

“...and they both listened to the water,
that for them was not water at all,
but the voice of life,
of what exists,
and of what eternally becomes.”

Hermann Hesse

Nel variegato panorama dei "fontanieri" Delta Engineering a pieno titolo si può definire innovatrice e precursore in Italia di un trend che invece è ormai consolidato in numerosi paesi occidentali quali Francia, Spagna, Inghilterra, Stati Uniti, ecc..

L'azienda si sta infatti imponendo in questo particolare mercato, introducendo la figura di water consultant, supportata da un ufficio tecnico altamente specializzato, quale fondamentale elemento di sviluppo di qualsiasi progetto riguardante un'architettura d'acqua. Dopo avere per lungo tempo coltivato una tradizione di "fontanieri" che nel 6 -'700 consentì la realizzazione di fontane come quelle di Tivoli, Villa d'Este ecc., per varie ragioni questa italica specifica abilità si era progressivamente spenta nel corso dell'8 -'900.

Grazie ad una rinnovata sensibilità architettonica ad opera dei maggiori architetti contemporanei si è riannodato un filo che sembrava irrimediabilmente smarrito.

Quanto era sopravvissuto di questa memoria si palesava in una eterogenea compagine di aziende commerciali votate alla distribuzione di prodotti e alcuni artigiani che esercitavano con passione ma pochi mezzi la loro abilità.

Quella intrapresa da Delta Engineering è una piccola rivoluzione culturale.

Non più venditori o installatori di componenti, ma specialisti anzitutto nella ideazione e realizzazione degli effetti d'acqua richiesti dai nostri clienti.

Delta Engineering cerca cioè di far rivivere la cultura dell'acqua proponendo gli standard qualitativi di eccellenza che ci appartenevano. Mediando la tradizione italiana di arte e design con le nuove tecnologie importate dagli Stati Uniti è iniziata la produzione di fontane non più monumentali e statiche, bensì di veri e propri teatri d'acqua in grado di generare una interazione con il pubblico che ne fruisce e l'ambiente in cui sono inseriti. Il primo grandioso risultato di tale impegno è quanto realizzato su progetto dell'architetto Carlo Fucini all'interno della Reggia di Venaria Reale.

Questo volume rappresenta un case history nel quale Delta Engineering, ripercorrendo la storia di questa fontana dalla genesi del progetto alla sua realizzazione, illustra i vari gradi di consulenza che è in grado di offrire.

Within the diversified scene of "fountain making" Delta Engineering is a company that can certainly be defined as innovating, preceding in Italy a trend which is already settled in various Western countries such as France, Spain, England, United States, etc.

Our company is actually imposing its presence on this peculiar market, introducing the water consultant as a key figure in the development of each project concerning water architectures. In this area also the water feature specialist find its role, with the back up of a highly specialised technical office.

After a long time of carrying on a tradition of "fountain making" which over the 16th and 17th centuries allowed the creation of fountains such as those of Tivoli, Villa d'Este, etc., for various reasons this Italian specific skill was gradually turned off during 19th – 20th centuries.

Thanks to a renewed architectural sensitivity developed by the major contemporary architects, a thread that seemed hopelessly lost has been picked up again.

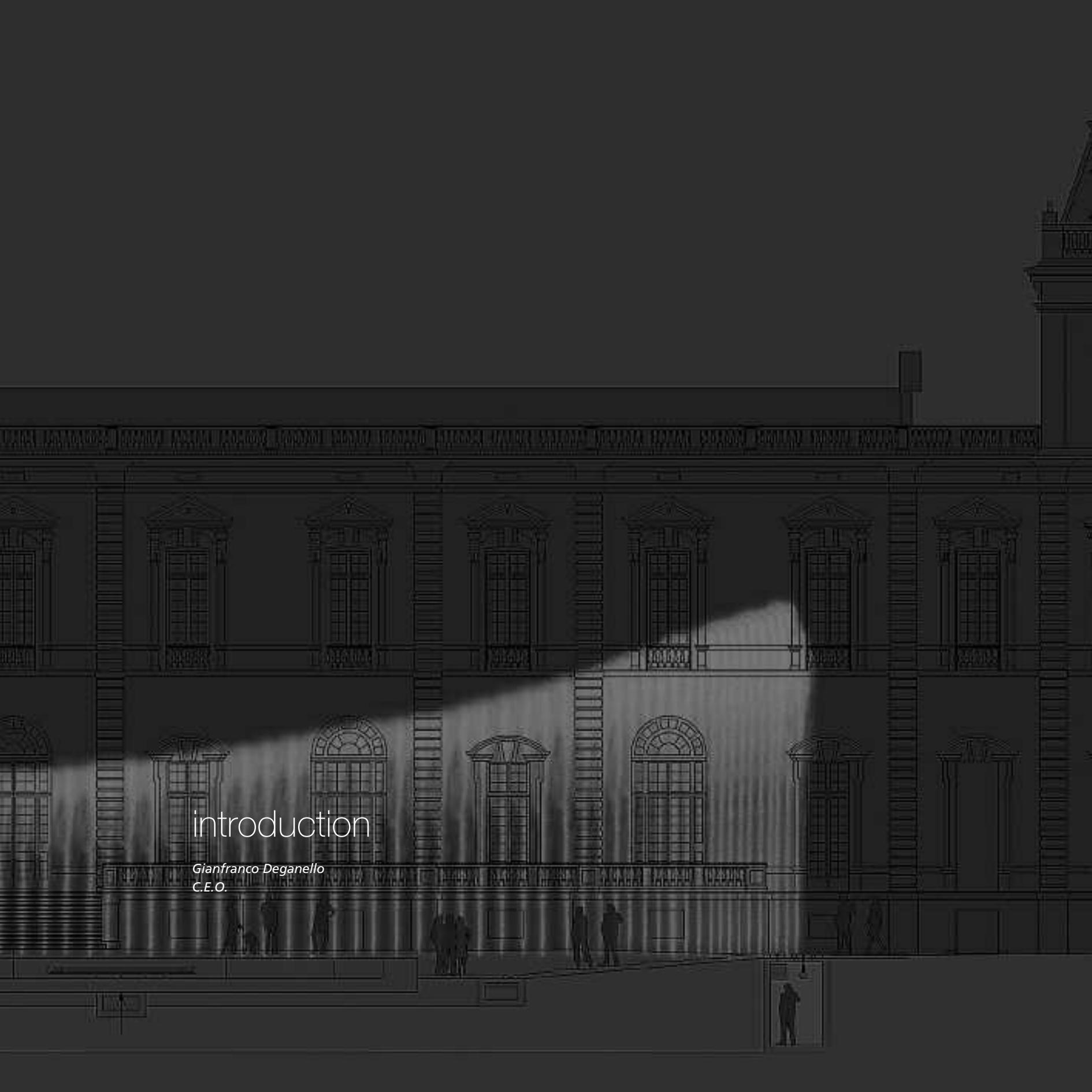
What had survived of this tradition used to appear in a heterogeneous aggregate of commercial companies aiming at the distribution of products and a few craftsmen who exercised their ability with passion but without many means.

What Delta Engineering has undertaken is a small cultural revolution.

No more sellers or installers of components, but, first of all, experts in designing and implementing the water effects required by our customers.

Delta Engineering tries to come back to the water culture proposing the quality standards of excellence that belonged to us. Mediating the Italian tradition of art and design with new technologies imported from the USA we started the production of real water theatres that are no more monumental and static, but able to create an interaction with the public that enjoys them and the environment. The first great result of such commitment is the creation of the one designed by the architect Carlo Fucini within the Royal Palace of Venaria Reale

This volume is a case history in which Delta Engineering, retracing the story of this fountain from the genesis of the project to its implementation, illustrates the consulting services that is able to offer.



introduction

*Gianfranco Deganello
C.E.O.*

schematic design phase

- 1.1. Concept Development Workshop
- 1.2. Budgeting
- 1.3. Servicing
- 1.4. Preliminary Division of Responsibility Matrix
- 1.5. Testing Recommendations
- 1.6. General Recommendations
- 1.7. Final Schematic Design (Sd) Presentation

sd 01

design development

- 2.1. Applications Testing
- 2.2. General CAD Drawings
- 2.3. Schematic Diagramming
- 2.4. Equipment Room
- 2.5. Components
- 2.6. Costs
- 2.7. Specifications

dd 02



tender/bid documents

- 3.1. Water Feature Documents
- 3.2. Specifications
- 3.3. Component List
- 3.4. Construction Costs

td 03

construction

- 4.1. Bid Phase Assistance
- 4.2. Technical Review
- 4.3. Construction Phase
- 4.4. Water Feature Commissioning Method Statement
- 4.5. Digging and circuits setting
- 4.6. Grid implementation on flooring
- 4.7. Equipment installation
- 4.8. Programming and preliminary testing
- 4.9. Final Testing

ch 04

commissioning

- 5.1. Choreography and programming
- 5.2. Training
- 5.3. Final audit
- 5.4. Final review of all OEM manuals and as built documentation
- 5.5. Maintenance

cm 05





- 1.1.** Concept Development Workshop
- 1.2.** Budgeting
- 1.3.** Servicing
- 1.4.** Preliminary Division of Responsibility Matrix
- 1.5.** Testing Recommendations
- 1.6.** General Recommendations
- 1.7.** Final Schematic Design (Sd) Presentation

schematic design phase

sd
01

01



sd



PREMESSA

Il Rinvenimento

a presenza di una fontana non rappresenta un esercizio gratuito di abbellimento decorativo, ma da sempre porta con sé una carica simbolica che si è evoluta con il succedersi dei progressi tecnologici e sociali delle culture che vi si sono confrontate. Numerose sono le testimonianze nel corso dei secoli e dei millenni sull'utilizzo dell'acqua come forma d'arte o rappresentazione di significati religiosi: dagli antichi giardini orientali concepiti come armonia perfetta tra uomo e mondo, passando attraverso l'ingegneria idraulica dell'antica Roma e di Villa Adriana, Ercolano e Pompei, senza dimenticare la Spagna dei Mori e dei cortili ombrosi dell'Alhambra di Granada, per arrivare al Grand Siecle del giardino francese.

Le Regge e i giardini di corte a partire dalla fine del XVI secolo diventano luogo di sperimentazione e di innovazione, dove le fontane permeano di nuova vitalità la statica concezione scultorea dei giardini all'italiana. In occasione dei fastosi ricevimenti di corte le fontane delle regge francesi costituivano una sontuosa scenografia e, come in un teatro, raccontavano l'allegoria di qualche scena mitologica o della vita di corte.

Al genio di una famiglia di idraulici fiorentini, i Francini, si devono le fontane di Versailles, elementi pregnanti del nuovo concetto di giardino, che non è più una semplice estensione del palazzo, bensì la parte predominante del complesso.

Non è un caso, quindi, che anche presso la Reggia Sabauda di Venaria la magnificenza degli edifici sia accompagnata dalla significativa presenza dell'antica Fontana del Cervo: essa rappresenta una scena di caccia e incarna perfettamente il *genius loci* del contesto in cui si colloca, l'arte venatoria appunto. Il progetto di valorizzazione della fontana ha perseguito da una parte la conservazione del manufatto archeologico, dall'altra una nuova fruibilità mediante la reinterpretazione in chiave moderna delle potenzialità espressive dei giochi d'acqua.

L'attore principale di questa rappresentazione teatrale è proprio l'acqua, che nelle sue varie espressioni in funzione contemplativa, ludica e ornamentale contagia il pubblico con la sua energia, trasmettendo ai sensi la percezione di alcune delle sue connotazioni intrinseche, quali la plasticità, il movimento e il suono.

PRELIMINARY REMARKS

The Discover

The presence of a fountain is not an free exercise of decorative ornament, but it always brings with itself a symbolic charge evolving with the succession of technological and social progress of the cultures it has dealt with.

There are several proofs over centuries and millenniums about the water being used as a form of art or as a representation of religious symbols from the ancient Eastern gardens designed to be the perfect harmony between humans and the world, through the hydraulic engineering of the Ancient Rome and Villa Adriana, Herculaneum and Pompeii, not to forget the Spain of the Moors and the shady courtyards of the Alhambra in Granada, up to the Grand Siecle of French gardens.

Starting from the end of the 16th century, Royal Palaces and gardens become places for experimentation and innovation, where fountains permeate of new vitality the static sculptural conception of Italian gardens. During the magnificent court receptions, the fountains of the French palaces represented a sumptuous scenery and, as in a theatre, told the allegory of some mythological scene or court life.

It is thanks to the genius of a family of Florentine plumbers, the Francini, that the fountains of Versailles exist, they are pregnant elements of the new concept of garden, which is not a simple extension of the palace any more, but becomes the predominant part of the complex.

*It is not a case, therefore, that even at the Venaria's Savoy Palace the magnificence of the buildings matches the significant presence of the ancient Deer Fountain: it represents a hunting scene and perfectly embodies the *genius loci* of the context in which it takes its place, and precisely the hunting art. The fountain enhancement project has pursued on one hand the preservation of the archaeological simple structure and, on the other hand, a new kind of use by reinterpreting the expressive potential of water tricks in a modern way.*

The main character of this play is water, which, in its various expressions with a contemplative, playful and ornamental role, infects the viewers with its energy, conveying to our senses the perception of some of its intrinsic connotations, such as plasticity, movement and sound.

schematic design phase

1.1. concept development workshop

01



17th century facade



sd



CENNI STORICI

La Venaria Reale

u il Duca di Savoia Carlo Emanuele II a volere una nuova residenza di piacere e di caccia" per completare la Corona di Delizie delle corti sabaude intorno a Torino. Tra il 1660 e il 1675 circa, Amedeo di Castellamonte, a cui era stato affidato il progetto, realizza la Reggia di Diana. Nel 1716 Filippo Juvarra inaugura i lavori di ampliamento che si protraggono fino alla seconda metà del Settecento. Successivamente il dominio francese segna il declino del complesso che, con la restaurazione viene addirittura adibito a caserma militare. Il suo oblio cessa nel 1997 con l'inizio dei lavori di ristrutturazione, che lo rendono ancora oggi il più grande cantiere di restauro d'Europa. L'intero complesso rappresenta un unicum ambientale ed architettonico che racchiude il Borgo Antico, la Reggia, i Giardini e il Parco della Mandria; 150.000 mq di superficie totale edificata, 80 ettari di giardini, 5.000 mq. di affreschi.

The Duke Carlo Emanuele II of Savoy was the one wanting a new "residence of pleasure and hunting" to complete the Crown of Delights of the Savoy courts around Turin. Between 1660 and the 1675 approximately, Amedeo di Castellamonte, to whom the project was commissioned, builds the so-called Palace of Diana. In 1716 Filippo Juvarra launches the extension works which go on up to the second half of 18th century. Later, the French domain marks the decline of the complex that, after its restoration is even used as a military barracks. Its oblivion ends in 1997 with the start of the restoration works, which still today make it the largest restoration site in Europe. The entire complex is an environmental and architectural unicum that encloses the Borgo Antico, the Palace, the Gardens and the Mandria Park; a total of 150.000 m² of built area, 80 hectares of gardens, 5.000 m² of frescos.

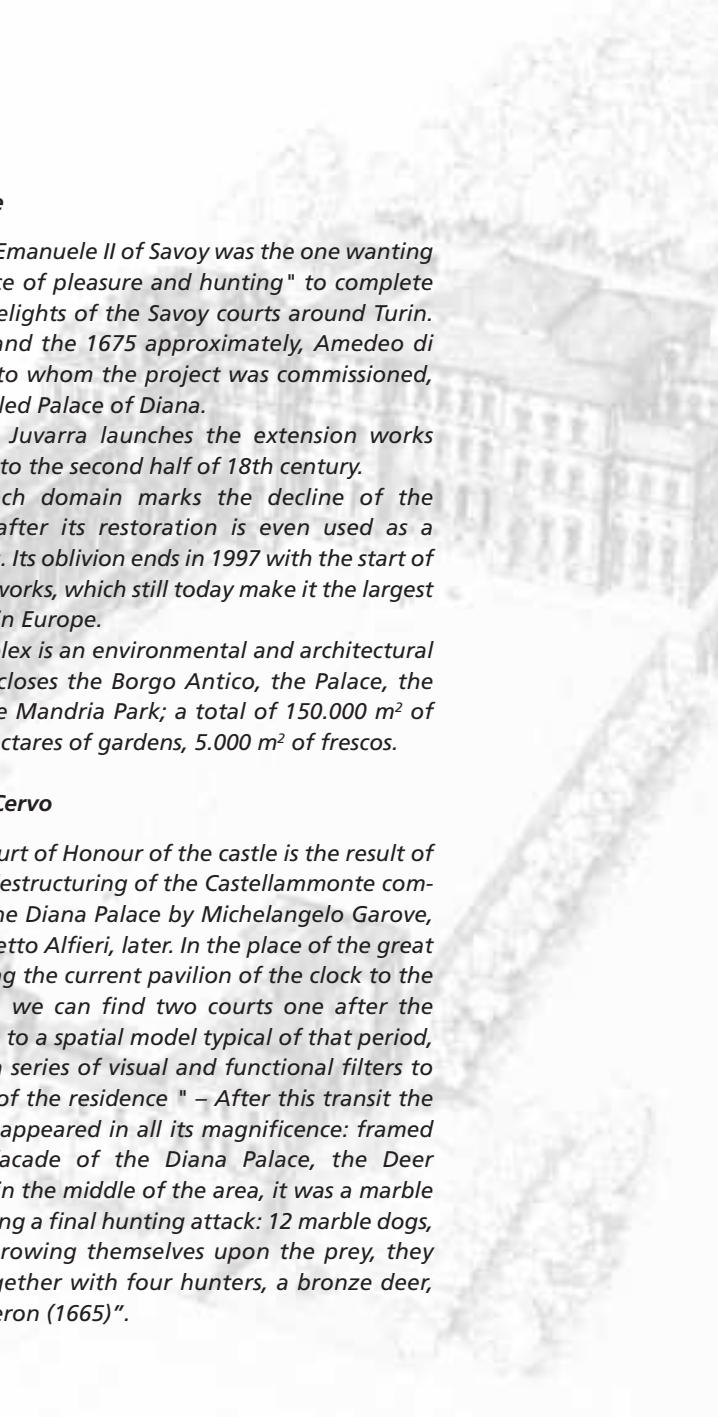
La Fontana del Cervo

"L'attuale Corte d'Onore del Castello è il risultato incompleto della destrutturazione dell'impianto Castellamontiano (1659) della Reggia di Diana avvenuta per opera di Michelangelo Garove, prima, e di Benedetto Alfieri, poi. In luogo della grande spianata che congiunge l'attuale padiglione dell'orologio alla loggia di ingresso si trovano in sequenza due corti, secondo un modello spaziale tipico del periodo, che alla diretta visibilità della residenza preferiva una serie di filtri visivi e funzionali" – "Superato il passaggio il Gran Cortile si manifestava in tutta la sua magnificenza: inquadrata dalla grande facciata della Reggia di Diana, al centro dello spazio sorgeva la Fontana del Cervo, scena marmorea rappresentante l'attacco finale della caccia: dodici cani in marmo, raffigurati nell'atto di lanciarsi sulla preda, circondavano, insieme a quattro cacciatori, il cervo bronzeo, opera del Boucheron (1665)"

"The current Court of Honour of the castle is the result of an incomplete destructuring of the Castellamonte complex (1659) of the Diana Palace by Michelangelo Garove, first, and Benedetto Alfieri, later. In the place of the great esplanade joining the current pavilion of the clock to the entrance loggia we can find two courts one after the other, according to a spatial model typical of that period, that preferred a series of visual and functional filters to the direct view of the residence" – After this transit the large courtyard appeared in all its magnificence: framed by the large facade of the Diana Palace, the Deer Fountain stood in the middle of the area, it was a marble scene representing a final hunting attack: 12 marble dogs, in the act of throwing themselves upon the prey, they surrounded, together with four hunters, a bronze deer, made by Boucheron (1665)".

HISTORY

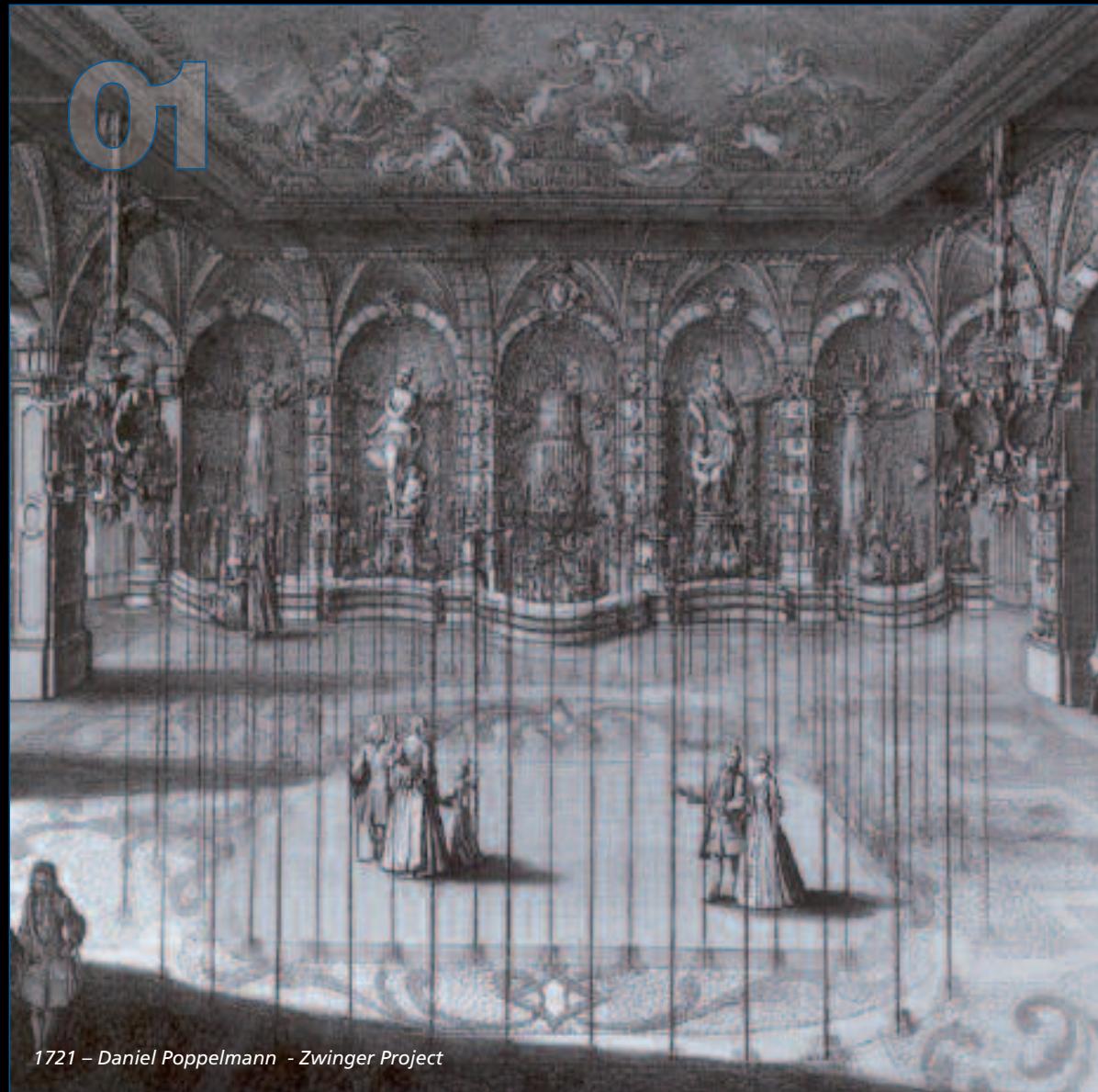
La Venaria Reale



schematic design phase

1.1. concept development workshop

01



1721 – Daniel Pöppelmann - Zwinger Project



sd



L'IDEA

Il progetto di Carlo Fucini per la realizzazione di una Fontana nella Reggia di Venaria Reale.

Il Teatro d'Acqua

THE IDEA

*The project by Carlo Fucini for the implementation of a Fountain at the Palace of Venaria Reale.
The Water Theatre*

Durante i lavori di ristrutturazione della Corte d'Onore della Reggia, nell'estate del 2006, è stata messa in luce l'antica Fontana del Cervo di epoca seicentesca.

La Direzione del Progetto La Venaria Reale e la Soprintendenza ai Beni Architettonici e Paesaggistici hanno accolto favorevolmente la proposta progettuale dell'architetto Carlo Fucini dandone corso con il restauro del manufatto e con l'obiettivo di restituire centralità al luogo integrando l'antica fontana in un importante progetto che avrebbe avuto come fulcro una fontana contemporanea, di grandi dimensioni, tecnologicamente avanzata e più consona agli usi futuri del cortile, quale baricentro del complesso architettonico monumentale della Reggia di Venaria che la fine dei restauri stava finalmente disvelando, unico, imponente e regale.

Già nel XVIII secolo, nel solco della tradizione rinascimen-

tale e barocca, l'architetto tedesco Mattaus Daniel Popelmann familiarizzò con le ingegnose opere idrauliche della sua epoca durante viaggi in Italia ed in Francia e applicò le sue conoscenze al progetto per lo Zwinger, il palazzo reale di Augusto il Forte di Sassonia a Dresda, dove l'acqua in movimento è ovunque parte integrante del progetto. Una stampa datata 1721 documenta la nuovissima grotta da lui progettata. La veduta mostra i visitatori della corte rinchiusi tra le pareti formate da getti verticali d'acqua, simili a sbarre sottili che salgono e scendono, permettendo alle persone di uscire senza bagnarsi. Purtroppo questa fontana non esiste più e c'è scarsa documentazione su come furono creati i giochi d'acqua. Rifacendosi a tale suggestione nella Reggia di Ve-

naria, lungo il perimetro esterno della vasca è stata creata un'ampia zona di rispetto, di forma circolare, costituita da una doppia corona di lastre in pietra, modellate secondo uno schema radiale, che assume come centro del tracciamento il baricentro della vasca esistente.

During the restoration works of the Court of Honour of the Royal Palace, in the summer of 2006, the ancient 17th-century Deer Fountain was brought to light.

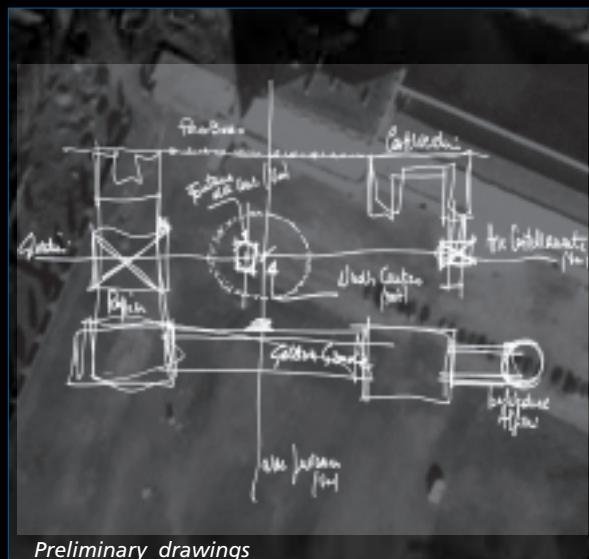
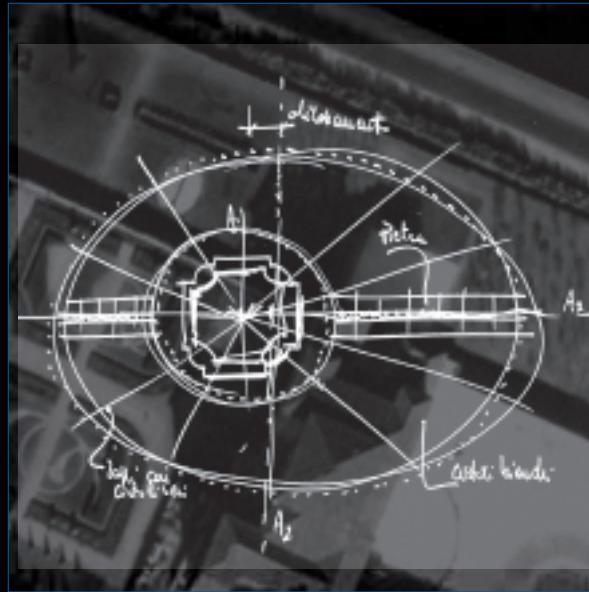
The direction of the Venaria Reale project and the Soprintendenza to Architectural and Landscape Heritage positively welcomed the design project of the architect Carlo Fucini, starting the restoration of the simple structure, with the aim of giving back its centrality to the site by integrating the ancient fountain in an important project that would have had as its core a contemporary, large and technologically advanced fountain, that would have been more in line with the future use of the court, as a centre of gravity of the monumental architectural complex of the Venaria's Royal Palace, which was being revealed in all its uniqueness, magnificence and grandeur by the completion of the restoration.

Even in the 18th century, on the wake of the Renaissance and Baroque tradition, the German architect Mattaus Daniel Poppelmann familiarised with the clever hydraulic works of his time during several journeys to Italy and France and applied his skills to the project of the Zwinger, the Royal Palace of Augustus the Strong of Saxony in Dresden, where motion water is an integral part of the project everywhere. A print dated 1721 documents the brand-new cave he designed. The view show the visitors of the Court being locked up in walls formed by vertical water jets, likewise thin bars that rise and fall, allowing people to exit without getting wet. Unfortunately this fountain doesn't exist any more and there is little documentation on how the water tricks were created.

At the Palace of Venaria Reale, along the perimeter of the basin a large respect zone was created, it is circular and consists of a double crown of slabs of stone, modelled according to a radial scheme, which takes the centre of gravity of the existing basin as the centre of the layout.

schematic design phase

1.1. concept development workshop



Preliminary drawings



01



sd

Una seconda corona in lastre di pietra, di forma ellittica e molto più ampia della prima corona circolare, circoscrive l'antica Fontana del Cervo e definisce il perimetro del Teatro d'Acqua. L'ellisse è costruita su un asse maggiore

allineato con i punti che collegano l'ingresso aulico della Sala di Diana a Ovest con l'arco centrale della Torre dell'Orologio a Est, noto come "asse seicentesco" perché originò l'orientamento delle architetture più antiche della Residenza Reale.

L'asse minore dell'ellisse è invece tracciato ortogonalmente al maggiore ed è allineato sull'ingresso della Galleria Grande (detta di Diana).

L'incrocio dei due assi definisce il centro della nuova grande fontana, riconciliando di fatto quell'allineamento ideale, perduto nei secoli in seguito al succedersi continuo di demolizioni e ricostruzioni.

Il disegno illustra una suddivisione dell'ellisse in 192 lastre di pietra sagomate secondo uno schema radiale, sotto le quali sono alloggiati gli ugelli ed il relativo sistema di illuminazione scenografica che danno vita al Teatro d'Acqua.

E' importante osservare che i resti dell'antica fontana sono situati al di sotto della attuale linea di campagna del cortile. Pertanto nella ricostruzione del piano di pavimentazione si è tenuto conto di questo come di altri elementi cardine che definiscono le quote altimetriche obbligate e le pendenze differenziali del cortile, quali i vari accessi agli edifici, le caditoie di smaltimento delle acque piovane, il sistema di drenaggio, quello fognario, i locali tecnici interrati ed altro.

L'intero invaso è realizzato in ciottoli, richiamando la pavimentazione originaria della fontana, suddiviso in quadranti e segnato da 12 raggi, di differente lunghezza, anch'essi realizzati in ciottoli ma di differente cromia.

Sull'asse maggiore dell'ellisse sono infine posizionati due camminamenti in lastre di pietra, disposte a formare dei gradoni di limitata pendenza al fine di favorire l'accesso alla parte bassa dell'invaso da parte dei meno abili o semplicemente per chi preferirà questo percorso a quello sui ciottoli.

A second crown of slabs of stone having a wider elliptical shape than the previous circular crown encloses the ancient Deer Fountain and defines the perimeter of the Water Theatre.

The ellipse is built on a major axis aligned with the points that connect the aulic entrance of the Diana's room on the western side to the central arc of the Clock Tower on the eastern side, which is known as the "seventeenth-century axis" because originated the orientation of the most ancient architectures of the Royal Palace.

The minor axis is traced at right angles to the major axis and it is in line with the entrance of the Great Gallery (the so-called Diana's).

The intersection of the two axis defines the centre of the new big mountain, actually reconciling that ideal alignment that was lost over centuries as a result of the continuous succession of demolitions and rebuilding.

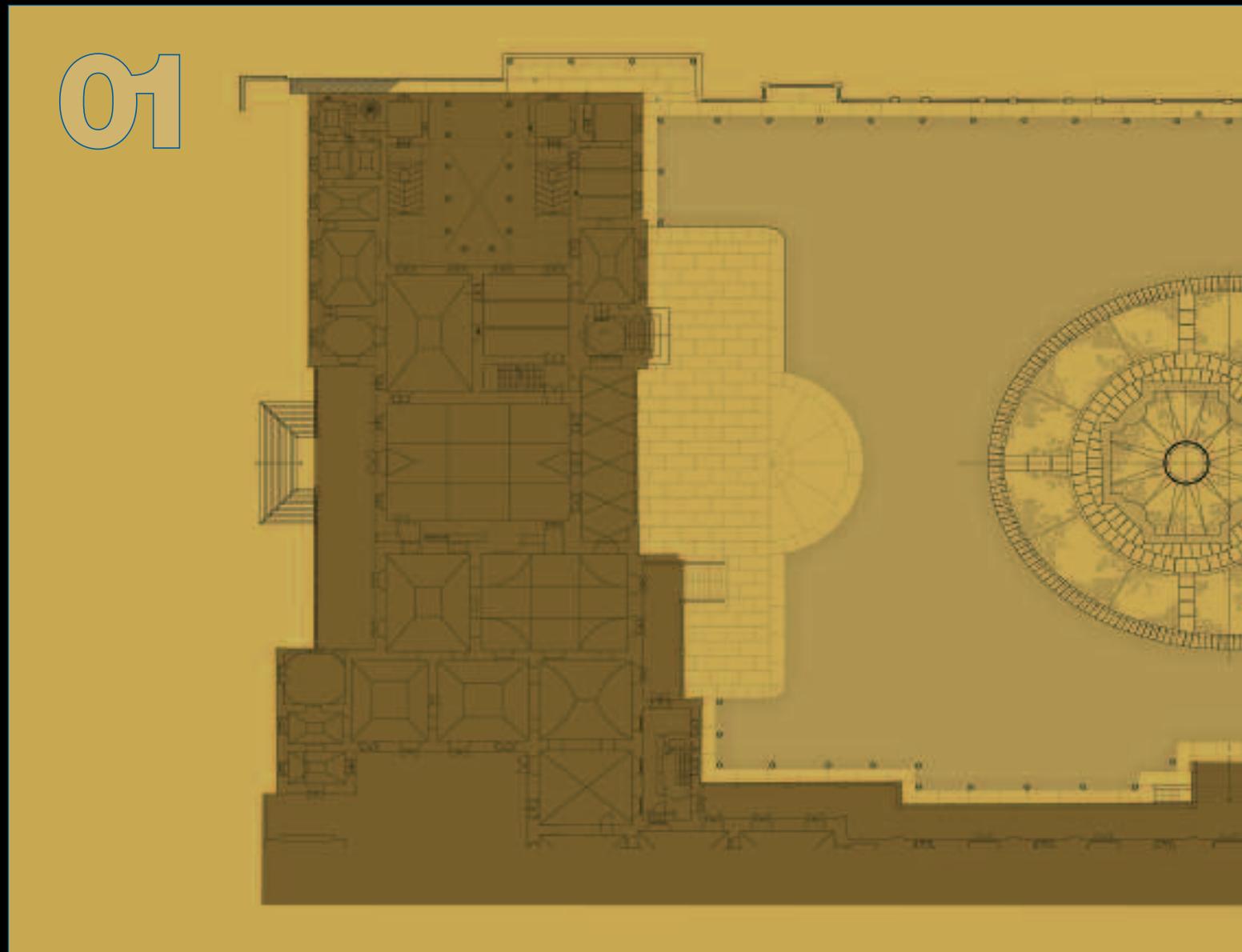
The drawing shows a subdivision of the ellipse into 192 slabs of stone shaped according to a radial scheme, under which the nozzles and the spectacular lighting system is placed, giving life to the Water Theatre.

It is important to notice that the ruins of the ancient fountain are below the current countryside line of the court. Therefore in rebuilding the flooring plan they took into account this and other key elements that set the fixed heights and the differential slopes of the court, such as the different building entrances, the soakaways for rainwater disposal, the drainage and sewerage systems, the underground equipment rooms, etc.

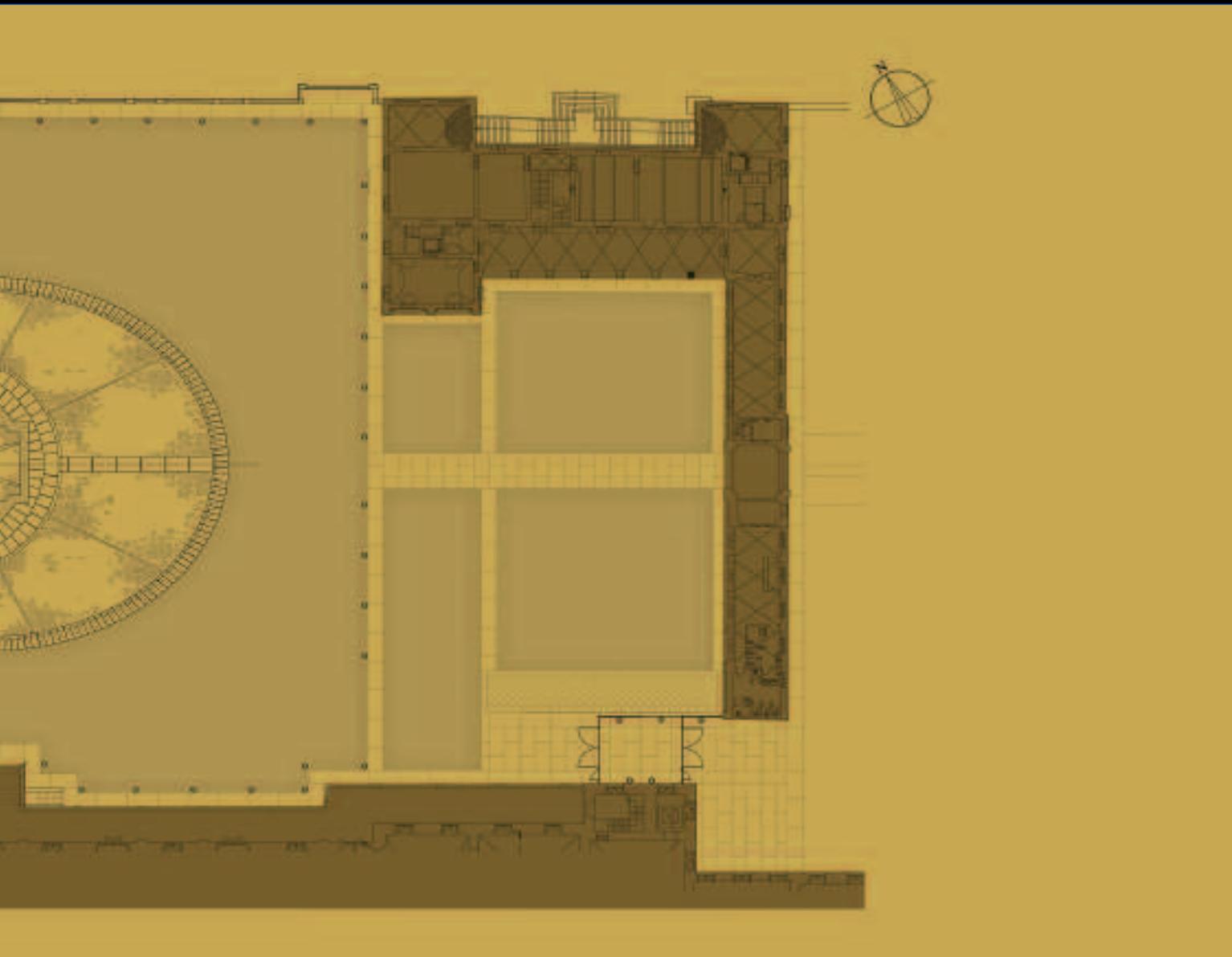
The whole filling area is made of cobblestones, reminding of the original flooring of the fountain, it is divided into quadrants and marked by 12 rays of different lengths, that are also made of cobblestones but in different shade of colour.

Last, on the major axis there are two side walkways of slabs of stone, arranged to form big steps of a limited slope in order to allow the access to the lower part of the filling area to less-able people or simply to those who would prefer this solution to the cabblestones.

01



sd



schematic design phase

1.1. concept development workshop

01



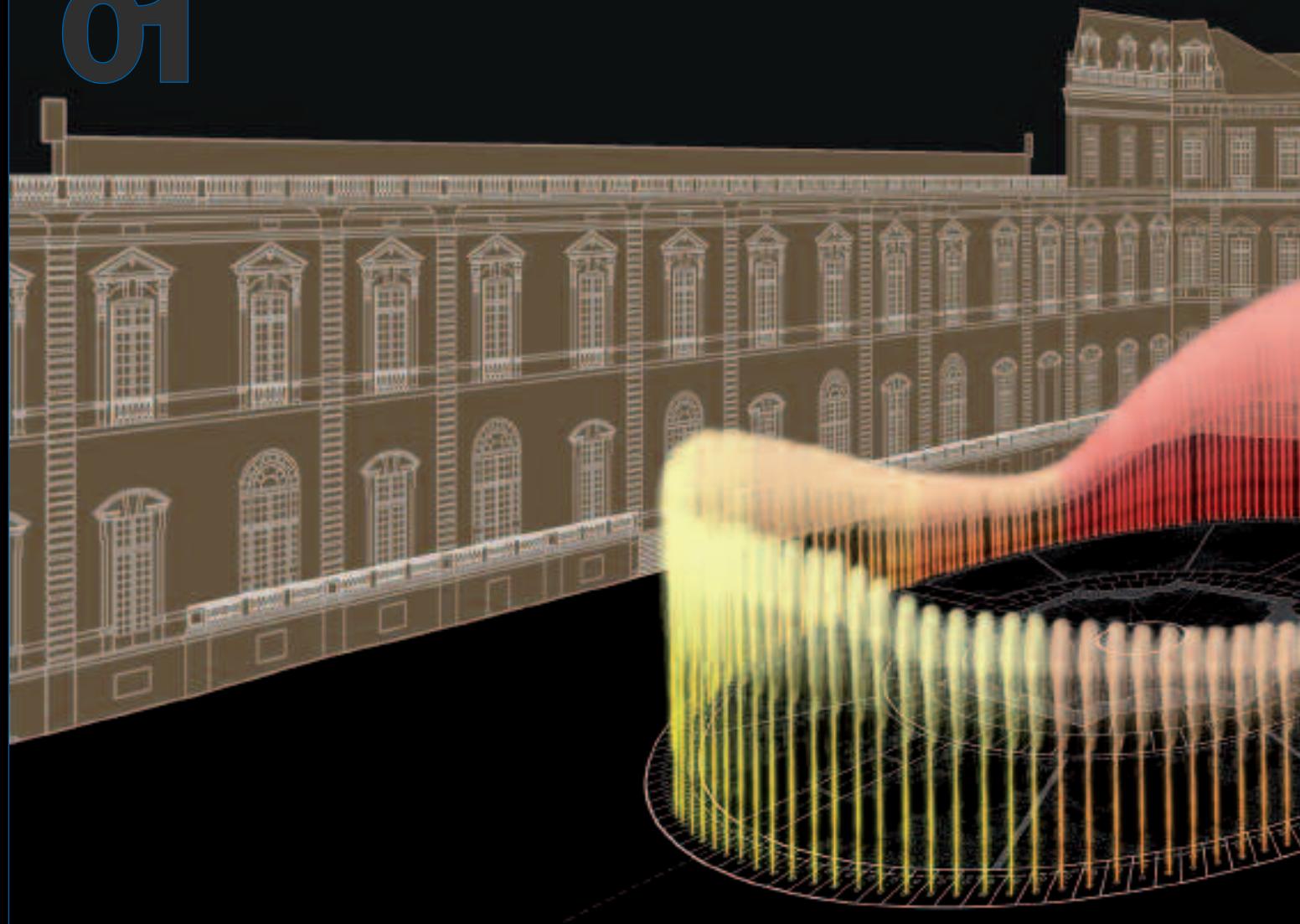
sd



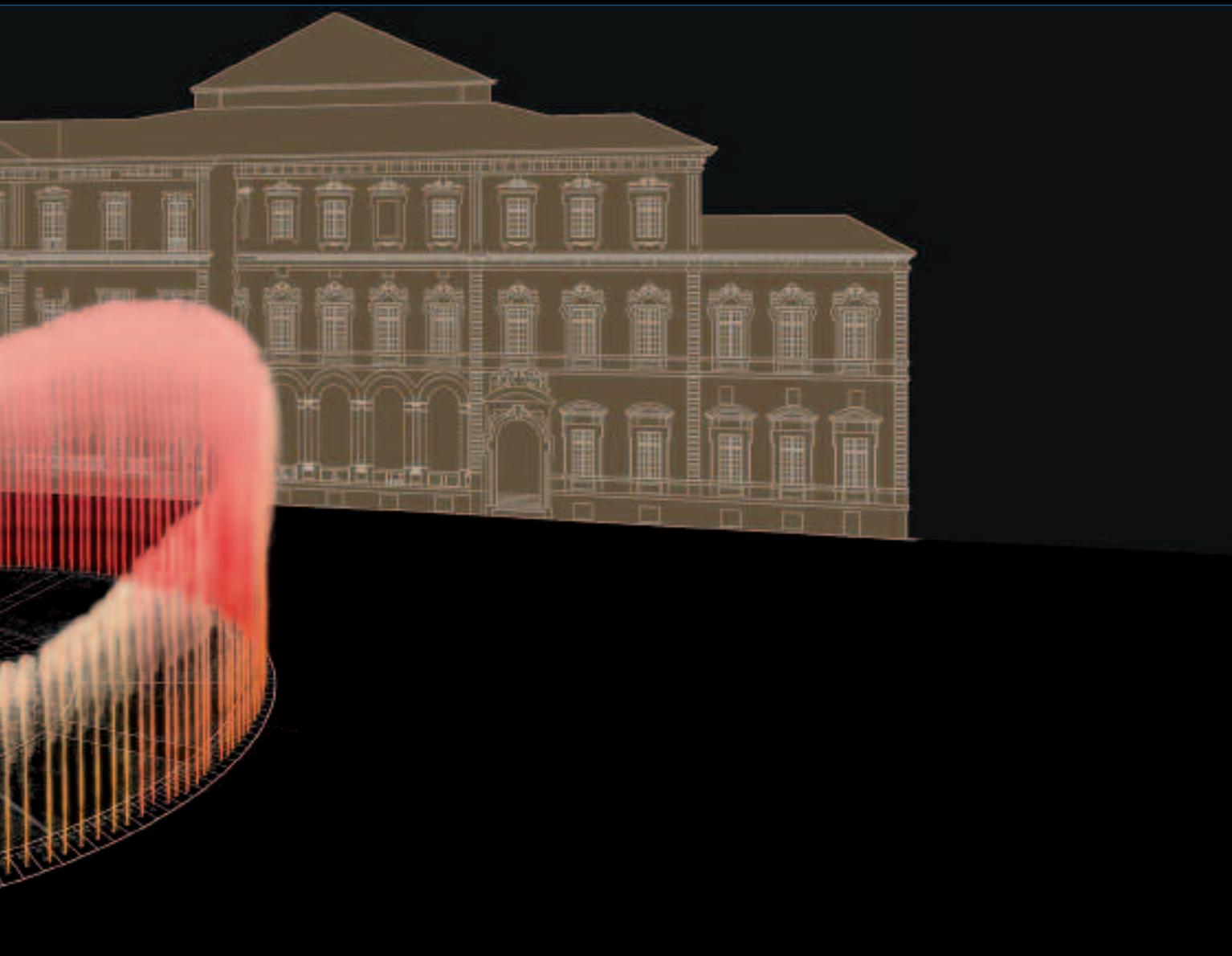
schematic design phase

1.1. concept development workshop

어



sd



schematic design phase

1.1. concept development workshop

01



Interactive Water Feature



sd

TECNOLOGIA E ARCHITETTURA

Dalle scelte architettoniche alle soluzioni tecnologiche

I progetto guida architettonico ha previsto in primo luogo la realizzazione di una doppia corona di lastre in pietra di forma circolare per circoscrivere la vasca esistente, mentre una seconda corona di forma ellittica esterna alla prima definisce il perimetro del Teatro d'acqua.

Il numero complessivo degli ugelli è pari a 96, disposti in modo alternato rispetto alle lastre in pietra e, come richiesto dal bando di gara, raggiungono un'altezza massima di 9 metri.

Visto il rapporto di scala con gli edifici circostanti e l'estensione della Corte d'Onore, si è scelto di rapportare dimensionalmente i giochi d'acqua sia per numero che per altezza; una scelta meno coraggiosa che avesse optato per soluzioni meno appariscenti, si sarebbe sicuramente scontrata con il gigantismo della Reggia e ne sarebbe stata fagocitata. Al contrario, la soluzione progettuale realizzata è diventata essa stessa il baricentro che regge l'equilibrio dei vari corpi di fabbrica e ne costituisce il punto focale.

Il dispositivo choreoswitch

Come in una danza, numerose sono le coreografie ricreate dal movimento sequenziale ed interattivo degli zampilli che escono dalla pavimentazione. Il know-how tecnologico posseduto da Delta Engineering ha consentito di soddisfare le richieste del bando di gara, cioè di modulare i giochi d'acqua secondo sequenze prestabilite o casuali gestite da un software, ricreando un movimento sinusoidale a diverse altezze, oppure secondo geometrie statiche e simmetriche.

Le caratteristiche del particolare dispositivo denominato "choreoswitch" permettono di ottenere non solo la modulazione altimetrica sequenziale, ma anche di "giocare" con l'acqua, spezzando di volta in volta l'esile siluetta degli zampilli in raffiche di segmenti di varia forma che vengono indirizzati verso il cielo.

ARCHITECTURE AND TECHNOLOGY

From architectural choices to technological solutions

The architectural guide-project in the first place has provided for the implementation of a double crown of slabs of stone in circular disposition to enclose the existing basin, while a second crown of elliptical shape external to the first defines the perimeter of the Water Theatre.

The total number of the nozzles is 96, they are arranged alternating the slabs of stone and, as required by the call for tenders, they reach maximum height of 9 metres.

Considering the ratio between the surrounding buildings and the extension of the Court of Honour, the choice was to refer the water tricks in a dimensional way both for number and for height; a less courageous choice opting for less striking solutions would have certainly collide with the stature of the Royal Palace and it would have been taken over. On the contrary, the design solution that has been carried out has become itself the centre of gravity that supports the balance of the various bodies of the building and it is their focal point.

The choreoswitch device

As in a dance, various choreographies are created by the interactive and sequential movement of jets coming out from the flooring. The technological know-how of Delta Engineering allowed it to meet the requirements of the call for tenders, that is to modulate the water tricks in fixed or random sequences or random managed by a software, recreating a sinusoidal movement at different heights, or with static and symmetrical patterns.

The features of the particular device which is called "choreoswitch" not only allow the sequential altimetric modulation, but it also makes it possible to "play" with water, breaking from time to time the thin outline of the jets in showers of segments with various shapes that are addressed to the sky.

schematic design phase

1.1. concept development workshop

01



sd

Danza e gioco sono quindi espressioni della capacità dell'acqua di rapportarsi non solo dimensionalmente al luogo fisico in cui si colloca, ma anche di interargire con il pubblico fruitore.

Dance and tricks are therefore expressions of the ability of water to relate to the place where it is located not only in a dimensional way, but also to interact with the audience.

La luce

Una fontana non va vissuta solo di giorno. Va infatti sottolineato come l'illuminazione ne sia il naturale complemento, la valorizza e ne arricchisca l'effetto scenografico; una realizzazione ben illuminata trasforma l'acqua da una massa scura in un caleidoscopio cromatico.

A fountain must not be lived only during the day. Actually, it should be emphasised as enlightenment is its natural complement, it enhance and enrich its spectacular effect; a well-lit installation transforms water from a dark mass into a chromatic kaleidoscope.

Il Teatro d'Acqua realizzato intorno alla Fontana del Cervo viene supportato da un impianto illuminotecnico basato sulle nuove tecnologie, quali i LED RGB, in grado di fare assumere all'acqua una vasta gamma di colori.

The Water Theatre made around the Deer Fountain is supported by a lighting system based on the new technologies, such as RGB LED, able to make the water take on a wide range of colours.

Ogni ugello è attrezzato con un corpo illuminante in grado di rischiarare lo zampillo fino alla sua sommità.

Each nozzle is equipped with a illuminating body which is able to light up the jet up to its top.

La nebbia

Le soluzioni fin qui descritte sono state ulteriormente valorizzate ed arricchite con l'utilizzo dell'effetto mistscaping, ossia una cortina nebbiosa di altezza limitata che emerge dalla pavimentazione e si colora di mille sfumature tramite la riflessione della luce su questo supporto impalpabile.

The above described solutions have been further enhanced and enriched with the use the mistscaping effect, that is a foggy curtain having limited height, coming out from the flooring and it takes on thousands of shades by the reflection of light on this impalpable support.

La nebbia rappresenta il tramite tra lo spazio vicino e quello lontano anche in senso temporale; essa permette di separare o di unire questi due mondi, svolgendo a volte un ruolo protettivo grazie alla sua capacità di nascondere le cose e di ammantarle di un'atmosfera mistica.

The fog is a connection between the close and far space also in a time sense; it allows the separation or the union of these two worlds, sometimes playing a protective role, thanks to its power of hiding things and enveloping them in a mystic atmosphere.

Gli aromi

Tra i cinque sensi, l'olfatto è quello che ha meno legami con una visione mediata, ragionata del mondo. Mentre tutto ciò che percepiamo con il tatto o con la vista diventa per noi materiale sul quale riflettere per analizzare la realtà che ci circonda, le sensazioni olfattive spesso rimangono in noi solo a livello inconscio, dove non avviene nessun processo di analisi razionale.

Among the five senses, the smell is the one that has less links with a mediate and reasoned vision of the world. While all the things that we perceive by the touch or by the view become for us a material that we use for analyzing the surrounding reality, the olfactory sensations often remain inside us only on an unconscious level, where no rational analysis takes place.

Light

A fountain must not be lived only during the day. Actually, it should be emphasised as enlightenment is its natural complement, it enhance and enrich its spectacular effect; a well-lit installation transforms water from a dark mass into a chromatic kaleidoscope.

The Water Theatre made around the Deer Fountain is supported by a lighting system based on the new technologies, such as RGB LED, able to make the water take on a wide range of colours.

Each nozzle is equipped with a illuminating body which is able to light up the jet up to its top.

Fog

The above described solutions have been further enhanced and enriched with the use the mistscaping effect, that is a foggy curtain having limited height, coming out from the flooring and it takes on thousands of shades by the reflection of light on this impalpable support.

The fog is a connection between the close and far space also in a time sense; it allows the separation or the union of these two worlds, sometimes playing a protective role, thanks to its power of hiding things and enveloping them in a mystic atmosphere.

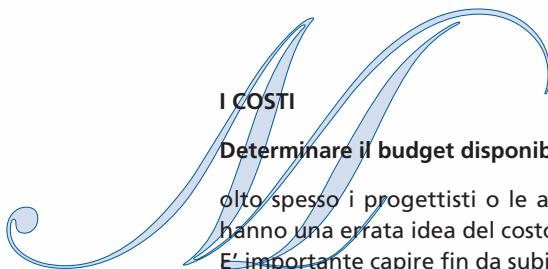
Flavors

Among the five senses, the smell is the one that has less links with a mediate and reasoned vision of the world. While all the things that we perceive by the touch or by the view become for us a material that we use for analyzing the surrounding reality, the olfactory sensations often remain inside us only on an unconscious level, where no rational analysis takes place.

01



sd



Determinare il budget disponibile

oltre spesso i progettisti o le amministrazioni pubbliche hanno una errata idea del costo di una fontana.

E' importante capire fin da subito il tipo di fontana che il cliente sta immaginando e la consistenza delle risorse finanziarie che vengono messe a disposizione. Questo permette di non deludere le aspettative del committente e di non progettare a vuoto soluzioni tanto elaborate e di effetto quanto irrealizzabili per mancanza di fondi.

A volte, ai non addetti ai lavori può sfuggire la complessità degli apparati tecnologici che sottendono il funzionamento di una fontana come la intendiamo al giorno d'oggi; l'idea di un circuito idraulico ed elettrico relativamente semplice, derivato dal concetto classico di fontana, determina una errata stima dei costi.

Una volta chiarito questo aspetto sarà possibile individuare la soluzione con il migliore rapporto risultato estetico/prezzo.

Nel caso del "Teatro d'Acqua" presso la Reggia di Venaria Reale, lo sviluppo del Concept a cura dell'arch. Carlo Fucini ha consentito di individuare in modo chiaro le linee guida essenziali del progetto; conseguentemente è stato possibile fissare il budget di spesa indicato nel bando di gara per un ammontare di complessivi €. 530.400,00.

COSTS

Defining the available budget

Very often designers or public authorities have a wrong idea of the cost of a fountain. It is important to understand from the beginning what type of fountain the customer has in mind, and the financial resources on hand. Which makes it possible not to not the expectations of the contractor and not to design in vain solutions that are as much elaborated and impressive as well as unrealizable due to lack of funds.

Sometimes, "outsiders" may miss the complexity of the technological equipment implied in the working of a fountain in the way we look at it today. The idea of relatively simple plumbing and electrical circuits, derived from a traditional concept of a fountain, defines an incorrect estimate of the costs.

Among the services offered by Delta Engineering there is the customer support in order to find the solution with the best aesthetic result/price ratio.

In the case of the "Water Theatre" at the Royal Palace of Venaria Reale, thanks to the definition of the project basic guidelines, the development of the concept by the architect Carlo Fucini has enabled the Regione Piemonte to define a budget of expenditure as specified in the call for tenders for a total of €. 530.400,00.

01



Interactive Water Feature



sd

REQUISITI GENERALI

Forniture Richieste:

Per garantire le prestazioni descritte nella tabella sono state richieste le seguenti forniture di servizi:

Fornitura Idrica:

Linea derivata dal pubblico acquedotto d. 50 mm

Per garantire il mantenimento del livello dell'acqua nella vasca di compenso e compensarne il consumo causato dall'evaporazione dell'effetto nebbia e degli schizzi.

Fornitura Elettrica:

200 kW di potenza elettrica richiesta (conduttori trifase, neutro e linea di terra)

E' determinata dalla sommatoria delle potenze impegnate da ciascuna componente elettroidraulica e illuminotecnica.

OUTLINE REQUIREMENTS

Required Supply:

In order to ensure the services described in the table, the following services supply have been required:

Water Supply:

Line diverted from the public waterworks – Ø 50 mm.

In order to ensure the maintenance of water levels in the equalization basin and equalize the consumption caused by evaporation, fog effect and squirts.

Power Supply:

200 kW required power (three-phase wire, neutral wire and ground wire)

it is given by the summation of the power used by each electrical-hydraulic and light-engineering component.

OPERATIONAL COSTS

Summary table

Description	Type of effect	° equipment	Unit electrical power absorbed [kW]	Electrical power absorbed H=2m [kW]	Electrical power absorbed H=4m [kW]	Electrical power absorbed H=9m [kW]	Water consuption per hour [m ³ /h]
Motor-driven pumps nozzles	jet height: 9 m.	8	15.5			124.0	
Motor-driven pumps nozzles	jet height: 4 m.	8	3.0		24.0		
Motor-driven pumps nozzles	jet height: 2 m.	8	1.4	11.2			
Motor-driven pumps filtering	filtering	2	6.0	12.0	12.0	12.0	
Lightening bodies	light effect	96	0.034	3.2	3.2	3.2	
Fog pumps	Fog effect	5	1.5	7.5	7.5	7.5	
TOT.				33.9	46.7	146.7	
Water consumption							0.3

schematic design phase

1.3. servicing

DESCRIPTION OF WORK AT WORKSITE	REGIONE PIEMONTE	ARCHITECTURE ENGINEERING	DELTA ENGINEERING FOUNTAIN TECHNICIAN	HYDRAULIC CONSTRUCTION	ELECTRICAL CONTRACTOR SYSTEM ELECTRICIAN	CONSTRUCTORS
1 preliminary idea						
01:01 water theater idea		•				
2 schematic plan						
2.01 constitution of work group	•	•				
2.02 presentation of an image package and the levels of finish	•	•				
2.03 preliminary architectural concepts	•	•				
2.04 process flow diagram			•			
2.05 preliminary mechanical, electrical, structural and architectural planning	•	•				
3 application test						
3.01 water effects simulation test	•					
3.02 lighting and technical effects simulation test	•					
4 development of the plan						
4.01 planning of a water line for the loading system (object of analysis)	•	•				
4.02 planning of electric power feed line to the boards	•	•				
4.03 planning of pluri-stage anemometric control	•	•				
4.04 planning of a lighting system	•	•				
4.05 planning of a draining or lifting system	•	•				
4.06 planning of waterproofing	•	•				
4.07 planning of ventilation systems	•	•				
4.08 planning of data communication (remote control show)	•	•				
4.09 planning of fire prevention systems	•	•				
4.10 planning of effects pumping stations	•	•				
4.11 planning of effects pre-filtering and filtering stations	•	•				
4.12 planning of sand filter pumping stations	•	•				
4.13 planning of monitoring and disinfectant dosing stations	•	•				
4.14 planning of elements that pass through and are inserted in the jets and related connections	•	•				
4.15 planning of overall size of effect nozzles, illuminating bodies and grates that close the holes on the stone	•	•				
4.16 planning of first filtration elements in the compensation tank	•	•				
4.17 planning of water network to re-convey to the compensation raceway	•	•				
4.18 planning of water and electricity distribution to the utilities	•	•				
4.19 planning of structural elements of the fountain (nozzle housing tank and comp. tank)	•	•				
4.20 structural planning of fountain details	•	•				
4.21 planning of covering elements	•	•				
5 realization of handmade articles and systems						
5.01 excavation for construction of the technical service room					•	
5.02 casting of lean concrete foundation					•	
5.03 construction of structural and formwork of the technical service room foundation					•	
5.04 positioning of the primary electrical raceways in the formwork					•	
5.05 construction of structural work for taking up of the vertical jets					•	
5.06 positioning of the water stop joints					•	
5.07 casting of the concrete bed					•	
5.08 construction of the structural formwork in the side walls with posit. of stainless steel elements that pass through					•	
5.09 concrete casting					•	
5.10 dismantling of formwork					•	
5.11 technical service room roof construction					•	

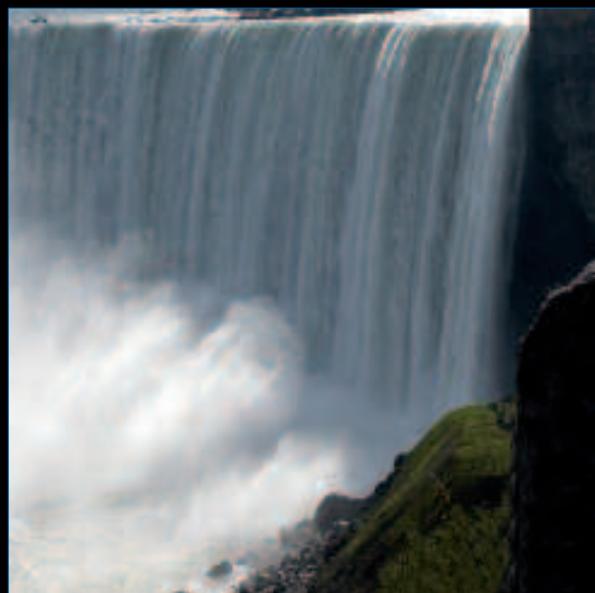
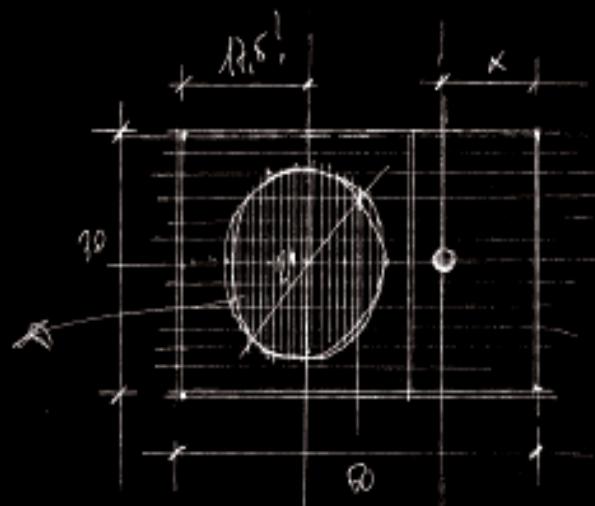


sd

DESCRIPTION OF WORK AT WORKSITE	REGIONE PIEMONTE	ARCHITECTURE ENGINEERING	DELTA ENGINEERING FOUNTAIN TECHNICIAN	HYDRAULIC CONSTRUCTION ELECTRICIAN	ELECTRICAL CONTRACTOR SYSTEM CONSTRUCTORS
5.12 supply of water distribution line and construction of fire prevention systems			•		
5.13 supply of electricity line				•	
5.14 construction of effects pumping stations			•		
5.15 construction of mechanical sand filter pumping stations			•		
5.16 construction of monitoring and disinfectant dosing stations			•		
5.17 construction of fog effect pressurization station			•		
5.18 construction of electrical system of fountain			•		
5.19 construction of lighting system			•		
5.20 construction of ventilation system			•		•
5.21 excavation for construction of connection chase with reservoir tank					•
5.22 restricted section excavation to make the nozzle housing raceway					•
5.23 restricted section excavation to make the compensation raceway					•
5.24 restricted section excavation to make water connections between the two raceways					•
5.25 casting of lean concrete for cleaning					•
5.26 positioning of suction, effect delivery and filtration ducts			•		
5.27 positioning of concrete pockets for housing led power feed boards			•		
5.28 positioning of primary and secondary electricity distribution ducts			•		
5.29 positioning of stainless steel manifolds for feeding the nozzles and connecting with the ducts			•		
5.30 construction of the structural work of the raceway and compensation tank foundations					•
5.31 casting of concrete for the foundations					•
5.32 construction of the structural work for the side walls of the raceways and the compensation tank					•
5.33 casting of concrete for side walls					•
5.34 positioning of the ladder and of the primary grating in the compensation tank				•	
5.35 positioning of the interactive nozzles and construction of the electrical and hydraulic connections				•	
5.36 construction of the roof and covering of the compensation tank					•
5.37 positioning the removable stones located to cover the nozzle raceway					•
5.38 completion of the surrounding floor and wide steps					•
5.39 completion of the electrical system of the utilities (interactive nozzles and luminous bodies)				•	
5.40 completion of fog distribution system				•	
5.41 installation of the luminous bodies and positioning of stainless steel gratings to close the holes				•	
6 system check					
6.01 thorough cleaning of the raceways and reservoir tank					•
6.02 loading of the basins				•	
6.03 operational test with reproduction of water and light shows		•	•	•	
6.04 operational test of filtration and disinfection stations	•	•	•	•	
6.05 operational test of the fog effect	•	•	•	•	
7 technical documentation					
7.01 preparation of as built drawings (water, electrical)				•	
7.02 preparation of documentation to be provided (conformity declaration and manual for use)				•	
8 delivery of systems					
8.01 delivery of systems with instructions to the team for ordinary maintenance	•		•		
8.02 drafting of a delivery report of the system for taking up of the systems	•		•		

schematic design phase

1.4. preliminary division of responsibility matrix



sd

ELEMENTI CRITICI DA TESTARE

Griglia

La definizione della griglia di protezione deve garantire la massima efficienza del fascio luminoso

ELEMENTS POINTS TO BE TESTED

Grid

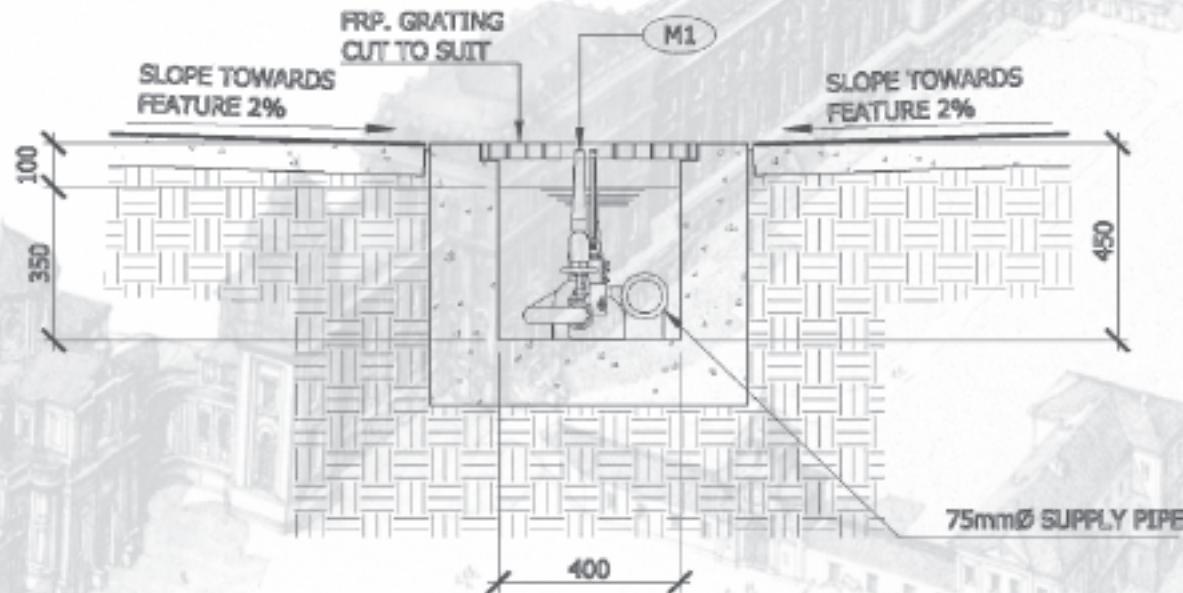
When defining the protection grate must guarantee utmost efficiency of the beam of light.

Pendenza

E' opportuno prevedere un adeguato sistema di pendenze per limitare le perdite d'acqua del circuito e per allontanare quella meteorica.

Slope

Providing for an adequate system of slopes is appropriate to limit the loss of water of the circuit and to avoid meteoric losses.



Rumore

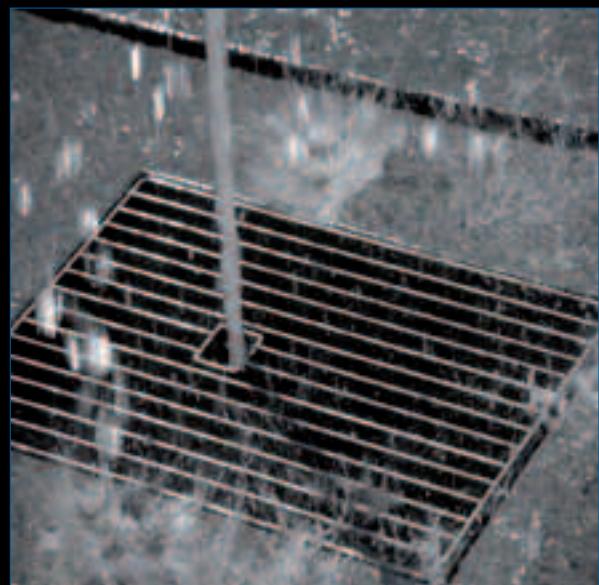
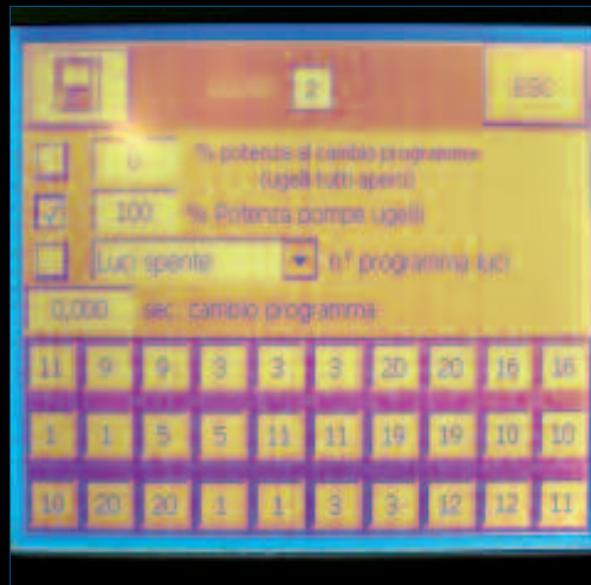
L'acqua che ricade sulla pavimentazione genera un notevole impatto acustico. E' necessario valutarne la compatibilità ambientale e vanno messi in atto gli accorgimenti tecnici atti ad attenuarlo. A questo scopo risulta utile la superficie forata della griglia di protezione.

Noise

Water falling downwards onto the floor generates a significant acoustic impact. Assessing its environmental compatibility is necessary and technical precautions must be taken to attenuate it. The pierced surface of the grate is useful for this purpose.

schematic design phase

1.5. testing recommendations



sd

Vento

Sulla base delle caratteristiche ambientali va tarato il sistema di controllo anemometrico che interverrà sull'altezza dei getti d'acqua in corrispondenza di determinate soglie.

Wind

The anemometric control system must be calibrated on the basis of the environmental characteristics. It will intervene on the water jet heights in connection with certain thresholds.

Programmazione

Ogni elemento verrà singolarmente programmato come parte di uno show: va attentamente valutata la sincronia tra la velocità di emissione dell'acqua e i tempi di reazione del segnale luminoso.

Programming

Each element will be singularly programmed as part of a show: the synchrony between the speed of the water output and the reaction times of the luminous signal must be carefully assessed.

Splash

L'area di influenza della fontana rappresenta un delicato fattore critico. Essa può essere prudenzialmente determinata proiettando a terra a 360° l'altezza dei getti. Tuttavia la variabilità delle condizioni ambientali suggeriscono di testare lo splash soprattutto in presenza di vento e nel caso si renda necessario di installare un sistema di controllo anemometrico. Anche in questo caso le dimensioni della griglia posta a terra contribuiscono ad attenuare il fenomeno, recuperando gran parte della colonna d'acqua in ricaduta.

Splash

The fountain influence area represents a delicate critical factor. It may be precautionarily determined by projecting at 360° from the ground the height of the jets. In any case the variability of environmental conditions suggest testing splashing when it is windy and, should it be necessary, installing an anemometric control system. Also in this instance the grid dimensions are useful to decrease the inconvenient, recovering most part of the water splashing down.

Illuminazione

La scelta dei corpi illuminanti deve essere fatta in funzione dell'altezza dei getti d'acqua che in questo caso raggiunge la notevole misura di 9 mt.

Lighting

Choise of the illuminating bodies must be made on the basis of the height of the water jets which in this case reach a notable height of 9 meters.

01



sd

CRITERI DI PROGETTAZIONE RACCOMANDATI	RECOMMENDED DESIGN CRITERIA
Presupposti	Assumptions
a) Profondità dell'acqua = Si consiglia una profondità di 350 mm. sufficienti ad alloggiare i fari subacquei.	a) Water Depths = It is recommended 350 mm. sufficient to install submersible lights.
b) Gradini = Si consiglia per gli scalini per l'ingresso in acqua una pedana di 400 mm e un'alzata di 150 mm. Ciò fornirà una superficie più ampia per permettere ai bambini di muoversi su superfici bagnate in pendenza. Tutte le modifiche della pendenza all'interno dei giochi d'acqua accessibili dovrebbero scendere a un massimo di 150 mm.	b) Steps = It is recommended that accessible water steps have a 400 mm tread and 150 mm riser. This will provide a greater surface area for a child to negotiate wet changes in grade. All changes in grade within the accessible water feature shall step down at a maximum 150 mm interval.
c) Aree interattive = Tutte le aree interattive devono essere provviste di bordatura anti-scivolo.	c) Interactive Surfaces = All interactive surfaces shall have slip-resistant finish.
d) Gradini misti = E' consigliabile evitare gradini misti a superficie scivolosa all'interno dell'area giochi interattivi. I gradini misti possono essere rischiosi in quanto scivolosi, specialmente in presenza di bambini che giocano. Una buona soluzione alternativa è costituita da una struttura a rampa con corrimano.	d) Merging Steps = Steps merging with a sloped plane are to be avoided within the interactive feature play area. Merging steps can be trip hazards especially when children are at play. A good alternative is a ramp layout solution with handrail.
e) Altezza funzionante dell'acqua = Le altezze interattive funzionanti dell'acqua devono rispettare i limiti imposti dagli accordi presi durante il test applicativo.	e) Operational Water Heights = Interactive operational water heights shall be limited per discussion held during the applications test workshop.
f) Funzione modalità dimostrativa = La modalità operativa non deve avere uno switch automatico, ma deve essere impostata manualmente. Inoltre, essa deve essere monitorata per assicurare che il pubblico non acceda all'area.	f) Show Mode Operation = Show mode must not have an automatic switch over and must be turned on manually. In addition, show mode operation must be monitored to ensure the public does not enter the space.
g) Spruzzo = Il cliente deve confermare la tolleranza allo spruzzo per ogni gioco d'acqua.	g) Splash = Client to confirm splash tolerances for each water feature aera.
h) Codici di Costruzione = L'intento generale dovrebbe essere di stabilire le best practice relative alla metodologia di costruzione.	h) Building Codes = The general intent should be to establish best practice construction methods.
i) Test applicativi = Saranno utilizzati ove possibile alcuni effetti già noti. In caso contrario, si consiglia di svilupparne di nuovi per testare materiali e configurazioni.	i) Application Tests = If possible known effects will be reused. On the contrary, it's suggested to develop new others to confirm new materials and configurations.
j) Pendenza = La pendenza massima assoluta permessa per un'entrata modello spiaggia (simile a quella utilizzata per le piscine ad onde) è 1 su 15 o del 6,7%. Si consiglia di mantenere la pendenza ben al di sotto di questo valore.	j) Slope = The absolute maximum slope allowable for a beach stile entry (similar to that used for a wave pool) is 1 in 15 or 6,7%. It is recommended that slopes remain well under this value.
k) Sicurezza = Quando il pubblico interagisce con la fontana la velocità massima relativa la fuoriuscita dell'acqua dagli ugelli non deve essere superiore a 6 mt/sec (pari ad un'altezza di 2,5 mt circa)	K) Safety = When people interact with the fountain the velocity of water jets spouting must be 20 ft per second maximum (equal to an height about 2,5 mt).

schematic design phase

1.6. general recommendations

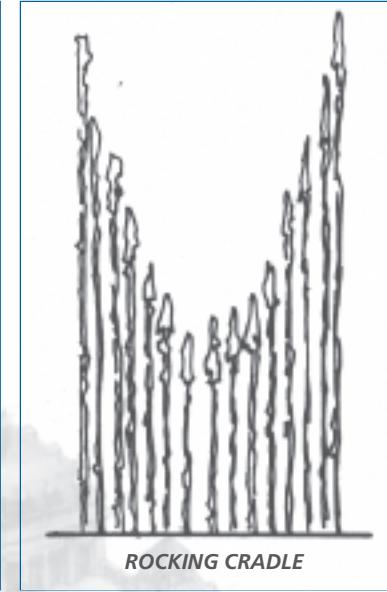
01



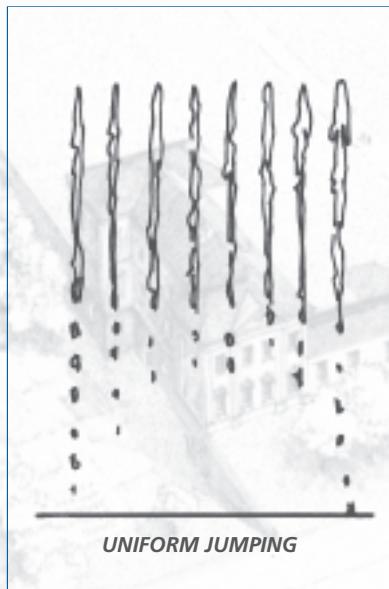
TRAVELLING WAVE



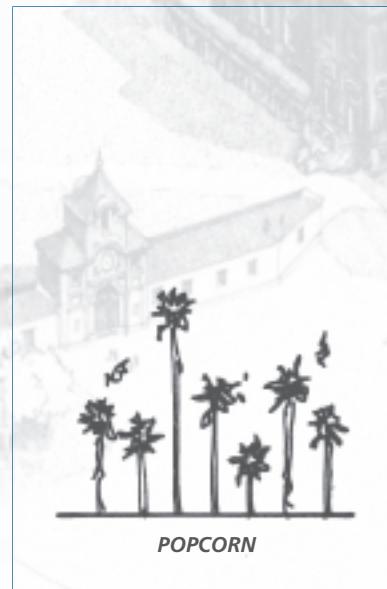
BURSTING TRAVELLING WAVE



ROCKING CRADLE



UNIFORM JUMPING



POPCORN



ROMAN CANDLES



sd



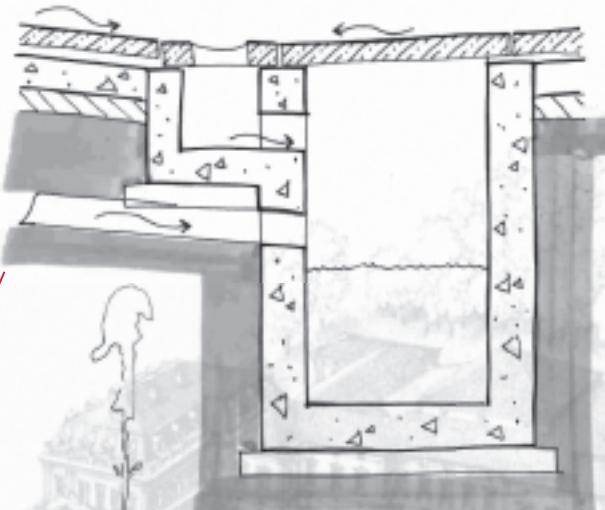
Compensation runnel

The compensation runnel and the circular rill bring back the superficial water to the reservoir tank.



The elliptical channel

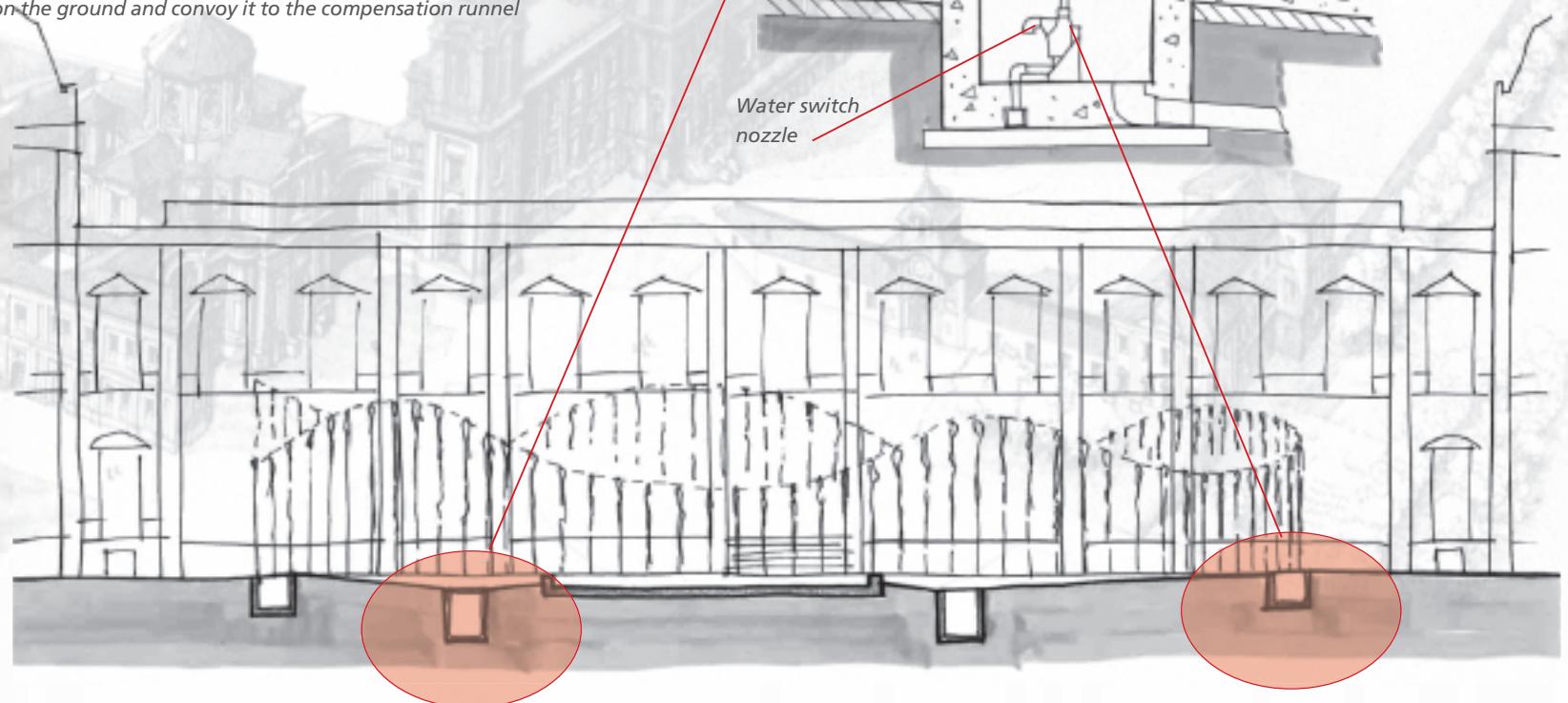
The elliptical channel recover part of the water falling on the ground and convey it to the compensation runnel



COMPENSATION RUNNEL

THE ELLIPTICAL RUNNEL

Water switch nozzle

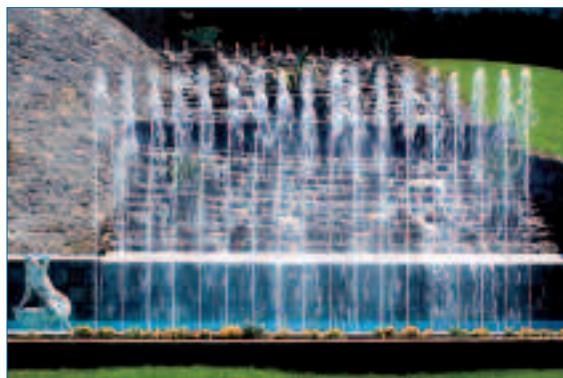


schematic design phase

1.7. final schematic design (SD) presentation



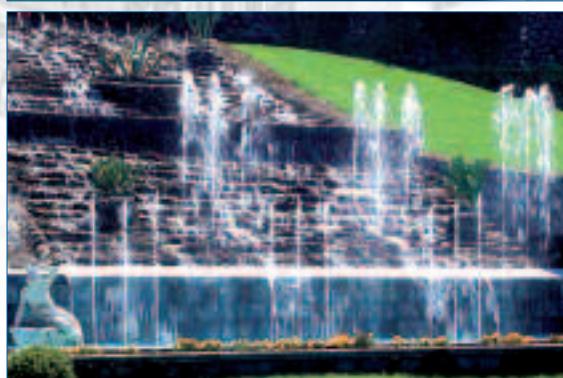
FULL PLUMES TURN ON IN A CHASE SEQUENCE – PARALLEL PATTERN



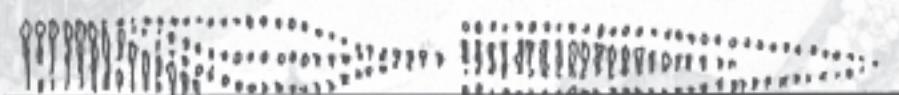
STATIC WAVE FORMS RISE AND FALL – SYMMETRICAL PATTERN



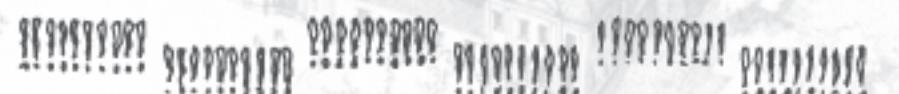
TWO WAVE FORM CHASE ACROSS THE ARRANGEMENT - PARALLEL PATTERN



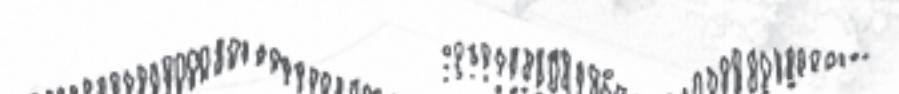
ARCHITECTURAL PATTERNS MIRRORED WITH A NEGATIVE PATTERN ON OPPOSING SIDE



COMBINATIONS OF EFFECTS FROM FULL PLUMES, SLUGS, LACE EFFECT AND BALLS OF WATER



BOUNCING SLUG ARRANGEMENT WITH OPPOSING PATTERN



AN ARROW FORM RISES UP AS OPPOSING SIDE FALLS TO THE GROUND

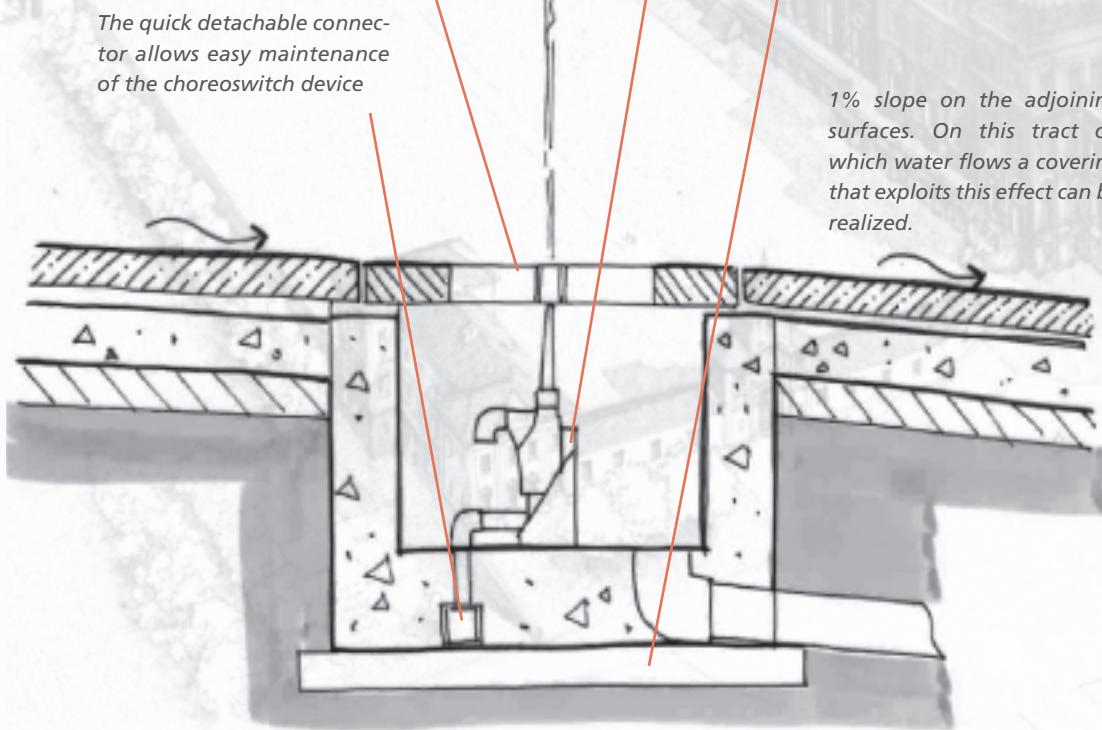


sd

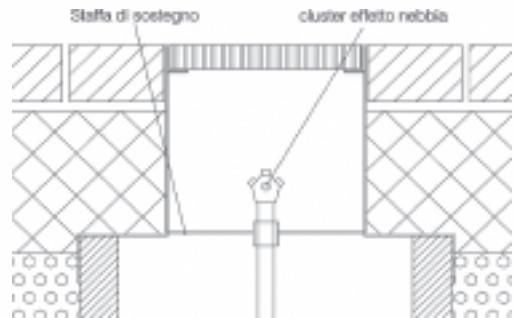
Choreoswitch with plume jet projected ad a maximum height of 9000 mm



Pedestrian friendly grating or architectural paver that allows water to flow through the bottom runnel in to drains



Choreoswitch device with 1 1/2 plume jet nozzle



A foggy curtain of limited height emerges from the floor and is coloured in thousands of hues thanks to the rgb led lights.





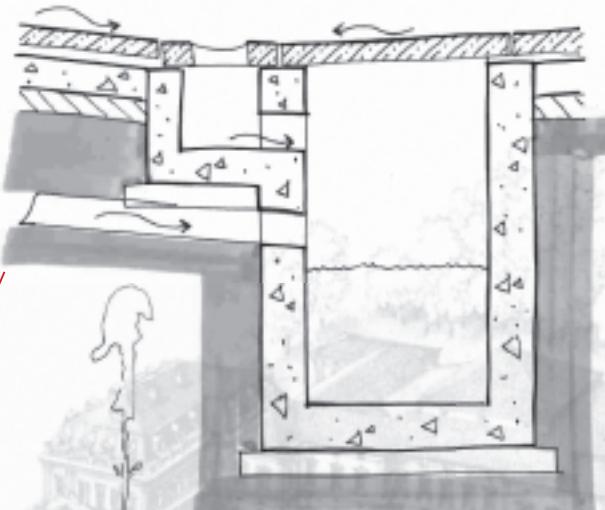
Compensation runnel

The compensation runnel and the circular rill bring back the superficial water to the reservoir tank.



The elliptical channel

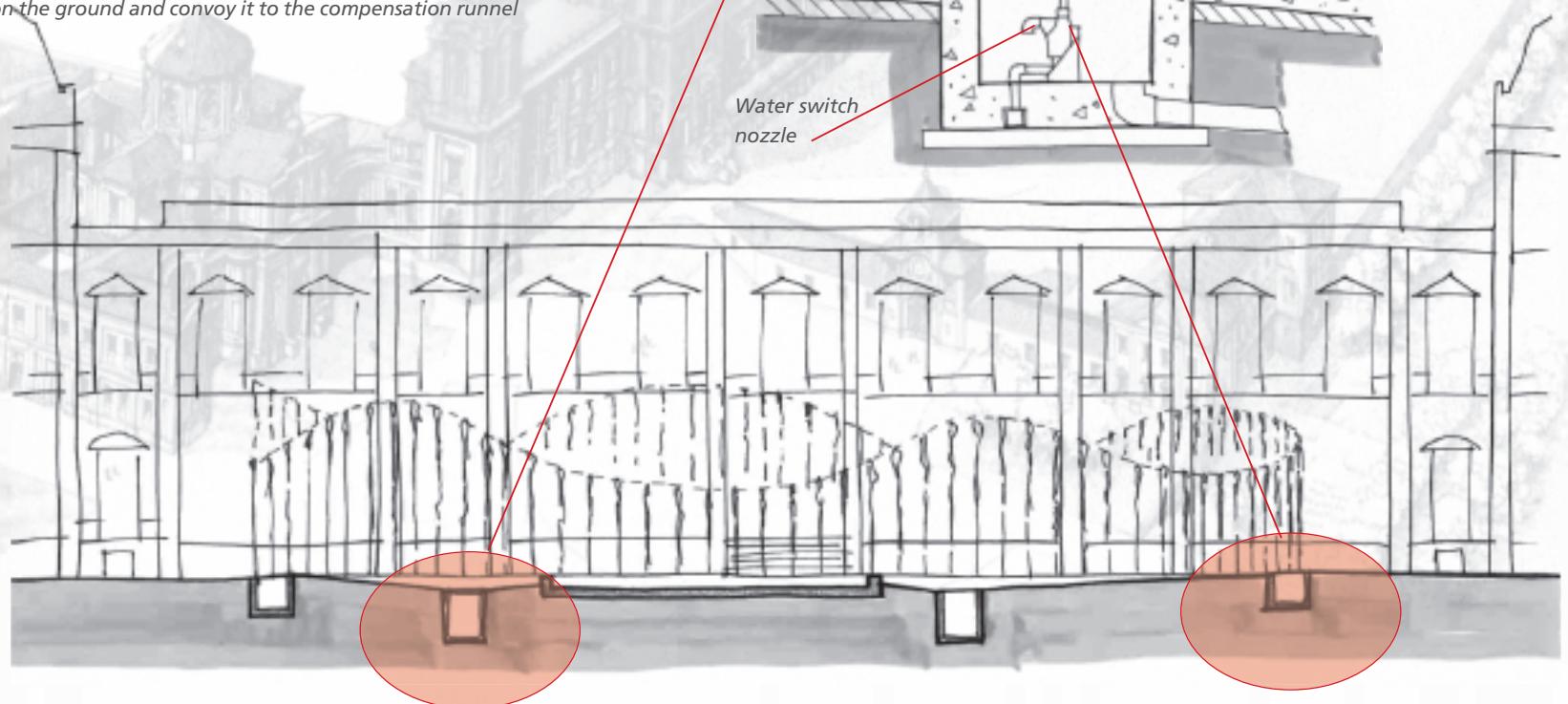
The elliptical channel recover part of the water falling on the ground and convey it to the compensation runnel



COMPENSATION RUNNEL

THE ELLIPTICAL RUNNEL

Water switch nozzle



schematic design phase

1.7. final schematic design (SD) presentation



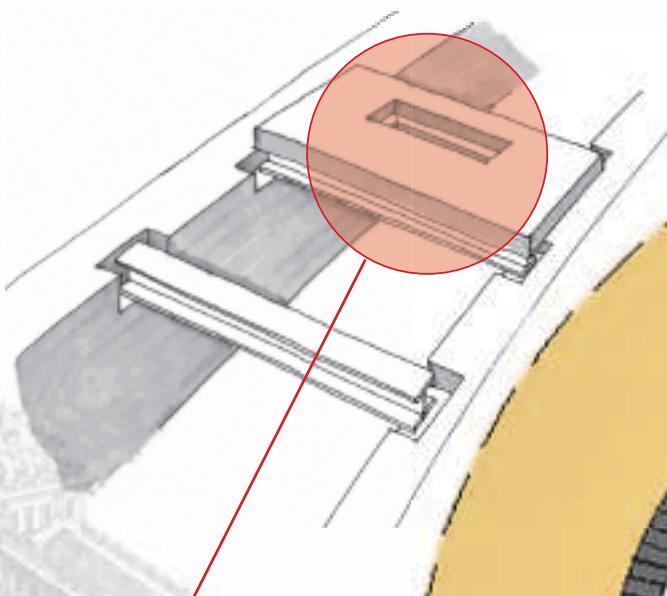
The stone slabs are supported by a steel structure, arranged so as not to interfere with the equipments.



Example of a small size grate. As it limits the beam of light it is suitable for jets of limited height.



If it is realized in a larger size it can house a series of illuminating bodies placed around the central nozzle.

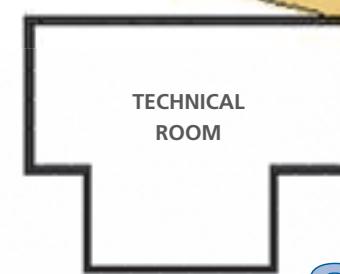


The hole obtained on the slabs has an appropriate lodging section for the grate.



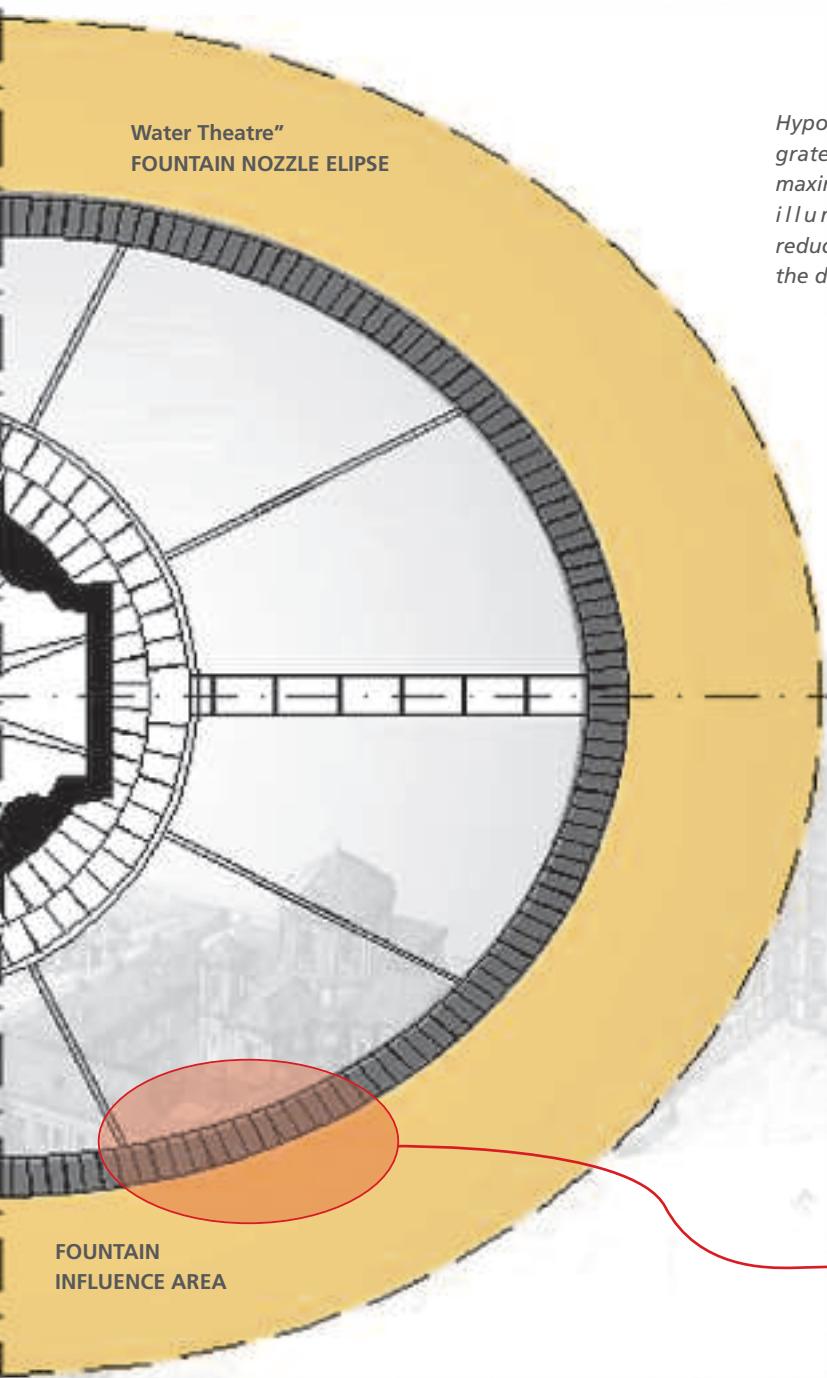
Example of holes drilled directly into the stone slabs. this solution does not allow passing of the beam of the lights.

"Water Theatre"
FOUNTAIN NOZZLE ELLIPSE

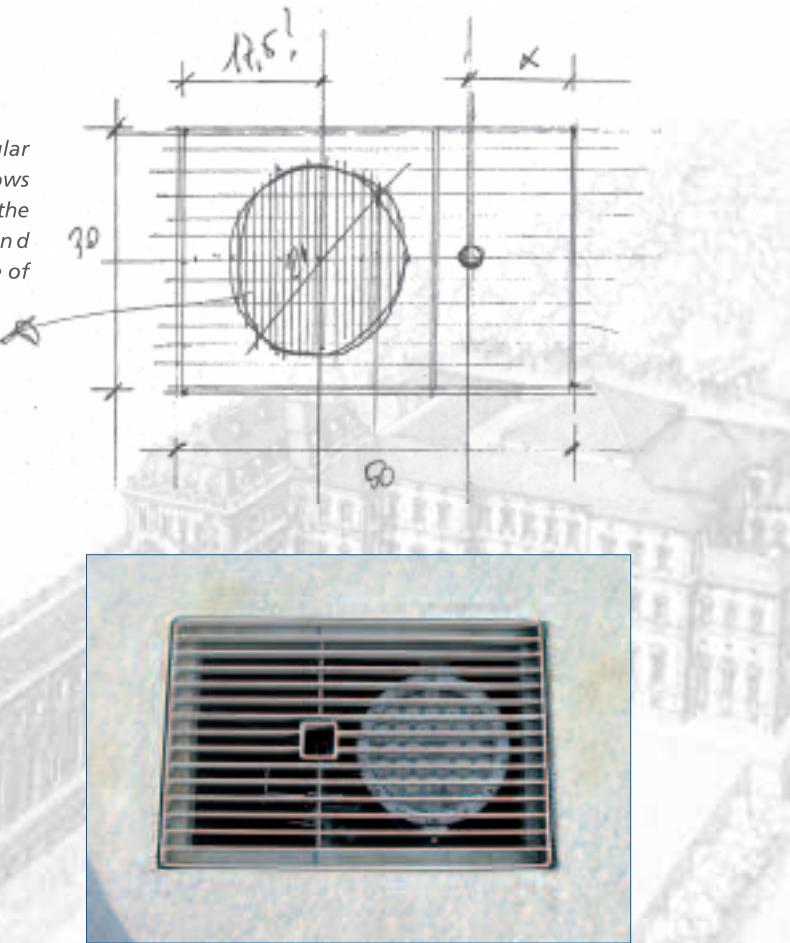


sd

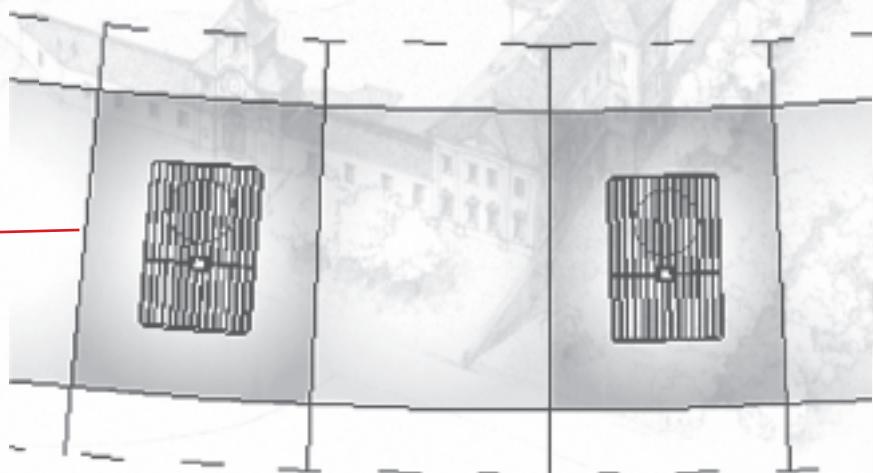




Hypothesis of a rectangular grate. This solution allows maximum effectiveness of the illuminating body and reduces the impact surface of the down-coming water.

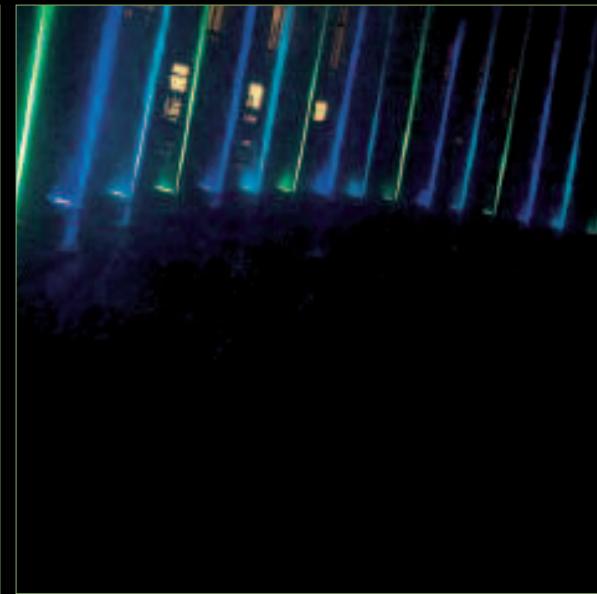
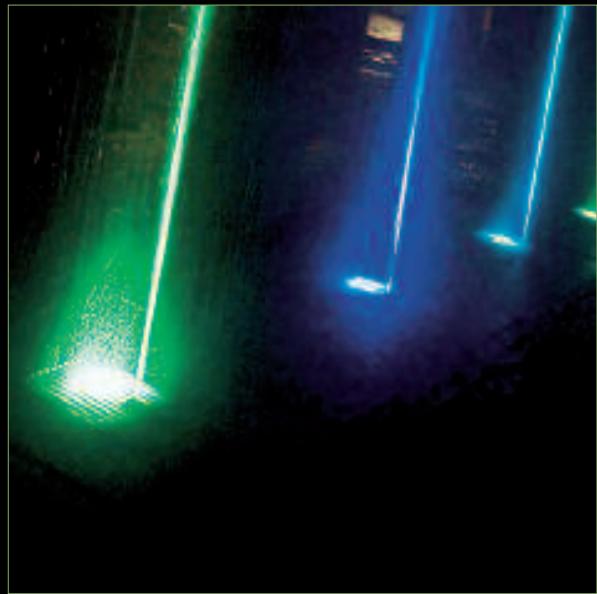
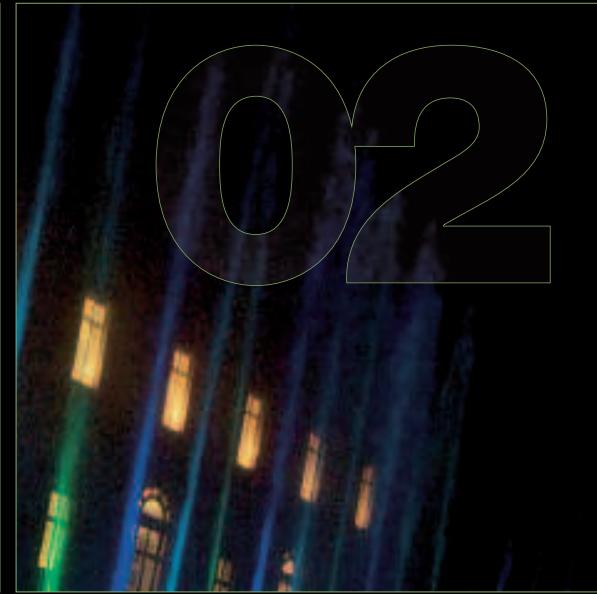


Compared to the circular hole, the square one guarantees a better welding outcome



schematic design phase

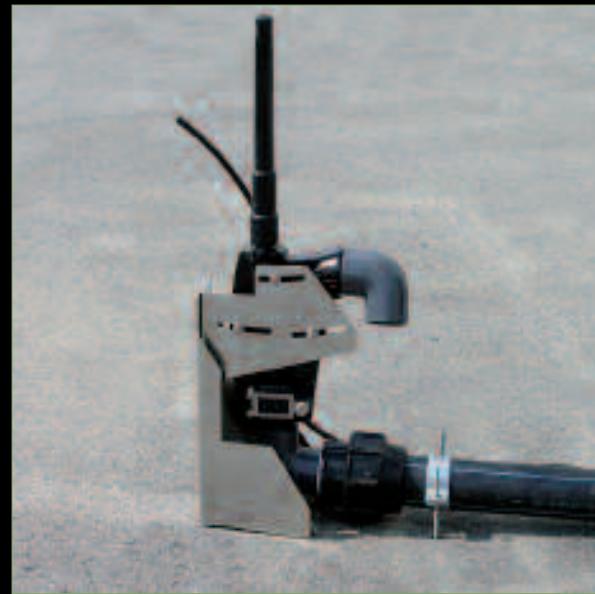
1.7. final schematic design (SD) presentation



- 2.1.** Applications Testing
- 2.2.** General CAD Drawings
- 2.3.** Schematic Diagramming
- 2.4.** Equipment Room
- 2.5.** Components
- 2.6.** Costs
- 2.7.** Specifications

design development

dd
02



dd



Delta Engineering è in grado di eseguire dei test applicativi per effettuare una progettazione corretta e poter scegliere a livello preliminare la migliore installazione a seconda del tipo di effetto richiesto. Durante questa fase di test è possibile verificare il risultato estetico spiegando alla committenza quale sarà l'impatto della realizzazione. Con il supporto dei test applicativi si possono orientare le linee progettuali della realizzazione, in modo da indicare in fase di progetto le prescrizioni da seguire per garantire la riuscita dell'effetto. Per la Fontana di Venaria Reale è stato testato il consumo e le caratteristiche illuminotecniche degli ugelli e dei corpi a LED.

Attraverso misurazioni di portata e prevalenza possiamo ottimizzare la scelta del tipo di pompe e di circuiti da installare. In questo caso studio abbiamo verificato i dati di comportamento forniti da Crystal Fountains

L'ugello scelto in condizioni di scarico non sommerso ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

TESTS

Choreoswitch

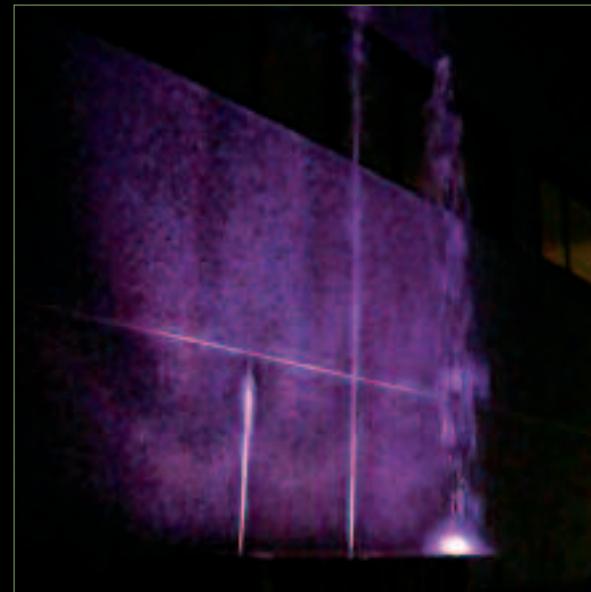
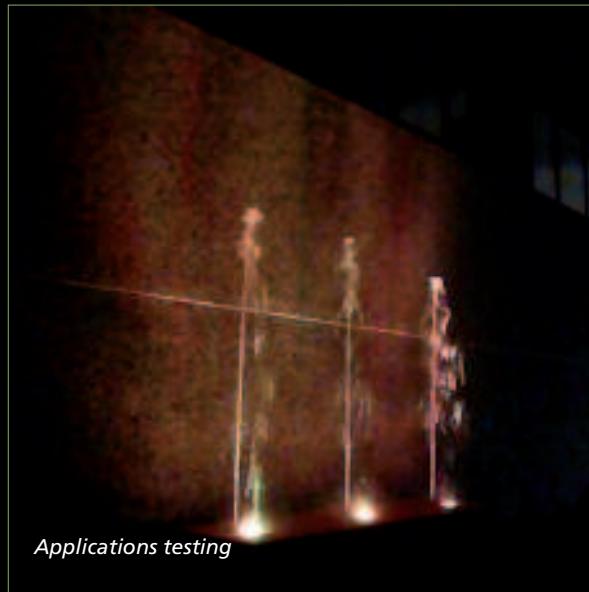
Delta Engineering is able to test applications in order to make a correct design and be preliminarily able to choose the best installation according to the type of requested effect. During this phase of tests it is possible to verify the aesthetic result explaining to the contractor what will be the impact of the implementation. With the support of the applications tests it possible to guide the project lines of the implementation, in order to indicate in the project the requirements to be met to ensure the result of the effect. For the Venaria Reale Fountain the consumption and the lighting-technique characteristics of nozzles and LED bodies was tested.

Through flow and prevalence measurements we can optimize the choice of the type of pumps and circuits to be installed. In this case study we have verified the conduct information provided by Crystal Fountains.

In a condition of non-submerged discharge, the chosen nozzle has the following performance features:

Nozzle type	Q [l/min]	Q tot [m ³ /h]	Jet height [m]	Head [mca]	Spread [m]
Choreoswitch SWS155	57	3	0,9	3,0	0,4
Choreoswitch SWS155	75	4	2,1	5,0	0,7
Choreoswitch SWS155	95	6	3,1	8,0	1,3
Choreoswitch SWS155	109	7	4,0	10,2	1,4
Choreoswitch SWS155	114	7	4,6	11,6	1,5
Choreoswitch SWS155	136	8	6,7	17,4	1,6
Choreoswitch SWS155	163	10	7,3	25,6	3,1
Choreoswitch SWS155	174	10	9,2	30,8	3,4
Choreoswitch SWS155	189	11	10,7	37,5	3,7

Table 2.1 Choreoswitch performance.



dd



al punto di vista illuminotecnico abbiamo testato differenti prodotti a LED di ditte quotate a livello internazionale come Color Kinetics e Space Cannon per scegliere il prodotto più idoneo ad illuminare i getti verticali, valutando anche in fase preliminare l'esatto posizionamento del corpo a LED e del foro corrispondente alla griglia posta sulla pavimentazione finale. L'analisi ha riguardato anche i vari tipi di parabola PAR5/PAR20/PAR36, indirizzando la scelta su quella in grado di garantire un adeguato effetto luminoso nelle varie condizioni di utilizzo (PAR20).

Led

From a lighting-technique point of view we tested different LED products from companies listed at international level such as Color Kinetics and Space Cannon in order to choose the more suitable product to illuminate the vertical jets, considering also in a preliminary phase the exact positioning of the LED body and the hole corresponding with the grate put on the final surface. The analysis has concerned various types of parabols PAR5/PAR20/PAR36, making the choise of the one able to assure an appropriate luminous effect in different conditions of use (PAR20)"



design development

2.1. applications testing

02



dd



PARTICOLARI ARCHITETTONICI

Alla fase del "concept design", vengono estratti e approfonditi i particolari architettonici e le sezioni particolari che sono rilevanti ai fini della corretta installazione delle componenti idrauliche. Gli effetti d'acqua che si vogliono ricreare dipendono infatti da un preciso posizionamento delle componenti (ugelli-fari) e dalla geometria degli elementi architettonici quali pietre, bordi a sfioro, canalette di raccolta. Nella fase di approfondimento del progetto si mettono in luce i punti dell'impianto e della struttura cui prestare maggiormente attenzione durante la fase realizzativa.

In questo progetto sono stati approfondite le dimensioni del bacino ellittico di alloggiamento dei 96 ugelli, la vasca di raccolta dell'acqua, le dimensioni preliminari del locale tecnico.

Tramite questo studio si è delineato nella progettazione:

1. L'inserimento nella planimetria della Corte d'Onore le strutture che dovevano alloggiare i sistemi di pompaggio e le tubazioni di distribuzione indicando i percorsi delle linee fino agli ugelli. Sono state indicate le canalizzazioni di rientro dell'acqua degli ugelli.
2. Lo sviluppo della sezione di alloggiamento degli ugelli con i livelli massimi d'acqua ed in particolare la sezione con i livelli d'acqua della vasca di compenso.

In questa fase progettuale nella Corte d'Onore della Reggia sono state definite le strutture murarie da realizzare per il contenimento dell'acqua, per il fissaggio degli ugelli e la posizione di passaggio di tutte le tubazioni interessate al trattamento dell'acqua, ai circuiti per gli zampilli verticali, al passaggio di linee elettriche per l'alimentazione dei corpi a LED.

ARCHITECTURAL DETAILING

Starting from the "concept design" phase, studies are extracted and made about architectural details and particular sections that are relevant to the correct installation of hydraulic components. The water effects you want to recreate depend on a precise positioning of the components (nozzles-lights) and by the organization of the architectural elements such as stones, brushing edges, spillways.

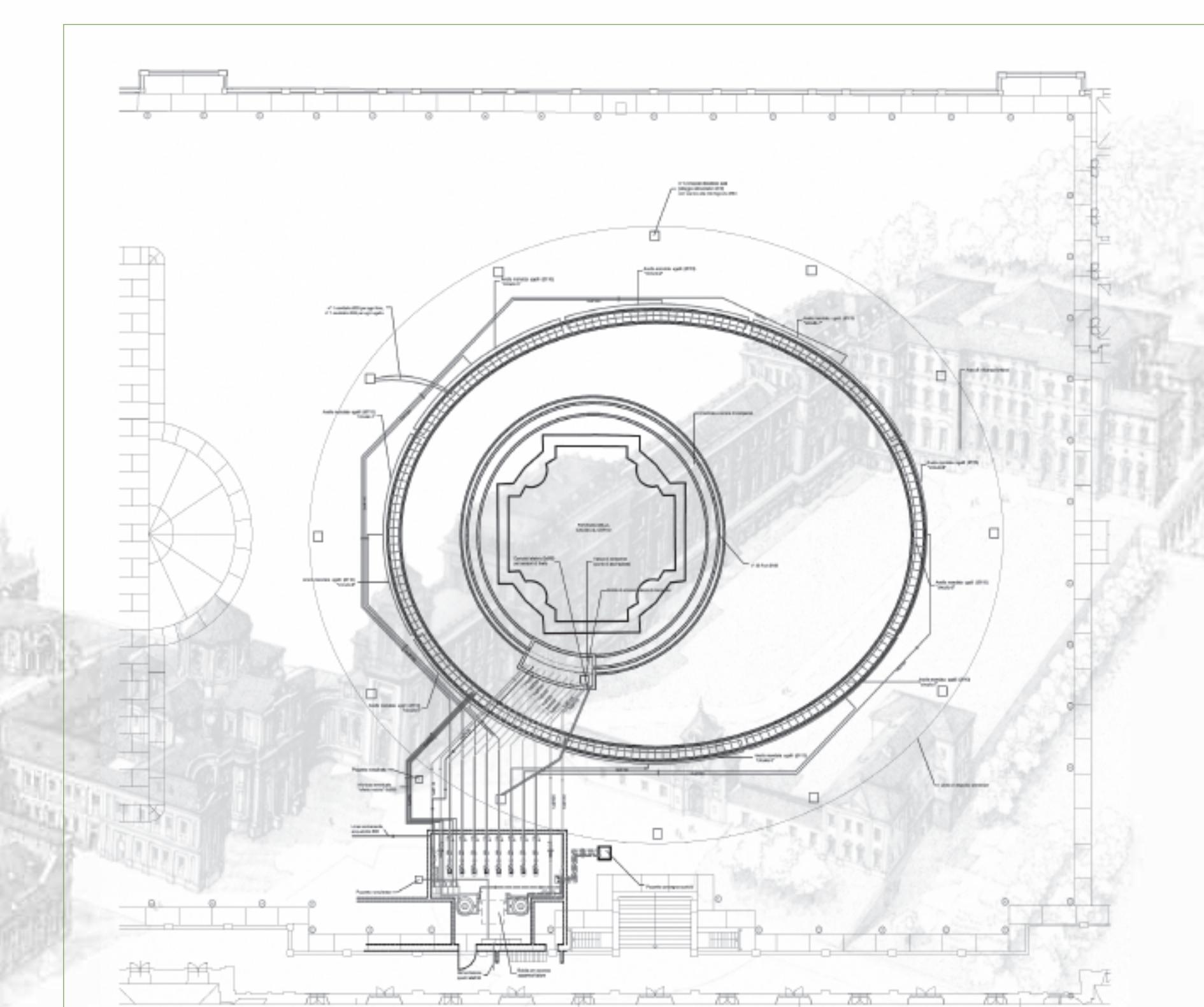
During the in-depth analysis of the project the parts of the system and of the structure that need more attention are highlighted during the implementation phase.

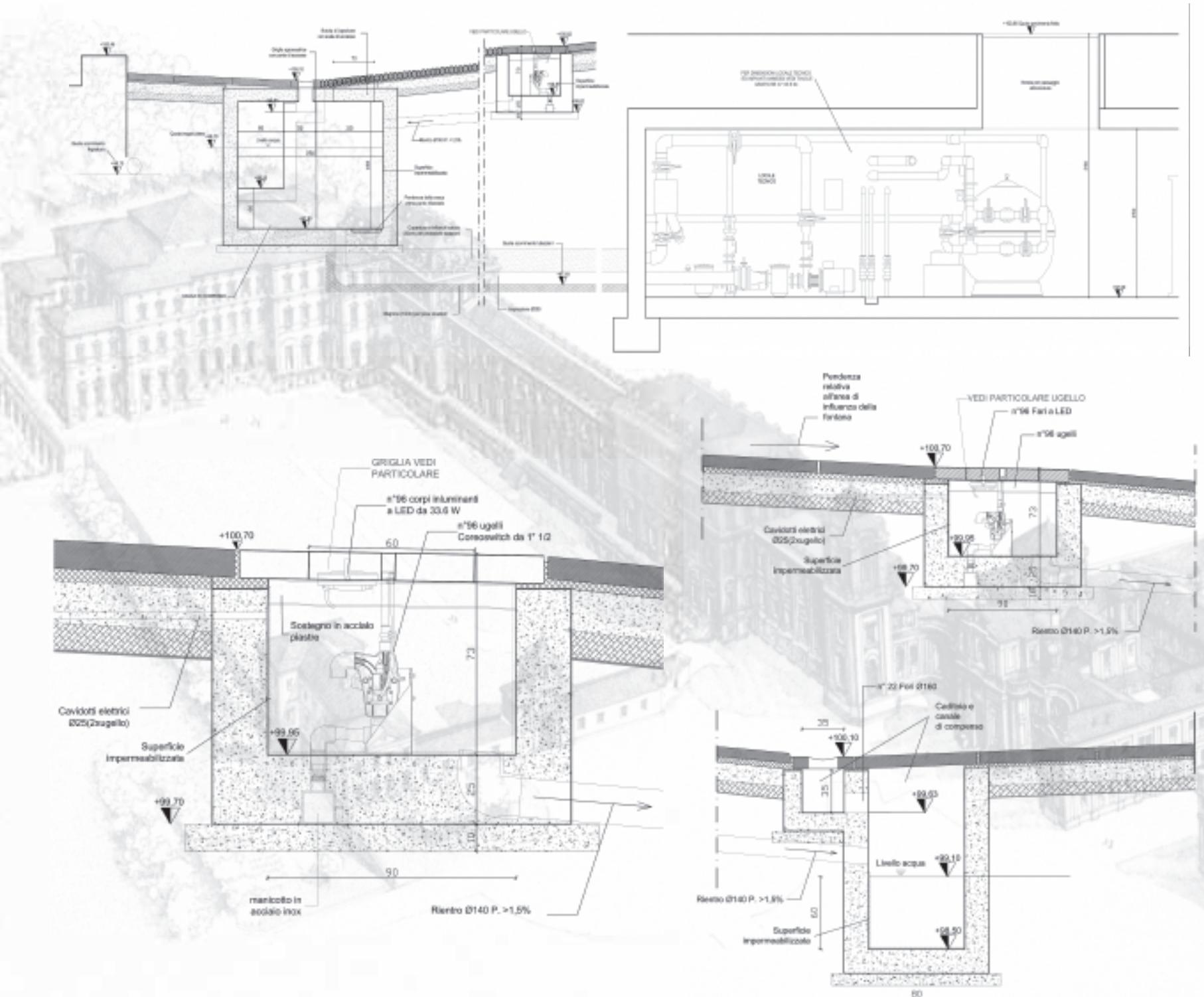
In this project we have deeply analysed the size of the elliptical basin case of the 96 nozzles, the water collection, the preliminary size of technical room.

By this study design has taken shape:

1. *The introduction in the planimetry of the Court of Honour the structures where to place the pumping systems and distribution piping systems, indicating the route of the lines up to the nozzles. we have indicated the canalizations of water return of the nozzles.*
2. *The development of the section of placement of the nozzle with the maximum water levels and in particular the section with the water levels of the compensation basin.*

During this phase of the project in Court of Honour of the Palace we have defined the wall structures for water retention, for fixing the nozzles and the position of passage of all piping involved in the water treatment, in the circuits for the vertical jets, in the transit of power lines for the LED bodies.





dd



PARTICOLARI ARCHITETTONICI

Alla fase del "concept design", vengono estratti e approfonditi i particolari architettonici e le sezioni particolari che sono rilevanti ai fini della corretta installazione delle componenti idrauliche. Gli effetti d'acqua che si vogliono ricreare dipendono infatti da un preciso posizionamento delle componenti (ugelli-fari) e dalla geometria degli elementi architettonici quali pietre, bordi a sfioro, canalette di raccolta. Nella fase di approfondimento del progetto si mettono in luce i punti dell'impianto e della struttura cui prestare maggiormente attenzione durante la fase realizzativa.

In questo progetto sono stati approfondite le dimensioni del bacino ellittico di alloggiamento dei 96 ugelli, la vasca di raccolta dell'acqua, le dimensioni preliminari del locale tecnico.

Tramite questo studio si è delineato nella progettazione:

1. L'inserimento nella planimetria della Corte d'Onore le strutture che dovevano alloggiare i sistemi di pompaggio e le tubazioni di distribuzione indicando i percorsi delle linee fino agli ugelli. Sono state indicate le canalizzazioni di rientro dell'acqua degli ugelli.
2. Lo sviluppo della sezione di alloggiamento degli ugelli con i livelli massimi d'acqua ed in particolare la sezione con i livelli d'acqua della vasca di compenso.

In questa fase progettuale nella Corte d'Onore della Reggia sono state definite le strutture murarie da realizzare per il contenimento dell'acqua, per il fissaggio degli ugelli e la posizione di passaggio di tutte le tubazioni interessate al trattamento dell'acqua, ai circuiti per gli zampilli verticali, al passaggio di linee elettriche per l'alimentazione dei corpi a LED.

ARCHITECTURAL DETAILING

Starting from the "concept design" phase, studies are extracted and made about architectural details and particular sections that are relevant to the correct installation of hydraulic components. The water effects you want to recreate depend on a precise positioning of the components (nozzles-lights) and by the organization of the architectural elements such as stones, brushing edges, spillways.

During the in-depth analysis of the project the parts of the system and of the structure that need more attention are highlighted during the implementation phase.

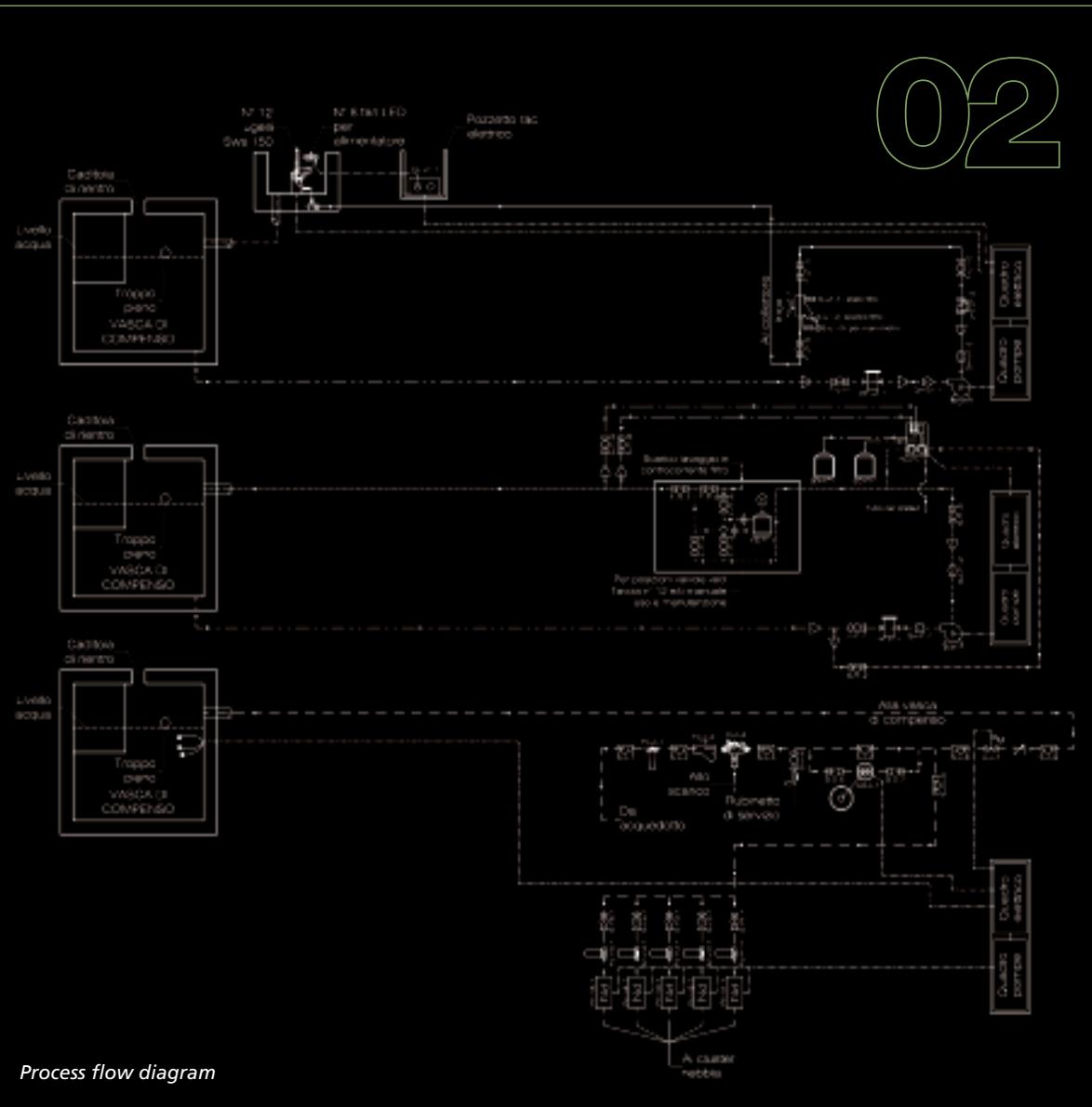
In this project we have deeply analysed the size of the elliptical basin case of the 96 nozzles, the water collection, the preliminary size of technical room.

By this study design has taken shape:

1. *The introduction in the planimetry of the Court of Honour the structures where to place the pumping systems and distribution piping systems, indicating the route of the lines up to the nozzles. we have indicated the canalizations of water return of the nozzles.*
2. *The development of the section of placement of the nozzle with the maximum water levels and in particular the section with the water levels of the compensation basin.*

During this phase of the project in Court of Honour of the Palace we have defined the wall structures for water retention, for fixing the nozzles and the position of passage of all piping involved in the water treatment, in the circuits for the vertical jets, in the transit of power lines for the LED bodies.

02



dd



DIAGRAMMA DEI FLUSSI

Giunti a questo punto vengono definite le caratteristiche impiantistiche dei circuiti dal punto di vista IDRAULICO ed ELETTRICO. In termini impiantistici si tratta di una fase delicata ed importante perché mediante lo sviluppo di questi diagrammi le principali apparecchiature necessarie al funzionamento impiantistico della fontana vengono correlate tra loro dal punto funzionale.

Nel progetto della Fontana della Reggia di Venaria Reale si sono stati prima di tutto distinti i circuiti necessari al trattamento dell'acqua da quelli per gli effetti scenografici. I 96 ugelli posizionati in forma ellittica sono divisi in 8 circuiti composti da 12 ugelli ciascuno.

Ogni circuito viene alimentato da una elettropompa a 2 poli da 18,5 kW di potenza, in grado di erogare 120 m³/h con una prevalenza di 36 m. Ogni pompa è equipaggiata con variatore di frequenza.

La portata d'acqua totale per il funzionamento dei 96 ugelli alla massima altezza è pari a circa 16.800 l/min.

E' stato previsto inoltre un controllo anemometrico collegato al variatore di frequenza: qualora la velocità del vento sia tale da disturbare la perfetta verticalità del getto, il variatore di frequenza diminuisce la portata e la prevalenza delle pompe riconducendo l'altezza dei getti ad una condizione di sicurezza.

La portata d'acqua che fuoriesce dagli ugelli in parte ricade all'interno del cunicolo dove sono alloggiati gli ugelli stessi, in parte scorre lungo l'invaso in pendenza che porta sino alla canaletta di raccolta e da qui alla vasca di compenso da cui viene nuovamente rimessa in circolo dalle pompe.

E' stato previsto un sistema di caricamento automatico di riempimento della vasca di accumulo, per compensare la diminuzione del volume d'acqua dovuta all'evaporazione e ai lavaggi in controcorrente dei filtri.

PROCESS FLOW DIAGRAM

Come to this point the plant-engineering features of the circuits from an hydraulic and electrical point of view. In terms of plant-engineering it is a delicate and important phase because by the development of these diagrams the major equipment necessary for the plant-engineering functioning of the fountain linked to each other on the functional point.

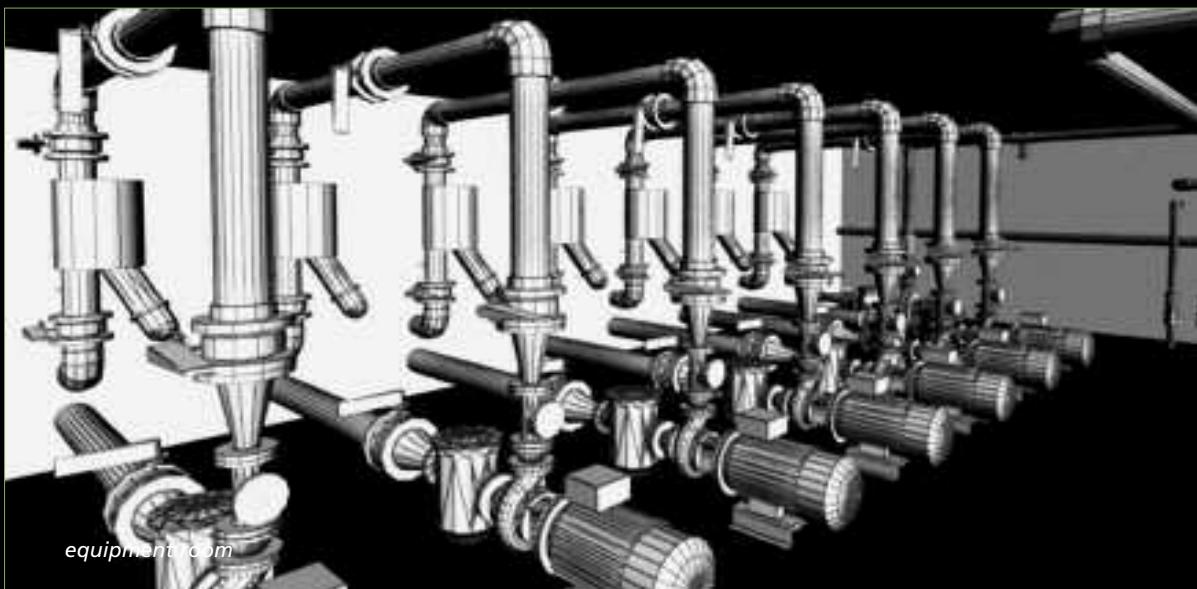
In the project for the Venaria Reale Fountain of the Palace, first of all we have separated the circuits that were necessary for treating the water to those aiming at the spectacular effects. The 96 nozzles placed in an elliptic shape have been divided into 8 circuits made of 12 nozzles each.

Each circuit is powered by a 18,5 kW 2 poles motor-driven pump, which is able to deliver 120 m³/h with a prevalence of 36 m. Each pump is equipped with a frequency changer.

The total water flow for the functioning of the 96 nozzles at the maximum height is approximately 16,800 l/min. An anemometric control connected to frequency changer has also been set: if the wind speed is likely to disturb the perfect verticality of jets, the frequency changer decreases the flow and the prevalence of pumps by reducing the height of the jets to a condition of security.

The water flow coming out the nozzles partially falls within the tunnel where the nozzles are fixed, partially flows through the sloping filling area leading to the collection raceway and from here to the compensation basin from which it put in circle again by the pumps.

We have set a system of automatic priming of filling of the deposit basin, to compensate the drop of water volume due to evaporation and the upstream washing tide of filters.



dd

LOCALE TECNICO

utte le apparecchiature impiantistiche vengono alloggiate in un locale tecnico. Le componenti sono posizionate in modo da preservare il loro ottimale funzionamento e garantire agli operatori addetti adeguati spazi per le manutenzioni ordinarie.

Vengono stabilite alcune prescrizioni per garantire un ambiente adatto per le apparecchiature ma soprattutto per la sicurezza degli operatori:

- ventilazione
- insonorizzazione delle pareti
- temperatura ed umidità controllate
- pavimentazione finita con resine epossidiche
- canaletta con griglia di raccolta acque di servizio
- pompa di sentina e kit antiallagamento.

In questa fase progettuale vengono poste le componenti principali in pianta e sezione per determinare i volumi di ingombro e le dimensioni fondamentali del locale tecnico. Delta Engineering nelle successive fasi progettuali sviluppa anche un modello 3D con le effettive apparecchiature che verranno installate per favorire la comprensione degli spazi per la sala macchine e per velocizzare la fase di installazione degli impianti.

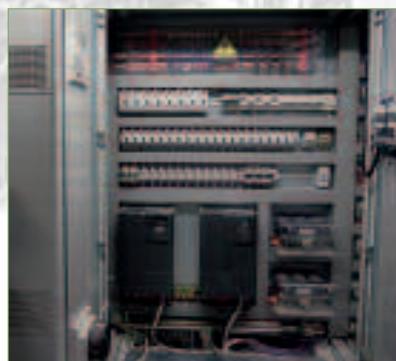
TECHNICAL ROOM

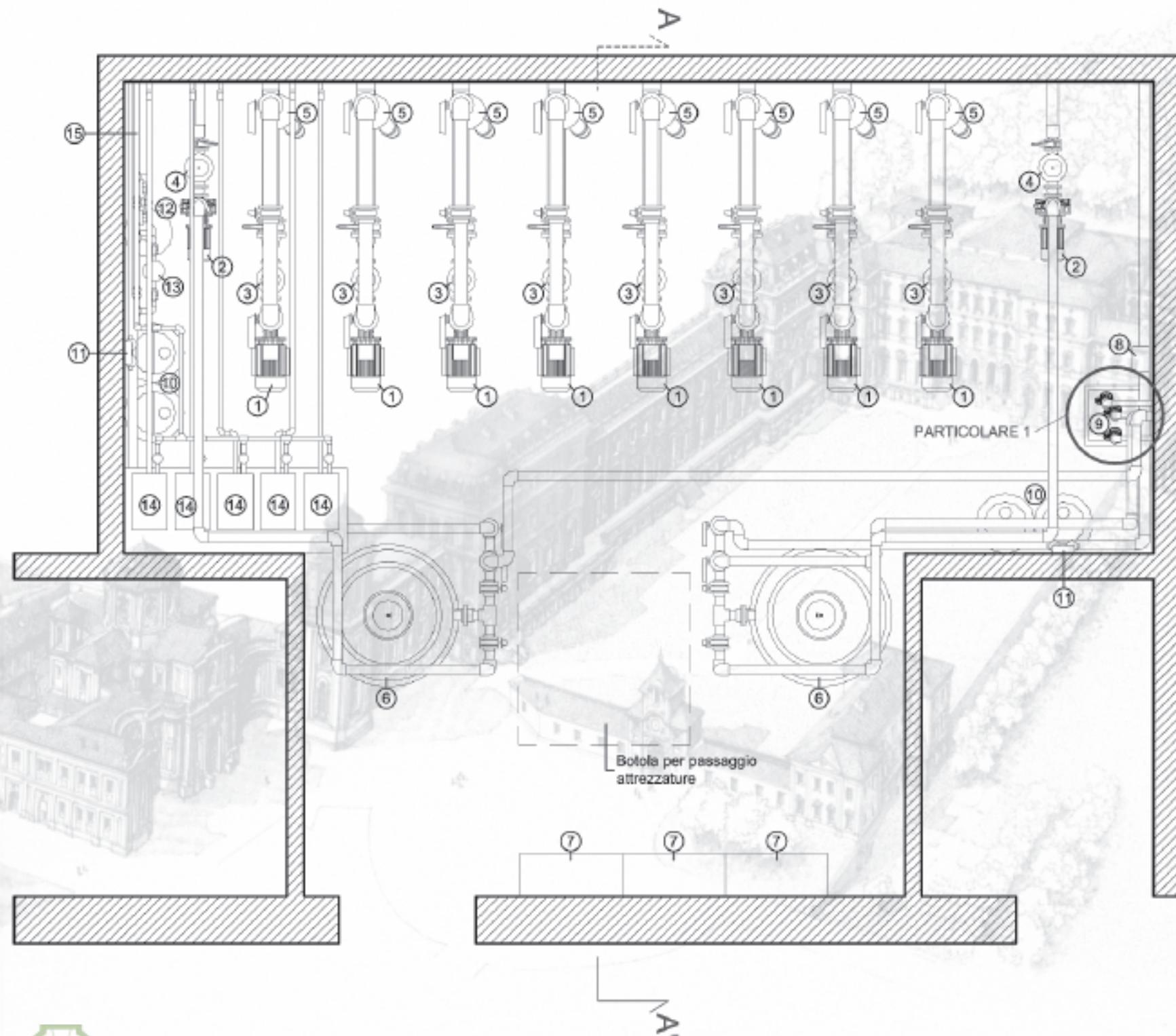
All the plant-engineering equipment are placed in an equipment room. The components have been positioned in order to preserve their optimal operation and ensure to the operators the adequate room for the ordinary maintenance.

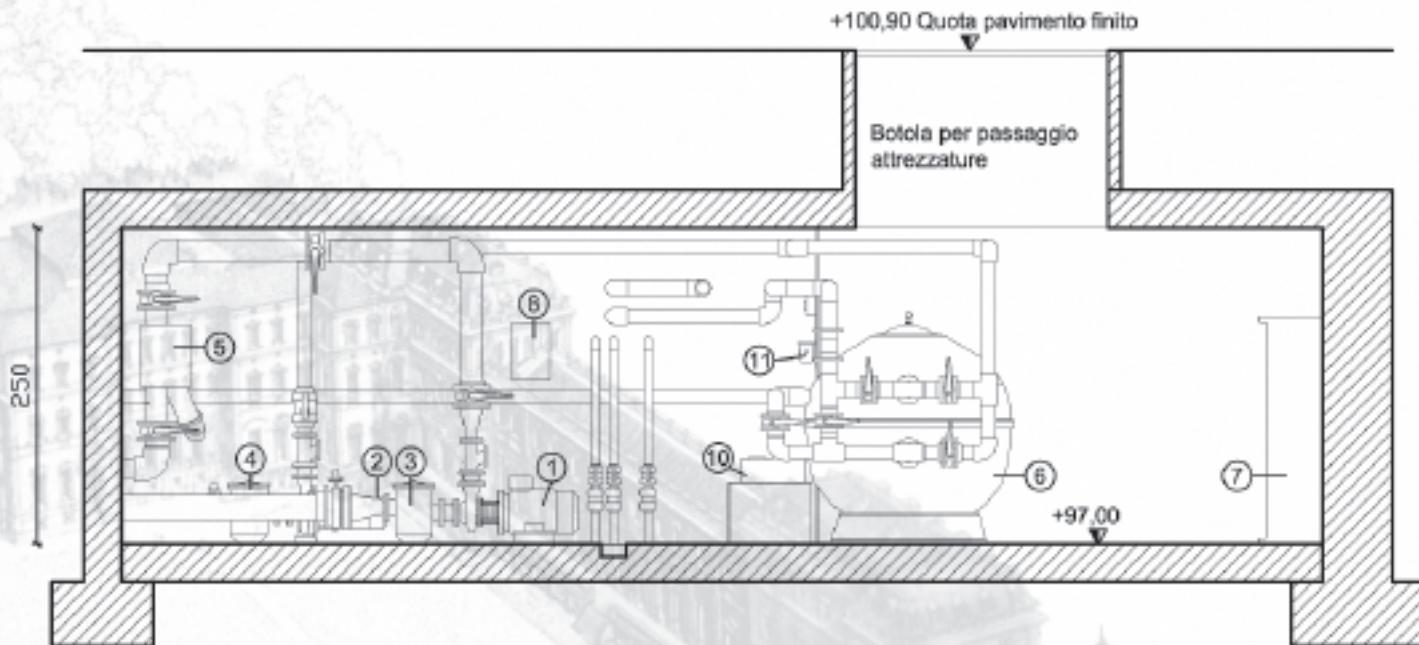
Some requirements are to be met in order to ensure proper environment for the equipment and above all the security of the operators:

- Ventilation
- Walls sound-proofing
- Control of temperature and dampness
- Flooring finished with epoxy resins
- Raceway with grid of collection of service waters
- Bilge pump and antiflooding kit.

During this phase of the project we place the main components in plant and section to determine the overall dimensions and the fundamental dimensions of the equipment room. During the following phases of the project, Delta Engineering develop also a 3D drawing of the actual equipment to be installed in order to help the understanding of the spaces for the equipment room and to speed up the phase of systems installation.







LEGENDA

- 1: Pompa linea aspirazione ugelli
- 2: Pompa linea aspirazione filtrazione
- 3: Prefiltro linea aspirazione ugelli
- 4: Prefiltro linea aspirazione filtrazione
- 5: Filtro a calza linea mandata ugelli
- 6: Filtro a sabbia linea filtrazione
- 7: Quadro elettrico
- 8: Quadro kit anti allagamento
- 9: Pompe di sentina e pompa kit anti allagamento
- 10: Serbatolo prodotti chimici
- 11: Pannello con pompe dosatrici prodotti chimici
- 12: Serbatolo sale per addolcitore
- 13: Addolcitore
- 14: Eventuali pompe per effetto nebbia
- 15: Linea di carico con elettrovalvola

dd

LOCALE TECNICO

utte le apparecchiature impiantistiche vengono alloggiate in un locale tecnico. Le componenti sono posizionate in modo da preservare il loro ottimale funzionamento e garantire agli operatori addetti adeguati spazi per le manutenzioni ordinarie.

Vengono stabilite alcune prescrizioni per garantire un ambiente adatto per le apparecchiature ma soprattutto per la sicurezza degli operatori:

- ventilazione
- insonorizzazione delle pareti
- temperatura ed umidità controllate
- pavimentazione finita con resine epossidiche
- canaletta con griglia di raccolta acque di servizio
- pompa di sentina e kit antiallagamento.

In questa fase progettuale in the equipment room vengono poste le componenti principali in pianta e sezione per determinare i volumi di ingombro e le dimensioni fondamentali del locale tecnico. Delta Engineering nelle successive fasi progettuali sviluppa anche un modello 3D con le effettive apparecchiature che verranno installate per favorire la comprensione degli spazi per la sala macchine e per velocizzare la fase di installazione degli impianti.

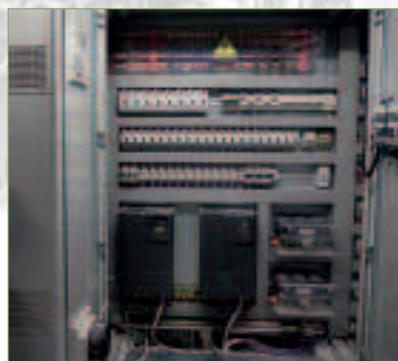
TECHNICAL ROOM

All the plant-engineering equipment are placed in an equipment room. The components have been positioned in order to preserve their optimal operation and ensure to the operators the adequate room for the ordinary maintenance.

Some requirements are to be met in order to ensure proper environment for the equipment and above all the security of the operators:

- Ventilation*
- Walls sound-proofing*
- Control of temperature and dampness*
- Flooring finished with epoxy resins*
- Raceway with grid of collection of service waters*
- Bilge pump and antiflooding kit.*

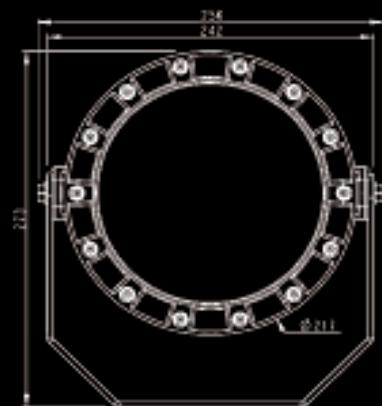
During this phase of the project we place in the equipment room the main components in plant and section to determine the overall dimensions and the fundamental dimensions of the equipment room. During the following phases of the project, Delta Engineering develop also a 3D drawing of the actual equipment to be installed in order to help the understanding of the spaces for the equipment room and to speed up the phase of systems installation.



02



*lighting components by SpaceCannon
Zumtobel Group*



dd

COMPONENTI

n base al tipo di realizzazione ed effetto richiesto, vengono scelti gli ugelli, i sistemi di illuminazione, il sistema di trattamento dell'acqua più idoneo.

Illuminazione

I fari impiegati per questa applicazione sono fari subacquei in grado di realizzare emozionanti scenografie notturne. Sono costituiti da 28 LED da 1,2 Watt ad alto flusso luminoso in QUADRICROMIA (8 colore rosso, 8 colore verde, 8 colore blu, 4 colore Ambra) di potenza totale pari a 33,6 Watt.

Il corpo faro è realizzato in tecnopoliomerico, mentre il dissipatore è in bronzo. Ogni faro è alimentato in 12 VAC in accordo alla norma CEI 64-8 da alimentatori inseriti in 12 pozzetti posizionati esternamente all'ellisse.

L'utilizzo della tecnologia a LED (RGB) consente, grazie alla programmazione di una centralina DMX di controllare ogni singolo faro e creare scenografie luminose con 16.700.000 differenti colori. La centralina DMX verrà gestita in accoppiamento al PLC che controlla tutti gli ugelli in modo da poter associare i giochi d'acqua con differenti tipi di effetti luminosi.

Trattamento Acqua

Al fine di trattenere tutte le impurità e le particelle solide presenti nell'acqua verrà realizzato un sistema di filtrazione a sabbia. Sono previsti 2 filtri ciascuno di portata pari a 100 m³/h con velocità di filtrazione uguale a 50 m³/(h*m²).

L'acqua delle 2 linee di filtrazione verrà mantenuta in ricircolo direttamente nellavasca di compenso mediante 2 elettropompe 4 poli monoblocco ad accoppiamento diretto della portata di 72 m³/h ciascuna.

L'acqua della vasca di compenso pertanto verrà completamente filtrata in 18 minuti.

I batteri e i microbi contenuti nell'acqua non vengono eliminati attraverso la filtrazione per cui verrà predisposto un sistema di disinfezione che si avvale di un trattamento

COMPONENTS

According to the type of making of the required effect, we choose the more suitable nozzles, lighting systems, system of water treatment.

Lighting

The light used for this feature are under water lights and are able to make exiting night sets. They are made of 28 1.2 Watt LEDs of high flow of light in four-colour process ((8 red, 8 green, 8 blue, 4 amber) for total 33.6 Watts power.

The body of the light is made of a technopolymer, while the heatsink is in bronze. Each light is powered in 12 VAC in accordance with the 64-8 CEI law, by power suppliers that are placed in 12 sinks outside the ellipse.

Thanks to the setting of a DMX local plant, the use of LED technology (RGB) allows the control of each single light and the creation of bright settings with 16,700,000 different colours.

The DMX local plant will be managed together with the PLC which controls all the nozzles in order to associate the water tricks to different types of light effects.

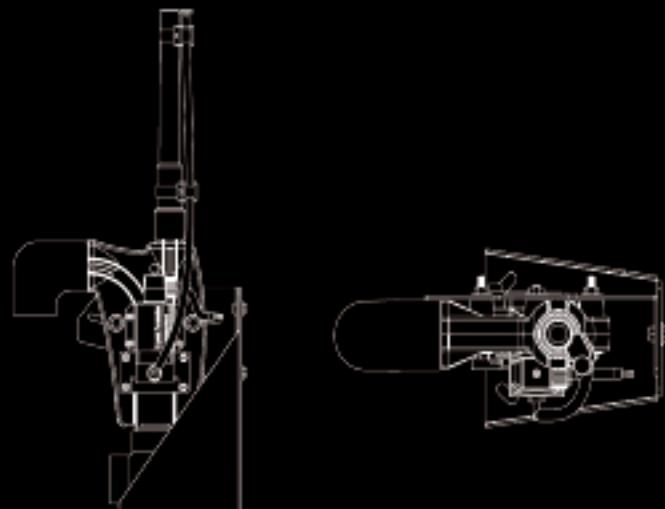
Water Treatment

*In order to retain all impurities and solid particles in the water we will make a sand filtration system. There will be 2 filters with a 100 m³/h flow each and a 50 m³/(h*m²) filtration speed.*

The water of the 2 filtration lines will be kept in recirculation directly in the compensation basin by 2 motor-driven pumps 4 monobloc direct coupling poles with a flow of 72 m³/H each.

Therefore, the water in the compensation basin will be thoroughly filtered in 18 minutes.

The bacteria and the microbes in the water are not removed by the filtration, therefore we will set a disinfection system by dichlorine chemical treatment. Without disinfection the fountain can become a good



choreoswitch device by Crystal Fountains



dd

chimico a base di dicloro. Senza disinfezione la fontana può diventare un ottimo terreno di coltura per microrganismi. L'acqua potrebbe presentarsi verde, maleodorante e portatrice di numerosi germi. La disinfezione mantiene un'acqua limpida e igienicamente sana.

Affinché il disinfettante possa distruggere in pochi secondi eventuali batteri presenti nell'acqua, occorre mantenere i parametri di cloro libero e pH entro un range di seguito indicato:

- cloro libero 0,6 – 1,8 ppm.
- pH 7,2 – 7,4

La fontana verrà dotata di sistema con 2 stazioni di dosaggio automatico proporzionale di dicloro e una soluzione al 38% di acido solforico per la regolazione del pH. Nonostante gli elevati standard di filtrazione e sanificazione è necessario indicare la non potabilità dell'acqua della fontana. E' inoltre previsto un sistema di addolcimento dell'acqua per evitare fenomeni di incrostazioni dovute a depositi di calcare.

Ugelli interattivi

Data la rilevanza del contesto e al fine di realizzare la massima interattività della fontana, si è scelto di distribuire n° 96 ugelli del tipo "Choreoswitch" lungo l'ellisse esterna alla fontana storica.

Il modello "Choreoswitch" da 1"1/2 consente di raggiungere i 9 metri di altezza massima richiesta e, mediante il consenso del PLC (Programmable Logic Controller) al solenoide integrato, garantisce 10 deviazioni al secondo con la possibilità di realizzare numerose scenografie d'acqua. Tale tipologia di ugello permette un corretto funzionamento delle pompe senza danneggiamenti dovuti a colpi d'ariete; infatti, quando il getto non esce dalla pavimentazione, la pompa continua a lavorare correttamente ed è l'ugello stesso che devia l'acqua in scarico.

medium for micro-organisms. water could be green, fetid and bearer of many germs. Disinfection keeps water clear and hygienically healthy.

In order for the disinfectant to destroy any bacteria in the water in a few seconds, we need to maintain the parameters of free chlorine and pH within the following range:

- free chlorine 0,6 – 1,8 ppm.
- pH 7,2 – 7,4

The fountain will be equipped with a with 2-stations system of proportional automatic dosage of dichlorine and a solution at 38% of sulphuric acid.

Despite the high standards of filtration and sanitization is necessary to indicate the non-potability of the water of the fountain

Moreover a system of water mitigation will be set in order to avoid furring due to limescale deposits.

Interactive nozzles

Given the importance of the context and in order to achieve the fountain maximum interactivity, we chose to distribute N° 96 "choreoswitch" nozzles along the outside ellipse of the historic fountain.

The model of 1"1/2 "choreoswitch" allows to reach the 9 meters of maximum requested height and, by permission of the integrated solenoid PLC (Programmable Logic Controller), guarantees 10 deviations per second with the possibility of making many water settings. This type of nozzle allows the proper functioning of the pumps without damages due to ram strokes; in fact, when the jet does not come out of the flooring, the pump keeps on working properly and the nozzle itself divert water in discharge.

02



fog effect



dd

Effetto Nebbia

Al fine di valorizzare ulteriormente gli effetti scenografici della fontana, è stato installato, in corrispondenza di ogni ugello, un cluster (gruppo di piccoli ugelli) per creare un "effetto nebbia". Nebulizzando l'acqua per pochi metri si possono creare effetti scenografici e ad esempio preannunciare l'inizio del funzionamento del Teatro d'acqua, coinvolgendo gli spettatori in un'atmosfera veramente suggestiva.

L'impianto è costituito da 5 pompe ad alta pressione pari a 70 bar.

L'acqua del circuito nebbia non è ricircolata, ma viene erogata "a perdere" direttamente dalla linea dell'acquedotto. Si tratta di una portata complessiva pari a 3,5 m³/h.

Gli aromi

Mutuando un'usanza del XVIII° secolo, la fontana può profumare l'aria con aromi essenziali. Tramite i mezzi offerti dalla moderna tecnologia, è possibile diffondere nell'aria alcune sostanze profumate attraverso l'impianto di nebulizzazione. All'inizio sono così intense da inebriare il senso olfattivo, per poi attenuarsi fino a scomparire non appena le componenti oleose sono completamente evaporate.

Fog Effect

To further enhance the spectacular effects of the fountain, a cluster has been installed (group of small nozzles) in correspondence of each nozzle to create a "fog effect". By nebulizing water for a few meters we can create spectacular effects and, for example, announce the start of the operation of the water theatre, involving the viewers in a really charming atmosphere equal to 70 bar.

The system is made of 5 high-pressure pumps. The water of the fog circuit is not recirculated, but it is supplied in a non-returnable way directly by the line of the waterworks. It is a question of a total flow of 3,5 m³/h.

Flavors

By borrowing a XVIII century habit, the fountain can perfume the air with essential flavors. By using the means offered by modern technology, it is possible to spread in the air some perfumed substances thanks to a nebulization implant. At the beginning they are so strong to inebriate the smell sense, and then they mitigate until completely disappearing as soon as the oily component evaporates.

2.5. components

COSTI

Dopo aver sviluppato i dettagli esecutivi più rilevanti, grazie ai quali è possibile selezionare le componenti impiantistiche principali, Delta Engineering è in grado di verificare la congruità del budget di spesa stabilito durante la fase di sviluppo del concept.

COSTS

After developing the main operating details, which allow choosing the most important plant engineering components, Delta Engineering is able to verify the congruity of the costs estimated during the concept development phase.

design development

2.6. costs

02



specifications



dd



SPECIFICHE TECNICHE

a realizzazione della fontana richiede una idonea alimentazione elettrica ed idrica; inoltre, è necessario il rispetto di prescrizioni per gli scarichi e per le impermeabilizzazioni delle strutture. Sono state pertanto fornite tabelle e prescrizioni particolari studiate in modo da adeguarle alla specificità di ogni singola realizzazione.

SPECIFICATIONS

Building a fountain needs appropriate water and power supplies; moreover, it is necessary to give indications related to drain pipes and structures waterproofing. Have been given schedules and limitations in order to adjust them to the specificity of each fountain.

Description	Type of appliance	n°	Unit power [kW]	Total power [kW]
Water motion				
Nozzles	Centrifugal pump	8	18,500	148,000
Filtration	Centrifugal pump	2	7,500	15,000
Fog effect (optional)	High pressure pump	5	1,500	7,500
Choreoswitch nozzles	12VAC solenoid	96	0,005	0,480
				170,980
Lighting				
Nozzle lighting	Acquarius LED	96	0,034	3,226
	Power supplies	96		3,226
Ancillary equipment/Utilities				
Technical service room lighting	White neon light	3	0,100	0,300
Chemical product dosing	Dosing pump	2	0,032	0,064
Softening system	Softener	1	0,035	0,005
Bilge pump		2	1,000	2,000
Various				0,500
				2,869
TOT				177,075

Table 2.7 Summary of powers employed

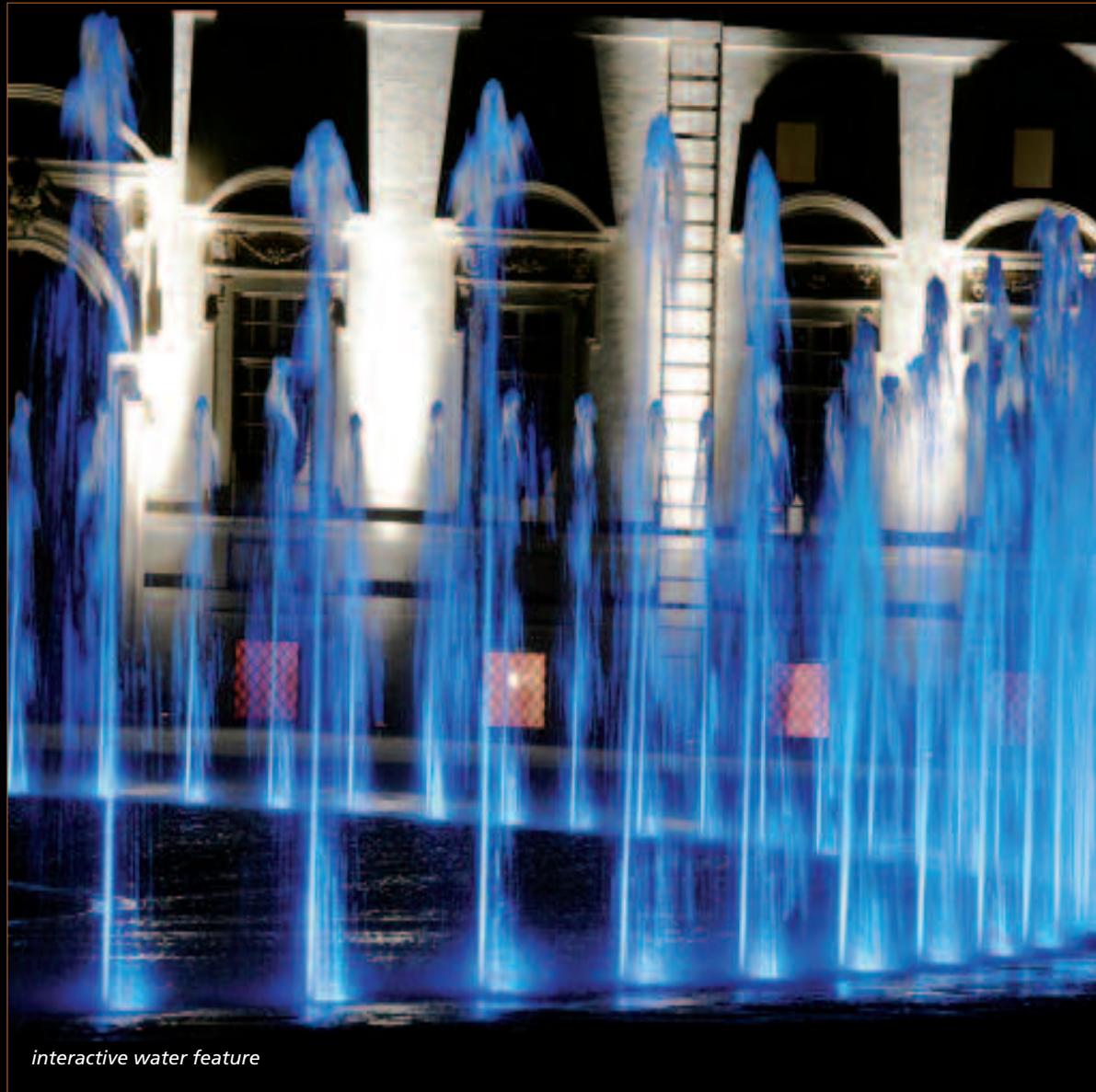


- 3.1.** Water Feature Documents
- 3.2.** Specifications
- 3.3.** Component List
- 3.4.** Construction Costs

tender/bid document

td
03

03



interactive water feature



td

PROGETTO ESECUTIVO

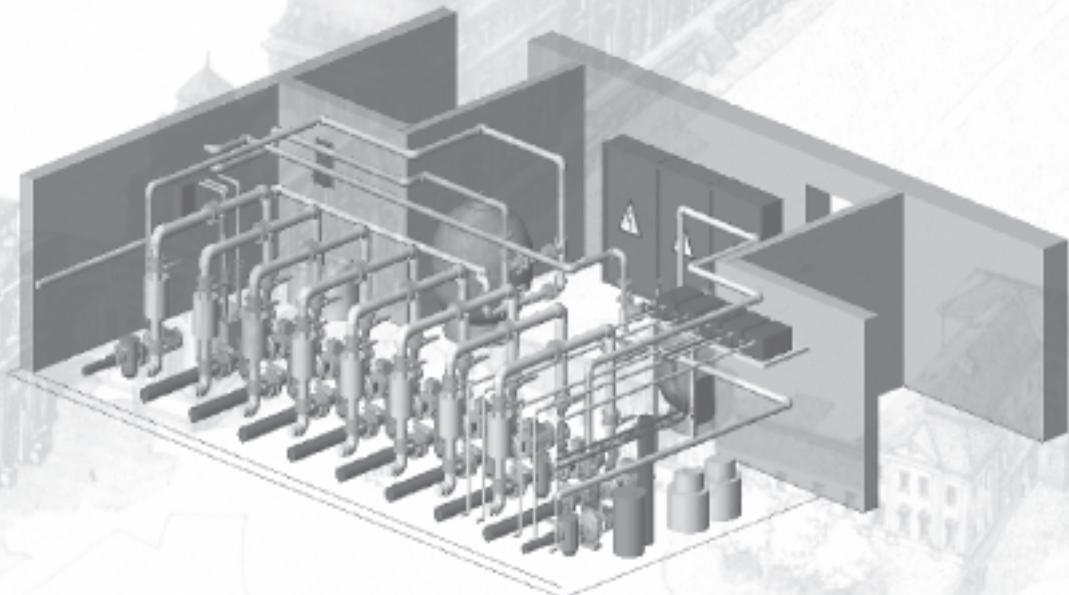
I momento di partecipare ad una gara o alla consegna della progettazione Delta Engineering è in grado di fornire la documentazione grafica progettuale esecutiva.

- Diagrammi schematici di flusso (elettrico-idraulico)
- Sezioni e particolari architettonici esecutivi
- Approfondimento esecutivo del locale tecnico con grafica 3D
- Approfondimento esecutivo della vasca di compenso

EXECUTIVE PROJECT

When it takes part to a call for tenders or when it delivers the design documents Delta Engineering is able to provide the operational graphic documentation.

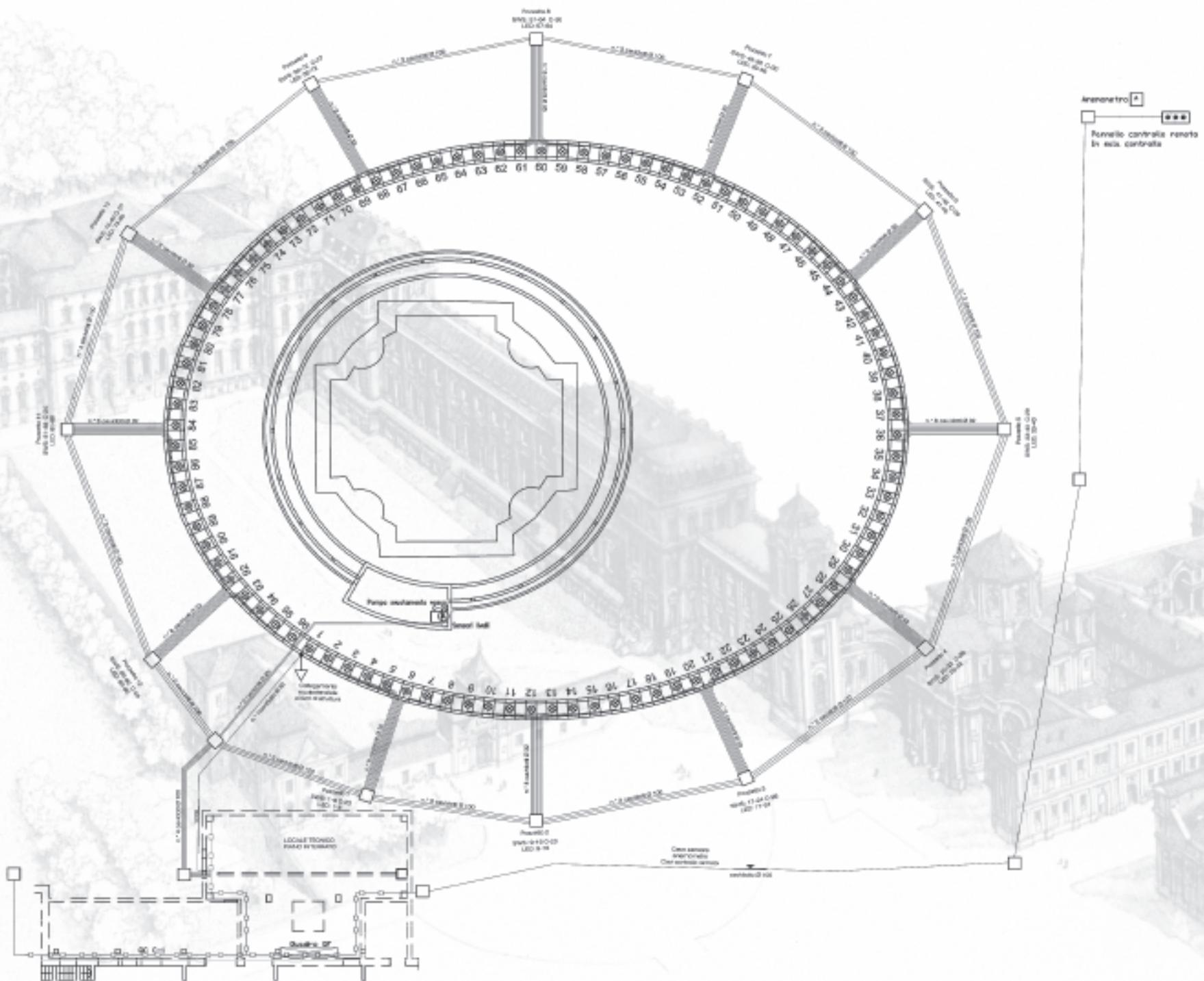
- *Schematic diagrams of (electrical-Hydraulic) flow*
- *Operational sections and architectural details*
- *Operational analysis of the equipment room in 3D graphics*
- *Operational analysis of the compensation basin.*



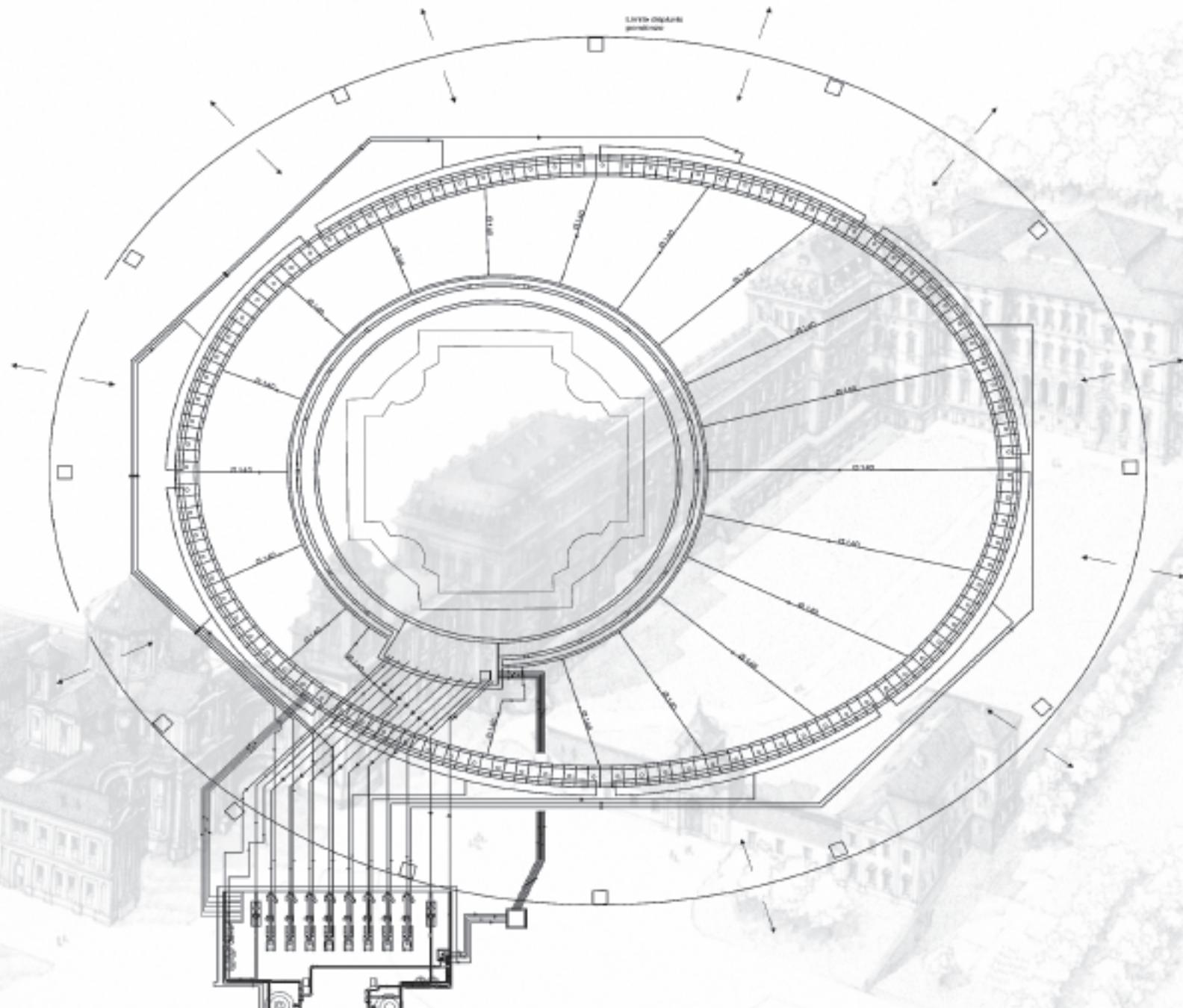
3.1. technical room in 3D graphics

tender/bid document

3.1. Water Feature Documents

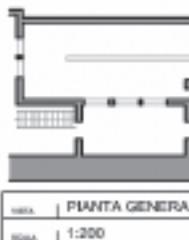
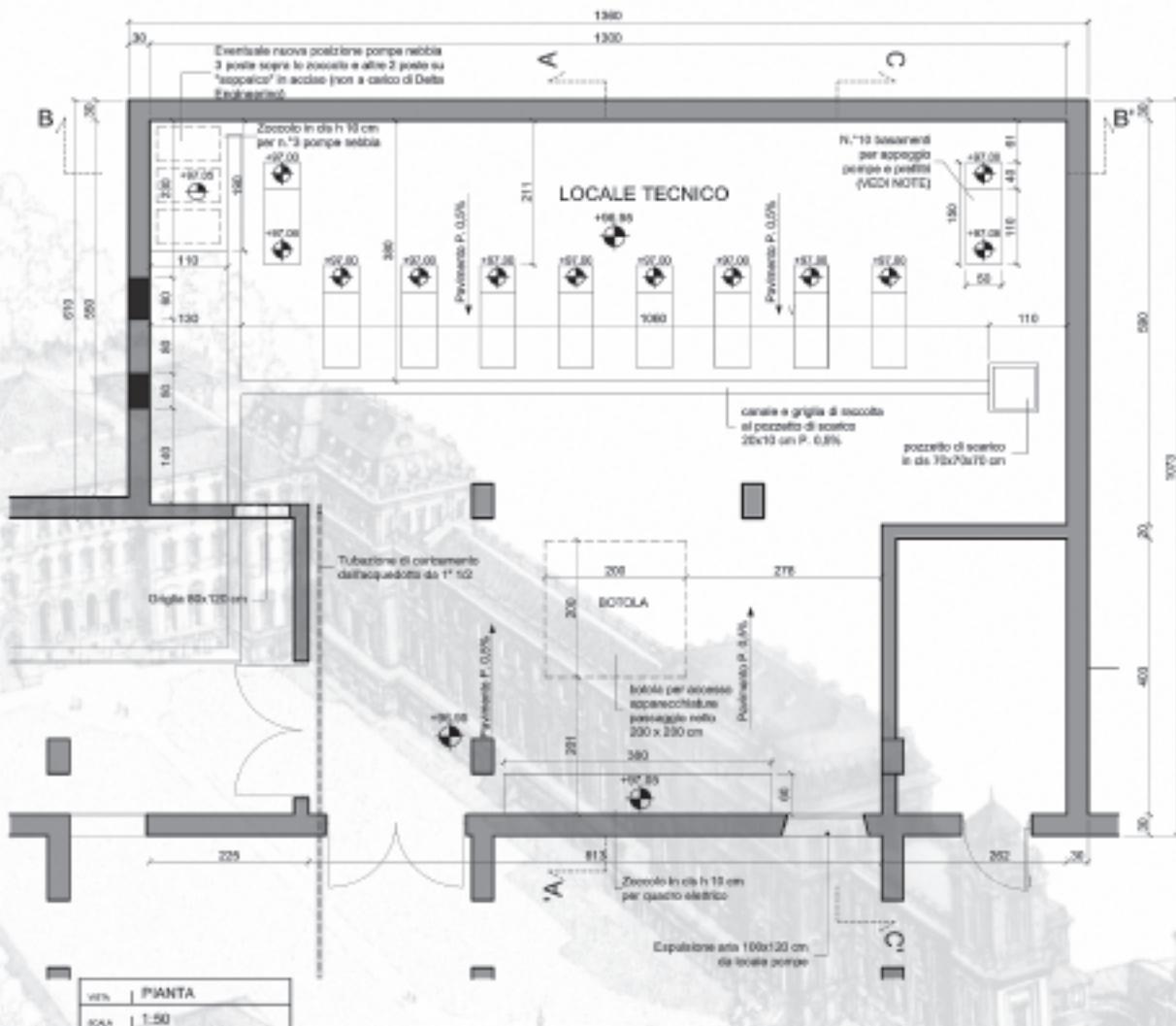


Electric cables layout



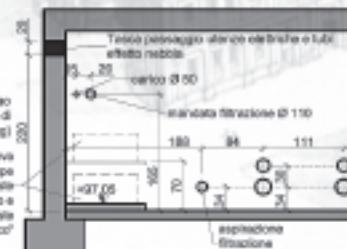
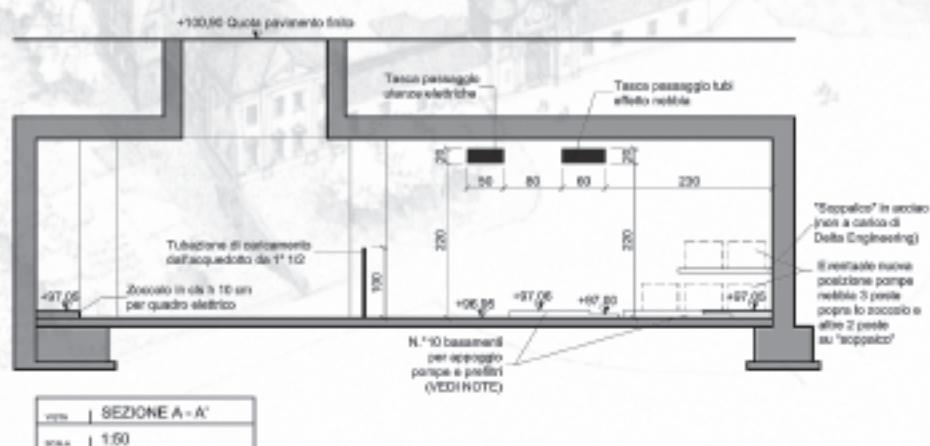
Hydraulic pipes layout

td



NOTE:

- Tutte le altezze fanno riferimento al piano terra (+96,00);
- Le quote di posizionamento passanti sono vincolanti e una corretta installazione è fondamentale;
- Le dimensioni e la posizione dell'appoggio delle pompe e delle pompe nubbia sono indicate di esecuzione.



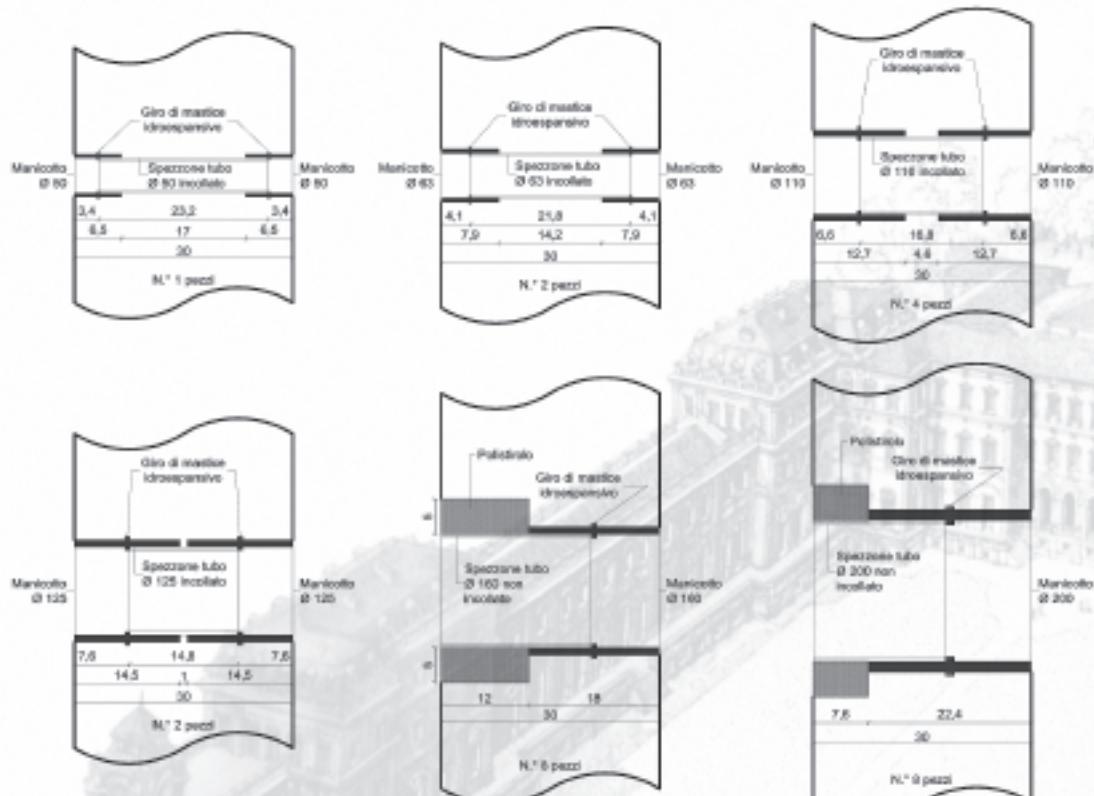
tender/bid document



o riferimento al pavimento

amento delle tubazioni
vennero ripartite al fine di
implantistica;

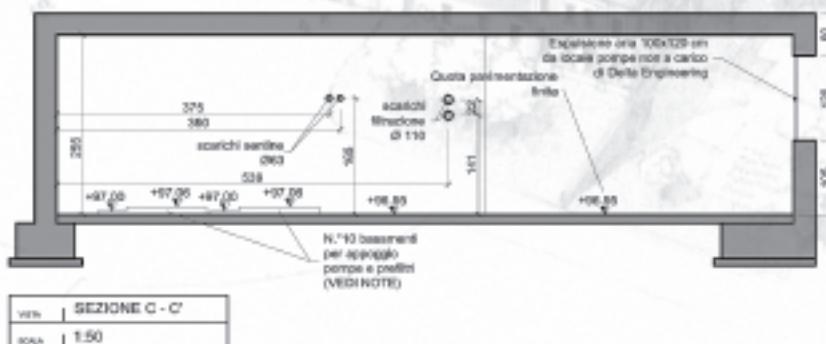
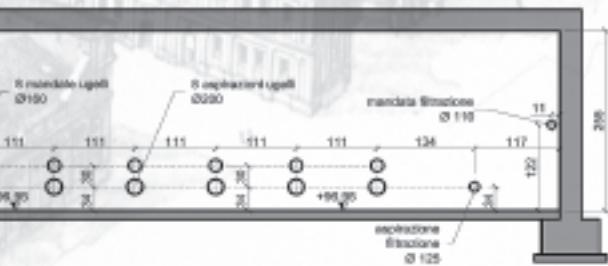
te dei basamenti per
i profili ed eventuali
ivi, saranno definiti in sede



VISTI | PARTICOLARI TUBAZIONI PASSANTI
scala | 1:5

+180,90 Quota pavimento finito

+106,80 Quota pavimento finito



3.1. Water Feature Documents

03



interactive water feature



td

2

MANUTENZIONE

In questa fase definite tutte le apparecchiature vengono confermate o modificate le richieste elettriche o idrauliche necessarie per l'alimentazione della fontana, eventualmente affinando le caratteristiche inizialmente ipotizzate.

E' in questa fase che risulta possibile stimare anche i consumi idraulici ed elettrici della fontana ed indicare un piano di manutenzione dell'opera.

MAINTENANCE

Once we defined all the equipment, all the requests for hydraulic and electrical power needed for the working of the fountain are confirmed or not confirmed, possibly refining the features we suggested at a first stage.

It is in this phase that is also possible to estimate the hydraulic and electrical consumption of the fountain and submit a plan of maintenance of the work.

Description of operation	Frequency of operation
Cleaning of suction pre-filters	At least once a week, or when needed
Cleaning of sock filters which deliver to the nozzles	At least once a week, or when needed
Backwashing of sand filters	At least once a week, or when needed
Washing of filtering material of sand filters	Twice a year
Checking of chemical products tank and topping up if needed	At least once a week, or when needed
Cleaning and calibrating of pH and Redox sensors	Twice a year
Checking of softener	Every week
Checking and cleaning of level indicators	Every month
Checking of filter incorporated in the nozzles	When required
Cleaning of collection raceway	When required
Cleaning of sieve grate	Once or twice a year, when required
Emptying and cleaning of compensation tank	Once or twice a year
Checking of pumps (overhaul if needed)	Once or twice a year
Checking of LED power feed boards	Once a year

Table 3.2. Maintenance schedule

3.2. Specifications

LISTA DELLE COMPONENTI

Tra i documenti di gara rientra il computo finale delle quantità degli articoli e delle componenti impiantistiche strettamente inerenti ai giochi d'acqua.

L'individuazione dettagliata di ogni elemento costituisce un presupposto necessario per consentire anche agli altri contrattori di valutarne l'interazione con le loro lavorazioni.

COMPONENT LIST

The final calculation of the items quantity and of the kind of components strictly related to the water games is included in the bid documents.

The detailed determination of every element is a necessary prerequisite for allowing to other experts involved in the realization to evaluate the interaction with what is under their competence.

03



interactive water feature



td

COSTI DI COSTRUZIONE

Ra i servizi che Delta Engineering è in grado di fornire al committente rientra anche la verifica dei costi di costruzione durante la fase di predisposizione dei documenti di gara.

Come abbiamo già visto, la definizione dei costi di realizzazione passa attraverso alcuni steps che vanno dall'individuazione del budget nella fase in cui viene sviluppato il concept, alla definizione analitica delle componenti nella fase di design development.

In questa ulteriore verifica delle previsioni di spesa fatte nelle prime fasi progettuali si tiene conto anche dell'incidenza della manodopera, dei costi relativi all'allestimento del cantiere e degli oneri per la sicurezza. Ciò risulta di fondamentale importanza, in quanto consente di individuare le migliori soluzioni tecnologiche in grado di soddisfare le aspettative del committente nel rispetto del budget fissato nel bando di gara.

CONSTRUCTION COSTS

Among the services that Delta Engineering is able to provide to the contracting authority there is also the verification of the construction costs during the preparation of tender documents. As we saw, the definition of implementation costs goes through some steps that go from identification of the budget in the phase in which the concept is developed, to the analytical definition of components in the phase of design development.

In this further check of the estimate of expenditure made in the first project phase, we shall also take into account the incidence of labour, site installation costs and costs for security. This has a vital importance, because it allows the identification of the best technological solutions able to meet the expectations of the contracting authority in respect of the budget fixed in the call for tenders.

Nome attività	Durata	Inizio	Fine	giu 07 lug 07							ago 07				set 07	
				26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Implanti a carico Delta Eng.	40 g	29/06/2007	31/08/2007													
posta collettori e anello di mandata ugelli a carico di Delta Eng (1a fase)	8 g	07/07/2007	17/07/2007	07/07				17/07								
Posizionamento ugelli a carico di Delta Eng	5 g	24/07/2007	30/07/2007				24/07		30/07							
Posizionamento proiettori a LED a carico di Delta Eng	3 g	24/07/2007	26/07/2007				24/07		26/07							
Complettamento anello di mandata ugelli a carico di Delta Eng (2a fase)	2 g	23/07/2007	24/07/2007				23/07		24/07							
Posa tubazioni di aspirazione a carico di Delta Eng	5 g	29/08/2007	05/09/2007	29/08	30/08		05/09									
Implanti interno locale tecnico (a carico Delta Eng.)	15 g	17/07/2007	03/08/2007			17/07		03/08								
posta cavi da locale tecnico a ugelli, proiettori (N.B. con solo due settimane lavorative ad agosto)	7 g	31/07/2007	21/08/2007				31/07		21/08							
verifica ed inserimento programmi	6 g	22/08/2007	27/08/2007						22/08		27/08					
avviamento e messa a punto	3 g	28/08/2007	30/08/2007						28/08		30/08					
collaudo	1 g	31/08/2007	31/08/2007							31/08		31/08				

time schedule

tender/bid document

3.4. Construction Costs



- 4.1.** Bid Phase Assistance
- 4.2.** Technical Review
- 4.3.** Construction Phase
- 4.4.** Water Feature Commissioning Method Statement
- 4.5.** Digging and circuits setting
- 4.6.** Grid implementation on flooring
- 4.7.** Equipment installation
- 4.8.** Programming and preliminary testing
- 4.9.** Final Testing

construction

ch
04

04



interactive water feature



ch

DIREZIONE TECNICA

opo la fase progettuale si è passa alla fase realizzativa. Delta Engineering è in grado di seguire passo passo l'avanzamento delle lavorazioni in cantiere approfondendo dettagli costruttivi e trovando soluzioni ad hoc forgiate appositamente per la specifica fontana.

L'incontro tra i progettisti Delta Engineerig e le parti interessate ai lavori è fondamentale per spiegare le scelte progettuali e procedere alla realizzazione.

Dopo l'espletamento della gara, Delta Engineering è solita fornire una serie di documenti a supporto della fase realizzativa.

Tra questi rientra la definizione dei requisiti costruttivi e della manutenzione di base.

Durante l'ultima fase progettuale vengono prodotti degli approfondimenti utilizzando dei disegni costruttivi che rispondono a tutte le ulteriori richieste di informazioni tecniche.

Prima dell'avvio dei lavori saranno effettuati dei sopralluoghi tecnici per verificare le condizioni del cantiere e la sua possibile operatività data l'assenza di eventuali impedimenti.

TECHNICAL SUPERVISION

After the design phase we moved to the implementation phase. Delta Engineering is able to follow step by step the progress of the works on the site, analysing the construction details and finding ad hoc solutions specially thought for the specific fountain. The meeting between the designers of Delta Engineering and the parties involved in the works is fundamental to explain the design choices and proceed to the implementation. After the bid, Delta Engineering uses to provide a series of documents aimed to illustrate the realization phase. They include also the definition of the building requirements and of the basic maintenance.

4.1. bid phase

In the last phase of the project some deepening are produced, by using constructive drawings, which satisfy all the further requests of technical information.

4.2. technical review

Before starting the works, some technical inspections will be done in order to verify the conditions of the building site and its effectiveness in the absence of eventual obstacles.



construction

4.3. construction phase site observation

04



interactive water feature



ch

NORME GENERALI

- a. Descrizione delle opere
- b. Analisi dei rischi
- c. Misure di prevenzione
- d. Insediamento delle varie attività
- e. Ubicazione delle varie attività
- f. Vie di accesso
- g. Cronoprogramma dei lavori
- h. Ultimazione dei lavori: verifica prima del collaudo, collaudo, training per l'avviamento, training per la manutenzione
- i. Presenza di personale tecnico Delta Engineering per caricare o modificare la programmazione del software
- j. Considerazioni speciali sulla responsabilità durante l'avviamento fino alla consegna degli impianti al personale che si occuperà della manutenzione
- k. Dispositivi di protezione per il pubblico: segnaletica e transenne
- l. Organigramma del personale Delta Engineering presente in cantiere per verificare, supervisionare e programmare i giochi d'acqua
- m. Dispositivi di sicurezza durante l'avvio
- n. Elenco della documentazione (disegni, schede e specifiche tecniche) consegnate al committente

GENERAL RULES

- a. *Description of the works*
- b. *Risk analysis*
- c. *Preventive measures*
- d. *Installation of the various activities*
- e. *Location of the various activities*
- f. *Ways of access*
- g. *Schedule of the works*
- h. *Works finishing: verification before the test, test, training for the installation, training for the maintenance.*
- i. *Presence of Delta Engineering technical staff for setting or modifying the software programming*
- j. *Special considerations on the responsibility from the starting to the delivery of the implants to the staff who will be in charge for the maintenance*
- k. *Devices for protecting the public: signals and barriers*
- l. *Organizational chart of Delta Engineering staff that is present on the building site for verifying, super visioning and programming the water games.*
- m. *Starting safety device*
- n. *List of documents (drawings, technical datasheets and technical specifications) delivered to the customer*



digging and circuit settings



cn

SCAVI E POSA CIRCUITI

Dopo gli scavi e la realizzazione delle sottofondazioni, siamo intervenuti con la posa delle tubazioni e dei cavidotti, che sono stati successivamente annegati nel getto delle strutture. Questa fase di predisposizione "al grezzo" è molto importante e va pianificata attentamente prima di iniziare i lavori senza lasciare nulla al caso, pena la cattiva riuscita del lavoro, in quanto non sempre è possibile intervenire a posteriori con demolizioni e rifacimenti che risulterebbero troppo onerosi.

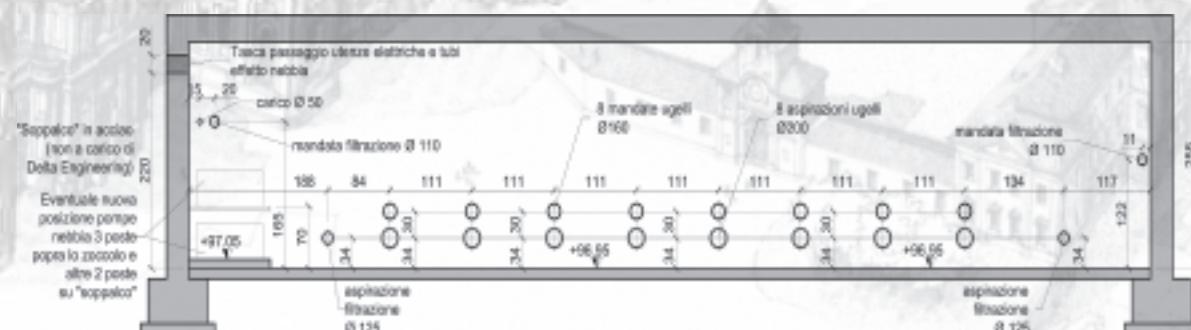
Sul magrone di pulizia sono state scrupolosamente posizionate le linee idrauliche ed elettriche sulla base di un preciso tracciamento planialtimetrico; solo successivamente si è proceduto al completamento dei getti in calcestruzzo. In questa fase l'ufficio tecnico Delta Engineering supporta l'impresa nella stesura di disegni "cantierabili" in cui vengono inseriti tutti i particolari esecutivi. Parallelamente alla realizzazione dei cunicoli dell'ellisse si è proceduto alla realizzazione del locale tecnico; in corrispondenza di ogni tubazione passante è stato preventivamente inserito un apposito passamuro nella casseratura dei muri.

DIGGING AND CIRCUIT SETTINGS

After the digging and the implementation of underpinnings, we have intervened with the installation of pipes and conduits, which have been subsequently drowned during the putting of the structures. This phase of "crude" preparation is very important and it should be planned carefully before starting the works without leaving anything to the case, on pain of the failure of works, as it is not always possible to intervene in a second time with demolitions and rebuildings that would be too onerous.

On the cleaning lean concrete we carefully positioned the hydraulic and electrical lines and on the basis of a specific plan layout; only later we proceeded with the completion of the jets made of concrete. During this phase Delta Engineering Technical Office supports the company in the drafting of site-operational design where we explain all the operational details.

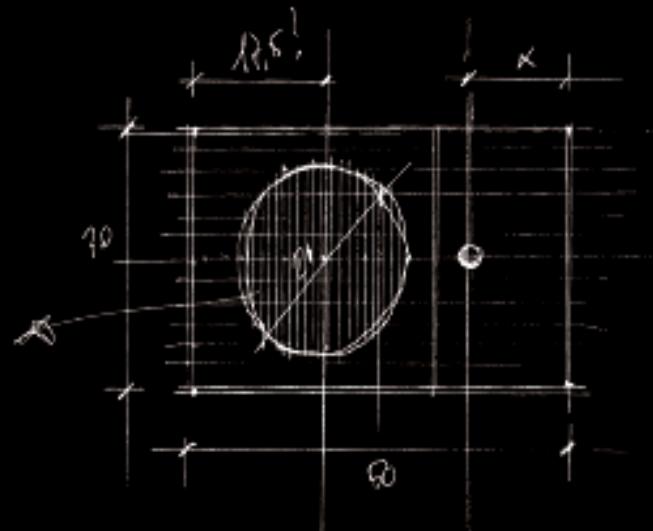
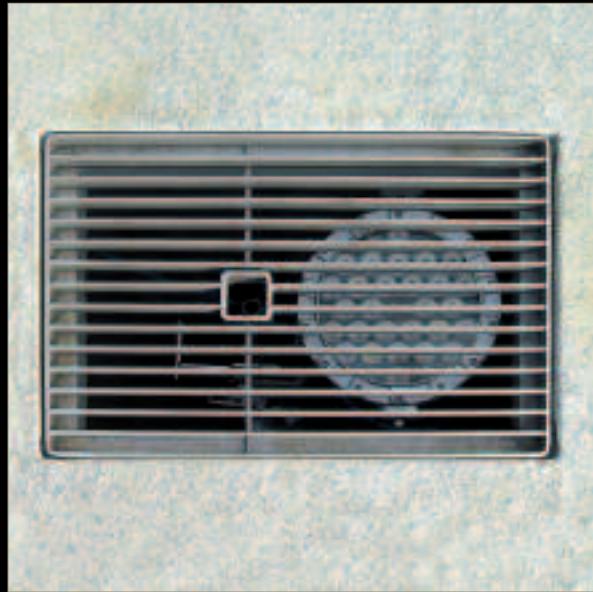
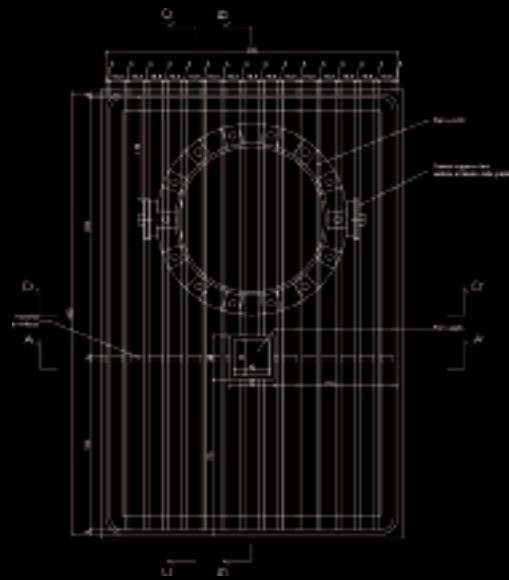
In parallel with the implementation of the ellipse tunnels we implemented the equipment room; in correspondence of each pipe we previously placed a special wall duct into the walls formwork.



construction

4.5. digging and circuits setting

04



ch

LA GRIGLIA

Durante la fase realizzativa è stata appositamente studiato da Delta Engineering il disegno e la costruzione della griglia di alloggiamento del corpo faro a LED. In stretta collaborazione con le richieste della committente il disegno definitivo della griglia in acciaio è scaturito da una serie di considerazioni e campionature, che hanno tenuto conto sia dell'aspetto estetico che funzionale.

Si tratta di pezzi in acciaio inox con maglia antitacco e spigoli arrotondati, con un piatto di rinforzo trasversale ribassato, in modo da consentire la percezione visiva dell'orditura longitudinale della maglia senza interruzioni a croce.

La finitura scelta è consistita in un particolare trattamento di micropallinatura e sabbiatura.

Le dimensioni complessive della griglia hanno tenuto conto della necessità di contenere il più possibile sia il fenomeno dello splash che l'inquinamento acustico dovuto all'impatto dell'acqua in ricaduta sulla pavimentazione.

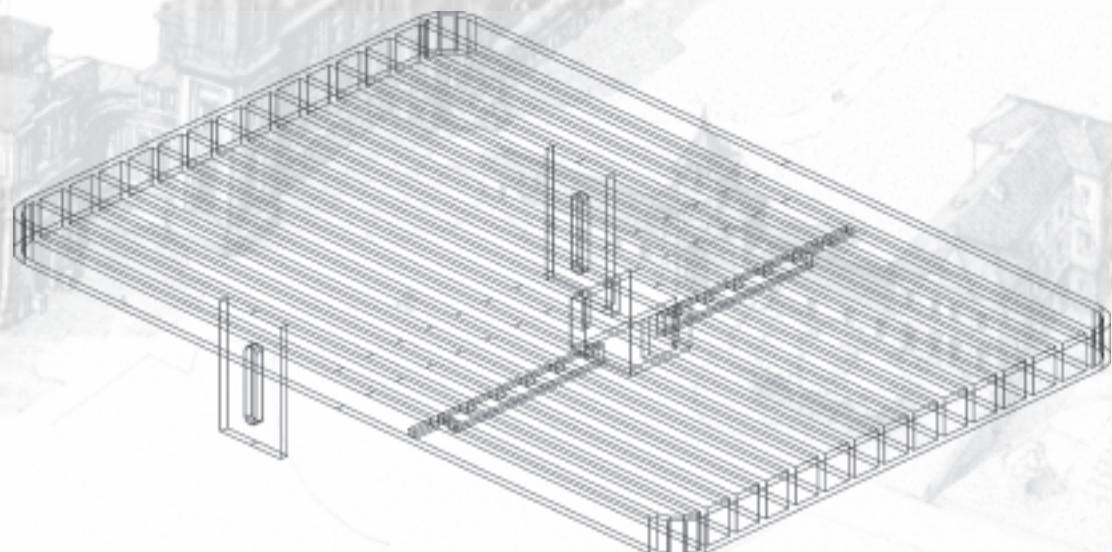
THE GRID

During the implementation phase Delta Engineering specifically studied the design and construction of the slotting grid of the LED body. In close cooperation with the contractor's demands, the final design of the stainless steel grid have resulted from a series of considerations and sampling, that took into account both aesthetic and functional aspects.

These are pieces in stainless steel with a non-skid mesh and rounded edges, with a lowered transversal surface of reinforcement, in order to allow the view of the longitudinal surface warping of the mesh without cross interruptions.

The finish we chose is a particular treatment of micro-shot-blasting and sand-blasting.

The overall size of the grid took into account the need to contain both the splash phenomenon and the noise water makes in impacting the floor.



construction

4.6. grid implementation on flooring

04



cn

INSTALLAZIONE IMPIANTI

Delta Engineering ha curato tutto il montaggio degli ugelli e dei fari nel canale ellittico che circoscrive l'antico sedime. Una parte fondamentale per il funzionamento dell'impianto è rappresentata dall'installazione delle apparecchiature all'interno del locale tecnico.

La simulazione in 3D dell'esatta collocazione delle componenti e dei percorsi delle tubazioni consente di procedere speditamente durante la fase di montaggio senza incappare in alcuna sorpresa.

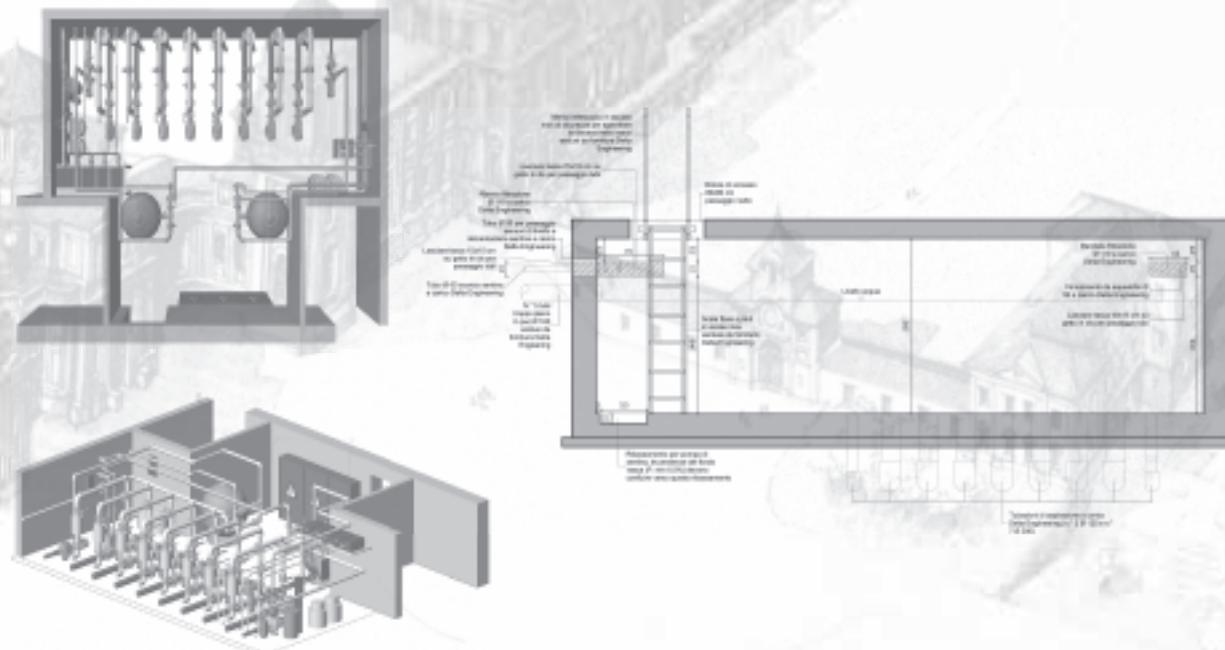
Lo studio di un appropriato layout e di alcuni dettagli, come ad esempio la scala alla marinara dotata di mancorrenti estraibili per facilitare l'accesso, consente di mettere in condizioni ottimali di lavoro e soprattutto di sicurezza gli operatori che seguiranno la gestione e la manutenzione degli impianti.

EQUIPMENT INSTALLATION

Delta Engineering took care of the whole installation of nozzles and lights in the elliptical channel enclosing the ancient foundations. A fundamental part for the system operation is equipment installation in the equipment room.

The 3d simulation of the precise location of components and pipes routes allows a fast implementation of during the installation phase without running into any surprises.

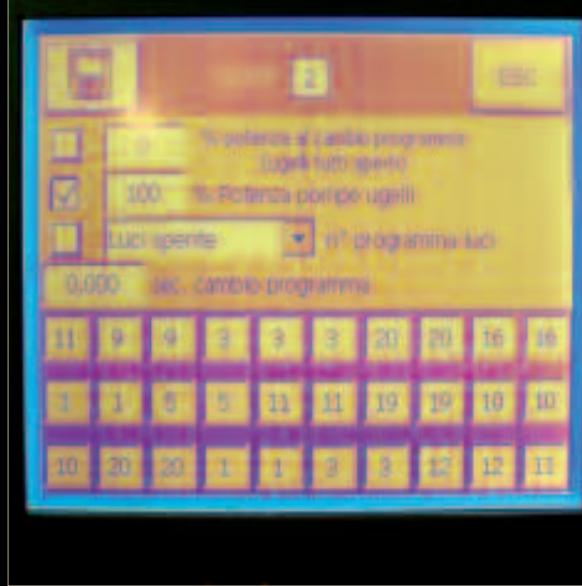
The study of an proper layout and some details, such as the sailor ladder scale with pull-out handrails to facilitate access, creates allows the optimal working conditions and, above all, security conditions of the operators that will follow the management and maintenance of the system.



construction

4.7. equipment installation

04



ch

PROGRAMMAZIONE

I cuore della fontana che rimane nascosto ai visitatori è il locale tecnico, le splendide coreografie vengono memorizzate nel quadro elettronico dotato di PLC (program logic controller) e dispositivo DMX. A Venaria i tecnici specializzati Delta Engineering hanno assemblato tutte le componenti elettriche ed elettroniche al fine di gestire e controllare la fontana.

Durante la fase di precollaudo viene verificato il completo funzionamento di tutte le componenti, affinando le regolazioni operative per soddisfare al meglio le richieste e le aspettative del cliente.

PROGRAMMING

The core of the fountain that remains hidden to visitors is the equipment room, the splendid choreography are stored in the powerboard provided with PLC (program logic Controller) and DMX device. In Venaria the qualified technicians of Delta Engineering have assembled all the electrical and electronic components in order to manage and control the fountain.

During the preliminary testing the Delta Engineering technicians test the full operation of all the components is tested, refining the operational settings in order to better satisfy the customer demands and expectations.

4.8. programming and preliminary testing

COLLAUDO FINALE

Dopo aver eseguito tutti i controlli ed i settaggi della fontana, alla presenza della committenza viene eseguito il collaudo finale. In questa fase vengono mostrate tutte le potenzialità dell'impianto e viene ufficialmente fatta la consegna alla committenza.

FINAL TESTING

After all the tests and settings of the Fountain, we make the final testing in the presence of the contractor. During this phase all the potential of the system are shown and the fountain is officially delivered to the contractor.



construction

4.9. final testing



- 5.1.** Choreography and programming
- 5.2.** Training
- 5.3.** Final audit
- 5.4.** Final review of all OEM manuals and as built documentation
- 5.5.** Maintenance

commissioning

cm
05

05



fog effect



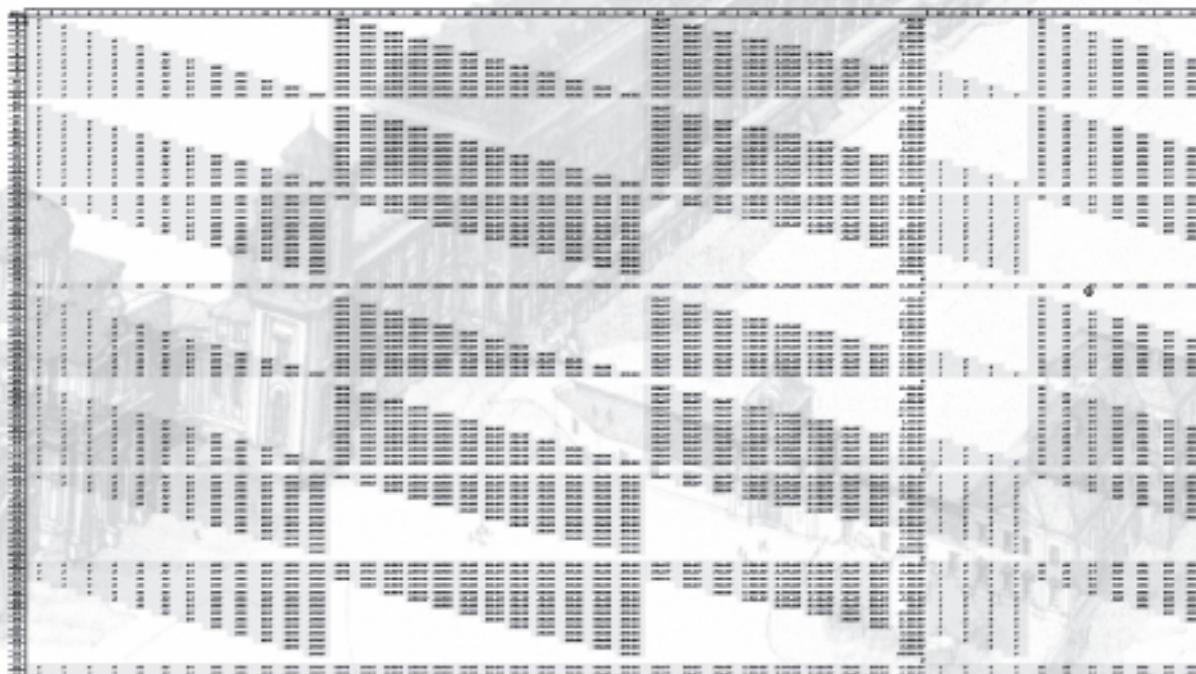
cm

COREOGRAFIE E PROGRAMMAZIONE

Delta Engineering nella realizzazione delle fontane con ugelli interattivi e illuminazione a LED in grado di cambiare colore, esegue un'attenta programmazione degli effetti d'acqua e di luce. Durante la fase di programmazione "Off-line" vengono definite le principali funzionalità degli effetti. Successivamente, "On-site", vengono affinati gli effetti e proprio di fronte alla fontana vengono regolati tempi e le sequenze interattive per riprodurre l'effetto richiesto.

CHOREOGRAPHY AND PROGRAMMING

Delta Engineering performs careful programming of the water and light effects in the implementation of fountains with interactive nozzles and colour-changing LED lighting. During the "off-line" programming phase we are define the main features of the effects. Then, "on-site", we refine the effects and directly before the water tricks we adjust times and interactive sequences in order to reproduce the required effect.



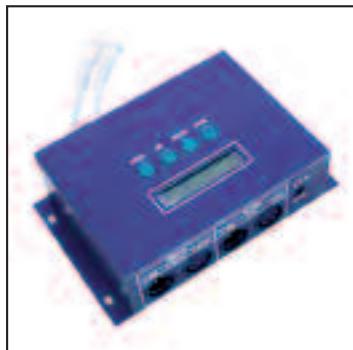
processing pattern of DMX programming

commissioning

5.1. choreography and programming

05

N°22 DMX CONVERTER
FOR NOZZLES

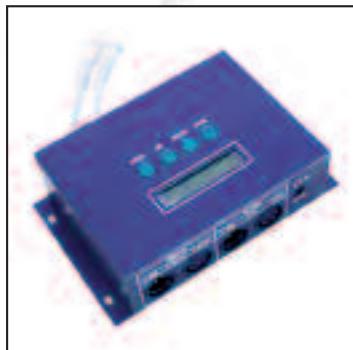


PROGRAMMING
CONSOLE



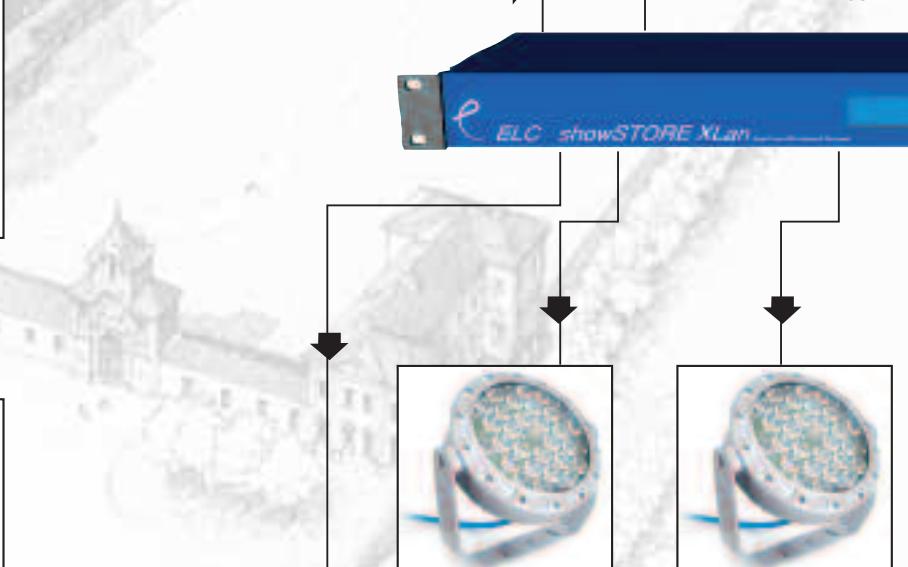
PROGRAMMER

DMX CONVERTER FOR
PUMPS INVERTER



programming devices

Optional connection cable from
the console to the show store

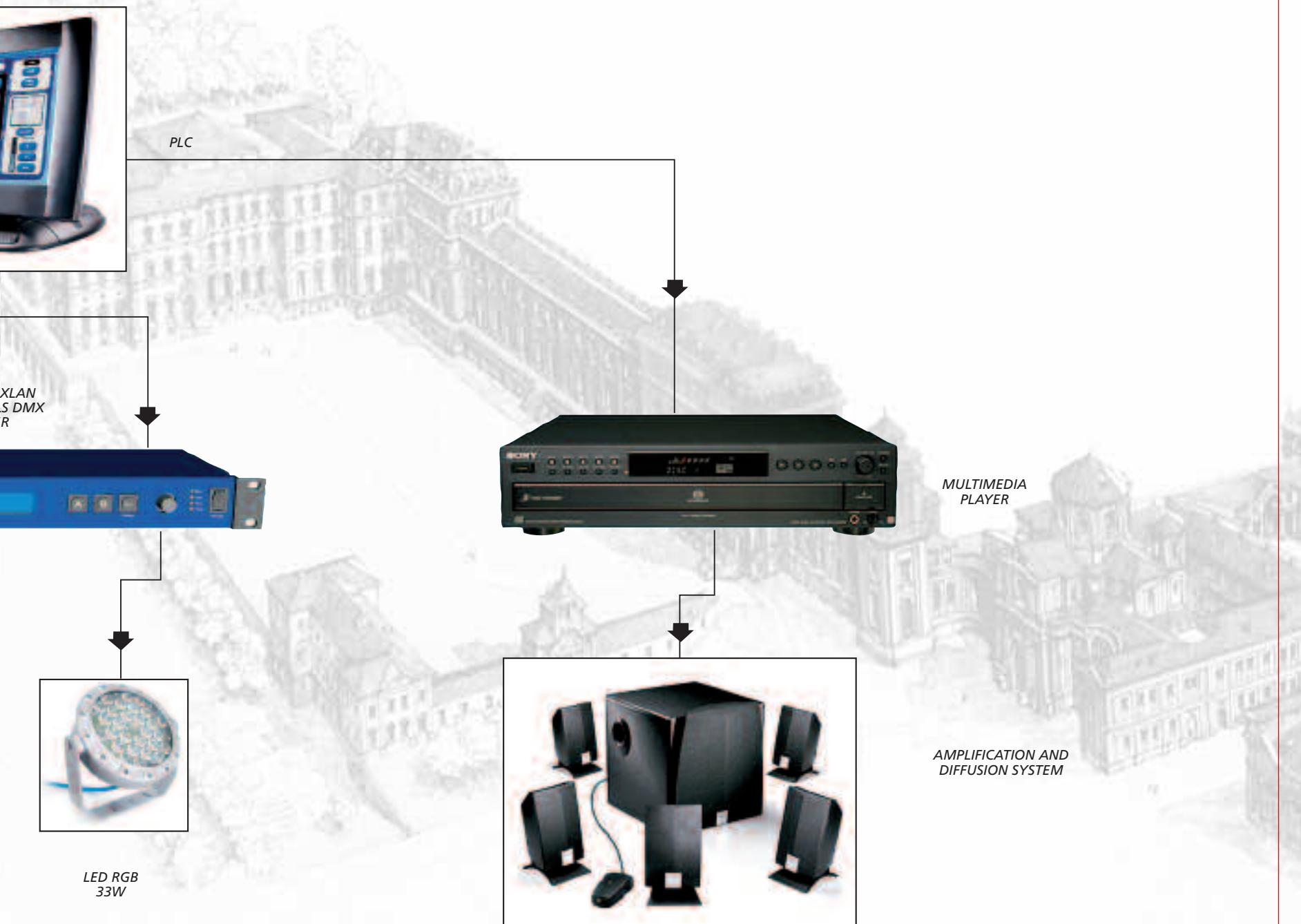


LED RGB
33W

LED RGB
33W



cm



commissioning

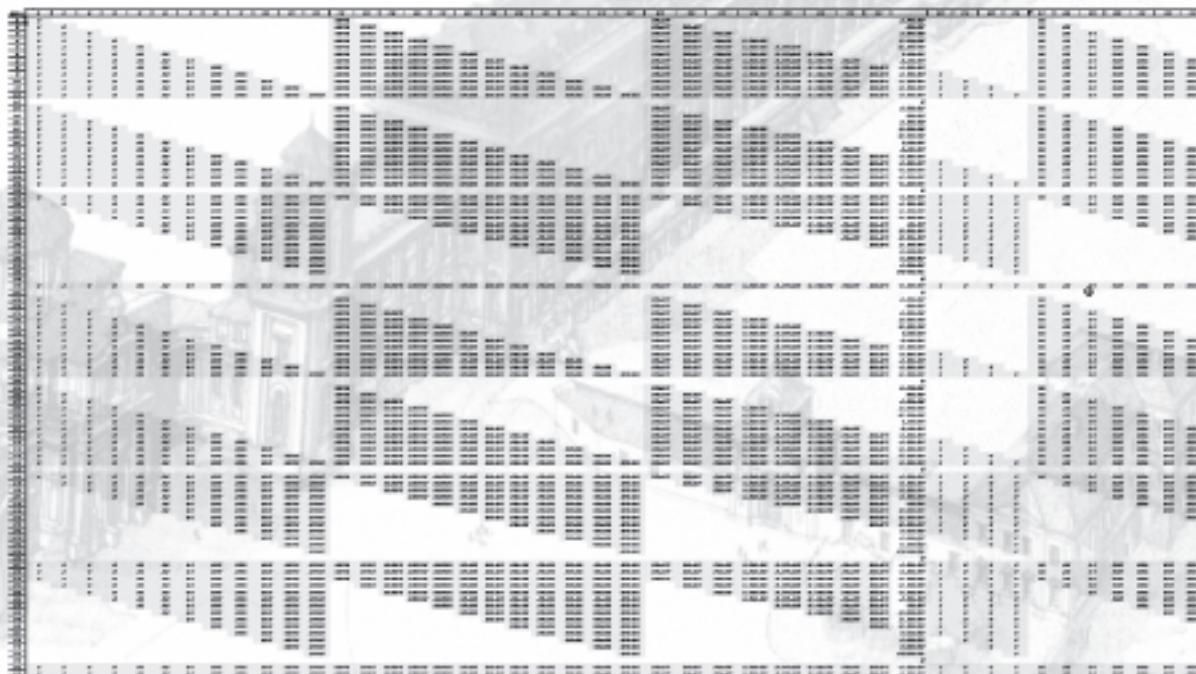
5.1. choreography and programming

COREOGRAFIE E PROGRAMMAZIONE

Delta Engineering nella realizzazione delle fontane con ugelli interattivi e illuminazione a LED in grado di cambiare colore, esegue un'attenta programmazione degli effetti d'acqua e di luce. Durante la fase di programmazione "Off-line" vengono definite le principali funzionalità degli effetti. Successivamente, "On-site", vengono affinati gli effetti e proprio di fronte alla fontana vengono regolati tempi e le sequenze interattive per riprodurre l'effetto richiesto.

CHOREOGRAPHY AND PROGRAMMING

Delta Engineering performs careful programming of the water and light effects in the implementation of fountains with interactive nozzles and colour-changing LED lighting. During the "off-line" programming phase we are define the main features of the effects. Then, "on-site", we refine the effects and directly before the water tricks we adjust times and interactive sequences in order to reproduce the required effect.



commissioning

5.1. choreography and programming

05



cm

Al fine di implementare la tecnologia della fontana e trasformarla in "fontana musicale" in cui gli ugelli danzano seguendo un brano musicale, Delta Engineering è in grado di pilotarla mediante console DMX utilizzata normalmente per gestione di show lighting durante concerti e grandi spettacoli. Sincronizzando perfettamente il movimento degli zampilli, la potenza delle pompe e i colori dei corpi a LED con un brano musicale è possibile creare suggestivi spettacoli.

In order to implement the technology of the fountain and turn it into a "music fountain" in which the nozzles dance following a piece of music, Delta Engineering is able to manoeuvre the fountain by DMX console as the one normally used for managing the lighting show during concerts and great performances. By perfectly synchronizing the jets movement, the power of pumps and the colours of the LED bodies with a piece of music it is possible to create suggestive shows.

5.1. choreography and programming

Training

Delta Engineering dopo il collaudo finale della fontana istruisce il personale che avrà in gestione l'impianto. La gestione di una fontana è necessaria per mantenere nel tempo il corretto funzionamento delle apparecchiature. Grazie alle informazioni dei nostri tecnici saranno forniti tutti gli elementi utili supportati da manuali e schede tecniche di ogni componente.

Training

After the final testing of the fountain, Delta Engineering trains the staff that will be managing the system. The management of a fountain is indispensable to maintain the proper operation of the equipment over time. Thanks to the information provided by our technicians we will give all the usefull elements supported by manuals and technical specifications of each component.

5.2. training

Verifica contabile

Tra le possibili verifiche attuabili dopo la fine dei lavori e dopo l'avviamento/consegna, rientra quella contabile finale che analizza l'andamento dei vari stati di avanzamento e degli scostamenti economici che hanno condotto ad eventuali varianti in corso d'opera.

Final audit

The possible practicable audits at the end of the works and after the starting/delivery, include also an accounting audit aimed to analyze the performance of various advancement phases and of the economic deviations, which can cause eventual changes during the works..

commissioning

5.3. final audit

05



cm

DOCUMENTAZIONE AS BUILT

urante il collaudo finale, Delta Engineering fornisce tutta la documentazione cartacea e su supporto informatico relativamente ai disegni "AS BUILT" dell'installazione completa di manuale di uso e manutenzione e manuali operativi di ogni componente. In questo modo gli operatori sono in grado di gestire l'impianto effettuando tutte le operazioni di ordinaria manutenzione.

AS BUILT DOCUMENTATION

During the final testing, Delta Engineering provides all the printed and electronic documentation related to the "as built" drawings of the installation, the user manual and the maintenance and operational manuals of each component. In this way the operators are able to manage the systems making all the operations for the ordinary maintenance.

5.4. Final review of all OEM manuals and as built documentation

Manutenzione

Delta Engineering offre per le sue installazioni un servizio di manutenzione straordinaria. Durante l'anno i nostri tecnici eseguono alcuni interventi mirati soprattutto all'avvio e al fermo impianto. Viene effettuato un controllo completo con verifica del corretto funzionamento delle apparecchiature. Instaurando un rapporto di collaborazione con gli operatori che gestiscono l'impianto si riesce a seguirne l'andamento garantendo sempre un funzionamento corretto e duraturo nel tempo.

Maintenence

For its installations Delta Engineering offers a service of extraordinary maintenance. Along the year our technicians give their assistance especially at the start-off and stop of the system. We perform a full test of the system, checking the proper operation of the equipment. By establishing a relationship of collaboration with the operators of the system it is possible to monitor its operation, always ensuring correct and lasting in time operation.



commissioning

5.5. maintenance

96



115



9

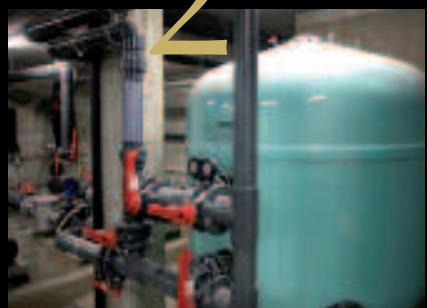


115	water feature linear development
96	choreoswitch interactive nozzles
9	m. maximum jet height
0,1	s. water flow deviation time
40	km/h water jet sequential speed
17.000	l/min water in recirculation
40	cubic metres compensation tank

16



8



2



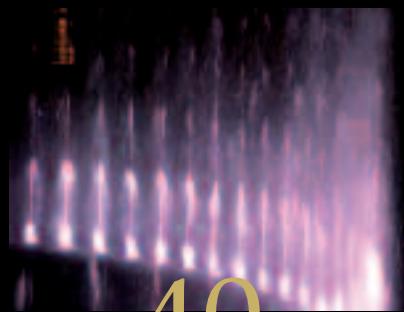
67,200



0,1



40



17.000



40



8

system pressurization pumps with inverters

2

100 cubic metres/h filtering systems

67.200

lumens provided with 96 LED illuminating bodies

16,7

millions of colours

1

(Programmable Logic Controller) for complete management of the system

infinite

possibilities of water choreographies and of lights that can be realized

200

installed electrical power

6,7



1



infinite



200



numbers





I Progetto La Venaria Reale è stato promosso e avviato nel 1998 da Minstero per i Beni e le Attività Culturali e dalla Regione Piemonte – con il sostegno dell'Unione Europea ed in collaborazione con la Provincia di Torino, i Comuni di Torino, Venaria Reale e Druento – ed ha comportato un investimento finanziario di oltre 200 milioni di Euro.

RINGRAZIAMENTI

Delta Engineering rivolge un sentito ringraziamento a tutti coloro che hanno permesso la realizzazione di questo volume per la disponibilità e la collaborazione dimostrate.

In particolare si ringrazia la **Direzione del Progetto La Venaria Reale** così rappresentata:

Dott. Alberto Vanelli

Coordinatore del Progetto e della Struttura Flessibile La Venaria Reale della Regione Piemonte

Ing. Francesco Pernice

Soprintendente per i Beni Architettonici e per il Paesaggio

Dott.ssa Maria Grazia Ferreri

Direttore al Patrimonio e Tecnico della Regione Piemonte

Arch. Mirella Macera

Direttore degli interventi di recupero dei Giardini della Venaria

Arch. Carlo Fucini

Coordinatore Back Office

La Venaria Reale project was promoted and launched in 1998 by the Ministry for Cultural Heritage and Activities and by Regione Piemonte – with the support of the European Union and in collaboration of the Province of Turin, the municipalities of Turin, Venaria Reale and Druento – and it involved a financial investment of more than 200 million euro.

ACKNOLEDGMENTS

Delta Engineering heartfelt thanks all the people that with their availability and cooperation made the making of this volume possible.

Special thanks to the Direction of La Venaria Reale Project as follows:

Mr. Alberto Vanelli

Coordinator of La Venaria Reale Project and Flexible Structure of Regione Piemonte

Eng. Francesco Pernice

Superintendent to Architectural and Landscape Heritage

Arch. Maria Grazia Ferreri

Director to the Heritage and Specialist of Regione Piemonte

Arch. Mirella Macera

Director of La venaria Gardens Restoration

Arch. Carlo Fucini

Coordinator Back Office

acknoledgments



17th century facade





Carlo Fucini, nato a Padova nel 1960, torinese di adozione, studi classici e laurea in architettura al Politecnico di Torino, svolge attività professionale con studio a Torino e Roma.

Ha da sempre dedicato particolare attenzione al settore

del design, alla progettazione di strutture e allestimenti per edifici pubblici e privati, al recupero funzionale di edifici storici, prevalentemente nell'ambito dei beni culturali.

Ha svolto incarichi per lo sviluppo di progetti tecnologica- mente avanzati come la facciata della Banca Popolare di Lodi, la Maison Rolex a Basilea e l'Auditorium degli Arcimboldi a Milano, le vetrate del Media Center di Hannover, affiancando architetti di levatura internazionale fra i quali Piano, Mendini e Vignelli.

A Torino ha progettato La Casa del Teatro Ragazzi, il centro per scambi culturali Campus del Lingotto e altri interventi per la valorizzazione di Palazzo Civico e della Curia Maxima nel periodo di preparazione delle olimpiadi invernali del 2006..

A Roma ha disegnato buona parte delle opere interne della Galleria Mazzoniana nella Stazione Termini e firmato con Roberto Liorni il progetto della nuova sede dell'Istituto Luce nel comprensorio di Cinecittà oltre a numerosi interventi di allestimento museale e per spazi pubblici.

Negli ultimi anni è stato coordinatore delle attività tecniche di Back Office nell'ambito del progetto di Restauro e Valorizzazione della Venaria Reale e delle Residenze Sabaude ed ha firmato progetti di arredo e design per la Reggia e i Giardini.



Carlo Fucini was born in 1960 in Padua, but he is Turinese of adoption, he has a classical education and took his university degree in Architecture at the Polytechnic of Turin, he works with professional offices both in Turin and Rome.

He has always paid particular attention to design, to the design of structures and setting ups for public and private buildings, to the functional recovery of historical buildings, mostly in the context of Cultural Heritage.

He has carried out some tasks for the executive development of technologically advanced projects as the facade of the Bank of Lodi, the Maison Rolex in Basel and the Arcimboldi Auditorium in Milan, the sheet glass of the Media Center in Hannover, teaming up with architects of international stature such as Piano, Mendini e Vignelli.

In Turin he has designed La Casa del Teatro Ragazzi, the cultural change center Campus Lingotto and other works for the valorisation of Palazzo Civico and the Curia Maxima in the preparation time for the Olimpic Winter Games in 2006.

In Rome he has designed to a large extent of the interior works of Galleria Mazzoniana in Termini railway station and in collaboration with Roberto Liorni he has signed the project of the new main office of Istituto

Luce in Cinecittà district, other than several works of museal exhibitions and public spaces.

In recent years he has coordinated the back-office technical activities within the plan of Restoration and Enhancement of Venaria Reale and Savoy residences and signed projects of furniture and design for the Royal Palace and the Gardens.



interactive water feature



Delta

fontane

Gianfranco Deganello

CEO

Paolo Deganello

project architect

Matteo Tortato

project engineer

Massimo Migotto

business development

Cristiano Dal Bianco

project development

Luca Canderle

mechanical designer

Alessandro Vezzaro

mechanical designer

Fabio Bonin

production control manager

Barbara Borriero

administrative supervisor

Silvana Lora

account assistant

Denni Paolo Sgorlon

field technician

Fabio Pilastro

field technician

Gabriele Menegazzo

field technician

Gianpietro Pasqual

field technician

Marco Doro

field technician

Massimiliano Spinella

field technician

Silvano Bassetto

field technician

Silvano Ronchi

field technician

Delta Engineering Staff





























QUALITY

Delta
fontane



CREDITS

Delta Engineering srl client
Paolo Deganello arch. editing
Christian Buratti graphic designer
Quadrastudio graphic agency
CFS Parallelo 45° photographer
Michele D'Ottavio photographer
Ernesto Mereu photographer
Progetto "La Venaria Reale" photographer
Gegraf typography

“The emotion for love of the emotion
is the purpose of art;
the emotion for love of the actions
the purpose of life.”

Oscar Wilde