

MILANO – 19. 11. 2011

## **Silvia Volpi et al.<sup>1</sup>**

Direttore Settore Tecnico Cultura e Beni Comunali Diversi

Commune di Milano

Via G. Deledda, 9/A, Milano

[silvia.volpi@comune.milano.it](mailto:silvia.volpi@comune.milano.it)

## **RISANAMENTO, RESTAURO E RISTRUTTURAZIONE FUNZIONALE DEL CIVICO ACQUARIO DI MILANO.**

### **Abstract:**

Considerato come uno degli esempi più significativi dell'architettura Liberty milanese, il Civico Acquario è l'unica testimonianza edilizia rimasta dell'Esposizione Internazionale del 1906. L'edificio, realizzato su progetto dell'architetto milanese Sebastiano Locati, risulta di grande interesse non solo per l'originale impianto architettonico, ma anche per le decorazioni in pietra artificiale e le maioliche decorate. Gravemente danneggiato nell'agosto 1943 dai bombardamenti aerei, venne restaurato negli anni '60 conservandone la funzione originale. Il risultato dell'intervento di conservazione e riqualificazione funzionale ultimato nel 2006, in occasione del centenario della sua edificazione, consiste nel recupero del ricco apparato decorativo di pietre artificiali e maioliche, accompagnato, grazie ad un impegnativo intervento sulle strutture dell'edificio, dal recupero degli ambienti interni con la formazione di ampi spazi per la didattica e per le esposizioni tematiche, il rinnovo radicale della parte espositiva delle vasche e la creazione di nuovi spazi destinati ad attività pubbliche quali biblioteca, auditorium, laboratori.

### **Introduction**

Il Civico Acquario di Milano viene realizzato in occasione dell'Esposizione internazionale di Milano del 1906, organizzata per celebrare l'apertura del traforo del Sempione e concepita come festa del lavoro, dei trasporti di terra, di mare e aeronautici, della previdenza nei trasporti, delle belle arti e delle arti industriali. Il concorso per il piano generale dell'Esposizione, bandito nel 1903, viene vinto col progetto "Olona" dall'architetto Sebastiano Locati<sup>1</sup> in collaborazione con l'architetto Bongio<sup>2</sup>.

Al Locati viene affidata la progettazione della Sezione Parco, costituita da tredici edifici tra i quali l'Acquario che viene ubicato nel margine sud dei giardini del parco Sempione.

Il Comitato esecutivo si preoccupa di realizzare anche una sezione di Pesca e Acquicoltura per divulgare gli studi in questo ambito e per sensibilizzare l'interesse per le risorse produttive provenienti dal mare<sup>3</sup>. L'Acquario, voluto dal Duca Giuseppe Crivelli Serbelloni, presidente della Società Lombarda di Pesca e Acquicoltura costituita nel 1894, nasce con l'intento di "mostrare i tipi principali della fauna e della flora delle acque con esemplari vivi o preparati, e

---

<sup>1</sup> Piero De Amicis Progettista e Direttore dei Lavori, Luigi Guffanti Progettista e Coordinatore della Sicurezza, Libero Corrieri Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio di Milano, Bergamo, Como, Lecco, Lodi, Pavia, Sondrio e Varese, Massimiliano de Adamich Impresa IMG – Milano – Direttore Tecnico, Raffaella Braggio et Genziana Frigo<sup>6</sup> Impresa IMG – Milano – Specialista in Restauro dei Monumenti.

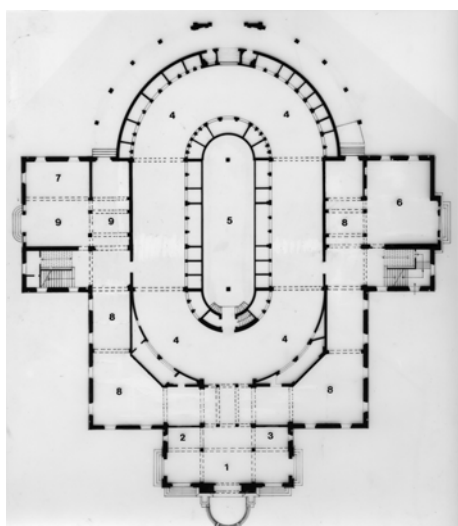
Si ringraziano per il materiale fornito e la disponibilità il Dott. Mauro Mariani, Direttore dell'Acquario, la Dott.ssa Nicoletta Ancona, Conservatore dell'Acquario, il Geom. Marco Falcier, Responsabile del Procedimento per il Comune di Milano e, per il supporto tecnico, Fabiola Cigardi, Restauratore.

MILANO – 19. 11. 2011

accanto a questi, i mezzi usati in tempi e paesi diversi per intensificarne e migliorarne la propagazione, la raccolta, la conservazione”<sup>4</sup> oltre che “per diffondere e facilitare la conoscenza delle principali specie di pesci e animali d’acqua dolce e di mare”<sup>5</sup>.

L’edificio, destinato a rimanere come Istituto di Idrobiologia, viene ideato dal Locati come la sola costruzione stabile dell’Esposizione e, per poter affrontare in modo adeguato la sua progettazione, l’architetto visita l’Istituto congenere di Napoli, il Museo Oceanografico del Principato di Monaco, l’acquario di Zurigo e quello di Berlino<sup>6</sup>. La struttura, donata al Comune di Milano nel 1906, viene inaugurata due anni dopo quale seconda stazione idrobiologica italiana sotto la direzione del Dott. F. Supino. Da quel momento diviene un importante centro di studi e divulgazione sulla piscicoltura.

Nell’ambito del percorso progettuale del Locati l’Acquario rappresenta l’unico edificio pubblico in cui egli tenta di adottare un linguaggio “moderno” e come sottolinea R. Bossaglia “*dà prova di sé nell’aquarium, dove rimescola i moduli di Darmstadt, unendoli a qualche divagazione più pittoresca, ma sempre ben connessa con il clima modernista*” (Bossaglia, 1968, p.27). Del resto le altre architetture dell’Esposizione di Milano erano chiaramente il risultato della formazione eclettica del progettista che si era ispirato a molteplici stili ed architetture antiche del periodo greco-romano, rinascimentale e barocco, dando vita ad un’architettura che comunque non era semplicemente imitativa, ma frutto della rielaborazione fantasiosa delle forme del passato. Proprio per questo aspetto forse eccessivamente variegato degli stili architettonici impiegati, il progetto per l’Esposizione non viene apprezzato e solo l’Acquario sembra incontri il favore della critica del tempo, che lo definisce in sintonia con l’architettura dell’epoca “*non (essendo) classico, non troppo bizzarro, né antiquato nelle sue linee*” (Marescotti,1906,p.6). La costruzione viene realizzata dalla Ditta Bistoletti e Mora, con molti riferimenti agli elementi dello stile Liberty milanese, come si denota dall’uso del cemento martellinato che ne riveste interamente il paramento murario esterno e che, nella parte basamentale, viene lavorato in modo tale da imitare il ceppo gentile.



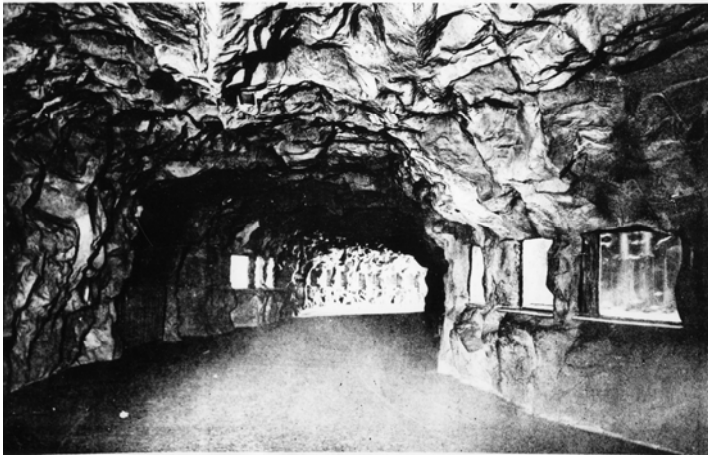
**Pianta del pian terreno dell’Acquario nel progetto di Locati (in: AA.VV. Progetti, costruzioni, rilievi. Pv, L. Rossetti, 1936, XIV, tav.122)**

Da un punto di vista planimetrico l’edificio, che si sviluppa su due piani fuori terra, è costituito da un corpo rettangolare sul quale si impostano due emicicli, dei quali quello rivolto verso il parco è circondato da un portico, a sua volta semicircolare, che sostiene un terrazzo al quale si accede dal piano primo. Quello sul lato opposto è celato esternamente da una struttura sulla quale si innesta un ulteriore corpo avanzato nel quale si aprono l’ingresso e l’uscita principali. A fianco del corpo semicircolare, sempre impostati sulla parte rettangolare centrale, si trovano altre due strutture sporgenti nelle quali sono inseriti i corpi scala e altri due ingressi secondari

Il pianterreno è costituito dal vestibolo d’ingresso dal quale si accede ad un ambiente anulare di forma ellittica, di sei metri di larghezza, su cui prospettano le vasche posizionate a circa un metro di altezza dal pavimento. Nel progetto ideato dal Locati l’ambiente

MILANO – 19. 11. 2011

costituiva la zona espositiva per eccellenza e riproduceva una sorta di grotta marina scavata nella roccia avente forma di galleria. All'altezza dell'imposta della volta, lungo le due pareti perimetrali, si aprivano le vasche dei pesci, sorta di antri secondari allestiti con finte rocce riproducenti l'ambiente marino.



Vista della galleria espositiva come da progetto del Locati (Archivio dell'Istituto)

Nel 1912 lungo la parete interna si contavano trentasei vasche di acqua marina, mentre sulla parete esterna se ne aprivano ventitre di acqua dolce<sup>9</sup>. Nei pressi dell'ingresso due bacini di dimensioni maggiori ospitavano coccodrilli, piante acquatiche, pesci e tartarughe palustri. L'illuminazione delle vasche del circuito interno avveniva attraverso un cavedio centrale, avente anch'esso forma ellittica, coperto da una complessa struttura metallica a capriate collocata tra

pian terreno e piano primo. Questa sorta di cortile interno era funzionale alle vasche consentendone la pulizia, la manutenzione e il foraggiamento dei pesci, operazione agevolata dalla presenza di un camminamento a ballatoio in ferro.

Sempre al piano terreno si trovava un'aula per l'insegnamento ed un locale, non aperto al pubblico, per l'allevamento e l'incubazione delle uova. Dal vestibolo d'ingresso si accedeva poi ai due padiglioni, smantellati al termine dell'esposizione, dedicati alla piscicoltura. Il primo piano era destinato a museo, aule d'insegnamento e laboratori. Nel sotterraneo erano ubicati i tre serbatoi dell'acqua marina prodotta ed aerata artificialmente e al di sotto delle vasche si trovavano i filtri dell'acqua<sup>10</sup>.

L'esterno, che si conserva pressoché inalterato, rappresenta un buon esempio di decorazione liberty milanese che viene considerata dalla critica come elemento saliente dell'edificio, il quale vede infatti applicato tale stile più alle superfici esterne e all'apparato decorativo che alla struttura, come sottolinea con tono critico Manfredi Nicoletti quando afferma che *“il trattamento epidermico attraverso lo stile liberty-barocchetto espressione di una cultura periferica ebbe in Locati il suo vate più banalmente efficace per avventure architettoniche appariscenti e senza rischi”* (Manfredi, 1978. p.5). Il paramento esterno, opera dell'ingegner Giovanni Chini<sup>12</sup>, è interamente realizzato in conglomerato cementizio, materiale impiegato anche per l'esecuzione dell'apparato scultoreo e decorativo ad alto e bassorilievo<sup>13</sup>.

Il fronte su cui si apre l'ingresso è dominato al piano primo da una colossale scultura raffigurante Nettuno, opera dell'artista Oreste Labò, inserita in uno spazio costituito da una grande apertura archivoltata. Al di sotto della statua il prospetto è completato da una vasca semicircolare addossata alla parete e irrorata da una cascatella d'acqua che sgorga dalle fauci di un ippopotamo.

MILANO – 19. 11. 2011

Le facciate sono ritmate da una sequenza di finestre intervallate da pannelli decorativi in piastrelle smaltate raffiguranti esemplari della flora marina e lacustre disegnate da Bassano Danieli e prodotte dalla ditta Richard Ginori nello stabilimento di S. Cristoforo di Milano.

La struttura dell'Acquario si conserva nella sua condizione d'origine fino al 1943 quando un incendio, divampato in seguito ai bombardamenti bellici, devasta completamente gli interni lasciando superstiti le sole strutture portanti.

I primi lavori di restauro, volti a bloccare l'aggravarsi della condizione precaria in cui versava l'edificio, vengono realizzati nel 1947 e poi seguiti da ulteriori interventi iniziati nel 1952 e interrotti dopo due anni. Per il restauro vero e proprio bisogna aspettare il 1960 quando l'ingegner Umberto Bonzano, ispettore dell'Ufficio Tecnico del Comune, affiancato dalla consulente dottoressa Paola Manfredi, vicedirettrice del Museo Civico di Storia Naturale di Milano e supportato per l'apparato decorativo (decorazione delle vasche, illuminazione della galleria, tinteggiatura dell'atrio) dal professor Romano Rui, interviene sull'edificio con un progetto organico finalizzato alla rimessa in funzione della stazione idrobiologica. La scelta di conservare l'edificio, e soprattutto con esso la sua funzione originaria, scaturisce dopo lunghe discussioni sulle due possibilità che si prefiguravano a quel punto: restaurare l'acquario, oppure realizzarne uno ex novo. Prevale la volontà di conservare, oltre che l'edificio, anche la sua destinazione, proprio in virtù dell'interesse che tale struttura suscita in quanto *unicum* nell'ambito del panorama architettonico milanese.

Il progetto investe soprattutto gli interni, essendo queste le parti maggiormente compromesse, e gli impianti, che seguono criteri più moderni soprattutto per quanto concerne la circolazione, la filtrazione e l'aerazione dell'acqua marina e l'illuminazione delle vasche.

Da un punto di vista planimetrico l'edificio non subisce variazioni consistenti. Per quanto concerne l'area espositiva viene riproposto l'impianto anulare, ma si abbandona l'idea della struttura a galleria imitante le grotte.

Anche per la disposizione delle vasche si segue il progetto del Locati, del quale vengono riproposte le tematiche espositive: pesci d'acqua dolce nel giro esterno, pesci di mare in quello interno. Il cortile-cavedio, che ha conservato la copertura metallica a capriate, mantiene la stessa funzione di servizio, anche se il lucernario viene celato da un controsoffitto opportunamente realizzato per evitare che la luce solare alimenti lo sviluppo incontrollato di alghe all'interno delle vasche. La loro illuminazione viene pertanto realizzata artificialmente mediante impianti studiati e calibrati in modo adeguato alle esigenze di ciascuna specie. Anche la biblioteca e gli ambienti destinati alla stabulazione, allevamento, cura e sperimentazione vengono ripristinati. Esternamente, là dove la decorazione a piastrelle di maiolica risulta lacunosa, essa viene integrata con finitura ad intonaco monocromo.

Così come era avvenuto nel restauro degli anni '60, anche l'intervento del 2006 è stato indirizzato dall'obbligatoria scelta preliminare tra la conservazione dell'edificio con la sua funzione d'uso e la realizzazione di una nuova sede. La decisione, analoga alla precedente, ha però comportato una serie di problemi ben diversi rispetto al passato. In primo luogo la necessità di adeguare la struttura con i suoi impianti tecnologici alle normative<sup>14</sup> che riguardano la sicurezza sui luoghi di lavoro, l'eliminazione delle barriere architettoniche e la prevenzione incendi.

MILANO – 19. 11. 2011

L'impossibilità di conformare ai requisiti di legge impianti e macchinari particolari, come quelli richiesti da un acquario, che risultavano tecnologicamente obsoleti e degradati dall'utilizzo, ne ha imposto l'integrale sostituzione, unita all'introduzione di impianti non presenti, come quelli di elevazione, di climatizzazione e a servizio dell'acquariologia.

Nel progetto si è tenuto conto di quanto realizzato in questo settore a livello espositivo ed impiantistico sia in Italia che all'estero, non con lo scopo di porsi in concorrenza con strutture



Vista dell'impiantistica obsoleta negli interrati prima dell'intervento (Archivio dell'Istituto)

che, per le loro dimensioni e per il fatto di essere state realizzate recentemente non sono paragonabili con una struttura antica come quella dell'acquario di Milano, ma per attualizzare e rendere più attraente l'esposizione. Sono state pertanto mantenute ed anzi enfatizzate, in accordo con le indicazioni provenienti dalla direzione dell'acquario, le attività didattiche, informative e dei laboratori che sono da sempre caratteristica peculiare della istituzione milanese.

Nel 1996 il Comune di Milano decide di procedere alla completa ristrutturazione del Civico Acquario e conferisce il relativo incarico professionale agli architetti Piero De Amicis e Luigi M. Guffanti.

### **Ristrutturazione del Civico Acquario (1996)**

Il progetto di intervento di restauro e generale riqualificazione funzionale dell'edificio storico si è fondato su un insieme di obiettivi di base, strettamente interconnessi, quali :

- dotare l'intero edificio di tutte le risorse ed attrezzature tecnologiche necessarie ad adeguare gli impianti alle normative vigenti e, nello stesso tempo, a garantire condizioni di comfort climatico, acustico e di illuminazione secondo parametri oggi irrinunciabili per un edificio pubblico di rilevanza cittadina, oltre che il perfetto funzionamento delle sofisticate apparecchiature di servizio alle vasche espositive ed agli ambienti destinati all'allevamento ed alla cura delle specie ittiche presenti;
- riproporre il sistema espositivo, mediante la radicale modificazione delle strutture murarie che accoglievano le vasche, secondo modalità atte a conseguire insieme ad una opportuna spettacolarità di immagine, anche la possibilità di un approccio differenziato, in relazione al diverso livello conoscitivo dell'utente, sotto l'aspetto scientifico e didattico;
- operare una sostanziale variazione della distribuzione interna così da corrispondere totalmente alle necessità indotte dalla localizzazione dei nuovi ambienti previsti dal progetto per l'assolvimento delle altrettanto nuove funzioni conseguenti al programma di generale riproposizione dell'Acquario;
- mantenere in ogni caso inalterate l'immagine esterna dell'edificio e le sue caratteristiche spaziali interne, tenuto conto, al di là del vincolo imposto dalla Soprintendenza, della sua effettiva rilevanza quale testimonianza del periodo liberty milanese e, quale unico elemento superstite, della Esposizione internazionale del 1906 realizzata a Milano in occasione dell'apertura del traforo del Sempione.

MILANO – 19. 11. 2011

Relativamente al primo obiettivo, è stata realizzata ex novo una complessa rete impiantistica di alto livello qualitativo, in grado di soddisfare esaurientemente il quadro dei requisiti concernente sia l'utilizzazione dell'edificio da parte di una utenza differenziata (visitatori adulti e bambini, operatori e personale interno, classi scolastiche per attività ludico-didattiche, partecipanti a convegni o eventi in generale ) sia l'assolvimento di tutte le sofisticate funzioni relative alla gestione delle vasche di esposizioni ed al patrimonio ittico presente nell'acquario.



**Vista della galleria espositiva dopo il restauro del 2006  
(Arch. Piero De Amicis, Progettista)**

insostituibile matrice dell'intera impostazione planimetrica dell'edificio, si è però ritenuto di dover vivacizzare tale percorso aumentando la dimensione di affaccio delle vasche e interrompendo la loro monotona sequenza con una serie di episodi allestitivi in grado di sorprendere i visitatori e di "catturare" la loro curiosità ed il loro rinnovato interesse

A questo scopo, tenuto anche presente il rapido evolversi delle tecniche specialistiche in questo settore, ci si è avvalsi della competenza e della esperienza di esperti che già avevano operato nella realizzazione di altri acquari, fra i quali quello recente di Genova. Per quanto riguarda il secondo punto, considerata la necessità di mantenere la preesistente forma ellittica del percorso espositivo,

Significativi sotto questo profilo, la vasca a ponte, la vasca triangolare a tutt'altezza, lo slittamento a turbina delle vasche orizzontali di fondo, tutte realizzate mediante l'impiego di lastre in materiale polimerizzato a totale trasparenza e con consistenti spessori fino a 15-20 cm., direttamente importate dalla società produttrice statunitense e poste in opera, date le loro eccezionali dimensioni, con particolari modalità di sollevamento e trasporto.

Infine, in relazione alla diversa localizzazione degli uffici ed alla realizzazione di nuovi ambienti, prima non esistenti, sia al piano interrato che al piano 1°, è stata attuata una densa rete di collegamenti interni, fra le varie parti dell'edificio, sia a livello orizzontale, lungo gli assi trasversali e longitudinali, sia a livello verticale con l'introduzione di nuovi gruppi scale.

Viene così assicurata la possibilità di rapidi e comodi collegamenti fra i vari settori funzionali dell'edificio, dall'auditorium al piano espositivo delle vasche, dagli uffici ai laboratori specialistici del piano interrato, dall'atrio di ingresso alla terrazza esterna ed al patio coperto centrale (il giardino d'inverno).

La predisposizione di questa rete diffusa di collegamenti in ogni direzione obbedisce alla logica di una utilizzazione globale dell'edificio in tutte le sue risorse, inteso quindi non solo come polo espositivo, sia pur di particolare specifico interesse, ma anche come luogo di produzione scientifica e culturale in virtù della sua classificazione di "stazione di ricerca idrobiologica".

MILANO – 19. 11. 2011

Per raggiungere tutti gli obiettivi posti a base dell'intervento, in considerazione della evidente ridotta dimensione fisica dell'edificio e, insieme, del tassativo impegno di non stravolgerne il significato architettonico e monumentale con operazioni invasive, è stato deciso di completare la parte interrata dello stabile, originariamente limitata alla parte centrale, estendendola ai due emicicli posti sull'asse longitudinale, mediante una delicata e non semplice opera di consolidamento delle murature perimetrali.

Inoltre, usufruendo del nuovo solaio di copertura dello spazio centrale per la gestione delle vasche del perimetro interno e del contemporaneo sollevamento della struttura originale in ferro, restaurata e riposizionata ad una quota più alta, è stato ottenuto al piano 1° un grande spazio, gradevole e di facile accesso da entrambi i capi dello stabile, da usufruire come spazio di sosta e, soprattutto, sede di eventi culturali e di spettacolo.

Questo duplice tipo di intervento ha consentito di accrescere la superficie utile interna di circa 450 mq, con un evidente incremento patrimoniale che giustifica ampiamente la spesa sostenuta per tali operazioni.

Le finalità sopra descritte, dovendo conciliare un atteggiamento rispettoso nei confronti della struttura esistente ad uno profondamente innovativo nell'ambito tecnologico, si sono scontrate con una serie di vincoli imposti dall'edificio storico.

Nel piano interrato sono stati conservati ed adeguati alle nuove esigenze impiantistiche l'esistente cisterna in cemento per l'acqua di mare e i locali ad essa annessi, realizzati dal Locati. Vista la pressante necessità di nuovi spazi operativi, generata dall'aumento della complessità tecnica della gestione e del controllo del settore acquariologico, il progetto prevedeva inizialmente l'utilizzo di ambienti ricavati al di sotto dell'emiciclo nord, mediante lo svuotamento del terreno di riporto che lo aveva completamente colmato, non andando né ad alterare la distribuzione interna della parte fuori terra, né a gravare sulla struttura novecentesca con ulteriori carichi. Col procedere degli scavi sotto questo emiciclo, la conformazione delle strutture rinvenute ha fatto supporre la possibilità di estendere l'intervento anche all'emiciclo sud; cosicché, a seguito di sondaggi che il prosieguo dei lavori ha reso a quel punto possibile<sup>15</sup>, si è verificata l'opportunità di proseguire con le opere di consolidamento delle strutture e con gli scavi al fine di prevedere il recupero di questi ulteriori spazi.

Per non alterare l'equilibrio raggiunto dall'organismo architettonico, si è deciso di non eliminare alcuni notevoli rinforzi strutturali in cemento armato realizzati nell'intervento postbellico, presenti nella zona nord del piano interrato, adeguando ad essi la distribuzione degli spazi prevista dal progetto.

A seguito dello svuotamento delle vasche si è poi verificato che i pilastri in calcestruzzo armato che le separavano erano semplicemente appoggiati sulla sottostante muratura di sostegno in laterizio, senza alcun collegamento.

E' stato quindi necessario consolidare e vincolare questi punti di contatto per garantirne la stabilità nel corso delle opere e per adeguarli ai nuovi carichi di esercizio. Si è inoltre previsto il rinforzo delle strutture, in alcuni casi mediante l'impiego di fibre di carbonio per esigenze di contenimento degli spessori legate al ridimensionamento delle vasche espositive; in altre situazioni invece, come nel caso di quei pilastri le cui capacità portanti erano state ridotte dal

MILANO – 19. 11. 2011

degrado dei ferri d'armatura, si è intervenuti rivestendoli con una nuova struttura di sostegno in cemento armato.



**Particolare del pilastro in cls armato semplicemente appoggiato alla muratura sottostante, senza alcun collegamento (Impresa IMG srl – Milano)**



**Consolidamento di trave mediante impiego di fibre di carbonio (Impresa IMG srl – Milano)**

E proprio il passaggio da un sistema impostato su una serie di vasche di dimensioni ridotte ad uno caratterizzato da vasche panoramiche ha reso necessaria, nei ridotti spazi a disposizione, una precisa organizzazione del cantiere volta all'indispensabile combinazione delle fasi relative alla movimentazione ed all'installazione delle grandi lastre in metacrilato con quelle relative alla realizzazione delle nuove strutture ed al consolidamento di quelle esistenti.

L'adeguamento degli impianti alle normative vigenti ed alle attuali esigenze tecnologiche, come ad esempio il condizionamento dei locali, l'inserimento degli impianti elevatori (di servizio per il collegamento del piano interrato con il locale tecnico delle vasche e per il pubblico per il superamento delle barriere architettoniche), o ancora la realizzazione, secondo le più recenti indicazioni, di tutta l'impiantistica inerente alla parte acquariologica del progetto (filtrazione, demineralizzazione, ozonizzazione delle acque, automazione dei controlli di temperatura e pH, ecc.), è stato progettato sfruttando le canalizzazioni e le tracce esistenti, con l'intento di minimizzare l'impatto sul manufatto.

La necessità di impedire ai raggi solari di raggiungere il locale tecnico centrale a servizio delle vasche, per evitare la proliferazione delle alghe nelle stesse, problema che già in passato era stato affrontato e risolto una controsoffittatura, ha portato alla realizzazione di una copertura piana praticabile e alla ricollocazione, ad una quota superiore, della struttura del lucernario, accuratamente smontata e restaurata. L'intervento ha così consentito la creazione di un nuovo spazio centrale coperto, che collega direttamente l'auditorium al terrazzo affacciato sul parco entrando a far parte del percorso espositivo.

Ai fini del contenimento dei costi di gestione è stato ripristinato il pozzo esistente, sia per la fornitura dell'acqua al sistema delle vasche sia per il funzionamento dell'impianto di climatizzazione.



MILANO – 19. 11. 2011

In definitiva, la volontà di rispetto delle preesistenze è stato il principio guida dell'intervento, sia per quanto concerne spazi, strutture e impianti soggetti ad adeguamento normativo (benché la complessità realizzativa abbia in alcuni casi comportato l'impossibilità di una conservazione integrale) sia per quel che riguarda le superfici del paramento murario esterno decorate con cementi e maioliche.

I fenomeni alterativi rilevati sulle superfici dell'edificio (cementi decorativi, ceramiche policrome, elementi metallici) sono molteplici e riconducibili a cause di varia natura, quali gli agenti inquinanti, fortemente presenti ed aggressivi, uniti a quelli meteorici e climatici, agevolati spesso dalle particolari conformazioni e lavorazioni superficiali del ricercato apparato scultoreo.

Fra le principali forme di degrado si è riscontrata la presenza di estesi depositi superficiali, di origine carboniosa, che si presentano come una velatura scura che ricopre gli elementi scultorei e le superfici in cemento, modificandone significativamente l'aspetto. Tale forma di alterazione risulta diffusa prevalentemente nelle zone basamentali, particolarmente esposte all'azione degli agenti inquinanti, e in tutte quelle parti protette dallo sporto di gronda, non soggette quindi al ruscellamento degli agenti meteorici.

Sono stati prelevati e analizzati campioni di cemento decorativo allo scopo di indagarne non solo la composizione mineralogica, la struttura e la porosità degli impasti, ma anche le diverse forme di alterazioni presenti. Sono state svolte, quindi, analisi della morfologia, diffrattometria RX, termogravimetria, spettrografia al plasma e prove di assorbimento d'acqua, da cui risulta che i cementi decorativi, manufatti lapidei artificiali paragonabili al litotipo del ceppo gentile, sono composti prevalentemente da carbonato di calcio, quarzo, feldspato di potassio e biotite. Si è inoltre riscontrata una forte presenza sulla superficie di materiali inquinanti per una profondità di 1-2 mm. In particolare la tonalità rosata riscontrata in alcuni provini è stata attribuita all'inquinamento da composti sulfurei.

Sono state riscontrate alcune croste nere di aspetto pulverulento e colore scuro, situate in prevalenza sugli elementi scultorei in cemento decorativo, nelle zone dell'edificio particolarmente protette dal dilavamento degli agenti meteorici. Questa patologia assume, nel caso in esame, una forma particolare: le croste nella maggior parte degli elementi analizzati risultano composte da due strati differenti. Sebbene la composizione sia la medesima ed imputabile ad analoghe cause di degrado, lo strato superficiale risulta piuttosto incoerente, poco aderente al supporto lapideo e quindi facilmente eliminabile con l'intervento di pulitura. Il secondo strato, più interno, si presenta come una pellicola scura, di limitato spessore, fortemente ancorata alle superfici ed è con tutta probabilità un residuo di una precedente crosta nera.

Le analisi svolte hanno evidenziato la presenza su numerosi campioni di un trattamento polimerico, con tutta probabilità risalente ad una serie di interventi condotti negli anni '79-80, che ha fortemente modificato e in buona parte occluso la porosità superficiale e creato una forte idrorepellenza. Tale trattamento ha preservato la superficie lapidea dall'aggressione delle croste nere di neoformazione, insorte quindi dopo l'intervento di restauro degli anni '80, che grazie alla loro scarsa coerenza e adesività sono facilmente eliminabili con blandi cicli di pulitura. Tuttavia, questo protettivo idrorepellente sembra essere stato steso anche su residui

MILANO – 19. 11. 2011

di precedenti croste nere non completamente rimosse, inglobandole in un film tenacemente ancorato ai cementi decorativi e difficilmente eliminabile dalle superfici se non con operazioni di microsabbatura.

Le fessurazioni, riscontrate in molti casi sugli elementi decorativi con forti aggetti, sono spesso imputabili all'ossidazione degli elementi metallici che ne costituiscono l'armatura. Queste divengono vie preferenziali per le infiltrazioni delle acque agevolando la prosecuzione del degrado e comportando il distacco di parti, anche di dimensioni considerevoli. L'ossidazione delle armature comporta inoltre vistosi fenomeni di alterazione cromatica sulle superfici porose degli elementi cementizi immediatamente circostanti, dovuto al percolamento dei composti ferrosi. Si è inoltre verificata la presenza di numerose macchie dovute ai sali di rame che, pur non implicando un peggioramento delle condizioni conservative del manufatto, ne determinano un'evidente ed estesa alterazione cromatica. Questa, ubicata in vaste porzioni del sotto gronda e allungatasi in fasce verticali che scandiscono i paramenti, è dovuta all'ossidazione dei manufatti in rame quali scossaline, discendenti e doccioni che essendo troppo poco aggettanti rispetto al piano della facciata non assolvono appieno alla loro funzione.

La perdita di granuli di materiale dalle superfici e dagli elementi decorativi maggiormente aggettanti è imputabile alla disgregazione superficiale e all'erosione legata alla dissoluzione degli elementi carbonatici della matrice cementizia da parte delle acque meteoriche inquinate ricche di anidride carbonica. Nelle zone esposte agli agenti aggressivi, infatti, si attua un attacco di tipo acido che determina l'asportazione dei composti solubili e il conseguente distacco di granuli dalla superficie dei cementi decorativi.

La maggior parte degli elementi che costituiscono la fontana sulla facciata principale e le vasche è interessata, come prevedibile, da importanti fenomeni di colonizzazione biologica. L'aggressione da parte di tali biodeteriogeni, di origine prevalentemente algale ma con presenza di massicci strati di muschi che ricoprono uniformemente diversi elementi scultorei, è favorita dalla particolare porosità superficiale dei cementi decorativi, substrato particolarmente adatto allo sviluppo di tali agenti aggressivi, oltre che dalla lavorazione e conformazione di alcuni elementi.



**Degrado dello strato superficiale delle maioliche  
(Impresa IMG srl – Milano)**

Le specchiature rivestite con piastrelle in ceramica e formelle della Richard Ginori che ornano i sottofinestra presentano un degrado superficiale dello smalto la cui gravità può essere messa in diretta relazione con la tecnologia di produzione delle ceramiche. La cavillatura e la parziale perdita dello strato protettivo risulta essere molto lieve negli elementi policromi,

sottoposti quindi a più cicli di cottura, mentre si fa più grave nelle piastrelle monocrome. In questi elementi, che formano prevalentemente gli sfondi cerulei delle rappresentazioni, si assiste non solo alla quasi totale perdita dello strato vetroso superficiale ma anche ad una

MILANO – 19. 11. 2011

parziale dissoluzione di quello pigmentato con conseguente messa in luce del supporto laterizio marrone scuro.

Tale forma di degrado è dovuta a una variegata serie di cause fra cui l'esposizione agli agenti meteorici, ai cicli di gelo-disgelo, alle differenti dilatazioni termiche dei pigmenti utilizzati e al naturale invecchiamento del materiale. Alcuni elementi ceramici presentano lacune imputabili con tutta probabilità ai danni bellici. Queste mancanze sono state risarcite già durante i lavori di ricostruzione degli anni '50-60 con una malta a base gessosa e aggregato finissimo leggermente pigmentata per accompagnarsi alle tonalità del contorno, che si presenta oggi coperta da depositi superficiali.

Una particolare forma di alterazione, di vaste proporzioni per l'estensione del fenomeno, interessa le stuccature realizzate durante i precedenti lavori di restauro svoltisi nel 1979-80, che hanno riguardato prevalentemente le superfici esterne del fabbricato. Questo intervento, articolato in diverse fasi, ha compreso operazioni di preconsolidamento con prodotti poliuretanic, di idropulitura, di stuccatura delle fessurazioni con abbondante impiego di prodotti organici di sintesi e di stesura di un protettivo polimerico.

Dalle analisi effettuate e dalla documentazione a disposizione, è stato evidenziato che il materiale usato per la stuccatura è una resina epossidica<sup>16</sup> a cui sono stati aggiunti pigmenti e polvere di quarzo. Questa, usata a dismisura per sigillare fessure fra gli elementi, per colmare ampie lacune negli stessi e anche per la ricostruzione di interi elementi scultorei, si presenta oggi con una tonalità giallo paglierino acceso, colore assunto col tempo a causa dell'esposizione ai raggi UV e dell'invecchiamento. La gravità del problema si è evidenziata dopo la fase di pulitura con cui si sono eliminati i depositi superficiali che, con la loro colorazione scura e compatta, attenuavano a prima vista la vistosa alterazione cromatica delle stuccature. Queste risultano essere molto compatte, perfettamente aderenti al supporto lapideo circostante e quindi ancora ben conservate, anche nella propria funzione.



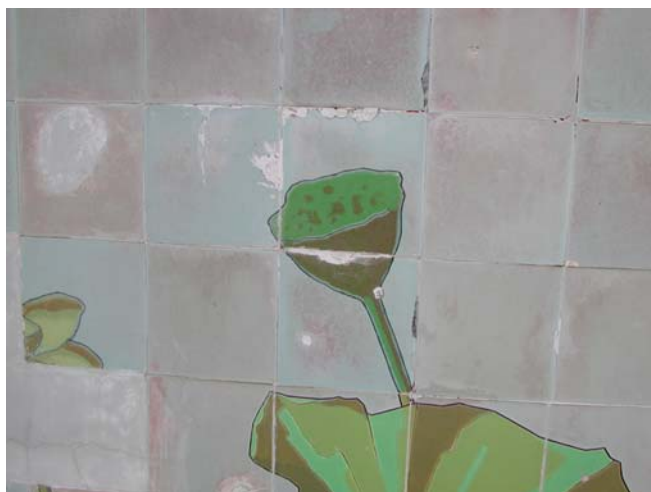
**Stuccature e risarciture delle lacune con resina epossidica rinvenute a seguito della pulitura (Impresa IMG srl – Milano)**

Dopo la valutazione dei risultati delle analisi compiute e l'attenta ispezione visiva delle superfici si è deciso che la rimozione meccanica delle stuccature in resina epossidica, ormai completamente vetrificata e quindi inerte, non sia una soluzione praticabile dal punto di vista conservativo. Tale ipotesi, infatti, arrecherebbe danni alle superfici circostanti le sigillature a cui sono tenacemente ancorate; non solo, ma non è pensabile l'eliminazione e la ricostruzione in forme simili di intere parti di elementi come avvenuto durante il precedente intervento di restauro. Si è quindi pervenuti alla decisione di conservare le stuccature e i rappezzati in resina ancora ben conservati

nonostante l'evidente alterazione cromatica, procedendo ad una velatura con pigmenti minerali veicolati in silicato liquido di potassio, scelti non solo per l'elevata resistenza agli

MILANO – 19. 11. 2011

agenti aggressivi, emissioni da traffico veicolare e piogge acide, ma anche per la compatibilità con la superficie delle stuccature in resina epossidica



Fase di velatura delle stuccature in resina con silicati  
(Impresa IMG srl – Milano)

Depositi superficiali e croste nere di neo formazione, scarsamente aderenti al substrato, sono stati eliminati con un ciclo di pulitura con acqua deionizzata e spazzolatura manuale. I residui di croste nere, insolubili a causa del protettivo polimerico che le ha inglobate, sono stati rimossi con una microsabbatura di precisione a bassa pressione con abrasivo a base di ossido di alluminio, scelto dopo le diverse prove di pulitura, e in taluni casi con impacchi di resine a scambio ionico e sali complessanti. Le formelle in ceramica sono state oggetto di una pulitura manuale con acqua

deionizzata e batuffoli di cotone al fine di eliminare delicatamente i depositi superficiali, peraltro poco aderenti al supporto se non nei rappezzi eseguiti con malta gessosa. Gli annerimenti più tenaci sono stati eliminati mediante l'impiego di una soluzione a base di cloruro di benzalconio e successiva pulitura con spazzolini morbidi. Le mancanze sono state risarcite con una malta a base di calce aerea e aggregato quarzoso con granulometria finissima, pigmentata con silicati a base di potassio, elementi altamente compatibili con la natura silicatica delle maioliche stesse. La stessa miscela è stata utilizzata negli elementi rotti, attuando delle sigillature di salvabordo volte ad impedire l'ingresso degli agenti meteorici e il possibile distacco dal supporto. Il consolidamento, volto ad arrestare il processo di cavillatura e microfessurazione dello smalto vetroso che ricopre le maioliche, è stato attuato con l'applicazione di resina acrilica a base di etil-metacrilato stesa a pennello.

L'alterazione cromatica dovuta al percolamento dei sali di rame è stata notevolmente abbassata di tono, qualora non completamente eliminata, con impacchi a base di carbonato di ammonio e polpa di carta. Lo stesso procedimento che prevede l'utilizzo di impacchi, questa volta con l'aggiunta di EDTA, è stato impiegato per il trattamento delle vistose macchie di ruggine.

Le fessurazioni negli elementi scultorei, imputabili all'ossidazione delle armature metalliche interne, sono state colmate con una malta a base di calce aerea, che arresta il processo di corrosione in atto, con aggiunta di aggregati quarzosi e pigmenti. L'attacco biologico è stato trattato con apposito biocida, steso anche sulle superfici esposte a nord come cornicioni e davanzali, dopo la rimozione meccanica dell'esteso strato di muschi.

## Note

<sup>1</sup> Giuseppe Sebastiano Locati nasce a Milano nel 1861. Si forma presso la Regia Accademia di Belle Arti e presso l'Istituto Tecnico di Milano. La sua cultura si fonda sullo studio dell'architettura del passato grazie anche ad un soggiorno a Roma tenutosi tra il 1882 ed il 1884. Studia a Parigi nel 1885 e l'anno seguente viene assunto dalla Regia Accademia di Brera. Si classifica al secondo posto con G. Moretti, R. Dik, e A. Weber nel concorso per la progettazione della facciata del Duomo di Milano vinto da G. Brentano. Nel 1890 vince il concorso per la Pensione Nazionale Gori Ferroni di Siena avendo così la possibilità di viaggiare in Europa, Egitto e Palestina.

MILANO – 19. 11. 2011

Diviene commissario governativo per l'esecuzione del progetto di Brentano per il Duomo con D'Andrade e G. Moretti. Dal 1903 al 1906 si dedica alla progettazione delle architetture per l'Esposizione di Milano del 1906. Continua nell'attività di progettista e contemporaneamente prosegue nel campo della didattica a Pavia e a Roma. Scompare nel 1939.

<sup>2</sup> Il progetto si classifica a pari merito con il progetto "Viribus unitis" degli ingegneri Bianchi, Magnani, Rondoni. Nel programma iniziale del Comitato organizzativo la vasta esposizione avrebbe dovuto occupare solo l'area del Parco del Sempione, ma di fronte alle consistenti richieste di partecipazione da parte degli espositori, viene ampliata andando ad interessare anche l'area della Piazza d'Armi.

<sup>3</sup> La mostra era suddivisa in quattro categorie di cui la prima era dedicata ai materiali ed attrezzi per la pesca, la seconda ai coralli, spugne, perle e madreperle, la terza alla acquicoltura, piscicoltura ed ostricoltura e l'ultima ad altri animali acquatici vivi o conservati. Gli esemplari erano esposti nei due padiglioni affiancati all'Acquario.

<sup>4</sup> *Esposizione Internazionale di Milano. Regolamento generale*, Mi, Tip.Marcogli, 1906, p.3

<sup>5</sup> *Esposizione di Milano 1906. Relazione sulla mostra di Pesca ed Acquicoltura*, Mi, Tip.Marcogli, 1907, p.4

<sup>6</sup> In quell'occasione entra in contatto col Dott. Hermes che assume la gestione dell'Acquario nell'ambito dell'Esposizione milanese. AA.VV. (a cura di), *Sebastiano Gius. Locati, architetto. Progetti, costruzioni, rilievi*. Pv, L. Rossetti, 1936, XIV, p.36

<sup>7</sup> Bossaglia R., *Il liberty in Italia*, Mi, Il Saggiatore di A. Mondadori, 1968, p.27

<sup>8</sup> Marescotti E.A., *Milano e l'esposizione internazionale del Sempione. Cronaca Illustrata*, Milano, Ed. Ximenes, 1906, p.6

<sup>9</sup> Le vasche sulla parete interna erano alte 125 cm, profonde tra i 65 e i 150 cm, e di lunghezza variabile tra i 65 e i 250cm, quelle sulla parete esterna erano alte 125 cm, profonde 60 cm, e di lunghezza variabile tra i 65 e i 100 cm.

<sup>10</sup> Questi erano costituiti da cassettoni della lunghezza di 14 m, larghi 50 cm e profondi 60 cm contenenti ghiaia di differente granulometria

<sup>11</sup> Nicoletti Manfredi, *L'architettura liberty in Italia*, Roma Bari, Laterza, 1978, p.5

<sup>12</sup> Giovanni Chini, esempio di artista industriale, ritenuto da molti figura di primo piano nel rinnovamento edilizio di inizio secolo, apprezzato per l'innata facilità e buon gusto nel riprodurre gli elementi naturali e figurativi, nato a Boarezzo di Valganna nel 1871, iniziò all'età di 13 anni l'attività di scalpellino nelle cave di Saltrio. Ben presto si trasferisce a Milano entrando nello studio dello scultore Francesco Pellitti, insegnante di plastica ornamentale all'Accademia di Brera. Anche Chini frequenta l'accademia come scuola serale parallelamente alla scuola di arte applicata all'industria. A 23 anni crea la sua industria di pietre e marmi artificiali e la lavorazione dei cementi, viene insignito di numerosi premi e onorificenze. Nel 1900 vince la cattedra di scultura nella scuola professionale di Reggio Emilia e l'anno successivo diviene socio onorario all'Accademia di Brera.

<sup>13</sup> L'ingresso del cemento decorativo in Italia fu inizialmente molto contrastato e la sua accettazione, lunga e difficoltosa, sebbene la sua economicità lo facesse preferire ai materiali lapidei naturali, nelle cui forme venne inizialmente forgiato. Si è soliti far coincidere l'accettazione di tale materiale con la repentina diffusione del liberty in architettura, avvenuta a partire dall'ultimo decennio dell'ottocento sin verso il 1910-15, affermazione che sembra essere riduttiva se si considera la quantità di opere architettoniche che si valsero di cementi decorativi. Questo modo di utilizzare il cemento crea una nuova forma di espressione artistica che verrà denominata come "opera d'arte decorativa, che appartiene in pari tempo all'attività artistica e a quella industriale". Crf. Con AA. VV. (a cura di Rossana Boscaglia), *Situazione degli studi sul Liberty*, atti del convegno internazionale di Salsomaggiore Terme, Ed. Clusf, Firenze, pag. 49; e *L'esposizione di Milano del 1905*, in "Il Monitore Tecnico", IX, 1903, pag. 224.

<sup>14</sup> Ci si riferisce in particolare al DLgs 626/94 che definisce gli obblighi e le responsabilità del datore di lavoro e dei lavoratori al fine di ridurre al minimo i rischi e di gestire quelli residui, al DPR 503/96 recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici pubblici ed al DM 569/92 contenente le norme per il rilascio del certificato di prevenzione incendi in relazione agli edifici di interesse artistico e storico destinati a contenere musei, gallerie, collezioni, oggetti di interesse culturale o manifestazioni culturali.

<sup>15</sup> Nella prima fase dei lavori erano state iniziate le indagini volte all'individuazione della metodologia d'intervento per lo svuotamento di questi volumi, che però avevano dovuto essere immediatamente sospese in

MILANO – 19. 11. 2011

quanto le vibrazioni indotte mettevano in crisi la tenuta delle vasche e provocavano alterazioni nei comportamenti delle specie ittiche ancora presenti.

<sup>16</sup> Si tratta di un prodotto epossidico bicomponente, *Starcement 6*, usato con aggiunta solitamente di polvere di quarzo e pigmenti, come nel caso in esame, che aderisce perfettamente a qualsiasi supporto lapideo, anche umido, capace di catalizzare anche in condizioni di umidità ambientale elevata.

#### Riferimenti Bibliografici

- S.A., *L'esposizione di Milano del 1905*, in "Il Monitore Tecnico", IX, 1903.
- *Esposizione Internazionale di Milano. Regolamento generale*, Mi, Tip.Marcogli, 1906.
- Marescotti E.A., *Milano e l'esposizione internazionale del Sempione. Cronaca Illustrata*, Milano, Ed. Ximenes, 1906.
- *Esposizione di Milano 1906. Relazione sulla mostra di Pesca ed Acquicoltura*, Mi, Tip.Marcogli, 1907.
- "Il Cemento", VII, 1910, n 23 e IX, 1912, n.3.
- G. Rovere, C. Rossi, *I materiali da costruzione in cemento*, Hoepli, Milano, 1925.
- AA.VV. (a cura di), *Sebastiano Gius. Locati, architetto. Progetti, costruzioni, rilievi*. Pv, L. Rossetti, 1936,XIV.
- Bossaglia R., *Il liberty in Italia*, Mi, Il Saggiatore di A. Mondatori, 1968.
- Nicoletti Manfredi, *L'architettura liberty in Italia*, Roma Bari, Laterza, 1978.
- AA. VV. (a cura di Rossana Bossaglia), *Situazione degli studi sul Liberty*, atti del convegno internazionale di Salsomaggiore Terme, Ed. Clusf, Firenze, 1973.
- Buscioni M., *Esposizioni e "stile nazionale" (1861-1925), il linguaggio dell'architettura nei padiglioni italiani nelle grande Kermesses nazionali ed internazionali*, Fi, Alinea, 1990.