestre dell'anno accademico 2017-2018 e nel secondo semestre dell'anno accademico 2018-2019, all'interno delle due sezioni di Building Technology Studio del Politecnico. I progetti per l'area di Porto di Mare hanno sviluppato un programma funzionale in grado di qualificare l'ambito come centro per gli sport acquatici di alto livello, andando a colmare la lacuna che vede Milano priva di un impianto in grado di ospitare manifestazioni sportive di livello internazionale e, al tempo stesso, creando un centro sportivo aperto alle esigenze non solo di chi vive nella zona, ma dell'intera città.

Dopo l'esposizione dei progetti è stato dato spazio ad una tavola rotonda che ha visto gli interventi dei principali *stakeholders* riferiti al settore del nuoto nel panorama regionale. In quel contesto:

Danilo Vucenovich (presidente del Comitato regionale lombardo della Federnuoto) ha sottolineato durante il dibattito come il fatto che si parlasse apertamente e con toni costruttivi del tema degli impianti sportivi a Milano fosse una buona cosa. Il nuoto milanese e lombardo ha espresso grandi campioni - come Luca Sacchi, presente all'incontro e medaglia di bronzo all'Olimpiade di Barcellona - ma questo è stato il frutto del lavoro immenso delle società sportive, che hanno saputo "farsi bastare" i pochi impianti esistenti. Oggi, però, tutto ciò non basta più: il mondo del nuoto, anzi degli sport acquatici, è completamente cambiato. Servono nuovi impianti natatori. Un polo natatorio di livello internazionale a Milano (sia che venga realizzato a Porto di Mare, sia che venga realizzato altrove) è essenziale e sarebbe l'unico di tutto il Nord Italia. Serve però una scelta lungimirante, che guardi ai prossimi venti/trent'anni, altrimenti si rischierebbe di trovarsi, in assenza di una visione ambiziosa, una struttura che in 5 anni sarebbe già vecchia. Vanno messi da parti personalismi e particolarismi e servirebbe mettere intorno a un tavolo tutti gli attori in campo: istituzioni, finanziatori, Federazione, gestori. Vucenovich ha anche ricordato come l'area ex-Expo, dove dovrebbe trasferirsi la facoltà di Scienze Motorie dell'Università di Milano, avrebbe ad esempio potuto rappresentare un'altra opportunità importante, perché lì si sarebbe potuta realizzare una sinergia tra sport, ricerca, tecnologia e innovazione. Ma la chiara indicazione del presidente del Comitato regionale lombardo della Federnuoto è stata di non fossilizzarsi su una proposta o su un'area invece di un'altra ma,

piuttosto, ha sottolineato come la conferenza abbia permesso a tutti gli attori in campo di trovarsi intorno ad un unico tavolo di confronto con l'opportunità di instaurare un discorso collaborativo che porti finalmente alla realizzazione del progetto.

Anche **Martina Cambiagli** (assessore allo sport e ai giovani della regione Lombardia) ha confermato come a Milano si senta la mancanza di una piscina olimpionica, in grado di ospitare manifestazioni di livello internazionale. Ha confermato come un progetto di cittadella dello sport si sarebbe potuto realizzato nell'area ex-Expo - ipotesi oggi definitivamente decaduta. Naturalmente un nuovo impianto non negherebbe la possibilità di ristrutturare impianti esistenti, come ad esempio il "Saini".

Anna De Censi (dirigente del settore Sport del comune di Milano, in rappresentanza di Roberta Guaineri, assessore comunale allo sport) ha ricordato durante l'incontro come le piscine siano impianti tanto preziosi quanto onerosi e quindi si debba procedere con cautela nella loro programmazione. Il comune di Milano ha individuato da tempo la piscina "Cardellino", al Lorenteggio, come centro natatorio esistente da ristrutturare in modo da realizzare una piscina olimpica coperta, attraverso un progetto di partenariato pubblico/privato. L'idea di realizzare un impianto natatorio a "Porto di Mare", secondo la rappresentante dell'amministrazione comunale, poteva essere uno stimolo alla discussione, ma vanno sempre considerate le difficoltà nel reperimento di fondi adeguati: basti pensare all'impianto di Metanopoli, per il quale non si riescono a trovare finanziamenti in grado di rilanciarlo. È necessario pensare la progettualità dell'impiantistica sportiva in termini sistemici, tenendo conto anche delle strutture private aperte al pubblico esistenti e in via di costruzione o progettazione. In ogni caso, anche Anna De Censi ha concordato sull'indubbia utilità di aprire un tavolo di confronto su tali temi.

Per **Paolo Bassi** (presidente del quarto Municipio di Milano) l'area di Porto di Mare è una grande incompiuta. Ben venga quindi un progetto come quello per gli sport natatori, che permetterebbe di dare una spinta considerevole alla crescita urbanistica e, quindi, sociale della zona. Il progetto dell'Aquatic Center è particolarmente apprezzabile anche per la sua caratteristica di alta compatibilità ambientale con una zona che presenta vaste aree verdi a rischio di deterioramento se non costantemente curate e presidiate.

Luca Sacchi (ex nuotatore azzurro e olimpionico, ora importante dirigente sportivo) ha sottolineato come da uomo di nuoto da quasi 50 anni (prima come atleta, poi come commentatore televisivo e dirigente

the next 20/30 years, otherwise there's the real risk of having a structure that will already be obsolete in 5 years. Particularisms and personalisms are to be put away, and all the subjects involved have to work together: institutions, sponsors, the Federation, managers, etc. Vucenovich recalled how the area of the Expo 2015, in which the Faculty of Science of Physical and Sports Activities of the University of Milano should move, might have represented an important opportunity, as it could have been the new hub for the collaboration of sports, technology, research and innovation. However, the president of the Regional Committee for Federnuoto indicated clearly to not get fixated on a single proposal or on a specific site, underlining how the conference had gathered together all the people with interests in the matter, thus creating the perfect ground for a collaborative discussion that could finally result into the realization of a project.

Martina Cambiagli (Council Member of the Lombardy Region for sports and young people) confirmed the fact that the lack of an Olympic Swimming center in Milan able to host international events, is really felt by the citizens. For her as well, a project for a "sport city" could have been realized in the area of the Expo, but this possibility has permanently decayed as of today. The Council member also underlined that the creation of a new center would not exclude interventions for the renovation of existing infrastructures, as the "Saini" complex.

Anna De Censi (Director of the Sport Sector of the Municipality of Milan, representing Roberta Guaineri, Municipal council member for sports) recalled during the conference how pools are precious infrastructures as well as very expensive ones and therefore the project development has to be done very carefully. The municipality of Milan has recognized the "Cardellino" pool, in the Lorenteggio neighborhood, as an existing center that could be upgraded in order to create a new in-door Olympic pool, through an intervention based on a public/private partnership. In the opinion of Anna De Censi, the creation of a new aquatic center at Porto di Mare could have been an interesting topic of discussion, but it is important to consider the difficulties in the collection of adequate funding: let's not forget the Metanopoli center, for which there is no funding for re-launch. It's necessary to re-think the systems' design in systematic terms, also considering the existing, and future, private structures that are open to the public. The Director also agreed to

the usefulness of an open table for discussion on the matter.

For **Paolo Bassi**, president of the 4th City Hall of Milan, the area of Porto di Mare is a big uncompleted site in the city. Projects like the ones for a new swimming facility are welcomed, as it would enhance the urban growth, and therefore the social development, of the district. The project of the Aquatic Center is particularly appreciated also for its high environmental compatibility with a site that has huge green areas with an high risk of deterioration if not constantly maintained.

Luca Sacchi (retired Olympic Champion, now important executive manager) expressed that, as a swimming sports man with an almost 50-years ca-

sportivo), vedere i progetti sviluppati dagli studenti del Politecnico di Milano abbia fatto da un lato molto piacere, ma, dall'altro, abbia anche maggiormente evidenziato come tuttora Milano sia sul fondo della classifica, in termini di dotazione impiantistica per il nuoto, anche nel panorama già modesto italiano. Progettare un impianto natatorio di livello internazionale è molto difficile, ma non bisogna neanche rischiare di disperdere le risorse pubbliche in maniera poco lungimirante agendo su impianti poco adatti. Per Luca Sacchi, l'aspetto molto importante dell'incontro è stato di aver aperto il dibattito sulla necessità di un impianto natatorio di livello internazionale a Milano: è stato il primo e fondamentale passo per arrivare al traguardo.

L'interessante dibattito, la significativa partecipazione da parte della cittadinanza e il ruolo strategico che l'area di Porto di Mare può ri-

CONFERENZA

LO SPORT PER LA RIGENERAZIONE URBANA

Esperienze progettuali per un centro natatorio
a Porto di Mare

Promosso dall'Associazione Culturale
Urban Curator TAT (Tecnologia Architettura Territorio)

20 GIUGNO 2018
Biblioteca Calvairate
Via Laura Ciceri Visconti 1 | Milano
Ore 17.00

Il giorno 20 Giugno 2018 presso la Biblioteca Calvairate, dalle ore 17.00, l'Associazione Culturale Urban Curator TAT promuove una conferenza in cui verranno presentate le soluzioni progettuali elaborate dagli studenti del Politecnico di Milano all'interno del corso "Building Technology Studio" sull'ipotesi di riqualificazione urbana dell'area di Porto di Mare, potenziando la vocazione sportiva già in essere e valorizzando gli aspetti paesaggistici e ambientali. In particolare, i progetti si sono concentrati attorno al tema del Centro Natatorio o Stadio del Nuoto quale funzione trainante della rigenerazione urbana.



Media Partner

modulo

Coordina

Fabrizio Schiaffonati | Presidente Associazione Culturale
Urban Curator TAT

Presentano i progetti

Paolo Debiaggi | Membri UC TAT e docenti del corso
Andrea Tartaglia | "Building Technology Studio" presso il
Politecnico di Milano

Intervengono

Martina Cambiaghi | Assessore allo Sport e Giovani della
Regione Lombardia

Maria Anna De Censi | Assessorato Turismo, Sport e Qualità
della Vita del Comune di Milano

Paolo Bassi | Presidente Municipio 4 Comune di Milano

Danilo Vucenovich | Presidente Federazione Italiana Nuoto
Comitato Lombardo

Oreste Perri | Presidente Comitato Regionale CONI Lombardia

Luca Sacchi | Medaglia di bronzo Olimpiadi Barcellona 1992
Campione Europeo Atene 1991
Dirigente sportivo e commentatore televisivo

Lorenzo Paffi | Key Account Manager Myrtha Pools



Tra le diverse infrastrutture per lo sport, gli impianti per il nuoto rappresentano una delle sfide più impegnative dal punto di vista progettuale, soprattutto se pensati per ospitare anche attività agonistiche di alto livello. Si tratta infatti di realtà in cui le scelte tipologiche, morfologiche, impiantistiche e strutturali hanno una significativa rilevanza sulla sostenibilità gestionale della struttura stessa. Sono impianti sicuramente costosi sia nella costruzione che nella gestione ed in cui le norme costruttive ed edilizie si sovrappongono ai regolamenti internazionali per l'omologazione per l'attività agonistica. Molti sono gli esempi in Italia che confermano la difficoltà di portare a termine in modo efficiente ed efficace il processo di progettazione e costruzione di tali spazi anche quando vengono coinvolti team professionali abituati ad operare a livello internazionale.

All'opposto, abbiamo esempi in cui l'inserimento di tale funzione ha permesso di riqualificare interi brani di città e di produrre una fruizione continua e qualificata delle strutture e delle aree circostanti con modalità sicuramente meno impattanti di altre infrastrutture per lo sport con usi altrettanto specializzati ma con accessi numericamente discontinui durante i diversi periodi dell'anno, come gli stadi per il calcio o i palazzetti per gli sport indoor. Per questa ragione, l'associazione culturale Urban Curator TAT, collaborando con il Municipio 4 di Milano, ha sviluppato una proposta di masterplan per la riqualificazione di un importante ambito di Milano, chiamato Porto di Mare, che vede nell'inserimento di una struttura per il nuoto con una piscina coperta olimpionica l'elemento centrale della trasformazione urbana. L'ipotesi progettuale è stata approfondita all'interno di alcuni corsi progettuali del Politecnico di Milano. I diversi progetti sviluppati, anche alla scala esecutiva, hanno permesso di confrontare varie alternative morfo - tipologiche, impiantistiche e strutturali, e hanno messo in luce le principali priorità/criticità che un progettista deve affrontare per sviluppare correttamente lo sviluppo di un complesso edilizio per il nuoto anche agonistico.

L'Associazione Urban Curator TAT, costituita nel 2016 su un comune interesse di docenti universitari, architetti, professionisti, urbanisti e studiosi di problemi economico-sociali, promuove studi, progetti, pubblicazioni, conferenze, dibattiti, con particolare riferimento alla qualificazione dello spazio pubblico, nell'ottica di una partecipazione attiva della cittadinanza e per sensibilizzare i soggetti istituzionali.

coprire rispetto al sistema metropolitano milanese, hanno sottolineato l'esigenza di proseguire la ricerca progettuale e i ragionamenti circa la rigenerazione dell'area, confermando la necessità di perseguire la valorizzazione della vocazione sportiva dell'ambito. Su queste premesse si è deciso di sviluppare in maniera concreta e strutturata i ragionamenti e le visioni progettuali anticipati nel corso della conferenza, dando esito a questa pubblicazione che si vuole porre come contributo propositivo e proattivo all'interno del dibattito sui prossimi scenari di rigenerazione del tessuto urbano della città di Milano.

Le proposte contenute in questo libro vogliono ribadire l'importanza della presenza di una forte regia amministrativa pubblica nell'individuazione delle funzioni strategiche e dei modelli di trasformazione del territorio, ridando centralità alle ricadute sociali che gli interventi di rigenerazione devono produrre, naturalmente all'interno di una imprescindibile loro sostenibilità economica. Si vuole inoltre fortemente sottolineare la necessità di costruire una visione sistemica rispetto alla collocazione e all'organizzazione delle grandi funzioni urbane all'interno del più ampio territorio della città metropolitana.

reer (first as an athlete, then as a tv commentator and sport executive manager), seeing the projects developed by the students of the Politecnico made him really happy, but, at the same time, it really underlined how low Milan is in the ranking for the aquatic sports infrastructures, even in the modest Italian panorama. It is really hard to design a new international infrastructure for aquatic sports, but it is more farsighted than assigning public resources into short-term renovation projects done on structures that are not suitable for it. For Luca Sacchi, the most important result of the meeting was the fact that a dialogue on the matter of the necessity of an international center for the city of Milan was initiated: this was the first and most fundamental step in order to reach the goal.

The interesting debate, the significant participation of the citizens and the strategic role that the Porto di Mare area may play in the metropolitan system of the city of Milan, have underlined the need to continue the research on the project and the development of a requalification plan for the area, confirming the need to pursue the enhancement of the sporting vocation of the site. On these premises, it was decided to develop the reasoning and the design visions anticipated during the conference in a more concrete and structured way, resulting in this publication; the contents of this book are to be read as a propositional and pro-active contribution within the internal debate on the future regeneration scenarios for the urban tissue of the city of Milan.

This publication aims to reiterate the importance of a strong public administrative oversight in identifying the strategic functions and the urban transformation models, which is essential in order to give centrality to the social repercussions that these interventions must have within the limits of an economically sustainable process. In the following chapters, the need to build a systemic vision for the location and organization of large urban function within the territory of the Metropolitan city of Milan is strongly emphasized.

1. Il Caso di Milano e la proposta per Porto di Mare
The Milanese Case and the proposal for Porto di Mare



1.1 Le strutture per lo sport nella città di Milano

Sport structures in the city of Milan

Giovanni Castaldo*

Le infrastrutture sportive di Milano

Le infrastrutture sportive ricoprono un ruolo strategico nell'organizzazione urbanistica e funzionale delle città. Si tratta di manufatti variabili per dimensione e tipologia, caratterizzati dall'integrazione di funzioni principali per le pratiche sportive con altre accessorie e con diversificati flussi di utenza. Architetture che assolvono la funzione anche di aggregatori sociali con valenze identitarie e di accrescimento di valori civici. Si tratta di luoghi dove inoltre si possono manifestare veri e propri fenomeni di massa, come nel caso dei più importanti stadi di calcio, fino a diventare meta turistica.

Più in generale le strutture sportive attengono alla promozione della salute e della socialità. Tale funzione è confermata dall'appartenenza alla categoria dei "servizi" urbani essenziali. Al pari del verde pubblico, dei servizi sanitari e assistenziali, sono riconosciute come uno standard obbligatorio per un equilibrato sviluppo delle città. Servizi indispensabili che devono essere accessibili alla popolazione e dimensionati in relazione al numero degli abitanti delle diverse zone urbane.

Con riferimento a tali strutture è identificabile una chiara gerarchia riferibile sia alla dimensione degli impianti che al bacino di utenza di riferimento. Da un lato gli impianti di prossimità che costituiscono servizi di quartiere a livello locale e dall'altro i grandi impianti finalizzati a ospitare le manifestazioni sportive più rilevanti, per richiamo e presenza di pubblico, anche di scala sovracittadina.

Per dotazione di impianti di prossimità la città di Milano presenta, complessivamente, un patrimonio pubblico che risale principalmente ad investimenti della seconda metà del secolo scorso, a cui non è seguita in anni più recenti una politica di ulteriore potenziamento. Strutture importanti per la qualità dei quartieri cittadini e fondamentali per promuovere l'attività sportiva dilettantistica, il *loisir* e il benessere psico-fisico delle persone. Gli impianti sportivi milanesi, ma non solo, in generale si caratterizzano per una distinzione tra i centri per le attività sportive più

Sports infrastructures in Milan

Sports infrastructures play a strategic role in the urban and functional organization of cities. They are complex buildings, heterogeneous for sizes and typologies, characterized by the integration of main functions for sports and support activities for a wide range of users. These architectures also perform the function of social aggregators for the enhancement of civic and identity values. Furthermore, sports infrastructures may accommodate also real mass phenomena, such as in the case of the more important football stadiums, and may lead to these spaces becoming a touristic attraction.

More generally, sports facilities concern the promotion of health and sociability. This function is confirmed by the fact that they belong to the category of essential urban "services". Like public parks, health and care services, they are recognized as a mandatory standard for the balanced development of cities; these are essential services that must be accessible to the population and sized in relation to the number of inhabitants.

With reference to these structures, a clear hierarchy can be identified, referring both to the size of the facilities and to the reference catchment area: on one hand we have the proximity structures that provide neighborhood services at a local level and on the other the large structures aimed at hosting the most relevant sporting events, which have more attractiveness and an higher audience presence.

*The city of Milan has a public patrimony of proximity sport facilities that dates back mainly to the second half of the last century, which has not been followed in recent years by a policy of further development, undermining the importance of these structures for the quality of districts and for the promotion of amateur sports activities, and of the *loisir* and the psycho-physical well-being of people.*

* Docente a contratto presso il Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e Ambiente costruito /
Adjunct Professor at Politecnico di Milano, Department of Architecture, Built environment and Construction engineering.

The sports facilities in general, and the Milanese ones in particular, can be characterized by a distinction between the centers for the most practiced sports, such as football, basketball and volleyball, sometimes also equipped with tracks and spaces for athletics as well as gyms, on one hand and the swimming facilities on the other. In Milan, most of the centers are municipal, but private ones have been consistently developed in recent years, particularly belonging to the fitness sector, where in some cases the private structures are of remarkable quality, while others have a more modest capillary offer. Thus, a heterogeneous situation is highlighted: there is a random distribution of centers on the territory, based only on the initiative of privates in the absence of a more organic design promoted by the municipal administration, in reference to its tasks of programming the offer of public services. In fact, there is no doubt that these sports equipment, even if private, belong to the sphere of services of public interest and, coherently with the new logics of the town planning of Milan (PGT), are all included in the Service Plan.

Therefore, it is evident the importance of strengthening, enhancing and increasing the offer of sports centers for the citizens, also with reference to the practice of minor disciplines. This necessity has not found a resolution in the implementation of policies and programs capable of updating and increasing the quality of the existing sports heritage. In 2002 there has been an attempt to organically deal with this problem through the promotion of the "General States of sport and well-being", with the Councilor for sport Aldo Brandirali. The goal of the initiative was also to face the issue of the management of municipal structures, a crucial topic for controlling the costs and increasing the quality of the services, an issue that could also take into consideration the use of corporate business, such as Milano Sport, in order to manage problems at different levels of complexity, from large infrastructures to minor systems. This debate did not result in anything concrete. For various reasons, not least the local public finance crisis, a development program was not launched, nor the adequate maintenance of the existing assets was organized.

A different type of argument can be made about the infrastructures for sporting events at national and international level; this mainly concerns the football stadiums, especially considering the flow of the spectators and the impact on the territory, but it can be translated in general to the sports buildings for indoor disciplines, as well as cycling, and to swim-

praticate, come calcio, basket e pallavolo, a volte anche dotati di pista e spazi per l'atletica nonché palestra, e gli impianti natatori. La maggior parte degli impianti sono comunali, con però una offerta privata sviluppatasi consistentemente negli ultimi anni in particolare nel settore del *fitness*: in alcuni casi con strutture di notevole qualità e aggiornate, ma anche con una più modesta offerta capillare di piccola dimensione. Complessivamente, quindi, in assenza di un più organico disegno promosso dall'amministrazione comunale in riferimento ai suoi compiti di programmazione dell'offerta dei servizi pubblici, si evidenzia una situazione eterogenea, con una distribuzione sul territorio casuale, in base all'iniziativa dei privati. Infatti, non c'è dubbio che tali attrezzature sportive, anche se private, rientrino nell'ambito dei servizi di interesse pubblico e, dal punto di vista delle nuove logiche del Piano di Governo del Territorio, rientrino a tutti gli effetti nel Piano dei Servizi. Appare quindi evidente l'importanza di potenziare, valorizzare e incrementare l'offerta di centri sportivi rivolti alla cittadinanza, anche con riferimento alla pratica delle discipline minori. Una necessità che a tutt'oggi non ha trovato una risoluzione con la messa in campo di politiche e programmi in grado di aggiornare e innalzare la qualità del patrimonio. Un sforzo per affrontare in modo organico tale problematica si è avuto nel 2002 con la promozione degli "Stati Generali dello sport e del benessere", con l'Assessore allo sport Aldo Brandirali. L'obiettivo dell'iniziativa era anche di porre al centro del dibattito il problema della gestione delle strutture comunali, tema tutt'altro che irrilevante rispetto ai costi e alla qualità del servizio offerto. Anche con riferimento a forme aziendali, come Milano Sport, promosse per governare problemi di diversa complessità, dalle grandi infrastrutture agli impianti minori. Tale fermento non ha scaturito risultati concreti. Per diversi motivi, non ultima la crisi della finanza pubblica locale, non è poi seguito un programma di sviluppo, compresa un'adeguata manutenzione del patrimonio esistente.

Diverso il discorso da farsi per quanto riguarda le infrastrutture per eventi sportivi di livello nazionale e internazionale, che principalmente riguardano gli stadi di calcio, in relazione all'affluenza di pubblico e all'impatto sul territorio, ma in generale i palazzi per lo sport per le discipline indoor, come anche il ciclismo, fino agli impianti natatori con caratteristiche olimpioniche per consentire lo svolgimento di competizioni internazionali e che richiedono un'articolazione di vasche e servizi di supporto.

Anche tale domanda richiederebbe un'adeguata programmazione e una localizzazione delle strutture in un'ottica urbanistica e ambientale che tenga conto soprattutto della necessità di garantire un'adeguata accessibilità a flussi concentrati e consistenti di persone.

Per far fronte a tali obiettivi, le principali città europee, entro una visione funzionalista e soventemente in occasione di grandi manifestazioni sportive internazionali, si sono dotate di “cittadelle dello sport”: distretti urbani dove si sono concentrati gli impianti sportivi principali. Si tratta di polarità dove vengono organicamente integrati stadi per il calcio, impianti natatori olimpici, palazzetti per gli sport indoor, piste e strutture per l’atletica, fino ai centri per l’ippica e per altre discipline anche minori. Questo è il caso del Foro Olimpico di Roma costituito dallo Stadio Olimpico, dal complesso natatorio, dallo Stadio Centrale del Tennis e dallo Stadio dei Marmi per l’atletica, così come, ad esempio, dell’Olympiapark di Monaco di Baviera o del Quartiere olimpico di Berlino.

A Milano non è presente una “cittadella dello sport” completa e consolidata entro un unico complesso. Tuttavia San Siro rappresenta certamente un ambito di notevole significato e qualità per la presenza dell’area degli ippodromi, del Lido, dello Stadio Meazza. Per tali strutture, risalenti al secolo scorso, andrebbe sviluppato un programma di adeguamento, di potenziamento e di eventuale integrazione: come per altro è emerso con le proposte relative al nuovo stadio di calcio, la demolizione o la conservazione del Meazza, il dibattito sul destino degli impianti ippici e degli edifici storici connessi.

In questo senso, negli anni Settanta, si inseriva la costruzione del Palazzetto dello Sport, grande attrezzatura oggi non più esistente a fianco dello Stadio Mezza.

Si trattava di una struttura caratterizzata da un’ampia copertura a sella di cavallo, progettata dallo studio Valle, in grado di ospitare 15.000

ming facilities with Olympic characteristics for hosting international competitions, which require an articulation of pools and support services.

These types of structures require adequate planning and localization in the urban and environmental context as it’s important to take into account the need to ensure adequate accessibility for the concentrated and consistent flow of people.

To meet these requirements, the main European cities, within a functionalist vision and frequently on the occasion of major international sporting events, have equipped themselves with “sports citadels”, urban districts where the main sports facilities are concentrated. These are urban polarities in which football stadiums, Olympic swimming facilities, indoor sports halls, tracks and structures for athletics, but also structures for horseback riding disciplines and other minor sports, are organically integrated. This is the case of the Foro Olimpico in Rome, which consists of the Olympic Stadium, the swimming complex, the Central Tennis Stadium and the Stadio dei Marmi for athletics, and also, for example, of the Munich Olympiapark or the Olympic Quarter of Berlin.

In Milan there’s no complete and consolidated “sport citadel”. However, San Siro certainly represents an area of considerable significance and quality due to the presence of the racetracks, the Lido and the Meazza Stadium. For these structures, dating back to the last century, a program of adaptation, enhancement and possible integration should be developed: in accordance with what emerged with the proposals relating to the new football stadium, which have opened the debate on the demolition or conservation of the Meazza, and on the future of the horse riding facilities and the related historical buildings.

In this perspective, the Palazzetto dello Sport, a large building that no longer exists, was built in the Seventies alongside the Stadio Mezza. It was a structure characterized by a large horse-saddle cover, designed by Studio Valle, capable of hosting 15.000 people and adaptable to different disciplines (indoor sports, indoor cycling) and uses (concerts, conferences). Unfortunately it had to be demolished after the exceptional snowfall of 1985 that compromised its stability. Given the importance of this structure, the discussion on its reconstruction began immediately. The design of the new building was entrusted to the architect Aldo Rossi and the project was approved by the Building Commission. Aldo Rossi’s project, particularly interesting from both the architectural point of view and the typo-



Palasport di San Siro - 1976

logical-functional quality, aggregated into a single structure a system of gyms, fitness spaces and commercial and accommodation areas. The new project followed the new concept of having sports services integrated with other functions related to leisure, a concept which was new to the Italian context but had already been tested in other metropolitan realities. This integrated building-typology led to the construction, in major European cities, of new football stadiums integrated with the urban context and equipped with secondary services able to ensure both their functioning over a longer period of time and the optimization of management and maintenance costs. Aldo Rossi's project was not realized due to a long-standing dispute relating to the tender procedure followed by the Municipality of Milan. It was a situation similar to many others of the Italian context, where the acclaimed needs are not satisfied due to bureaucratic and administrative problems (Favole, 2019).

In the absence of this sports hall, Milan has made up for the serious gap of locations able to host medium-large indoor sports events with private facilities such as the Assago Forum, built in the neighboring Municipality starting from 1990, which is capable to host also musical events and the Sei Giorni (an international indoor cycling competition).

The debate on the construction of new stadiums

With reference to the San Siro center, the role of the Meazza Stadium is particularly relevant, as the so-called "La Scala del calcio" also has an important historical value. Its role in the city represents a particularly topical issue due to the recent debate about its transformation or demolition, originated from the desire expressed by the two Milanese Serie A football clubs to equip themselves with a more modern stadium.

The stadium, designed by Ulisse Stacchini and promoted by the then president of Milan A.C. Piero Pirelli, was built in 1926. In 1955 it was expanded with a second ring in order to increase the capacity up to 60.000 spectators. The third ring was built on the occasion of the 1990 Football World Cup, to reach a total capacity of about 80.000 seats. The project, signed by the architects Giancarlo Ragazzi, Enrico Hoffer and the engineer Leo Finzi, presents an uncommon structural engineering work: a beam of 220 meters of length was added to the stadium, and the access to the stands was made possible through the creation of eleven cylindrical towers. The huge monolithic truss was positioned with the

persone, adattabile a diverse discipline (sport indoor, ciclismo indoor) e usi (concerti, congressi). Purtroppo si dovette procedere alla sua demolizione a seguito dell'evento eccezionale della nevicata del 1985 che ne aveva compromesso la stabilità. Data l'importanza di tale struttura, si era subito avviata la discussione sulla sua ricostruzione. L'incarico di progettazione per il nuovo palazzetto fu affidato all'architetto Aldo Rossi e il progetto fu approvato dalla Commissione Edilizia. Il progetto di Aldo Rossi presentava un grande interesse sia dal punto di vista della qualità architettonica che tipologico-funzionale, aggregando in un'unica struttura un sistema di palestre, spazi *fitness*, spazi commerciali e ricettivi. Una concezione questa non presente nel contesto italiano ma già sperimentata in altre realtà metropolitane con una nuova offerta di servizi sportivi integrati con altre funzioni legate al tempo libero, e che è andata poi sviluppandosi nelle città europee mettendo mano alla costruzione di nuovi stadi di calcio integrati con il contesto urbano e dotati di servizi accessori per garantire la continuità del loro funzionamento per un più esteso arco temporale. Anche al fine di ottimizzare i costi di gestione e manutenzione. Il progetto di Aldo Rossi non è stato poi realizzato a seguito di un annoso contenzioso relativamente alla procedura dell'appalto-concorso seguita dal Comune di Milano. Non diverso da tante altre vicende del contesto italiano che spesso portano a vanificare anche iniziative promosse sulla base di conclamate esigenze (Favole 2019).

In assenza di tale palazzetto per lo sport, Milano ha supplito alla grave lacuna per l'ospitalità delle manifestazioni sportive indoor di medio-grandi dimensioni, con impianti privati quali il Forum Assago, realizzato in un Comune limitrofo, a partire dal 1990, e in grado di ospitare anche manifestazioni musicali e la Sei Giorni ciclistiche.

Il dibattito sulla realizzazione di nuovi stadi

Con riferimento a San Siro, non si può non approfondire il tema dello Stadio Meazza. "La Scala del calcio": una struttura importante anche storicamente. Un tema di particolare attualità circa le alternative che si presentano in ordine alla possibile trasformazione o demolizione, con riferimento alla volontà espressa dalle due società calcistiche milanesi di Serie A di dotarsi di un più moderno stadio.

In origine lo stadio fu realizzato nel 1926 su progetto di Ulisse Stacchini e promosso dall'allora presidente del Milan Piero Pirelli. Nel 1955 viene ampliato con un secondo anello per incrementare la capienza fino a 60.000 spettatori. In occasione dei Mondiali di Calcio del 1990 viene realizzato il terzo anello su progetto firmato dagli architetti Giancarlo Ragazzi, Enrico Hoffer e dall'ingegnere Leo Finzi – con un'opera di ingegneria strutturale non comune, con una travatura di 220 metri e

l'aggiunta di undici torri cilindriche per l'accesso agli spalti – per raggiungere una capienza complessiva di circa 80.000 posti. L'enorme travatura reticolare monolitica venne posizionata con l'impiego di martinetti idraulici ed è, per la sua eccezionalità, monitorata nel suo comportamento statico. Con la realizzazione del terzo anello venne anche presentata l'ipotesi di realizzare altri spazi di servizio. In particolare secondo il progetto di Giancarlo Ragazzi potevano essere realizzate delle suite per un'utenza Vip con servizi annessi proprio in corrispondenza del terzo anello. A questa parte del progetto non è stato poi dato seguito.

Con la realizzazione del terzo anello è emersa anche la criticità che la limitata ventilazione determinava un inadeguato accrescimento del manto erboso. Un problema a lungo dibattuto senza pervenire ad una soluzione, con approfondimenti specialistici e analisi sul microclima anche da parte della stessa équipe dei progettisti dello Stadio, tra cui Giancarlo Giambelli, professore di Fisica tecnica del Politecnico di Milano. In anni recenti tale problematica è stata risolta con l'ausilio di alcune soluzioni che prevedono l'innesto di fibre sintetiche sull'erba naturale.

In occasione dei Mondiali di Calcio del 1990, Metropolitana Milanese

use of hydraulic jacks and, given its exceptional nature its static behavior is constantly monitored. With the creation of the third ring, the hypothesis of creating other service spaces was also presented. In particular, according to Giancarlo Ragazzi's project, suites for VIP users with related services could have been created right inside the third ring, but this part of the project was never realized.

The creation of the third ring resulted in having limited ventilation of the turf field, which could not grow adequately. A long debate started, with specialist insights and analysis on the microclimate conducted also by the team of original designers of the stadium, including Giancarlo Giambelli, professor of technical physics at the Politecnico di Milano. In recent years, this problem has been solved with the insertion of synthetic fibers on the natural grass field.

Furthermore, again on the occasion of the 1990 World Cup, Metropolitana Milanese with Ansaldo had put forward the proposal for an elevated light railway to connect the San Siro area with Lam-



Stadio San Siro - 2018

pugnano underground station, which would have solved significant accessibility problems, especially during sporting events. It was an in-depth project with an important reference to its environmental and landscape integration. In particular, Fabrizio Schiaffonati with Renato Calamida, Marco Lucchini and Vittorio Algarotti developed the urban project of the Lampugnano station.

In the context of the 1990 FIFA World Cup, a proactive debate had also begun at the national level on the theme of stadiums, which was followed by some modernization and new construction projects: the new Marassi stadium in Genoa was designed by Vittorio Gregotti, the Florence stadium and the Olimpico stadium in Rome were renovated, the new Bari stadium by Renzo Piano was built. Afterwards, the issue was no longer addressed in systematic terms, and the problem of renovating the remaining facilities remained.

*In recent years, the emergence of new international trends based on the concept of a sport stadium integrated with multiple other functions brought back the discussion on the theme, both for cities and for football clubs. As a matter of fact, the new generation of stadiums generally have more limited capacities, reaching under 50.000 seats, and they are characterized by the aggregation of commercial spaces and secondary services, in particular those for the *loisir*, which contribute to an intensive use that goes beyond the single sporting event, and contributes to paying off the construction and management costs of the new intervention. The centers therefore become real malls where promotional activities, museum spaces, and spaces for merchandising can be developed alongside the competitive event. Some recent stadiums were realized following this concept, such as the Juventus stadium in Turin or the Sassuolo one - newly built and promoted directly by the sports clubs - as well as other stadium proposals, including those for Bergamo, Udine and Rome. In support of these initiatives, also some recent national laws were issued to encourage private interventions.*

The current debate on the Milan football stadium is part of this background of concepts, with the hypothesis of conservation of the Meazza stadium on one hand - with demolitions involving the third ring and the integration of new service functions - and the proposal of building a new structure on the other. The construction of a new stadium raises the issue of its location, with many options available. It's a delicate choice, which sees the main actors of the development, the City of Milan, AC Milan and

con Ansaldo aveva avanzato la proposta di una metropolitana leggera in sopraelevata per collegare la zona di San Siro con la Stazione metropolitana di Lampugnano, che avrebbe risolto notevoli problemi di accessibilità, soprattutto in occasione degli eventi sportivi. Un progetto approfondito con riferimento all'inserimento ambientale e paesaggistico. In particolare era stato predisposto da Fabrizio Schiaffonati con Renato Calamida, Marco Lucchini e Vittorio Algarotti il progetto urbano dell'ambito della stazione di Lampugnano.

Nel contesto dei Mondiali di Calcio del 1990 si era inoltre avviato a livello nazionale un propositivo dibattito attorno al tema degli stadi, a cui avevano fatto seguito alcuni interventi di ammodernamento e di nuova costruzione. Il nuovo stadio di Marassi di Genova su progetto di Vittorio Gregotti, la ristrutturazione dello stadio di Firenze e dell'Olimpico di Roma, il nuovo stadio di Bari di Renzo Piano. Dopo, il tema non è stato più affrontato in termini sistematici, permanendo tuttavia il problema.

In anni recenti, con l'emergere di nuove tendenze internazionali basate su una concezione di uno stadio che contempla l'integrazione di più funzioni, il tema è tornato a essere di attualità, sia per le città che per le società calcistiche. Infatti, gli stadi di nuova generazione hanno generalmente capienze più limitate, attestandosi sotto i 50.000 posti, e sono caratterizzati dall'aggregazione di spazi commerciali e servizi, in particolare per il *loisir*, che concorrono a un utilizzo intensivo, anche oltre l'evento sportivo, a sostegno della remuneratività del costo di costruzione e gestione del nuovo intervento. Veri e propri *mall* dove a fianco dell'evento agonistico si possono sviluppare attività promozionali, spazi museali, spazi per il *merchandising*. In questa direzione si inquadrano alcune recenti realizzazioni come lo stadio della Juventus a Torino o del Sassuolo – di nuova costruzione e promosse direttamente dalle società sportive – così come altre proposte, tra cui quelle per Bergamo, Udine e Roma. A sostegno di tali iniziative sono state promulgate anche alcune recenti leggi nazionali che incentivano l'intervento dei privati.

Su questo sfondo si inserisce l'attuale dibattito sullo stadio di calcio di Milano, con da una parte l'ipotesi conservativa del Meazza – con demolizioni che interessano il terzo anello e l'integrazione di nuove funzioni di servizio – e dall'altra la soluzione di realizzare un nuovo impianto. La costruzione di un nuovo impianto pone la questione della localizzazione, con in campo molte opzioni. Una scelta delicata, che vede il Comune di Milano, AC Milan e FC Inter, protagonisti della vicenda, coinvolti in un dibattito ancora aperto. Le possibili aree contemplate sono state molteplici: da un nuovo insediamento a Sesto San Giovanni oppure a San Donato Milanese alla conferma del polo di San Siro,.

Per comprendere la complessità di tale decisione, basti pensare che già sul finire degli anni Ottanta era stata proposta la realizzazione di un

nuovo stadio ubicato sull'area di Rho-Pero, poi destinata alla Nuova Fiera di Milano. L'opportunità nasceva con la possibilità di candidare la città di Milano per i Giochi Olimpici del 1992. Candidatura avanzata da Gian Marco Moratti, presidente del Comitato olimpico. Le divergenze politiche in Consiglio comunale non consentirono la presentazione della candidatura.

In questa sintesi sulla dotazione di impianti sportivi della città di Milano vanno anche citate alcune strutture che in passato hanno ricoperto ruoli importanti. Tra queste, l'Arena Civica, di origine Napoleonica, dedicata per molti anni prevalentemente all'atletica, il Velodromo Vigorelli, oggi riqualificato, storico impianto per il ciclismo indoor, il Tennis Club Lombardo e il Tennis Club Milano, dove si sono giocati importanti tornei come la Coppa Davis.

Le attrezzature per gli sport acquatici

Una specifica riflessione deve essere rivolta al tema della dotazione per Milano di impianti per gli sport acquatici, sia di rango locale che per grandi eventi (Tartaglia et al., 2018). Una questione che sembra in secondo piano rispetto ad altre come ad esempio il dibattito sullo stadio di calcio o sul palazzetto dello sport, ma che tuttavia costituisce un segmento importante per il quale la città manifesta elementi di criticità ma anche potenzialità rilevanti nell'ottica di colmare alcuni *gap* attuali. Con riferimento agli impianti di rango locale, vi è un patrimonio diffuso di piscine comunali, realizzato nel sia nel periodo anteguerra che nel dopoguerra, che necessita di interventi di manutenzione e che negli ultimi decenni non è stato adeguatamente potenziato.

La prima importante fase di realizzazione di impianti natatori risale agli anni Venti e Trenta con la costruzione di grandi complessi, lidi balneari di concezione fascista, come i centri Cozzi, Romano, Caimi e il Lido di Piazzale Lotto, con vasche di grandi dimensioni e spazi accessori consistenti.

In questa dotazione storica della città va ricordato anche l'impianto dell'Idroscalo. Si tratta di un grande bacino lacustre artificiale, di 160 ettari, alimentato da acque sorgive e dal Naviglio Martesana, realizzato nel 1926 con funzione di pista per idrovolanti in adiacenza all'Aeroporto di Linate. Già dal 1930 era stato trasformato in un centro sportivo e ricreativo, conosciuto come il "mare di Milano". A partire dagli anni Ottanta e Novanta si è consolidata all'Idroscalo la presenza di molteplici attività sportive, in particolare di sport, tra cui sci nautico, canoa, canottaggio e vela. Un complesso, completato da servizi accessori legati al *loisir*, alla ristorazione e al benessere, che nell'insieme configurano un polo di notevole peso e particolare importanza. Recentemente è stato presentato un progetto di riqualificazione e di rilancio dell'impianto,

FC Inter clubs, involved in an open debate. Possible areas include the confirmation of the San Siro pole or the creation of a new settlement in Sesto San Giovanni or in San Donato Milanese.

To understand the complexity of this decision, just consider that at the end of the Eighties it was proposed to construct a new stadium in the Rho-Pero area. The opportunity arose together with the possibility of nominating the city of Milan for the 1992 Olympic Games, a candidacy that was put forward by Gian Marco Moratti, president of the Olympic Committee. Political differences in the city council did not allow the presentation of the candidacy, and the area was destined to the new Milan Fair.

In this summary of the provision of sports facilities in the city of Milan, some structures that have played important roles in the past should also be mentioned. Among these, the Arena Civica, of Napoleonic origin, dedicated for many years mainly to athletics, the Vigorelli Velodrome, a historic facility for indoor cycling now redeveloped, the Lombardo Tennis Club and the Milan Tennis Club, where important tournaments like the Davis Cup were played.

The water sports facilities

Specific attention should be given to the issue of the provision of water sports facilities for Milan, both for local and large events (Tartaglia et al., 2018). A matter that seems to be considered as secondary compared to others, such as the debate on the football stadium or on the sports hall, but which nevertheless constitutes an important segment for which the city manifests criticalities as well as significant potentialities to exploit in order to close some current gaps.

Considering the facilities of local level, in Milan there is a widespread patrimony of municipal swimming pools, built in both the pre-war and post-war periods, which requires maintenance and which has not been adequately strengthened throughout the recent decades.

The first important construction phase of the swimming facilities dates back to the Twenties and Thirties with the creation of large complexes, bathing centers of fascist conception with large pools and complementary spaces, such as the Cozzi, Romano and Caimi centers and the Lido of Piazzale Lotto.

In this period, also the Idroscalo was built. It's a large artificial lake basin of 160 hectares, fed by spring waters and by the Naviglio Martesana, which was built in 1926 as a runway for seaplanes adjacent to the Linate Airport. At the beginning of

the Thirties, it had been transformed into a sports and leisure center known as the “sea of Milan”. Since the Eighties and Nineties, a series of water sports facilities had been located in its area offering a wide range of activities, such as water skiing, canoeing, rowing and sailing. The complex, completed by secondary services related to loisir, catering and wellness, constitutes a pole of considerable weight and particular importance. A project for the redevelopment and relaunch of the facility has recently been presented, with to the goal to enhance the sports offer and increase its use.

Another large reservoir in Milan, which no longer

nell’ottica di un potenziamento dell’offerta sportiva e di una sempre maggiore fruizione.

Una notazione particolare deve essere riferita anche ad un altro grande bacino idrico di Milano, oggi non più esistente. Si trattava del “lago artificiale di Porto di Mare” nella zona sud-est di Milano, realizzato negli anni Venti nell’ipotesi di localizzare il porto di attestamento del Canale navigabile Milano-Cremona-Po, infrastruttura fluviale per il trasporto di merci mai completata. Già nella seconda metà degli anni Sessanta si era proceduto all’interramento del lago con la localizzazione di una discarica di rifiuti solidi urbani e la copertura della stessa con uno strato di terreno di coltivo per la messa a dimora di piantumazioni. L’area la-



L'idroscalo di Milano - 2019

custre prima dell'interramento si estendeva dai margini della città fino all'Abbazia di Chiaravalle, circondata da aree a verde e di aree attrezzate per il *loisir*. Un luogo ricreativo e di balneazione spontanea che veniva intensamente utilizzato dalla cittadinanza anche per la pratica della pesca.

La seconda fase di forte potenziamento dell'offerta di impianti sportivi locali dedicata al nuoto è avvenuta negli anni Sessanta e Settanta con la realizzazione di nuove piscine nelle zone periferiche della città. A questo periodo risalgono le piscine attualmente gestite da Milano Sport a servizio di diversi quartieri cittadini: Arioli Venegoni, Cardellino, Cozzi, Daniele Carella Cantù, De Marchi, Mincio, Quarto Cagnino, Sant'Abbondio, Solari, Suzzani.

La disponibilità di impianti per competizioni di nuoto di livello nazionale e internazionale costituisce una problematica peculiare per Milano, città che risulta sprovvista di tali infrastrutture. Si tratta di dotazioni presenti nelle principali città europee anche di più ridotte dimensioni rispetto a Milano. Un impianto che permetta, oltre allo svolgimento di grandi eventi sportivi, l'offerta di un servizio importante per la cittadinanza dato che si tratta di complessi articolati in più vasche e con dotazioni aperte anche a utilizzi amatoriali. Si tratta di tipologie di impianti, infatti, che devono corrispondere a requisiti internazionali e nazionali per il dimensionamento delle vasche, sia di gara che di riscaldamento, per tutte discipline dal nuoto ai tuffi, nonché per la disponibilità di spazi accessori e di servizi di supporto.

Nell'ottica di sopperire a tale lacuna, sul finire degli anni Ottanta in occasione del confronto cittadino sulla candidatura di Milano per le Olimpiadi 1992, era stato sviluppato un progetto di piscina olimpionica. Il progetto a cura dell'architetto Giuseppe Stoppini. Promosso dall'allora Assessore allo sport Antonio Intiglietta, fu approvato dalla Commissione edilizia, ed era ubicato in prossimità del Parco Lambro nella zona est della città. La mancata candidatura di Milano ai Giochi Olimpici portò all'abbandono delle iniziative messe in campo dal comitato promotore, incluso il progetto di piscina olimpionica.

Oggi il dibattito è ancora aperto. L'Università Bocconi nel progetto del nuovo campus localizzato all'interno della ex Centrale del Latte in adiacenza al complesso storico ha incluso la realizzazione di una piscina con caratteristiche tecniche olimpiche. Si tratta di una iniziativa privata che, seppure aperta anche all'utenza esterna, non si configura come una dotazione cittadina per l'ospitalità di grandi eventi sportivi. Parallelamente è stato sviluppato il progetto di ristrutturazione della Piscina Cardellino per potenziarne le caratteristiche spaziali e funzionali e così assimilarlo a un impianto olimpico. L'intervento, sostenuto dal Comune di Milano e dal Coni, ha riscontrato diverse critiche con rife-

*exists today, should also be addressed... We are talking of the "artificial lake of Porto di Mare" in the south-east of Milan, which was built in the Twenties in order to locate the harbor of the Milan-Cremona-Po navigable canal, a river infrastructure for the transportation of goods that was never completed. The lake had been buried already in the second half of the Sixties; it became a municipal solid waste landfill covered with a layer of cultivation soil for the planting of trees. Before the burial, the lake area stretched from the edge of the city of Milan to the Abbey of Chiaravalle, surrounded by green areas and portions equipped for the *loisir*; it was a recreational and spontaneous bathing place, intensely used by citizens for fishing too.*

The second expansion phase of local sports facilities dedicated to swimming occurred in the Sixties and Seventies with the construction of new swimming pools in the peripheral areas of the city. The pools currently managed by Milano Sport date back to this period, serving different city districts: Arioli Venegoni, Cardellino, Cozzi, Daniele Carella Cantù, De Marchi, Mincio, Quarto Cagnino, Sant'Abbondio, Solari, Suzzani.

The availability of facilities for national and international swimming competitions is a particular problem for Milan, given that it does not have these type of infrastructures. This is an equipment largely present in the main European cities, even those of a smaller size than Milan. These type of facilities allow the performance of large sporting events, but also offer to the citizens an important service; these centers are often divided into several pools and contain services for both professional and amateur uses. These types of systems must correspond to international and national requirements for the size of the pools for all disciplines from swimming to diving, as well as for the availability of secondary spaces and support services.

At the end of the Eighties, on the occasion of the citizen's debate on Milan's candidacy for the 1992 Olympic Games, an Olympic swimming pool project had been developed in order to cover the lack of infrastructures. The project by the architect Giuseppe Stoppini, promoted by the then Councilor for Sport Antonio Intiglietta, was approved by the Building Commission, and was located near the Lambro Park in the east of the city. Milan's failure to apply for the Olympic Games led to the abandonment of the initiatives put in place by the promoting committee, including the Olympic swimming pool project.

Today the debate is still open. The Bocconi Univer-

sity has included the construction of a swimming pool with Olympic technical characteristics in the project of the new campus ,adjacent to the historical one and located inside the former Centrale del Latte, . This is a private initiative which, although open also to external users, is not configured as a city venue for hosting major sporting events. At the same time, the refurbishment project of the Piscina Cardellino was developed to enhance its spatial and functional characteristics and thus assimilate it to an Olympic facility. The intervention, supported by the Municipality of Milan and by Coni, has encountered several criticisms with reference to the technical impossibility of adapting this structure to an Olympic facility, also considering that the important investment to be made might not resolve the sizing problems of the structure.

Finally, an hypothesis to locate the Olympic swimming stadium in the context of the Mind Project, the large innovation district that will be built within the former Expo 2015 site, was put forward. The proposal, developed by the Federazione Italiana Nuoto, consists of a swimming center close to and in synergy with the Faculty of Sport Sciences, which will be installed in the Mind district. The idea was to transfer all of the scientific faculties of the State University of Milan in the area and to establish “a high-level swimming center for innovation and scientific research”. This proposal, though, has not been integrated into the area development program, thus leaving open the debate on the location of this infrastructure of primary importance.

Sports facilities in the south-east context

The proposal of the Association Urban Curator TAT (2017) is part of this framework, a hypothesis also developed in the Design Studios of the School of Architecture, Urban Planning and Construction Engineering of the Milan Polytechnic by professors Paolo Debiaggi and Andrea Tartaglia. The proposal consists in the location of the swimming center in the Porto di Mare area, in the context of the redevelopment programs of the wide degraded and underutilized belt near via Fabio Massimo, in the northern part of the sector.

There are many reasons to support this hypothesis, related to urban, environmental and functional issues. It is in fact an area recognized by the Urban Plan intended to host a “great urban function”, and which, due to its history, degree of accessibility, spatial and landscape characteristics, is well suited to be destined to a large public infrastructure with aquatic vocation.

rimento alla impossibilità tecnica di adattare tale struttura a impianto olimpionico, anche a fronte di un investimento importante che rischia di non essere risolutivo.

Infine è stata avanzata l’ipotesi di localizzare lo stadio per il nuoto olimpico nel contesto del Progetto Mind, il grande *innovation district* che verrà realizzato all’interno dell’ex sedime di Expo 2015. La proposta, elaborata dalla Federazione Italiana Nuoto, era quella di realizzare l’impianto in prossimità e sinergia con la facoltà di Scienze motorie, che verrà insediata all’interno del quartiere Mind. Con il trasferimento di tutte le facoltà scientifiche dell’Università Statale di Milano nell’ottica così di costituire “Un Centro per il Nuoto d’alto livello e per l’Innovazione e la Ricerca Scientifica”. Questa ipotesi non è stata però integrata all’interno del programma di sviluppo dell’area, lasciando quindi ancora aperto l’esito sulla localizzazione di tale infrastruttura di primaria importanza.

Le attrezzature sportive nel contesto sud-est

In questo scenario di confronto si inserisce anche la proposta avanzata dall’Associazione Urban Curator TAT (2017). Ipotesi sviluppata anche in sede didattica presso la Scuola di Architettura, Urbanistica, e Ingegneria delle Costruzioni del Politecnico di Milano dai professori Paolo Debiaggi e Andrea Tartaglia. La proposta prevede la localizzazione del centro natatorio presso l’area di Porto di Mare, nel contesto dei programmi di riqualificazione dell’ampia fascia degradata e sottoutilizzata in prossimità di via Fabio Massimo, nella parte nord del comparto.

Molte le ragioni che sostengono tale ipotesi, afferenti a questioni urbanistiche, ambientali e funzionali. Si tratta infatti di un’area che non solo è riconosciuta dal Piano di Governo del Territorio come ambito destinato a ospitare una “grande funzione urbana”, ma che per storia, grado di accessibilità, caratteristiche spaziali e paesaggistiche, ben si presta a essere destinata a grande attrezzatura pubblica con vocazione acquatica. L’infrastruttura sportiva appare del tutto coerente con l’attuale grande parco di Porto di Mare, parco di cintura che costituisce un attestamento in posizione periurbana del Parco Sud nonché del sistema delle Abbazie di Chiaravalle, Mirasole e Viboldone.

La compatibilità funzionale e ambientale è confermata anche se si fa riferimento alla più ampia struttura urbanistica del sud e dell’est milanese. In tale contesto si riscontra la presenza di molteplici aree inedificate e di altri bacini ambientali che si ammorsano tra il costruito e il Parco Agricolo che cinge Milano dall’Idroscalo a est fino al sud della città (Schiaffonati, 2019; Schiaffonati et al., 2017). La mancata saldatura con i comuni di prima cintura, anche per il vincolo aeroportuale, hanno lasciato ampie aree non costruite che ricoprono oggi un ruolo

rilevante come “verde attrezzato”: risorse spaziali e paesaggistiche che accolgono attrezzature pubbliche e private di diversi impianti sportivi, nonché parchi urbani e periurbani anche di notevoli dimensioni.

Questa rilevante dotazione caratterizza questo ambito, costituendo difatti una specializzazione funzionale con attività esistenti e altre in programmazione.

Con riferimento alla scala di area vasta – che interessa quindi l’intero settore urbano est – si riscontrano diverse polarità. Procedendo da nord verso sud, una prima concentrazione di attività sportive è localizzata in corrispondenza del nucleo di Città Studi, dove si trovano il Centro Giuriati – impianto integrato al Campus universitario del Politecnico di Milano, dotato di pista di atletica, campo di rugby, due campi di calcio a 5 e di palestra fitness. Più esterno, il Centro Crespi Sport Village, con campi da calcio, rugby e tennis. In prossimità di Piazzale Piola, si trova lo storico centro natatorio della Piscina Ponzio, costruito negli anni Trenta su progetto dell’architetto Luigi Secchi (progettista anche della Piscina Cozzi di Milano in viale Tunisia) e dotato di una vasca rettangolare di 4.000 mq.

In posizione mediana del settore est di Milano si trova poi l’ambito del Parco Forlanini all’interno del quale è localizzato il Centro Sportivo Saini. L’ambito del Parco Forlanini costituisce una fascia inedita che collega senza soluzione di continuità la città fino all’Idroscalo, sul confine tra i Comuni di Milano, Segrate e Peschiera Borromeo. Costituisce un centro di rilevanza sovralocale per la pratica di diverse discipline sportive. Più a sud, in posizione più centrale, all’interno del progetto di trasformazione del comparto di Porta Vittoria è previsto come standard qualitativo un centro sportivo di livello locale. Inoltre, nel contesto urbano limitrofo a via Mecenate e viale Ungheria si trovano diverse altre attrezzature sportive.

Mettendo a fuoco la porzione meridionale del quadrante sud-est della città, si evidenzia che l’ampia area compresa tra Santa Giulia, San Donato Milanese e Porto di Mare presenta una ulteriore concentrazione di attività sportive, in parte esistenti e in parte in programma. In particolare si devono considerare quattro polarità principali: Porto di Mare, Metanopoli a San Donato Milanese, la previsione di un Arena sportiva e per eventi al quartiere Santa Giulia e il progetto SportLifeCity nell’ambito San Francesco a San Donato.

L’ambito di Porto di Mare ospita molteplici attrezzature sportive. In particolare nella porzione nord nelle vicinanze di via Fabio Massimo si trovano tre impianti sportivi con campi da calcio, calcetto e tennis. Una presenza sportiva consolidata che raccoglie un’ampia utenza anche grazie all’elevata accessibilità offerta dalla limitrofa stazione metropolitana e da quella ferroviaria di Rogoredo.

A San Donato Milanese, nell’ambito della città-giardino dell’ENI – un

The sports infrastructure appears completely coherent with the existing large park of Porto di Mare which constitutes a connection not only with the Parco Sud but also with the system of the Abbeys of Chiaravalle, Mirasole and Viboldone.

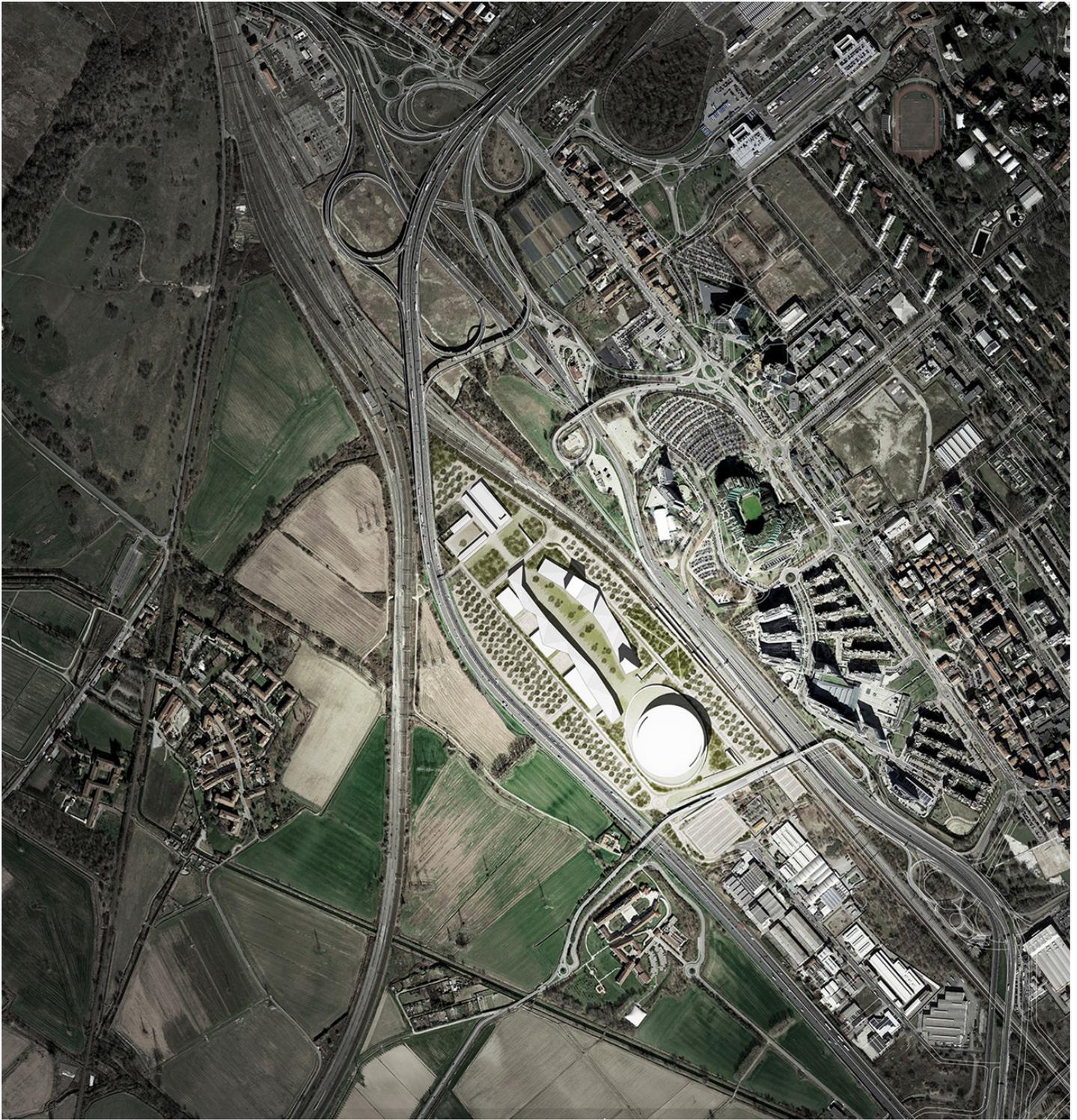
Functional and environmental compatibility is confirmed even in relation with the wider urban structure of the south and east of Milan. In this context, there’s the presence of a series of unbuilt areas, environmental basins included between the city of Milan and the Agricultural Park that surrounds the city from the Idroscalo on the east to the south of the city (Schiaffonati, 2019; Schiaffonati et al., 2017). The lack of welding with the municipalities of the first belt, also due to the airport constraint, have left large undeveloped areas that today play an important role as “equipped green”: space and landscape resources that host public and private sports facilities, as well as urban and peri-urban parks of considerable size.

The area is characterized by a significant heritage of spaces and facilities constituting a functional specialization with existing and planned activities.

Considering the large area scale affecting the entire eastern urban sector, there are different polarities to take into account. Proceeding from north to south, a first concentration of sports activities is located at the core of Città Studi, where the Giuriati Center is located - a facility integrated with the University Campus of the Politecnico di Milano, equipped with an athletics track, rugby field, two 5-a-side football fields and fitness gym. Further out, the Centro Crespi Sport Village, with soccer fields, rugby and tennis. Near Piazzale Piola, there is the historical swimming center of the Ponzio swimming pool, built in the Thirties on a project by the architect Luigi Secchi (designer also of the Cozzi swimming pool in viale Tunisia) and equipped with a 4.000 square meter rectangular pool.

In the middle position of the eastern sector of Milan we find the area of the Forlanini Park where the Saini Sports Center is located. The area of the Forlanini Park constitutes a linear green sector that seamlessly connects the city to the Idroscalo, on the border between the Municipalities of Milan, Segrate and Peschiera Borromeo, which constitutes a center of supra-local relevance for the practice of various sports disciplines. Within the transformation of the Porta Vittoria area, in a more central position, a local sport center is included in the development program. Furthermore, different sport facilities are located in the area of via Mecenate-viale Ungheria.

Focusing on the southern portion of the south-east



Sport CityLife Masterplan

contesto adiacente al confine comunale di Milano di indubbio valore ambientale, urbanistico ed edilizio – si colloca il Centro Sportivo “Enrico Mattei”. Il grande parco con strutture sportive occupa una superficie complessiva di circa 100.000 mq, dei quali oltre 60.000 a verde e 9.000 coperti. Il complesso include diverse palestre, campi da tennis, piscine al chiuso e all’aperto e un campo da calcio con pista di atletica. La dotazione natatoria riguarda una piscina coperta di 33 metri e una vasca scoperta di forma irregolare, entrambe realizzate nel 1958. Nel complesso un organismo in grado di ospitare competizioni agonistiche (nuoto, pallanuoto e allenamenti degli atleti) e nuoto ricreativo (con particolare attenzione alla domanda massiccia nei mesi estivi), correttamente integrato nel parco. In aggiunta è stata realizzata anche una vasca natatoria olimpica esterna con una tribuna da 800 spettatori.

Sempre a San Donato Milanese, all’interno del grande ambito di trasformazione di San Francesco, è stato recentemente approvato il progetto di un complesso destinato a diverse discipline sportive con funzioni di supporto. Si tratta del progetto SportCityLife, una vera e propria cittadella dello sport, con una estensione di oltre 300.000 metri, in grado di ospitare manifestazioni sportive di diversa tipologia e rilevanza. Il progetto promosso dalla società SportLifeCity srl e curato da Wip Architetti insieme allo studio Form_A prevede: un’arena da 20/25.000 posti, destinata ad ospitare eventi polisportivi e d’intrattenimento; un polo commerciale; un distretto direzionale; una sport hall; 8 campi sportivi multifunzionali, per attività indoor e all’aperto; residenze temporanee; aree fitness, palestre e piscine; un centro medico sportivo; un liceo scientifico sportivo su modello dei campus anglosassoni, destinato ad ospitare 400 studenti, con annesso un *athletic center* coperto di 3.800 mq.

Un’ultima importante infrastruttura completa il quadro dell’offerta potenziale di questo settore urbano. Si tratta dell’Arena per grandi eventi, sia sportivi che commerciali-ricreativi, prevista all’interno del comparto di Santa Giulia Nord. Un’arena polifunzionale da 18.000 posti che sarà dedicata a spettacoli, manifestazioni culturali, esibizioni, eventi sportivi al coperto (basket, pallavolo, tennis indoor, ecc.) e concerti di rilevanza nazionale e internazionale. L’importanza di questa struttura è anche dovuta al fatto che è stata indicata come sede per le gare di hockey su ghiaccio dei Giochi Olimpici invernali 2026 (UCTAT, 2019).

Il quadro delineato configura quindi il sud-est milanese come un ambito con una particolare valenza per il consolidamento e lo sviluppo delle infrastrutture sportive. La presenza di diverse tipologie di impianti, la loro integrazione con il contesto ambientale, la garantita accessibilità sia con trasporto pubblico che privato, sono tutti elementi a conferma di questa particolare vocazione. Tale tendenza finora configuratasi come sommatoria di singole iniziative, sarebbe opportuno fosse affiancata da

quadrant of the city, it is evident that the large area between Santa Giulia, San Donato Milanese and Porto di Mare presents a further concentration of sports infrastructures, partly existing and partly planned. In particular, four main polarities must be considered: Porto di Mare, Metanopoli in San Donato Milanese, the provision of a sports and event Arena in the Santa Giulia district and the SportLifeCity project in the San Francesco area in San Donato.

The area of Porto di Mare hosts different sports equipment. In particular, in the northern portion near via Fabio Massimo there are three sports facilities with soccer and tennis courts. It’s a consolidated sports center that gathers a large audience also thanks to the good accessibility offered by the nearby metro station and the Rogoredo railway station.

The “Enrico Mattei” Sports Center is located in San Donato Milanese, within the garden-city of ENI, a context adjacent to the municipal border of Milan of undoubted environmental, urban and architectural value. The large park with sports facilities occupies a total area of about 100,000 square meters, of which over 60,000 are green and 9,000 are covered. The complex includes several gyms, tennis courts, indoor and outdoor swimming pools and a football field with an athletics track. The swimming equipment consists of a 33-meter indoor swimming pool and an irregular-shaped outdoor pool, both built in 1958. Overall, it’s a complex capable of hosting competitive competitions (swimming, water polo and athletes’ training) and recreational swimming (with particular attention to massive demand in the summer months), and is correctly integrated into the park. In addition, an external Olympic swimming pool was built, with a grandstand of 800 spectators.

Furthermore, the project for a complex intended for various sports disciplines with support functions was recently approved in San Donato Milanese, within the large transformation area of San Francesco. This is the SportCityLife project, a real sports citadel, with an extension of over 300,000 square meters, capable of hosting sporting events of various types and relevance. The project, promoted by the company SportLifeCity srl and curated by Wip Architetti together with the studio Form_A, provides for: an arena with 20/25,000 seats, intended to host multi-sports and entertainment events; a commercial center; a directional district; a sports hall; 8 multifunctional sports fields, for indoor and outdoor activities; temporary residences; fitness areas, gyms and swimming pools; a sports medical center; a sports scientific high school modeled on the Anglo-Saxon campuses, intended to host 400 students,

with an adjoining covered athletic center of 3,800 square meters.

A final important infrastructure completes the offer of this urban sector: the Arena for major events, both sporting and commercial-recreational, planned within the Santa Giulia Nord sector. It will be a multifunctional 18,000-seat arena that will be dedicated to shows, cultural events, performances, indoor sports events (basketball, volleyball, indoor tennis, etc.) and concerts of national and international importance. The relevance of this structure is also due to the fact that it is indicated as the future venue for the ice hockey competitions of the 2026 Winter Olympic Games (UCTAT, 2019).

The outlined framework configures the south-east of Milan as an area with a particular value for the consolidation and development of sports infrastructures. The presence of different types of facilities, their integration with the environmental context, the guaranteed public and private accessibility, are all elements confirming this particular vocation. This trend so far configured as the sum of individual initiatives needs a public coordination, also of a metropolitan nature, for a large-scale strategy that contemplates the infrastructural, environmental and settlement aspects, mitigating any negative externalities.

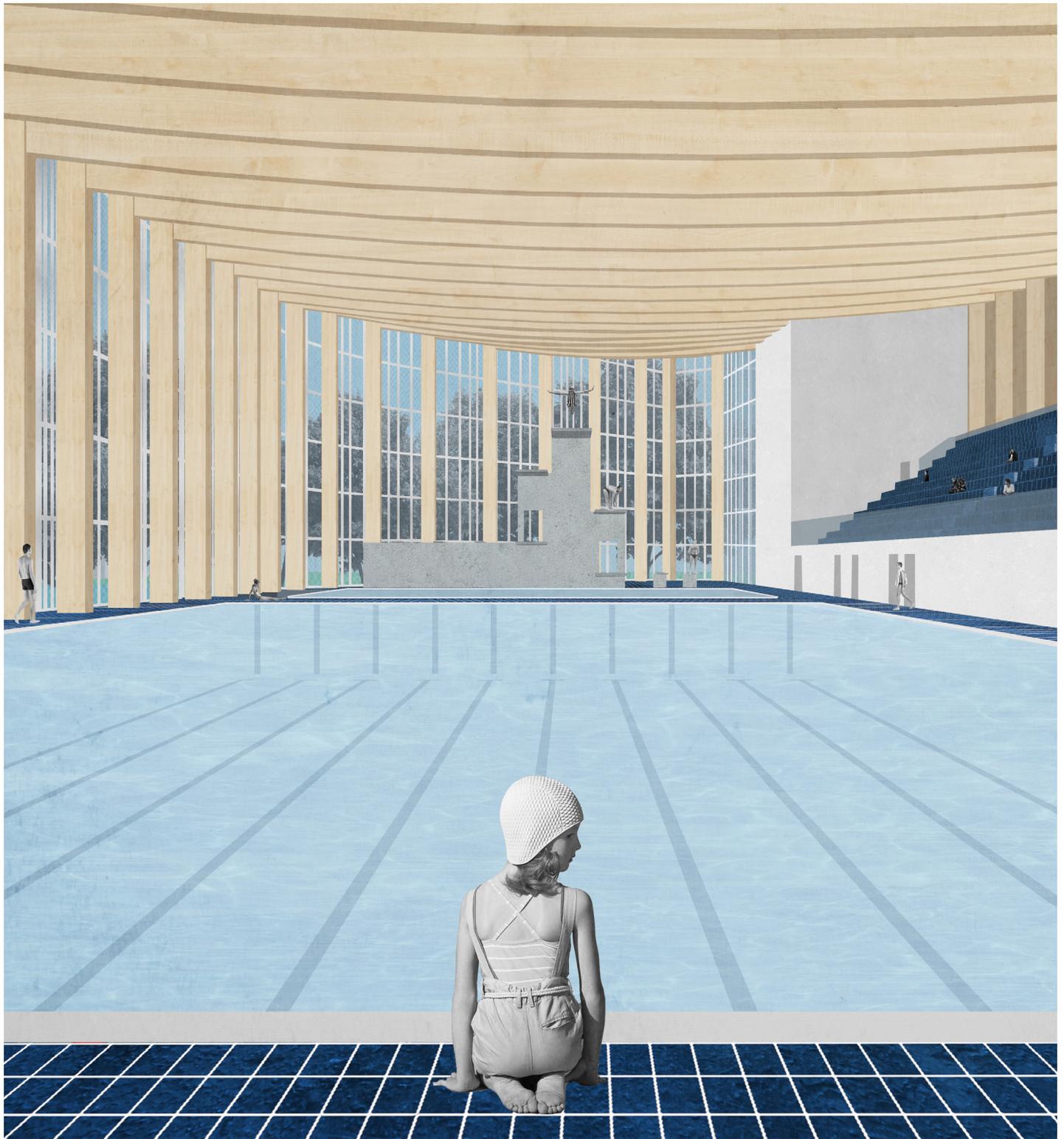
In this context, the proposal for a swimming center in Porto di Mare represents the opportunity to correctly meet a sports infrastructure demand while respecting the highly environmental relevance of the area, but also the opportunity to address a reflection on the need of an overall large-scale vision about the sporting centers' role within the current urban regeneration phase.

un coordinamento pubblico, anche di carattere sovracomunale, per una strategia di area vasta che contempli gli aspetti infrastrutturali, ambientali e insediativi, mitigando eventuali esternalità negative.

In questo senso la proposta di un centro per il nuoto a Porto di Mare rappresenta, da un lato, una possibilità di far fronte correttamente a una domanda nel rispetto di un ambito ad alta valenza ambientale, ma anche un'occasione per sollecitare una riflessione sulla necessità di promuovere una complessiva visione sulla funzione sportiva nell'attuale fase di rigenerazione urbana.

REFERENCES

- Favole, P. (2019) “Amarcord. Il palazzetto dello sport”, *Arcipelagomilano*, <https://www.arcipelagomilano.org/archives/53857> (Last accessed 03/02/2020).
- Tartaglia, A., Debiaggi, P., Dal Lago, B. (2018) “Esperienze progettuali di edifici per attività natatorie”, *Modulo* n. 411, pp. 60-70.
- Schiaffonati, F., Castaldo, G., Mocchi, M. (2017) *Il progetto di rigenerazione urbana*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna.
- Schiaffonati, F. (2019) *Paesaggi milanesi. Per una sociologia del paesaggio urbano*, Lupetti, Milano.
- Urban Curator TAT (2017) *Proposte e progetti per il Sud Milano. Il ruolo dei Municipi*, Notizie dal Comune, Milano.
- Urban Curator TAT (2019) *Una strategia per il sud-est di Milano. L'hub di Rogoredo*, Municipio 4, Milano.



Progetto di / *project by*

B. Balducci, S. Delgado Ferrary, G. Ligasacchi, T. Ybarra, L. Zelazny

1.2 I centri natatori a Milano*

Aquatic centers in Milan

Elena Bacis, Jacopo Bellina

All'interno dell'area metropolitana di Milano sono presenti un significativo numero di piscine e centri sportivi provvisti di piscina, ma nessuno di essi è attrezzato con vasche e tribune idonee ad ospitare competizioni sportive di alto livello. Le vasche olimpioniche da 50x25 m di dimensioni sono all'aperto e con poche possibilità, quindi, di essere utilizzate durante il periodo invernale.

Gli atleti che nascono nel contesto milanese e che, con il passare del tempo, crescono di livello, sono spesso costretti ad abbandonare la città per poter continuare ad allenarsi e a migliorare in impianti e centri di dimensioni appropriate.

La necessità di uno stadio del nuoto attrezzato secondo gli standard internazionali è dunque molto sentita tra i praticanti e gli appassionati degli sport acquatici, in particolare oggi in un contesto in cui la città sta crescendo sotto ogni punto di vista: il nuovo Centro potrebbe infatti attirare giovani atleti e appassionati di sport in un luogo già ricco di altre opportunità; l'area di Porto di Mare appare come una localizzazione adeguata, accessibile e della giusta dimensione per poter essere un luogo adatto per consentire l'aggregazione di un grande numero di persone.

Per sopperire alla mancanza della città, la dimensione del nuovo centro natatorio dovrebbe essere quantomeno di categoria AC-4 (secondo la classificazione internazionale)¹ per poter organizzare competizioni nazionali e internazionali con tribune in grado di ospitare un numero minimo di cinquemila spettatori.

Le attrezzature per il nuoto ora presenti a Milano sono 24, considerando anche le piscine all'interno dei centri sportivi e i centri balneari all'aperto, questi ultimi principalmente rivolti al relax e al divertimento. La

Within the metropolitan area of Milan there's a significant number of aquatic centers and sports centers with a swimming pool, but none of them are equipped with pools and stands suitable for hosting high-level sporting competitions. Moreover, the 50x25 meter Olympic pools are often outdoors and therefore they are scarcely used during the winter period.

Athletes who are born in Milan and who, over time, start competing at higher levels are often forced to leave the city in order to continue their training and access improved facilities with appropriate dimensions and secondary services.

The need for a swimming stadium equipped according to international standards is therefore much felt among practitioners and water sports fans, especially today as Milan is expanding in every other field. A new center could attract young athletes and sports enthusiasts in a city already full of many other opportunities. In addition, the Porto di Mare area is a very accessible and wide one, and it would be the perfect place for hosting the aggregation of a large number of people.

To make up for the lack of similar structures within the city, the size of the new swimming center should be at least of the AC4 category (according to international classification). In this way it would be possible to host national and international competitions, with grandstands capable of sitting a minimum of 5,000 spectators.

The aquatic centers now present in Milan are 24 in total, also considering swimming pools located inside sports centers and outdoor bathing centers, even if the latter are mainly aimed at relaxation and fun. Their distribution on the territory equally serves all of the city districts.

* Testo tratto dalla da tesi di Laurea Magistrale in Architettura, Scuola di Architettura, Urbanistica, Ingegneria delle Costruzioni del Politecnico di Milano di Elena Bacis e Jacopo Bellina dal titolo "Progettare le Grandi Funzioni Urbane: un centro natatorio per Porto di Mare" /

Text from the Master Thesis in Architecture, School of Architecture, Built environment and Construction engineering of the Politecnico of Milan written by Elena Bacis and Jacopo Bellini with the title "Designing the Great Urban Functions: an aquatic center for Porto di Mare".

“Pools for All” is a publication by FINA (Fédération International de Natation) which offers international guidelines for the design, construction and management of a complete range of sustainable swimming facilities, compliant with the international regulations of the sporting disciplines. At the heart of the project there is the sustainability of sports facilities from an economic, social and environmental point of view. The document offers a

loro distribuzione serve equamente tutti i quartieri.

“Pools for All” è un’iniziativa dell’organizzazione Fina (Fédération International de Natation) che offre indirizzi internazionali per la progettazione, la costruzione e la gestione di una gamma completa di strutture natatorie sostenibili, conformi alle normative della disciplina sportiva. Al centro del progetto è posta la sostenibilità delle strutture sportive da un punto di vista economico, sociale e ambientale. All’interno del

	AC-1	AC-2
Swimming pools	Main pool hall: [25x12,5] m h: 1,1-1,35 m [12,5 x 6] m h: 1,1 m	Main pool hall: [25x25] m h: 2,0 [25x12,5] m h: 1,1-1,35 m
Aquatic Disciplines	Swimming (learning and training)	Swimming Water Polo Synchronized Swimming
Competition level	Local	Local and National
Venue seating capacity	Not required	500 [300 Permanent]

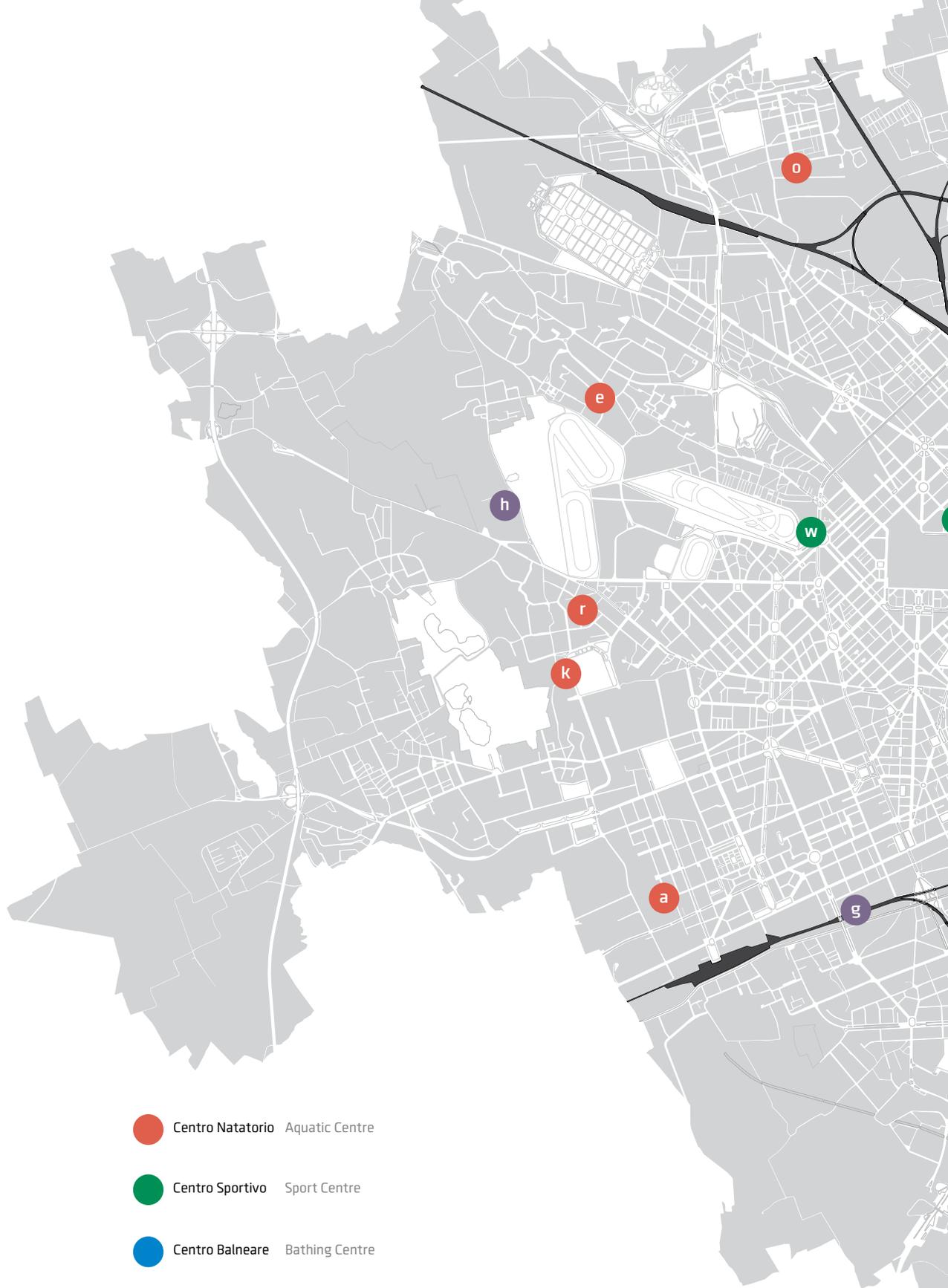
documento è indicata una modalità per identificare le dimensioni e le caratteristiche dei centri natatori, in modo da definire i progetti in termini di gestione e organizzazione.

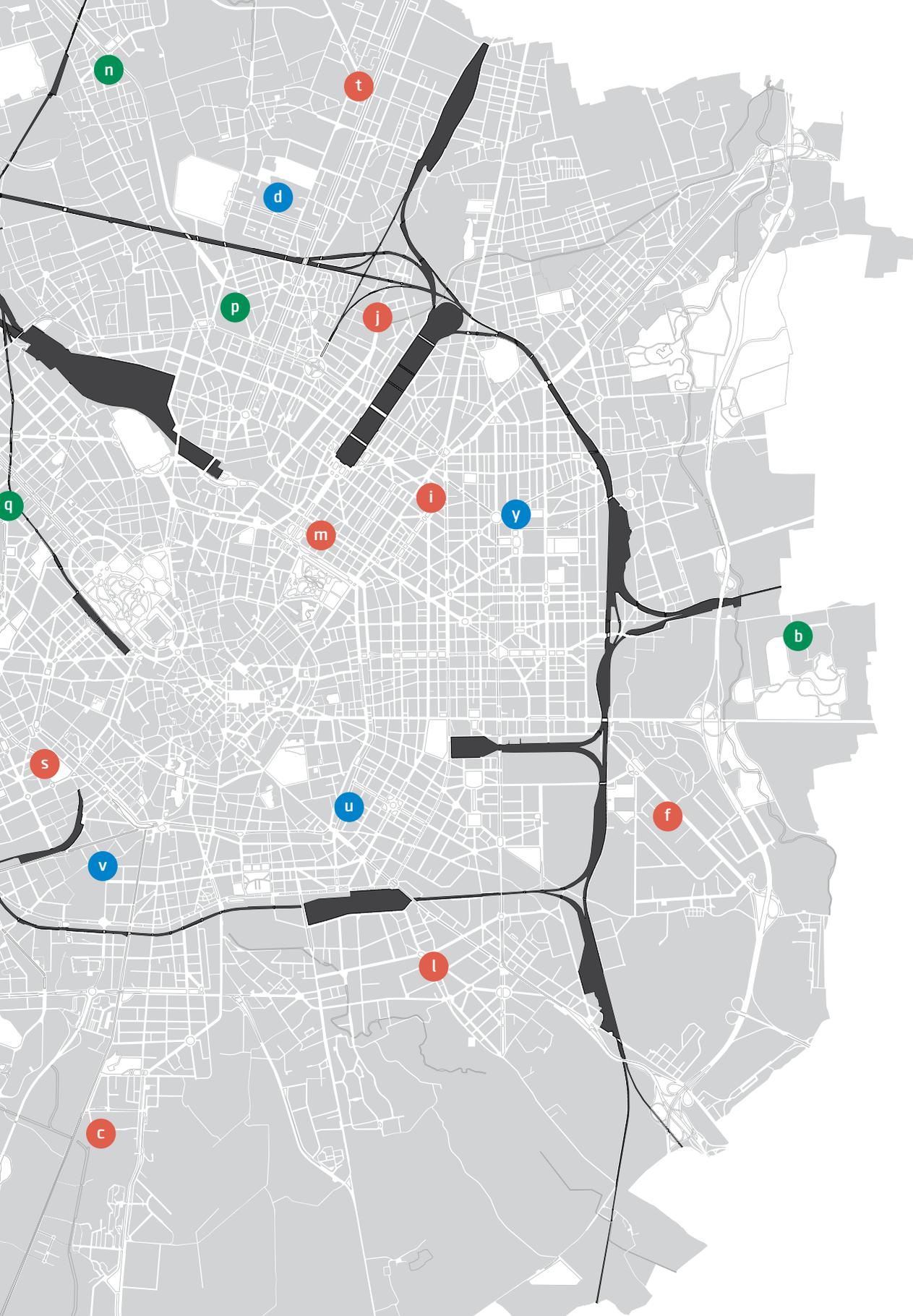
In base alla dimensione e alle offerte del programma all'interno del centro, si delineano 5 tipologie di strutture natatorie:

guide for the catalog of the different swimming centers, based on dimensions and general characteristics, so that it is also possible to define the different projects in terms of management and organization.

Based on the size and offers of their program, the swimming centers are divided into 5 categories:

AC-3	AC-4	AC-5
<p>Main pool hall: [50x25] m h: 3,0 [25x12,5] m h: 1,1-1,35 m</p>	<p>Main pool hall: [50x25] m h: 3,0 [25x20] m h: 5 m Secondary pool hall: [25x12,5] m h: 1,1-1,35 m</p>	<p>Main pool hall: [50x25] m h: 3,0 [25x20] m h: 5 m Secondary pool hall: [25x12,5] m h: 2 m</p>
<p>Swimming Water Polo Synchronized Swimming</p>	<p>Swimming Water Polo Synchronized Swimming Diving</p>	<p>Swimming Water Polo Synchronized Swimming Diving</p>
<p>National and international</p>	<p>Local, National and international</p>	<p>Local, National and international</p>
<p>750 [500 Permanent]</p>	<p>5'000 [2'000 Permanent]</p>	<p>15'000 [3'000 Permanent]</p>





Aquatic centers with 50 meter length pools²:

Piscina Cardellino_AC2: the swimming center has an outdoor Olympic pool and a 25-meter long (semi-Olympic) indoor pool. It is located in the Lorenteggio area.

Centro sportivo Saini_AC2: the center, with an extension of 160 thousand square meters, houses a 50-meter long external swimming pool, with the possibility of the use of a tensile structure to cover it (it is not, however, approved for hosting swimming competitions). It also hosts a 25 meters long indoor swimming pool and a diving pool with a maximum depth of 3 meters.

Piscina Sant'Abbondio_AC2: the swimming center has an outdoor Olympic pool and a 25 meter long (semi-Olympic) indoor pool. Outside it is characterized by a large solarium; the structure has been recently renovated and it is located in zone 5, not so far from Porto di Mare. It houses various activities of Acquafitness, swimming, fitness and gymnastic reserved for "over 55".

Centro Balneario Scarioni_AC2: the center houses three uncovered pools among recently renovated green spaces. The outdoor Olympic pool was chosen for the 2007 Waterpolo Euroleague finals.

Piscina Comunale Lampugnano_AC2: it has an outdoor pool 50x21 meter and an internal one measuring 25x12.5 meter.

Piscina Comunale Daniele Samuele_AC3: the center has an outdoor 50 meter pool that can be covered for the winter period, equipped with grandstands, and an indoor 25x12.5 meter pool.

Piscina La Canottieri_AC2: a private sports center where you can practice swimming, water polo and diving in the 50 meter long outdoor pool.

Aspria Harbor Club Milano_AC2: it is a private aquatic resort with a 25 meter indoor swimming pool open all year long and an outdoor Olympic pool open only during summer months.

Impianti natatori con vasca di 50 metri di lunghezza²:

a Piscina Cardellino_AC-2: il centro natatorio dispone di una vasca olimpionica all'aperto e una vasca interna di 25 metri di lunghezza (semi-olimpionica). È situato nell'area di Lorenteggio.

b Centro sportivo Saini_AC-2: il centro, con un'estensione di 160 mila metri quadrati, ospita una vasca di 50 metri di lunghezza, esterna ma con la possibilità di essere coperta da una tensostruttura (non è comunque omologata per ospitare competizioni di nuoto); una di 25 metri di lunghezza, situata all'interno; e una vasca per i tuffi con una profondità massima di 3 metri.

c Piscina Sant'Abbondio_AC-2: il centro natatorio dispone di una vasca olimpionica all'aperto e una vasca interna di lunghezza 25 metri (semi-olimpionica). All'esterno è caratterizzata da un grande solarium; la struttura è stata ristrutturata da poco e si trova nella zona 5, non tanto distante da Porto di Mare. Ospita diverse attività di Acquafitness, nuoto, fitness e organizza ginnastica punto vita riservati agli "over 55".

d Centro Balneario Scarioni_AC-2: il centro ospita tre vasche scoperte tra spazi verdi rinnovati da poco. La vasca olimpica è stata scelta per le finali 2007 della Waterpolo Euroleague di pallanuoto.

e Piscina Comunale Lampugnano_AC-2: vasca esterna da 50x21 metri e interna da 25x12,5 metri.

f Piscina Comunale Daniele Samuele_AC-3: vasca esterna da 50 metri copribile per il periodo invernale, dotata di spalti e tribune laterali. e di una piscina interna di 25x12,5 metri.

g Piscina La Canottieri_AC-2: centro poli-sportivo privato nel quale è possibile praticare nuoto, pallanuoto e tuffi nella piscina esterna di lunghezza 50 metri.

h Aspria Harbour Club Milano_AC-2: è un centro Balneare privato dotato di una piscina coperta di 25 metri aperta tutto l'anno e di una piscina olimpionica esterna aperta solo nei mesi più caldi.

Impianti natatori con vasca di 33 metri di lunghezza:

i Piscina Bacone_AC-2: il centro natatorio, secondo a Milano per vecchiaia, dispone di una vasca di 33 metri di lunghezza e una seconda più piccola di 20 metri; è attrezzato di una tribuna da 680 posti.

j Piscina Cozzi_AC-2: il centro natatorio, progettato dall'ingegnere e architetto Luigi Lorenzo Secchi (1899-1992), è stato inaugurato il 3 maggio 1934 ed è stata la prima piscina interamente coperta in Italia. All'interno della struttura è presente una vasca di 33 metri di lunghezza e con la possibilità di tuffarsi da 3 trampolini diversi; la profondità massima della vasca tuffi è di 5 metri. È la piscina al chiuso più vecchia di Milano.

Impianti natatori con vasca di 25 metri di lunghezza:

k Piscina Arioli Venegoni_AC-1: il centro natatorio dispone di una vasca da 25 metri di lunghezza e una tribuna di oltre 75 posti per i genitori che volessero assistere alle lezioni di nuoto dei figli.

l Piscina Daniele Carella Cantù_AC-1: situato a Quarto Oggiaro il centro natatorio dispone di una vasca da 25 metri di lunghezza ed presta molta attenzione alle attività per bambini piccoli.

m Piscina De Marchi_AC-1: il centro natatorio dispone di una vasca da 25 metri di lunghezza ed è situato in periferia, servendo i quartieri di Turro, Gorla e Greco.

n Centro sportivo Iseo_AC-1: all'interno del centro si trova la Piscina Iseo, ristrutturata nel 2016, che dispone di una vasca da 25 metri di lunghezza con 6 corsie, e di una tribuna per spettatori.

Swimming centers with 33 meter length pools:

Piscina Bacone_AC2: the swimming center, the second oldest one in Milan, has a 33-meter long pool and a second smaller one of 20 meter; it's equipped with a 680-seat grandstand.

Piscina Cozzi_AC2: the swimming center, designed by the engineer and architect Luigi Lorenzo Secchi (1899-1992), was inaugurated on May 3rd 1934 and it was the first indoor swimming pool in Italy. Inside the structure there is a 33-meter long pool with the possibility of diving from 3 different platforms; the maximum depth of the diving basin is 5 meter. It is the oldest indoor swimming pool in Milan and nowadays it is the official center of the Italian Swimming Federation.

Aquatic centers with 25 meter length pools:

Piscina Arioli Venegoni_AC1: the swimming center has a 25-meter long pool and a grandstand with over 75 seats for parents who want to attend their children's swimming lessons.

Piscina Daniele Carella Cantù_AC1: located in Quarto Oggiaro, the swimming center has a 25 meter long pool and organizes activities for young children.

Piscina De Marchi_AC1: the swimming center has a 25 meter long pool and it's located in the suburbs, serving the districts of Turro, Gorla and Greco.

Centro Sportivo Iseo_AC1: inside the center there is the Iseo swimming pool, renovated in 2016, which is a 25 meter long pool with 6 lanes with stands for spectators.

Piscina Mincio_AC1: the swimming center, inaugurated in 1964, was designed by the famous Pierluigi Nervi (master of Oscar Niemeyer and creator of the Sala delle Udienze at the Vatican) and it is called “a miniature Cozzi” for its reinforced concrete structure and for the characteristic suspended tank. It has a 25 meter long pool and it’s located between zone 4 and zone 5, near Porto di Mare area.

Centro Sportivo Murat_AC1: the center has an indoor swimming pool (25x12 meter) and a multi-sport building.

Centro Sportivo Procida_AC1: equipped with a swimming pool (25x12 meter), a gym and a fitness room, the Center can boast the fact that it was the first to host the Acquafitness disciplines.

Piscina Quarto Cagnino_AC1: the swimming center has a 25 meter long pool and it’s located in the north-western area of Milan.

Piscina Solari_AC1: the swimming center has a 25 meter long pool and it was completely renovated in 2015 with extensive modernization work on the changing rooms, the services for users and the pool floor.

Piscina Suzzani_AC1: the swimming center has a 25 meter long pool and it’s located near Parco Nord. Recently the small pool and the 25 meter one have been completely renovated, at the same time the pool floors have been refurbished.

o Piscina Mincio_AC-1: il centro natatorio, inaugurato nel 1964, fu disegnato da Pierluigi Nervi ed è definito “una Cozzi in miniatura” per la sua struttura in cemento armato e per la caratteristica vasca sospesa. Dispone di una vasca da 25 metri di lunghezza ed è situato tra la zona 4 e la zona 5, in prossimità del lotto di Porto di Mare.

p Centro Sportivo Murat_AC-1: il centro dispone di una piscina indoor (25x12 metri) e di un palazzetto polivalente.

q Centro Sportivo Procida_AC-1: dotato di piscina (25x12 metri), palestra e sala fitness; il Centro può vantare il fatto di avere ospitato per primo le discipline dell’Acquafitness.

r Piscina Quarto Cagnino_AC-1: il centro natatorio dispone di una vasca da 25 metri di lunghezza ed è situato nella zona Nord-Ovest di Milano.

s Piscina Solari_AC-1: il centro natatorio dispone di una vasca da 25 metri di lunghezza e nel 2015 è stato totalmente rinnovato con lavori di ammodernamento che hanno interessato gli spazi destinati a spogliatoi, i servizi per gli utenti e il piano vasca.

t Piscina Suzzani_AC-1: il centro natatorio dispone di una vasca da 25 metri di lunghezza ed è situato in prossimità di Parco Nord. Recentemente è stata completamente rifatta la vasca piccola, ristrutturata quella da 25 metri e messi a nuovo i piani vasca.

Centri balneari a scopo ludico per la stagione estiva:

u Bagni Misteriosi (Piscina Caimi): centro balneare di giorno e teatro per spettacoli, concerti e altri eventi di sera. Chiuso nel 2007 e riaperto il 23 Giugno 2016 dopo essere stato ristrutturato con la collaborazione del FAI (Fondo Ambiente Italiano).

v Centro Balneario Argelati: il centro è stato realizzato in zona Navigli nel 1962, ed è stata la prima piscina scoperta di Milano.

w Centro Sportivo Lido: il centro è stato inaugurato nel 1932, è prometteva ai milanesi “piacevolezze balneari”. Si tratta di un centro per la balneazione ludica associato ad una struttura per altri sport diversi dal nuoto.

y Centro Balneario Romano: il centro dispone di una piscina costruita nel 1929 con l'impronta architettonica dell'epoca, progettata dall'architetto Luigi Secchi che tra le sue opere annovera già la piscina Cozzi. La vasca rettangolare di 4.000 metri quadrati sorge in prossimità di un parco che offre il servizio di un chiosco bar.

Swimming centers for leisure during summer season:

Bagni Misteriosi (Piscina Caimi): it's an aquatic center and theatre for shows, concerts and other evening events. It was closed in 2007 and reopened on June 23rd 2016 after being renovated with the collaboration of FAI (Italian Environment Fund).

Centro Balneario Argelati: the Center was built in the Navigli area in 1962, and it was the first outdoor swimming pool in Milan.

Centro Sportivo Lido: it was inaugurated in 1932, promising “bathing pleasures” to the Milanese people. It's a center for recreational bathing associated with a structure for various other sports.

Centro Balneario Romano: the Guido Romano center has a swimming pool built in 1929 with the architectural imprint of the period, designed by the architect Luigi Secchi who already worked on the Cozzi pool. The rectangular pool of 4000 square meters is located nearby a park that offers the service of a kiosk bar.

NOTE / NOTES

1 La classificazione fa riferimento alla pubblicazione della Fina (Fédération International de Natation) intitolata “Pools for All” che offre indirizzi internazionali per la progettazione, la costruzione e la gestione di una gamma completa di strutture natatorie sostenibili, conformi alle normative della disciplina sportiva. Al centro del progetto è posta la sostenibilità delle strutture sportive da un punto di vista economico, sociale e ambientale. All'interno del documento è suggerita una modalità per identificare le dimensioni e le caratteristiche dei centri natatori, in modo da definire i progetti in termini di gestione e organizzazione. In particolare sono identificate 5 classi: dalle strutture più semplici (AC-1) a quelle in grado di ospitare anche i giochi olimpici (AC-5) (<http://fina-poolsforall.com/book-web-version/>).

The classification refers to the Fina (Fédération International de Natation) publication entitled “Pools for All” which gives international guidelines for the design, construction and management of a complete range of sustainable swimming facilities, compliant with the regulations of the sport discipline. At the heart of the project is the sustainability of sports facilities from an economic, social and environmental point of view. The document suggests a way to identify the size and characteristics of the swimming centers, in order to define the projects in terms of management and organization. In particular, 5 classes are identified: from the simplest structures (AC-1) to those capable of hosting the Olympic Games (AC-5) (<http://fina-poolsforall.com/book-web-version/>).

2 I dati inerenti le infrastrutture per il nuoto nella città di Milano sono stati raccolti alla fine dell'anno 2018.

The data concerning the swimming infrastructures in the city of Milan were collected at the end of 2018.



1.3 Un'idea per rigenerare Porto di Mare

An idea for the regeneration of Porto di Mare

Andrea Tartaglia*, Paolo Debiaggi**

Progettare la rigenerazione urbana

Programmare le grandi trasformazioni urbane rappresenta per le città un momento di importante discontinuità in cui vengono chiamate a interrogarsi su due distinti livelli di prospettiva.

Un livello è certamente la necessità di dotarsi di una chiara visione strategica per confrontarsi nella competizione tra i sistemi urbani ad una scala non solo europea ma, nel caso di realtà come Milano, anche globale. Infatti: *“la competizione tra territori per attirare interessi, capitali, imprese e persone e assicurare un’ampia partecipazione alla costruzione del futuro della città e del territorio, richiede, da parte di tutti i soggetti coinvolti, l’adozione di una prospettiva di efficienza programmatica, di efficienza attuativa e prestazionalità di risultato che si traduca nell’acquisizione di nuove capacità progettuali e di nuovi comportamenti amministrativi e decisionali. In particolare il governo del territorio richiede l’incremento di capacità di pianificazione strategica e capacità di promuovere le identità e le risorse locali all’esterno, in modo da alimentare la forza partenariale per l’attuazione di efficaci politiche di sviluppo”* (Debiaggi, 2008:8).

Ma vi è anche la necessità di rispondere a esigenze e domande locali con soluzioni che ricadano appieno nel modello contemporaneo della città resiliente. Città in grado di confrontarsi e rispondere nel tempo alle crescenti e mutevoli problematiche non solo di carattere ambientale, ma anche sociale ed economico. Si tratta di una sfida sistemica che tuttavia trova i suoi momenti attuativi e fondativi in ogni singolo intervento programmato, progettato, attuato e gestito nel territorio. Sfida che non può essere semplicemente delegata agli attori privati, rilegando i livelli amministrativi pubblici a momenti di approvazione di carattere prettamente burocratico. Le grandi trasformazioni urbane che vengono normalmente individuate come *best practice*, si caratterizzano sempre per l’esplicita presenza di una forte regia pubblica in grado di manifestare

Designing the urban regeneration

The planning of big urban transformations represents for the cities an important moment of discontinuity, during which they need to question themselves on two different levels.

Firstly there’s the need of a clear strategic vision able to give the city the necessary tools to compete with other urban systems at an European and global level; indeed: “the competition between territories for assets, business companies and people requires the adoption of a new mindset based on programmatic efficacy, implementation efficiency and high performance; this translates into the acquisition of new designing abilities and new administrative and decision-making behaviors, ensuring a relevant joint participation in the construction of the city’s and territory’s future. Moreover, the government of the territory needs high strategic planning abilities and promoting competences in order to publicize the environmental identity and local resources to outside subjects, therefore creating new partnerships for the realization of efficient development policies” (Debiaggi, 2008:8).

Secondarily, considering the specific local demands, the proposed solutions for urban transformations should also respond to the contemporary model of resilient cities, in order to confront, and solve, the growing and ever-changing challenges related to environmental, social and economic issues. It’s a systemic challenge which finds its foundation and implementation in each and every single project that is programmed, designed, realized and managed on the territory. This type of challenge can’t be delegated only to private actors, diminishing the public administration’s role to a mere bureaucratic act of approval. The big urban transformations identified as best practice, are al-

* Professore associato presso il Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e Ambiente costruito / Associate Professor at Politecnico di Milano, Department of Architecture, Built environment and Construction engineering.

** Docente a contratto presso il Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e Ambiente costruito / Adjunct Professor at Politecnico di Milano, Department of Architecture, Built environment and Construction engineering.

ways characterized by the explicit presence of a strong public oversight that has a clear vision of the priorities and the public/collective goals that the interventions have to fulfill. Therefore the administrators' role has to go beyond the simple approval of projects that are conceived, proposed and structured by private operators in relation to the real estate market, even though this is often the case implemented in the Italian context in order to avoid unfinished constructions, decay and abandonment. Too often we can observe highly introverted projects, with public spaces, parks and slow mobility infrastructures that are exclusively functional to the private establishment; in this projects there's no real benefit on the nearby urban system, no large-scale requalification of the services, nor even the simple creation of new functional and social relations within the context. Reality puts us in front of an "international, global, de-contextualized architecture. It's a type of architectural practice that overlooks every urban regulation. It's self-referential and inspired by expressive standards that, from the communicative point of view, are not far from an "artistic doctrine" used to justify transgressions and arbitrary acts while losing any past reference and rule when judging the construction's value. Financial assets are in control of this architectural models, superseding the rationalists' and functionalists' lessons, while legitimizing the provincialism of more modest interventions" (Schiaffonati, 2017:17).

Nevertheless, the awareness of issues like climate change, circular economy, etc., forces the recovering of a systemic vision of the design project, and of the management of the urban transformations through it, as the main instrument to use to address these matters. "In a moment of increasingly rapid changes, the city and its territory find themselves facing development phases that need to elaborate adequate answers to the current growth (...). We are talking about a scenario made by complex answers based on continuity and innovation: continuity with the structure of the consolidated territory, which is the legacy of the different stratifications and evolutions through time, and innovation as the answer to the requests of urban sustainable livability" (Bologna & Gallo, 2015:2).

To design means to confront ourselves with the social, environmental, economical, normative, technical, productive, but also decisional context, all in order to anticipate large scale objectives that can't be enclosed in the perimeter of the single project and in the mere large scale vision becomes unavoidable when evaluating the single punctual decisions.

una visione chiara delle priorità e degli obiettivi pubblici/collettivi che gli interventi devono perseguire. In questi casi gli amministratori non si limitano, come spesso invece sembra accadere nei contesti italiani - anche per scongiurare opere incompiute, degrado e abbandono - ad avvallare occasioni che vengono concepite, avanzate e strutturate di volta in volta da operatori privati in relazione alle opportunità del mercato immobiliare. Troppo spesso osserviamo progetti fortemente introversi in cui anche gli spazi pubblici, i parchi, le infrastrutture per la mobilità leggera, sono funzionali esclusivamente all'intervento stesso e ai suoi fruitori, senza che vi sia un reale beneficio allargato con ricadute sul sistema urbano limitrofo, una qualificazione più ampia dei servizi o semplicemente la creazione di nuove relazioni funzionali e sociali con il contesto. La realtà ci mette di fronte ad una "architettura internazionale, globalizzata, decontestualizzata. Un'architettura che sovrasta ogni regola urbanistica. Autoreferenziale, ispirata da canoni espressivi non lontani nelle forme comunicative da una 'pratica artistica' che legittima trasgressioni e arbitrii, dove il giudizio di valore perde i riferimenti e le regole del passato. Un'architettura del capitale finanziario che ha soppiantato la lezione razionalista e funzionalista, spesso legittimando il provincialismo di interventi di più modesto respiro" (Schiaffonati, 2017:17).

Tuttavia, la presa di coscienza di tematiche come il *climate change*, l'economia circolare, etc., obbliga a recuperare una visione sistemica del progetto come strumento in grado, attraverso la gestione delle trasformazioni del territorio, di rispondere alle nuove domande. "In un momento di mutazioni sempre più rapide, città e territorio si trovano quindi ad affrontare fasi di sviluppo che richiedono di elaborare sempre più, risposte adeguate per affrontare l'attuale crescita (...). Uno scenario di risposte complesse basato tra continuità ed innovazione: continuità rispetto alla struttura del territorio consolidata, ereditata dalle stratificazioni e modificate dalle evoluzioni subite nel tempo; innovazione come risposta alle istanze di vivibilità urbana sostenibile" (Bologna & Gallo, 2015:2).

Progettare significa porsi in relazione con il contesto sociale, ambientale, economico, normativo, tecnico, produttivo, ma anche decisionale, per prefigurare obiettivi che non possono essere circoscritti al perimetro del mero intervento e al solo ritorno economico per l'investitore.

La visione strategica e di area vasta diviene imprescindibile rispetto alla valutazione delle singole decisioni puntuali. Decisioni che a loro volta assumono credibilità e sensatezza solo se coordinate in un quadro di insieme che, dove necessario, possa prevaricare limiti amministrativi e responsabilità specialistiche. Il progetto contemporaneo, quindi, si deve collocare in questa visione di grande complessità ma anche di grande concretezza al fine di recuperare quella capacità anticipativa e predittiva insita nella natura originaria di questo strumento/processo.

Porto di Mare

All'interno di tale approccio si colloca la volontà di affrontare una delle grandi aree irrisolte nella città di Milano: Porto di Mare. Questo ambito rappresenta da più di un secolo una delle principali opportunità/criticità del territorio Milanese. Una vasta area collocata al limitare esterno del sistema urbano-cittadino le cui caratteristiche localizzative e idrogeologiche la rendevano ottimale, nel secolo scorso, rispetto alla volontà di rilanciare il trasporto fluviale e di creare un sistema navigabile che mettesse in collegamento il Mar Adriatico con Milano, risalendo il fiume Po fino a Cremona e realizzando da lì un canale che si sarebbe attestato nell'area di Porto di Mare, realizzando un vero sistema portuale i cui lavori iniziarono nel 1919. L'idea, concepita nel 1907, ha portato anche all'istituzione, nel 1941, del Consorzio del Canale Navigabile Milano-Cremona-Po (legge 24 agosto 1941, n. 1044). Consorzio messo poi in liquidazione nel 2000, ma le cui proprietà vengono trasferite al Comune di Milano solo nel 2013.

Negli anni, all'interno dell'area lungo gli assi di via Fabio Massimo e di via San Dionigi, si è assistito all'insediamento di piccole attività artigianali e produttive con un parallelo processo di edificazione incontrollata e non qualificata che ha accerchiato le preesistenze di carattere rurale. Oltre a queste attività, si è però visto anche il progressivo consolidamento di strutture e spazi per lo sport ed il tempo libero che sembra essere diventata la vera vocazione trainante e attrattiva per una fruizione qualificata di questa zona, come d'altra parte l'appartenenza al perimetro del Parco Agricolo Sud Milano logicamente suggerirebbe. Inoltre, si tratta di un ambito collocato a ridosso di un popoloso quartiere di matrice popolare che si è sviluppato per fasi successive a partire dal 1925, con successivi interventi finanziati anche nel secondo dopoguerra dal piano INA-CASA. È un ambito altamente accessibile caratterizzato da un ricco sistema infrastrutturale sia di carattere locale che sovra locale (metropolitana, stazione ferroviaria di Rogoredo, immediato accesso alle tangenziali est e ovest e al sistema autostradale). Tuttavia, le problematiche sociali e ambientali che negli ultimi anni si sono addensate in quest'area, sostanzialmente incompiuta e caratterizzata da vocazioni funzionali spontanee e non governate, hanno reso sempre più pressante l'esigenza di attivare un urgente processo di rigenerazione e riorganizzazione funzionale. Il Piano di Governo del Territorio approvato dalla città di Milano nel 2012, individuava l'area di Porto di Mare come Ambito di Trasformazione Urbana (ATU), cioè un'area di rilevanza strategica per le politiche di rinnovamento urbano. Gli indirizzi per la trasformazione erano tuttavia abbastanza vaghi e frammentari. Lungo via Fabio Massimo si prevedevano funzioni urbane che spaziavano dalla residenza, al terziario fino al commercio; lungo

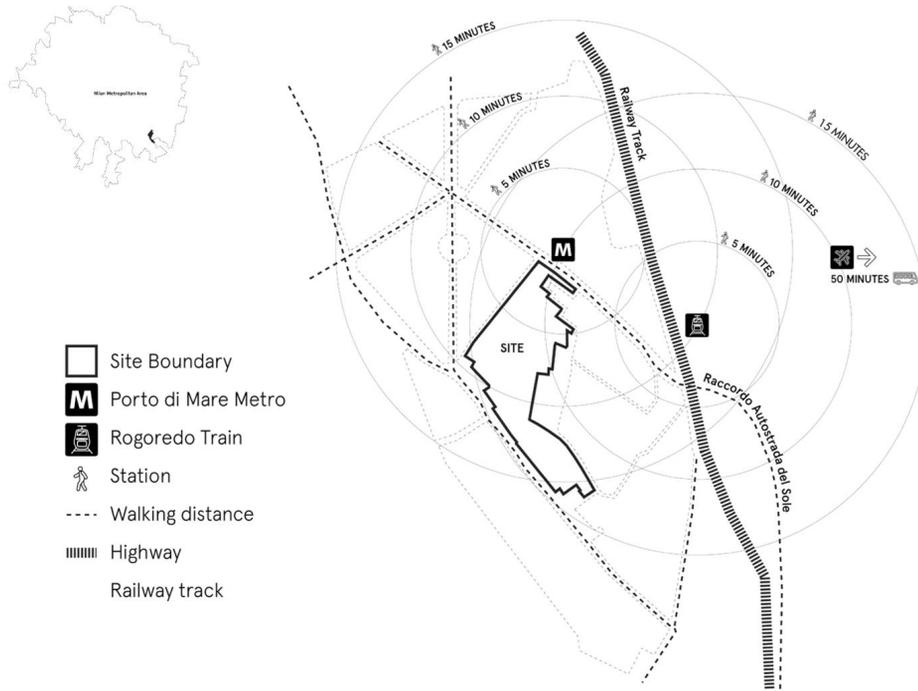
Decisions that acquire credibility and plausibility only if coordinated as part of a bigger plan able to overcome administrative limits and specialized responsibilities. Thus, the contemporary project has to be placed in an highly complex and concrete vision, in order to recover that prediction capacity which is already intrinsic in design process' original nature.

Porto di Mare

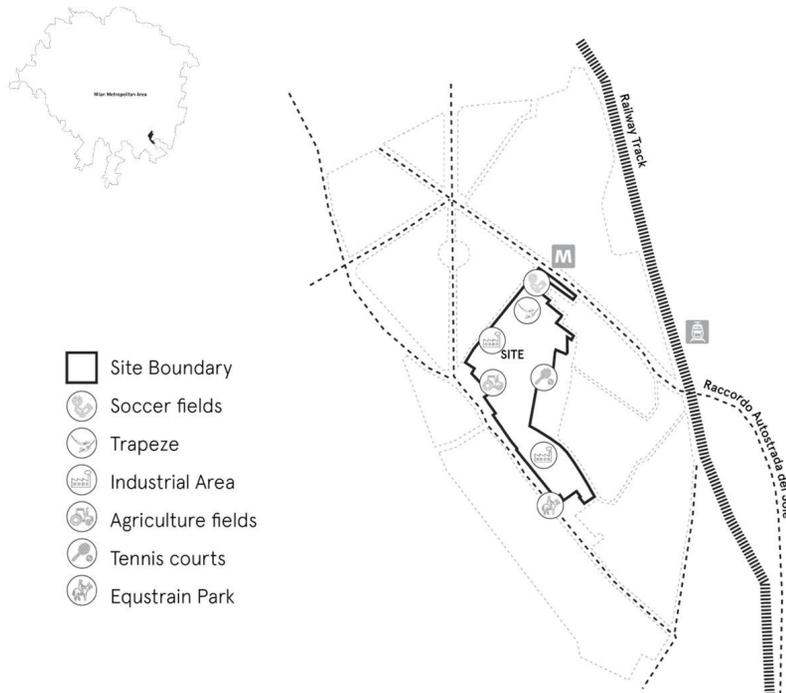
Within this approach we can find the starting point for the transformations of one of the big unresolved areas of the city of Milan: Porto di Mare, which, for more than a century, has been one of the main opportunity/criticality of the Milanese territory. It is a vast area located on the outer limit of the urban system; in the 20th Century its position in respect to the city and its hydrogeological characteristics made the area the perfect location for the creation of a river transportation system that could connect Milan with the Adriatic Sea. This system would connect the Adriatic sea to the city of Cremona through the use of the Po river; and then an artificial water canal was to be built in order to connect Cremona to Milan, arriving in the area of Porto di Mare. The original idea dates back to 1907, and the construction of the connection system actually started in 1919. A society for the development of the project, called "Consortium of the Navigable Canal Milano-Cremona-Po" (law n. 1044, 24 August 1941) was created in 1941 and then closed in 2000, with its properties being transferred to the Milan Municipality only in 2013.

Through the years, different small artisanal and productive activities occupied the land along the axis of via Fabio Massimo and via San Dionigi, together with a parallel process of uncontrolled and unqualified residential building construction surrounding the rural pre-existences. At the same time, different sport and leisure structures were established: their gradual stabilization and the belonging of the area to the perimeter of the South Milan Agricultural Park slowly formed a specific functional vocation for the Porto di Mare area. Moreover, the site is located near an highly populated working-class district that was developed starting in 1925, with consecutive interventions financed by INA-CASA in the second post-war period. Porto di Mare is an highly accessible area, characterized by a rich local and urban infrastructural system (subway, Rogoredo train station, access to the east-bound and west-bound freeway and to the highway system). However, the social and environmental is-

Accessibilità
Accessibility



Usi in essere
Current functions



via San Dionigi, si sarebbe dovuto consolidare un nucleo di carattere artigianale e per attività produttive di piccola dimensione. La zona centrale avrebbe dovuto vedere il potenziamento delle attività ricreative e per il tempo libero, mentre la parte ovest e sud veniva destinata a verde, inteso sia come parco che come verde agricolo. Una visione di questo tipo, se da un lato avrebbe permesso di risolvere situazioni specifiche a lungo incontrollate, dall'altro non avrebbe permesso di valorizzare a pieno le potenzialità di un'area certamente strategica e con valenze ambientali e paesaggistiche importanti. Tale scenario pianificatorio è stato rivisto con il processo di aggiornamento del PGT che si è concluso con l'approvazione del nuovo strumento da parte del Consiglio comunale nella seduta del 14 ottobre 2019. La città ha così sviluppato una vision per il 2030 che trova nella rigenerazione, nella resilienza, nell'incisività e nella vivibilità alcuni degli elementi guida per il prossimo sviluppo. L'ambito di Porto di Mare cerca un nuovo significato attraverso la proposta di utilizzare quest'area per collocare una "grande funzione urbana". Funzione che tuttavia l'Amministrazione cittadina non è ancora stata in grado di identificare in modo compiuto.

A tale scopo è importante ricordare come Porto di Mare, se adeguatamente rifunzionalizzato, potrebbe fornirne un importante contributo al potenziamento del sistema locale sia in termini di rigenerazione urbana che di miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica. La trasformazione dell'estesa proprietà comunale dovrebbe garantire un programma di riqualificazione complessiva dell'area prioritariamente nell'interesse collettivo. Si tratta di un contesto sensibile in cui il governo del rapporto città/campagna assumerà un significato emblematico delle reali priorità rispetto ad un tema così delicato.

Si tratta, da una parte, di qualificare il fronte della città consolidata, dall'altro, di organizzare lo spazio/soglia di passaggio tra la città e il Parco Agricolo Sud, attraverso la valorizzazione, completamento e messa a sistema degli interventi già avviati in questo senso (interventi di bonifica ambientale, piste ciclabili, aree a parco, ecc.) e presenti nella programmazione comunale.

L'obiettivo di riqualificazione dovrebbe favorire sia il miglioramento della qualità urbana del quartiere Mazzini, in termini di dotazione di nuovi spazi e servizi pubblici a questo connessi e integrati, sia il completamento e valorizzazione del sistema di fruizione del Parco Agricolo Sud con le sue principali emergenze culturali e ambientali. Andrebbero favoriti e incentivati insediamenti a bassa densità edilizia che abbiano nell'attenzione dei valori ambientali il proprio centro di interesse, con funzioni prevalenti dedicate a tempo libero, ricreazione e sport che ben rappresentino la transizione tra città e campagna.

In tal senso, è evidente come - se si fosse agito invece in continuità con gli indirizzi vocazionali indicati per questo Ambito di Trasformazione

sues that developed in the area (which is incomplete and characterized by spontaneous and ungoverned functional elements) in the last few years resulted in the pressing necessity of an urgent intervention of regeneration and functional reorganization.

The 2012 PGT (Territorial Management Plan) for the city of Milan defined the area of Porto di Mare as an Urban Transformation Area (ATU), which means that it is a strategic zone for urban renovation politics. However, the given guidelines were vague and fragmented: residential, tertiary and commercial functions were supposed to be located along side via Fabio Massimo, while artisanal functions and small production centers were to be positioned on via San Dionigi. The central area should have been implemented with leisure and free-time activities, while the east and west part were to be transformed into green areas (intended as both public parks and agricultural lands). The proposed vision could have solved specific situations that were left uncontrolled for a long time, but it was a reductive solution, not able to fully exploit and value the potentiality of an area that is very strategic and has important environmental and landscaping characteristics. This scenario has been revised during the process for the updating of the PGT, which was closed on October 14th 2019 with the approval of the new governance plan by the City Council. The city has developed a new "2030 vision" for the metropolitan territory based on regeneration, resilience, incisiveness and livability. For the Porto di Mare district the new proposal foresees the creation of a new "big urban structure", even though a precise function has not been chosen yet.

It is important to underline again how Porto di Mare, if adequately re-functionalized, could provide an important contribution in the local development in terms of both urban regeneration and environmental and landscape quality improvement. The transformation of the area should be part of a requalification program that includes the total district, keeping the collective interests as a priority. We are talking about a sensitive context, in which the management of the relationship between urban and rural tissue is of primary importance.

On one side there's the need to requalify the consolidated urban front, while on the other the threshold space between the city and the South Agricultural Park needs to be organized through the enhancement, completion, and systematic connection of interventions that already started or are already contained in the municipal management program (environmental decontamination, creation of public

parks, new bike lanes, etc.).

The requalification should favor the improvement of the Mazzini neighborhood's urban quality in terms of creating new public services and spaces, and it should also enhance the fruition of the main cultural and environmental spaces of the South Agricultural Park. Low density buildings for leisure, sports and free-time activities, in which high attention is given to environmental values, should be favored and encouraged in order to enhance the threshold between the city and the rural area around it.

It's very clear that the establishment of new highly appealing activities (for example a big commercial or tertiary structure)– as stated in the 2012 PGT guidelines for the ATU of Porto di Mare –would have had a very negative effect not only on the northern urban area of the neighborhood, but also on the southern rural one. This type of intervention would not have produced any added value for the local context and it would have created traffic flows not compatible with the environmental requalification of the district.

From all these premises a suggestion was born, forestalling the 2030 Vision developed by the municipal administration; the proposed idea is to establish a single function in the area, coherent with the history of the Porto di Mare district, its vocation, its necessity of services and social opportunities, its mobility infrastructures and its environmental and landscape sensitivity. A function that wants and has to be consistent with the necessities of the enlarged metropolitan system and has to confront itself with the existing and programmed infrastructures. In this context, the most appropriate solution, at both the local and metropolitan scale, seems to be the establishment of a swimming center that could also host national and international sport events.

The site dimension is more than sufficient to host this type of structure. Moreover, water sports appeal to a wide range of people in terms of age and are the ones with the higher need for new amateur and agonistic infrastructures, as swimming is the second most practiced sport in Italy. This type of centers, if well designed and managed, can be open for most of the day time, and could be transformed into an important reference point for the entire district. At the same time they don't generate recurrent congestion spikes in case of particularly important agonistic events.

A swimming center would be complementary to all the already existing sport and leisure activities, giving them adequate services and reorganizing them inside a bigger system. The new structure, in fact,

Urbana dal PGT del 2012 - l'insediamento di nuove attività caratterizzate da elevata attrattività (quale ad esempio una grande struttura commerciale o terziaria), avrebbe provocato effetti molto negativi sia sulle aree urbanizzate a nord che su quelle agricole a sud, non producendo valore aggiunto per il contesto locale e generando flussi di traffico sostenuti non compatibili con la riqualificazione ambientale auspicata.

Da qui è nata, in anticipo rispetto alla Vision 2030 sviluppata dall'amministrazione comunale, la proposta di identificare una sola grande funzione coerente con la storia di questo ambito, la sua vocazione, le esigenze di servizi e opportunità anche sociali, le opportunità di mobilità e l'elevata sensitività in termini ambientali e paesaggistici. Funzione che tuttavia vuole e deve anche essere coerente con le esigenze del sistema metropolitano allargato e si deve confrontare con le infrastrutture già presenti e con quelle programmate.

In tal senso, sia alla scala locale che a quella metropolitana, sembra appropriata la possibilità di collocare in questo contesto una struttura per ospitare attività di carattere natatorio in grado anche di accogliere periodicamente eventi sportivi nazionali e internazionali.

L'area a disposizione è più che sufficiente per ospitare tale tipo di struttura. Inoltre, gli sport acquatici permettono, da una parte, di essere attrattivi per un'utenza particolarmente allargata in termini di età e, dall'altra, in termini quantitativi di esigenza di pratica amatoriale e/o agonistica (il nuoto è il secondo sport per numero di utenti più praticato in Italia).

Inoltre, tali tipi di impianti, se ben progettati e gestiti, garantiscono una fruizione temporalmente estesa a quasi tutte le ore del giorno, garantendo un'importante funzione di presidio dell'area. Al contempo, questa funzione non genera ricorrenti picchi di congestione in caso di eventi competitivi particolarmente attrattivi.

Questo intervento sarebbe complementare a tutte le attrezzature di carattere sportivo e per il tempo libero già esistenti in loco, completandole, organizzandole e dotando loro delle adeguate funzioni di servizio. La nuova struttura potrebbe infatti ospitare spazi e funzioni accessorie, potenziandoli e integrandoli con la realizzazione dello "stadio del nuoto". Un impianto con piscine, sia al coperto che all'aperto, per la pratica sportiva delle discipline natatorie che, insieme alle preesistenze, costituirebbero un'ulteriore e più completa offerta per il tempo libero e lo sport a servizio del quartiere, della città e della regione.

Un masterplan per Porto di Mare

Accessi, viabilità e percorsi

La proposta progettuale offre l'occasione di risolvere le criticità viabilistiche legate all'attuale traffico di attraversamento di via Fabio Mas-

simo che oggi ha assunto impropriamente - considerando il suo calibro e il sistema viabilistico su di esso incidente - il ruolo di immissione al sistema delle tangenziali per buona parte del sud Milano. Sarebbe possibile, ad esempio, potenziare via Fabio Massimo, attraverso l'ampliamento della sua sezione, creando un doppio senso di marcia e riorganizzando il suo innesto con corso Lodi, consentendo di definire una infrastruttura viaria capace di sostenere un flusso di traffico sia di attraversamento che locale. Sarebbe certamente possibile prevederne il completamento con adeguate banchine pedonali e piste ciclabile, permettendo di organizzare un adeguato tragitto protetto di mobilità leggera da e verso la fermata della metropolitana di Porto di Mare, non solo per l'area in questione, ma per l'intero quartiere. L'esistenza di diversi tratti di pista ciclabile realizzati di recente nel quartiere, sia in direzione piazzale Corvetto lungo via Omero, sia verso Chiaravalle, ne suggerisce il potenziamento e completamento verso la stazione della metropolitana. La realizzazione di un controviale verso sud, parallelo alla via Fabio Massimo, fungerebbe da asse distributivo al compendio sportivo e alle sue attrezzature, esistenti e nuove, non gravando sulla viabilità di transito e introducendo al tempo stesso una zona verde, alberata, di filtro, tra la città consolidata a nord e gli insediamenti nel parco.

Spazi edificati

La bonifica selezionata del tessuto edificato esistente nell'area dovrebbe depurarla dai ruderi di vecchie strutture rurali, magazzini fatiscenti, depositi a cielo aperto, salvaguardando al contempo le cascine storiche

should also host integrated secondary spaces and functions in order to create a "swimming stadium": it would be a center made by outdoor and indoor pools for the water sports, and able to offer, together with the pre-existing elements in the area, a complete proposal for leisure and sports that could serve the neighborhood as well as the city and the region.

A master plan for Porto di Mare

Accesses, practicability, road routes.

The design proposal offers a chance to solve the critical traffic situation of via Fabio Massimo, which nowadays has been given the improper role – considering its dimension and the nearby road system – of "main connecting road" between most of the South area of Milan and the freeway system. Via Fabio Massimo should be upgraded through the enlargement of its section, the creation of a two-way road and re-organization of its intersection with Corso Lodi, thus creating a new infrastructure able to support both local and passing through traffic fluxes. This new system could then be completed with pedestrian platforms and bicycle paths, in order to create a slow mobility path from and to the metro station of Porto di Mare, serving not only the single site of the project, but also the entire neighborhood. There are already several recent bicycle paths, alongside via Omero, in the direction of Piazzale Corvetto and towards Chiaravalle, which



Edificato da sostituire
Buildings to be substituted



Progetto_Nuovo edificato e viabilità
Project_New Building and road system

	Tessuto edificato esistente <i>Existing urban tissue</i>
	Edificato pubblico esistente <i>Existing public buildings</i>
	Verde pubblico attrezzato <i>Equiped public green</i>
	Attrezzature sportive <i>Sport equipment</i>
	Verde pertinenziale esistente <i>Existing private green</i>
	Verde diffuso e uso agricolo <i>Scattered and agricultural green</i>
	Edificato da sostituire/demolire <i>Building to substitute/demolish</i>
	Nuovo edificato <i>New buildings</i>
	Agricoltura innovativa <i>Innovative agriculture area</i>

would be enhanced and completed towards the metro station.

Finally, the creation of a service road on the south side of Via Fabio Massimo, parallel to it, would work as a distribution road for the new and existing structures of the sports center, without weighing on the heavy transit traffic flux. The new road would also create a green filter area between the consolidated city on the northern side and the settlements in the park.

Built Areas

The selected recovery of the area's existing built tissue should cleanse it of the old rural structures' ruins, crumbling warehouses, open air deposits, etc., while saving historical farmsteads and preexisting elements already compatible with the sport and leisure vocation of the district. Therefore, sports structures as soccer fields, tennis fields, and the recent Adventure Park Milano-Corvetto, should be preserved and find in the master plan a new organizational logic and new complementary services.

The new swimming center should comprehend all the equipment and pool systems necessary to the practice of the different water disciplines (swimming, water polo, diving, synchronized swimming...), considering both indoors and outdoors activities, as well as both amateur and agonistic users. It should be an articulated building with covered and open-air spaces arranged alongside via Fabio Massimo, so as to enhance the new urban front and at the

e le presenze già compatibili con la vocazione dell'area per sport e tempo libero. In questo senso, attrezzature sportive quali campi da calcio, calcetto, tennis, oltreché il recente parco Avventura Milano-Corvetto, potrebbero essere conservati e trovare nel progetto una nuova logica organizzativa e nuovi servizi per loro complementari.

Il complesso del nuovo centro natatorio dovrebbe qualificarsi ospitando tutte le attrezzature e gli impianti necessari allo svolgimento delle diverse discipline acquatiche (nuoto, pallanuoto, tuffi, nuoto sincronizzato), sia indoor che outdoor, sia per la fruizione ludica-amatoriale che sportiva-agonistica. Un organismo edilizio articolato che disponendo i propri spazi, coperti e non, lungo l'asse della via Fabio Massimo, possa qualificare il nuovo fronte urbano e, contemporaneamente, costruire il portale idoneo di accesso alle attrezzature sportive e al parco. L'orientamento dei nuovi corpi edificati si dispone sull'asse eliotermico nella modalità più indicata per ottimizzare i valori termici e di illuminazione naturale. Al tempo stesso, consente di disporre un fronte di interfaccia con il sistema urbano e le necessità di governo degli accessi e un fronte che possa relazionarsi con il paesaggio del parco e le sue componenti naturalistiche.

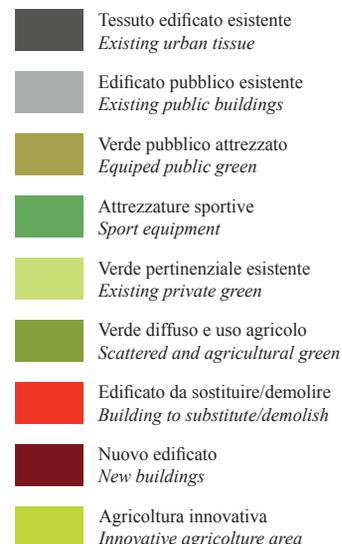
Una particolare cura e attenzione agli aspetti gestionali che deve caratterizzare fin dal principio la definizione progettuale di impianti di questa dimensione, suggerisce di caratterizzare il complesso in modo da consentirne un uso flessibile e modulato rispetto alle necessità d'uso. In questo senso, i consumi energetici vanno contenuti sia attraverso la caratterizzazione tecnica e tipologica del manufatto che della sua impianta-



Progetto_Sistema del verde
Project_Green system



Progetto_Destinazioni d'uso
Project_Functional destination



tistica. Le tribune per gli spettatori, che costituiscono volumi edificati particolarmente energivori in complessi di questo tipo, vanno realizzate solo parzialmente in modalità fissa e ospitata stabilmente all'interno dell'involucro, ma già pensate e programmate per potersi ampliare e completare, modularmente, in occasione dei grandi eventi sportivi con strutture temporanee. Gli impianti tecnologici vanno previsti con tutti gli accorgimenti possibili che la produzione tecnica oggi rende possibile, sia per ridurre e controllare le necessità di riscaldamento invernale, sia per il raffrescamento estivo.

Spazi aperti

Il progetto di riqualificazione ambientale potrebbe completarsi con un intervento di rinaturalizzazione che dovrebbe interessare il tessuto edificato puntuale e degradato esistente lungo la strada per Chiaravalle che, una volta eliminato e bonificato, sarebbe adatto ad ospitare la localizzazione delle attività previste dal progetto OpenAgri, cofinanziato dalla Unione europea, per lo sviluppo di pratiche agricole innovative e che avrà il suo fulcro nella riqualificazione dell'adiacente cascina Nosedo.

same time create an access portal for the park and its existing sports structures. The new buildings are to be aligned with the northeast-southwest axis, in order to optimize the thermal values and the natural lighting. This alignment also allows the creation of a front managing the entrances and facing the urban system, and a front relating to the park landscape and its natural elements.

Particular care and attention has to be given to the management aspects since the beginning of the design process, as we are talking about a very big and complex building, which should be characterized by high flexibility and modular usage depending on the day-by-day fruition necessities. Energy consumptions have to be regulated and reduced through the technical and typological characterization of the artifact and the efficiency of its systems. The spectator stands, which are energy-eating elements in this type of structures, should be only partially designed as fixed elements, with the possibility of being modularly expanded and completed with temporary elements in the occasion of big sports events. The technological systems are to be designed in order to control both winter heating and summer cooling necessities considering all the possible devices made available by today's production.

Open Spaces

The environmental requalification project is completed by reclaiming the natural land alongside the punctual and deteriorated urban tissue towards Chiaravalle. Once this area is cleared by the rural ruins and decontaminated, it will become the perfect site for hosting the establishment of the activities planned by the OpenAgri project, co-financed by the European Union, for the development of innovative agricultural practices, which will have its center in the requalification of the nearby Cascina Nosedo.

REFERENCES

- Bologna R., Gallo P. (2015), "Riqualificazione Urbana tra resilienza e sostenibilità", *Eco Web Town*, n.13/14 vol III. 2015 - I 2016, ed. SUT - Sustainable Urban Transformation, pp. 1-15.
- Debiaggi P. (2008), "Presentazione", in Mussinelli, E. (ed.), *Il piano strategico di Novara*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, p. 8 .
- Schiaffonati F. (2017), "Per una centralità della figura dell'architetto", *Eco Web Town*, n. 16 vol. II, ed. SUT - Sustainable Urban Transformation, pp 17-23.

2. Progettare un centro natatorio **Designing an aquatic center**



Progetto di / project by A. Huang, C. Taylor

2.1 La qualità nel progetto di un centro natatorio¹

The quality in the design of a swimming center¹

*Andrea Tartaglia**, *Paolo Debiaggi***, *Bruno Dal Lago****

Tra le diverse infrastrutture per lo sport, gli impianti per il nuoto rappresentano una delle sfide più impegnative dal punto di vista progettuale, soprattutto se pensati per ospitare anche attività agonistiche di alto livello. Si tratta infatti di realtà in cui le scelte tipologiche, morfologiche, impiantistiche e strutturali hanno una significativa rilevanza sulla sostenibilità gestionale della struttura stessa. Sono impianti sicuramente costosi sia nella costruzione che nella gestione ed in cui le norme costruttive ed edilizie si sovrappongono ai regolamenti internazionali per l'omologazione per l'attività agonistica. Molti sono gli esempi in Italia che confermano la difficoltà di portare a termine in modo efficiente ed efficace il processo di progettazione e costruzione di tali spazi anche quando vengono coinvolti team professionali abituati ad operare a livello internazionale: si pensi al Palazzo del Nuoto di Torino o al caso ancor più emblematico della Città dello Sport di Roma. All'opposto però abbiamo esempi in cui l'inserimento di tale funzione ha permesso di riqualificare interi brani di città e di produrre una fruizione continua e qualificata delle strutture e delle aree circostanti con modalità sicuramente meno impattanti di altre infrastrutture per lo sport con usi altrettanto specializzati ma con accessi numericamente discontinui durante i diversi periodi dell'anno, come gli stadi per il calcio o i palazzetti per gli sport indoor.

Per questa ragione, l'associazione culturale Urban Curator TAT², collaborando con il Municipio 4 di Milano, aveva sviluppato una proposta di *masterplan* per la riqualificazione di un importante ambito di Milano, chiamato Porto di Mare, che vedeva nell'inserimento di una struttura per il nuoto con una piscina coperta olimpionica l'elemento centrale della trasformazione urbana³. Come già descritto nel dettaglio, si tratta di un'area a confine con la città e il territorio a sud a prevalente carattere agricolo. L'area è fortemente infrastrutturata con la presenza di una

In between the different sport infrastructures, the aquatic centers represent one of the most challenging ones, especially if they're designed in order to host high level competitions. These are projects in which the typological, morphological, technological and structural choices have a high impact on the managing sustainability of the building itself. We are talking about infrastructures that have a high cost for both the construction and the management, and in which building regulations overlap with international rules for the agonistic competitions' certification. There are a lot of examples in Italy that show how difficult it is to complete in an efficient and effective way the design and construction processes of these type of spaces, even when professional architects that are used to work on international scenarios are called into the project team: let's just think about the "Palazzo del Nuoto" in Torino, or the case of the "Sports City" in Rome. On the other side, though, we have cases in which the creation of this type of infrastructure started a process of urban requalification for entire districts, producing a continuous and qualified fruition of the center and of the areas around it. Indeed, a swimming center has a lower impact on the site in which it is located than other highly specialized sport infrastructures that might have a very discontinuous number of accesses during the different periods of the year, like soccer stadiums or centers for indoor sports.

For this reasons, the cultural Association Urban Curator TAT², in collaboration with the Municipality 4 of Milan, has developed a master plan proposal for the regeneration of an important area of Milan, called Porto di Mare, in which the the central leading element of the urban transformation is

* Professore associato presso il Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e Ambiente costruito / Associate Professor at Politecnico di Milano, Department of Architecture, Built environment and Construction engineering.

** Docente a contratto presso il Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e Ambiente costruito / Adjunct Professor at Politecnico di Milano, Department of Architecture, Built environment and Construction engineering.

*** Ricercatore presso il Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale / Assistant Professor at Politecnico di Milano, Department of Civic and Environmental Engineering .

the creation of a new aquatic sports center with a covered Olympic swimming pool³. As described in detail before, the Porto di Mare area is located on the boundary of the city of Milan, nearby the Southern Agricultural Park; it is very well connected, as there's a metro station and the Rogoredo train station, and it's really close to the freeway system. On North-West, the site confines with a system of public housing neighborhoods that have been gradually developed in the '80s. This project proposal for the area has then been developed in the studio classes of the Politecnico di Milano⁴; the different projects, designed up to the executive scale, created an opportunity to confront the various morpho-typological, technological and structural choices possible for the intervention, while highlighting the main priorities/criticalities that an architect has to face in order to correctly develop a center for agonistic swimming competitions.

The design studios have been organized considering this main goals:

- *definition of an aquatic center containing the adequate equipment for hosting agonistic competition at an international level;*
- *characterization of the aquatic center in order to guarantee, for as much as it's possible in the design phase, the economic and management sustainability of the intervention.*

fermata della metropolitana, la stazione ferroviaria di Rogoredo e la prossimità con il sistema delle tangenziali. A nordovest confina con un vasto sistema di quartieri di edilizia economica popolare che sono stati progressivamente sviluppati negli ultimi ottanta anni. L'ipotesi è stata approfondita progettualmente all'interno di alcuni corsi del Politecnico di Milano⁴. I diversi progetti sviluppati, anche alla scala esecutiva, hanno permesso di confrontare varie alternative morfo-tipologiche, impiantistiche e strutturali, e hanno messo in luce le principali priorità/criticità che un progettista deve affrontare per sviluppare correttamente lo sviluppo di un complesso edilizio per il nuoto anche agonistico.

Il laboratorio di progetto è stato impostato su parametri di indirizzo il più possibile orientati alla:

- definizione di un centro natatorio caratterizzato da dotazione impiantistica idonea ad ospitare manifestazioni sportive agonistiche di livello internazionale;
- caratterizzazione del centro natatorio in modo da ricercarne, per quanto possibile in fase progettuale, la possibile sostenibilità economica-gestionale.



Progetto di / project by

G. Calegari, Q. Danni, P. R. Rufo, C. Torregrossa, P. Santamaria

Tipologie di complessi per le attività natatorie

Il principale riferimento in termini di standard e regolamentazione è stato rappresentato da “*Pools for all*” la guida elaborata dalla FINA che fissa gli indirizzi progettuali per le attrezzature atte ad ospitare i diversi sport acquatici⁵.

Questa guida definisce le diverse categorie di impianti natatori in rapporto, principalmente, alla presenza e tipologia di vasche per l'attività sportiva e il numero di posti da destinare agli spettatori, indicando, di conseguenza, il tipo di manifestazioni che in esso potranno essere ospitate, la caratterizzazione dimensionale e i costi indicativi per il suo realizzo.

In particolare, le cinque diverse tipologie di impianto, identificati con le sigle da AC-1 fino a AC-5, sono definite dalle caratteristiche di seguito sintetizzate.

La tipologia AC-1, da considerare come modulo minimo, è destinata esclusivamente alla pratica e apprendimento della disciplina del nuoto, è dotata di una vasca da 25×12,5 metri e da vasca piccola per bambini da 12,5×6 metri. Per la sua realizzazione viene ipotizzata una superficie coperta di circa 3.500 metri quadrati. Non sono richiesti spazi specifici per spettatori e può ospitare solo manifestazioni sportive di ambito locale. La presenza della vasca olimpionica da 50x25metri deve caratterizzare gli impianti di maggiore dimensione, a partire dalla tipologia AC-3, ma solo gli impianti di tipologia AC-4 e AC-5 possono ospitare tutte le manifestazioni relative alle diverse discipline di sport acquatici: nuoto, pallanuoto, tuffi e nuoto sincronizzato. Il laboratorio progettuale è stato orientato alla progettazione di un impianto di una di queste due ultime tipologie, destinato a poter ospitare manifestazioni sportive nazionali e internazionali delle diverse discipline acquatiche. Come noto, infatti, attualmente, un impianto di tale categoria idoneo ad ospitare eventi internazionali non è presente nella città di Milano.

Queste due tipologie maggiori di impianto, AC-4 e AC-5, devono prevedere sia la vasca olimpionica da 50×25 metri, con profondità di 3 metri, sia la vasca specifica per i tuffi. Quest'ultima deve essere dotata dei trampolini da 1,5 e 3 metri oltre che delle piattaforme per i tuffi dai 5 e 10 metri di altezza. Questa vasca deve misurare 25×20 metri ed avere profondità pari a 5 metri. Entrambe le tipologie devono essere dotate di una vasca secondaria per il nuoto, destinabile a vasca di allenamento durante le manifestazioni sportive. Nel caso di impianto AC-4 questa seconda vasca deve essere almeno da 25×12,5 metri, mentre, nell'impianto maggiore AC-5, deve essere un'ulteriore vasca olimpionica da 50×25 metri. Ulteriore differenza tra le due tipologie di impianto, è rappresentata dalla disponibilità di posti per gli spettatori. Nel caso di AC-4 deve essere di almeno 5.000 posti di cui 2.000 fissi e ulteriori

Equipment typologies for the aquatic centers

The main reference for the minimum standards and the regulations to follow in the design was “Pools for all”, the guide created by FINA that fixes the project criteria for different aquatic sports' equipment⁵.

This guide defines the different swimming centers categories in relation to the dimension of the different types of pools included and to the number of seats for the visitors, therefore specifying the type of competitions that can be held in the center, its dimensional characteristics, and the approximate cost for its construction.

In particular, the five different categories, identified by the initials from AC-1 to AC-5, are defined by the following characteristics.

The AC-1 typology, considered as the minimum module, is destined to learning swimming, and consists of a 25x12.5m pool and a smaller one for kids which is 12.5x6m. For its creation a covered space of 3,500 square meters is required. There are no specific spectators' spaces required and it can host only local competitions.

The presence of an Olympic pool (50x25m) characterizes the centers of bigger dimensions, starting from the AC-3 category, but only the AC-4 and AC-5 centers can host all the competitions related to the different swimming sports: swimming, water polo, diving, and synchronized swimming. The design studio has been oriented to the development of an AC-4 or AC-5 center, destined to host national and international sport events for all the different water disciplines, as, of today, an infrastructure of either one of these two typologies is not present in the city of Milan.

The two typologies, AC-4 and AC-5, include both the Olympic pool, which has to be 50x25 meters and 3m deep, and the pool dedicated to diving. This last one has to have diving boards for the 1.50m and 3.00m jumps, as well as the platforms for the 5.00m and 10.00m dives; the diving pool has to measure 25x20 m and be 5.00m deep. Both center typologies must be equipped with a secondary swimming pool to be destined to training sessions during the sport events. In the case of the AC-4 center, this secondary pool should be 25x12,5m, while in the AC-5 center it should be a secondary Olympic pool of 50x25m. Another difference between the two centers is represented by the number of spectators that they can host; in the case of an AC-4 structure, there should be at least 5.000 seats, of which 2.000 should be permanent and 3,000 made with temporary elements. In the bigger infrastructure,

the number of seats raises to 15,000, 3,000 of which should be permanent while the remaining 12,000 can be done through the use of temporary solutions. Therefore, also the minimum buildable surface needed by the two typologies is very different, translating into 18,000 square meters for the AC-4 typology, 10,500 square meters of which should be covered surface, while for the AC-5 infrastructure it should be a total of 25,000 square meters, with 18,000 square meters of covered surface.

Complementary functions

Besides all the sport related elements that we saw, it is very important to consider all of the secondary services that collaborate to the right functioning of the infrastructure, during the big events as well as during the daily routine. It is very important, in the early designing stages, to correctly select and dimension the spaces destined for the complementary functions. These services, in fact, have to guarantee both the adequate and comfortable fruition of the structure by the users, and at the efficiency of the structure during the daily ordinary management. The profitability of such structures is an element that cannot be ignored, especially in the Italian context; in fact these type of buildings are usually financed by privates or by public-private partnerships in which the public financial resources given as non-repayable funds and used to cover the construction costs are limited or, most of the times, non-existing.

Between the secondary functions in a swimming center of this level, we can distinguish:

(a) functions for the management of big sport events: spaces dedicated to athletes, competition judges, spectators, journalists and media in general, as well as to the medical staff and to the merchandising stands.

(b) functions that economically sustain the daily management costs of the structure.

In the first group of functions (a), the most important one is the spectators' tribunes, especially from a design point of view. In the past these type of spaces were completely incorporated in the structure: the seating elements were usually located in the same spaces as the pools for the athletes, with consequent relevant problems in terms of volume to be heated and of the climatic management of the different environments. In these conditions, keeping a correct room temperature for the swimmers and the users of the pool floor during the daily routine meant warming up an enormous space volume, in-

3.000 realizzabili con strutture temporanee. Nell'impianto maggiore, gli spettatori da ospitare salgono ad almeno 15.000, di cui 3.000 da prevedere in tribune fisse; le ulteriori 12.000 con strutture temporanee. Differisce, di conseguenza, anche la superficie edificabile necessaria, almeno 18.000 metri quadrati per la tipologia AC-4, almeno 25.000 metri quadrati per quella superiore. Cambia anche la superficie da prevedere per la costruzione, 10.500 metri quadrati di superficie coperta per l'impianto AC-4, 18.000 metri quadrati per l'impianto AC-5.

Funzioni complementari

A queste dotazioni impiantistico-sportive devono ovviamente fare da corollario tutti quei servizi necessari al funzionamento della struttura, sia durante le grandi manifestazioni, sia durante il funzionamento ordinario quotidiano. In questo senso, particolare importanza riveste la selezione e il corretto dimensionamento, già nella fase progettuale, degli spazi da destinare alle funzioni complementari, in grado di garantire sia l'idoneo e confortevole utilizzo dell'impianto da parte degli utenti, sia la redditività della struttura durante la gestione ordinaria quotidiana. La redditività è un elemento ormai imprescindibile nel contesto italiano. Si parla infatti di impianti che vengono solitamente realizzati o da privati o attraverso procedure di partenariato pubblico-privato in cui spesso è limitato se non nullo l'intervento del capitale pubblico a fondo perduto a sostegno dei costi di costruzione.

Tra le funzioni complementari da prevedersi in un impianto natatorio di questo livello, possiamo quindi distinguere:

(a) Funzioni necessarie allo svolgimento delle grandi manifestazioni sportive; rientrano in queste gli spazi da destinare alle necessità degli atleti, dei commissari di gara, degli spettatori, della stampa e media in generale, al presidio medico e al merchandising.

(b) Funzioni orientate a sostenere gli oneri di gestione durante l'utilizzo quotidiano.

Nel primo gruppo funzionale (a), particolare rilevanza dal punto di vista progettuale, rivestono le tribune da prevedersi per il pubblico spettatore. Un tempo, questi spazi venivano inglobati complessivamente nella struttura, normalmente integrati nel medesimo ambiente delle vasche per gli atleti, con problemi rilevanti in termini di volumi da riscaldare e gestione climatica dei diversi ambienti. In queste condizioni, mantenere una temperatura adatta all'atleta e al comune fruitore del piano vasca durante l'utilizzo quotidiano, significava dover riscaldare un'enorme volumetria comprendente anche lo spazio delle tribune. Quand'anche queste fossero deserte, con evidente spreco di risorse, e, in presenza

di spettatori, costringendoli a sopportare temperature e umidità da clima tropicale. Nei grandi impianti più recenti, come il London Aquatics Center⁶ o il Danube Arena di

Budapest⁷, questo tema è stato parzialmente risolto, progettando per le tribune una parte fissa, organica alla struttura, e una parte implementabile con strutture temporanee solo in coincidenza delle grandi manifestazioni sportive. È ormai ampiamente verificato che, economicamente, risulterà più vantaggioso sostenere il costo di locazione, montaggio e smontaggio di tribune modulari temporanee in occasione di grandi eventi, piuttosto che gli oneri derivanti dai costi di esercizio per la climatizzazione dei volumi derivanti dalla presenza di strutture fisse. Analoghe considerazioni vanno fatte per il sistema di involucro, che deve essere progettato e realizzato con significative proprietà energetiche passive così da limitare l'uso di sistemi attivi per la gestione del microclima.

Nel gruppo (b) rientrano quelle funzioni che possono integrarsi agli sport acquatici e rappresentare un'attrattiva di utenza nella gestione quotidiana dell'impianto, quali spazi da destinare al fitness, a centri benessere e spa, oppure quelle funzioni che possano assecondare la permanenza del pubblico e degli accompagnatori, quali, ad esempio, gli spazi di ristoro. In tal senso vanno considerate attentamente distribuzione e localizzazione delle diverse funzioni all'interno dell'impianto in modo che possano generare le sinergie attese. Ad esempio, lo spazio caffetteria/ristoro sarà tanto più attrattivo e redditizio se collocato in modo da rendere direttamente visibile alle mamme, ai papà e agli accompagnatori la vasca che ospita le attività degli utenti più piccoli.

Modalità attuative e gestionali – indirizzi funzionali

Un centro natatorio con le caratteristiche e le dotazioni impiantistiche idonee ad ospitare manifestazioni di livello internazionale rappresenta, come detto, un costo particolarmente elevato, sia in termini di costruzione, sia in termini di successiva gestione. Per questa ragione, la fase progettuale non può non essere accompagnata, se non anticipata, da un'attenta e accurata pianificazione economica sia della fase realizzativa, sia della fase gestionale. Questa attività, come già anticipato, si rivela ancor più necessaria in quanto, sempre più spesso, la modalità con cui si finanziano e realizzano impianti di questa natura prevede la co-partecipazione di risorse pubbliche e private (PPP Partenariato Pubblico-Privato⁸). Questa modalità consiste in un contratto di medio-lungo termine tra due o più soggetti appartenenti al settore pubblico e privato, finalizzato a condividere un investimento in grado di produrre un beneficio socio-economico alla comunità. Spesso, l'operatore privato

cluding the seating gallery even when completely empty, and therefore wasting resources. At the same time, the spectators would have to endure tropical temperatures and humidity. In the most recent projects for big aquatic structures, as the London Aquatics Center⁶ or the Danube Arena in Budapest⁷, this theme has been partially solved designing a fixed seating structure, organic with the building, and an area with temporary structures that can be used only in the occasion of big sports events. It is extensively proven that sustaining the lease, assembly and disassembly costs for temporary seating galleries in the occasion of big sports events is way more convenient than sustaining the costs of the air-conditioning systems heating enormous volumes with fixed seating structures. Similar considerations need to be done for the external shell structure, which has to be designed and developed in order to exploit the use of passive energy generators systems and reduce the use of active ones in the management of the internal micro climate.

The (b) group includes all those functions that can be easily integrated with aquatic sports and attract different type of users during the daily management of the structure; it translates into fitness or wellness centers, as well as food courts, all of which support the permanence of the public and the athletes' supporting staff. The distribution and localization of the different functions in the infrastructure need to be carefully designed in order to generate the desired synergies between the different areas. For example, coffee stores/restaurants are going to be way more appealing and profitable if organized so that moms, dads, and chaperones can directly overlook on the pools hosting the activities of the youngest users.

Implementation and management methods – functional guidelines

An aquatic center with characteristics and equipment suitable for hosting events at the international level has a very high cost in terms of both construction and management. For this reason, the design phase has to be associated with, when not anticipated by, a careful and accurate economic planning of both the construction and management processes. This activity is becoming more and more necessary nowadays, as often these types of structures are financed through the co-participation of public and private resources (PPP – Public-Private Partnership⁸). The partnership consists in a medium-long term agreement between two or

more stakeholders belonging to the public and private sectors; the contract regulates the sharing of an investment that can produce a socio-economic beneficial result for the community. Usually, the private investors get an economical return of their investment through a management plan of the entire infrastructure, or part of it, that could generate adequate intake fluxes. A PPP operation can be promoted either by a public institution or a private operator. In the case of a private venture, in order to validate its economic sustainability, the operator has to prepare an initial feasibility study (if not an actual technical and economic feasibility project), together with a business plan and a management plan. If the proposal encounters the approval of the Public Administration, then the PA itself would create a public competition in order to find private partners, giving to the initial private promoter the pre-emption privilege.

Even if in Italy the PPP method is not the prevalent one for the realization of public works, from the early 2000s until now it has been widely used in the construction of sport infrastructures, especially when the public resources were very scarce due to the restrictions of the public financial plans. Analyzing the Italian experiences, it is possible to synthesize the principal reasons for the unsuccessful outcome of a PPP operation in the sports sector:

- *wrong dimensioning of the structure in relation to the number of potential users of the catchment area;*
- *builders and architects being too focused on their own desired outcome;*
- *credit institutes not ready to evaluate an investment in the sports sector;*
- *lack of competence in the management of a sports infrastructure.*

Therefore, in order to sketch out a correct development of the entire process, it is very important to create the right alchemy in between different awareness levels:

- *definition of the investors' strategic vision;*
- *punctual definition of the construction costs done by the constructor;*
- *creation of a management model for the future administration of the structure.*

The preliminary check of the economical sustainability of the project becomes a fundamental element in the design phase, during which it is equally import-

pianifica il ritorno economico del suo investimento, attraverso la gestione dell'impianto o parte di esso, in grado di generare adeguati flussi di cassa. Un'operazione di PPP può essere promossa sia da un ente pubblico o da un operatore privato. In caso di iniziativa privata, al fine di avvalorarne la sostenibilità economica, l'operatore deve predisporre uno studio iniziale di fattibilità (se non un vero e proprio progetto di fattibilità tecnica ed economica) corredato da un Business Plan e da un Piano di Gestione. Se la proposta incontrerà il favore della Pubblica Amministrazione, questa formulerà uno specifico bando pubblico alla ricerca dei partner privati, destinando al soggetto privato promotore il diritto di prelazione.

Pur non rappresentando ancora in Italia lo strumento predominante di realizzo delle opere pubbliche, dai primi anni 2000 ad oggi il ricorso a PPP è stato in particolar modo utilizzato nella realizzazione di attrezzature sportive, soprattutto in coincidenza con la ristrettezza di risorse pubbliche legata ai vincoli di bilancio. Alla luce delle esperienze italiane, in generale, si possono così sintetizzare le principali ragioni di insuccesso di un'operazione di PPP nel settore sportivo:

- errato dimensionamento della struttura in rapporto al bacino di utenza;
- costruttori e progettisti troppo focalizzati sul proprio risultato atteso;
- istituto creditizio non preparato a valutare un investimento nel settore sportivo;
- assenza nel campo decisionale di competenza nella gestione dell'impianto sportivo.

Ne consegue che per impostare una corretta progettazione dell'intero processo si debba ricercare una giusta alchimia tra diversi livelli di consapevolezza:

- visione strategica da parte degli investitori;
- definizione accurata dei costi di realizzo da parte del soggetto costruttore;
- modello di gestione da parte del futuro management della struttura.

La verifica preliminare della sostenibilità economica diventa un elemento fondamentale della fase progettuale, nella quale la si dovrà indagare definendo chiaramente:

- bacino di utenza del nuovo impianto sportivo, in termini di caratteristiche quali-quantitative della popolazione di riferimento (età media, reddito pro-capite, tasso di migrazione, etc.);
- impianti concorrenti in termini di caratteristiche, politica dei prezzi,

specificità, etc.;

- peculiarità del prodotto offerto riferito all'accessibilità, all'attrattiva delle funzioni, etc.;
- capacità economica e finanziaria del partner pubblico e la sua disponibilità di investimento in fase di costruzione e, successivamente, in fase di gestione;
- aspettative del partner pubblico al fine di una corretta definizione della tipologia di impianto sportivo da realizzare e del suo successivo grado di utilizzo per le attività socio-assistenziali;
- capacità economica e finanziaria del partner privato, sia in termini di investimento (equity, garanzie bancarie e assicurative, etc.), sia in termini di rendimento atteso.

Quest'ultimo punto dovrà essere attentamente valutato fin dalla fase progettuale definendo il cosiddetto modello gestionale dell'impianto sportivo, in grado di prefigurare le attività offerte in termini di loro specificità e complementarietà, gli spazi disponibili e gli orari, la necessità di personale, i costi di gestione (in termini di consumi, rifornimenti, manutenzione), la strategia tariffaria. Tanto più sarà approfondita, accurata e realistica la fase di indagine preliminare e la costruzione del business plan dell'operazione, tanto più il nuovo impianto avrà la possibi-

ant to investigate and clearly define the following:

- *catchment area of the infrastructure, considering qualitative and quantitative characteristics of the potential users (average age, per capita income, migration rate, etc.);*
- *existing competitors in terms of characteristics, prices policies, specificity, etc.;*
- *peculiarity of the offered product in terms of accessibility, functions' attractiveness, etc.*
- *economic and financial capacity of the public partner, as well as its availability of investment during the construction phase and, at a later time, during the management of the infrastructure;*
- *expectations of the public partner, in order to be able to correctly define the typology of the sports infrastructure that needs to be built, and its possibility of use for social activities;*
- *economic and financial capacity of the private investor; both in terms of investment (equity, banking and insurance guarantees, etc.) and of expected future incomes.*

This last point needs to be carefully considered



Progetto di / project by

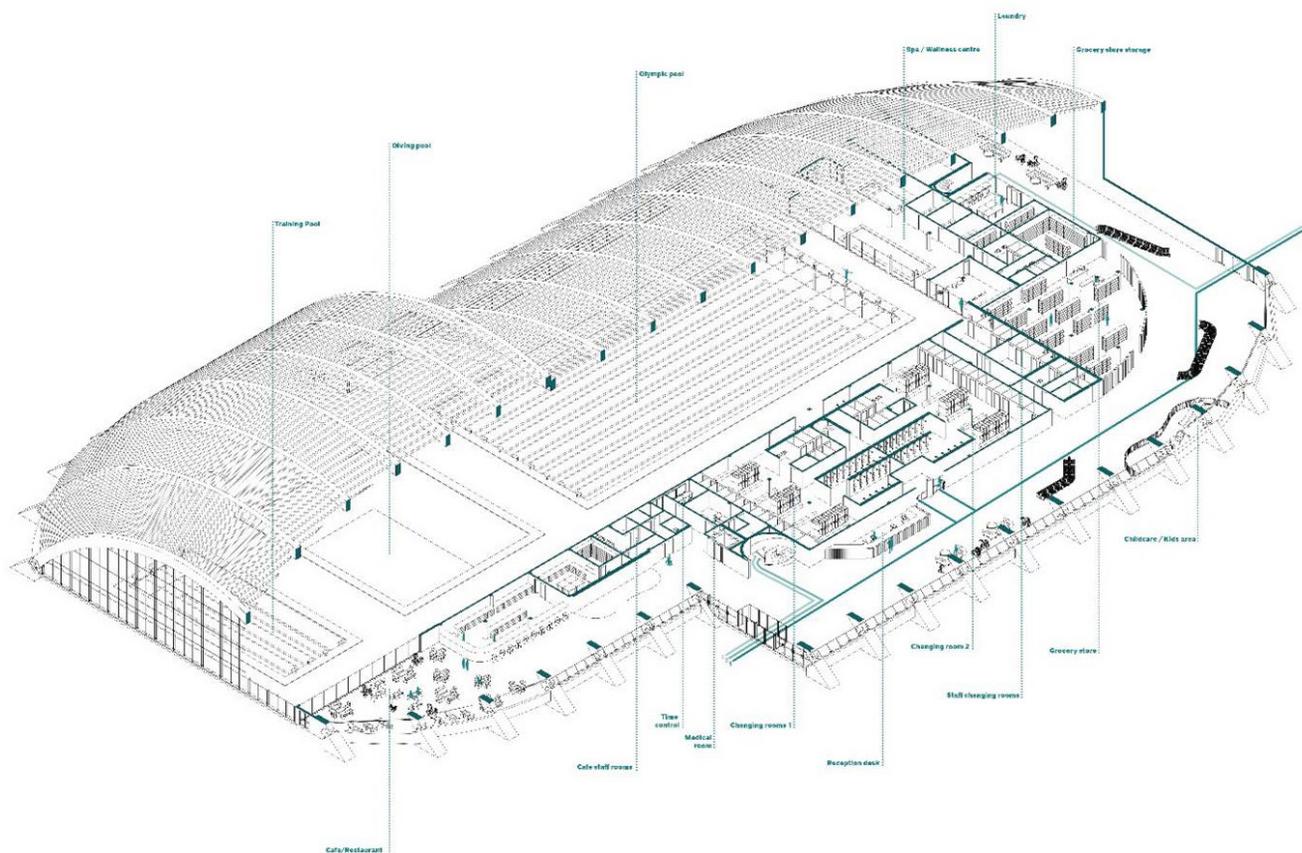
G. Calegari, Q. Danni, P. R. Rufo, C. Torregrossa, P. Santamaria

since the first stages of the design process, defining the so-called management model of the structure; this document anticipates the activities' offer in terms of specificity and complementarity, the available spaces and the opening hours, the amount of staff needed, the management costs (energy and material consumptions, refurbishments, maintenance, etc.), the strategy for the prices to the public. The more the preliminary investigation phase and the creation of the business plan are accurate, realistic and extensively analyzed, the more the new infrastructure will be configured, and maintained, as a profitable investment, able to create social benefits for the users and income returns for the private investors.

lità di configurarsi e mantenersi nel tempo come proficuo investimento, in grado di rispondere sia in termini di benefici collettivi che di ritorno dell'investimento privato.

Aspetti tecnici

Come sarà spiegato nel dettaglio nel prossimo capitolo, la progettazione delle strutture di copertura di questa tipologia di impianti richiede soluzioni non scontate e che talvolta possono considerarsi anche audaci. Basti considerare che le luci minime libere da pilastri sono spesso dell'ordine dei cinquanta metri.



Progetto di / project by

C. Fignon, A.V. Stella, G. Beka, A. Zeliha, L. Xintian

Trattandosi di strutture di grandi dimensioni, il tema dell'involucro assume una valenza tecnica ma anche paesaggistica. Materiali, cromatismi, trasparenze e opacità devono essere correttamente gestite per evitare l'effetto di una scatola, la cui altezza può tranquillamente superare i 15 metri, violentemente imposta nel contesto. Non per forza queste strutture devono farsi percepire come manufatti fuori scala e alieni rispetto ai valori ambientali, paesaggistici, ma anche architettonici del luogo in cui si collocano. Tuttavia non si tratta esclusivamente di disegnare la percezione estetica del manufatto. Il particolare microclima che è necessario all'interno di questi impianti - microclima che tra l'altro deve essere fortemente differenziato in termini di temperatura e umidità tra le diverse zone funzionali - porta alla necessità di un involucro di elevate prestazioni non solo con riferimento alla trasmittanza termica ma anche all'inerzia igro/termica. Tutto ciò anche in considerazione della necessità di controllare i costi di gestione. Tuttavia, come evidenziato dai valori calcolati con riferimento alle proposte progettuali qui presentate, il corretto progetto dell'involucro, sommato ad adeguate scelte di carattere impiantistico, permette, anche in strutture complesse e caratterizzate da grandi volumi come queste, di ottenere dei consumi energetici calcolati per metro quadrato molto contenuti.

Progettare in modo appropriato l'involucro significa trovare il corretto equilibrio nei rapporti tra spazio interno e spazio esterno sia in termini culturali che tecnico ingegneristici, cercando al contempo di contenere il massimo volume nella minima superficie. Come si vedrà meglio di seguito, nei progetti sono state adottate e valutate molteplici alternative. Ad esempio le coperture verdi in grado di creare a scala locale positivi effetti sui parametri ambientali (riduzione dell'isola di calore, migliore gestione delle acque piovane, assorbimento degli inquinanti aerei) e di controllare dal punto di vista paesaggistico il passaggio tra il tessuto urbano e le aree prettamente agricole del sud Milano. Oppure si è provato a sperimentare materiali tradizionali nel contesto milanese come il laterizio, il ceppo e il rame lavorando sui metodi di assemblaggio e sulle *texture* per creare non solo soluzioni completamente opache, ma anche pelli architettoniche parzialmente traslucide. In tal modo si è ricercata una continuità con la tradizione materica locale reinterpretandola rispetto alle specifiche caratteristiche ed esigenze di queste strutture. Naturalmente alcuni progetti hanno anche applicato soluzioni tecnico costruttive normalmente più riferibili a queste tipologie di edifici come pannelli prefabbricati di grande dimensione in calcestruzzo oppure pannelli leggeri a sandwich con finitura esterna in lega metallica. Infine, particolare attenzione è stata posta ai sistemi di schermatura necessari a gestire ed utilizzare nel modo più efficiente l'irraggiamento solare in presenza di grandi vetrate. Elementi questi che normalmente sono previsti negli impianti natatori per ottenere il miglior confort visivo e

Technical aspects

As it will be explained in detail in the next chapter, the design of the covering structures for this building typology requires not obvious and often daring solutions. Let's just consider that the minimum pillar span required is often around fifty meters.

Considering the fact that we are talking about buildings with big dimensions, the theme of the envelope has a technical value, but also an environmental one. Materials, colors, transparency and opacity have to be carefully managed in order to avoid the effect of a box (which can easily reach an height of 15 meters) violently imposed in the context. It's not necessary to perceive these structures as out of scale artifacts, alienated from the environmental, landscaping and architectural values of the place in which they are located in order to recognize them. However it is not just a matter of designing the aesthetic perception of the construction. The particular micro-climate needed in these type of building – which also has to be strongly differentiated in terms of temperature and humidity depending on the functional spaces – translates into the design of an envelope with high performances not only in reference to the thermal transmittance, but also to the hygrometric/thermal inertia. All of these values also have strong repercussions in terms of management cost of the structure. As shown by the calculations done on the students' projects, the correct design of the envelope, summed to adequate choices for the technical systems, makes it possible to obtain contained energy consumption values per square meter, even in complex structures with high volumes as the aquatic centers.

Designing in a correct way the envelope of a building means to find the right equilibrium for the inside – outside spaces relationship both in cultural, architectural and in engineering terms, trying at the same time to contain the maximum volume in the minimum surface. As shown in the following projects, multitude of alternatives have been considered by the students during the studio. Some chose to work on the green roofs, which are able to create multiple benefits on a local scale on the environmental parameters (reduction of heat island effect, management of rain waters, absorption of aerial pollution) while controlling the landscaping shift that goes from the city's urban tissue to the agricultural park in the South of Milan. Others decided to experiment with traditional Milanese materials, like bricks, Lombard "ceppo" stones, and copper; working on the assembly methods and on the

textures in order to not create completely opaque solutions, but partially translucent architectural skins; there was a research for material continuity with the local tradition, reinterpreting it in relation to the specific characters and needs of the infrastructure. Naturally, some of the projects have also applied constructive solutions that are normally more associated to these type of buildings, like the use of big prefabricated concrete panels, or light-weight sandwich panels with an exterior steel finishing. Finally, particular attention has been given to the design of the brise-soleil systems, which are highly needed in order to manage the solar irradiation of big glass surfaces in the best way possible. These elements are used in the aquatic centers in order to obtain the best visual and perceptive comfort inside the sport spaces, to lighten up the monolithic volumes and to create an higher continuity and permeability between inside and outside areas.

percettivo all'interno degli spazi per l'attività sportiva e per alleggerire dal punto di vista architettonico la monoliticità dei volumi e creare maggiore continuità e permeabilità tra esterno ed interno.

NOTE / NOTES

¹ Il presente testo è stato pubblicato anche sulla rivista Modulo – Progetto, Tecnologia, Prodotto n.411, Gennaio-Febbraio 2018, pp. 60-70.

This text has also been published on the magazine Modulo - Progetto, tecnologia, Prodotto n. 411, Jen-Feb 2018, pp. 60-70.

² L'Associazione Urban Curator TAT, costituita nel 2016 su un comune interesse di docenti universitari, architetti, professionisti, urbanisti e studiosi di problemi economico-sociali, promuove studi, progetti, pubblicazioni, conferenze, dibattiti, con particolare riferimento alla qualificazione dello spazio pubblico, nell'ottica di una partecipazione attiva della cittadinanza e per sensibilizzare i soggetti istituzionali.

The Urban Curator TAT Association, formed in 2016 on the common ground of interests of university professors, architects, professionals, urban planners, and researchers of socio-economic problems, promotes studies, projects, publications, conferences, debates, with particular reference to the qualification of the public space, trying to create an active public involvement by the citizens and to make the public administration more aware of the problems on the territory.

³ Il progetto interessa un'area di circa 60.000 mq e prevedeva la realizzazione di una piscina olimpionica, una piscina per i tuffi, una piscina di allenamento, palestre e spazi per le attività di supporto e commerciali per un slp totale di circa 18.000 mq. Il masterplan è stato pubblicato nel libro "Proposte e Progetti per il Sud Milano" del 2017 a cura del Municipio 4 e di UC TAT. Il testo resoconta gli esiti di un seminario di progettazione partecipata svoltosi il 19 luglio 2017 e i cui risultati sono stati discussi con la popolazione e con i rappresentanti politici del Municipio e del Comune di Milano.

The project considers an area of 60.000 sqm and consists in the creation of an Olympic pool, a diving pool, a training pool, gyms, and spaces for support and commercial activities for a total gross surface of 18.000 sqm. The master plan has been published in the book "Proposal and Project for the South of Milan" in 2017 by the 4th Municipality of Milan and UC TAT. The text summarizes the results of a participated design workshop done on July 19, 2017 the outcomes of which have been discussed with the citizens and the political delegates of the District and of the Municipality of Milan.

⁴ In particolare nell'iniziativa sono state coinvolte la sezione A e la sezione D del Building Technology Studio, corso della Laurea Magistrale in Architecture - Built Environment – Interiors della Scuola di Architettura Urbanistica e Ingegneria delle Costruzioni del Politecnico di Milano. I docenti che hanno coordinato le attività progettuali sono stati: sezione A – Andrea Tartaglia, Bruno Dal Lago, Elisabetta Rotta; sezione D – Paolo Debiaggi, Alessandro Emilio Carrera, Fabrizio Leonforte.

The classes involved in the initiative have been the A and D sections of the Building Technology Studios, course of the Master Degree in Architecture - Built Environment - Interiors of the Architecture, Urban Planning and Construction Engineering School of the Politecnico di Milano. The professors that coordinated the design activities are: Section A: Andrea Tartaglia, Bruno Dal Lago, Elisabetta Rotta; Section D: Paolo Debiaggi, Alessandro Emilio Carrera, Fabrizio Leonforte.

⁵ Pools for all – Design and development guide for sustainable aquatic facilities. Joaquim Pujol - FINA

⁶ Il London Aquatics Centre è una struttura coperta con due vasche di 50 metri per il nuoto e una piscina di 25 metri per i tuffi, progettata da Zaha Hadid. È stata una delle sedi principali delle Olimpiadi e delle Paralimpiadi estive di Londra 2012.

The London Aquatics Center is a covered structure with two 50mt pools for swimming and one 25mt pool for diving, designed by Zaha Hadid. It has been one of the main locations for the Olympic and ParaOlympic Summer Games of London 2012.

⁷ La Duna Aréna è il complesso acquatico di Budapest, in Ungheria, che ha ospitato i recenti campionati mondiali delle discipline acquatiche. È stato progettato da Marcell Ferenc e costruito tra il 2015 e il 2017.

The Duna Aréna is the aquatic center in Budapest, Hungary, in which the recent World Cup for water sports took place. It was designed by Marcell Ferenc and it was built between 2015 and 2017.

⁸ Regolamentazione italiana PPP - D.Lgs 50/2016 e 56/2017, Cap.4, artt.179-191.

The italian regulation of the PPP is found in the D.Lgs 50/2016 and 56/2017, Cap.4, artt. 179-191.



Progetto di / *project by*

G. Calegari, Q. Danni, P. R. Rufo, C. Torregrossa, P. Santamaria

2.2 I temi energetici nel progetto di un centro natatorio

The energy themes in the design of a swimming center

Elisabetta Rotta*

In questi ultimi anni si sta verificando un cambiamento sulla concezione che le persone hanno dello sport e della sua pratica; l'attività sportiva viene intesa come benessere e rapporto con gli altri e con la natura, prima ancora che prestazione a livello agonistico. A fronte di tali dati tendenziali di pratica sportiva, si registra quindi un mutamento degli spazi attività e un'evoluzione del layout degli impianti sportivi. Parlando nel nuoto, si è assistito ad un circolo virtuoso che ha cambiato contenuti e contenitore in uno scambio costante di mutamenti di servizi e spazi acqua. Le piscine si sono trasformate in centri erogatori di servizi natatori funzionanti durante tutto l'arco della giornata, in un susseguirsi continuo di utenza eterogenea, da semplice palestra per il nuoto a struttura per il benessere in senso lato, con attività natatoria sia "orizzontale" che "verticale". La naturale conseguenza di questi fattori è stata la creazione di adeguati spazi acquatici, o la rielaborazione/rimodulazione di quelli esistenti, per poter sfruttare in modo più ampio e diversificato quella che fino ad un paio di decenni fa non era altro che una vasca rettangolare dove nuotare seguendo una riga nera disegnata sul fondo. Oggi, grazie ad un interesse più ampio e diversificato, si è ripensata la piscina come spazio dove poter svolgere attività motoria acquatica, con tutte le sue potenzialità stimolate al massimo, da qui la nascita di attività quali fitness in acqua, training di rieducazione, benessere, svago e divertimento. Progressivamente si è assistito ad un mutamento delle caratteristiche morfologiche delle vasche. Oggi gli impianti natatori sono frequentati (soprattutto per le vasche di acquafitness) anche per una buona percentuale da utenti che pur non sapendo nuotare possono prendere dimestichezza con l'elemento acqua nelle vasche a bassa profondità in cui si fa attività motoria "in verticale". Il cambiamento della fruizione degli impianti natatori da parte di un'utenza sempre più variegata, composta da coloro che frequentano i corsi, da coloro che nella piscina cercano un mezzo ludico e sportivo, oppure da utenze specifiche, come le gestanti piuttosto che gli anziani o i neonati può essere considerato un vero e proprio fenomeno culturale. L'idea progettuale

In the last years there's been a change in the way that people look at sports and their practice; practicing a sport activity is now seen more as a key element for the development of the well-being of a person, creating relationships with others and with nature, rather than a mere performance at competitive levels. Considering this shift in perception, changes have been made regarding the spaces dedicated to such activities, and the layouts of the sport centers evolved consequently. In the case of the aquatic centers, there has been a virtuous circle in which container and contents changed one another, following the constant mutation of the characteristics required for secondary services and water spaces. Simple swimming pools have become broader centers providing swimming activities throughout the day, with a continuous flow of heterogeneous users. The structure goes from being a simple gym for swimming to being a wellness center in the broad term, with both "horizontal" swimming activities and "vertical" ones. The natural consequence of taking into account these factors has been the creation of new adequate aquatic centers, or the reworking / re-modulation of existing ones, in order to exploit in a wider and more diversified way the pool itself, which, until a couple of decades ago, was nothing more than a rectangular tank in which to swim following a black line drawn on the bottom. Today, thanks to wider and more diversified interests, the swimming pool has been re-imagined as a space in which it's possible to carry out various aquatic motor activities. All its potential is exploited at the maximum level, giving birth to new types of activities such as water fitness, rehabilitation training, and wellness, entertainment and fun practices. Therefore, the morphological characteristics of the tanks have also been progressively changed. Nowadays swimming centers (especially regarding aqua-fitness pools) are attended by

* Docente a contratto presso il Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e Ambiente costruito / Adjunct Professor at Politecnico di Milano, Department of Architecture, Built environment and Construction engineering.

a significant percentage of users who, not knowing how to swim, can become familiar with the water in the shallow pools, where “vertical” motor activities can be performed.

The fact that the swimming pools are used by such a different variety of people can be considered as a real cultural phenomenon: nowadays we have athletes attending training classes, people doing fitness courses, those looking for leisure activities in a playful space, but also groups of very specific users such as pregnant women, elderly or infants. Following this new trend in the users, the natural architectural step to take is to design new aquatic centers that can also offer spaces for “dry” activities, in order to offer a wider range of sports, leisure and general well-being practices. This type of multifunctional aquatic center is then able to answer not only to “social and cultural” necessities, but also to economic ones, since “monothematic” pools are proportionately more energy-intensive than those with a differentiated offer of activities

The main spaces needed in a multifunctional aquatic center can be generally listed as:

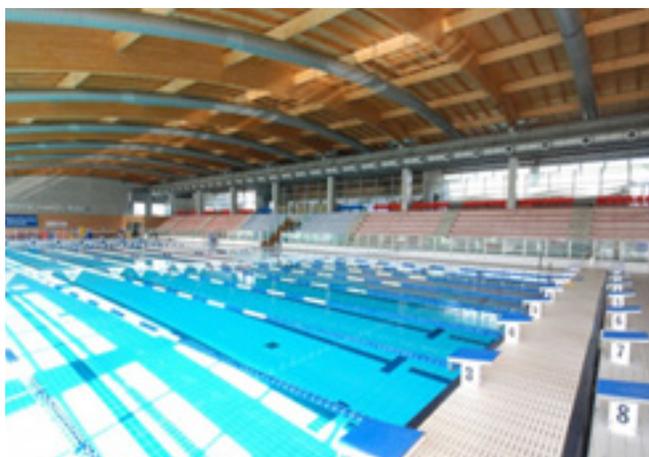
- *Entry hall with a reception*
- *Swimming pools and multifunctional pools*
- *Male locker rooms and toilets*
- *Female locker rooms and toilets*
- *Gyms for preparatory exercises, exclusive for the swimming pools;*
- *Gyms for other sport activities*
- *Stands*

conseguente è quella di un impianto natatorio supportato anche da spazi funzionali complementari di attività a secco ad implementare lo spettro di offerta alla domanda di sport e tempo libero, di benessere in generale. Questa configurazione è dettata non solo non solo per motivazioni “sociali e culturali” ma anche meramente “economiche” dal momento che le piscine “monotematiche” sono, in proporzione, più energivore.

Le attività e gli spazi di una piscina sono quindi variegati e si possono così in generale elencare:

- Ingresso con reception
- Vasche nuoto e vasche polifunzionali
- Spogliatoio e servizi utenti maschili,
- Spogliatoio e servizi utenti femminili, Palestre per la ginnastica preparatoria a servizio delle piscine
- Palestre per altre attività sportive
- Tribune
- Infermeria,
- Servizi per il pubblico
- Attività di ristoro
- Spa, centri benessere, e spazi funzionali dedicati genericamente al fitness e wellness
- Locali tecnologici (filtrazione e clorazione, vasche di compenso, C.T. e impianti per la climatizzazione, la produzione di acqua calda sanitaria e il riscaldamento delle vasche)

Per garantire il comfort termoisometrico di queste diverse utenze è



Vasche nuoto e polifunzionali
Swimming pools and multifunctional pools

necessario quindi progettare un sistema impiantistico allo stesso tempo flessibile ed integrato in grado di soddisfare gli stringenti requisiti termici e di umidità relativa legati al benessere delle persone. La temperatura all'interno dell'ambiente piscina deve essere mantenuta su livelli decisamente più alti, dell'ordine di 28-29°C, rispetto a quelli normalmente fissati a 19-20°C per altre attività, dal momento che bisogna minimizzare il discomfort delle persone quando escono dalla vasca. Inoltre è necessario riscaldare la grande massa d'acqua delle vasche per portare la temperatura dal valore di acquedotto, in un campo che può variare tra 24-31°C controllando nel contempo l'incremento dell'umidità ambientale dato dalla evaporazione dell'acqua stessa. Il costo energetico è quindi molto alto, per cui l'ottimizzazione del rendimento degli impianti per minimizzare i consumi, unito all'uso di fonti rinnovabili risulta essere un percorso obbligato.

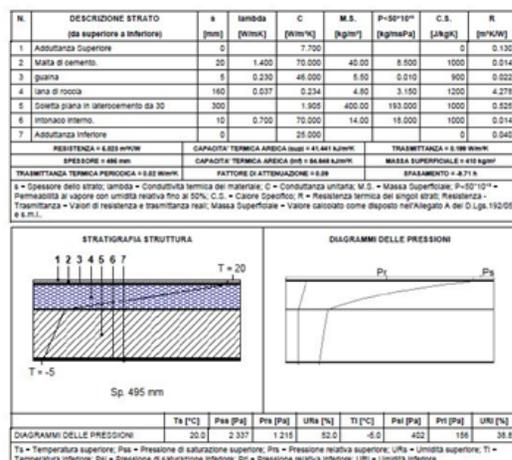
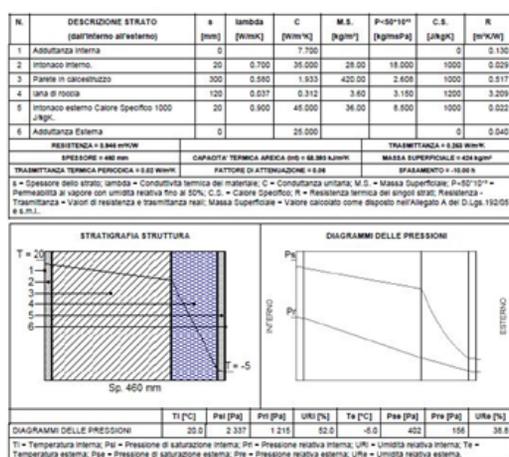
Coibentazione dell'involucro opaco e serramenti ad alta prestazione

La progettazione di un efficace isolamento dell'involucro opaco e la scelta di serramenti ad alte prestazioni energetiche consente di contenere i fabbisogni energetici, agendo sull'intero sistema edificio-impianto. La riduzione dei valori di trasmittanza delle pareti verticali perimetrali, dei pavimenti e delle coperture con l'inserimento nella stratigrafia architettonica-strutturale di materiali isolanti, permette di abbattere in modo diretto le dispersioni termiche e contemporaneamente influisce sul dimensionamento degli impianti.

Progettare ampie superfici trasparenti, oltre a consentire una buona e gradevole illuminazione naturale degli ambienti, permette di sfruttare

- *Infirmery*
- *Services for the public*
- *Refreshment services*
- *Spa, wellness centers, and spaces dedicated to general fitness and well-being activities*
- *Technical rooms (filtration and chlorination, compensation tanks, thermal power plant and systems for air conditioning, production of domestic hot water and heating of the tanks).*

In order to guarantee the hygrothermal comfort of the different users, it's important to design a flexible but integrated technological system, which has to be capable of meeting the strict thermal and relative humidity requirements linked to the well-being of people. The temperature inside the swimming pools environment must be kept at a much higher level, around 28-29 °C, compared to the one normally set for other activities (19-20 °C), as the discomfort that people feel when getting out of the water has to be minimized. Furthermore, it's necessary to heat the large mass of water in the pools, in order to bring the temperature from the aqueduct value to a range of 24-31 °C (depending on the pool typology), while at the same time the increase of the environmental humidity caused by the evaporation of the water itself has to be kept under control. The total energy cost of an aquatic center is very high, thus, when designing a new swimming center, it's a must to optimize the performance of the technological systems in order to minimize consumption, and to combine said systems with the use of renewable resources.



Esempio di stratigrafie di parete verticale e soletta piana nel rispetto degli attuali limiti di trasmittanza
An example of wall and slab stratigraphy in compliance with the current transmittance requirements

Opaque envelope insulation and high-performance windows

The design of an efficient insulation system for the opaque envelope of the building and the choice of using high performance windows can help contain the energy needs of the construction, acting on the entire building-technical plant system. The insulating materials in the architectural-structural stratigraphy reduce the transmittance values of the vertical perimeter walls, of the floors and of the roof. This allows to directly reduce the heat losses of the building and it also affects the sizing of the technical systems. The design of large transparent curtain walls allows the entrance of good and pleasant natural light into the rooms, and also helps to take advantage of the thermal returns of the solar radiations during the cold winter season. At the same time though, having wide window surfaces also means that it is necessary to study and design the construction of a brise soleil and shading system capable of blocking the solar radiation during the summer, lowering the need for air conditioning. The regional decree DGR n. 3868 of 17 July 2015, outlines the limits of transmittance values to respect in the construction of a new building or in doing major renovations. In the case of the city of Milan, the values to meet are the ones for the Climate Zone E. For aquatic centers it is also very important to consider the use of insulating materials such as rock wool, in order to comply with the fire prevention regulations to which such type of buildings are subjected, depending on their user capacity.

Technical Systems

There are two main energy components to consider when sizing the mechanical systems of swimming pools:

- 1. Air conditioning of the rooms to ensure the thermohygrometric comfort of users;*
- 2. Heating the water masses in the swimming pools*

These two energy aspects are not separated but strongly connected: the evaporation of the water in the pools represents a strong heat dissipation factor which also affects the hygrometric parameters of the environment by causing the internal humidity to rise. Therefore, it is necessary to install a system capable of controlling the sensitive heat but also, and especially, the latent heat linked to the humidity levels. Another important energy consumption factor that

le rientrate termiche solari durante la stagione fredda invernale. Mentre durante la stagione estiva è necessario prevedere lo studio e la realizzazione di sistemi schermanti per abbassare il fabbisogno della climatizzazione estiva, bloccando l'irraggiamento solare. Milano si trova nella zona climatica E e nel decreto regionale DGR n. 3868 del 17 luglio 2015 sono riportati i limiti dei valori di trasmittanza da rispettare in caso di un nuovo edificio o di una ristrutturazione importante. Nel caso dei centri natatori è necessario usare materiali isolanti come la lana di roccia per rispettare la normativa di prevenzione incendi alla quale è soggetto, in base alla capienza.

Impianti

Due sono le componenti energetiche principali da considerare nel dimensionamento degli impianti meccanici delle piscine:

1. La climatizzazione degli ambienti per garantire il comfort termoisometrico all'utenza
2. Il riscaldamento dell'acqua delle piscine

I due aspetti energetici non sono disgiunti ma fortemente connessi: l'evaporazione dell'acqua delle piscine rappresenta una forte dissipazione che va inoltre ad influire sui parametri igrometrici dell'ambiente facendo salire l'umidità interna. Occorre quindi un impianto in grado di controllare sia il calore sensibile ma anche e soprattutto, il latente legato all'umidità. Un'altra importante voce energetica da aggiungere al bilancio è la produzione di acqua calda sanitaria necessaria per i blocchi docce degli spogliatoi dell'utenza ed eventuali centri benessere presenti nel centro sportivo.

UTA (Unità di Trattamento d'Aria)

La norma UNI EN ISO 7730 definisce il benessere termico come la condizione mentale di soddisfazione termica nei confronti del microclima. Con il termine microclima si intende il complesso dei parametri fisici che caratterizzano l'ambiente e che, insieme all'attività metabolica e l'isolamento termico del vestiario, determinano gli scambi termici fra ambiente e persone presenti. L'equilibrio termoisometrico ideale per un ambiente natatorio deve essere 28/29°C per la temperatura dell'aria e 55% UR (umidità relativa). Questa condizione termica è sufficiente a rendere ottimale un ambiente natatorio, ma non sufficiente a garantire una buona qualità ambientale. Si rivela dunque necessario effettuare una valutazione della qualità dell'aria anche da un punto di vista chimico – fisico – micro-batteriologico: non devono essere presenti inquinanti e non devono crearsi sensazioni di insoddisfazione nella maggior parte

delle persone. A questo scopo si ricorre alla ventilazione la cui funzione, oltre al controllo dell'umidità, è di immettere negli ambienti aria fresca (presa all'esterno e opportunamente filtrata) allo scopo di rinnovare l'aria contaminata e mantenere buone condizioni in fatto di qualità e temperatura. In un impianto natatorio la frequenza dei ricambi d'aria durante l'inverno, con l'espulsione di aria calda viziata, inquinata e l'immissione di aria nuova a bassa temperatura, resta il punto cruciale: se è eccessiva, crea sprechi energetici e inquinamento ambientale; se insufficiente, produce ambienti malsani e rischi per la salute e per l'integrità della struttura. La necessità di contenere i consumi per il riscaldamento ha imposto, da un lato, un migliore isolamento degli edifici, con conseguente spinta a sigillare gli ambienti interni e a sostituire le modalità naturali di aerazione con sistemi impiantistici come l'Unità di Trattamento Aria (UTA). Le (UTA) permettono il riscaldamento, la deumidificazione, la ventilazione (ricircolo e rinnovo) e la filtrazione dell'aria degli ambienti piscina. La grande capacità di recupero permette di lasciare sempre in funzione la zona piscina e di avere costantemente per tutto il periodo dell'anno, 24 ore su 24, una temperatura e un'umidità controllati.

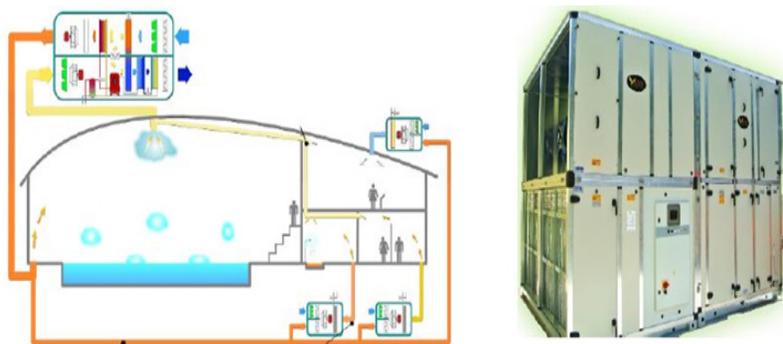
Alcune tipologie di unità trattamento aria riescono a recuperare buona parte del calore di evaporazione dell'acqua della piscina.

La peculiarità consiste dunque nel recupero di tutta l'energia termica contenuta nell'aria umida aspirata proveniente da zona vasche, docce, asciugacapelli e persone che viene interamente riutilizzata dall'unità per riscaldare nuovamente l'aria di mandata minimizzando l'energia proveniente dai generatori e scambiata nella batteria ad acqua presente. Ciò permette di ridurre i consumi sfruttando energia di recupero che altrimenti andrebbe persa. L'aria trattata viene inoltre miscelata con aria più fresca pre-filtrata per mantenere a temperatura controllata il locale a cui è collegata. In questo modo ciascun ambiente riceve aria pulita, in quantità modulante. È bene ricordare l'importanza dell'immissione

needs to be added to the balance is the production of sanitary hot water necessary for the shower blocks of the changing rooms of the pools and of any well-ness area that could be present in the aquatic center.

ATU (Air Treatment Unit)

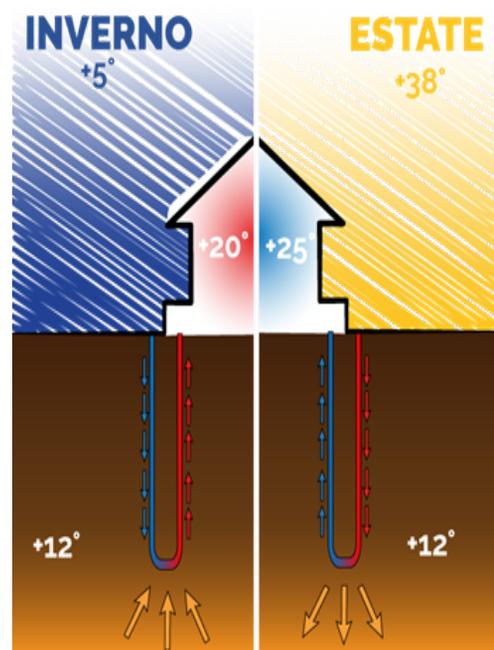
The UNI EN ISO 7730 guideline defines the thermal well-being as the mental condition of thermal satisfaction towards the microclimate. The term microclimate refers to the complex of the physical parameters that characterize the environment and which, together with the metabolic activity and the thermal insulation of clothing, determine the thermal exchanges between the environment and the people in it. The ideal thermohygrometric balance for a swimming environment must be 28/29 ° C for the air temperature and 55% RH (relative humidity). This thermal condition is sufficient to create an optimal swimming environment, but it is not enough to guarantee a good environmental quality. It is therefore necessary to carry out an air quality assessment also from a chemical - physical - micro-bacteriological point of view: there must be no pollutants and the majority of the people present in the environment should not feel dissatisfied. Air ventilation is the key to achieve such environmental quality parameters; in fact its function, besides controlling the humidity of the different spaces, is to introduce fresh air in the environment (taken from outside and properly filtered) in order to renew the contaminated one and maintain good air, temperature and humidity quality levels. In a swimming facility, the frequency of air changes during the winter, with the expulsion of stale, polluted hot air and the introduction of new air at lower temperature, remains a crucial point: if the frequency is excessive, it creates high energy waste and therefore high environmental pollution; if the rate is insufficient, it results in unhealthy environments and in the creation of health risks for the users as well as integrity risks for the building structure. The necessity to limit energy consumptions for heating has resulted into the use of better insulation systems for the building, but also into the sealing of the internal environments, forcing to replace natural methods of air ventilation with the installment of technical systems such as the Air Treatment Unit (ATU). ATUs allow air heating, dehumidification, ventilation (recirculation and renewal) and filtration in the swimming pool areas. The great recovery capacity of these machines allow the managers of the centers to always leave the swimming pool spaces in operation, having controlled temperature and humidity



Sistema di recupero energetico UTA
ATU System for energy recovery

levels throughout the year, 24 hours a day. Some types of air treatment units are even able to recover a large part of the evaporation heat from the pool water. Their peculiarity consists in the recovery of all the thermal energy contained in the humid air sucked in by the machine, which originates from the swimming pools, the showers, the use of hairdryers and even from people; the recovered energy is then entirely re-used by the unit to re-heat the new air supply for the environments, minimizing the energy from the generators that is exchanged in the existing water coil. This system allows to reduce energy consumption by using recovery energy that would otherwise be lost. The treated air is also mixed with pre-filtered cooler air to keep the room to which it is connected at a controlled temperature. In this way, each room receives clean air, in modulating quantities.

It is important to remind the importance of fresh air intake and thermal and hygrometric control, especially in a public building where physical activity is practiced and the amount of humidity present in the rooms is considerable, because if neglected it involves not only discomfort, but also unhealthy conditions.



Scambi con il terreno delle sonde geotermiche
Geothermal probes' exchanges with the soil

di aria di rinnovo e del controllo termico e igrometrico, in particolare modo in un edificio pubblico in cui si pratica attività fisica e la quantità di umidità presente negli ambienti è notevole, perché se trascurato comporta non solo discomfort, ma anche condizioni poco salutari.

Sistema di generatore di calore

In merito alla generazione, la soluzione energetica più efficiente e sostenibile consiste nell'installazione di impianti elettrici a pompa di calore, in particolare geotermici, piuttosto che l'utilizzo di sistemi a combustione anche di quelli ad alta prestazione, come le caldaie a condensazione. La pompa di calore con scambio nel terreno è sicuramente quella con coefficiente di prestazione (COP) maggiore e che si mantiene costante durante tutto l'anno. La temperatura del terreno, che rappresenta il serbatoio di scambio, già a qualche metro sotto la superficie risulta essere a circa di 8-10 °C, e la temperatura aumenta con il crescere della profondità. A differenza di altre fonti rinnovabili, l'energia geotermica non è soggetta a rapide variazioni meteorologiche o giornaliere e perciò assicura che l'energia richiesta sia sempre disponibile, mostrando come quest'ultima sia una grande risorsa anche dal punto di vista energetico. Le pompe di calore sono unità multifunzione e possono essere utilizzate sia per il condizionamento dell'aria e per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) e con funzionamento 24 ore al giorno, garantendo un elevato rendimento termodinamico ed un'ampia configurabilità. L'installazione delle pompe di calore inoltre permette di aumentare notevolmente la percentuale di energia rinnovabile dell'edificio in modo da assicurare l'adempimento agli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, come indicato dal D.M. 26/06/2015. Inoltre, come ulteriore beneficio si ottiene la forte riduzione del valore di EPgl,nr (indice di prestazione energetica non rinnovabile) causata dalla sostanziale eliminazione dell'uso di combustibili fossili finalizzato alla produzione di acqua calda, avvicinando così l'edificio alle caratteristiche e alle prestazioni impiantistiche dell'edificio di riferimento. Il decreto sopracitato prevede che nel caso di edifici a energia quasi zero gli impianti di produzione di energia termica debbano essere progettati e realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e del 50% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento. La pompa di calore, integrata con pannelli fotovoltaici e microgeneratori permette di soddisfare questi requisiti normativi. Tutti i sottosistemi impiantistici lavoreranno a basse temperature.

Impianto fotovoltaico e solare termico

La configurazione delle vasche condiziona la geometria dell'edificio, creando l'opportunità di posizionare nella estesa copertura, sia pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, sia pannelli solari per l'acqua calda sanitaria e/o a supporto del riscaldamento. Queste soluzioni integrate per la produzione combinata di energia elettrica e termica, comportano imponenti risparmi dal punto di vista energetico e, ovviamente, di gestione. I pannelli fotovoltaici contribuendo alla produzione di energia elettrica necessaria al funzionamento degli impianti di climatizzazione, di ventilazione e di produzione di acqua calda con pompa di calore, se opportunamente dimensionati, possono abbattere i costi di esercizio delle piscine.

Impianto di microcogenerazione

Con il termine cogenerazione si indica la produzione combinata di diverse forme di energia secondaria (energia elettrica ed energia termica) partendo da un'unica fonte (fossile o rinnovabile) generata da un unico sistema integrato. L'introduzione di una microturbina a cogenerazione



Esempio di copertura fotovoltaica
Photovoltaic roofing example

Heat generator system

With regard to heat generation, the most efficient and sustainable solution consists in the installation of an electrical heat pump system, in particular the geothermal one, rather than the use of combustion systems, even if with high performance levels, such as the condensing boilers. The ground-exchange heat pump is certainly the one with the highest performance coefficient (PC) remaining constant throughout the year. The soil temperature, which represents the exchange tank, is at around 8-10 ° C already a few meters below the surface, and the temperature increases with increasing depth. Unlike other renewable sources, geothermal energy is not subject to rapid meteorological or daily variations and therefore ensures that the energy required by the building is always available, showing that the latter is a great resource also from an energy point of view. Heat pumps are multifunctional units that can be used for both air conditioning and production of domestic hot water (DHW); these machines can work 24-hour a day, ensuring high thermodynamic efficiency and wide configurability at all times. The installation of a heat pump allows to significantly increase the percentage of renewable energy used in the building ensuring to fulfill the obligations of renewable sources integration in the systems as stated by the minimum principles set out in Annex 3, paragraph 1, letter c), of the legislative decree n. 28 of March 3, 2011, as indicated by the Ministerial Decree 06/26/2015. Furthermore, the substantial elimination of the use of fossil fuels for the production of hot water means a strong reduction in the value of EPgl, nr (non-renewable energy performance index), thus bringing the building closer to the characteristics and technical performances of the reference building mentioned in the decree.

The aforementioned law states that in order to consider a building as an almost zero energy consumption one, the thermal energy production systems must be designed and built in such a way as to guarantee the coverage of the energy cost of the building through the use of a high percentage of energy produced by renewable sources. In fact, the minimum level given by the law is that the energy produced by systems powered by renewable sources should be able to supply at least 50% of the expected consumption for domestic hot water or 50% of the sum of expected consumptions for domestic hot water, heating and cooling. The installation of a heat pump integrated with photovoltaic panels and

micro-co generators, allows to meet these regulatory requirements. All technical subsystems will then be able to work at low temperatures.

Photovoltaic and solar-thermal system

The configuration of the swimming pools affects the geometry of the building, creating the opportunity to place on the extended roof both photovoltaic panels for the production of electricity and solar panels for the production of hot water and/or for supporting the heating system. These integrated solutions for the combined production of electricity and thermal energy implicate huge savings in terms of energy and, obviously, in terms of management. Properly sized photovoltaic panels, working together with a heat pump, can reduce the operating costs of swimming pools by contributing to the production of the electricity necessary for operating the systems for air conditioning, ventilation and hot water production.

Micro-cogeneration system

The term cogeneration refers to the combined production of different forms of secondary energy (electricity and thermal energy) starting from a single source (fossil or renewable) generated by a single integrated system. The introduction of a cogeneration micro-turbine in the building brings immediate and important advantages. For example, the possibility of saving primary energy, reducing energy costs. It's possible to integrate a cogeneration system and a heat pump system, optimizing energy savings in swimming facilities.

LED Illumination

LED technology provides a simple and robust structure consisting of small microchips that easily fit into an electrical circuit. Unlike ordinary incandescent lamps, they don't have a filament that lights up and therefore LED lamps produce very little heat. They are illuminated exclusively by the movement of electrons in a semiconductor material. The main components are:

- chip mounted on a reflector support
- a cathode (-) and an anode (+)
- a connection cable between the anode and the cathode
- an epoxy lens to protect the diode and direct the light beam.

porta immediati e importanti vantaggi. Ad esempio la possibilità di risparmiare energia primaria, diminuendo i costi energetici. È possibile integrare un sistema di cogenerazione e un impianto a pompa di calore, ottimizzando il risparmio energetico negli impianti natatori.

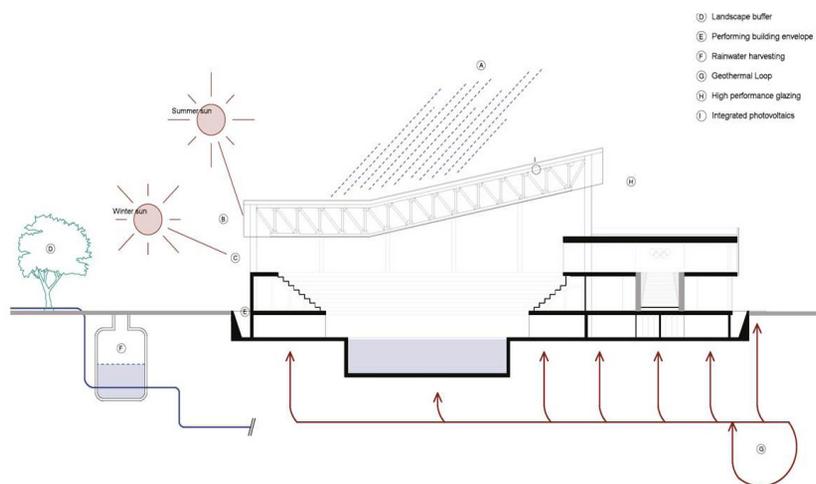
Illuminazione a LED

La tecnologia a LED prevede una struttura semplice e robusta composta da piccoli microchip che si inseriscono facilmente in un circuito elettrico. Al contrario delle normali lampade incandescenti, non hanno un filamento che si illumina e quindi producono pochissimo calore. Sono illuminati esclusivamente dal movimento di elettroni in un materiale semiconduttore.

I principali componenti sono:

- chip montato su un supporto riflettore
- un catodo (-) ed un anodo (+)
- un cavo di connessione fra l'anodo ed il catodo
- una lente epossidica per proteggere il diodo e indirizzare il raggio di luce.

Le lampade a LED illuminano grazie a diodi ad emissione di luce, da sempre vengono utilizzati come luci spia. Grazie alla loro natura fondamentalmente diversa dalle lampadine tradizionali, esse possono essere realizzate in maniera sicura ed efficiente, tanto da poterle lasciare accese tutta la notte con un consumo energetico molto basso. I benefici



Progetto di / project by

C. Malinverni, P. Rovilos, A. Tombolini

ottenibili dall'effettuazione di tale intervento possono essere riassunti con i seguenti:

- elevata luminosità emessa (lumen) a parità di potenza assorbita (W);
- emissione di luce brillante ed intensa;
- basso consumo;
- piccole dimensioni specifiche;
- altissima resistenza agli urti (i LED non si fulminano);
- lunga durata di vita se usati di continuo, ovvero dalle 30.000 ad oltre le 50.000 ore in assenza di manutenzione;
- elevatissima velocità in accensione (sull'ordine di millisecondi) ed emissione istantanea di tutta la luminosità;
- capacità di effettuare infiniti cicli di accensione/spegnimento;
- i LED non emettono calore;
- i LED possono essere progettati per emettere luce con un determinato angolo.

L'utilizzo di lampade con tecnologia LED permette di ottenere una lunga durata, estrema robustezza ed alta efficienza energetica superiore rispetto a lampade tradizionali. In alcuni casi, il risparmio di energia primaria generato dalla sostituzione dei corpi illuminati tradizionali con quelli a tecnologia a LED è risultato pari al 70%.

LED lamps illuminate thanks to light-emitting diodes, and they have always been used as spy lights. As their nature is very different from the traditional bulbs', LED lamps can be made safely and efficiently, and they can be left on all night with a very low energy consumption. The benefits obtainable from using this type of lighting system instead of a traditional one, can be summarized as follows:

- *high emitted brightness (lumens) with the same power consumption (W);*
- *bright and intense light emission;*
- *low consumption;*
- *small specific dimensions;*
- *very high impact resistance (the LEDs do not light up);*
- *long life if used continuously, that is, from 30,000 to over 50,000 hours in the absence of maintenance;*
- *very high ignition speed (in the order of milliseconds) and instantaneous emission of all brightness;*
- *ability to perform infinite on / off cycles;*
- *the LEDs do not emit heat;*
- *LEDs can be designed to emit light at a certain angle.*

Lamps with LED technology have a longer life, higher robustness and higher energy efficiency than traditional lamps. In some cases, it is possible to save up to 70% of primary energy just by replacing the traditional illuminating bodies with those using LED technology.

REFERENCES

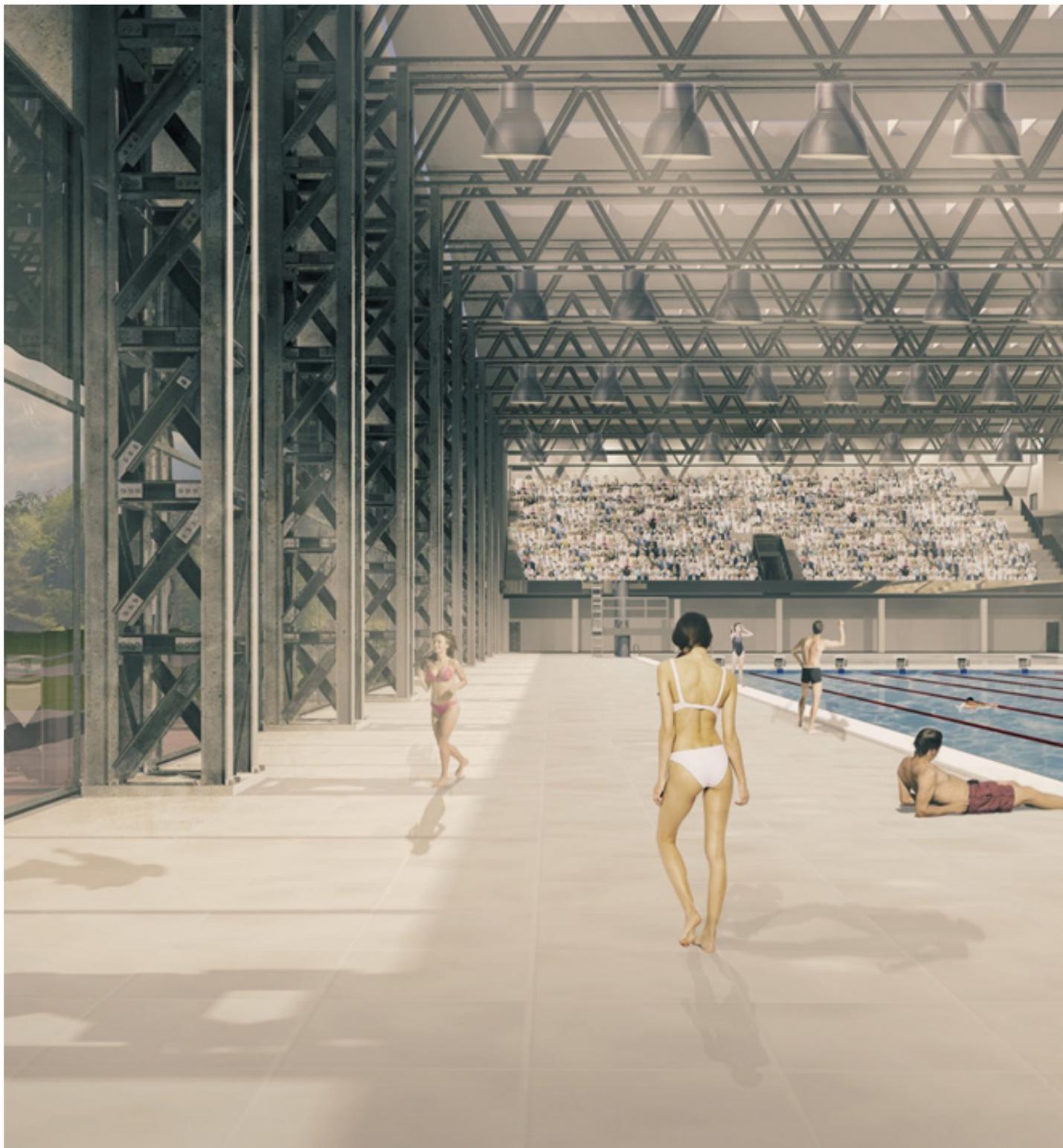
Decreto legislativo n. 28 del 3 marzo 2011.

DGR n. 3868 del 17 luglio 2015 della Regione Lombardia.

Norma UNI EN ISO 7730.

Relazione illustrativa generale PROGETTO TECNICO ESECUTIVO DI VALORIZZAZIONE, Piscina di MONTECCHIO MAGGIORE (VC) – HF SRL accaefte.

Relazione tecnica di progetto PROGETTO TECNICO ESECUTIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO NATATORIO COMUNE DI TAGGIA – HF SRL accaefte.



Progetto di / *project by*

E. Bacis, F. Gardini, A. Edwards, I. Gomez, K. Nowicka

2.3 I temi strutturali nel progetto di un centro natatorio

Structural conception of aquatic centers

Alessandro Carrera, Bruno Dal Lago***

La progettazione delle strutture di copertura di impianti natatori idonei ad ospitare eventi di caratura internazionale è per necessità ardita, considerando che le luci minime libere da pilastri, derivanti dalla somma del lato corto della piscina, dei corridoi di circolazione, e degli spalti, anche disposti su un solo lato delle piscine, sono dell'ordine dei 50 m. Inoltre, sovente la piscina adibita ai tuffi è presente nello stesso edificio, e questo porta ad un'altezza minima sotto copertura dell'ordine dei 15 m (Fina Facilities Rules, 2016).

La forma rettangolare allungata della piscina principale, spesso ulteriormente estesa per via della presenza di altre piscine di dimensioni minori in continuità, impone tale forma anche alla copertura dell'involucro dell'edificio, nell'ottica di una progettazione razionale. Soluzioni quali graticci tridimensionali o “vele”, tipicamente in acciaio e vetro, sono maggiormente adatte a forme compatte e si allontanano da quell'ottica di razionalità con la quale si intende inquadrare la problematica della progettazione strutturale di tali opere.

Tipologie

Da un punto di vista tipologico, è possibile suddividere le opzioni strutturali nelle seguenti tre soluzioni:

- (a) Portali con travi e pilastri allungati
- (b) Portali con travi e pilastri compatti
- (c) Arcate

La soluzione (a) - portali con travi e pilastri allungati - prevede l'utilizzo di travi di grande altezza (minimo 2,5÷3 m) che coprano la luce maggiore di minimo 50 m ortogonale all'asse della piscina principale. Tali elementi possono essere realizzati con travature reticolari o a parete piena. Le possibilità compositive di questi elementi, fortemente caratterizzanti l'architettura dell'ambiente, verranno analizzate più

The structural design of an aquatic center able to host international events is peculiarly daring, since the minimum column spacing required by the sum of the short side of the pool, the distribution corridors, and the tribunes (even if placed on one side of the pool only), is around 50 mt. Moreover, the diving pool is often located in the same building of the long swimming pool, which leads to a minimum internal height of the structure of 15 mt (Fina Facilities Rules, 2016).

The elongated rectangular shape of the primary pool, often extended even further due to the presence of secondary pools in continuity with the main one, imposes the same type of shape to the building's envelope and roofing system in order to have a rational design. Shell structural solutions as domes or free-form “sails”, usually made in steel and glass, are more suitable for compact shapes and have not been considered in the present dissertation, given the will to provide rational guidelines to the structural conception of aquatic centers.

Typologies

From a typological point of view, it is possible to frame the structural options into these three solutions:

- (a) Portal frames with elongated beams and columns;*
- (b) Portal frames with compact beams and columns;*
- (c) Arches.*

The solution (a) – portal frames with elongated beams and columns – employs beams min. 2.5÷3 mt deep, which are able to cover a span of at least 50 mt in the direction orthogonal to the axis of the main pool. The beams can be either trussed or

* Docente a contratto presso il Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle costruzioni e Ambiente costruito / *Adjunct Professor at Politecnico di Milano, Department of Architecture, Built environment and Construction engineering.*

** Ricercatore presso il Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale / *Assistant Professor at Politecnico di Milano, Department of Civic and Environmental Engineering.*

plain web elements. The compositional possibilities of these elements, which has a huge impact on the architectural characters of the spaces, will be analyzed further in the chapter. Typically, the columns supporting these types of beams are elongated too, in order to handle the connection between the two structural elements. Considering a low intensity seismic area, the main dimension of the column is around $1\div 1.5$ mt. The elements of such frame provide relevant stiffness and resistance in their main plane under vertical and horizontal loads, but not under out-of-plane horizontal actions. Therefore, bracing elements are needed both in the horizontal and in the vertical planes, in order to form one or more trussed beams of substantial depth that are able to resist the out-of-plane horizontal forces and to limit the lateral deformability of the whole structural assembly.

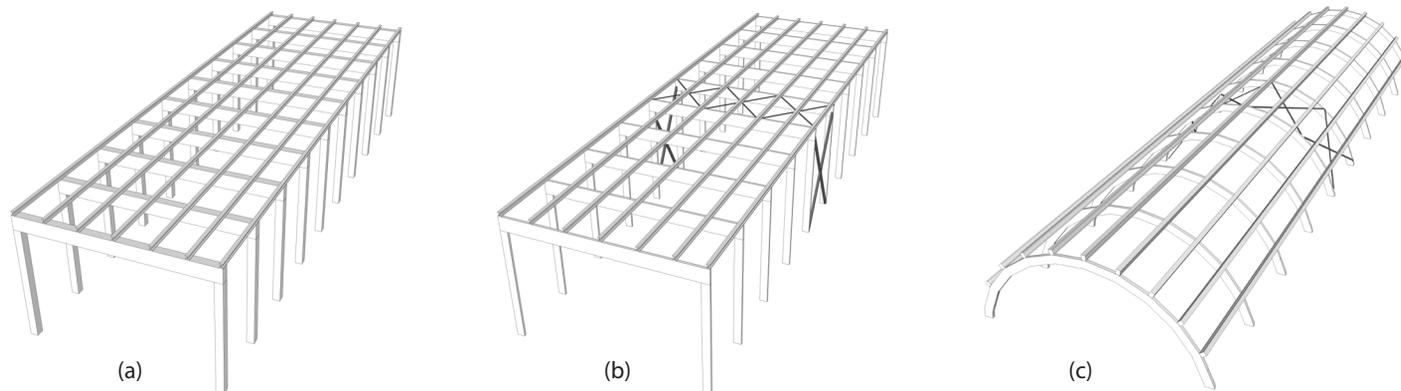
The solution (b) – portal frames with compact beams and columns - employs beams min. $2.5\div 3$ mt deep combined together in pairs through upper and lower horizontal reticular beams, forming a tridimensional truss element with a compact rectangular section. These coupled beams cover the main span of min. 50 mt in the orthogonal direction to the longitudinal axis of the primary pool. The columns usually have compact section, providing stiffness and resistance in all the directions of stress. Thus, it is not necessary to introduce horizontal or vertical additional bracings.

The solution (c) – arches – employs curved elements which cover the whole span orthogonal to the main

avanti. Tipicamente i pilastri che accolgono le travi sono anch'essi a sezione allungata, al fine di consentire un agevole alloggiamento delle travi. Considerando zone sismiche di bassa intensità, la dimensione prevalente del pilastro è dell'ordine di $1\div 1,5$ m. Gli elementi del telaio così composto sono quindi in grado di offrire nel loro piano principale sufficienti rigidità e resistenza per contrastare l'azione dei carichi verticali e orizzontali, ma non si può dire altrettanto per sollecitazioni fuori piano. Ne deriva pertanto la necessità di installare controventi sia di falda (orizzontali) che di parete (verticali), in modo da ricreare una o più travi composte di elevata altezza, in grado quindi di resistere alle azioni orizzontali limitando gli spostamenti.

La soluzione (b) - portali con travi e pilastri compatti - prevede l'utilizzo di travi di grandi altezze (minimo $2,5\div 3$ m) combinate a coppie da travature reticolari superiori e inferiori che le rendano un traliccio tridimensionale con sezione rettangolare compatta. Queste travi accoppiate coprono la luce maggiore di minimo 50 m ortogonale all'asse longitudinale della piscina principale. I pilastri sono tipicamente realizzati con sezione compatta, potendo quindi offrire rigidità e resistenza in tutte le direzioni di sollecitazione. In questo modo, non è necessario introdurre controventature aggiuntive di falda o di parete.

La soluzione (c) - arcate - prevede l'utilizzo di archi che coprano l'intera luce maggiore all'asse della piscina principale. Considerata la forma dell'arco, che ha alle spalle un'altezza limitata, la reale luce degli elementi deve essere considerevolmente aumentata ($65\div 70$ m). Grazie al regime tensionale prevalentemente assiale di tali elementi, le sezioni possono essere particolarmente ingegnerizzate ed ottimizzate, ottenen-



Principali soluzioni di copertura razionale: (a) portali con travi e pilastri allungati, (b) portali con travi e pilastri compatti, (c) arcate
 Main solutions for rational roof structures: (a) portal frames with elongated beams and columns, (b) portal frames with compact beams and columns, (c) arches

do delle sezioni compatte di altezza $0,7\div 1,5$ m. Tali elementi possono essere realizzati con travature reticolari o a parete piena. Mentre l'arco nel suo piano principale è in grado di offrire sufficiente rigidità e resistenza per resistere all'azione dei carichi verticali e orizzontali, non presenta analoghe caratteristiche fuori dal suo piano. Pertanto, è necessaria l'installazione di controventi di falda (orizzontali) accoppiando con una travatura reticolare due o più archi ottenendo quindi elementi con sufficiente rigidità e resistenza alle azioni orizzontali fuori dal piano. Dato che gli archi sono elementi spingenti, le fondazioni dovranno essere progettate e dimensionate per importanti azioni laterali: tutto ciò può portare a dover avere solide spalle in calcestruzzo armato anche aggettanti dal suolo.

Ciascuna delle soluzioni prevede poi la realizzazione di travature secondarie idonee a coprire la distanza tra le travi principali, solitamente inferiore a 10 m.

Schemi statici

I portali possono essere eseguiti con diversi collegamenti tra le travi ed i pilastri e tra i pilastri e la fondazione. Tali collegamenti possono essere strutturalmente schematizzati come cerniere o come incastri. La scelta della tipologia di portale dipende naturalmente dal progetto strutturale, ma può avere ripercussioni importanti anche sulla forma architettonica. Genericamente parlando, a portali con schema statico maggiormente vincolato corrispondono elementi più snelli e collegamenti più onerosi. Si possono distinguere tre tipologie di portali non controventati:

- (a) Pilastri a mensola e travi incernierate
- (b) Telaio incastrato superiormente
- (c) Telaio incastrato

Nella soluzione con pilastri a mensola e travi incernierate le azioni statiche verticali e statiche/dinamiche orizzontali agiscono in modo quasi disaccoppiato sugli elementi: le travi sono soggette a significativa flessione sotto carichi verticali, mentre non trasmettono momento ai pilastri. Sotto carichi orizzontali, invece, sono i soli pilastri ad essere sollecitati flessionalmente. Tale tipologia di telaio consente pertanto dimensioni limitate dei pilastri, ed è particolarmente indicata per aree con bassi carichi laterali (ad esempio zone a bassa sismicità). È spesso adottata per soluzioni tecnologiche nelle quali risulti onerosa la realizzazione di nodi trave-pilastro incastrati, come ad esempio nel caso delle costruzioni in calcestruzzo armato prefabbricate o in legno.

La soluzione con telaio incastrato solo superiormente presenta deformabilità orizzontale superiore a quella del telaio precedente, distribuen-

pool. Considering the shape of the arch, which has a limited height for the abutment, the real span of the elements has to be considerably improved (min. $65\div 70$ mt). Thanks to the prevalent axial stress of this structural elements, the section of the arch can be highly engineered and optimized, obtaining a compact section of $0,7\div 1,5$ mt of depth; these elements can be realized with a full-web section or with trusses. Arches provide relevant stiffness and resistance in their main plane under vertical and horizontal loads, but not under out-of-plane horizontal actions. Therefore, bracing elements are needed in order to form one or more trussed beams of substantial depth that are able to resist the out-of-plane horizontal forces and to limit the lateral deformability of the whole structural assembly. Since arches are pushing elements, the foundation system needs to be designed considering the presence of relevant horizontal forces: it usually results into having solid reinforced concrete jutting abutments.

All of the above solutions include the presence of secondary beams spanning the distance between the main beams/arches, which is usually less than 10 mt.

Static schemes

Structural portals can be executed with different beam-to-column and column-to-foundation connections. These connections can be structurally schematized as hinges or moment-resisting clamps. The choice of the portal typology depends on the structural project, but it can have important repercussions on the architectural shape. Generally, to portals with stiffer static schemes correspond more slender elements and more onerous connections. We can distinguish three main portal typologies without bracings:

- (a) *Cantilever columns with hinged beams;*
- (b) *Roof-clamped frames;*
- (c) *Fully-clamped frames.*

In the solution with cantilever columns and hinged beams, the structural behavior under static vertical or static/dynamic horizontal actions is almost decoupled: the beams are subjected to significant bending under vertical loads, but they do not transfer bending moment to the columns. Under horizontal forces, on the other way, only the columns are subjected to bending. This frame typology allows for columns with limited dimension, and is particularly indicated for areas with low horizontal loads (low seismic territory). It is often used as a technological alternative in those cases in which clamped

column-beam connections would be too complex or too expensive, for example for constructions in pre-cast reinforced concrete or in timber.

The solution with roof-clamped frames is characterized by a higher deformability to horizontal actions, though there is a more uniform distribution of the actions in the structural elements. This type of frame allows for low-cost foundations, as they are not supposed to resist bending actions. It is usually applied to steel or timber structures.

The fully-clamped frames are the stiffer ones under horizontal and vertical loads. This typology is normally used for structures in cast-in-situ reinforced concrete.

Each of the three solutions can be improved by introducing bracing elements, even not concentric, in order to change the structural behavior of the portal elements under horizontal forces from bending to axial. The maximum material saving could be obtained with the introduction of bracing elements on articulated portal frames for both the beam-column and column-foundation connections, which is a typical scheme for steel and timber structures.

The arches, being a structure that can drastically reduce the bending action (which is typical for portals) by transforming it in axial behavior thanks to their shape, can allow for a remarkable optimization of materials and volumes, benefits which have to be weighed with the higher difficulty in their construction and erection processes.

We can distinguish three main structural arch typologies:

do però in modo più uniforme le sollecitazioni per azioni verticali ed orizzontali negli elementi strutturali. Tale soluzione consente inoltre di realizzare fondazioni di limitato costo ed onere, in quanto non si trovano ad essere impegnate flessionalmente. È generalmente più utilizzata per costruzioni in acciaio o in legno.

Il portale a telaio incastrato, infine, è il più rigido sotto carichi sia verticali sia orizzontali. Questa tipologia è diffusa per costruzioni in calcestruzzo armato gettato in opera.

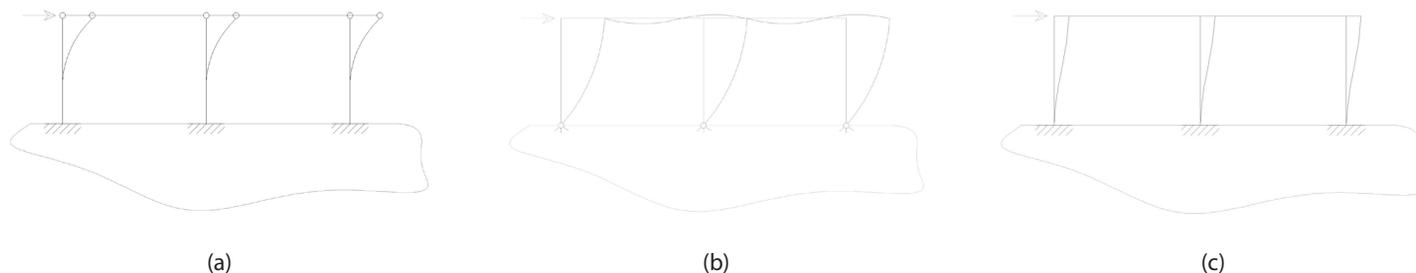
Ciascuna delle soluzioni individuate può inoltre essere controventata con l'introduzione di elementi irrigidenti, anche non concentrici, trasformando il regime tensionale degli elementi del portale sotto carico orizzontale da prevalentemente flessionale ad assiale. La massima economia in presenza di controventamenti si ottiene con portali labili composti da giunti sia trave-pilastro che pilastro-fondazione incernierati, soluzione tipica per strutture in acciaio o in legno.

Gli archi, essendo strutture in grado di limitare drasticamente l'azione flettente tipica dei portali trasformando la sollecitazione principale in azione assiale, possono consentire una notevole ottimizzazione di materiali e volumi, da soppesare con maggiori difficoltà di realizzazione.

Si possono distinguere tre tipologie principali di strutture ad arco:

- (a) Archi a tre cerniere
- (b) Archi a due cerniere
- (c) Archi incastrati

Archi isostatici a tre cerniere oppure iperstatici a due cerniere sono generalmente utilizzati per strutture in legno o in acciaio, mentre archi



Schemi statici tipici per portali e deformazione qualitativa sotto carico orizzontale: (a) pilastri a mensola e travi incernierate, (b) telaio incastrato superiormente, (c) telaio incastrato
Typical static schemes for portal frames and qualitative deflection under horizontal load: (a) cantilever columns with hinged beams, (b) roof-clamped frames, (c) fully-clamped frames

iperstatici incastrati sono tipicamente realizzati con calcestruzzo gettato in opera.

Forme

Negli impianti natatori le coperture come detto assumono grande importanza sia da un punto di vista strutturale che visivo, divenendo in molti casi uno degli elementi caratterizzanti lo stile e l'architettura dell'intero edificio.

Di conseguenza la scelta della tipologia e della forma delle travi di copertura assume un'importanza fondamentale, dovendo conciliare esigenze prestazionali, tipicamente ingegneristiche, con qualità come l'aspetto e la proporzione degli elementi.

L'esigenza di coprire grandi luci con travi aventi anche una certa gradevolezza dal punto di vista estetico ha così portato in questi ambienti ad un largo impiego delle travature reticolari sia con strutture in legno che, in special modo, per strutture in acciaio.

Le principali tipologie di reticolo possono essere schematizzate in:

- (a) Travatura tipo Pratt
- (b) Travatura tipo Warren
- (c) Travatura tipo Long
- (d) Travatura tipo Vierendeel

La travatura di tipo Pratt è probabilmente la tipologia di trave reticolare maggiormente utilizzata ed è realizzata mediante l'impiego, oltre che di correnti inferiore e superiore, di montanti verticali compressi e di elementi diagonali soggetti a trazione. In tal modo sia ha una buona

- (a) Three-hinged;
- (b) Double-hinged;
- (c) Clamped.

Isostatic three-hinged arches or hyperstatic double-hinged arches are usually applied to steel or timber structures, while hyperstatic jointed arches are normally used for cast-in-situ reinforced concrete structures.

Shapes

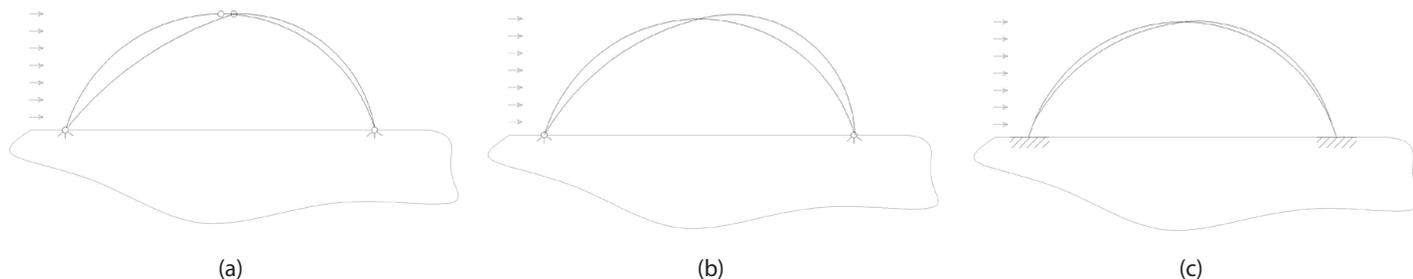
As previously mentioned, in the aquatic centers the roofing system plays a crucial role for both the structural function and the architectonic aesthetics, and in most cases it becomes one of the most characterizing elements for the style and composition of the entire building.

Therefore, the choice of the shape and typology for the beams is fundamental, as it must conjugate engineered structural performance with appearance and proportion between the elements.

In buildings like aquatic centers, the necessity of covering long spans with visually pleasant beams usually translates in the use of truss beams made either in timber or, more often, in steel. The main reticular design typologies can be summarized in the following trusses:

- (a) Pratt;
- (b) Warren;
- (c) Long;
- (d) Vierendeel.

The Pratt truss is probably the most used typology and is made by vertical struts acting in compres-



Schemi statici tipici per arcate e deformazione qualitativa sotto carico orizzontale: (a) arco a tre cerniere, (b) arco a due cerniere, (c) arco incastrato
Typical static schemes for arches and qualitative deflection under horizontal load: (a) three-hinged, (b) double-hinge, (c) clamped

sion and diagonal ties acting in tension, together with the upper and lower chords. This provides an optimization of the material consumption as the compressed vertical elements are shorter than the diagonal ones in tension, reducing at the same time stability issues.

The Warren truss, which is realized with diagonal elements acting either in tension or in compression, could be a possible alternative solution.

The Long truss type, instead, is made with vertical struts and diagonal X-shaped elements which improve the vertical stiffness, as particularly indicated in the presence of important concentrated loads.

For all these truss typologies, the intersection nodes can be schematized as hinged connections and therefore they can be easily made with bolted joints, resulting in an easy assembly process in-situ and in a reduction of transportation costs of the single truss members.

In the case of the Vierendeel truss, there are no diagonal elements and therefore the nodes must transfer a relevant bending action to the vertical elements. The dimensions of the strut are consequently larger compared to the other truss typologies, as they are subjected to combined bending, shear and axial action. For these reasons, a Vierendeel truss weighs and costs more than the equivalent of a different typology. Nevertheless, the Vierendeel truss is vastly appreciated from an aesthetic point of view, and the regular shape of the bracing elements is more easily adapted to the presence of openings and windows, or to the passage of machineries, gangways

ottimizzazione dei materiali in quanto l'elemento verticale compresso presenta una lunghezza inferiore all'elemento diagonale teso, con conseguente riduzione degli effetti dovuti all'instabilità.

Una possibile variante è costituita dalla travatura di tipo Warren realizzata con diagonal, tesi e compressi, ma senza nessun ritto verticale.

La travatura tipo Long invece presenta contemporaneamente montanti verticali ed elementi diagonali ad "X" e risulta particolarmente indicata in presenza di carichi elevati, anche di tipo concentrato, possedendo tra l'altro ottime caratteristiche di rigidità.

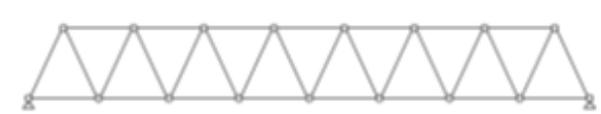
Per tutte queste tipologie di trave i nodi di intersezione tra i vari elementi possono essere schematizzati mediante cerniere e, quindi, agevolmente realizzati mediante l'impiego di unioni bullonate, che ne determinano tra l'altro la facilità di assemblaggio in sito, con conseguente riduzione dei costi di trasporto.

Nel caso di travi tipo Vierendeel non sono invece presenti elementi diagonali e, conseguentemente, i nodi devono essere in grado di trasferire un momento flettente che, localmente, può raggiungere valori anche elevati, determinando così le dimensioni dei vari elementi soggetti contemporaneamente ad azioni flettenti ed assiali.

Per tale motivo, comparando differenti categorie di travi reticolari aventi stessa altezza e lunghezza, si può notare una trave tipo Vierendeel risulterà più pesante e costosa rispetto alle tipologie menzionate in precedenza. Tuttavia, la trave Vierendeel è solitamente molto apprezzata da un punto di vista estetico, ed inoltre la forma regolare delle maglie, si presta maggiormente al suo impiego in presenza di aperture o finestre



(a)



(b)



(c)



(d)

Principali tipologie di reticolo di copertura: (a) travatura tipo Pratt, (b) travatura tipo Warren, (c) travatura tipo Long, (d) travatura tipo Vierendeel
Main typologies of reticular beams: (a) Pratt, (b) Warren, (c) Long, (d) Vierendeel

e, non da ultimo, qualora si voglia permettere un agevole passaggio di impianti, anche di dimensioni considerevoli.

Le stesse travi reticolari oppure travi a “sezione piena” possono essere realizzate mediante l’impiego di profili diversi dal classico profilo rettilineo a sezione costante, tra i quali si citano i più comuni:

- (a) Trave curva a sezione costante
- (b) Trave a doppia pendenza
- (c) Trave a ventre di pesce
- (d) Trave centinata

Le travi a sezione piena con profilo curvo, a ventre di pesce o centinate possono essere impiegate anche per sezioni in acciaio sebbene trovino una effettiva applicazione soprattutto nel caso di travi lignee. Le travi a sezione costante e a doppia pendenza sono tipiche della prefabbricazione in calcestruzzo armato. La produzione di travi a doppia pendenza con legno lamellare risulterebbe antieconomica per via della forte riduzione di altezza di sezione e del conseguente spreco di materiale in fase di produzione. In tutti questi casi la forma della sezione è dettata dal tentativo di ottimizzare il quantitativo di materiale impiegato, conferendo inoltre alla trave un’inclinazione che sia in grado di integrarsi con quella delle falde di copertura per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Materiali

Tutti i materiali ingegnerizzati tipici delle costruzioni odierne, ovvero calcestruzzo, acciaio e legno, possono essere utilizzati per singoli ele-

or pipes of considerable dimensions.

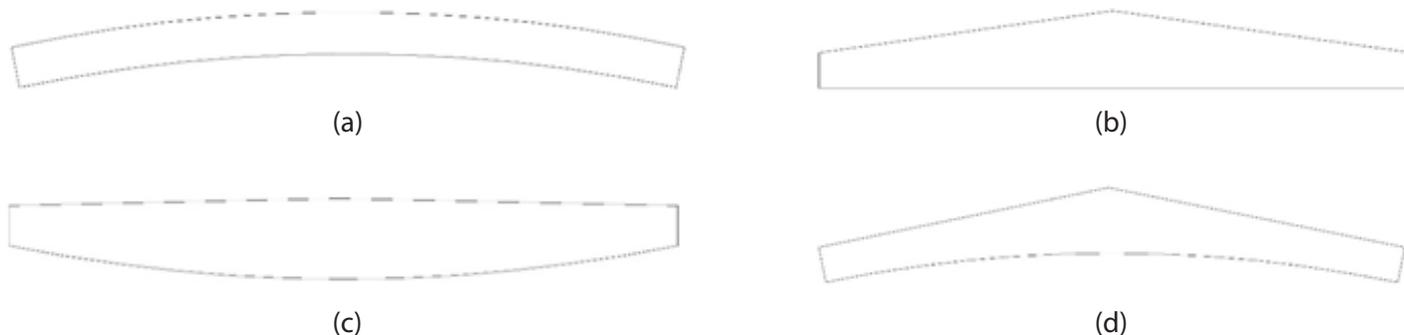
The truss or plain-web beams can be made with lateral profiles different from the classic constant rectangular; the most common profiles are:

- (a) Curved with constant section;*
- (b) Double-slope;*
- (c) Fish belly;*
- (d) Crowned.*

The plain-web beams with curved, fish-belly or crowned profiles can be made in steel even though they are more often applied in timber frames. Double-slope profiles are typical for prefabricated reinforced concrete beams, while it would be uneconomical in timber trusses, as there would be a strong depth reduction in the section and a consequent high waste of material in the production phase. In all these cases, the shape of the beam is determined from an optimization process aimed at minimizing the use of material, and by the necessity of creating slopes that can be easily integrated in the ones of the roofing system for water drainage.

Materials

All the typical modern construction materials including concrete, steel and timber can be used either for single elements or for the whole structure. While foundations are always made in reinforced concrete for all the structural typologies, for the elements above the ground the use of reinforced concrete is not always easy to be applied to the structural typologies described above.



Principali tipologie di trave a sezione piena: (a) Trave curva a sezione costante, (b) Trave a doppia pendenza, (c) Trave a ventre di pesce, (d) trave centinata

Main typologies of plain-web members: (a) curved with constant depth, (b) Double-slope, (c) Fish belly, (d) crowned

In particular, the typology (a) – portal frames with elongated beams and columns – is characterized by a beam span exceeding the maximum one compatible with standard pre-tensioned precast elements with bonded tendons (Dal Lago, 2017), which is around 40 m. As an alternative, it is possible, for that type of net span between columns, to refer to special post-tensioned precast elements produced in two twin segments which are assembled on-site through the post-tensioning and successive grouting of sliding tendons, applying epoxy resin in the central section to ensure the contact. An example of this solution is the double-slope Titano beam (Tonio, 2012).

This technology would not be smartly compatible with the structural typology (b) – portal frames with compact beams and columns – in which the use of reinforced concrete could be limited to the columns only. The columns could be either prefabricated or cast-in-situ. Considering the remarkable dimensions and weight, the prefabrication of the columns could be done through the creation of single segments jointed to each other with mechanical connections and mortar grouting (Dal Lago et al., 2016).

The typology (c) – arches – allows for the use of reinforced concrete, even though the weight of casted material implies complications for the crowning operations and for the temporary support system. In any case, a secondary truss system in casted on-site concrete is not advisable due to the complicated molding required and due to the weight of the slab. On the market there are available precast concrete solutions employing lightened slabs made by prestressed elements with a low medium thickness, alternated to roof tiles or sheds. Some of these solutions, made with wing-shaped elements, are of potential formal interest for the application to aquatic centers, since they recall the sinuosity of the water waves (Dal Lago & Dal Lago, 2018). The minimum span for these elements, though, is in the order of 15÷20 m, which translates into a consistent increase of load on the main beams, that usually have shorter span of 8÷10 m. In this hypothesis, the roof diaphragm action could be ensured by the primary beam-to-secondary beam connections, spaced for each secondary element 2÷2.5 m wide end; with this technical solution it is possible to avoid an external bracing system.

Steel solutions allow for the adoption of light-weight elements, and are particularly indicated in the case of reticular trusses, for which there is a high level of freedom in the composition, as discussed before. Full-web sections of the required

menti o per la realizzazione di tutta la struttura in oggetto.

Mentre le fondazioni vengono realizzate in calcestruzzo armato per tutte le tipologie strutturali, per le strutture d'elevazione l'utilizzo del calcestruzzo armato non è sempre di facile applicazione per ogni tipologia individuata.

In particolare, la tipologia (a) – portali con travi e pilastri allungati – prevede una luce di trave che supera quella massima compatibile con tegoli prefabbricati ordinari (Dal Lago, 2017), pari a circa 40 m, realizzati con la tecnologia della precompressione a fili aderenti. In alternativa, è possibile fare riferimento per queste luci a travi prefabbricate a doppia pendenza prodotte in due conci simmetrici e tipicamente assemblate a piè d'opera nella sezione centrale attraverso l'utilizzo della precompressione a cavi scorrevoli e applicando resina epossidica al giunto. Un esempio di tali elementi è la trave Titano (Tonio, 2012).

Una simile soluzione non sarebbe comunque compatibile con la tipologia (b) – portali con travi e pilastri allungati, per la quale l'utilizzo del calcestruzzo armato potrebbe essere riservato ai soli pilastri. I pilastri potrebbero essere sia prefabbricati che gettati in opera. Viste le notevoli dimensioni e conseguentemente il loro peso, l'eventuale prefabbricazione dei pilastri potrebbe avvenire per conci giuntati con connessioni meccaniche di continuità (Dal Lago et al., 2016).

La tipologia (c) – arcate – ammette l'utilizzo di archi in calcestruzzo armato, benché il peso degli elementi in fase di getto complichino le operazioni di centina e di sostegno temporaneo. In ogni caso, una travatura secondaria in calcestruzzo armato ordinario gettato in opera non è consigliabile a causa della complicazione dell'installazione e del supporto dei casseri, nonché per il peso della soletta. Esistono soluzioni prefabbricate di solette di copertura leggere che prevedono l'alternanza di tegoli precompressi di esiguo spessore medio con coppelle o elementi a shed. Alcune di queste soluzioni, realizzate con tegoli alari, permettono di richiamare quelle sinuosità tipiche delle onde d'acqua (Dal Lago & Dal Lago, 2018). Le luci tipiche minime per questi elementi sono però dell'ordine dei 15÷20 m, il che porterebbe ad un consistente aggravio di carico sulle travature primarie, usualmente spaziate di 8÷10 m. In questa ipotesi, il diaframma di piano potrebbe essere garantito da coppie di connessioni tegolo-trave spaziate per ciascuna testa dei tegoli larghi 2÷2,5 m, così evitando di dover impiegare un sistema di controventamento esterno.

Le soluzioni in acciaio consentono la realizzazione di elementi leggeri, e sono particolarmente indicate nel caso di travature reticolari, la cui

libertà compositiva è notevole, come già discusso precedentemente. Sezioni a parete piena dell'altezza necessaria possono comunque essere realizzate, nell'ambito di una produzione industrializzata più complessa usualmente rivolta ai ponti. La copertura consiste usualmente in una lamiera grecata installata al di sopra di una fitta orditura di travi secondarie. Sfruttare la lamiera grecata come diaframma di copertura con il getto di una soletta collaborante in calcestruzzo armato è una soluzione da escludersi, visto che la massa notevole di tale soluzione avrebbe ripercussioni pesanti sul dimensionamento della sottostruttura: saranno dunque da prediligere soluzioni di controventatura più classiche con travature reticolari. Le controventature di parete e di falda possono essere installate nelle medesime campate. Con l'impiego di strutture in acciaio, tuttavia, il progetto deve attentamente considerare la problematica della protezione al fuoco, normalmente ottenuta per mezzo di vernici intumescenti o di elementi di chiusura. Mentre la prima soluzione può avere un notevole impatto sui costi e sulle procedure di manutenzione della struttura, la seconda soluzione può modificare la percezione architettonica dell'opera. Anche la scelta delle tipologie di giunti tra saldati e bullonati può avere ripercussioni non indifferenti sulla percezione architettonica dell'ambiente. I giunti saldati, più onerosi da realizzarsi in opera, hanno un limitato impatto sugli elementi strutturali, poiché sono spesso difficilmente percepibili. I giunti bullonati, invece, possono a seconda della loro tipologia essere molto evidenti e trasmettere una sensazione di "opera meccanica" che meglio si sposa con l'intenzione di porre in evidenza la struttura all'interno dell'edificio, anche per effetto di una chiara scelta architettonica.

Le soluzioni in legno lamellare prevedono l'utilizzo di elementi sia reticolari che a parete piena, dove i secondi sono più usuali e d'effetto, normalmente realizzati con sezione rettangolare piena. Le travi in legno lamellare possono essere infatti curvate o sagomate con notevole libertà compositiva in fase di produzione prima dell'incollaggio tra le lamelle, grazie alla flessibilità della singola lamella.

In ogni caso l'importante presenza di umidità in un ambiente contenente piscine e atleti è un parametro importante da valutare sia per la durabilità del legno che per il suo comportamento strutturale, e deve essere valutato adeguatamente per una protezione appropriata (che può essere ottenuta senza alterarne la percezione estetica) e per una progettazione strutturale che tenga in conto minori resistenze e maggiori deformabilità rispetto ad ambienti più comuni. La soletta di copertura è sovente realizzata con perlinature in legno che possono consentire il posizionamento di bandelle controventanti in acciaio avvitate al di sopra delle assi, nascoste quindi alla vista. Il sistema di connessione tra i differenti componenti strutturali può anche nel caso di strutture in legno influenzare la percezione dell'ambiente. In particolare, giunti metallici

depth can be constructed, despite this is usually addressed for more complex productions, as the ones needed for the construction of bridges. The roof system usually consists in a corrugated sheet slab located on a dense grid of secondary and tertiary beams. The diaphragm action obtained through the composite behavior of the corrugated sheet with a cast-in-situ reinforced concrete topping is of limited interest, as the remarkable mass of this solution would have important repercussions on the dimensioning of the understructure: it is thus better to orient the design towards diaphragm bracing systems with horizontal reticular elements. The horizontal and vertical bracings can be installed in the same span. When referring to steel structures, the design must carefully consider the fire-protection issues, as the fire resistance of these structures is usually obtained through intumescent paints or closure elements. The first solution has potential high impact on the cost and on the maintenance processes of the structure, while the second one can strongly modify the architectural perception of the spaces inside the buildings. The visual perception of the environment can be heavily influenced also by the choice between bolted or welded joints. The welded connections, even though more expensive and complex to do in-situ, have a limited impact on the structural elements, as they can hardly be perceived from the visitors. Bolted connections, contrarily, can be very evident depending on their typology, and they can infuse a sense of "mechanical artifact". This last choice may be preferred whether the clear aim of the designer is to underline the presence of the structure in the building.

Glued laminated timber structures can be used for both reticular trusses and plain-web beams. The latter are actually more common and effective, normally with plain rectangular section. Timber layers can be easily shaped with compositional freedom during the production phase, before the gluing process of the several thin layers, thanks to their natural flexibility.

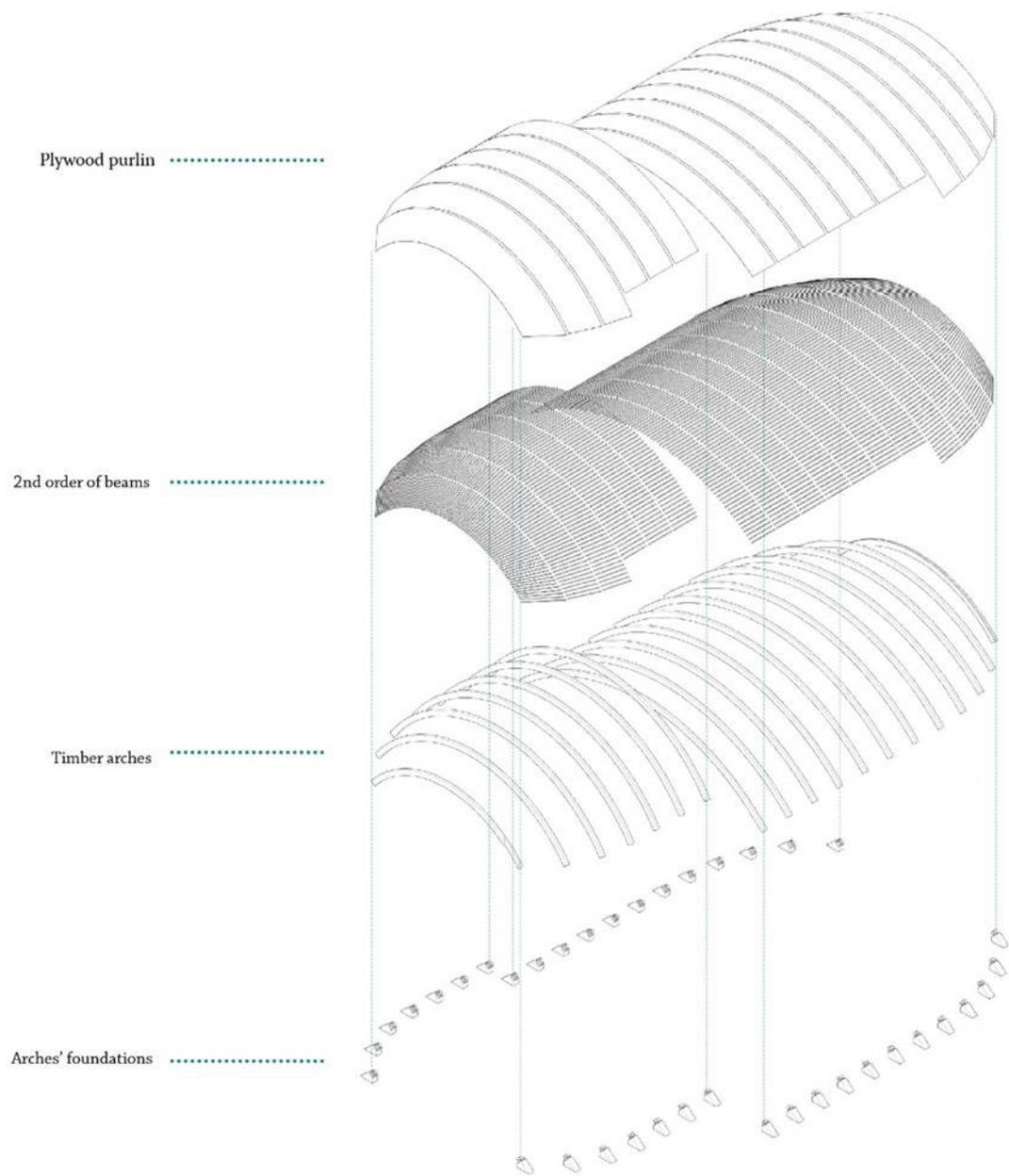
Anyway, the presence of high levels of humidity inside an aquatic center is a fact that needs to be carefully considered when designing such wooden structures; indeed it is a fundamental parameter in the calculations for the durability of the timber (it needs to be protected, operation which can be done without compromising the visual aesthetic), but also for the structural behavior, as in the design process lower strength and higher deformability than the ones obtained in normal environments need to be considered. The roof slab is usually made with

wooden purlin boards that allow for the positioning of steel bracing elements over the boards in order to hide them from view. The jointed system between the structural elements of the wooden frame can highly influence the visual perception of the inside spaces. The use of external metal plates and bolts or pins underlines the structural elements, but they can also be hidden from the view through the insertion of the steel connection plates inside the heads of the columns and of the beams. The holes left for the insertion of the spins and of the bolts can then be covered with wooden cap in order to level out the surface. The hidden-joint solution also saves costs for fire protection treatments of the steel element left on sight and their maintenance.

con piastre esterne e spinotti o bulloni rendono chiaramente leggibile tale sistema. Tali giunti possono anche essere celati alla vista attraverso l'installazione delle piastre all'interno degli elementi strutturali attraverso apposite fresature degli elementi in testata, chiudendo poi i fori per l'installazione degli spinotti o bulloni con tappi in legno che rendono uniforme la superficie. Questa seconda soluzione permette inoltre di evitare il costo della protezione al fuoco degli elementi metallici di connessione esposti e della loro manutenzione.

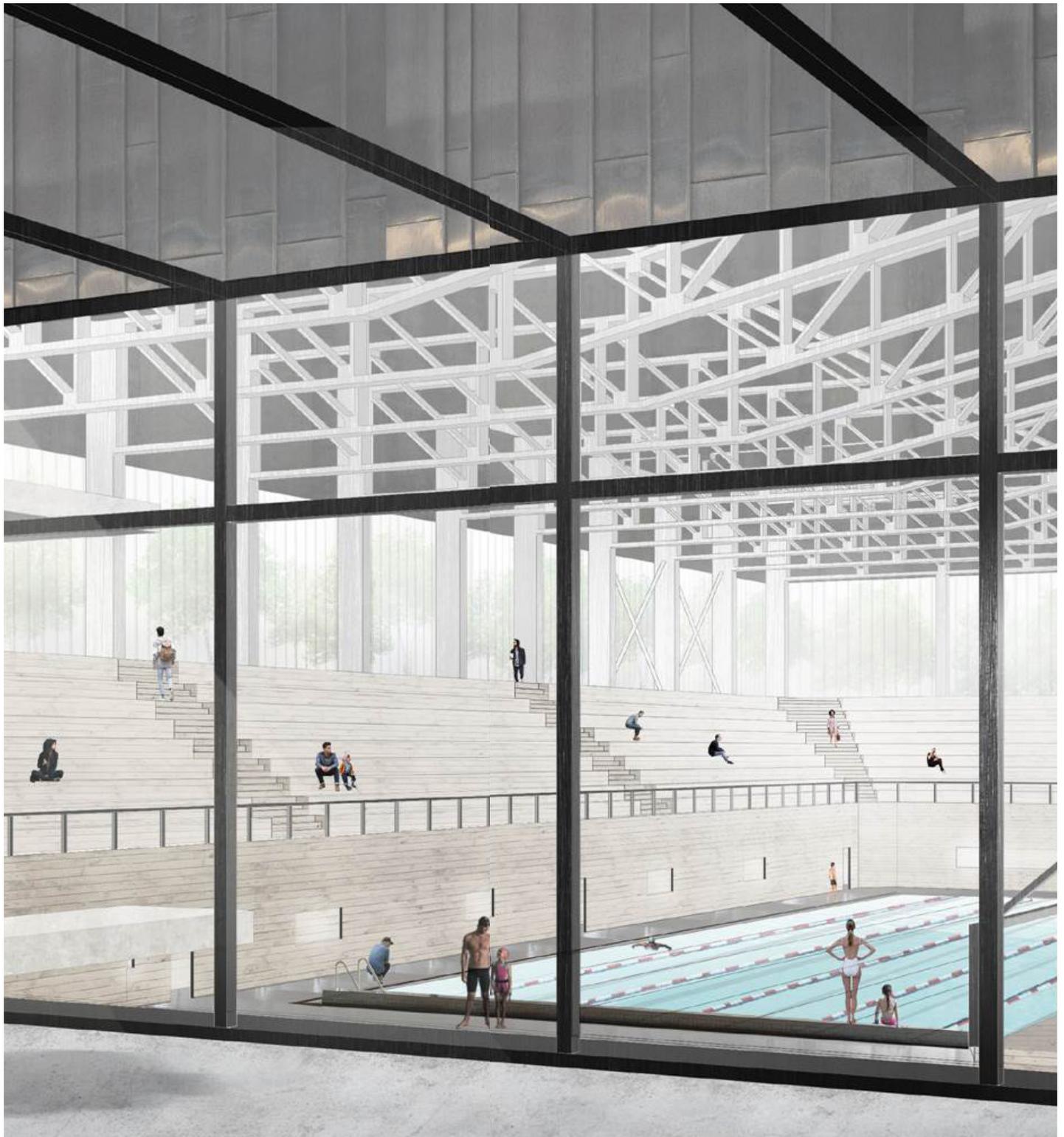
REFERENCES

- Dal Lago, B. (2017). "Experimental and numerical assessment of the service behaviour of an innovative long-span precast roof element", *International Journal of Concrete Structures and Materials*, n. 11(2), pp. 261-273.
- Dal Lago, B., Dal Lago, A. (2018). "New precast constructions for integrated complex urban interventions / Neue fertigteilkonstruktionen für integrierte komplexe städtische interventionen", *BFT International*, n. 84(4), pp. 72-80.
- Dal Lago, B., Toniolo, G., Lamperti Tornaghi, M. (2016). "Influence of different mechanical column-foundation connections on the seismic performance of precast structures", *Bulletin of Earthquake Engineering*, n. 14(12), pp. 3485-3508.
- Fina Facilities Rules, Part IX. Fédération Internationale de Natation, Lausanne, Svizzera, update 19/04/2016.
- Toniolo, G. (2012). "Cent'anni di prefabbricazione in calcestruzzo", in *Il secolo del cemento*, AITEC, Roma.



Progetto di / *project by*

C. Fignon, A.V. Stella, G. Beka, A. Zeliha, L. Xintian



Progetto di / project by

C. Malinverni, P. Rovilos, A. Tombolini

2.4 Paradigmi Progettuali per Porto di Mare

Design Models for Porto di Mare

Andrea Fossati*, Silvia Moretti**

La rigenerazione urbana attraverso la creazione di strutture sportive, nel caso specifico, di centri per il nuoto è un argomento che ben si presta alla sperimentazione progettuale. Per tale ragione, come già anticipato, è stato utilizzato come tema all'interno di alcune sezioni del Building Technology Studio del corso di Laurea Magistrale in Architettura del Politecnico di Milano¹. All'interno dei corsi l'attività degli studenti ha riguardato le componenti architettoniche, strutturali e fisico-tecniche del progetto, le quali sono state declinate in soluzioni fortemente diversificate nell'approccio paesaggistico, compositivo e tecnologico.

L'ambito di intervento si caratterizzava per essere un momento di passaggio con funzione di "filtro" tra il tessuto urbano consolidato della città e quello paesaggisticamente e ambientalmente rilevante del Parco Agricolo Sud. Limes, il limite, questa è la realtà di Porto di Mare, un quartiere a metà tra due mondi e dunque una terra di confine e non una semplice periferia.

Tale realtà è stata interpretata dai progettisti in erba attraverso la lettura critica del sito e delle sue potenzialità e criticità in termini ambientali, fruitivi, relazionali e di sviluppo socio-economico.

I risultati fortemente eterogenei hanno confermato l'adeguatezza del sito rispetto all'inserimento di una nuova grande funzione urbana incentrata sugli sport acquatici e in grado di diventare un polo fortemente attrattivo per ampie fasce sociali e anagrafiche. Dal punto di vista progettuale le soluzioni elaborate possono essere ricondotte a due approcci principali in termini di relazioni che intendono costruire con il contesto:

- ARCHITETTURA COME ATTRATTORE
- ARCHITETTURA DIFFUSA E INTEGRATA

Il primo approccio ha portato a sviluppare elementi architettonici che cercano di riempire lo spazio del lotto di progetto polarizzando in ma-

The urban regeneration through the creation of sport structures, in this specific case of aquatic centers, is a theme that suits well design research. For this reason, as mentioned earlier, it has been used as the main design topic of some classes of the Building Technology Studio in the academic course of the Master in Architecture at the Politecnico of Milano¹. The student activities in the studios were related to the architectural, structural, technological and physics components of the project, elements that have been expressed in strongly diversified solutions, depending on the main approach used: landscape design, architectural composition, technological approach.

The project site is characterized by being a moment of transition functioning as a "filter" between the consolidated urban tissue of the city and the environmentally relevant landscape of the South Agricultural Park. Limes, the limit, this is the reality of Porto di Mare, a district located in-between two worlds, and therefore a border territory, not only a simple suburban area.

This reality has been interpreted by the budding designers through the critical reading of the site's strengths and weaknesses in terms of environment, fruition, sociality, and economic growth.

The highly diversified results confirmed the eligibility of the area for the introduction of a new urban infrastructure element focused on the water sports, an element able to become a strong attractive center for all the social and demographic categories. From the architectural point of view, the developed solutions can be divided depending on the main approach that the student had towards the relation created between the new intervention and the surroundings:

- ICONIC ARCHITECTURE
- SCATTERED ARCHITECTURE

* Architetto e cultore della materia nei laboratori di Tecnologia dell'Architettura presso il Politecnico di Milano, Dipartimento ABC / Architect and teaching assistant in the Architectural Technology studios at Politecnico di Milano, ABC Department.

** Architetto e cultrice della materia nei laboratori di Tecnologia dell'Architettura presso il Politecnico di Milano, Dipartimento ABC / Architect and teaching assistant in the Architectural Technology studios at Politecnico di Milano, ABC Department.

The first approach led the groups to develop architectural elements that try to fill the entire project site, polarizing the attention on itself in a magnetic and gravitational way, in order to underline the role of the building as social and fruition attractor.

In the second approach, on the other hand, the new buildings are more related to the urban and agricultural landscapes, giving continuity to the urban tissue of the existing suburbs while defining a permeable boundary with the environmental quality of the South Agricultural park of Milan.

The projects, while developing the proposed topic of the construction of a new AC-4 and AC-5 category Olympian aquatic center, had to take into consideration the overlapping of the architectural design with the national and international sport laws, thus producing results that are not mere interpretations of the regulations, but real proposals able to answer to local and supralocal needs in compliance with the legislations.

In the architectural design particular importance was given to the optimal distribution of the primary and secondary functions, widely discussed in the previous chapters, hosted in the aquatic center without overlooking the development of the structural and energy systems schemes of the building that have to be designed together with the internal layout. All the projects, starting from the insertion of the new building in the city and in the neighborhood, have been progressively explored, arriving to the definition of the construction details in terms of structure and energy consumption.

The future architects had to confront themselves with the necessity of designing a coherent project

niera magnetica e gravitazionale l'attenzione su di sé, così da accentuare il ruolo dei manufatti come attrattori sociali e per la fruizione.

Nel secondo approccio, invece, gli edifici si relazionano con il contesto paesaggistico e urbano dando continuità al tessuto della periferia esistente e definendo allo stesso tempo un limite permeabile con l'ambito naturalistico del Parco Agricolo Sud di Milano.

I progetti elaborati, sviluppando il tema proposto della costruzione di un nuovo centro acquatico olimpionico di categoria AC4 e AC5, si sono confrontati con la sovrapposizione tra le norme sportive nazionali e internazionali, producendo risultati che non sono semplici interpretazioni, ma proposte realmente in grado di rispondere ai requisiti locali e sovralocali e alle cogenze di legge.

All'interno della progettazione è stata data particolare importanza alla distribuzione ottimale delle funzioni primarie e secondarie ospitate nel centro natatorio, già ampiamente descritte nei capitoli precedenti di questo volume, senza dimenticare la necessità di sviluppare, in parallelo al layout distributivo, lo schema strutturale e impiantistico del complesso.

Tutti i progetti, partendo dall'inserimento del nuovo complesso edilizio nella città e nel quartiere, sono stati progressivamente approfonditi arrivando a definire i dettagli costruttivi anche di carattere strutturale e impiantistico.

I futuri architetti si sono misurati anche con la necessità di definire un progetto in maniera coerente tra le diverse scale, tenendo in considerazione un quadro esigenziale derivato non solo dalle necessità dei fruitori e utilizzatori dell'opera, ma anche dagli interessi e dalle necessità dei diversi attori chiamati al finanziamento e gestione dell'impianto sportivo.

NOTE / NOTES

¹ Le attività didattiche delle sezioni A e D del Building Technology Studio, corso della Laurea Magistrale in Architecture - Built Environment - Interiors della Scuola di Architettura Urbanistica e Ingegneria delle Costruzioni del Politecnico di Milano (AA 2017/18) sono state coordinate dai docenti: sezione A - Andrea Tartaglia, Bruno Dal Lago, Elisabetta Rotta; sezione D - Paolo Debiaggi, Alessandro Emilio Carrera, Fabrizio Leonforte. Con la collaborazione degli architetti Davide Cerati, Andrea Fossati, Silvia Moretti, Francesca Scrigna; dell'ingegner Luca Cordioli e dell'architetto Giorgia Marenzi per le competenze fisico-tecniche; dell'ingegner Stefano Gerosa per gli aspetti strutturali.

The didactical activities of the A and D sections of the Building Technology Studios, course of the Master Degree in Architecture - Built Environment - Interiors of the Architecture, Urban Planning and Construction Engineering School of the Politecnico di Milano (AY 2017/18) have been coordinated by the professors: section A - Andrea Tartaglia, Bruno Dal Lago, Elisabetta Rotta; section D - Paolo Debiaggi, Alessandro Emilio Carrera, Fabrizio Leonforte. With the collaboration of the architects Davide Cerati, Andrea Fossati, Silvia Moretti, Francesca Scrigna; of the engineer Luca Cordioli and the architect Giorgia Marenzi for the technical and physical competences; of the engineer Stefano Gerosa for the structural competences.

ARCHITETTURA COME ATTRATTORE | ICONIC ARCHITECTURE

- Aquatic Center

Maciej Pupin | Shashank Sankarannarayanan | Dionisio Salvador

- Arch-aquatic Center

*Chiara Fignon | Alessia V. Stella | Gujejiani Beka
Ardala Zeliha | Lyu Xintian*

- Aquatic Center

Valeria Casali | Łukasz Śliwiński

- L.O.O.P. - Local Opportunity and Olympic Pool

*Elena Bacis | Francesca Gardini | Alice Rose Edwards | Irene Gomez
Kamila Nowicka*

- Aquatic Center

Erika René Badillo | Gian Marco De Vitis | Maria Kubin

- Aquatic Center

Jacopo Bellina | Octavio Julian Blanco | Federico Meroni

ARCHITETTURA DIFFUSA E INTEGRATA | SCATTERED ARCHITECTURE

- Aquatic Center

Camilla Malinverni | Panagiotis Rovilos | Allegra Tombolini

- Activating the Periphery

Alice Huang | Christopher Taylor

- Aquatic Center

*Beatrice Balducci | Silvia Delgado Ferrary | Ginevra Ligasacchi
Teresa Ybarra | Lucyna Zelazny*

- Aquatic Center

Amrita Matharu | Beatrice Cappucilli | Kabilan Sathyamurthy

- Aquatic Center

Francesca Luci | Margherita Marri | Andrea Mologni

- Aquatic Center

*Gaia Calegari | Qui Danni | Pablo Rico Rufo
Chiara Torregrossa | Paula Santamaria*

through all the different drawing scales, while considering a wide frame of requirements that were deduced not only from the necessities of the users of the sport complex, but also from the interests of the different financing and managing actors of the complex.



Aquatic center

Valeria Casali | Łukasz Śliwiński

Il progetto prevede la creazione di una grande piazza lungo via Fabio Massimo che restituisce al quartiere spazi di socialità e per attività sportive all'aperto; su di essa si affaccia il nuovo sistema duale composto dall'impianto natatorio vero e proprio e dal volume secondario con funzione di spa e centro benessere. L'edificio principale organizza l'accesso sul lato corto verso ovest e distribuisce le tribune e gli spazi di servizio verso sud, organizzando in successione, nell'ambiente unitario, la vasca da 25 metri per il training, la vasca olimpionica e quella per i tuffi.

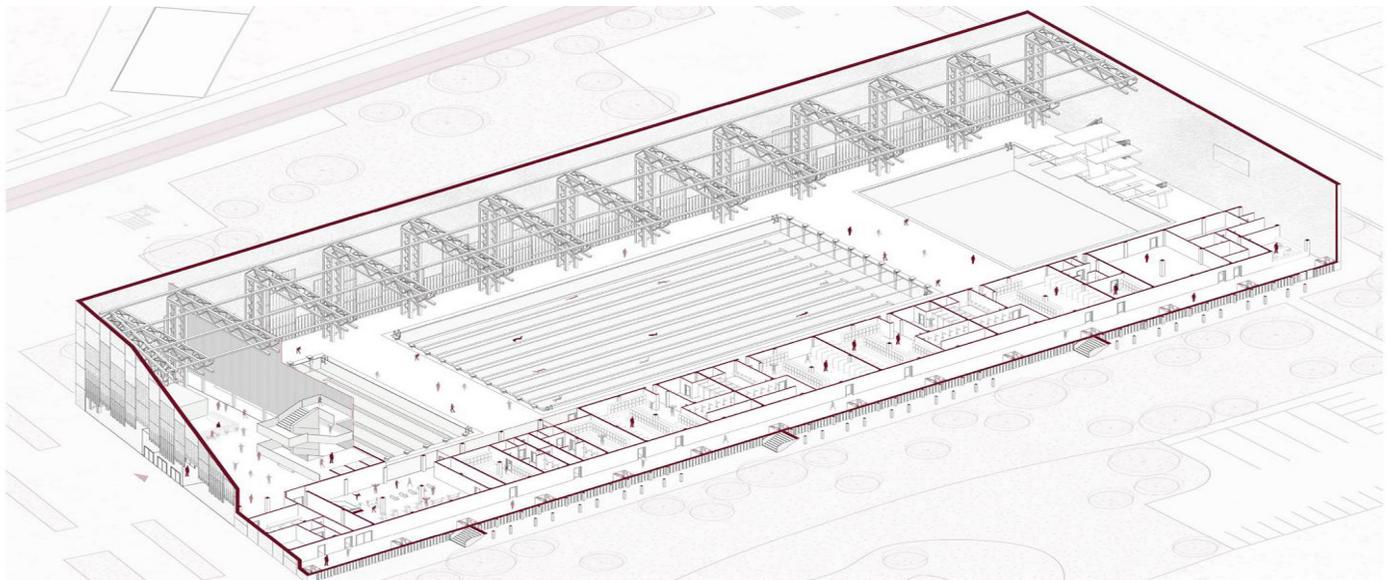
La pelle dell'edificio in GRC crea un effetto cangiante grazie all'evoluzione cromatica che assume durante le diverse ore del giorno e al trattamento con forature ottenute con macchine a controllo numerico. Diminuendo il diametro dei fori dal basso verso l'alto, l'edificio risulta massiccio nella parte superiore, mentre a livello del suolo presenta una caratteristica permeabilità tra ambienti esterni ed interni, ottimizzando per questi ultimi l'illuminazione naturale.

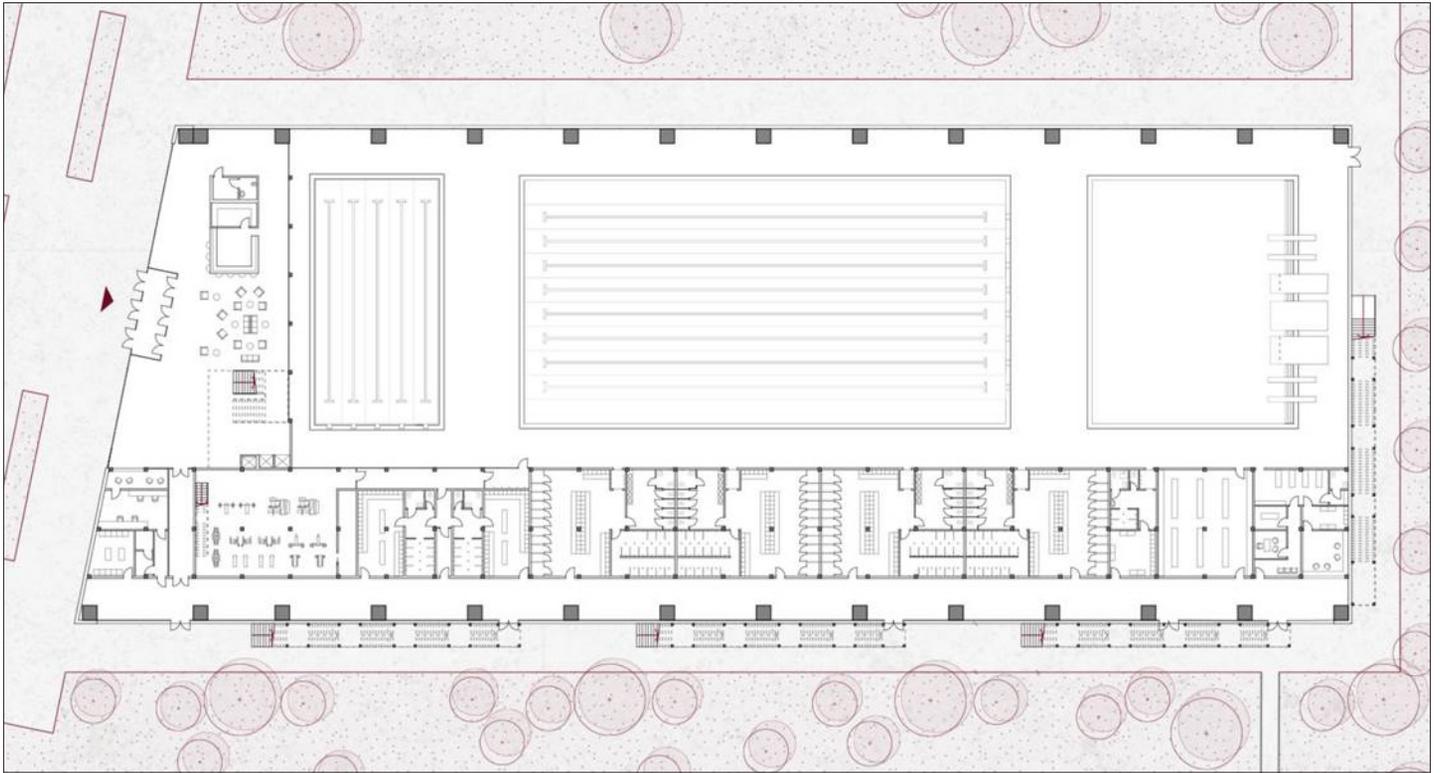
La struttura in acciaio, costituita da pilastri e travi reticolari, fa sì che gli ambienti interni acquistino un'immagine industriale. La divisione fra gli spazi principali ed accessori risulta sapientemente proporzionata; equilibrio che si riflette sulla gestione dei consumi energetici.

The project involves the creation of a square along via Fabio Massimo which restores social spaces and outdoor sports activities to the neighborhood; the dual system of the actual swimming facility and the secondary volume of the wellness center, overlooks the new square. The main access is located on the short western side, while the stands and the service spaces are distributed towards the southern area; the 25-meter pool for training, the Olympic pool and the diving pool are organized in sequence inside a unitary internal environment.

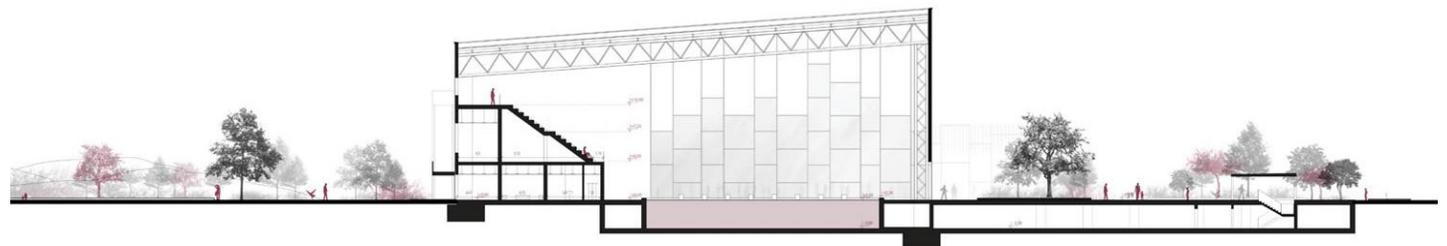
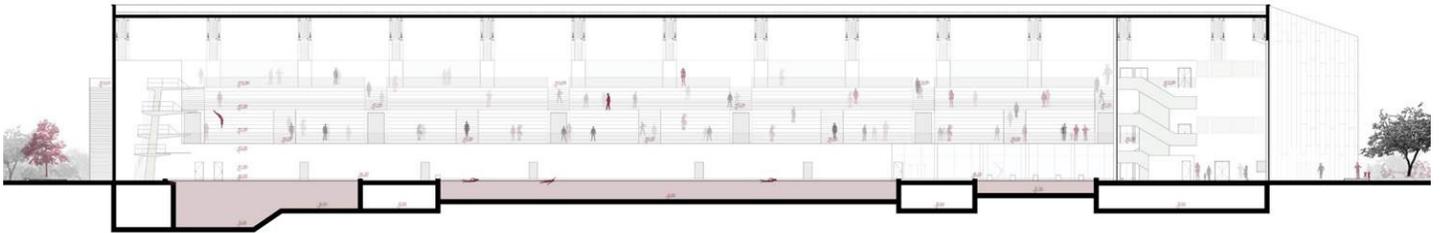
The GRC skin of the building has an iridescent effect as it changes color depending on the hour of the day, which is underlined by the puncturing treatment given to the single elements. By decreasing the diameter of the holes from the bottom to the top, the building appears massive in the upper part, while at ground level it has a characteristic permeability between external and internal spaces, optimizing the use of natural lighting.

The reticular steel structure results in a very industrial feeling. The division between main and secondary spaces is wisely proportioned: this balance is strongly reflected also in the energy consumption management.



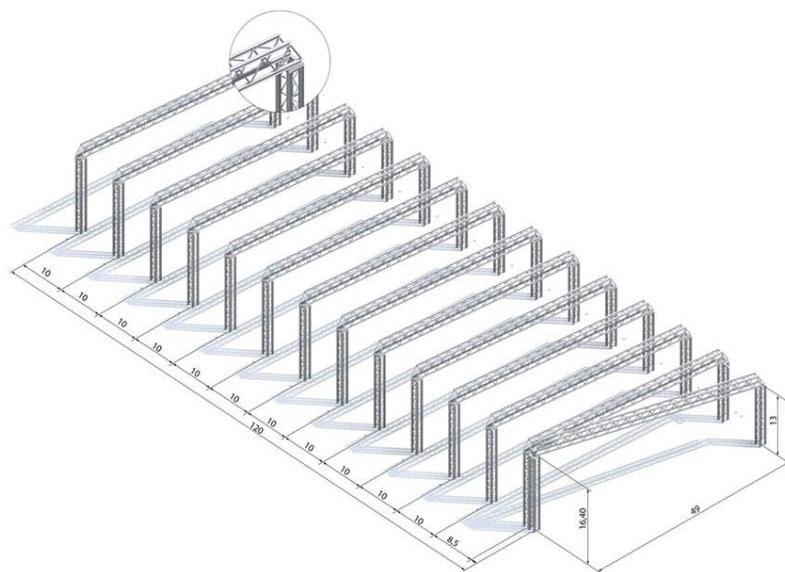


Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan

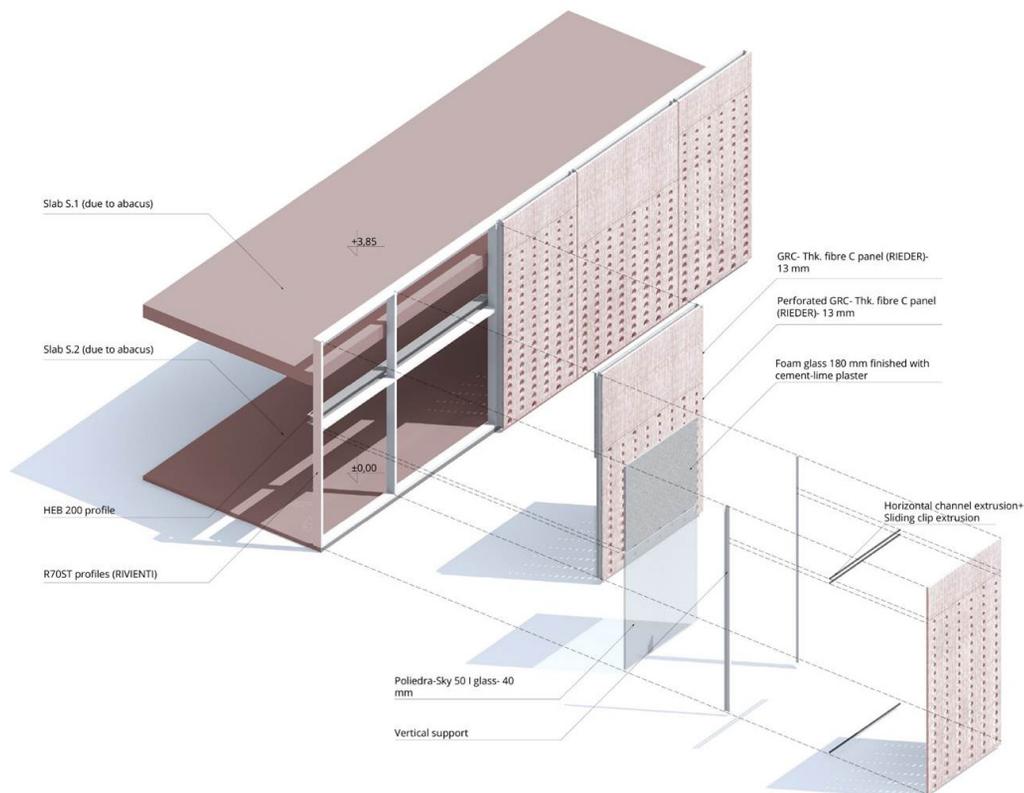


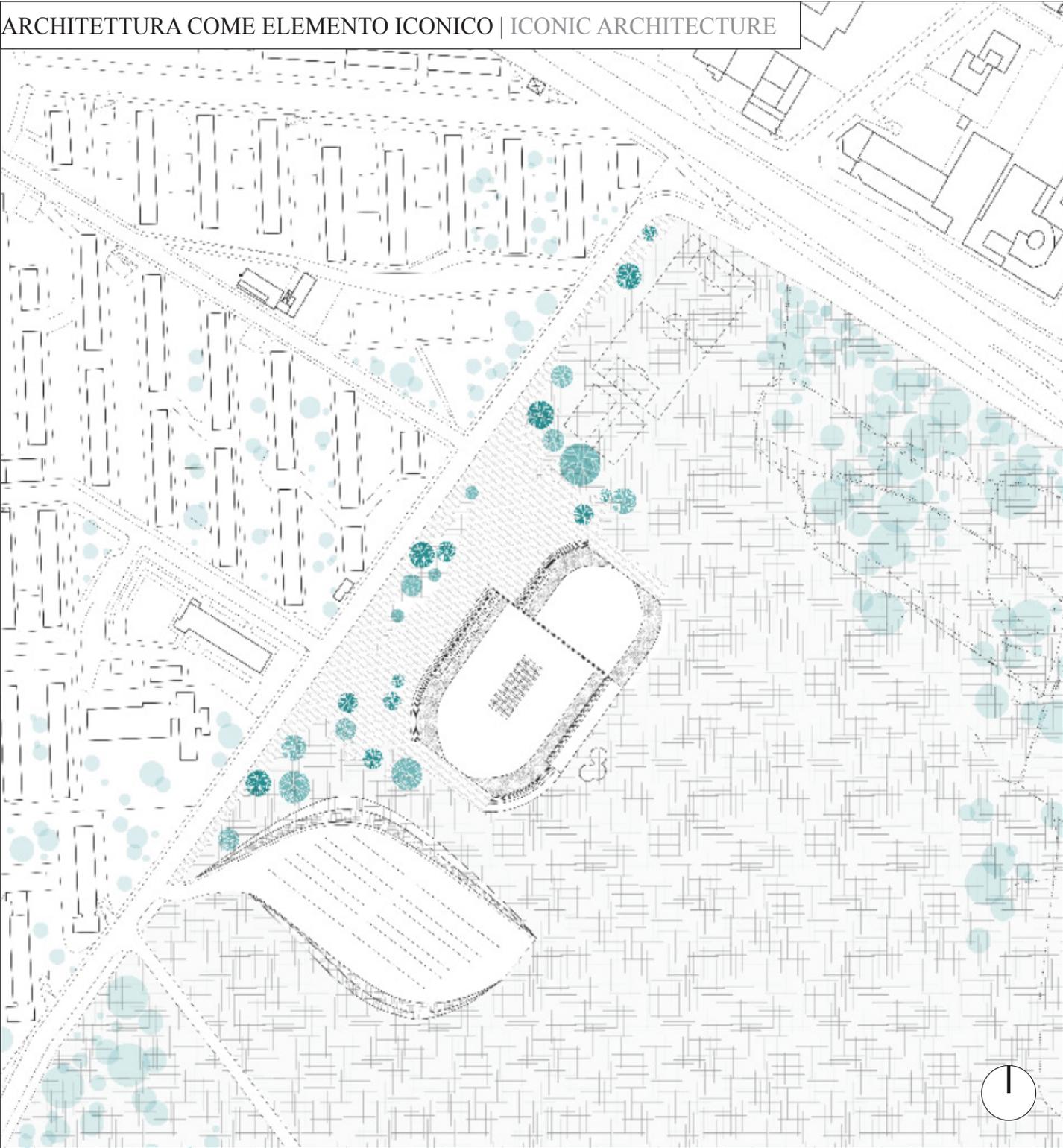
Sezioni
Sections

Sviluppo Strutturale *Structural Development*



Sviluppo della Facciata *Facade Development*





Arch-quatic center

Chiara Fignon | Alessia V. Stella | Gujejiani Beka | Ardala Zeliha | Lyu Xintian

L'edificio si genera dalla scomposizione di un volume unitario, che trasla e si modifica in altezza per ospitare adeguatamente le diverse funzioni. Sotto l'ampia copertura a volta si localizzano in successione, aprendosi verso sud, le diverse vasche, olimpionica, tuffi e allenamento, oltre alle vasche wellness e per l'avvio al nuoto. Gli spazi di accesso e di servizio si dispongono, insieme alle tribune, verso il fronte urbano a nord.

Il laterizio viene utilizzato come soluzione scenografica di caratterizzazione della piazza creando una continuità con le facciate dell'edificio che sembrano così prendere corpo dallo spazio aperto. Viene così generata una superficie continua che assume *textures* diverse in grado di alleggerire la monoliticità del manufatto.

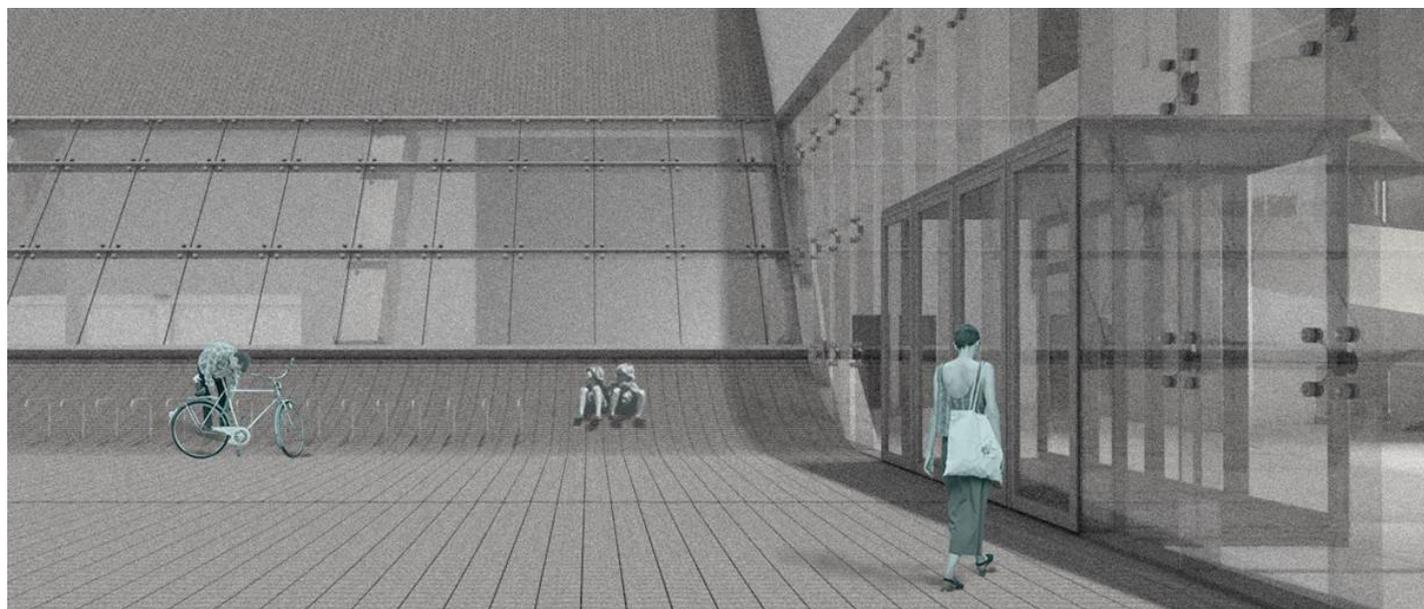
L'edificio si configura come una macchina complessa in grado di sfruttare ed ottimizzare il volume interno dal punto di vista gestionale. La copertura verde contribuisce a migliorare il controllo del microclima interno, riducendo il fabbisogno energetico sia invernale che estivo.

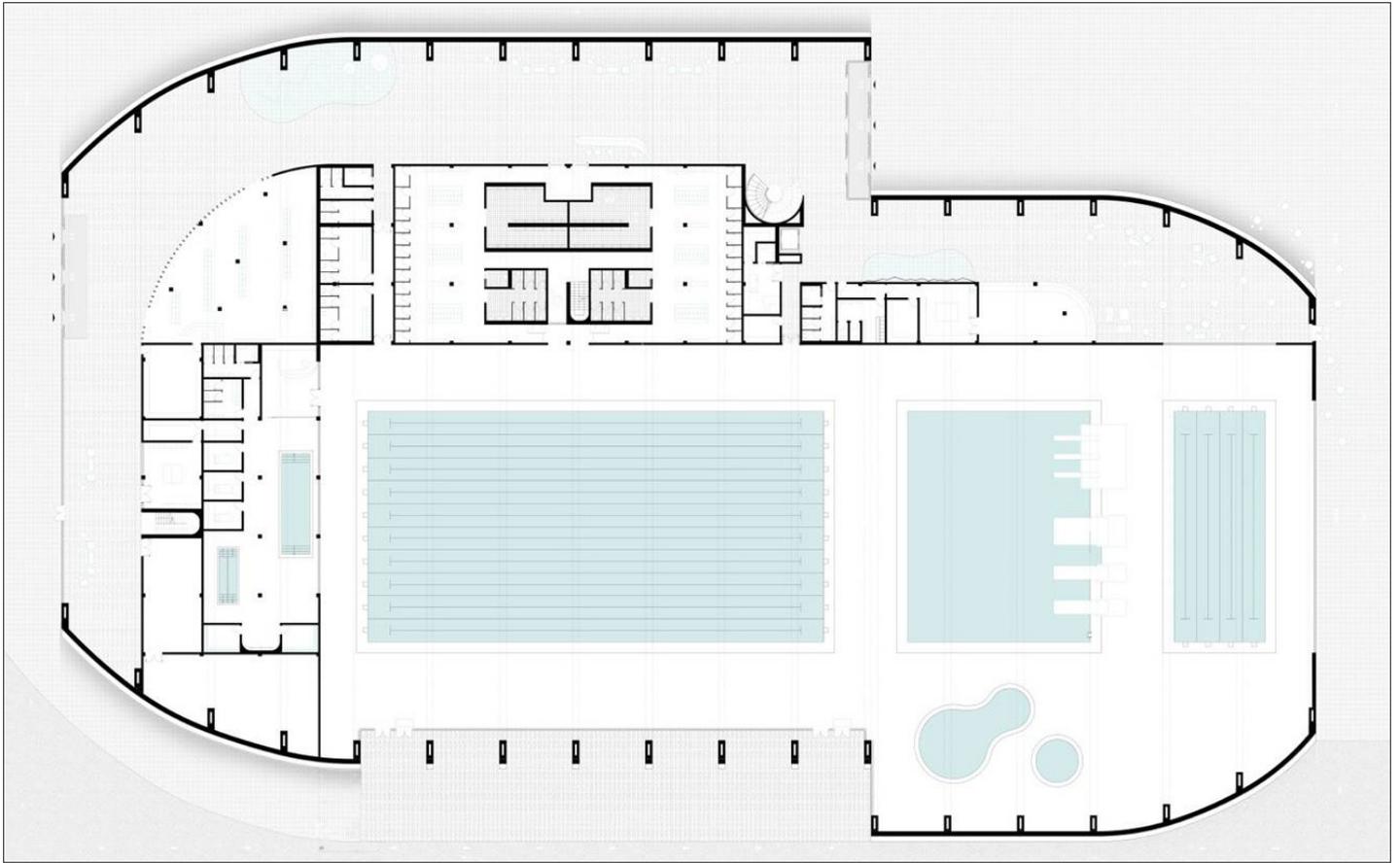
L'uso della struttura ad archi in GLU-LAM con una copertura a manto erboso, permette inoltre di ottenere un'immagine iconica pur integrata nel contesto paesaggistico.

The building is created by single volume, decomposed, translated and changed in height to adequately accommodate the different functions. The different sporting pools – Olympic, diving and training – together with the wellness and amateurs ones, are located in sequence under the large vaulted roof, opening towards south. The accesses, the serving spaces and the stands are arranged towards the northern urban front.

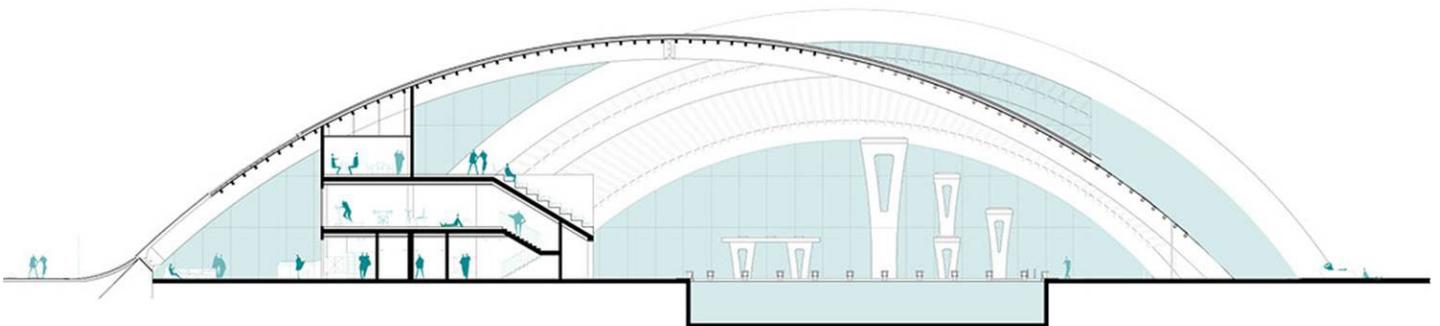
Bricks are used as a scenic solution to characterize the new square and the building's facades, which appear to be generated from the open space. The effect is of a continuous surface with changes in texture that lightens up the monolithic nature of the building. The center becomes a complex machine capable of exploiting and optimizing the internal volume from the management point of view. The green roof improves the control of the internal microclimate, reducing energy consumptions both in winter and in summer.

The use of the arched structure in GLU-LAM with a turf covering allows to obtain an iconic image integrated with the context.





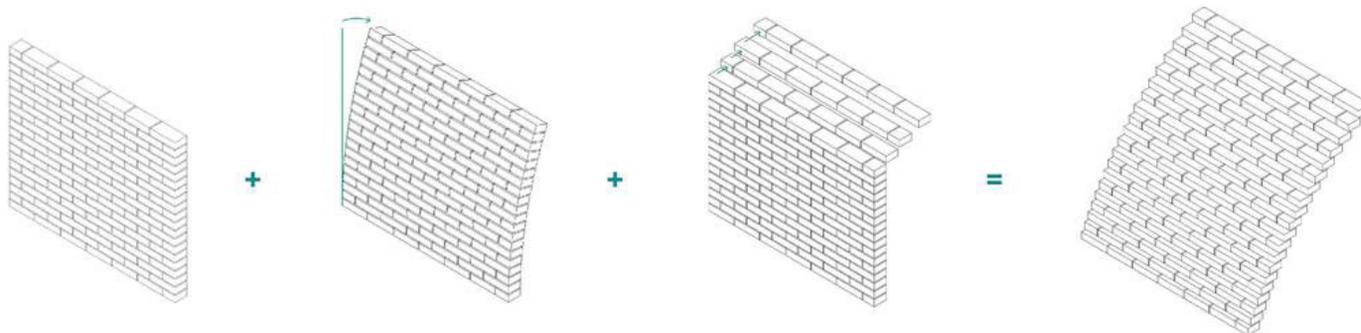
Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan



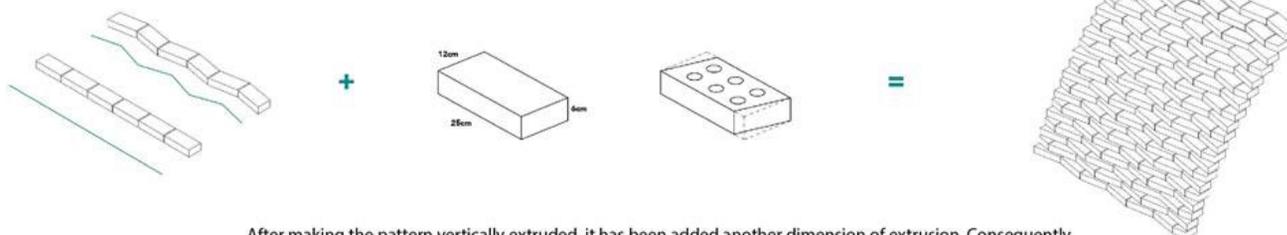
Sezione
Section

Sviluppo della Facciata in Mattoni

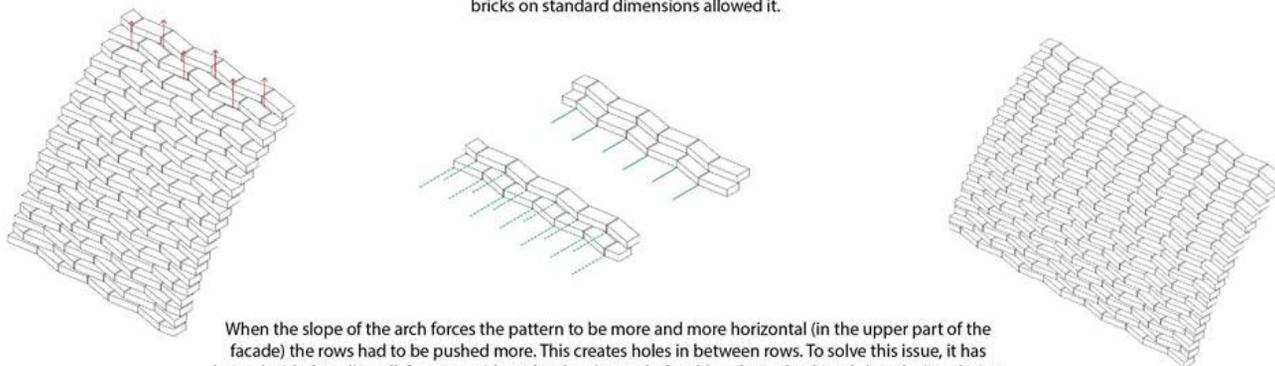
Masonry Facade Development



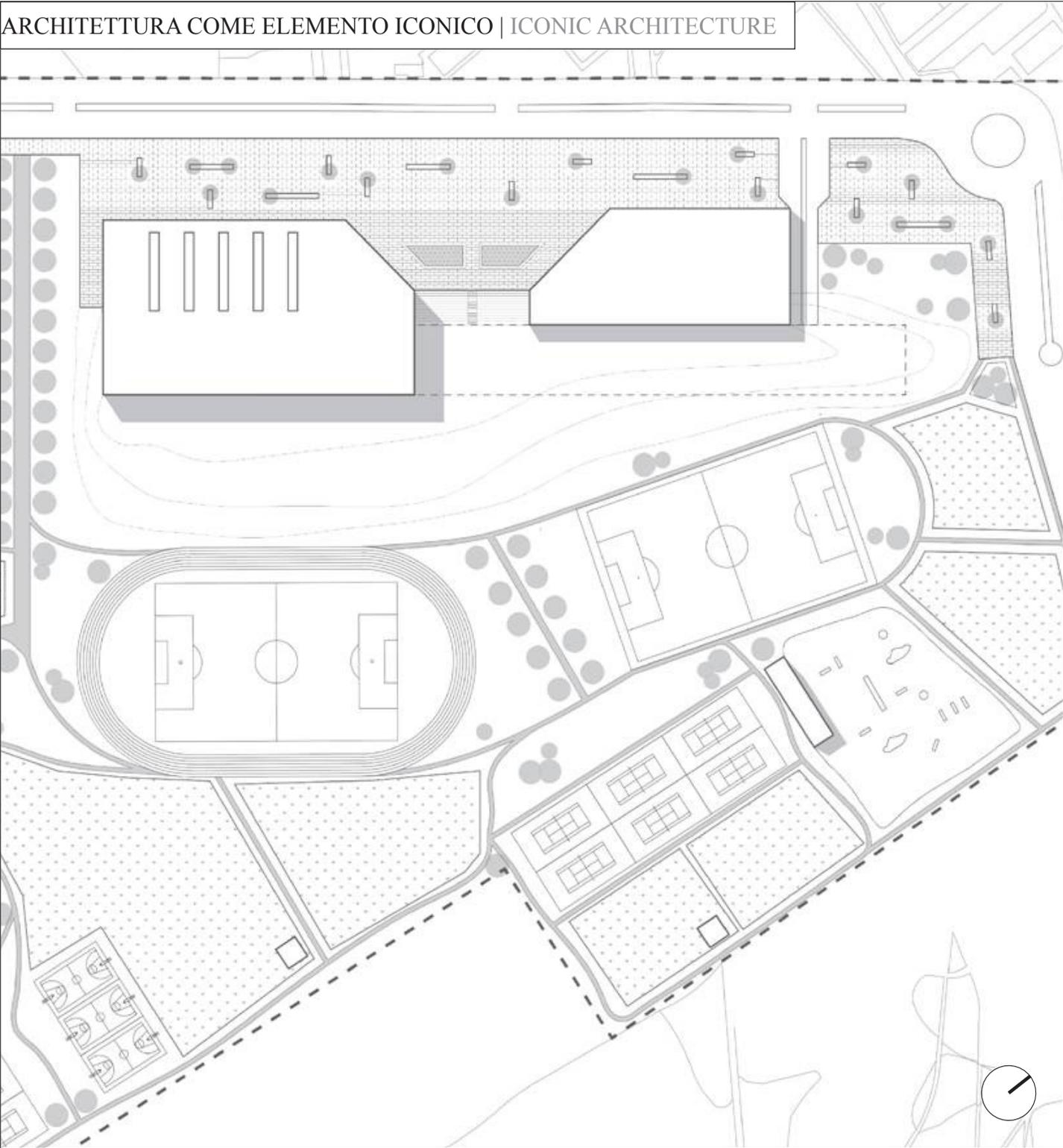
As a base, it has been selected an ordinary „running bond“ brick pattern. In order to apply this pattern to a curved surface, each row slides instead of being bent vertically.



After making the pattern vertically extruded, it has been added another dimension of extrusion. Consequently, the result is a „zig-zag“ effect, instead of a pattern made of aligned bricks. The use of customized bricks on standard dimensions allowed it.



When the slope of the arch forces the pattern to be more and more horizontal (in the upper part of the facade) the rows had to be pushed more. This creates holes in between rows. To solve this issue, it has been decided to align all the rows with each other, instead of making them checkered. As a design choice, the pattern starts to checker in the upper part creating a gradient to the green roof.



Aquatic center

Maciej Pupin | Shashank Sankaranarayanan | Dionisio Salvador

L'edificio spicca all'interno del tessuto urbano, grazie ad una soluzione morfologica e materica finalizzata a esplicitarne il contenuto funzionale di impianto sportivo.

Particolarmente interessante l'utilizzo di una copertura a falda singola degradante verso il parco che definisce volumi interni idonei alle diverse funzioni ospitate. In particolare, il layout prevede la localizzazione della vasca olimpionica e dei tuffi nell'ambiente ad altezza maggiore verso il fronte urbano, mentre, verso il parco, vengono posizionati la vasca da 25 metri e le attrezzature wellness. Nella spina centrale vengono organizzate le aree di servizio. Esternamente si creano due fronti differenziati, di cui quello verso il parco presenta un impatto visivo fortemente contenuto.

La facciata continua strutturale in vetro, specchiando il contesto, smaterializza l'edificio e crea un rapporto visivo tra gli spazi interni e il contorno, definendo allo stesso tempo una forma a "diamante".

Lo schema strutturale scelto è di tipo composito: acciaio e cemento armato. I pilastri in acciaio, ad Y rovesciata, concorrono a conferire il carattere dell'edificio.

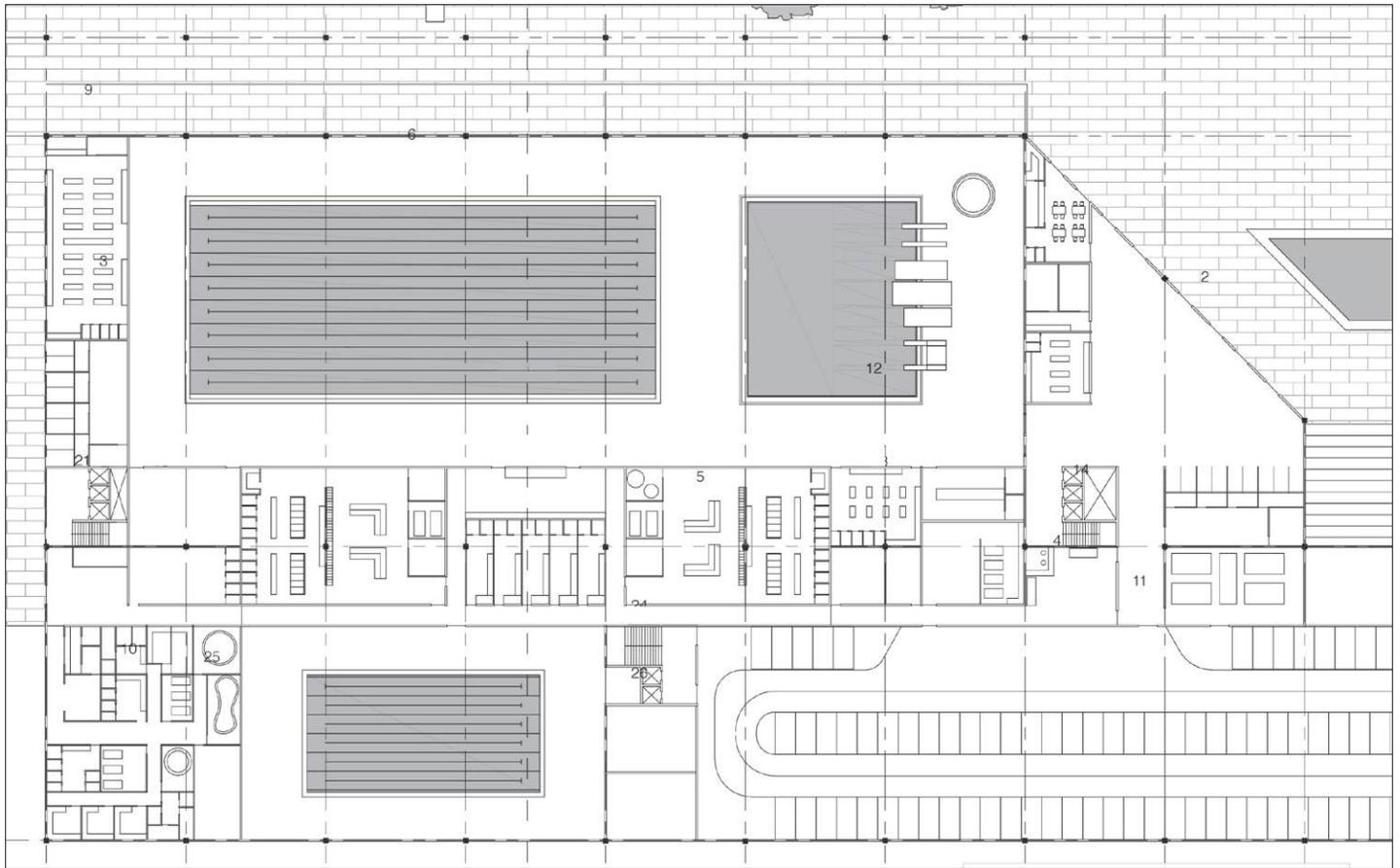
The building stands out in the urban context, thanks to a morphological and cladding solution that expresses the functional vocation of the sport center.

The use of a single-sloped roof degrading towards the park is really interesting, as it divides the internal volumes depending on the different functions hosted: the Olympic and diving pools are arranged towards the urban front, where the internal space is higher, while the 25-meters pool and the wellness center are located towards the park. All the service areas are located in the central spine of the building. This layout creates two different external fronts, with the one towards the park having a very low visual impact.

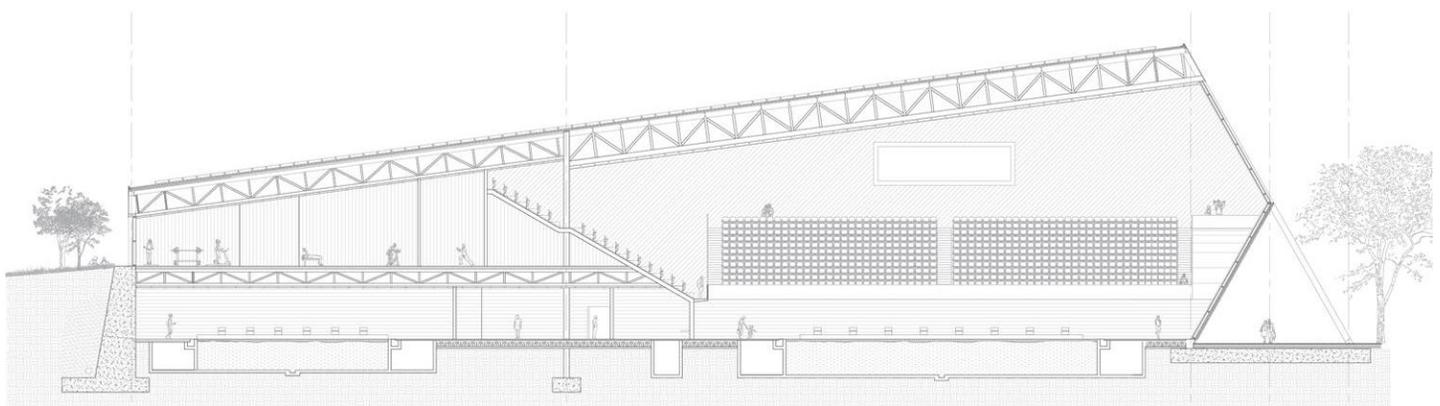
The glass curtain-wall reflects the surroundings, dematerializes the building and creates a visual relationship between the internal spaces and the urban context, while defining a characteristic "diamond" shape.

The chosen structural scheme is a mixed material one, made by steel and reinforced concrete. The steel columns, shaped as an upside-down Y, help to create the particular character of the building.



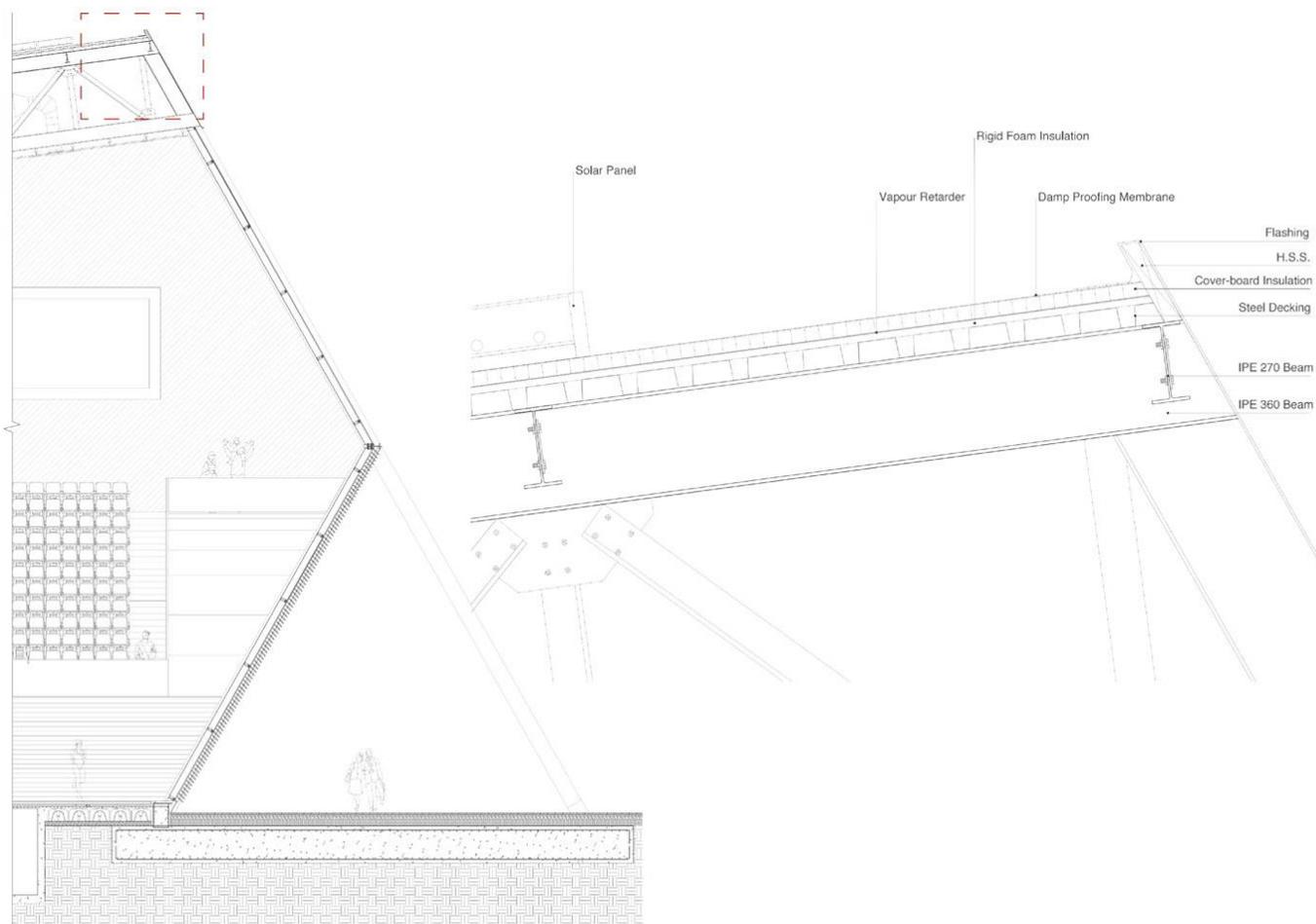
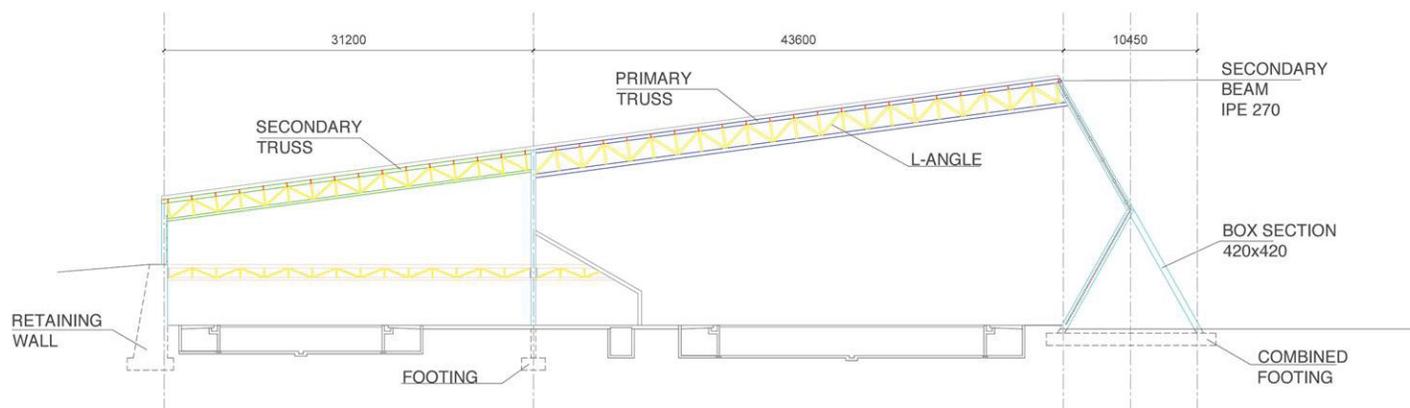


Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan



Sezione
Section

Sviluppo Strutturale
Structural Development





L.O.O.P | Local Opportunity and Olympic Pool

Elena Bacis | Francesca Gardini | Alice Rose Edwards | Irene Gomez | Kamila Nowicka

Il volume apparentemente unitario nasconde una complessità di layout interno finalizzata a creare spazi attrattivi dal punto di vista fruitivo. Il taglio centrale, oltre ad essere un forte segno architettonico, rappresenta il principale asse distributivo dei flussi interni in direzione est-ovest. Il volume più basso, a nord verso la città, ospita gli spazi di servizio e il centro ludico e wellness, mentre il volume verso sud ospita le tribune, la vasca olimpionica e quella per i tuffi.

Le funzioni tipiche di un centro olimpionico sono integrate con vasche e spazi dedicati al tempo libero e al divertimento, ampliando così il bacino d'utenza.

Il rivestimento esterno in fogli di lamiera forata crea una seconda pelle che si sovrappone alla facciata continua in vetro, svolgendo una funzione di filtro tra interno ed esterno e governando in modo differenziato l'ingresso della luce naturale negli ambienti, in coerenza con le diverse funzioni ospitate.

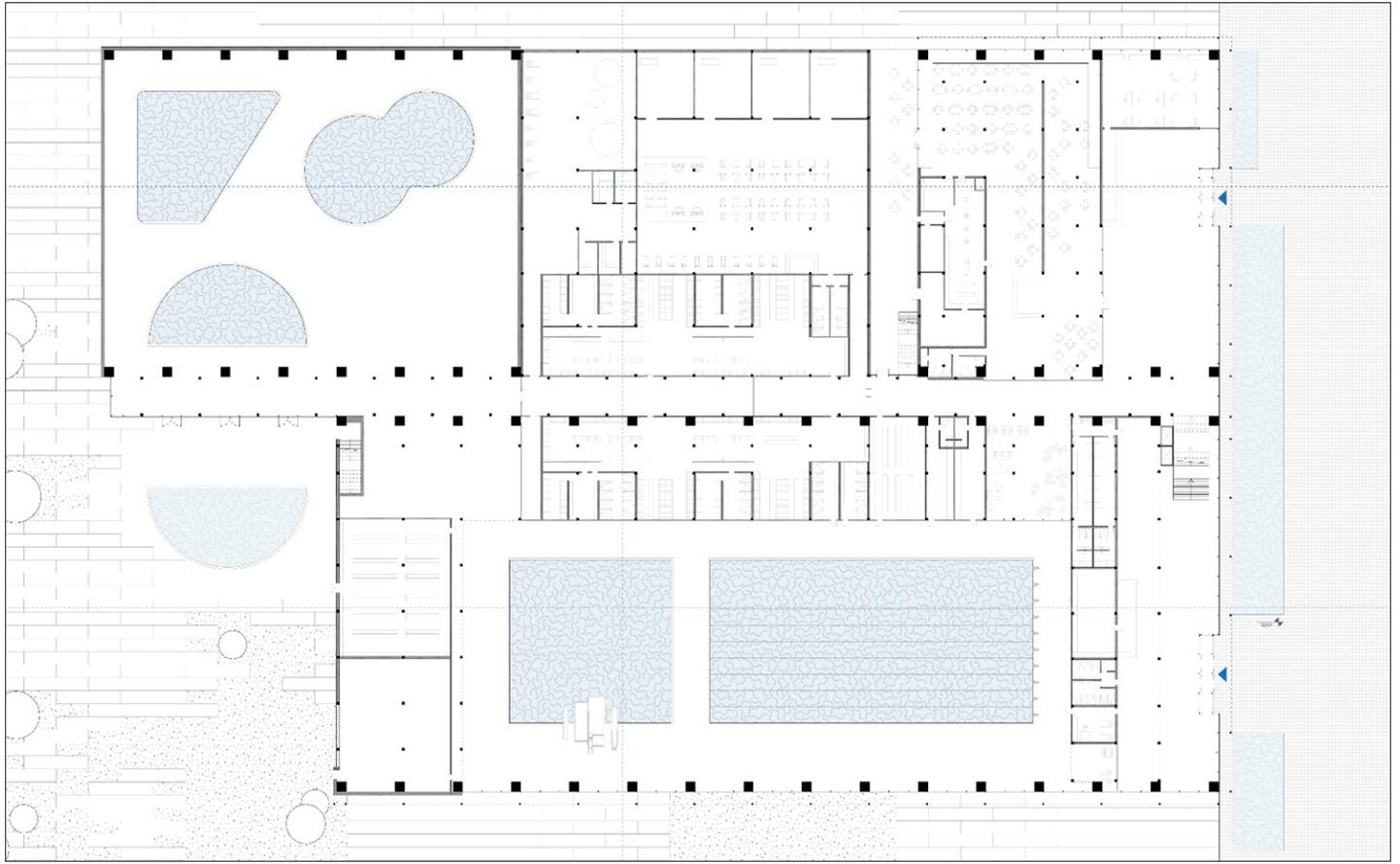
Lo schema strutturale garantisce la massima flessibilità interna ed è basato su travi e pilastri in ferro costituiti dall'assemblaggio di profili semplici a formare elementi reticolari.

The apparently unitary volume hides the complexity of the internal layout, aimed at creating attractive spaces for the users. The central cut, being a strong architectural sign, represents the distribution axis of the internal flows in the east-west direction. The lower volume, facing north towards the city, houses the services and the recreational and wellness center, while the south volume hosts the Olympic and diving pools and the stands. The functions of an Olympic center are integrated with pools and spaces dedicated to leisure and fun, thus expanding the catchment area.

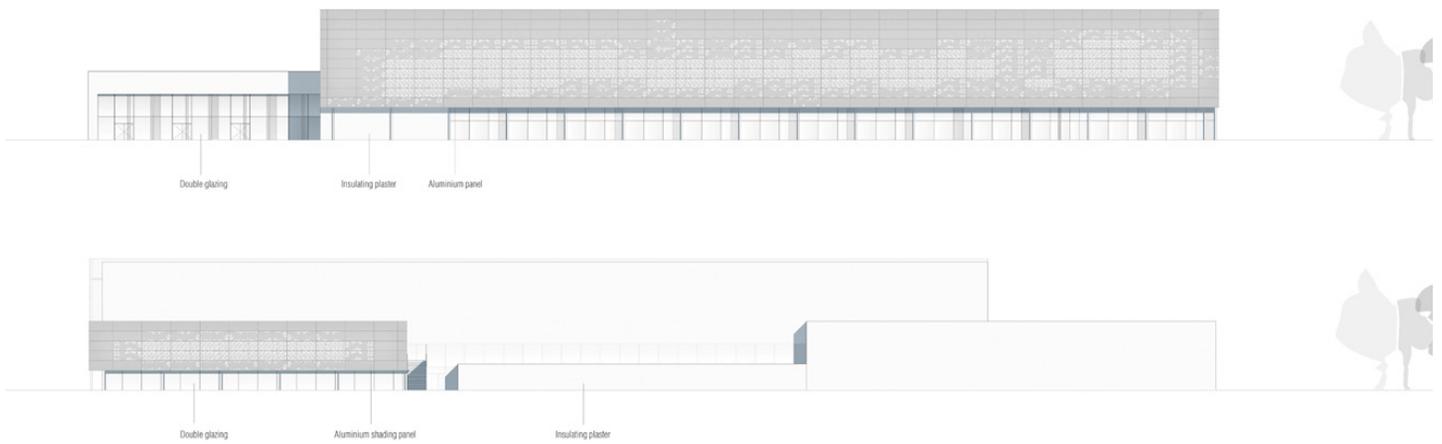
The external cladding in perforated metal sheets creates a second skin that overlaps the continuous glass façade, acting as a visual filter between the inside and the outside, while controlling the entry of natural light in the different rooms, in coherence with the various functions hosted internally.

The structural scheme guarantees maximum internal flexibility and is based on steel beams and pillars consisting of the assembly of simple profiles forming reticular elements.



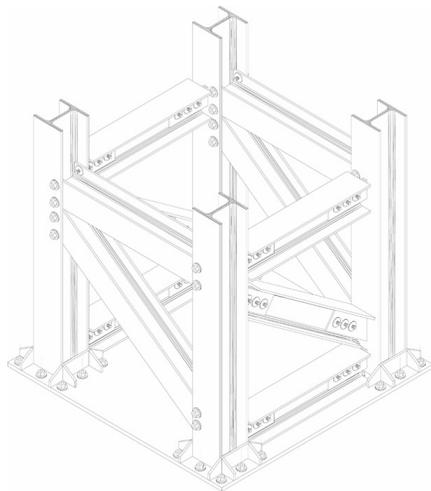
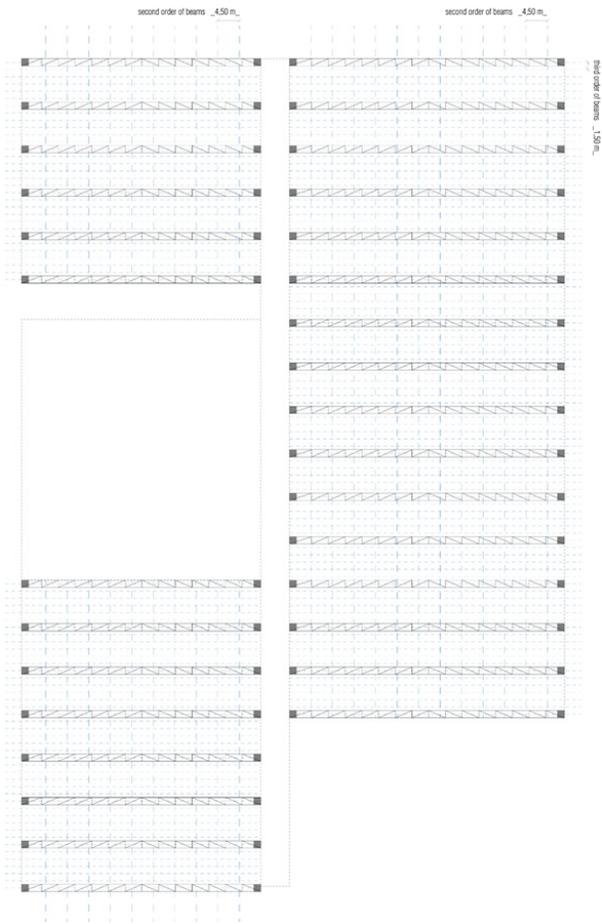


Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan

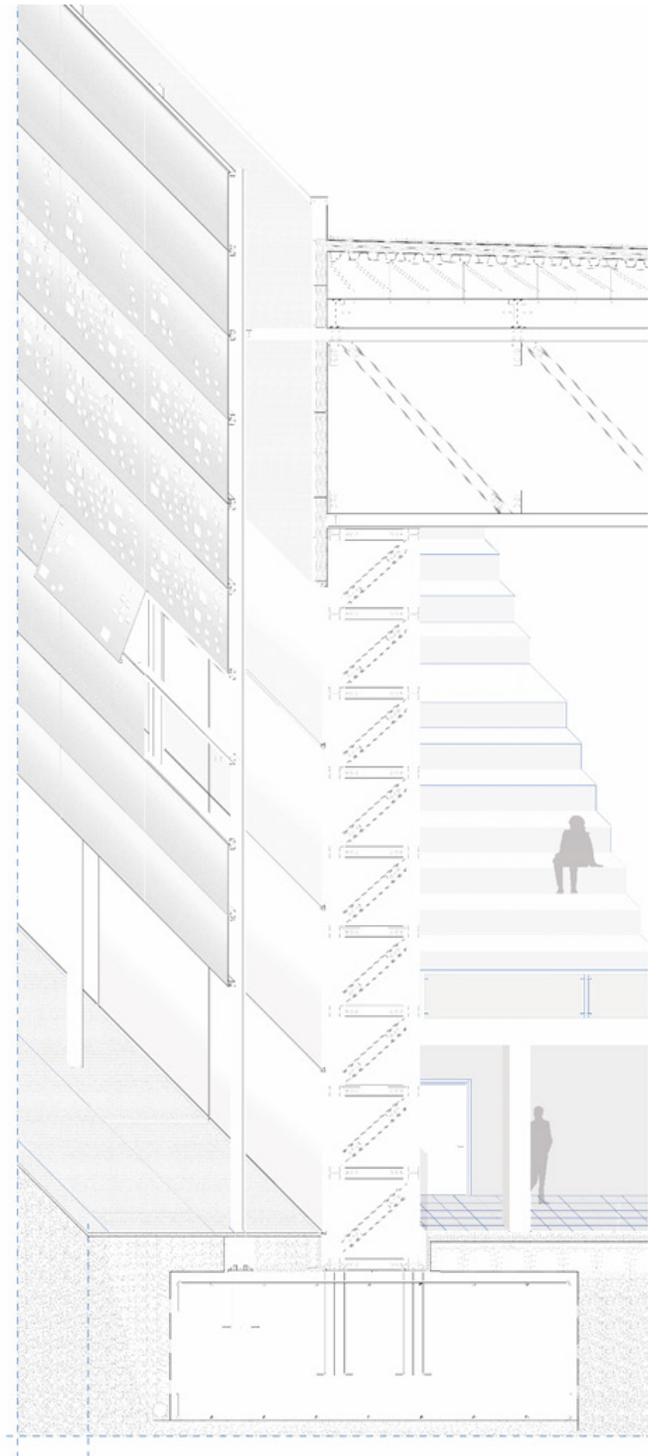


Prospetti
Facades

Sviluppo Strutturale Structural Development



Dettaglio Costruttivo Constructive Detail





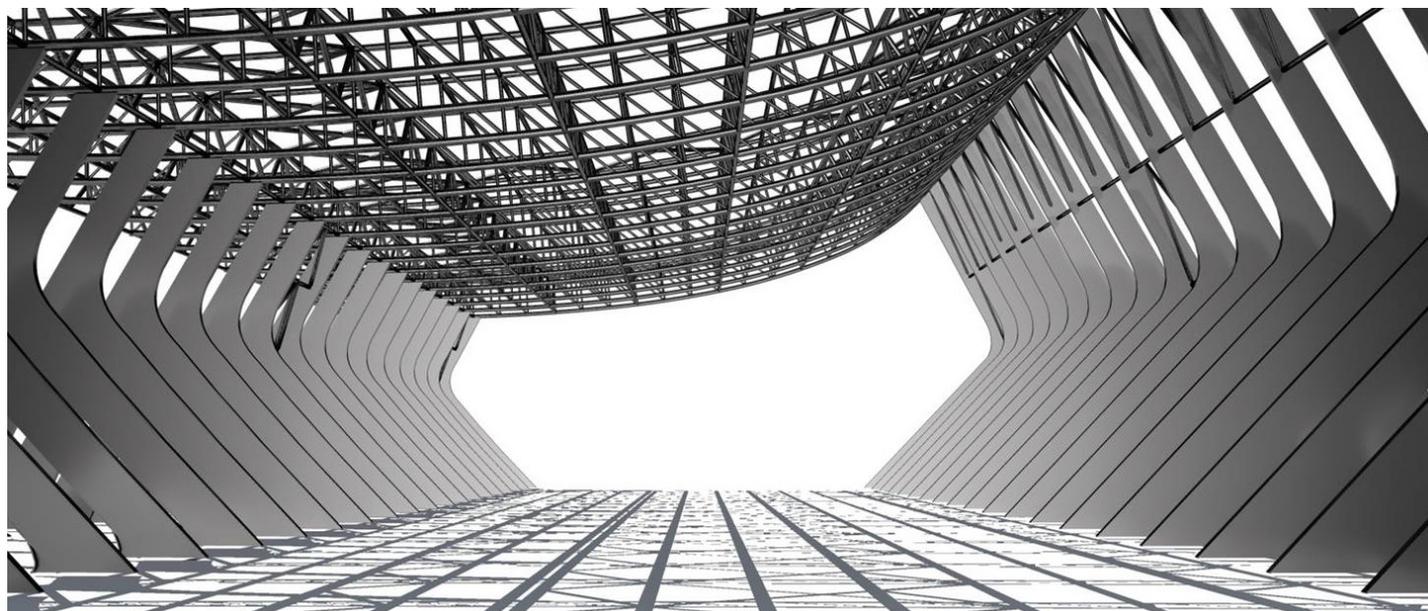
Aquatic Center

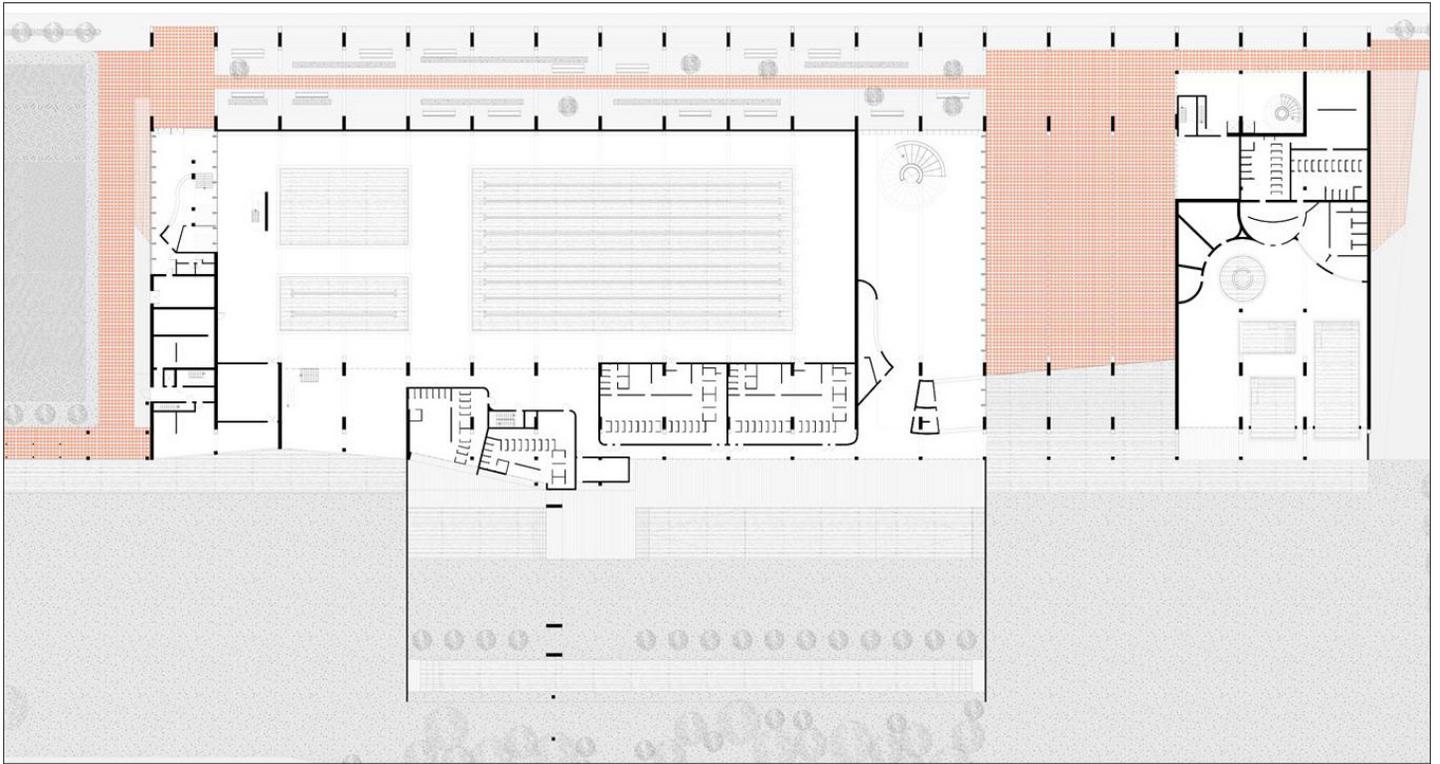
Erika René Badillo | Gian Marco De Vitis | Maria Kubin

Il progetto si caratterizza come grande volume unitario disposto lungo la via Fabio Massimo. La viabilità esistente a nord di questa, ne ordina gli accessi e la distribuzione delle diverse funzioni interne. La direttrice di via Montemartini, prolungata idealmente verso sud, genera una grande piazza coperta che organizza gli accessi ai nuovi impianti sportivi. Questo spazio, rappresentando contestualmente la porta di accesso al parco, distribuisce, sotto la medesima grande copertura, verso est gli spazi del centro spa e wellness, verso ovest il centro natatorio. Le tribune per gli spettatori vengono organizzate sul lato lungo verso nord andando a costruire, sotto a queste, una promenade coperta di spazi pubblici aperta verso la via Fabio Massimo. La grande sala delle vasche guarda verso sud e verso gli spazi di servizio, ospitando la piscina olimpionica, quella per il training e per i tuffi.

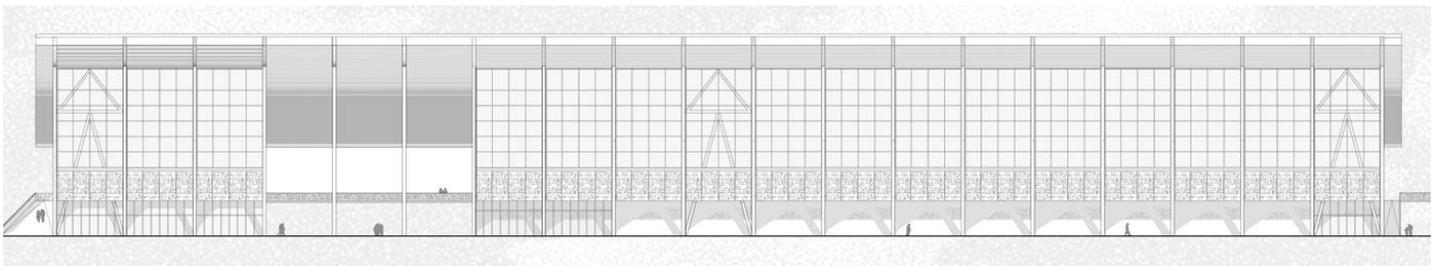
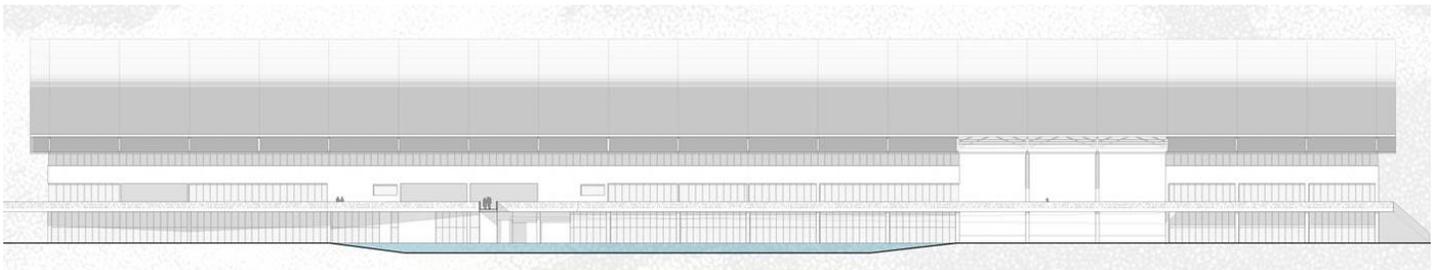
Il grande edificio si caratterizza strutturalmente per il susseguirsi di un sistema di portali in acciaio composti da pilastri a Y rovesciata che sostengono delle travi reticolari inflesse. La particolare sagoma della copertura e la sua inclinazione verso sud dà la possibilità di prevedere la disposizione di numerosi pannelli solari per la produzione fotovoltaica a servizio dei consumi dell'impianto.

The project is characterized as a large unitary volume arranged along the via Fabio Massimo; the existing northern road system decides the location of the main accesses to the building and the distribution of the various internal functions. The trajectory of via Montemartini, ideally extended towards south, generates a large covered square which organizes the accesses to the new facilities. This space, being the access door to the park, distributes under the same large roof the spa and wellness center to the east, and the swimming center to the west. The stands for the spectators are organized on the long northern side of the building, becoming the roof for a promenade with public spaces open to via Fabio Massimo. The large room in which the Olympic pool, the training one and the diving pool are located overlooks south towards the service spaces. The structure is characterized by the sequence of steel portals made of inverted Y pillars supporting curved truss beams. The particular shape of the roof, sloped towards south, gives the possibility to arrange numerous solar panels for photovoltaic production to serve the internal systems.



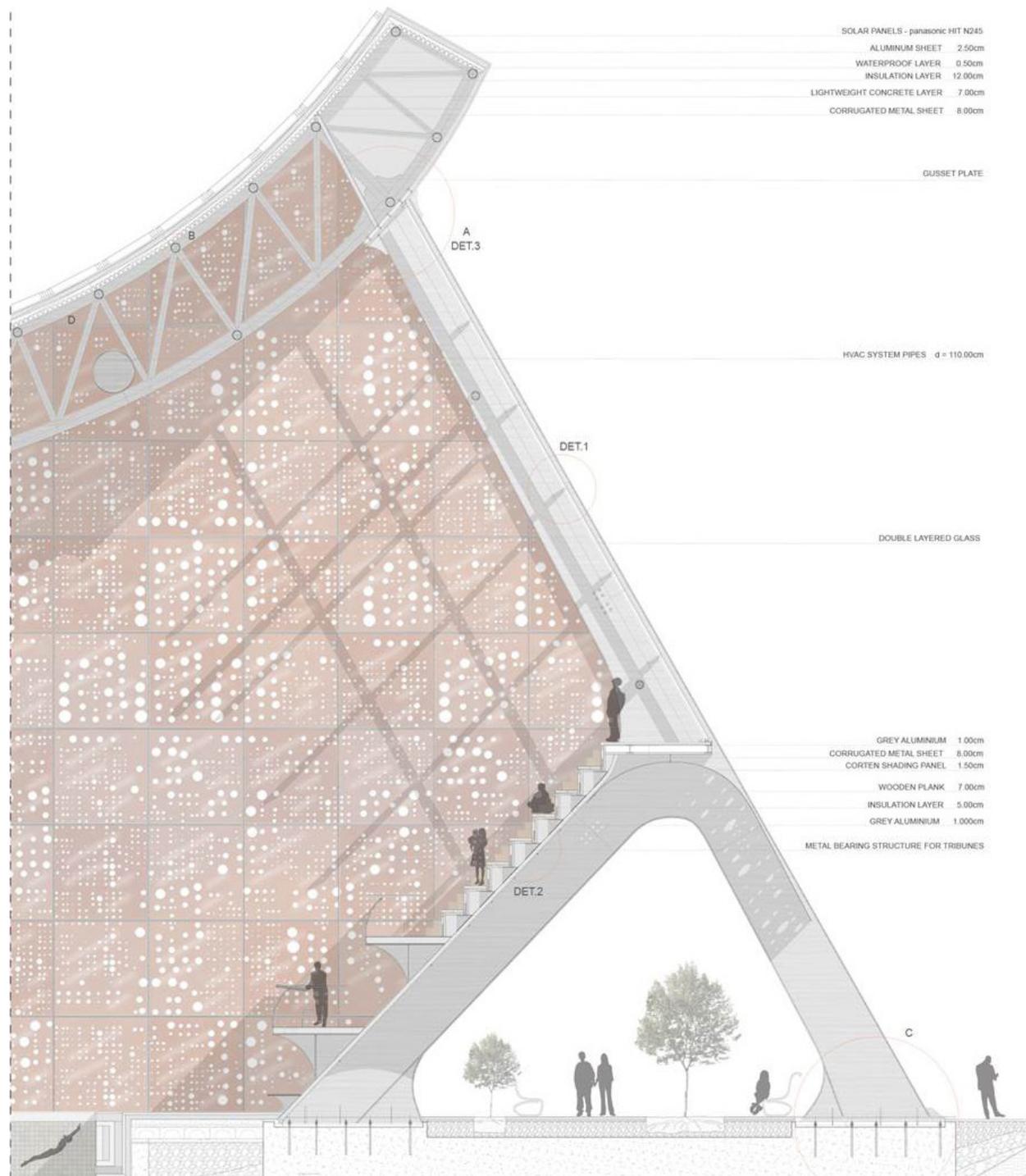


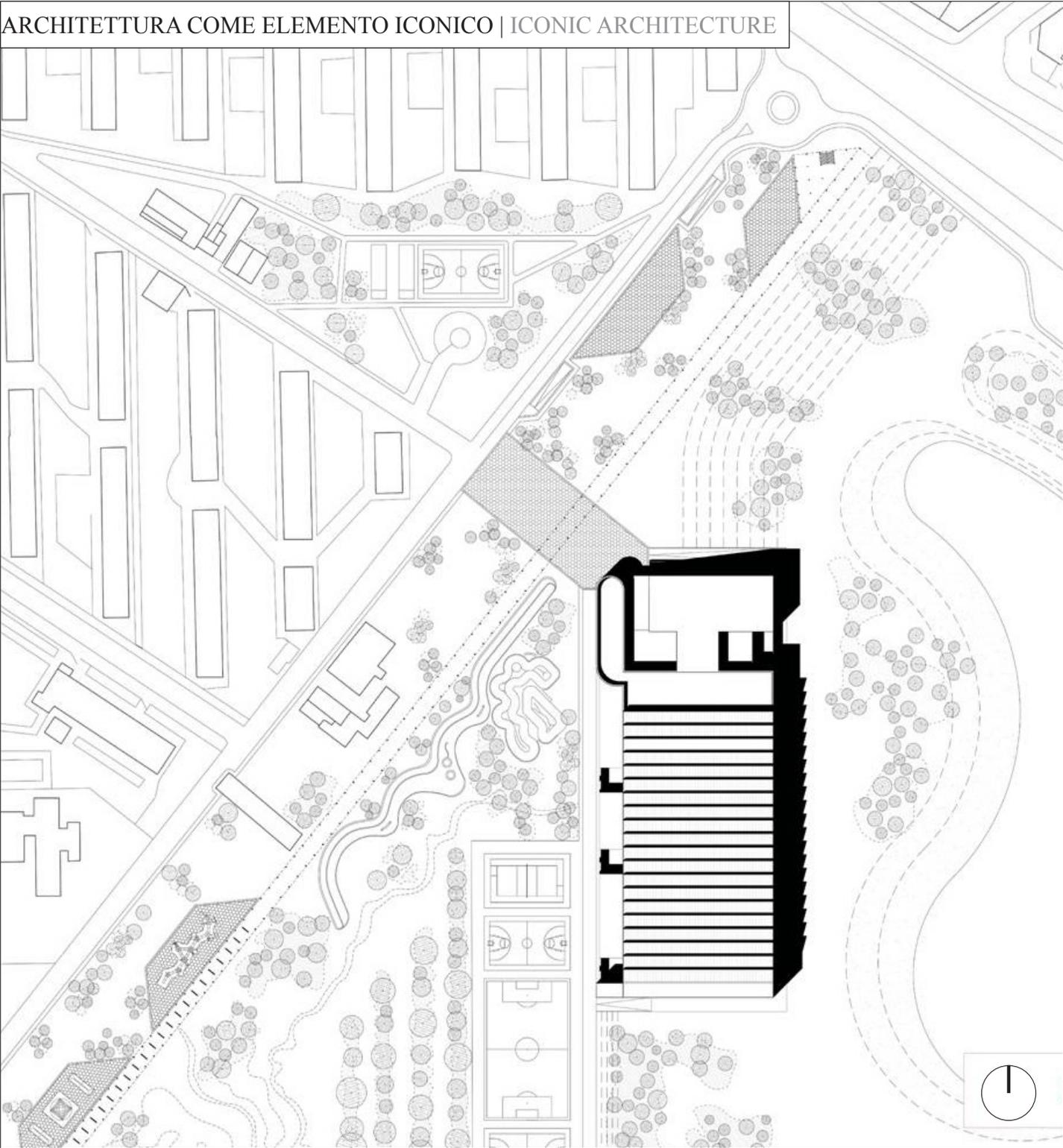
Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan



Prospetti
Facades

Dettaglio Costruttivo
Constructive Detail





Aquatic Center

Jacopo Bellina | Octavio Julian Blanco | Federico Meroni

Il progetto propone un unico grande fabbricato disposto con orientamento nord-sud, coerente con l'edificio più recente posto a nord della via Fabio Massimo, ricercando il migliore rapporto con l'illuminazione naturale.

La testata nord organizza gli accessi alla struttura sportiva distribuendo in maniera chiara le diverse funzioni ospitate anche in vista di una possibile gestione degli spazi in maniera autonoma e differenziata. Verso nord la vasca da 25 metri e quella per l'avviamento al nuoto per i bambini, verso sud l'ambiente principale della vasca da 50 metri e quella per i tuffi.

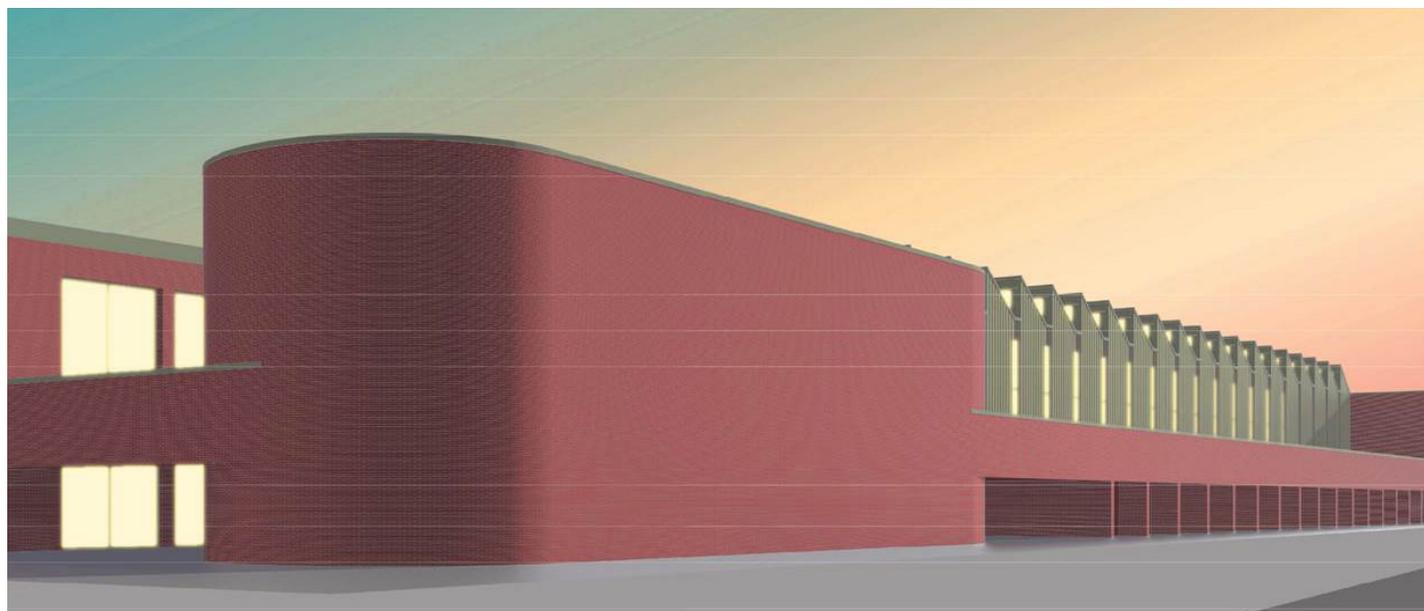
Particolare attenzione alla possibilità di estendere le tribune per gli spettatori con strutture temporanee lungo il lato sud dell'ambiente principale della vasca olimpionica e per i tuffi per consentire l'aumento dei posti da sedere in occasione delle manifestazioni internazionali.

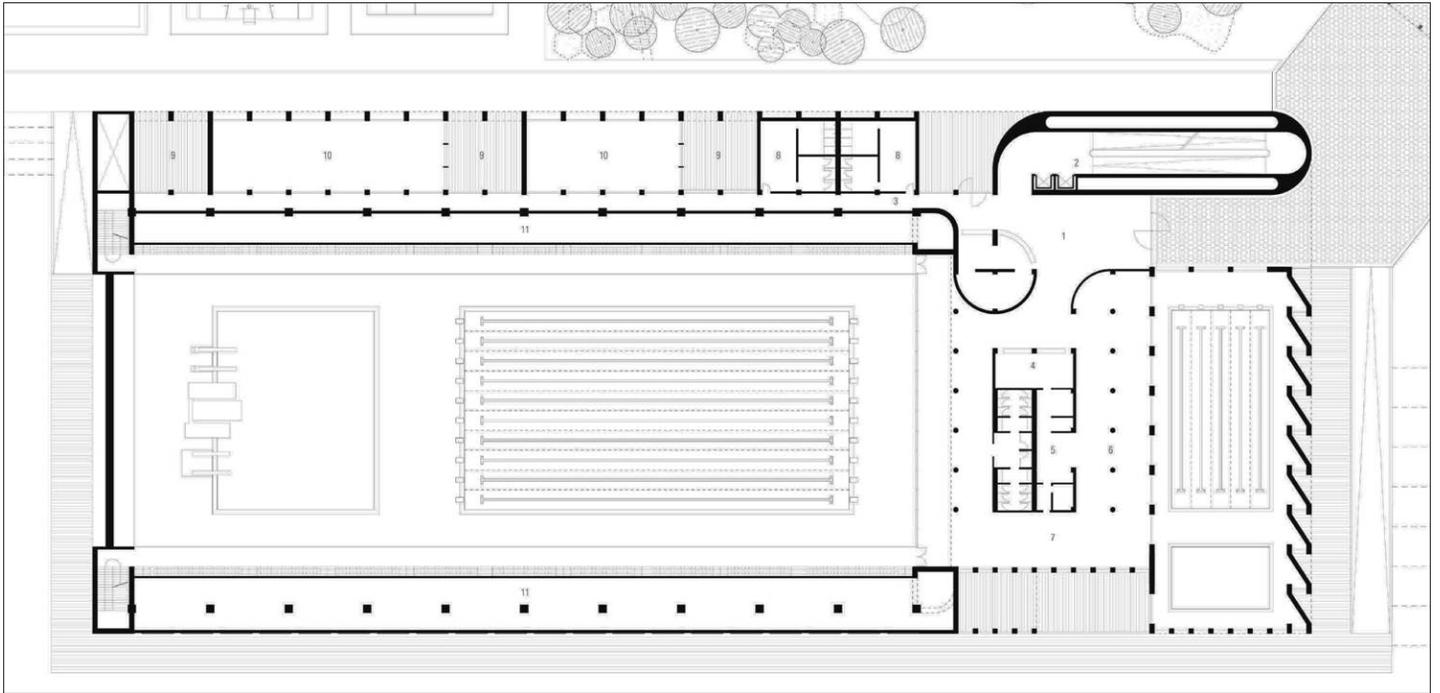
La struttura in elevazione è immaginata con pilastri in calcestruzzo armato che reggono una copertura realizzata con travi reticolari in acciaio a formare micro shed che verso sud si dispongono per ospitare pannelli solari.

The project consists of a single large building with a north-south orientation, consistent with the most recent buildings located north of via Fabio Massimo, while seeking the best relationship with natural lighting.

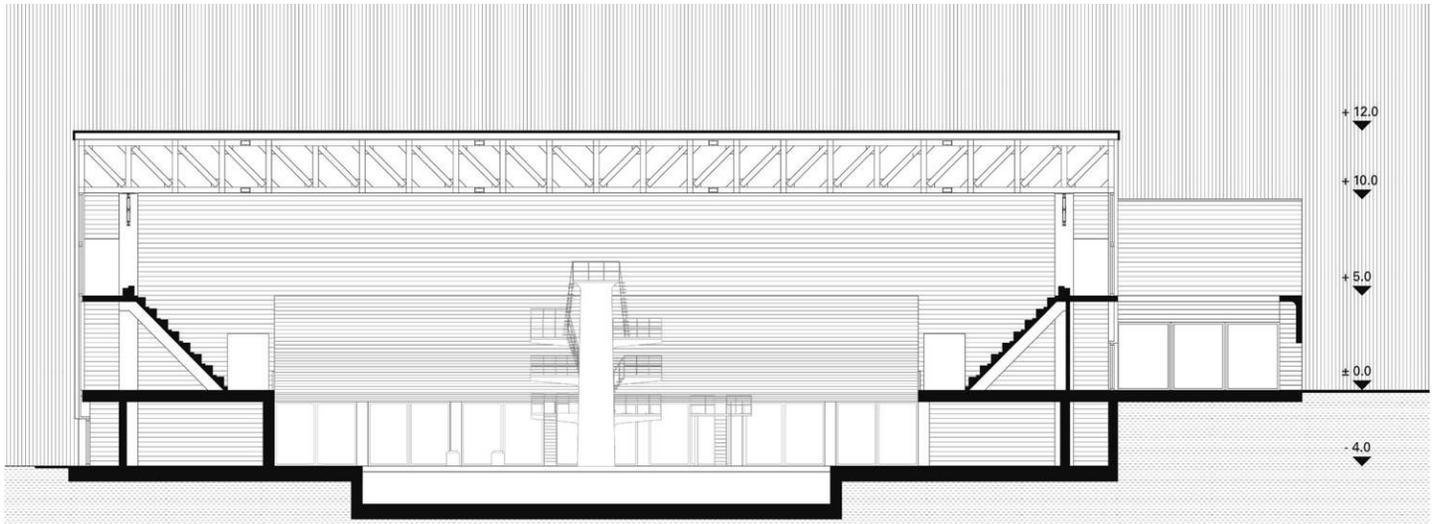
The north head of the building organizes the accesses to the aquatic center by clearly distributing the different functions, which are organized also in view of an autonomous and differentiated management of the various spaces. The 25-meters pool and the children swimming pool are located north, while the main area with the 50-meters pool and the diving pool are on the southern side. The students gave particular importance to the possibility of extending the stands with temporary structures located along the south side of the main area, in order to easily allow the increase in seating during international events.

The structure is imagined as formed by reinforced concrete pillars that support a roof made with steel trusses; the resulting micro-shed elements are arranged in order to house solar panels orientated towards the south.



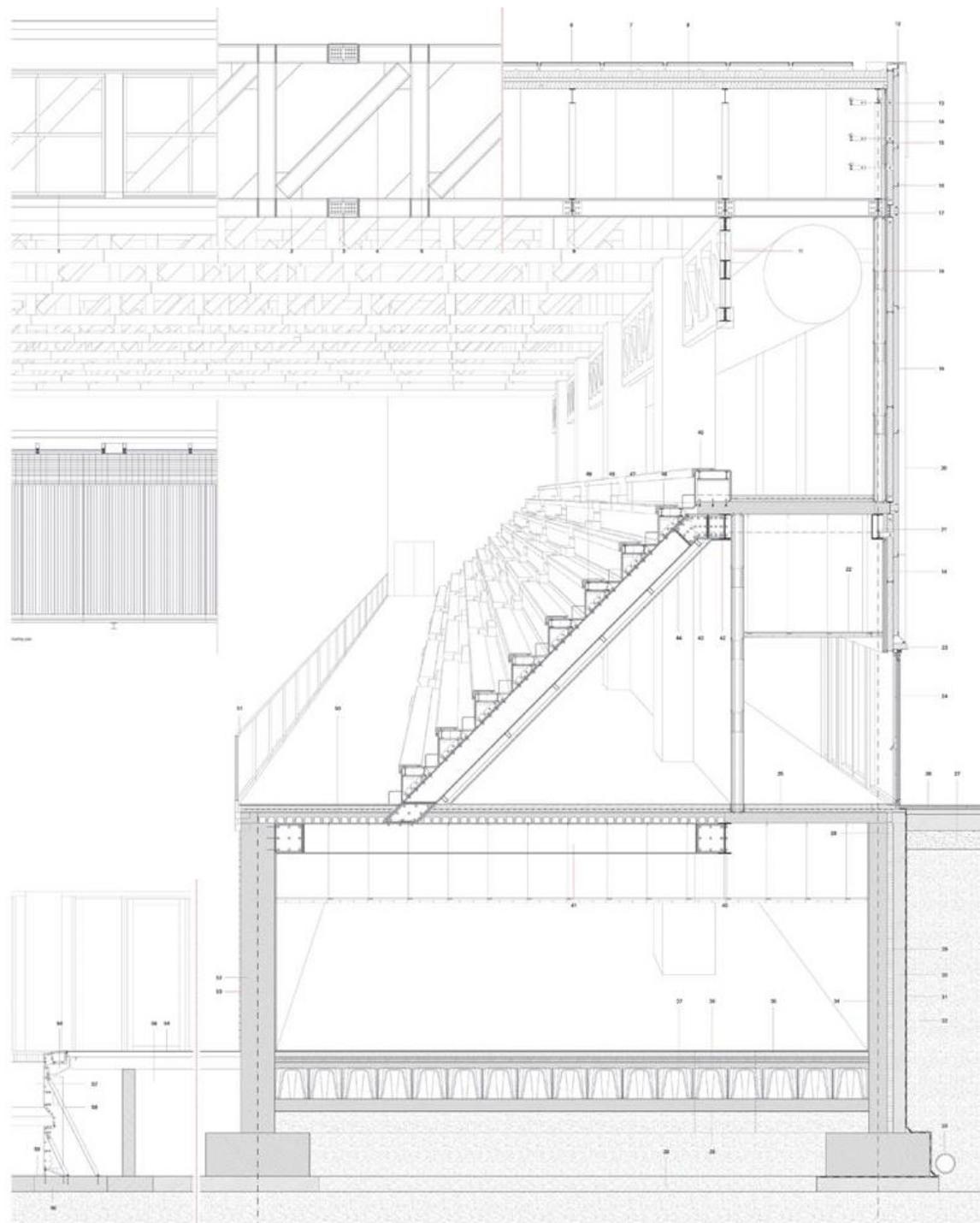


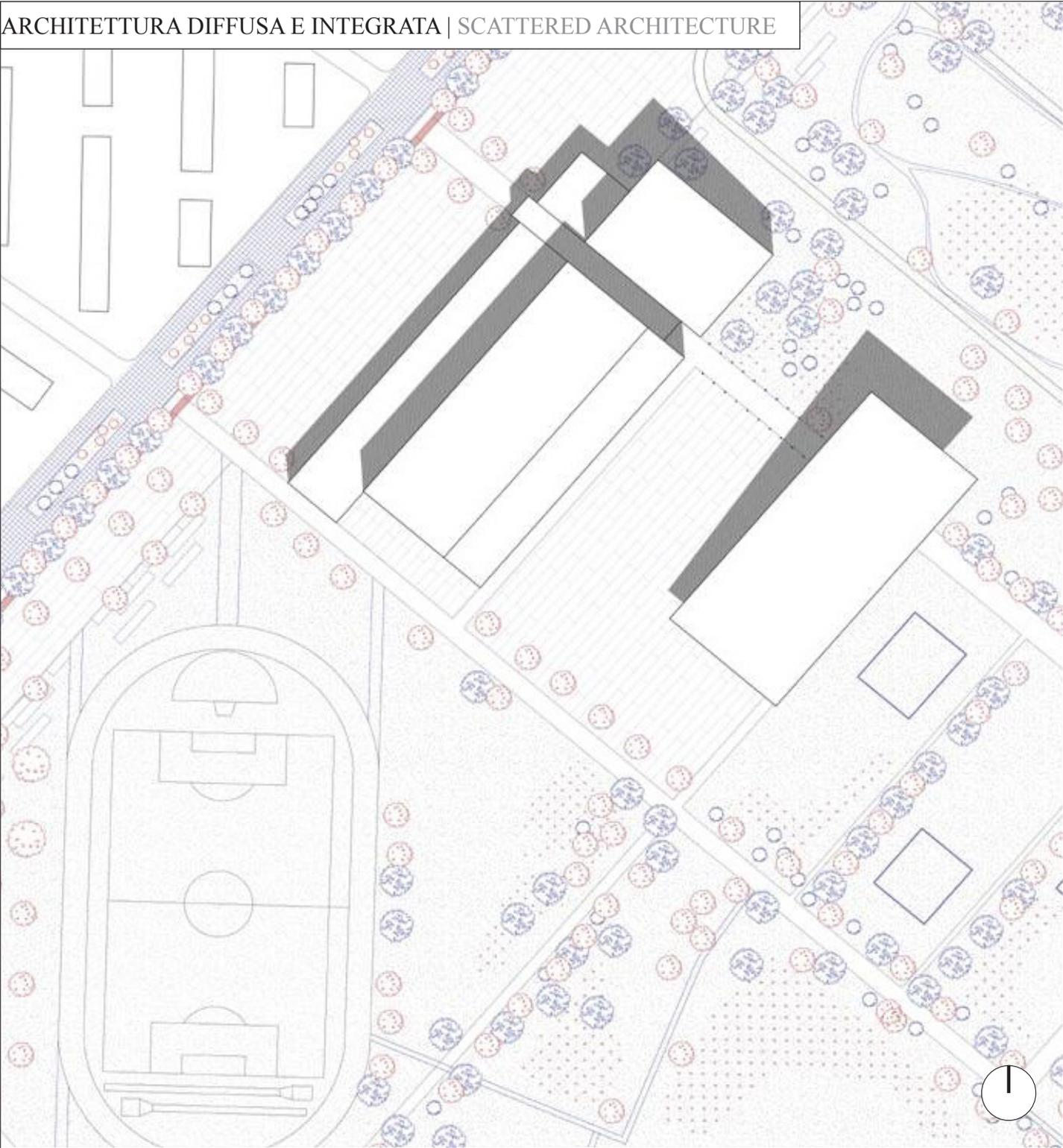
Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan



Sezione
Section

Dettaglio Costruttivo
Constructive Detail





Aquatic Center

Camilla Malinverni | Panagiotis Rovilos | Allegra Tombolini

Il progetto prevede una ampia integrazione di funzioni ricreative oltre al centro natatorio. Le attività ospitate nei diversi edifici e negli spazi aperti configurano l'intervento come un nuovo sistema integrato per sport e tempo libero.

L'edificio principale si compone di un volume basso verso nord in cui si concentrano gli accessi e gli spazi di servizio. Lo spazio delle vasche e delle tribune si caratterizza per una copertura imponente che, percepibile come sospesa in quanto lateralmente vetrata, sovrasta il complesso garantendo una illuminazione naturale diffusa e si dispone con una inclinazione verso sud ideale per essere integrata con pannelli solari.

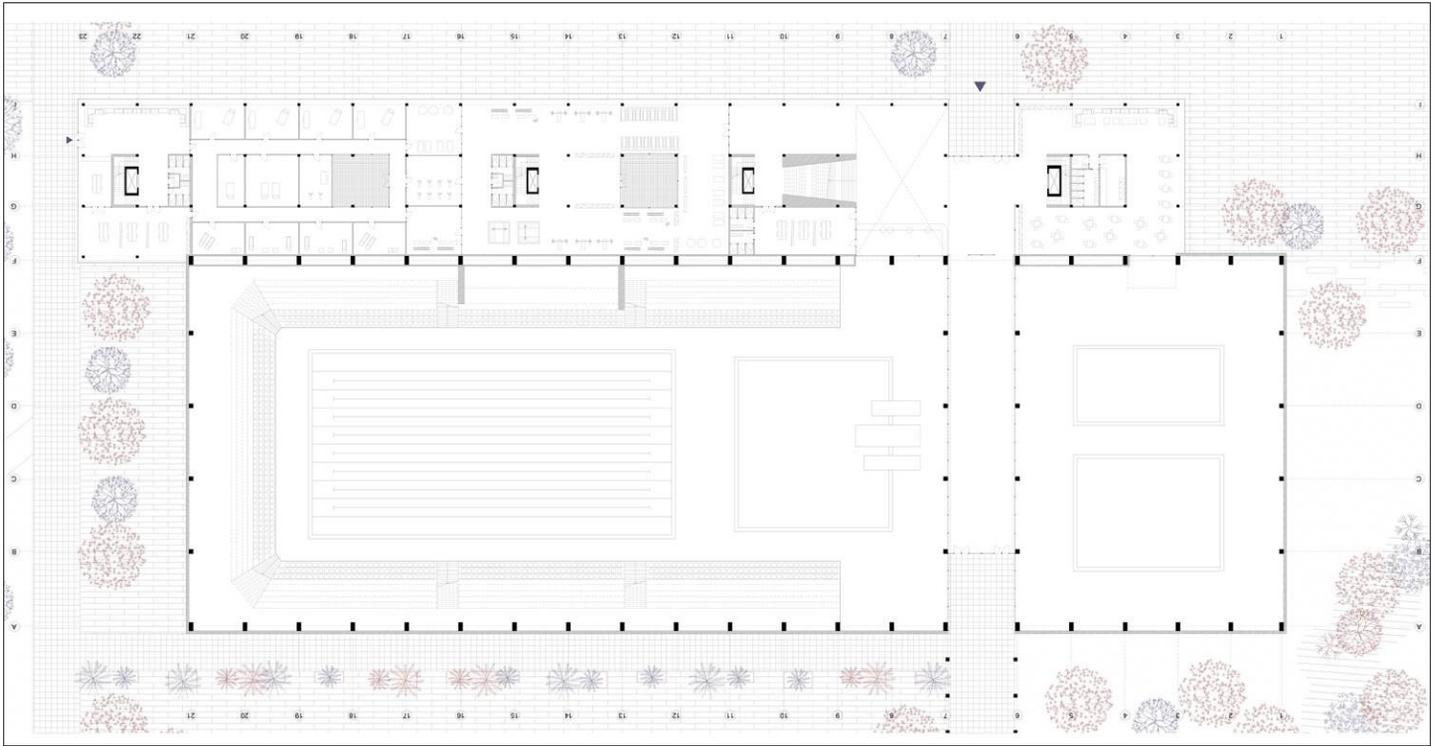
La medesima copertura, denotando una particolare attenzione al corretto utilizzo delle risorse ambientali, permette di raccogliere l'acqua piovana convogliandola in un sistema di serbatoi interrati per essere trattata e utilizzata nel centro sportivo.

The project foresees a wide integration of recreational functions in addition to the swimming center. The activities hosted in the various buildings and open spaces configure the intervention as a new integrated system for sports and leisure.

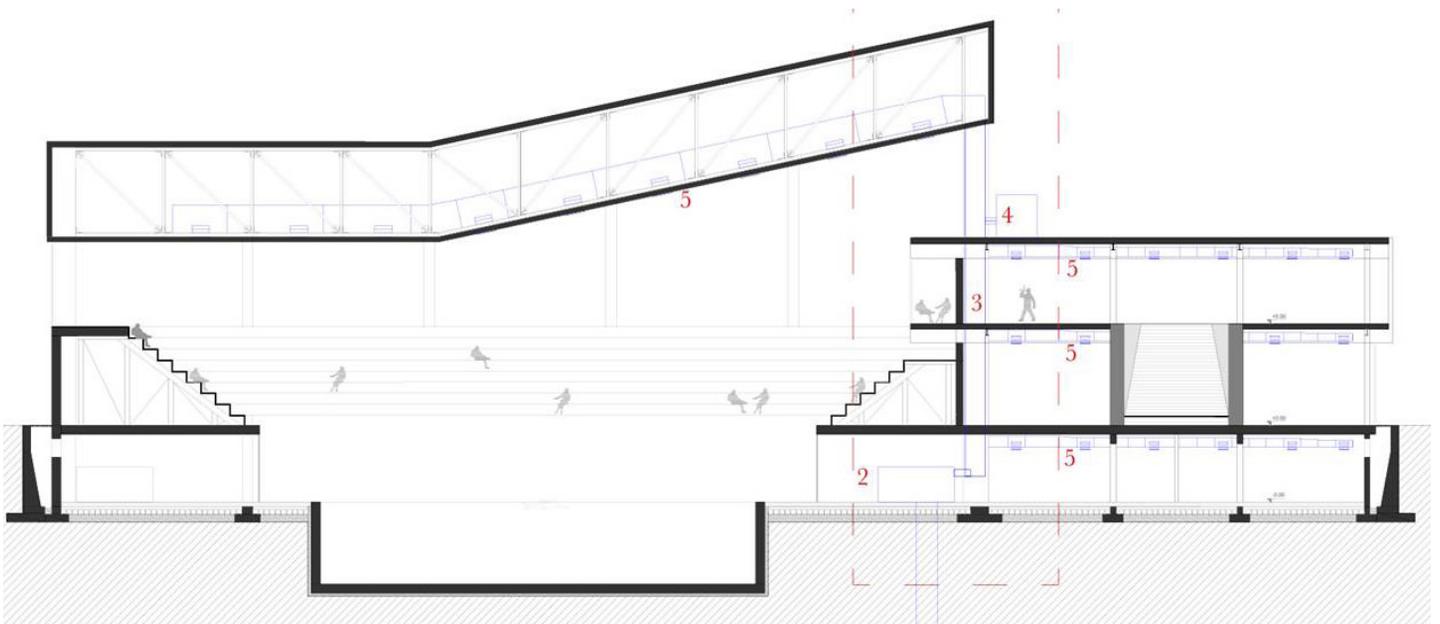
The main building consists of a low volume facing north, where the accesses and service spaces are concentrated. The main space of the pools and stands is characterized by an imposing roof perceived as suspended as it is laterally glazed. The roof overlooks the entire complex, ensuring a widespread natural lighting for the internal spaces, and it is arranged with an inclination towards the south, ideal for the integration with solar panels.

The coverage of the aquatic center also allows to collect rainwater by conveying it to a system of underground tanks, where it is treated and re-used in the sports center. All of these devices integrated in the roof denote a particular attention to the correct use of environmental resources.





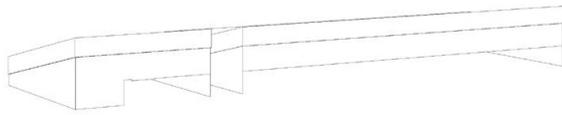
Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan



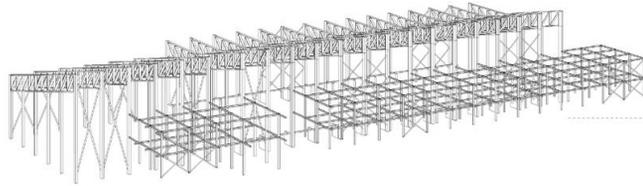
Sezione
Section

Sviluppo Strutturale

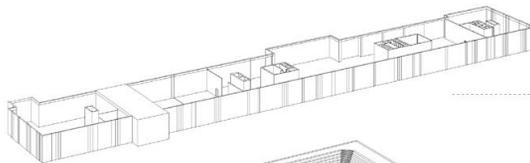
Structural Development



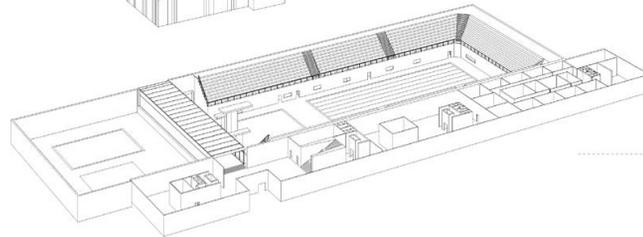
COVER LEVEL
GLASS+ZINC WALLS



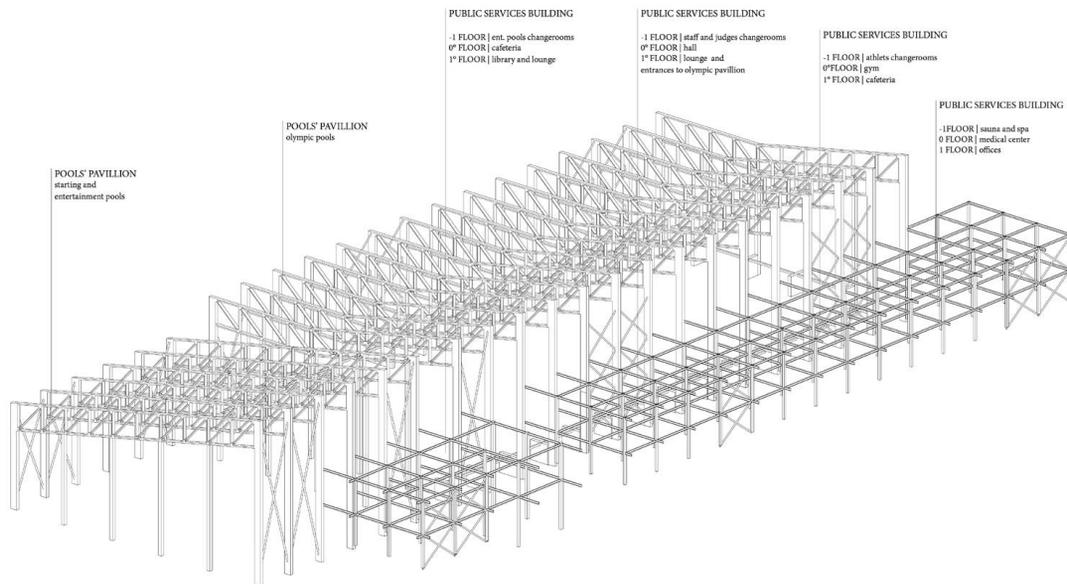
STRUCTURAL SKELETON
RC SYSTEM + STEEL STRUCTURE

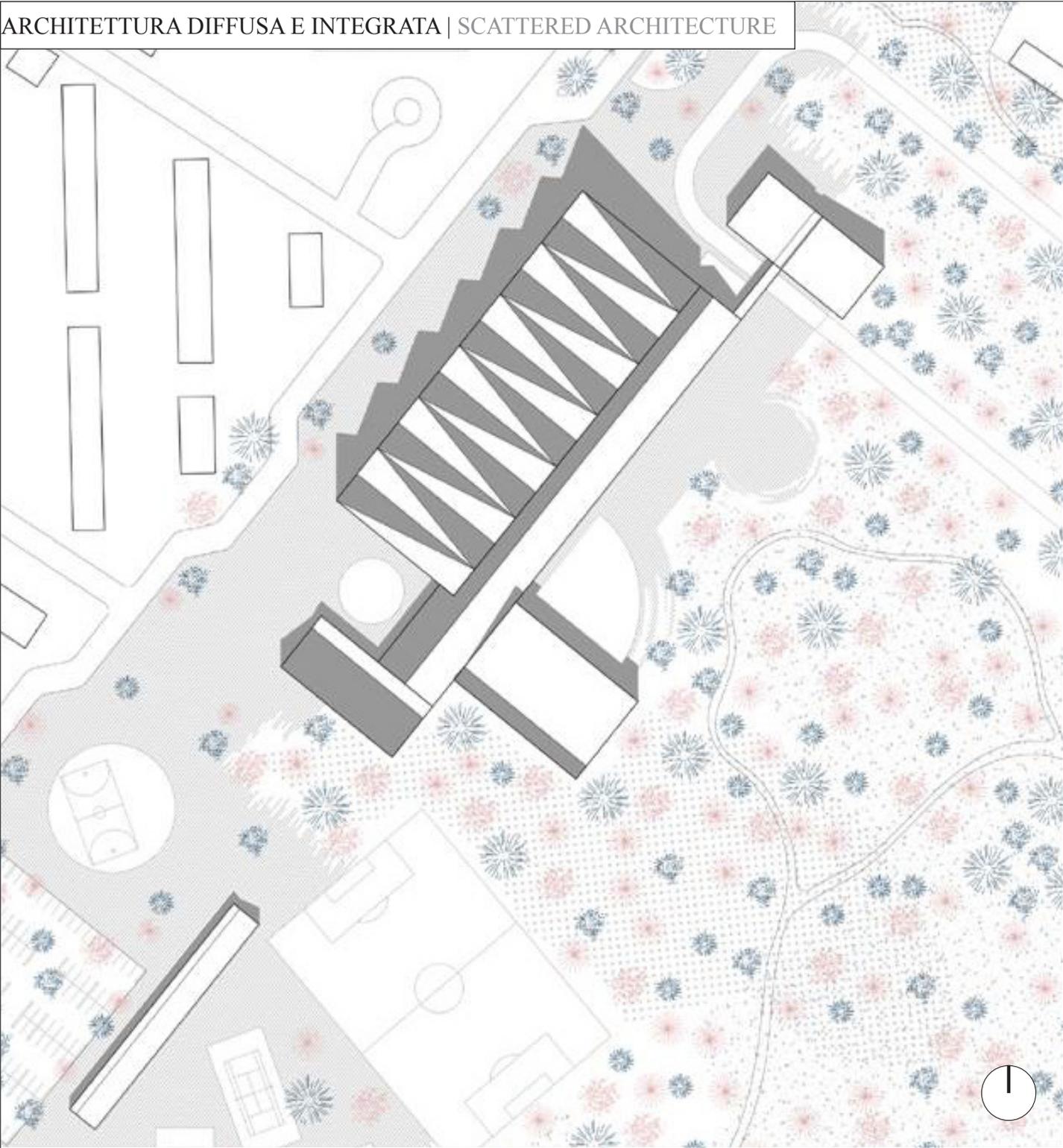


SECOND FLOOR PUBLIC SERVICES BUILDING
ZINC EXTERNAL WALL + INTERNAL PARTITIONS



GROUND AND UNDERGROUND LEVEL
PARTITIONS





Activating the Periphery

Alice Huang | Christopher Taylor

L'intervento si sviluppa come un complesso articolato, formato da volumi secondari con specifiche funzioni accessorie, disposti lungo un asse direttorio parallelo alla via Fabio Massimo, alternati a spazi pubblici aperti disposti attorno al volume principale del centro natatorio.

La scelta morfologica cerca di creare una immagine urbana che rimanda all'origine industriale della periferia milanese. L'utilizzo del mattone, tipico materiale della pianura, sottolinea ancor più la volontà di operare in continuità con la tradizione locale. Il rivestimento in laterizio viene caratterizzato in maniera da creare una pelle che risulta massiva o porosa in modo da controllare l'ingresso della luce naturale all'interno degli ambienti.

Verso la città un sistema porticato caratterizza il profilo del complesso edificato funzionando come filtro tra spazio aperto e spazi per lo sport. La possibile estensione delle gradinate verso sud è permessa grazie alla particolare soluzione tecnologica di facciata che consente attraverso l'utilizzo di strutture temporanee di aumentare il numero di posti a sedere in occasione di eventi sportivi di carattere internazionale.

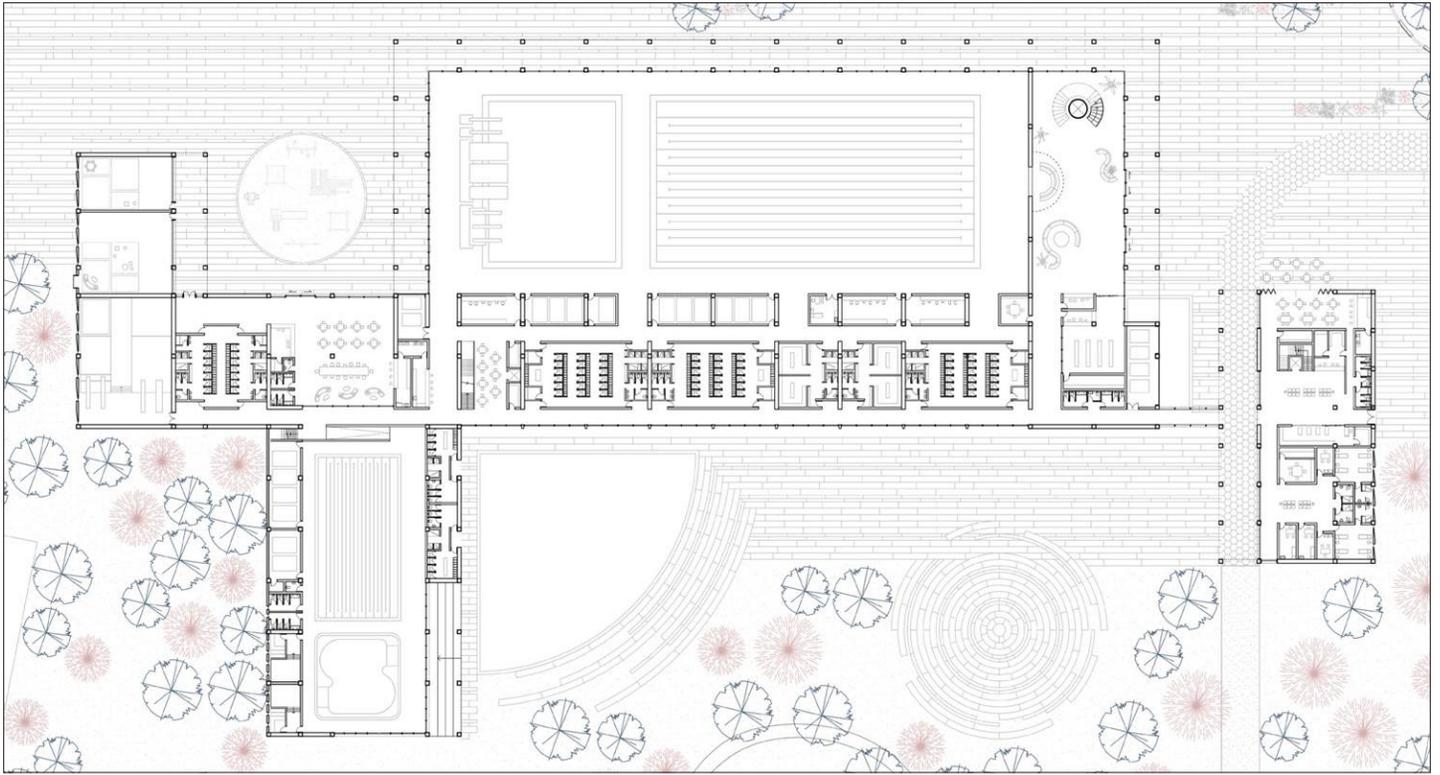
The intervention develops as an articulated complex, consisting of secondary volumes with specific accessory functions arranged along a directory axis parallel to via Fabio Massimo, and alternated to open public spaces arranged around the main volume of the swimming center.

The morphological choice tries to create an urban image that refers to the industrial origin of the Milanese suburbs. The use of bricks, a typical material of the Po Valley, further emphasizes the desire to operate in continuity with the local tradition. The brick covering is characterized in order to create a skin that is massive or porous so to control the entry of natural light into the rooms.

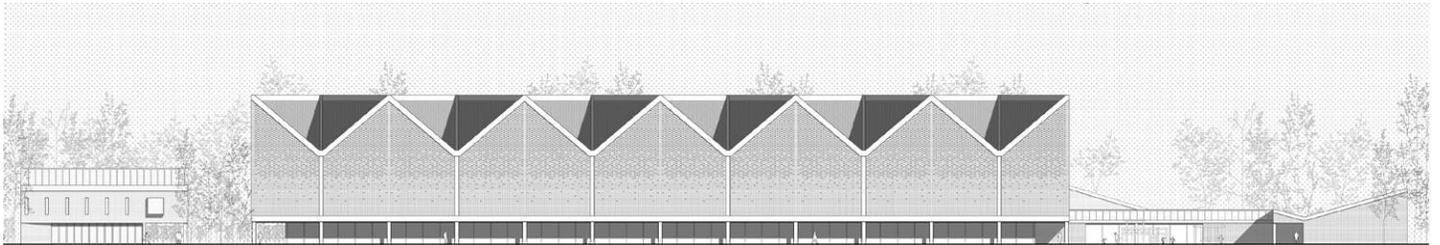
A porch system located towards the city characterizes the profile of the building, functioning as a filter between the open space and the aquatic center.

The possible extension of the stands to the south is allowed thanks to a particular technological solution of the façade that allows, through the use of temporary structures, to increase the number of seats during the international sport events.

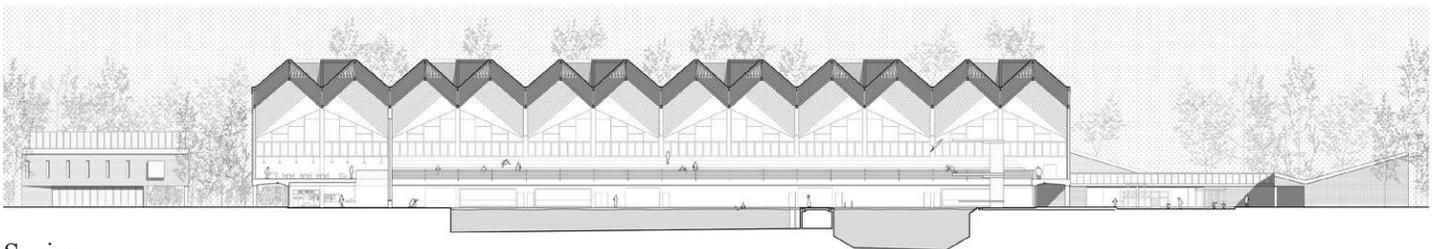




Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan

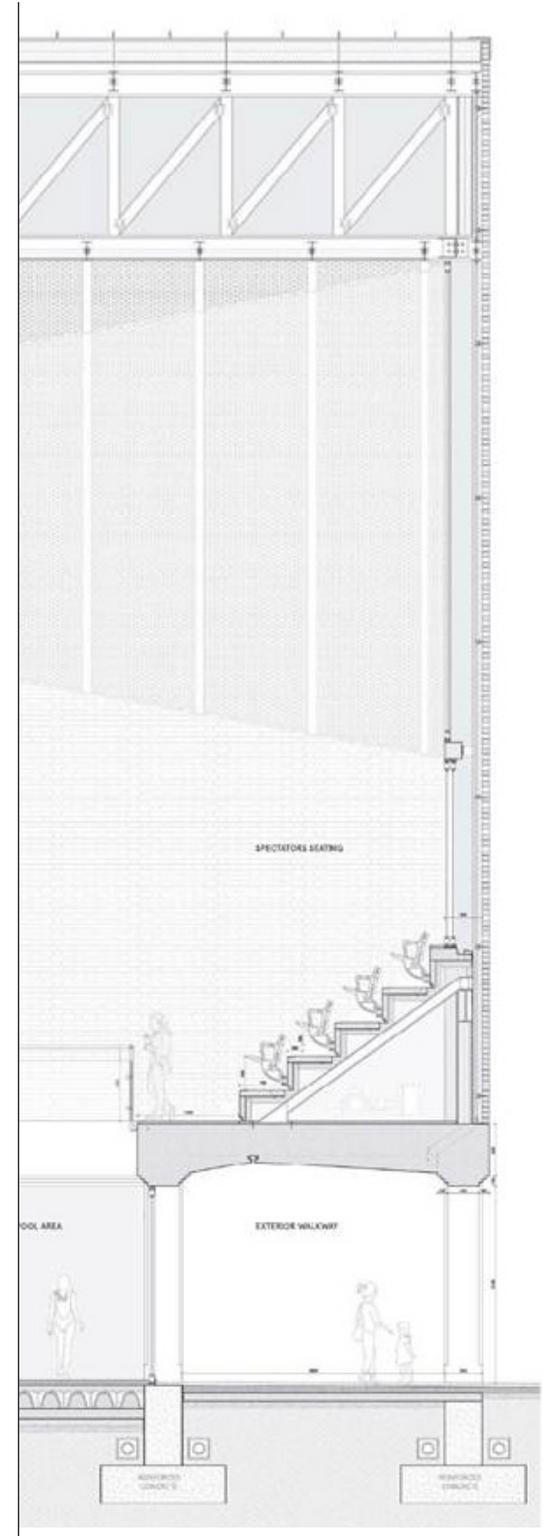
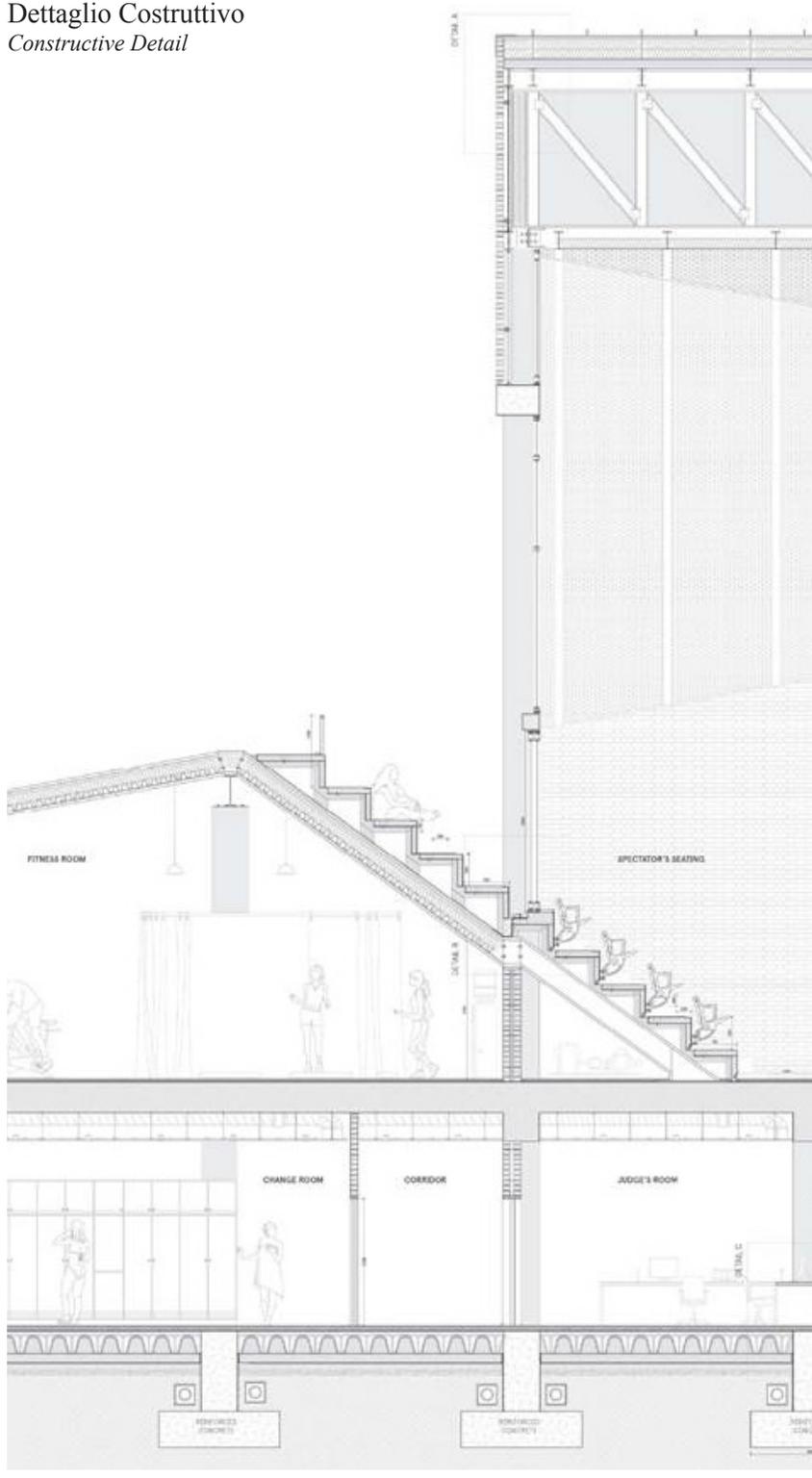


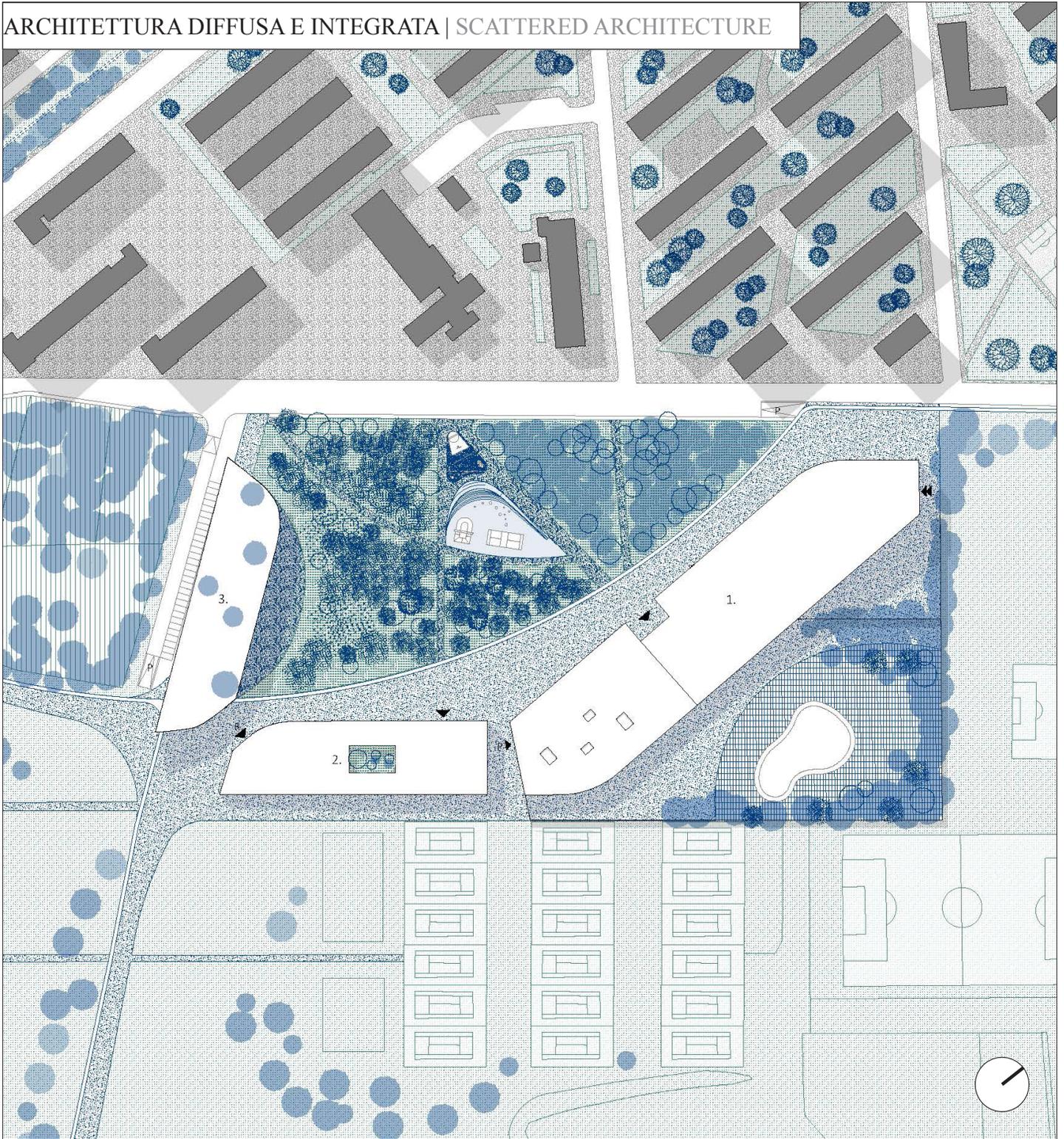
Prospetto
Facade



Sezione
Section

Dettaglio Costruttivo
Constructive Detail





Aquatic Center

Beatrice Balducci | Silvia Delgado Ferrary | Ginevra Ligasacchi | Teresa Ybarra | Lucyna Zelazny

Il progetto propone una versione di centro natatorio integrato con altri due edifici con funzioni di pubblico servizio (scuola e mercato), andando a definire una grande piazza attrezzata aperta verso il quartiere. I fabbricati si dispongono secondo l'orientamento nord-sud prevalente tra l'edificato del quartiere andando a formare una sorta di corte aperta verso la città che rimanda morfologicamente ai complessi rurali tipici della pianura agricola.

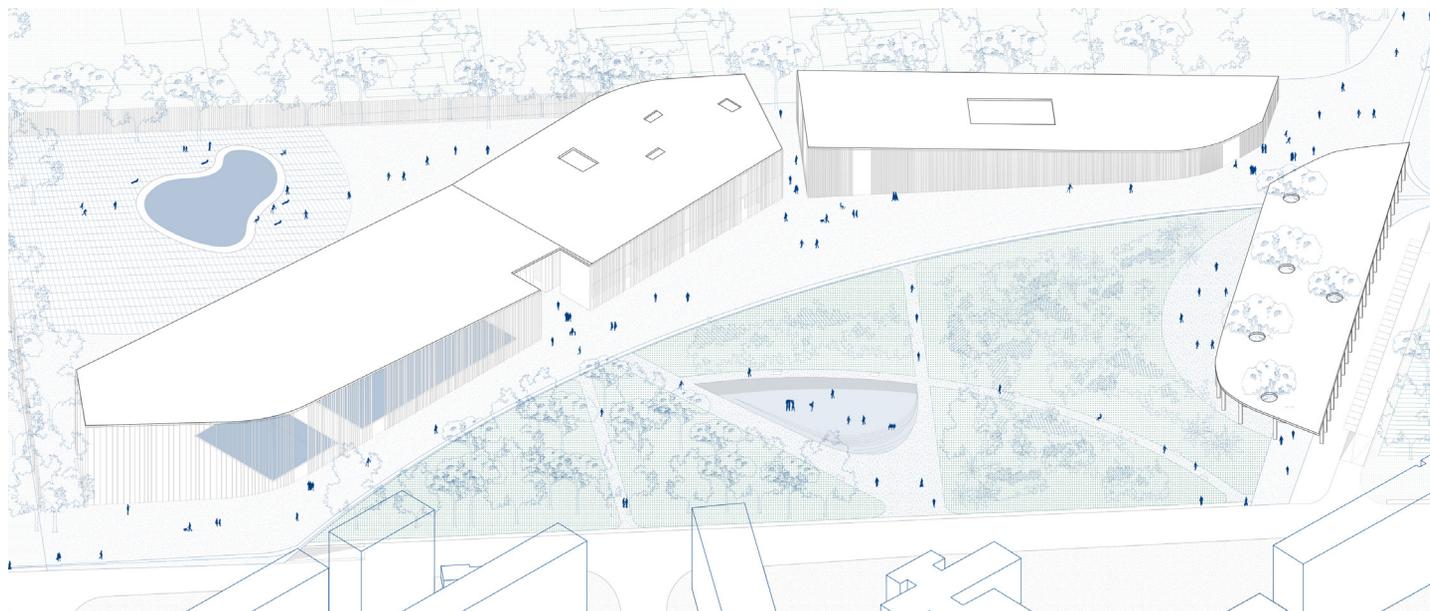
L'edificio del centro natatorio presenta un volume con sezione longitudinale ad altezza variabile. La parte nord di altezza maggiore ospita le vasche principali, olimpionica e per i tuffi, disposte verso la grande piazza con tribune e spazi di servizio disposti verso il parco. La hall di accesso è posizionata in posizione baricentrica e resa visibile attraverso un arretramento del fronte, coincide con la variazione volumetrica in altezza e con una organizzazione delle funzioni su due livelli. La parte sud, infatti, al piano terreno ospita la vasca da 25 metri e le vasche spa-wellness, rivolte verso il parco a sud, mentre al livello superiore gli spazi fitness.

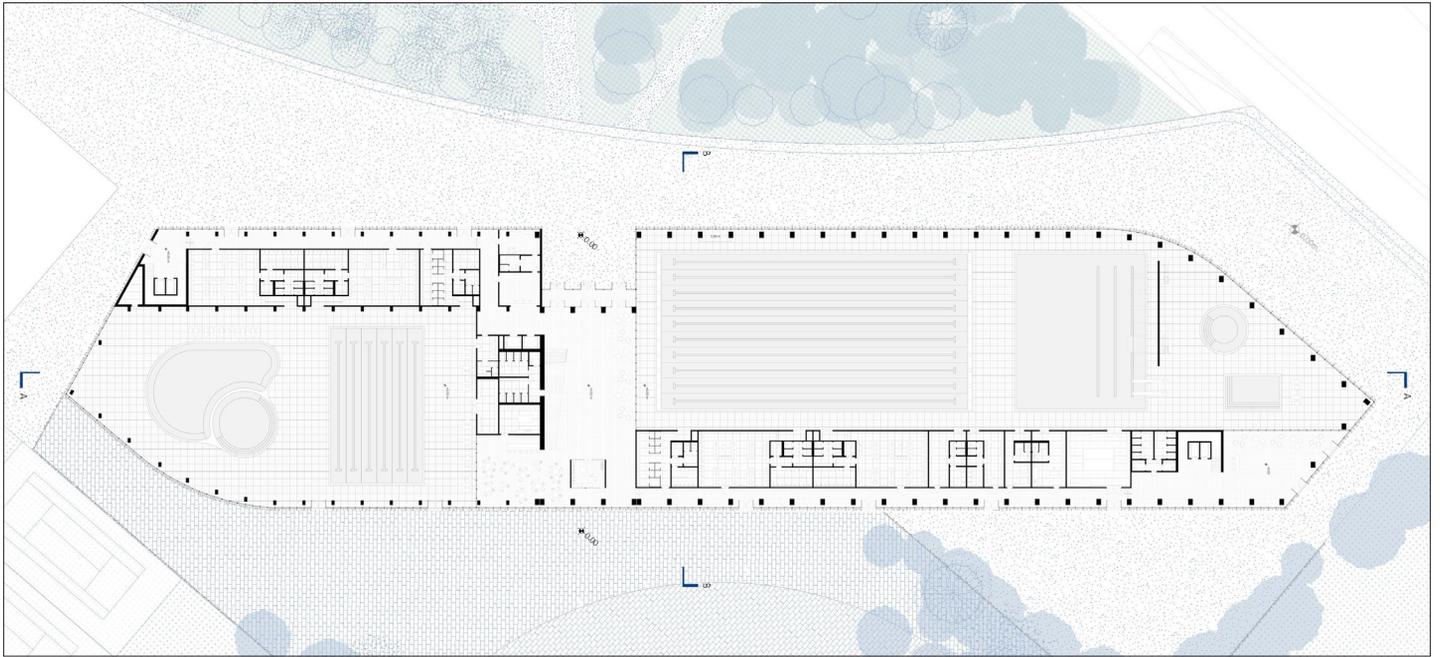
La struttura è caratterizzata dall'uso di pilastri e travi in legno lamellare. Uso del legno che ricorre anche nella caratterizzazione degli elementi verticali di ombreggiamento della facciata.

The project proposes a swimming center integrated with two buildings with public functions (school and market), defining a large equipped square open to the neighborhood. The buildings are arranged according to the north-south orientation prevailing in the nearby urban context, thus creating a courtyard open to the city, which recalls the rural complexes typical of the agricultural plain.

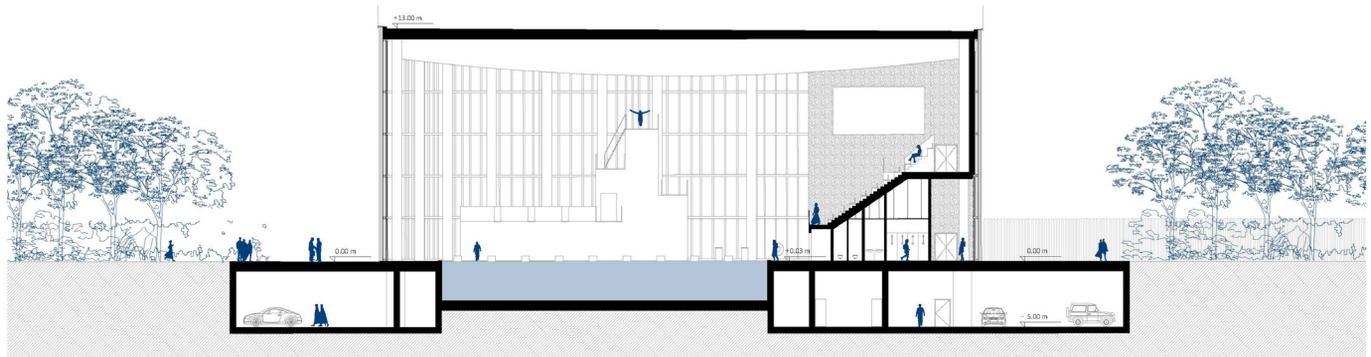
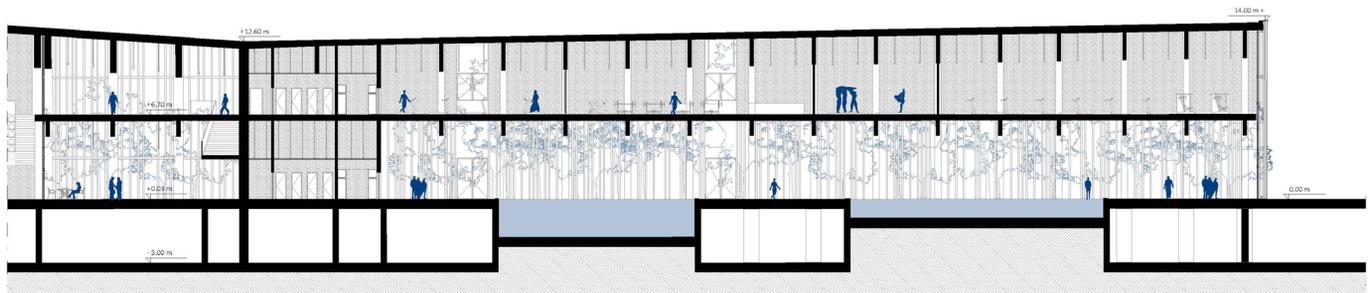
The aquatic center has a variable height along the longitudinal section. The northern part, of greater height, houses the Olympic and diving pools towards the new large square, while the stands and service spaces overlook the park. The access hall is in a barycentric position and is made visible through the retreat of the main façade; it coincides with the volumetric variation in height and with the division of the functions on two levels: the ground floor hosts the 25-meter pool and the spa-wellness facilities, while the upper floor contains the fitness area.

The structure is characterized by the use of pillars and beams in laminated wood. The use of wood elements also occurs in the characterization of the vertical shading elements of the façade.



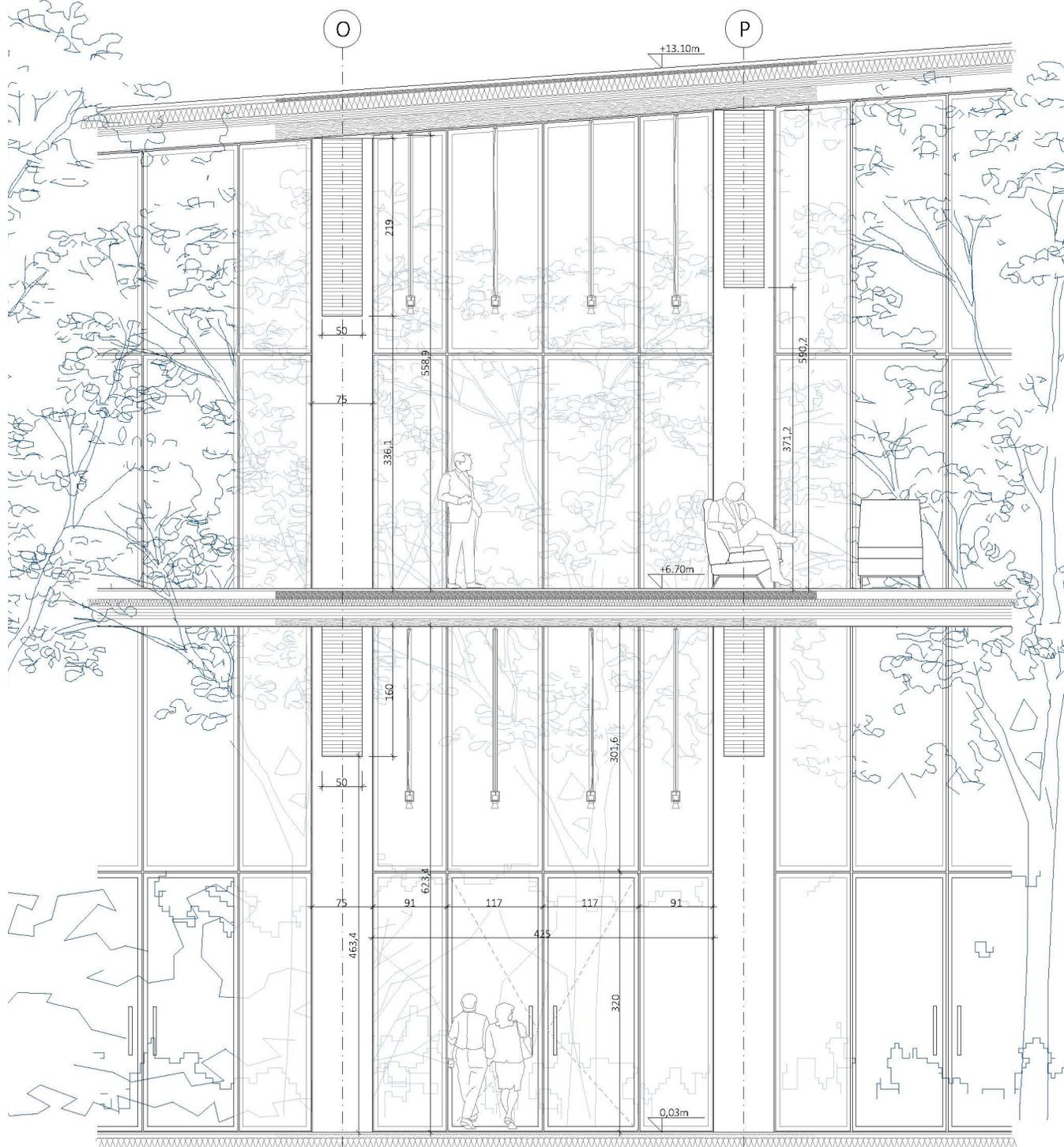


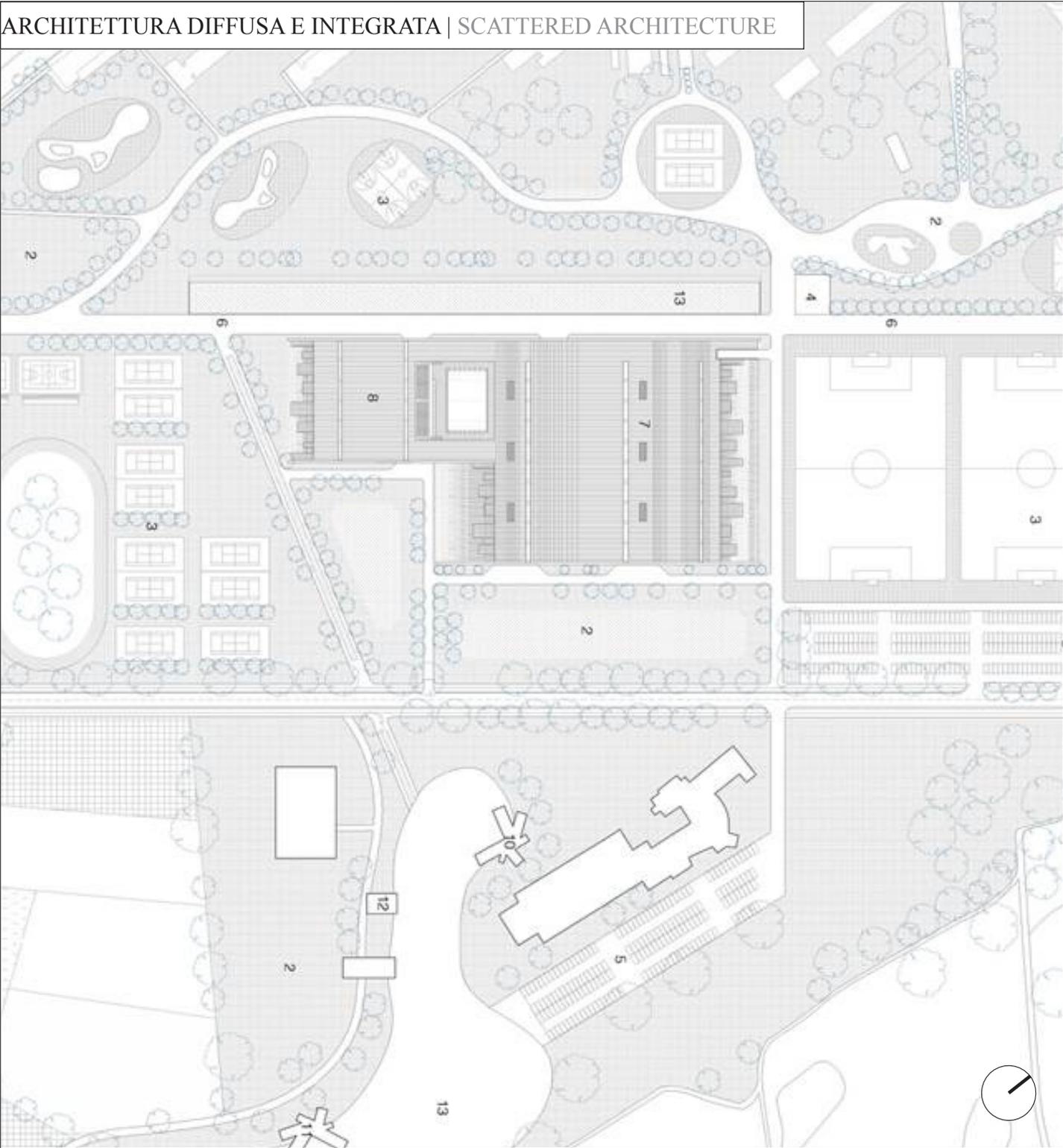
Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan



Sezioni
Sections

Dettaglio Costruttivo
Constructive Detail





Aquatic Center

Amrita Matharu | Beatrice Cappucilli | Kabilan Sathyam

Il progetto si caratterizza per lo spostamento verso sud della attuale via Fabio Massimo, così da realizzare una nuova connessione viaria est-ovest, maggiormente funzionale e separata dalle residenze esistenti da un nuovo parco di quartiere.

Il centro natatorio si contraddistingue per un sistema di coperture a volta che, affiancandosi lungo l'asse est-ovest con altezze differenti, sembrano emergere direttamente dal suolo, ospitando al proprio interno le diverse vasche per gli sport acquatici e una grande palestra polifunzionale alternate ai diversi spazi di servizio. La presenza di due vasche olimpioniche da 50 metri rendono l'impianto idoneo ad ospitare ogni tipo di manifestazione internazionale.

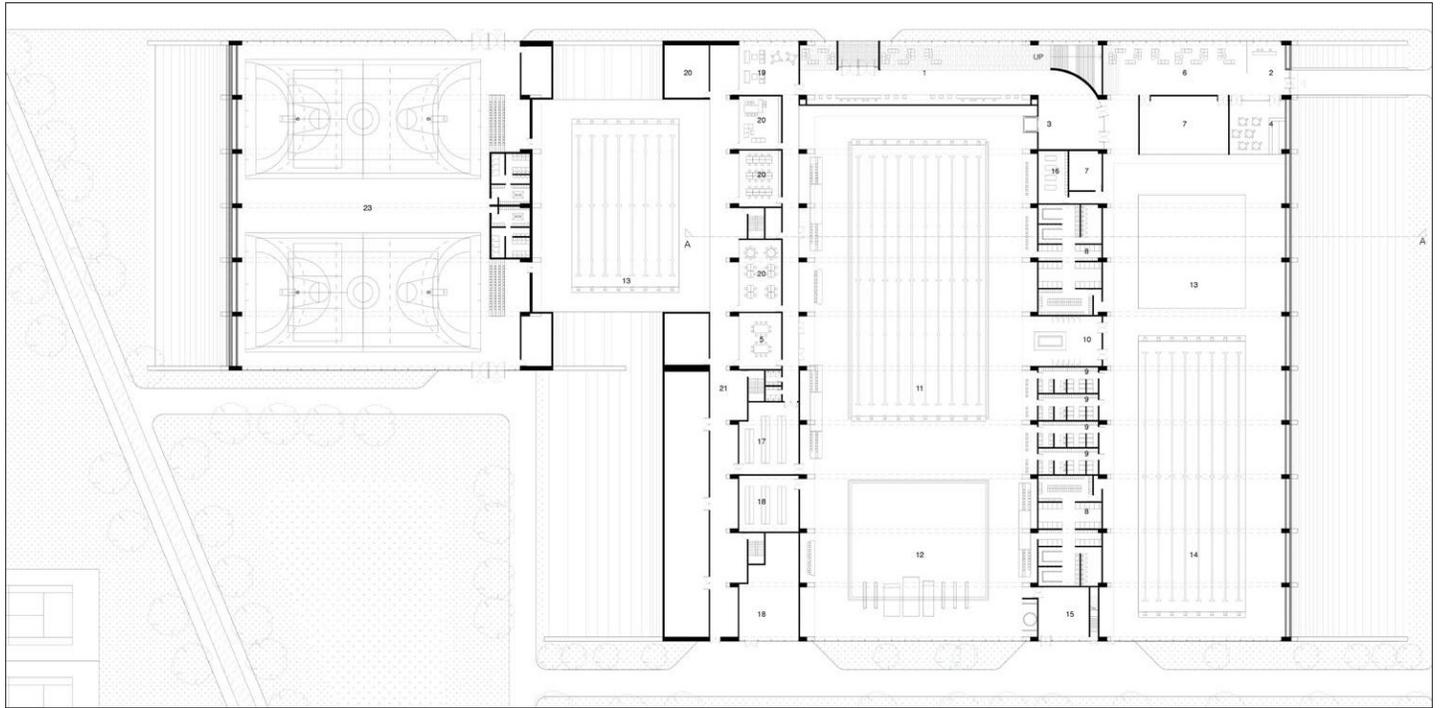
La struttura è costituita in arcate in calcestruzzo armato che sorreggono travature secondarie in acciaio su cui si dispone un rivestimento di copertura finito con lastre di zinco-titanio. Le grandi volte sono tamponate nelle facciate sud e nord da vetrate continue che creano una completa permeabilità tra l'interno e il parco.

The project is characterized by the southward movement of the existing via Fabio Massimo, in order to create a new east-west road connection, more functional and separated from the existing residences by a new neighborhood park.

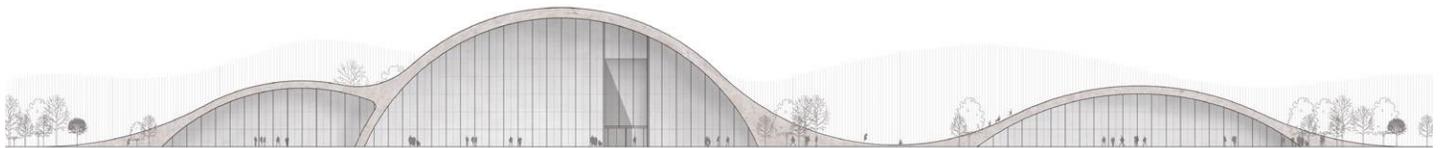
The aquatic center stands out thanks to a system of vaulted roofs that, flanking along the east-west axis with different heights, seem to emerge directly from the ground, containing the various pools for water sports, a large multipurpose gym, and several service spaces in between. The presence of two 50-meter Olympic pools makes the facility suitable for hosting any type of international event.

The structure is made up of reinforced concrete arches that support secondary steel beams, on which a covering finished with zinc-titanium plates is arranged. The large vaults are clad in the north and south facades by continuous windows that create a complete permeability between the interior spaces and the outside park.

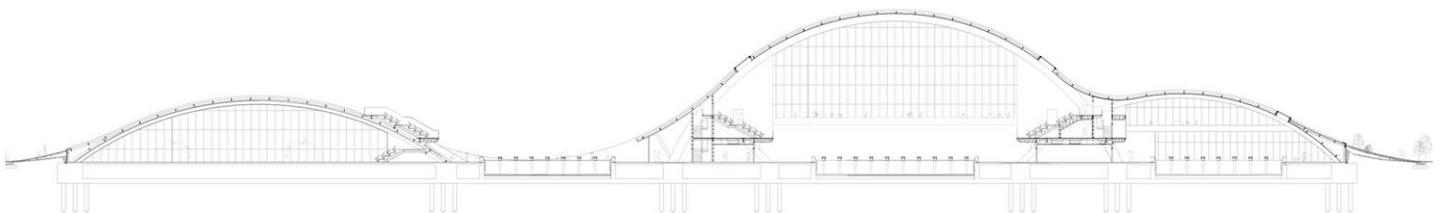




Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan



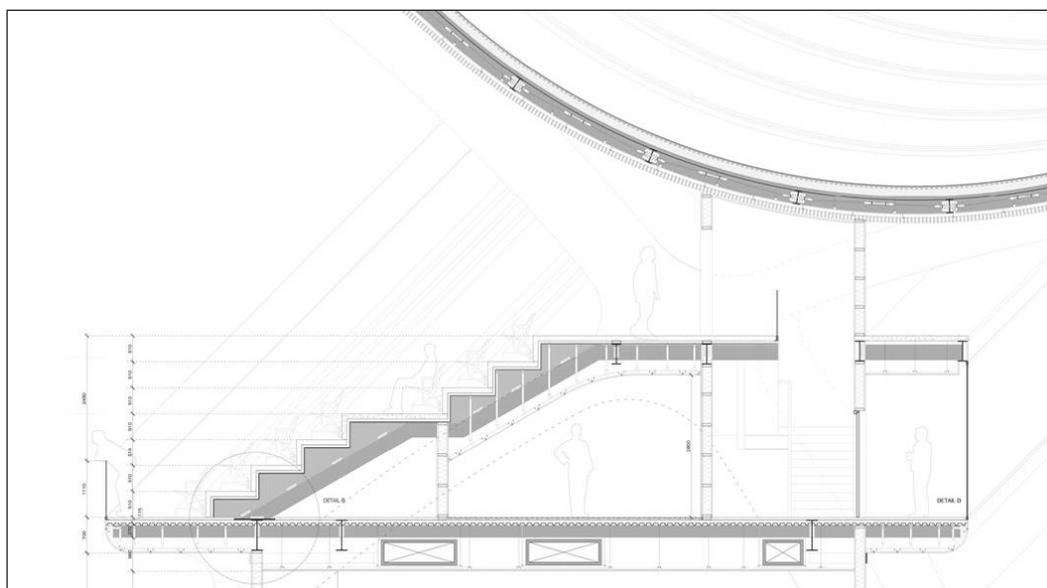
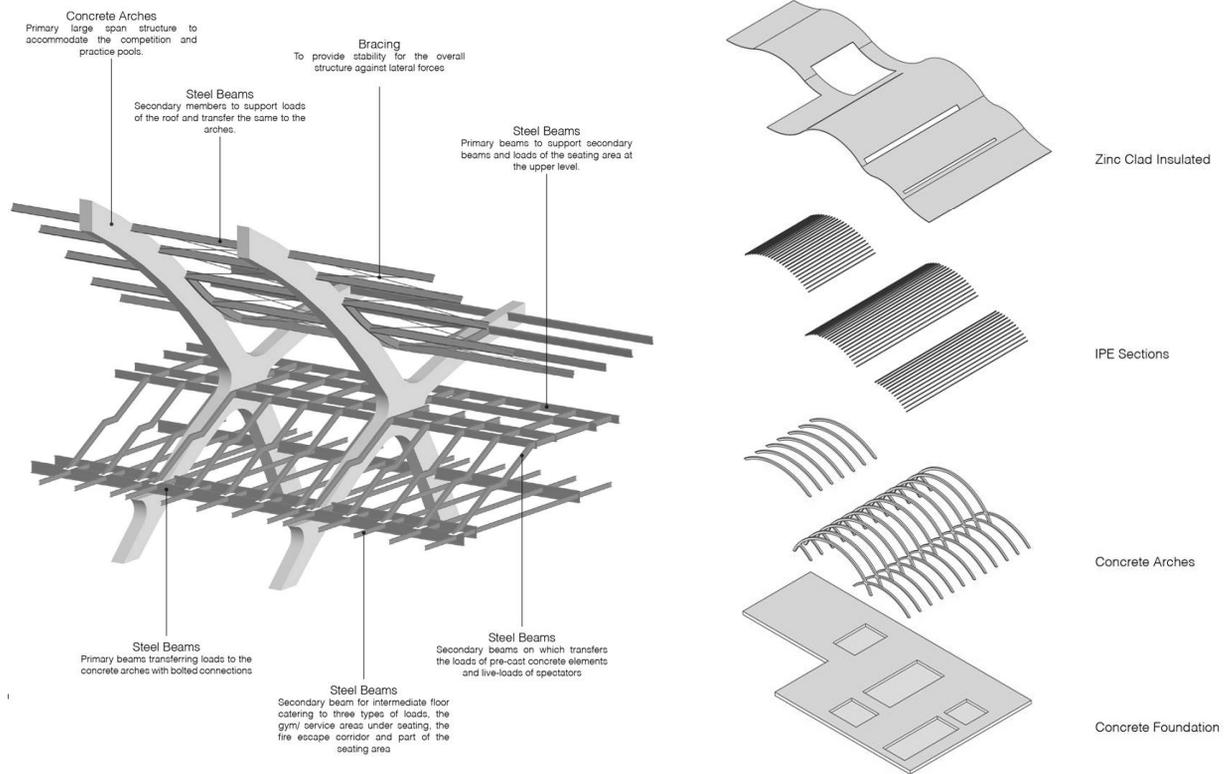
Prospetto
Facade



Sezione
Section

Sviluppo Strutturale

Structural Development





Aquatic Center

Francesca Luci | Margherita Marri | Andrea Mologni

L'impostazione progettuale, al fine di contenere l'impatto visivo della nuova edificazione, mira a sottolineare l'orizzontalità del complesso anche mediante l'interramento parziale di alcune funzioni. Un sistema di pilastri snelli sostiene una ampia e leggera copertura unitaria e continua sotto la quale vengono disposte le diverse funzioni del centro natatorio, organizzate in padiglioni apparentemente indipendenti.

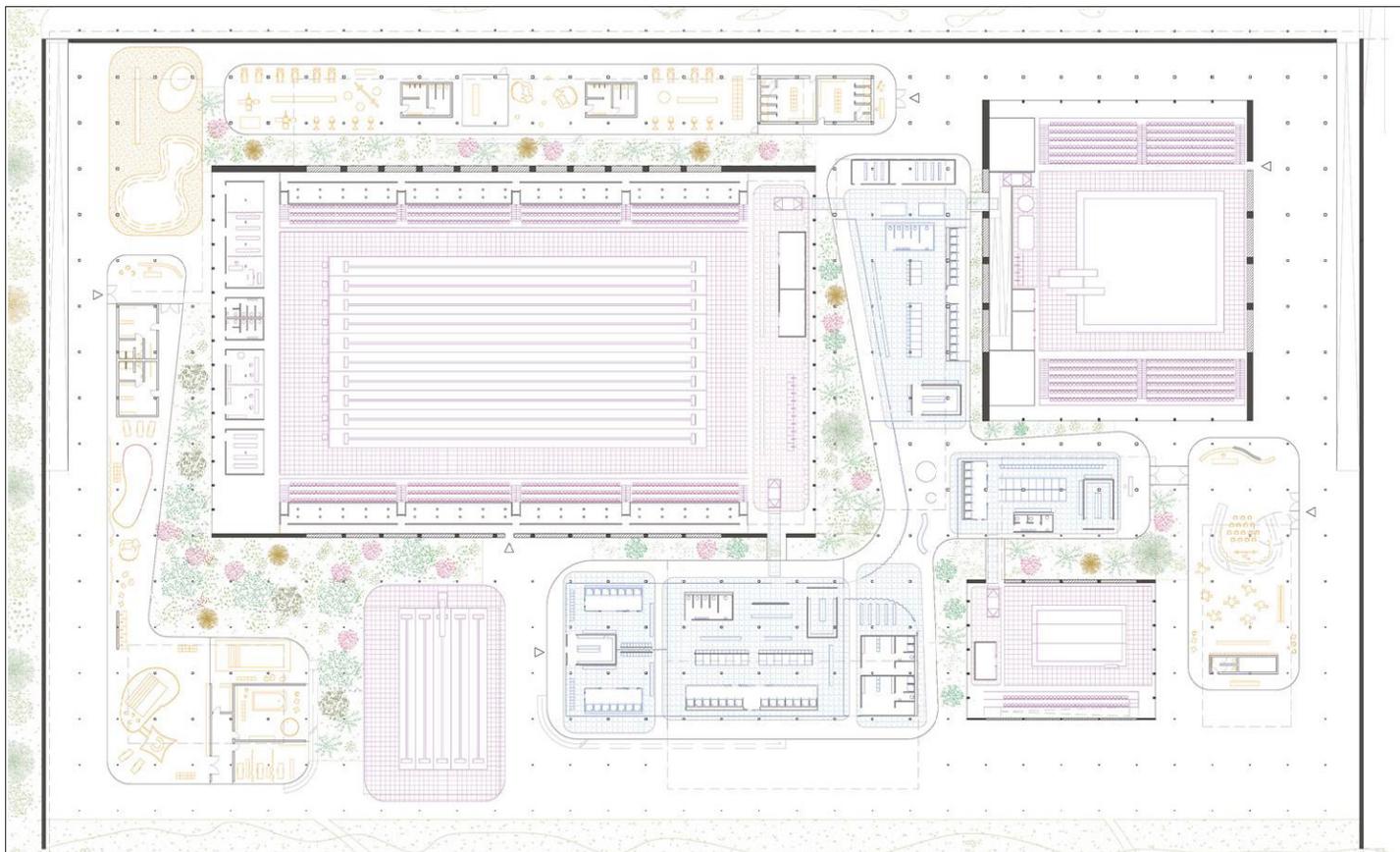
La copertura presenta delle aperture a formare diverse corti interne verdi che permettono alla luce naturale di diffondersi nello spazio interno. In coerenza, l'involucro si caratterizza mediante l'utilizzo vetrate continue a cui raramente si alternano elementi opachi dando la sensazione che il complesso sia parte integrante del parco.

Il *layout* a "padiglioni" consente di utilizzare in maniera indipendente ogni vasca permettendo così di organizzare in parallelo diverse attività e, allo stesso tempo, facilitandone la gestione e le attività di manutenzione.

The design approach, in order to contain the visual impact of the new building, aims to emphasize the horizontality of the complex, also through the partial burial of some functions. A system of slender pillars supports a wide and light, uniform and continuous coverage under which the various functions of the swimming center are arranged, organized in apparently independent pavilions.

The roof has some openings in order to create several internal green courtyards and allow the entrance of natural light in the interior spaces. The envelope of the building is characterized by the use of curtain wall windows alternated with rare opaque elements, emphasizing the feeling that the entire center is an integral part of the nearby park. The "pavilion" lay-out allows the visitor to use each pool independently, thus allowing the organization of several activities at the same time, while facilitating the management and maintenance of the single spaces.





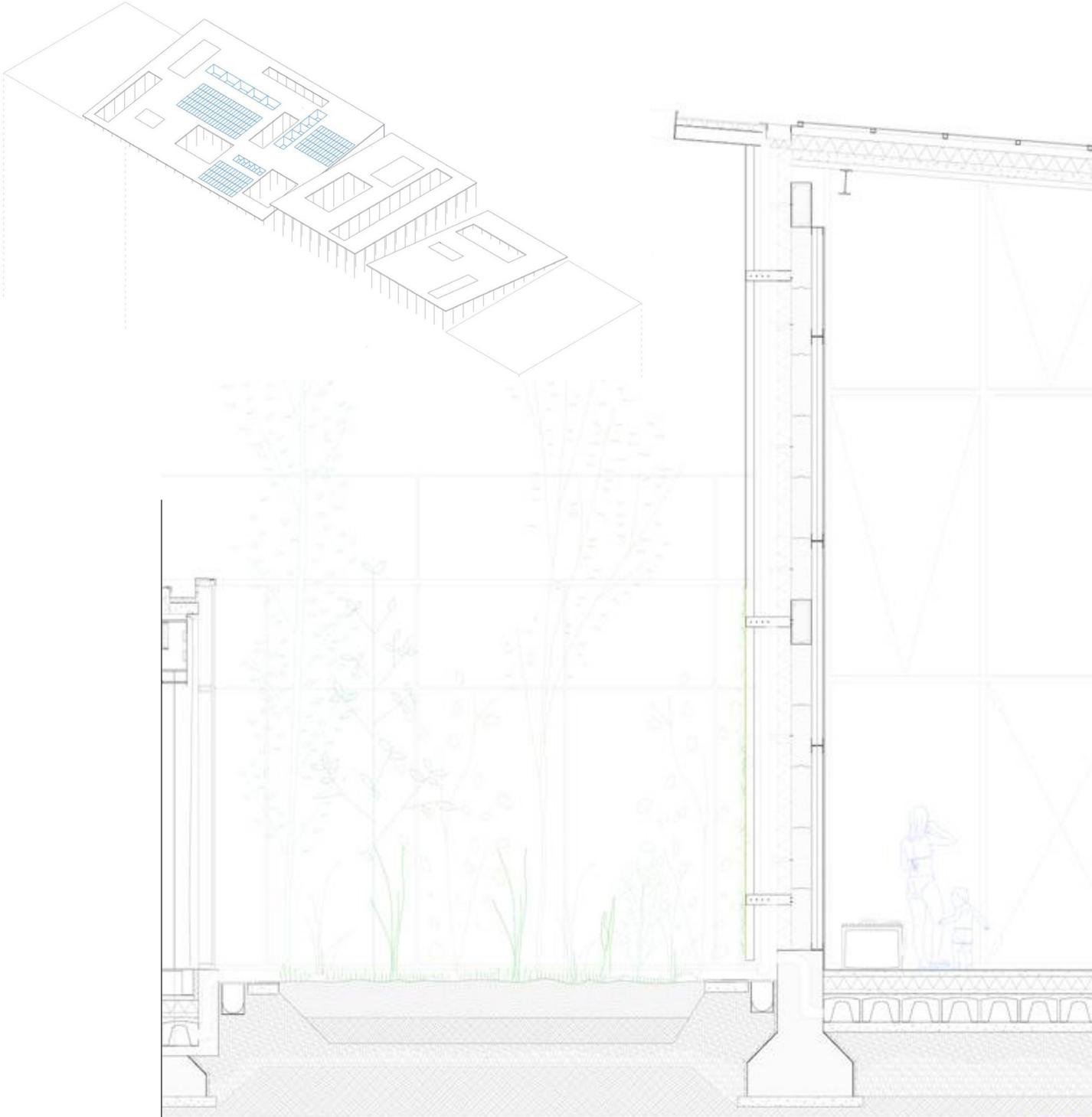
Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan

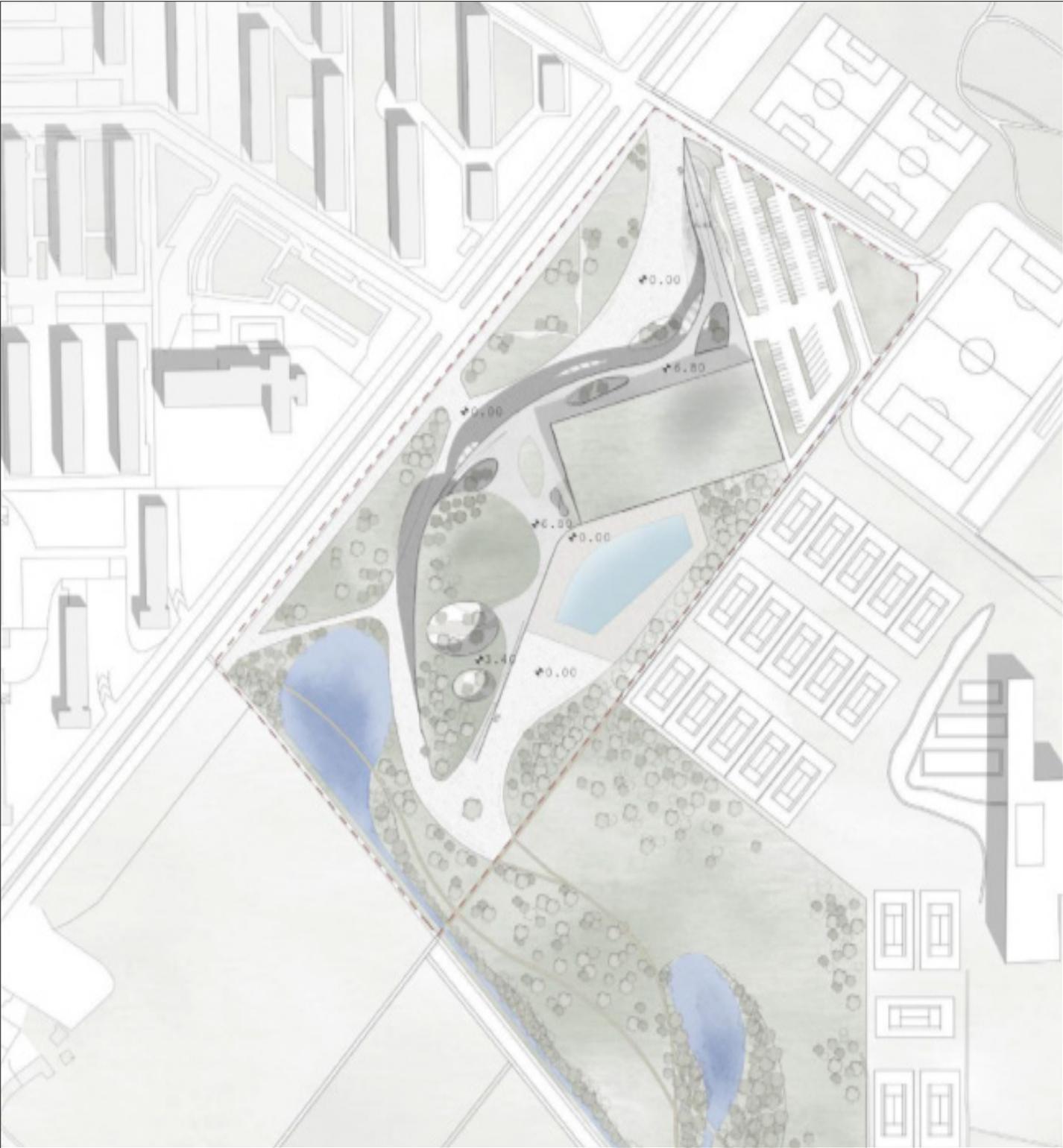


Sezioni
Sections

Sviluppo Strutturale

Structural Development





Aquatic Center

Gaia Calegari | Qui Danni | Pablo Rico Rufo | Chiara Torregrossa | Paula Santamaria

Il progetto ricerca il miglior inserimento organico delle nuove strutture nel paesaggio naturale. Il suolo del parco si trasforma, modellandosi, senza soluzione di continuità nella copertura verde del centro natatorio creando percorsi in quota che collegano di fatto la città al parco.

Oltre alle vasche per l'attività indoor sono previste ulteriori vasche ludiche all'aperto che seguono le forme fluide che caratterizzano l'intero progetto. Le scelte morfologiche non condizionano la funzionalità nella distribuzione degli spazi interni risultando razionali e ben serviti.

Al fine di migliorare l'attrattiva della struttura rendendola fruibile durante tutta la giornata, l'edificio si apre verso la città introducendo diverse funzioni accessorie: bar, negozi, uffici e attività di servizio.

L'accesso al complesso avviene a nord dalla via Fabio Massimo e distribuisce le diverse funzioni del centro sportivo organizzando le vasche per le attività natatorie a sud verso il parco, separate da questo con una vetrata continua.

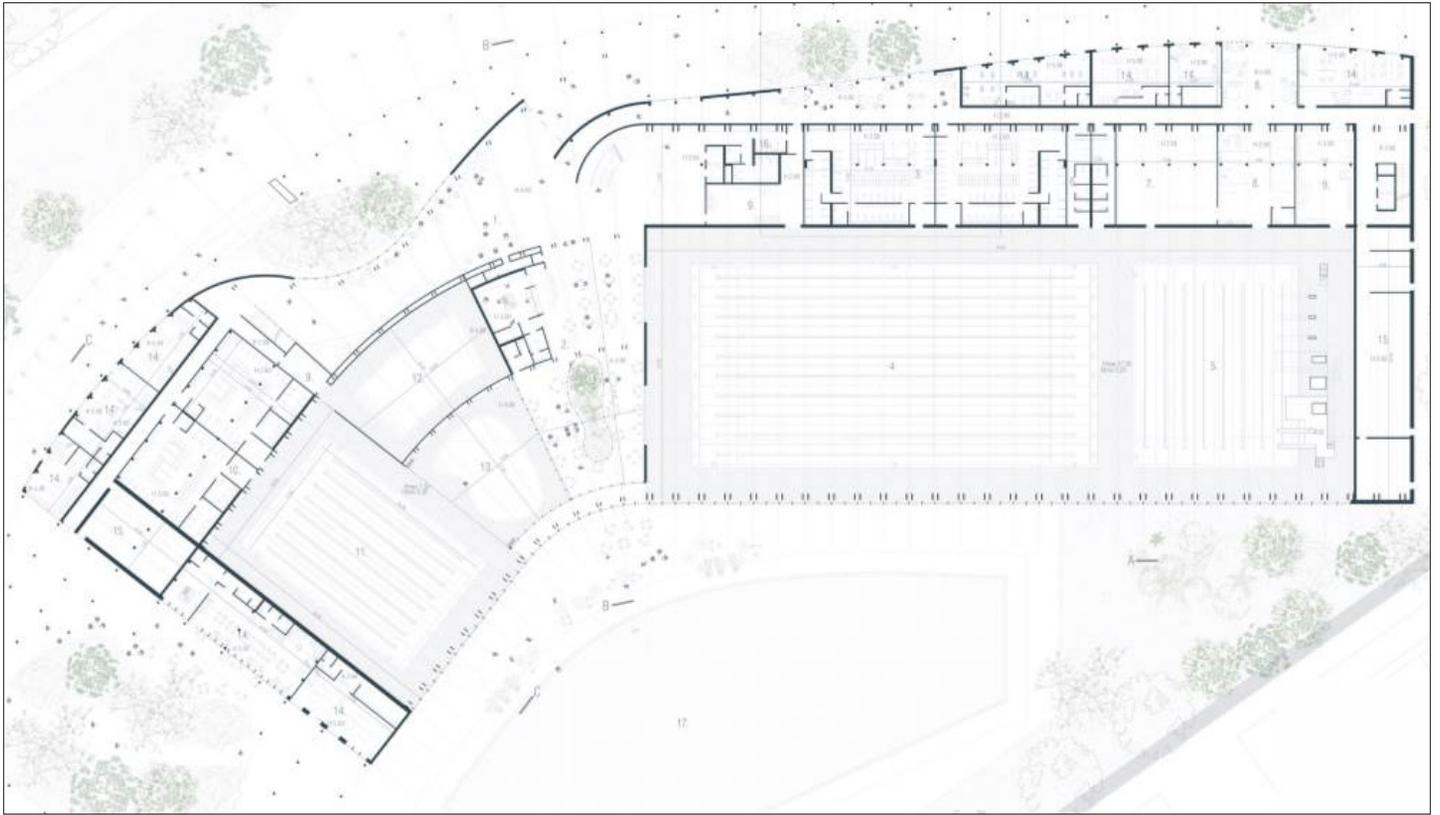
The project seeks the best organic insertion of the new structures in the natural landscape. The soil of the park is transformed and modeled in seamless continuity with the green cover of the swimming center, creating elevated pedestrian paths that connect the city to the park.

In addition to the pools for indoor activities, the project provides additional outdoor leisure pools with organic shapes, following the fluid forms that characterize the entire intervention. The particular morphological choices do not affect the functionality of the internal lay-out, which is rational and well distributed.

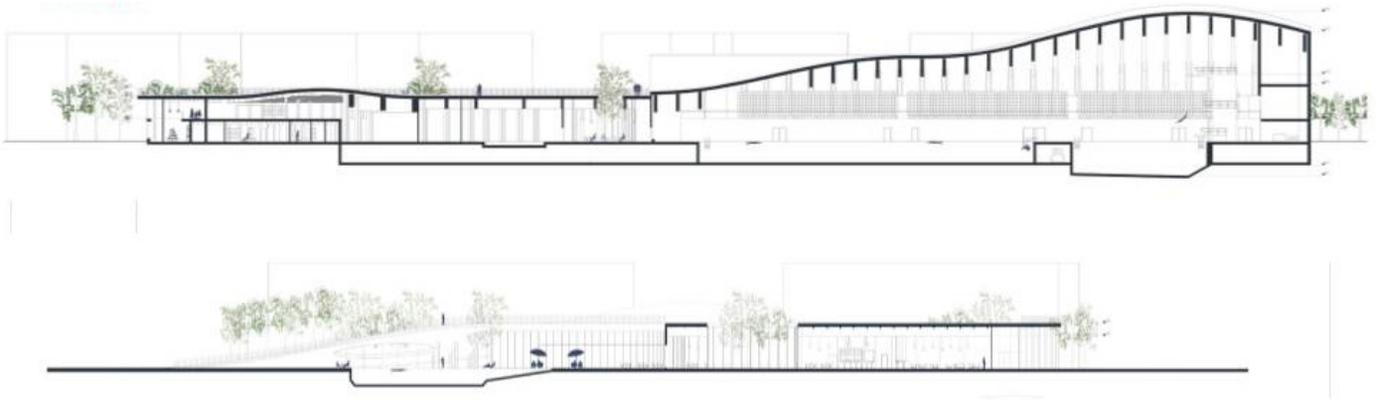
In order to improve the attractiveness of the structure by making it usable throughout the day, the building opens towards the city introducing various accessory functions: bars, shops, offices and service activities.

The access to the aquatic center is located along via Fabio Massimo, and the internal connections distribute the various functions of the center by organizing the pools to the south towards the park, from which they are separate through a continuous curtain wall.





Pianta Piano Terra
Ground Floor Plan

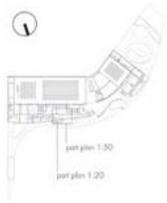


Sezioni
Sections

Dettaglio Costruttivo

Constructive Detail

Key plan

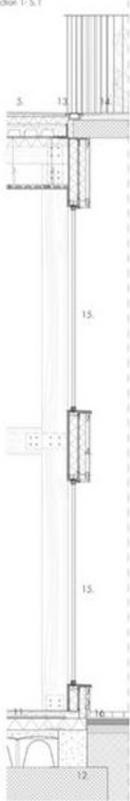


Elevation

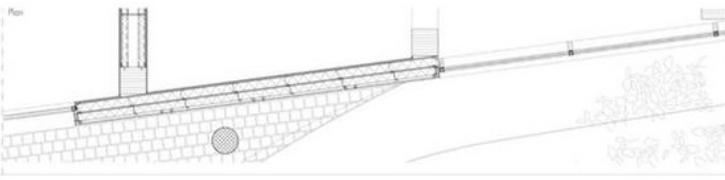


1:20 Floor detail of the North-facing facade - Section 1, Elevation, Section 2, Plan

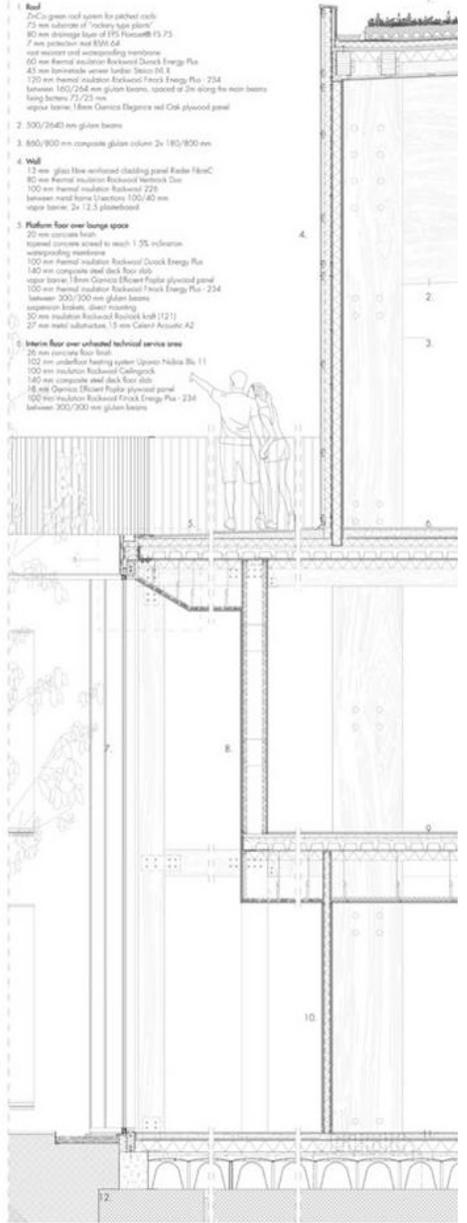
Section 1-1



- 13 drainage gutter over 60 mm separator joint
- 14 Platform floor 20 mm concrete finish tapered concrete screed to match 1.25 insulation waterproof membrane 200 mm RC slab
- 15 2/2.5 m fixed window CITOMA 38 48/57 mm aluminum profile 38 mm safety double glazing
- 16 Exterior paving 120/120/60 mm kerbstones with 10 mm joints 40 mm steel bedding 100 mm screed 150 mm base stone gravel



Section 2-2



- 1 Roof 2x2 copper nail system to particle board 75 mm substrate of 'rocky' type plaster 80 mm drainage layer of EPS foamboard 15.75 7 mm protection mat BVA 04 wet mortar and waterproofing membrane 60 mm thermal insulation Rockwool Duplex Energy Plus 45 mm laminate veneer Surface Stone 30.8 120 mm thermal insulation Rockwool Flex Energy Plus -234 between 160/264 mm glulam beams, spaced at 2m along the main beams being beams 75/225 mm upper beams, 18mm Omega Elegance wet OSB plywood panel
- 2 300/2043 mm glulam beams
- 3 460/900 mm composite glulam column 2x 180/900 mm
- 4 Wall 12 mm glass fibre reinforced cladding panel Fakke Hinc 80 mm thermal insulation Rockwool Technick Duo 100 mm thermal insulation Rockwool 225 between metal U-frames 100/40 mm upper beams 2x 12.5 plasterboard
- 5 Platform floor over lounge area 20 mm concrete finish tapered concrete screed to match 1.25 insulation waterproof membrane 100 mm thermal insulation Rockwool Duplex Energy Plus 140 mm composite steel deck floor slab upper beams 18mm Omega Efficient Plylar plywood panel 100 mm thermal insulation Rockwool Flex Energy Plus -234 between 300/300 mm glulam beams aluminum brackets, steel mounting 30 mm insulation Rockwool Technick Isph 121 27 mm metal substructure, 15 mm Fakke Aquatic 42
- 6 Interior floor over unheated technical service area 20 mm concrete floor finish 100 mm underfloor heating system Uponor Polidex Bc 11 100 mm insulation Rockwool Comfortack 140 mm composite steel deck floor slab 18 mm Omega Efficient Plylar plywood panel 100 mm insulation Rockwool Flex Energy Plus -234 between 300/300 mm glulam beams

- 7 Timber curtain wall Fakke THEMA H 9 30/15 mm aluminum cap 25 mm double glazing 50/100 mm insulae mullion
- 8 Partition wall 2x 12.5 mm plasterboard double metal frame U-frames 45/30 mm with service cavity with 2x 50 mm insulation Rockwool Atlantic 225 Plus 12.5 mm plasterboard
- 9 Interior floor over changing rooms 20 mm face finish 40 mm concrete screed 140 mm composite steel deck floor slab 18mm Omega Efficient Plylar plywood panel 100 mm thermal insulation Rockwool Flex Energy Plus -234 between 300/300 mm glulam beams aluminum brackets, steel mounting 30 mm insulation Rockwool Technick Isph 121 27 mm metal substructure, 15 mm Fakke THEMA Hc Aquatic
- 10 Partition wall 2x 12.5 mm plasterboard 70 mm insulation Rockwool Atlantic 225 Plus between 75 mm steel frame U-frames 75/40 mm 2x 12.5 mm plasterboard
- 11 Ground floor 12 mm glass fibre fleece Membran 74 mm insulation heating system Uponor Polidex Bc 11 140 mm thermal insulation Rockwool Duplex Energy Plus 70 mm screed with reinforced steel mesh 300 mm disposable formwork Dufibloc Group light 100 mm lean concrete
- 12 Foundation 250/420 mm concrete support 1200/500 mm RC foundation on 100 mm lean concrete bituminous coating second foundation

Book series STUDI E PROGETTI

Books

1. Andrea Tartaglia, *Project Financing e Sanità. Processi, attori e strumenti nel contesto europeo*, 2005.
2. Daniele Fanzini (ed), *Il progetto nei programmi complessi di intervento. L'esperienza del Contratto di Quartiere San Giuseppe Baia del Re di Piacenza*, 2005.
3. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Roberto Bolici, Andrea Poltronieri, *Marketing Territoriale. Piano, azioni e progetti nel contesto mantovano*, 2005.
4. Matteo Gambaro, *Regie evolute del progetto. Le Società di trasformazione urbana*, 2005.
5. Silvia Lanzani, Andrea Tartaglia (eds), *Innovazione nel progetto ospedaliero. Politiche, strumenti tecnologie*, 2005.
6. Alessandra Oppio, Andrea Tartaglia (eds), *Governo del territorio e strategie di valorizzazione dei beni culturali*, 2006.
7. Fabrizio Schiaffonati, Arturo Majocchi, Elena Mussinelli (eds), *Il Piano d'area del Parco Naturale della Valle del Ticino piemontese*, 2006.
8. Matteo Gambaro, Daniele Fanzini (eds), *Progetto e identità urbana. La riqualificazione di piazza Cittadella in Piacenza*, 2006.
9. Lorenzo Mussone, Luca Marescotti (eds), *Conoscenza e monitoraggio della domanda di mobilità nelle aree metropolitane: teoria, applicazioni e tecnologia*, 2007.
10. Luca Marescotti, Lorenzo Mussone (eds), *Grandi infrastrutture per la mobilità di trasporto e sistemi metropolitani: Milano, Roma e Napoli*, 2007.
11. Giorgio Casoni, Daniele Fanzini, Raffaella Trocchianesi (eds), *Progetti per lo sviluppo del territorio. Marketing strategico dell'Oltrepò Mantovano*, 2008.
12. Elena Mussinelli, Andrea Tartaglia, Matteo Gambaro (eds), *Tecnologia e progetto urbano. L'esperienza delle STU*, 2008.
13. Elena Mussinelli (ed), *Il Piano Strategico di Novara*, 2008.
14. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, *Il tema dell'acqua nella progettazione ambientale*, 2008.
15. Raffaella Riva, *Il metaprogetto dell'ecomuseo*, 2008.
16. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Roberto Bolici, Andrea Poltronieri (eds), *Paesaggio e beni culturali. Progetto di valorizzazione dell'Area Morenica Mantovana*, 2009.
17. Matteo Gambaro (ed), *Paesaggio e sistemi territoriali. Strategie per la valorizzazione della fascia contigua al Parco naturale della Valle del Ticino piemontese*, 2009.
18. Roberto Bolici, Andrea Poltronieri, Raffaella Riva (eds), *Paesaggio e sistemi ecomuseali. Proposte per un turismo responsabile*, 2009.
19. Fabrizio Achilli, Daniele Fanzini, Valeria Poli, Cesarina Raschiani (eds), *Popolare la città. Cento anni di case popolari a Piacenza*, 2009.
20. Giovanni Boncinelli, *Simmetria e funzione nell'architettura*, 2009.
21. Giorgio Casoni, Daniele Fanzini, *I luoghi dell'innovazione. Complessità, management e progetto*, 2011.
22. Marta Ferretti, Tamara Taiocchi, *26 Km Bergamo-San Pellegrino Terme. Strategie e progetti per la riqualificazione della ferrovia della Valle Brembana*, 2012.
23. Giorgio Bezoari, Eduardo Salinas Chávez, Nancy Benítez Vázquez (eds), *San Isidro en el Valle de los Ingenios. Trinidad. Cuba*, 2013.
24. Elena Mussinelli (ed), *La valorizzazione del patrimonio ambientale e paesaggistico. Progetto per le Corti Bonoris nel Parco del Mincio*, 2014.
25. Fabrizio Schiaffonati, *Il progetto della residenza sociale*, editor Raffaella Riva, 2014.
26. Fabrizio Schiaffonati (ed), *Renato Calamida, Marco Lucchini, Fabrizio Schiaffonati Architetti*, 2014.
27. Giovanni Castaldo, Adriana Granato (eds), *Un progetto per gli scali ferroviari milanesi*, 2015.
28. Elena Mussinelli (ed), *Design, technologies and innovation in cultural heritage enhancement*, 2015.
29. Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Arturo Majocchi, Andrea Tartaglia, Raffaella Riva, Matteo Gambaro, *Tecnologia Architettura Territorio. Studi ricerche progetti*, 2015.
30. Oscar Eugenio Bellini, *Student housing_1*, 2015.
31. Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli, Corrado Trombetta (eds), *Cluster in progress. La Tecnologia dell'architettura in rete per l'innovazione / The Architectural technology network for innovation*, 2016.
32. Paola De Joanna, *Architettura e materiali lapidei. Strategie sostenibili e processi estrattivi*, 2016.
33. Luca Mora, Roberto Bolici, *Progettare la Smart City. Dalla ricerca teorica alla dimensione pratica*, 2016.
34. Fabrizio Schiaffonati, Giovanni Castaldo, Martino Mocchi, *Il progetto di rigenerazione urbana. Proposte per lo scalo di Porta Romana a Milano*, 2017.
35. Raffaella Riva (ed), *Ecomuseums and cultural landscapes. State of the art and future prospects*, 2017.
36. Daniele Fanzini (ed), *Tecnologie e processi per il progetto del paesaggio. Reti e modelli distrettuali*, 2017.
37. Andrea Tartaglia, *Progetto e nuovo Codice dei contratti. Innovazioni nel processo edilizio*, 2018.
38. Roberto Ruggiero, *La versione di Rice. Cultura progettuale di un ingegnere umanista*, 2018.
39. Sergio Russo Ermolli (ed), *The Changing Architect. Innovazione tecnologica e modellazione informativa per l'efficienza dei processi / Technological innovation and information modeling for the efficiency of processes*, 2018.
40. Andrea Tartaglia, Davide Cerati (eds), *Il progetto di valorizzazione dei territori rurali metropolitani Proposte per il Sud-Abbatense / Design for the enhancement*

of metropolitan rural territories Proposals for the Sud-Abbatense, 2018.

41. Oscar Eugenio Bellini, Andrea Ciaramella, Laura Daglio, Matteo Gambaro (eds), *La Progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca*, 2018.
42. Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli, Laura Daglio (eds), *Progettare Resiliente*, 2018.
43. Massimo Lauria, Elena Mussinelli, Fabrizio Tucci (eds), *La Produzione del Progetto*, 2019.
44. Oscar Eugenio Bellini, *Student housing_2. Il progetto della residenza universitaria*, 2019.
45. Daniele Fanzini, Andrea Tartaglia, Raffaella Riva (eds), *Project challenges: sustainable development and urban resilience*, 2019.
46. Eugenio Arbizzani, Eliana Cangelli, Laura Daglio, Elisabetta Ginelli, Federica Ottone, Donatella Radogna (eds), *Progettare in vivo la rigenerazione urbana*, 2020.
47. Sergio Russo Ermolli, *The Digital Culture of Architecture. Note sul cambiamento cognitivo e tecnico tra continuità e rottura / Notes on cognitive and technical change between continuity and disruption*, 2020.
48. Elena Mussinelli, Andrea Tartaglia (eds), *Nodi infrastrutturali e rigenerazione urbana. Stazioni, spazio pubblico, qualità ambientale*, 2020.
49. Mario Losasso, Maria Teresa Lucarelli, Marina Rigillo, Renata Valente (eds), *Adattarsi al clima che cambia. Innovare la conoscenza per il progetto ambientale / Adapting to the Changing Climate. Knowledge Innovation for Environmental Design*, 2020.

E-books

Maria Teresa Lucarelli, Elena Mussinelli, Laura Daglio, Mattia Federico Leone (eds), *Designing Resilience*, June 2019.

Maria Azzalin, Eliana Cangelli, Laura Daglio, Federica Ottone, Donatella Radogna (eds), *Il progetto tra ricerca e sperimentazione applicata. Il contributo dei giovani ricercatori*, October 2019.

E-books Open Access

Raffaella Riva (ed), *Ecomuseums and cultural landscapes. State of the art and future prospects*, December 2017.

Daniele Fanzini, Andrea Tartaglia, Raffaella Riva (eds), *Project challenges: sustainable development and urban resilience*, December 2019.

Associazione culturale Urban Curator Tecnologia Architettura Territorio (ed), *Una strategia per il sud-est di Milano. L'hub di Rogoredo. Progetti, operatori, infrastrutture e valorizzazione ambientale*, February 2020.

Elena Mussinelli, Andrea Tartaglia (eds), *Nodi infrastrutturali e rigenerazione urbana. Stazioni, spazio pubblico, qualità ambientale*, October 2020.

Massimo Lauria, Elena Mussinelli, Fabrizio Tucci (eds), *Producing Project*, November 2020.

Mario Losasso, Maria Teresa Lucarelli, Marina Rigillo, Renata Valente (eds), *Adattarsi al clima che cambia. Innovare la conoscenza per il progetto ambientale / Adapting to the Changing Climate. Knowledge Innovation for Environmental Design*, December 2020.

La programmazione delle grandi trasformazioni urbane è per le città un atto strategico che richiede una visione in grado di confrontarsi con sfide di scala sovralocale, ma anche di rispondere alla domanda con soluzioni che ricadano nel modello contemporaneo della città resiliente.

In questa ottica l'area di Porto di Mare a Milano è un caso emblematico della gestione delle aree di trasformazione da parte della pubblica amministrazione, evidenziando opportunità legate alla valorizzazione delle risorse locali, anche di carattere culturale e progettuale.

Questo testo è un contributo al dibattito sulla rigenerazione dei sistemi urbani, individuando nelle funzioni a carattere sportivo un'occasione per innescare sinergie tra domanda sociale ed esigenze di sostenibilità economica degli interventi. In particolare l'esigenza di Milano di dotarsi di un Centro natatorio idoneo per le manifestazioni di livello nazionale e internazionale e, nel contempo, assolvere al deficit che i praticanti di questi sport riscontrano, trova risposta nelle ipotesi progettuali avanzate.

Con questa pubblicazione si vuole sottolineare l'importanza di una forte regia pubblica nell'individuare le funzioni strategiche per la trasformazione della città all'interno di un più ampio territorio metropolitano.

Paolo Debiaggi, *architetto e progettista.*
Professore a contratto in Environmental Technology al Politecnico di Milano.
Appassionato nuotatore master.

Andrea Tartaglia, *professore associato di Tecnologia dell'Architettura al Politecnico di Milano.*

The planning of major urban transformations is a strategic act for cities that requires a vision capable of dealing with challenges of a super-local scale, but also of responding to demand with solutions that fall within the contemporary model of the resilient city.

From this perspective, the "Porto di Mare" area in Milan is an emblematic case of the management of transformation areas by the public administration, highlighting opportunities related to the enhancement of local resources, including those of a cultural and design nature.

This text is a contribution to the debate on the regeneration of urban systems, identifying sporting functions as an opportunity to trigger synergies between social demand and the need for economic sustainability of the interventions. In particular, the need of Milan to equip itself with a swimming center suitable for national and international events and, at the same time, to meet the deficit that practitioners of these sports encounter, finds an answer in the design hypotheses proposed.

This publication wants to underline the importance of a strong public guidance in identifying the strategic functions for the transformation of the city within a wider metropolitan area.

Paolo Debiaggi, architect and designer.
Adjunct Professor in Environmental Technology at Politecnico di Milano.
Passionate swimming master.

Andrea Tartaglia, Associate Professor of Architectural Technology at Politecnico di Milano.