

Allegato alla Delibera
di GIUNTA COMUNALE

n° 199 del 26.6.2013

Comune di Terni



Fontana di Piazza Tacito

“Metodologie ed obiettivi”

COMUNE DI TERNI

VISTO _____ SI ESPRIME

PARERE, CONTRARIO/POSITIVO AL _____

Terni, 19.6.2013

IL RESPONSABILE PR.
Federico Nannurelli





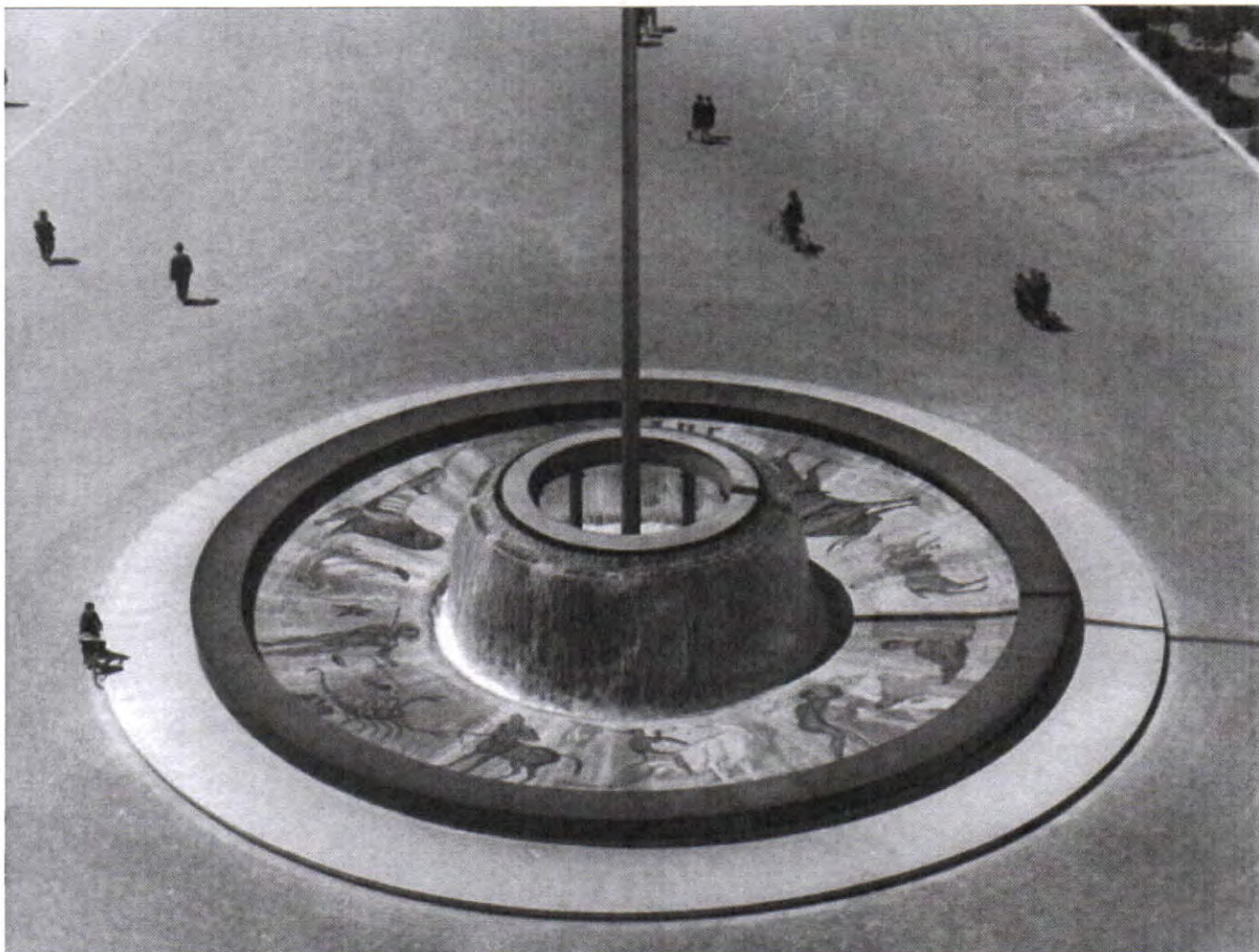



Foto 1 – Foto storica della fontana monumentale di Piazza Tacito, Terni.

SCOPO DEL DOCUMENTO

Spesso i codici moderni e le normative sulle costruzioni attuali sono tali da non essere applicabili al patrimonio architettonico esistente il quale, per la sua natura e per la sua storia, risulta essere più complesso e ricco di implicazioni di cui non si può non tenere conto.

Raccomandazioni specifiche, dunque, non solo sono auspicabili, ma si rendono necessarie per stabilire i procedimenti secondo cui condurre le analisi, prendere le decisioni ed effettuare le scelte per far fronte agli interventi di restauro della fontana monumentale di Piazza Tacito in un quadro di coerenza scientifica e culturale.

PRINCIPI

1 ASPETTI GENERALI

La conservazione ed il restauro del Patrimonio Architettonico richiedono un approccio multidisciplinare.

Il valore e l'autenticità del Patrimonio architettonico non possono valutarsi in base a criteri universali, perché il rispetto delle diverse culture richiede che il Patrimonio appartenente a ciascuna di esse sia considerato nel proprio contesto culturale.

Il valore di ogni costruzione storica risiede non solo nella sua apparenza, ma anche nell'insieme di tutte le sue componenti, come prodotto unitario della cultura tecnologica specifica di ogni luogo ed epoca di costruzione.

Gli interventi sulle strutture del Patrimonio Architettonico devono sempre valutarsi nel quadro generale della conservazione e restauro della costruzione nell'insieme di tutti i suoi valori. La peculiarità delle strutture del Patrimonio Architettonico, con la loro complessa storia, richiede l'organizzazione di studi ed analisi secondo tappe precise che sono analoghe a quelle seguite in medicina: *anamnesi*, *diagnosi*, *terapia* e *controlli* corrispondono infatti rispettivamente, alla ricerca dei dati e delle informazioni, all'individuazione delle cause del dissesto e del degrado, alla scelta degli interventi ed infine al controllo, anche protratto nel tempo, dell'efficacia dei risultati.

Nell'intento di incrementarne l'efficienza e l'efficacia può essere opportuno che la successione delle fasi segua un processo interattivo. Nessun intervento di restauro sulla fontana di Piazza Tacito potrà essere intrapreso senza aver

preventivamente accertato i benefici che possono con esso conseguirsi, il loro impatto sulla costruzione storica e gli eventuali effetti collaterali, anche a lungo termine.

Solo in situazioni di emergenza si può derogare da queste condizioni, scegliendo comunque soluzioni che producano minime alterazioni permanenti.

2 INDAGINI E DIAGNOSTICA

È opportuno che l'impostazione del progetto, fin dalle prime fasi, (come la visita del sito e la preparazione del programma di indagini), sia effettuata da un gruppo multidisciplinare, scelto in relazione al tipo ed alla complessità dei problemi.

Occorrerà in primo luogo analizzare i dati e le informazioni facilmente disponibili e, solo in un tempo successivo, preparare un più completo piano di indagini, quando si siano meglio compresi gli effettivi problemi della struttura del complesso monumentale al fine di scongiurare fattori imprevisi che possono portare alla perdita di alcuni elementi di pregio, come è avvenuto per il danneggiamento di una porzione dell'ago.

Una completa comprensione dei comportamenti strutturali e delle caratteristiche dei materiali è essenziale per il progetto di conservazione e di restauro della fontana monumentale, quale simbolo della Città di Terni e testimonianza dell'opera dell'arch. Mario Ridolfi e Mario Fagiolo e dell'artista Corrado Cagli.

Questa conoscenza deve riferirsi alla struttura nelle sue condizioni originarie, alle tecniche costruttive dell'epoca, alle alterazioni subite durante la ricostruzione ma anche, ai fenomeni che si sono di volta in volta susseguiti ed, infine, all'opera nello stato attuale.

La diagnostica deve essere basata su approcci di carattere storico, qualitativo e quantitativo perché gli aspetti qualitativi sono basati essenzialmente sulla osservazione diretta dei dissesti strutturali e del degrado dei materiali nonché sulle ricerche storiche ed archivistiche; mentre gli aspetti quantitativi sono basati essenzialmente sulle misure dirette, sulle indagini sui materiali e le strutture, sul monitoraggio nonché sulle analisi strutturali esperite mediante procedimenti più o meno sofisticati di calcolo.

Prima di prendere decisioni sugli interventi di carattere strutturale che si dovranno attuare è dunque indispensabile determinare con esattezza le cause dei dissesti e del degrado e quindi valutare i livelli di sicurezza attuali.

La valutazione della sicurezza, che segue la fase della diagnostica, è il momento in cui si dovranno prendere le decisioni sugli interventi ed è basata su analisi quantitative e qualitative: l'osservazione dell'opera, la ricerca storica, l'analisi strutturale e, quando necessario, prove ed indagini.

L'applicazione degli stessi criteri di sicurezza richiesti per le costruzioni nuove, infatti, può spesso portare ad interventi eccessivi. In questi casi, analisi specifiche e valutazioni appropriate possono giustificare approcci diversi nel valutare la sicurezza. In particolare, sulla base di valutazioni quantitative e qualitative, si può accettare di incrementare il livello di sicurezza secondo il principio del *miglioramento*, senza dover rispettare in tutto le verifiche analitiche previste per le nuove costruzioni.

Tutti gli aspetti connessi all'acquisizione dei dati, alla diagnostica, alla valutazione della sicurezza ed ai motivi per cui si è deciso di intervenire e con quali modalità vanno riportati in un **Rapporto Esplicativo**.

3 INTERVENTI E CONTROLLI

Gli interventi devono agire sulle cause piuttosto che sugli effetti e andranno attuati per evitare l'insorgere di nuovi dissesti e dei fenomeni di degrado.

La valutazione della sicurezza e una chiara comprensione storico-culturale della struttura devono essere alla base delle scelte. Nessun intervento che verrà attuato deve essere effettuato senza aver dimostrato la sua indispensabilità perché andrà calibrato sugli obiettivi di sicurezza, contenendo quindi gli interventi al minimo necessario per assicurare sicurezza e durabilità con il minimo impatto sul valore storico della fontana.

Il progetto degli interventi deve essere basato su una chiara comprensione del tipo di azioni (forze, deformazioni, accelerazioni, ecc.) che hanno agito nel passato causando degrado e dissesti nonché su ragionevoli previsioni di quelle che potranno verificarsi in futuro.

La scelta tra tecniche d'intervento "tradizionali" e "innovative" deve essere valutata attentamente, dando la preferenza a quelle meno invasive, più reversibili e maggiormente compatibili con i valori storici, tenendo conto dei requisiti di sicurezza, durabilità accertata, compatibilità fisica e chimica, manutenibilità. Spesso sono proprio le tecnologie tradizionali quelle che meglio rispondono ai requisiti indicati, seppure si deve tener conto delle nuove tecnologie che

evitano i fattori di degrado che in particolare hanno portato all'erosione della superficie dei mosaici alla romana dell'artista Corrado Cagli, portando alla irreversibile perdita degli aspetti cromatici originali dello zodiaco.

Le difficoltà nel valutare gli effettivi livelli di sicurezza ed i possibili benefici degli interventi oggi suggeriscono di procedere mediante un processo progettuale che perduri nella fase di esecuzione dei lavori, adottando il "criterio della valutazione progressiva dei benefici" lasciando la possibilità di adottare successivamente, in una o più fasi, soluzioni integrative o correttive.

Ecco perché già nella redazione dello studio di fattibilità degli interventi, vengono indicate due ipotesi, con costi parametrici sensibilmente diversi.

Si ritiene, comunque, che gli interventi che necessariamente dovranno essere attivati per garantire i parametri di sicurezza minimi che un arredo urbano deve avere, devono essere "reversibili" tali, cioè, che possano, eventualmente, essere rimossi e sostituiti senza lasciare tracce, con misure alternative ritenute in futuro più opportune alla luce di nuove conoscenze e quando lo sviluppo della conoscenza e delle tecnologie lo consentirà. Se non sarà possibile effettuare interventi completamente reversibili, essi devono lasciare la possibilità di essere "ritrattati" consentendo rinnovamenti e integrazioni.

Le caratteristiche dei materiali utilizzati nel restauro (ed in particolare i nuovi materiali), nonché la compatibilità con i materiali già in opera, dovranno essere attentamente valutate anche in relazione ai comportamenti nel tempo (per prevenire, ad esempio, il rischio di reazioni chimiche con effetti negativi). La *compatibilità* è una condizione necessaria ma non sufficiente per accettare una soluzione, in quanto i relativi benefici devono essere preventivamente dimostrati. Il controllo deve includere anche le eventuali conseguenze a lungo termine così che possibili effetti collaterali indesiderati possano essere evitati.

Anche le differenziazioni delle varie parti della struttura, da quelle originali a quelle significative avvenute nel tempo sono da conservare. Gli interventi, per quanto possibile, dovranno rispettare la concezione e le tecniche originarie della struttura, nonché le tracce di situazioni significative stratificatesi nel corso della storia, lasciando comunque evidenza degli elementi di ricostruzione post-bellica in conseguenza delle distruzioni perpetrate durante i bombardamenti della II Guerra Mondiale.

Gli interventi dovranno essere il risultato di un progetto generale ed integrato, che dia il giusto peso ai diversi aspetti: architettonici, strutturali, tecnologico-costruttivi, impiantistici, funzionali, ma anche agli aspetti storico-documentali e simbolici.

Per questo motivo, gli elementi strutturali danneggiati, quando possibile, dovranno essere riparati piuttosto che sostituiti.

Le imperfezioni e le alterazioni, quando sono divenute parte della storia, dovrebbero essere conservate, a meno che non compromettano i requisiti di sicurezza. Lo smontaggio e riassetto potrà essere considerato una soluzione possibile solo quando il tipo di materiale e di struttura consentano tali operazioni e quando la conservazione, attuata secondo altri criteri, produca più pesanti alterazioni. Non verranno consentiti interventi i cui effetti non si possano controllare. Ogni proposta di intervento verrà accompagnata da un programma di controllo e monitoraggio da attuare, per quanto possibile, durante lo svolgimento dei lavori ma anche successivamente, per verificarne l'efficacia.

Tutte le attività di controllo e monitoraggio che interesseranno la fontana monumentale attraverso questo nuovo processo amministrativo, dovranno essere documentate e conservate come parte della storia della costruzione.

Pertanto, poiché gli aspetti soggettivi coinvolti nello studio e nella valutazione della sicurezza del complesso monumentale della fontana, nonché le incertezze sui dati e sulla valutazione dei fenomeni possono condurre a conclusioni arbitrarie, si rende necessario, come già accennato, esplicitare nel *Rapporto Esplicativo* tutte le incertezze nonché l'affidabilità e le motivazioni dettagliate riguardo alle soluzioni che verranno adottate.

Questo Rapporto obbligherà ad effettuare un'analisi critica e attenta volta a giustificare accuratamente tutte le scelte di progetto, comprese quelle relative al giudizio sulla sicurezza della struttura e, quindi, le decisioni ed i provvedimenti da prendere.

La definizione di un programma di indagini che verranno affrontate, dovranno seguire un approccio interdisciplinare, che va ben al di là dei semplici aspetti tecnici; la ricerca storica può essere indirizzata a scoprire fenomeni che hanno coinvolto il comportamento strutturale e, viceversa, l'analisi del comportamento strutturale può fornire elementi che aiutino lo storico a trovare risposte alle sue ipotesi.

Le informazioni, in genere, riguardano la concezione strutturale, le tecniche usate nella costruzione, i processi ed i fenomeni accaduti nel passato ed, infine, le condizioni nello stato presente. Queste informazioni possono essere acquisite mediante i seguenti adempimenti:

- comprensione della geometria e delle tecnologie costruttive della struttura;
- definizione, descrizione e comprensione del significato storico e culturale dell'opera ;
- ricerca storica riguardante l'intera vita della struttura, compresi gli interventi effettuati nel passato;
- descrizione dei materiali, delle tecniche e del comportamento statico originali;
- descrizione della struttura nel suo stato attuale, inclusa l'identificazione dei dissesti, del degrado e dei possibili fenomeni in evoluzione, usando appropriati tipi di indagini;
- identificazione delle azioni agenti, del comportamento strutturale e dei tipi di materiali nel loro stato attuale;
- rilievo del sito, delle condizioni del suolo e delle condizioni ambientali.

Una attenta ispezione preliminare del sito e degli elementi costruttivi della fontana, deve orientare l'impostazione del piano delle indagini in quanto queste possono essere eseguite a diversi livelli di estensione e di approfondimento, con conseguenti diversi impegni economici e di tempo.

Il piano di indagini deve, pertanto, essere proporzionato alla complessità, al valore architettonico della costruzione, ai problemi strutturali da risolvere ed alla possibilità di avere effettivi benefici dal relativo approfondimento della conoscenza.

Si potrà iniziare con un piano minimo di indagini e poi, quando e dove necessario, approfondirlo in fasi successive.

Lo scopo della ricerca storica è quello di comprendere la concezione ed il significato della fontana, le tecniche e le tecnologie usate nella sua costruzione, le modifiche alla struttura ed all'ambiente, che si sono succedute nel tempo, con particolare riguardo agli eventi che possono aver causato degrado e dissesto.

Particolare attenzione deve essere data ai metodi di catalogazione dei documenti raccolti: una meticolosa convalida ed interpretazione sono essenziali affinché i dati acquisiti producano informazioni attendibili; occorre indicare l'affidabilità delle fonti e dichiarare chiaramente le ipotesi assunte nell'interpretazione del materiale storico. La ricerca deve anche evidenziare se è stato possibile o meno individuare la storia dei dissesti, dei cedimenti, delle ricostruzioni, delle aggiunte, delle modifiche, dei lavori di restauro dopo la ricostruzione che ha portato la struttura alla condizione attuale.

Si dovrà comunque tener presente che i documenti storici sono stati generalmente preparati per scopi diversi da quelli dell'ingegneria strutturale e possono perciò, sotto questo aspetto, contenere informazioni tecniche non corrette, omettere questioni significative, oppure travisare fatti essenziali ed eventi importanti.

L'osservazione diretta della struttura dovrà essere la prima ed essenziale fase dello studio; di norma questa osservazione preliminare deve essere condotta da una squadra ove siano presenti le competenze necessarie in relazione ai problemi del caso per fornire un'iniziale comprensione della struttura e dare una impostazione appropriata alle indagini.

Gli obiettivi principali sono quindi:

- I) Conoscere la conformazione della struttura in tutte le sue parti, aiutandosi con elaborati grafici già recuperati durante le ricerche archivistiche operate presso l'Archivio di Stato e l'Archivio Regionale dell'Ufficio del Genio Civile;
- II) identificare il degrado dei materiali e il dissesto della struttura;
- III) determinare se i fenomeni sono stabilizzati o meno;
- VI) valutare se vi siano rischi immediati e se occorra intraprendere misure urgenti;
- V) analizzare l'influenza dell'ambiente sulla costruzione.

L'analisi dei dissesti strutturali dovrà iniziare dalla mappatura dei fenomeni visibili.

Il rilievo geometrico - strutturale deve indicare i diversi tipi di materiale, il tipo di degrado, le irregolarità strutturali, il quadro fessurativo, i segni di schiacciamento, i fuori piombo, ecc.

Le irregolarità geometriche possono essere il risultato di imperfezioni originarie, di deformazioni sopravvenute nonché di modifiche successive.

È importante evidenziare come l'ambiente possa aver influito negativamente sulla conservazione della fontana, specie per le parti esposte e le zone interrato e come questa influenza negativa possa essere accentuata da un progetto originariamente carente, dall'uso di materiali non adeguati e da mancanza di manutenzione.

L'osservazione delle zone dove sono concentrati i dissesti, ed in particolare quelle di schiacciamento (elevate compressioni) e quelle di fessurazione o distacco (elevate trazioni), il rilievo delle conformazioni e direzioni delle lesioni, nonché l'indagine sulle caratteristiche del suolo, possono fornire elementi utili per individuare le cause del dissesto stesso. Questo studio dovrà essere integrato da informazioni acquisibili con indagini specifiche.

Il piano delle indagini dovrà essere basato su un'interpretazione preliminare, seppur approssimata, dei fenomeni in gioco in modo da poter essere indirizzato là dove i dati da acquisire possano dare un contributo significativo alla conoscenza. Le indagini hanno lo scopo di identificare le caratteristiche meccaniche (resistenza, deformabilità, ecc.), fisiche (porosità, ecc.) e chimiche (composizione, ecc.) dei materiali, nonché le deformazioni della struttura, la presenza di discontinuità e lesioni, ecc.

Le prove *non-distruttive* dovranno essere preferite rispetto a quelle che producono alterazioni nella struttura; queste ultime possono essere accettate solo in seguito ad un'analisi *costi-benefici*, valutando come *costo* la perdita culturale che può aversi e come *beneficio* il miglioramento della conoscenza e quindi la possibilità di *minimizzazione* degli interventi. Le indagini devono essere eseguite da soggetti specializzati, in grado di assicurare l'affidabilità dei dati e l'interpretazione corretta ai fini del progetto. Si ipotizza l'avvio di diversi metodi di indagine in modo da migliorare l'affidabilità dei risultati con un loro confronto incrociato. Le indagini *in situ* verranno completate da prove di laboratorio su campioni presi dalla struttura.

Le caratteristiche dei materiali (in particolare la resistenza), che sono alla base di qualsiasi analisi strutturale, possono peggiorare in seguito a processi di degrado prodotti da azioni chimiche, fisiche o biologiche. Il livello di degrado dipende dalla tipologia dei materiali e dalle loro caratteristiche originarie nonché dalla protezione delle superfici e dalla manutenzione. Benché l'aspetto visibile del degrado si manifesti generalmente sulla superficie, così da essere immediatamente percepito da una semplice ispezione, vi sono processi di degrado che possono essere individuati solo mediante prove più sofisticate. L'imprevisto danneggiamento della parte di sommità dell'ago costituito da un palo Mannesmann è un segnale che spinge ad approfondire il livello di verifica.

Infatti, il degrado dei materiali, prodotto da azioni chimiche, fisiche e biologiche, può essere accelerato quando queste azioni vengono incrementate (ad esempio con l'inquinamento, ecc.). Le conseguenze del degrado sono il deterioramento delle superfici, la perdita di materiale e, dal punto di vista meccanico, la riduzione della resistenza. La stabilizzazione delle caratteristiche dei materiali e quindi la loro protezione dovrà costituire un aspetto prioritario per la conservazione della fontana e dei suoi elementi storici; la manutenzione programmata diviene una attività essenziale perché spesso è possibile prevenire mentre recuperare qualità perdute è spesso difficile, incerto o addirittura impossibile.

Le azioni sono rappresentate da ogni agente (forze, spostamenti, accelerazioni, ecc.) che produce sollecitazioni e deformazioni nella struttura e fenomeni (chimici, biologici, ecc.) che modificano le caratteristiche dei materiali, riducendone la resistenza. Le azioni originarie, che hanno agito, così come i carichi e l'ambiente, possono essere state modificate nel tempo; queste modificazioni possono essere fonte di dissesto e degrado. Le azioni sono di natura molto diversa con effetti molteplici sulle strutture e sui materiali. Spesso più di un'azione influenza il comportamento della struttura e dei materiali; queste azioni e le loro modifiche devono essere identificate chiaramente prima di decidere il tipo di intervento.

Le azioni possono essere classificate come segue:

I) Azioni meccaniche: sono quelle che agiscono sulle strutture e producono sollecitazioni (o tensioni) e deformazioni nel materiale; da queste azioni dipendono schiacciamenti, lesioni, distacchi ecc. Le azioni meccaniche sono di tipo statico o dinamico.

I.1) Azioni statiche. Le azioni statiche possono essere di due tipi:

I.1.1) Azioni dirette (forze applicate). Consistono in carichi applicati come i pesi propri ed i carichi accidentali. La modifica e principalmente l'aumento dei carichi è fonte di incremento nelle sollecitazioni e di possibili dissesti nelle strutture.

3. CONCLUSIONI.

Prove specifiche sulla costruzione della fontana possono permettere di valutare direttamente i margini di sicurezza per formalizzare il giudizio complessivo.

Essendo la sicurezza un fattore di natura probabilistica, quanto maggiori sono le incertezze, tanto più consistenti devono essere gli interventi. Più i metodi di ricerca e di analisi strutturale sono affinati e approfonditi, più l'approccio analitico diventa affidabile e quindi in grado di avere un ruolo preminente nella valutazione dei livelli di sicurezza. Resta indispensabile, tuttavia, seguire tutti i criteri possibili per acquisire la piena comprensione del reale comportamento strutturale del monumento.

E' da evidenziare come il fattore tempo abbia un ruolo fondamentale nella sicurezza delle strutture: poiché quest'ultima, come già detto, è di natura probabilistica, più a lungo l'intervento viene procrastinato nel tempo, maggiore è la probabilità che si producano danni: scadenze per le decisioni devono quindi essere fissate.

I fattori che influenzano la determinazione del termine ultimo dipendono essenzialmente da tre tipi di fenomeni:

- processi continui (come per esempio processi di degrado) che possono ridurre il livello di sicurezza al di sotto dei limiti accettabili, così che devono essere prese adeguate misure prima che ciò accada;

- fenomeni di natura ciclica (variazione di temperatura, del contenuto di umidità, ecc.) che possono accelerare i fenomeni di degrado.

Il presente documento, rappresenta una sintesi degli obiettivi e delle metodologie che si dovranno affrontare nella gestione del processo amministrativo per attivare il progetto e gli interventi di restauro della fontana monumentale di Piazza Tacito, secondo l'avvio di un piano di sponsorizzazione di progetto che si potrà esplicare non solo attraverso la ricerca di denaro, ma anche attraverso la ricerca di servizi specializzati che permetteranno di misurare il valore del capitale sociale ed umano in un processo condiviso che mira a restituire il valore e l'identità della fontana di Piazza Tacito, proiettandola così nel terzo millennio.

OBIETTIVI PROGETTUALI

Con D.G.C. nr. 412 del 20.12.2011 la Giunta Comunale ha approvato le linee guida, le metodologie gli obiettivi progettuali e lo studio di fattibilità dell'intervento di recupero della Fontana Monumentale.

Ha ritenuto di avviare un complesso procedimento attraverso il quale condurre le analisi, prendere le decisioni ed effettuare le scelte necessarie per far fronte agli interventi di restauro della fontana monumentale di Piazza Tacito in un quadro di coerenza scientifica e culturale e attraverso un approccio multidisciplinare che deve essere orientato a preservare il valore e l'autenticità del bene;

Ritenuto che gli interventi sulle strutture della fontana dovranno valutarsi nel quadro generale della conservazione e restauro della costruzione nell'insieme di tutti i suoi valori, tenendo conto della sua complessa storia e puntando all'organizzazione di studi ed analisi secondo tappe precise che vanno orientate sulla preliminare ricerca dei dati e delle informazioni, sull'individuazione delle cause dei dissesti e del degrado, sulla scelta degli interventi ed infine sul controllo dell'efficacia dei risultati.

Dato atto che nessun intervento di restauro sulla fontana di Piazza Tacito potrà essere intrapreso senza aver preventivamente accertato i benefici che possono con esso conseguirsi, il loro impatto sulla costruzione storica e gli eventuali effetti collaterali, anche a lungo termine.

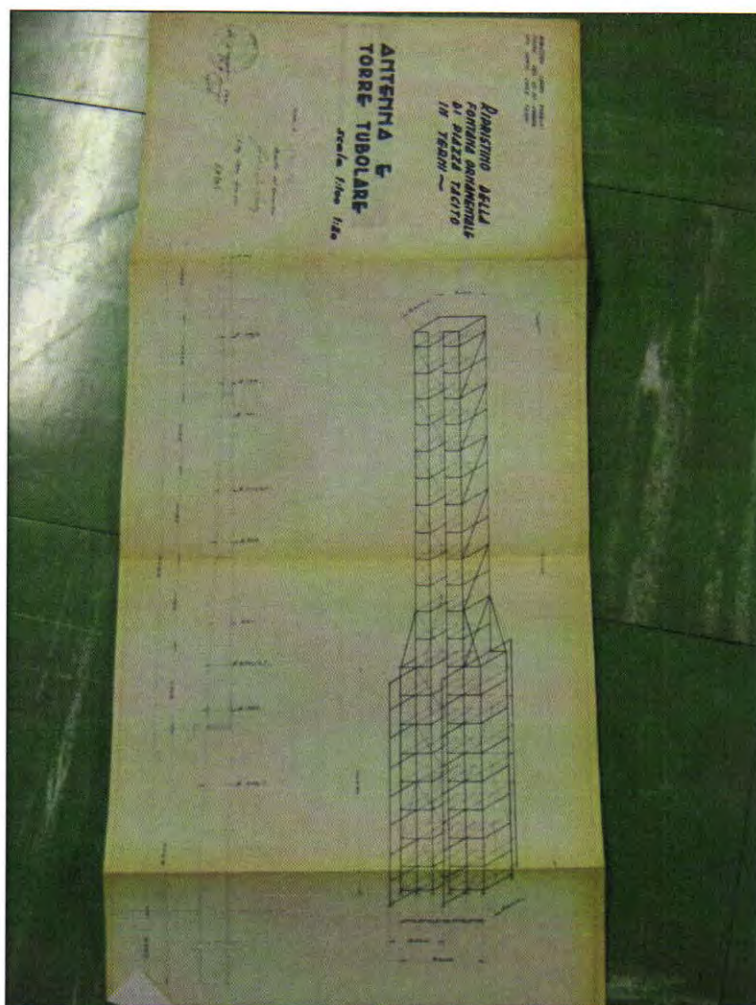
Atteso che l'intervento potrà essere intrapreso nel rispetto dei seguenti obiettivi:

- I) Conoscere la conformazione della struttura in tutte le sue parti, aiutandosi con elaborati grafici già recuperati durante le ricerche archivistiche operate presso l'Archivio di Stato e l'Archivio Regionale dell'Ufficio del Genio Civile;
- II) identificare il degrado dei materiali e il dissesto della struttura;
- III) determinare se i fenomeni sono stabilizzati o meno;
- VI) valutare se vi siano rischi immediati e se occorra intraprendere misure urgenti;
- V) analizzare l'influenza dell'ambiente sulla costruzione.



**Rapporto esplicativo nr. 1
“ Stato di degrado dell’ago”
Rimozione ai fini della sicurezza
I[^] fase operativa: La ricostruzione**





Archivio Genio Civile PG - Antenna

Il giorno 10/01/2012 presso un Officina meccanica sita in Via del Commercio Terni, i tecnici comunali della Direzione Lavori Pubblici hanno effettuato una prima verifica sulle condizioni di mantenimento della parte di sommità dell'ago della Fontana Monumentale di Piazza Cornelio Tacito, in seguito al danneggiamento imprevisto di una parte della sommità.

Dalla ricognizione tecnica effettuata in seguito all'evento è emerso che l'anima interna metallica dell'ago della fontana monumentale presentava importanti segni di corrosione dovuti probabilmente alla mancanza di un elemento protettivo sulla sommità. La mancanza di tale elemento, ha favorito infiltrazioni di acque meteoriche che hanno portato all'aggressione del metallo da parte della ruggine.

La durabilità e l'affidabilità nel tempo delle strutture dipendono, infatti, oltre che dalle proprietà intrinseche dei materiali di cui sono costituite, anche da molti fattori esterni tra i quali l'entità, il tipo, la durata delle sollecitazioni, l'ambiente operativo, la presenza di diversi materiali a contatto o a protezione.

Quasi tutti i materiali subiscono nel tempo fenomeni di deterioramento che sono il risultato di meccanismi degradativi anche molto diversi, sia nell'origine che nell'evoluzione, nelle diverse tipologie di materiali.

Nell'ambito dei materiali metallici, i fenomeni degradativi di maggiore preoccupazione, particolarmente in ambiente atmosferico, consistono nell'ossidazione e nella corrosione per effetto delle condizioni ambientali esterne o per effetto del contatto di materiali dissimili.

L'acciaio, considerato materiale eterno, in realtà può essere aggredito da un processo di deterioramento causato da un fenomeno spontaneo ed irreversibile innescato dall'interazione chimico-fisica con l'ambiente

di conservazione. Il fenomeno in questione è la corrosione, e gli agenti corrosivi più comuni sono l'ossigeno e l'acqua. Più comunemente però il metallo arrugginisce, sfaldandosi in continuazione: la ruggine penetra sempre più, fino alla perdita totale delle capacità di resistenza dell'elemento costruttivo, o addirittura fino alla sua totale distruzione. Non è però necessario che l'oggetto metallico sia macroscopicamente interessato dalla corrosione perché si produca il suo decadimento tecnologico: la riduzione dell'efficienza funzionale può verificarsi anche in caso di corrosione in pochi punti specifici (nel caso specifico il danneggiamento del palo è avvenuto in un punto di massima concentrazione di ruggine, in corrispondenza di un manicotto di giunzione) nella tendenza a ripristinare la forma ossidata, che è quella nella quale i metalli sono naturalmente stabili. Essa prevede la combinazione con l'ossigeno presente nell'atmosfera per formare l'ossido corrispondente, oppure con altri agenti atmosferici per formare carbonati, solfati, idrossidi e solfuri. In ambienti umidi, la corrosione può avvenire anche grazie a reazioni elettrochimiche.

Il fenomeno descritto avviene ovviamente se il metallo è "nudo", cioè in assenza di protezioni. Nel caso specifico non si poteva ipotizzare un così avanzato stato di degrado della struttura interna in acciaio proprio perché questa risultava protetta da una camicia in acciaio inox e proprio perché non era visibile ed ipotizzabile la mancanza di un tappo sulla sommità.

Si può ritenere, infatti, che se fossero presenti le adeguate barriere, il metallo sarebbe stato certamente isolato dagli agenti corrosivi dell'ambiente esterno.



Foto storica- Installazione dell'ago

Dalla ricognizione sull'elemento metallico asportato in seguito al danneggiamento, è stato riscontrato quanto segue:

- La mancanza di un tappo sulla sommità dell'ago;
- Un avanzato stato di degrado del metallo in corrispondenza del manicotto di giunzione di due tubi. Punto nel quale è avvenuta la frattura che ha causato il piegamento dell'ago in occasione del montaggio delle luminarie natalizie.



Foto- rottura della sommità dell'ago



Ago - Punto di rottura

Dalla situazione sopra riscontrata, i tecnici hanno ritenuto di dover espletare una più approfondita verifica sullo stato di conservazione dell'intero elemento metallico perché al momento sembra non ipotizzabile la riparazione della parte asportata.

In data 22.5.2012, dopo una ricognizione in sito l'Istituto Superiore di Ricerca e Formazione sui Materiali per le Tecnologie Avanzate Soc. Cons. arl ha trasmesso al Comune di Terni è stato deciso di attivare i seguenti controlli:

Esecuzione di controlli non distruttivi sul basamento porta terminale dell'ago della fontana monumentale di Piazza Tacito, mediante esame con video endoscopio per la verifica dello stato di conservazione del

materiale, relativamente alla parte terminante lato basamento per una lunghezza di circa 6 metri. L'esame consiste nella realizzazione di nr. 3 fori a 120° di circa 15 mm di diametro sulla camicia esterna dell'ago, ad un'altezza di circa 2 metri in modo da poter introdurre all'interno la sonda flessibile del video endoscopio per verificare la superficie della tubazione interna che costituisce la parte strutturale. Da ogni foro verrà eseguita una scansione lato terra (circa 2 metri) e con l'ausilio di un'apposita asta flessibile, una verso l'alto (circa 6 metri), in modo da avere una copertura completa dell'intera circonferenza del tubolare. Di ogni acquisizione verrà eseguito un video da cui verranno realizzate anche una serie di foto distribuite su tutta l'altezza ispezionata (circa 15 foto per settore) con in evidenza anche una scala graduata in modo da poter identificare con accuratezza eventuali zone compromesse da fenomeni corrosivi.



Foto - Ispezioni stato conservazione

Con nota prot. 114835 del 27.7.2012 l'Istituto Superiore di Ricerca e Formazione sui Materiali e per le Tecnologie di Terni ha trasmesso al Comune di Terni la relazione specialistica nella quale sono state riportate le seguenti conclusioni:

“Le analisi hanno appurato che la “camicia” esterna del pennone è una lamiera in acciaio inossidabile tipo “321” (spessore 2 mm) in ottimo stato di conservazione per tutta la lunghezza (25 metri circa), ad eccezione della base, ove sono state rilevate delle piccole ammaccature, dovute a deformazioni eccessive subite dalla struttura.

La camicia non risulta comunque in grado di impermeabilizzare la struttura portante del pennone e pertanto la parte di struttura portante posta all'interno della vasca (circa 1,60 metri di altezza), durante il funzionamento è costantemente in contatto con l'acqua.

Le analisi hanno confermato che l'acciaio (al Mn) utilizzato per la realizzazione della struttura portante non è un acciaio inossidabile ed i controlli effettuati hanno messo in evidenza, in maniera chiara, il suo pessimo stato di conservazione, con presenza di ampie zone con importanti fenomeni corrosivi in atto, sia nella parte del basamento che lungo le pareti fino all'altezza ispezionata.

Particolare gravità riveste il punto del cambio di sezione evidenziato nelle foto [...] dove la corrosione è totale e diffusa sul 100% della circonferenza, ciò a conferma che tali zone risultano essere quelle maggiormente danneggiate. Infatti, su di esse si verificano contemporaneamente sia i ristagni di umidità sia

concentrazione di tensioni (nei fori di attacco e nel punto di contatto dei tubi) che determinano accelerazioni della corrosione mediante fenomeni di "stress corrosion cracking" e "corrosion fatigue".

Poiché analoga situazione è presumibilmente riscontrabile sugli altri cambi di sezione distribuiti su tutta la lunghezza del pennone, si ritiene che tale stato di fatto potrebbero compromettere la tenuta stessa dell'intero pennone.

Vista inoltre la probabile assenza di ulteriori cavi di sicurezza (come quello presente al momento del cedimento del 15.12.2011), una nuova caduta, anche di parte della struttura, potrebbe avere effetti molto più deleteri (su persone e cose) di quanto non occorsi nel dicembre 2011".

L'Istituto ha consigliato il Comune di Terni ad una immediata messa in sicurezza dell'intera struttura costituente l'intero ago (antenna) della fontana monumentale.

Data la situazione, il Sindaco ha disposto con propria ordinanza contingibile ed urgente prot. 115213 del 27.7.2011 la rimozione dell'elemento metallico pericoloso.

Con verbale di Somma Urgenza prot. 115215 del 27.7.2012 il tecnico responsabile del Comune ha disposto di procedere alla rimozione dell'ago mediante sezionamento progressivo a mezzo di gru al fine di rimuovere i rischi di crollo.

Con tale intervento la rimozione dell'ago della fontana è stata la prima fase dei lavori di messa in sicurezza del monumento ed ha permesso di testare un modello operativo particolare complesso in punto nodale dalla Città.

La Giunta Comunale ha approvato i lavori di somma urgenza con D.G.C. nr. 301 del 4.9.2012.



Foto - Fasi di rimozione dell'ago

PIANIFICAZIONE ED ATTUAZIONE DELLE FASI SUCCESSIVE ALLA RIMOZIONE

Le condizioni di sicurezza o di efficienza strutturale di un manufatto possono essere ridotte o addirittura vanificate da manifestazioni esterne di una crisi che investe il complesso o qualche sua parte.

La presenza di dissesti o gravi elementi di degrado, denuncia sempre un comportamento anomalo della struttura che richiede appositi approfondimenti per poter decidere se trattasi di una situazione di pericolo e in quale misura.

Lo studio del degrado sulle strutture offre un notevole interesse pratico perché consente di stabilire le manchevolezze che più comunemente si ripetono nelle modalità costruttive e permette l'adozione di metodi

ed accorgimenti nuovi per prevenire, contenere o contrastare l'azione dei fattori dannosi, che tal volta agiscono al di fuori della volontà umana.

I lavori di pronto intervento che hanno privato la Fontana di un suo elemento essenziale, sono stati eseguiti per ragioni di pubblica incolumità in quanto funzionali alla eliminazione di un reale pericolo gravante sugli spazi pubblici (la Piazza).

La necessità di eseguire i lavori, secondo le modalità della somma urgenza, era dovuta alla verifica dello stato di pericolo per la popolazione.

Il Sindaco del Comune di Terni nel disporre i lavori con i poteri straordinari di Ufficiale di Governo, ha tenuto conto dell'urgenza, intesa come una situazione di pericolo per un interesse pubblico che, per la sua eccezionalità, non poteva essere fronteggiata con gli ordinari strumenti a disposizione dell'autorità amministrativa.

In determinati situazioni di pregiudizio alla pubblica incolumità, i provvedimenti assunti sono configurati come "atti necessitati".

In base ai principi del nostro ordinamento giuridico, il fine della tutela dell'integrità fisica e dell'incolumità delle persone costituisce il nucleo essenziale degli interessi generali, preminenti su ogni altro, sottostanti all'intera Costituzione e da questa perciò recepiti e garantiti.

L'intervento di messa in sicurezza anticipa le azioni ma non può interrompere il processo di pianificazione.

Già con la Deliberazione nr. 412 del 20.12.2011 la Giunta Municipale ha individuato l'approccio generale, ritenendo possibile l'avvio di un Piano di sponsorizzazione anche mediante l'individuazione di stralci funzionali dell'intervento di recupero.

Tenendo conto proprio degli indirizzi generali, con nota prot. 11466 del 23.1.2012 il Comune di Terni ha chiesto al Ministero per i Beni e le Attività Culturali e alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici dell'Umbria di condividere il programma anche attraverso un sostegno economico sulle operazioni di recupero della fontana monumentale.

Nello stesso tempo con nota prot. 11439 del 20.1.2012 ha chiesto l'erogazione di un contributo liberale ad un Associazione che in un primo momento aveva manifestato l'interesse a partecipare al programma di recupero e si avviava il procedimento di sponsorizzazione.

Il Sindaco del Comune di Terni e l'Assessore ai LL.PP. ha avviato le trattative per ottenere la manifestazione d'interesse di importanti operatori economici per sostenere il Piano di sponsorizzazione della Fontana.

Con la Deliberazione di G.C. nr. 33 del 1.2.2013, è stato approvato il Piano Comunale delle Sponsorizzazioni, dove è stato inserito il Progetto di sponsorizzazione dei lavori di recupero della Fontana di Piazza Tacito.

L'intervento di ricostruzione dell'ago della fontana monumentale costituisce un primo lotto funzionale d'intervento che verrà attivato come prima fase dei lavori perché incide nella componente strutturale della vasca nei lavori edili funzionali alla ricostruzione del basamento di sostegno della nuova struttura.

L'analisi del degrado dell'elemento danneggiato, ci ha consentito di individuare le linee generali del progetto di ricostruzione dell'ago.

Attraverso il sostegno delle sponsorizzazioni, si procederà alla ricostruzione dell'ago monumentale attraverso le seguenti fasi operative:

- Interruzione del flusso idrico della fontana;

- Attivazione delle indagini esplorative sulla struttura di fondazione attraverso prove e campionamenti;
- Ricostruzione del basamento secondo un progetto esecutivo che verrà approvato autonomamente quale lotto funzionale – 1^ fase generale;
- Realizzazione di un nuovo elemento strutturale attraverso la ricostruzione filologica (palo con anima metallica interna e camicia esterna in acciaio inox).

La sezione del palo dovrà tener conto di tutte le sollecitazioni e delle caratteristiche dimensionali previste in base ai modelli di calcolo strutturale orientati al rispetto dell'attuale normativa delle costruzioni in zone sismiche.

L'altezza del palo dovrà rispettare il progetto originario della fontana, voluta dagli architetti che la idearono.

Le attuali tecniche costruttive consentiranno la realizzazione del palo in officina (produzione che comprende l'anima e la camicia esterna in acciaio inox) per evitare problemi nelle fasi di montaggio in opera ed evitare giunzioni nella camicia esterna che possono determinare le stesse infiltrazioni di acqua che hanno determinato il danneggiamento irreversibile della struttura.

Le caratteristiche dell'elemento metallico, non consentono l'accessibilità dell'anima interna per cui le soluzioni strutturali dovranno essere orientate a garantire il mantenimento dell'elemento strutturale nel tempo, garantendo la stabilità, la resistenza alle sollecitazioni e la durabilità.

Le fasi esecutive si baseranno su un piano logistico importante che dovrà tener conto del trasporto dell'elemento metallico e della posa in opera in un nodo nevralgico della Città.

Il Piano d'intervento attuato durante le operazioni di smontaggio hanno testato un metodo che consentirà all'Ente di studiare le fasi della sicurezza, l'analisi delle interferenze e lo smistamento delle correnti di traffico.

STIMA DEI COSTI:

Lavori: € 50.000,00;

Oneri di sicurezza: € 5.000,00;

Totale lavori: € 55.000,00;

Somme a disposizione:

- IVA al 10 %: € 5.500,00;

- Imprevisti 10%: € 5.500,00;

- Trasporti eccezionali € 6.000,00;

- Lavori in economia: € 5.000,00;

- Prove e spese strumentali: € 4.000,00;

- Incentivo art. 92 D.Lgs. 163/06: € 1.100,00;

- Spese tecniche: € 6.600,00;

Totale somme a disposizione: € 33.700,00.

Totale complessivo: € 88.700,00

Comune di Terni



Fontana di Piazza Tacito “Relazione tecnica generale”



1. PREMESSA STORICA

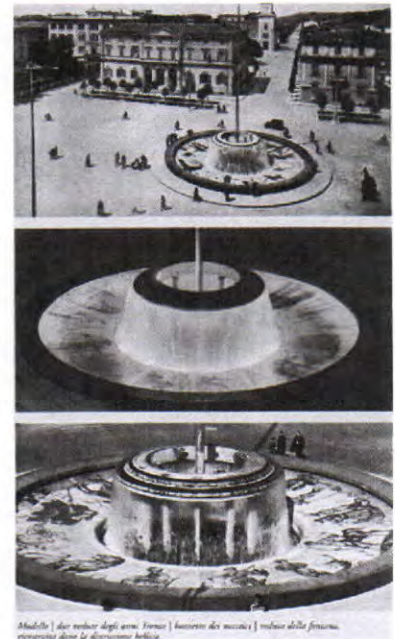
La Fontana di Piazza Tacito, fu eretta in sostituzione del monumento ai caduti, trasferito precedentemente in piazza Briccialdi.

Nel 1932 onde poter realizzare la fontana il Comune di Terni indisse un “concorso nazionale tra ingegneri, architetti ed artisti del Regno”, per elaborare un progetto volto a realizzare una fontana monumentale, in pietra da taglio.

I progetti meritevoli vennero individuati dalla Commissione esaminatrice appositamente nominata e contraddistinti dai motti *Dinamo I*, *H2O*, *La Fonte*, presentati rispettivamente dagli architetti Mario Ridolfi e Mario Fagiolo, dall'architetto Ernesto La Padula e dallo scultore Vincenzo Fiordigiglio, dall'architetto Guglielmo Aliotta e dallo scultore Enrico Martini.

Secondo la Commissione i tre progetti pur essendo stati ritenuti idonei e meritevoli non rispondevano in pieno alle aspettative della stessa, per questo motivo venne indetto un “concorso di secondo grado” ed invitati i tre gruppi di progettazione.

Da tale concorso risultò vincitore il progetto presentato dagli architetti Ridolfi e Fagiolo e denominato “Dinamo I”, il quale si articola secondo l'idea progettuale secondo cui l'acqua, scorrendo sul catino decorato a mosaico, rappresenta “la sorgente che abbellisce e allieta di freschezza la natura”, quindi precipitando nella seconda vasca a quota più bassa, allude all'intervento dell'uomo sull'elemento naturale a fini energetici. Il prodotto ottenuto è visualizzato dalle stele di acciaio che diventa, quindi esaltazione del lavoro metallurgico e testimonianza della natura industriale della città.



I lavori di realizzazione della fontana vennero iniziati nel 1933 su progetto degli architetti Ridolfi e Fagiolo.

Il catino della prima vasca venne rivestito con dei mosaici policromi veneziani su cartoni di Corrado Cagli, rappresentanti i segni zodiacali simbolicamente legati all'alternarsi delle stagioni.

La piazza nella sua nuova conformazione venne consegnata alla città il 21 aprile del 1936.

Il 14 ottobre 1943 durante una delle numerose incursioni aeree della seconda guerra mondiale, la fontana venne bombardata e gravemente danneggiata.



Pertanto l'Amministrazione Comunale nel 1953 inoltrò al Ministero dei Lavori Pubblici la richiesta di finanziamento per poter ricostruire la fontana.

La ricostruzione venne curata dal Genio Civile per la parte muraria ed impiantistica, mentre la parte musiva venne affidata allo stesso Corrado Cagli, che pur riproponendo i temi iniziali, ridisegnò i segni zodiacali prevedendo l'impiego del "mosaico romano" in sostituzione di quello "veneziano".

Il 24 giugno 1961, in occasione della XIV Festa delle Acque la nuova fontana rinata a simbolo dell'ulteriore sviluppo industriale venne restituita nuovamente alla città.

DATA	EVENTO
1932	Venne trasferito a Piazza Briccialdi il monumento ai caduti ed indetto il concorso nazionale tra ingegneri, architetti ed artisti del Regno per elaborazione di un progetto volto a realizzare una fontana monumentale, in pietra da taglio in sostituzione del monumento ai caduti. Vennero ritenuti meritevoli i progetti contraddistinti dai motti Dinamo I, H20, La Fonte, presentati rispettivamente dagli architetti Mario Ridolfi e Mario Fagiolo, dall'architetto Ernesto La Padula e dallo scultore Vincenzo Fiordigiglio, dall'architetto Guglielmo Aliotta e dallo scultore Enrico Martini. Venne indetto un concorso di secondo grado, in quanto se pur meritevoli i progetti presentati non rispondevano in pieno alle aspettative della Commissione.
1933	La Commissione assegna il primo premio al progetto redatto dagli architetti Ridolfi e Fagiolo.
1934	Vennero iniziati i lavori di realizzazione della Fontana.
21 aprile 1936	La piazza nella sua nuova configurazione venne restituita alla città
14 ottobre 1943	La fontana venne distrutta da un bombardamento aereo.
1953	L'Amministrazione Comunale richiede al ministero dei Lavori Pubblici il ripristino della fontana I lavori di ricostruzione vennero curati dal Genio Civile per la parte muraria ed impiantistica mentre i mosaici vennero affidati a Corrado Cagli, il quale sostituì il mosaico veneziano con quello romano.
24 giugno 1961	La fontana viene nuovamente restituita alla città

Fig. 1 - Prospetto cronologico del monumento.

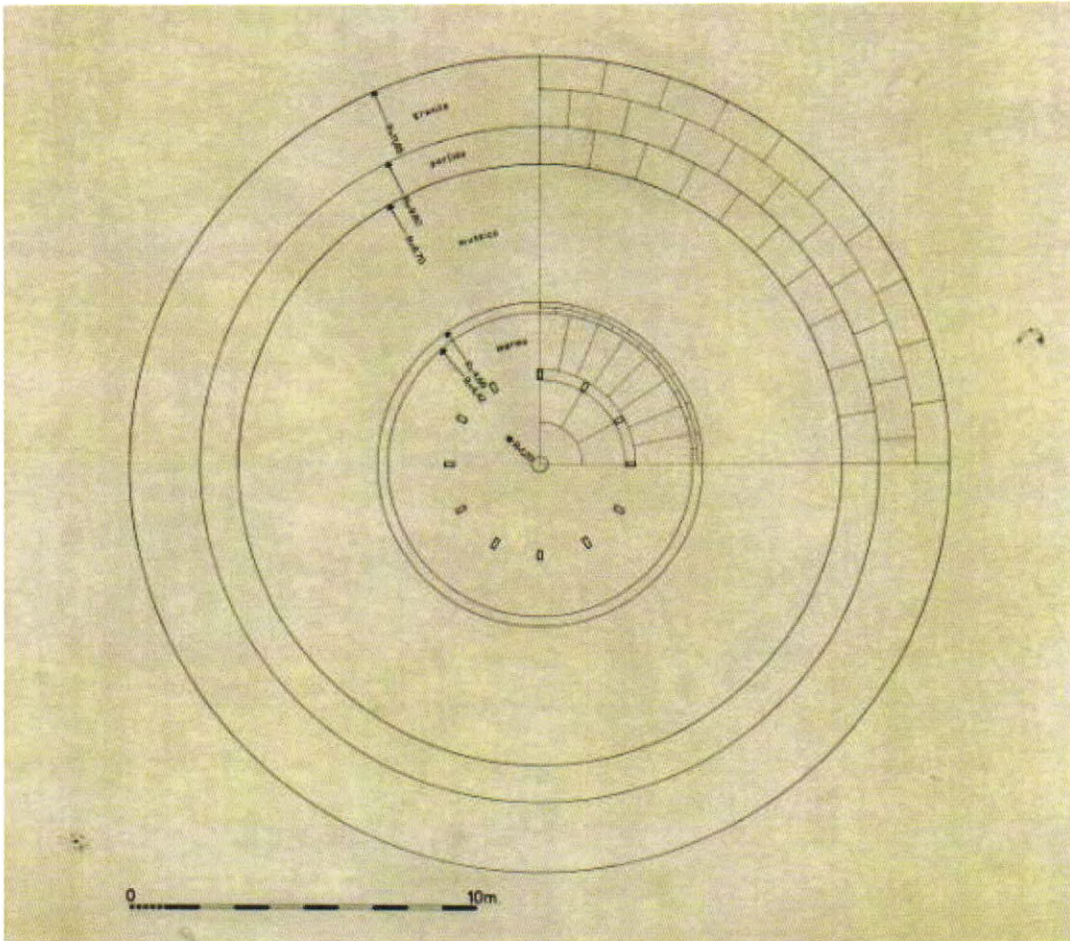
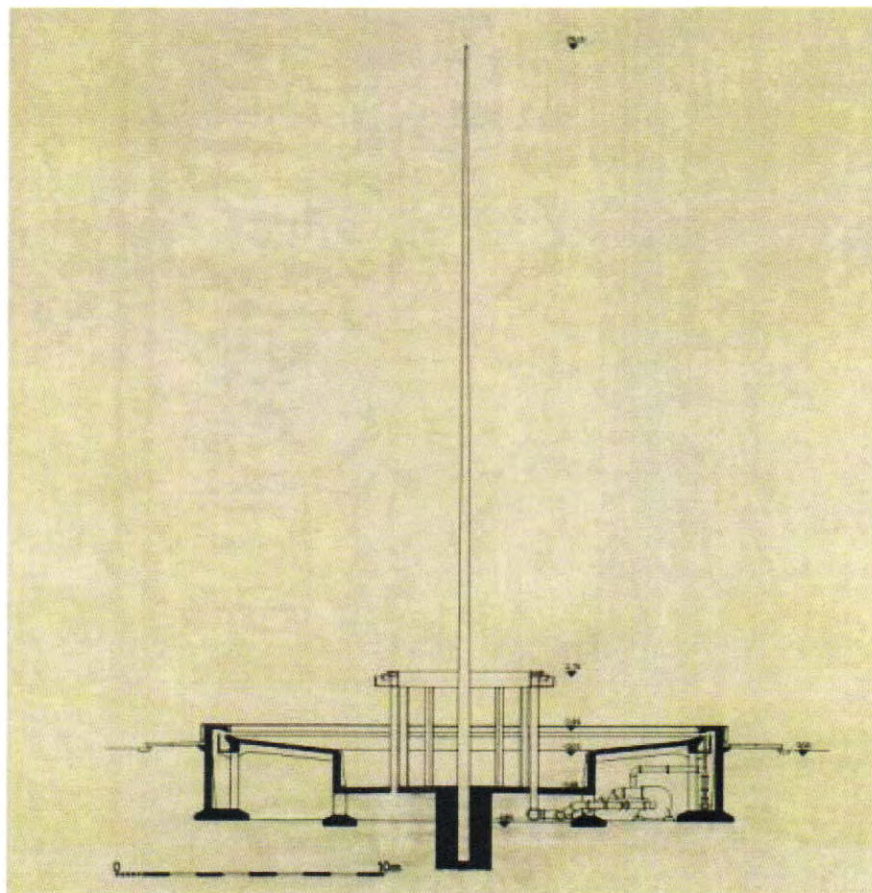


Fig. 2, 3 – Fontana Monumentale di Terni – Pianta e Sezione.



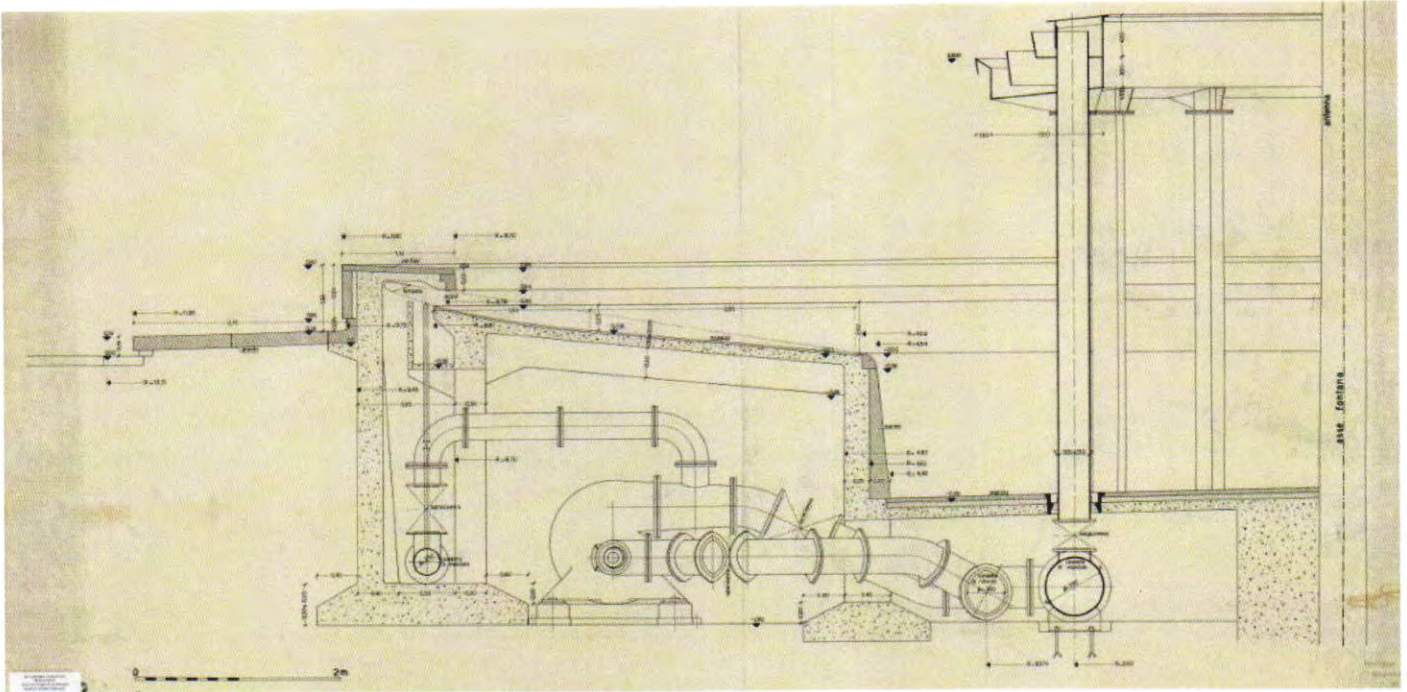
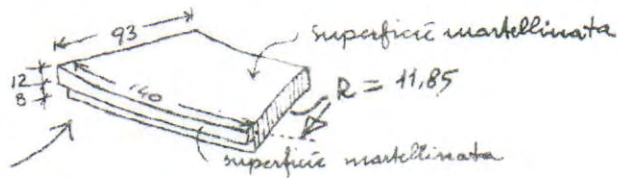


Fig. 3, 4 - Particolari della fontana monumentale.

FONTANA ORNAMENTALE A TERNI - PIAZZA TACITO

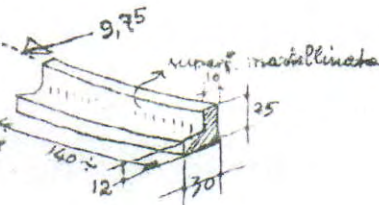
Fornitura e posa in opera di lastre di granito e porfido per lavori di restauro

GRANITO
DI BAVENO



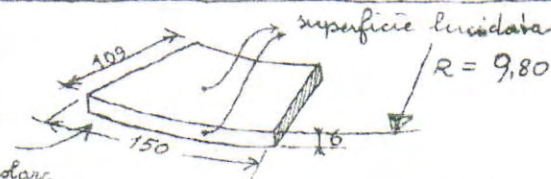
a) N° 10 pezzi
(corona circolare)

b) N° 2 CHIUSINI 50x50x7

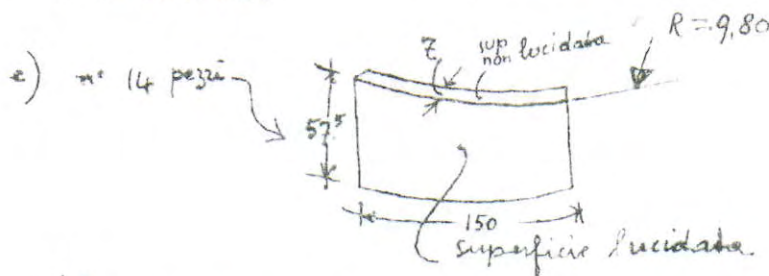


c) N° 5 pezzi di raccordo

PORFIDO
DEL GLENO



d) n° 17 pezzi
a corona circolare



e) n° 14 pezzi

N.B. le misure vanno controllate sul posto

M. RIDOLFI



Fig.5. 1945. La Fontana colpita dai bombardamenti.



Fig.6. 1959. Si avvia la ricostruzione della fontana.



Fig.7. 1963. La fontana è nuovamente il simbolo di Terni.

COMUNE DI TERNI

DIVISIONE LL. PP.

Risposta a nota

Num. di Prot.

21460

Allegati N.

stima in tre copie

OGGETTO: Denuncia danni di guerra alla fontana di Piazza Tacito -

Terni, li

16 OTT. 1946

Spett. UFFICIO DEL GENIO CIVILE

T E R N I

In ossequio all'articolo 27 della legge 26/10/1940 N.1543 si trasmette la stima dei danni di guerra causati alla fontana di Piazza Tacito, dal bombardamento aereo del 14/10/1943, ammontanti a £.5.650.000.-

I L S I N D A C O

13254

IV L

Per

maneta
IV - 1946

10-2-1948

Fig.8. 1946. Denuncia danni di guerra alla Fontana di Piazza Tacito.

Fig.9. 1953 . Stima danni alla fontana ornamentale di Piazza Tacito.



Prot.Gen.n° _____

Terni, li

Oggetto : Danni di guerra - Fontana ornamentale

Piazza Tacito - Terni -

= = = = =

RELAZIONE

Fra i tanti danni subiti dalla Città di Terni, in seguito ai continui e numerosi bombardamenti, deve annoverarsi anche la quasi totale distruzione della fontana ornamentale ubicata in Piazza Tacito.-

Il manufatto in calcestruzzo cementizio, del raggio esterno di m.6,70 era costituito da un bacino (raggio interno di m.6,10) rivestite in mosaico eseguito dalla Ditta specializzata Salviati di Ver^g zia su cartoni del pittore Cagli. -

Sottostante a detto bacino era stata costruita un'ampia galleria per l'installazione del macchinario elettrico ed idraulico per il giuoco delle acque e per l'illuminazione a luce indiretta, del catino e dell'antenna.-

Il bacino era rivestite di lastre di marmo di Carrara di primissima scelta, scagliato nella parete verticale.-

Immerse nel bacino, quattro grosse padelle a chiusura ermetica, illuminavano a giorno la massa d'acqua.-

Altra sorgente luminosa era ubicata sotto un foro ricavato sul parapetto circolare del catino, illuminando così il velo d'acqua scorrente sul mosaico. -

La ingente massa d'acqua una volta caricato il bacino e le tubazioni di mandata, a mezzo di elettropompa veniva messa in circolazione creando un giuoco di acque arieggiate la Cascata delle Parnore. -

Per ulteriori dettagli in merito al complesso dell'attrezzatura di cui il manufatto era provvisto, si rimanda all'unito elenco. -

Si ritiene che la spesa complessiva per la esecuzione di tutti i lavori necessari per il completo ripristino dell'opera, è di £.35.000.000,-

I lavori da eseguire consistono nella ricostruzione del catino, bacino, galleria in calcestruzzo di cemento armato; nel rifacimento del mosaico e dei rivestimenti in marmi e pietre speciali, nella ricostruzione dell'antenna centrale in acciaio Mannesmann rivestita in acciaio anticorrosione; nel ripristino del castello sorretto da colonne in lamiera di ferro e delle tubazioni di mandata e ritorno dell'acqua ivi comprese le necessarie elettropompe; nel ripristino dell'impianto di illumi-

nazione e quanto altro occorre per dare l'opera
ornamentale compiuta a perfetta regola d'arte.-

Ai sensi della Legge 21-3-1953 n° 230, si chiede
la ricostruzione dell'opera in oggetto a cura e spe-
se dello Stato. -

Luigi Michiorri

IL SINDACO

(Luigi Michiorri)

22 LUG 1953



Roma, 26 Febbraio 1957

Oggetto: Fontana in Piazza Tacito
a Terni

ESPOSIZIONE

all'On. SINDACO DI TERNI

e per conoscenza alla Prefettura della Provincia di Terni
" " al GENIO CIVILE DI TERNI
" " al Provveditorato alle OO.PP. di Perugia
" " alla Soprintendenza ai Monumenti per l'Umbria
Perugia

Mi consta che si sta provvedendo alla perizia dei lavori di ripristino e restauro della Fontana in Piazza Tacito a Terni.

Essendone il progettista e vincitore del Concorso Nazionale nel lontano 1932, quindi un'opera giovanile a cui sono particolarmente legato, avrei desiderato mi fosse chiesta la collaborazione (disinteressata) avendo la possibilità di fornire disegni costruttivi, che ancora consento, e potendo dare consigli utili forse anche all'economia della spesa di restauro.

Desidero si fare cosa utile alla città ed all'opera che riscosse l'approvazione dei Ternani, attendo notizie.

Ossequi

Mario Ridolfi

MARIO RIDOLFI

*Proveduto
a me + Barlet
con arch. Ridolfi*

UFFICIO GENIO CIVILE — TERNI —	
02599	27.11.57
TIT. CL.	FAS.

*Fornizioni
messa nella
pratica -
22/8/57*

Fig.10. 1957. Mario Ridolfi, manifesta interesse a collaborare per i lavori di ricostruzione della fontana.

L'altra mattina, con pieno successo

«Provata» la fontana di piazza Tacito a Terni

TERNI, 23. — La fontana di piazza Tacito a Terni è ormai giunta alla fase finale della sua ricostruzione. Ieri mattina, infatti, tra la curiosità di centinaia di persone, fermatesi a guardare con compiacimento, è stato «provato» l'impianto idraulico, per oltre un quarto d'ora, per constatare l'efficienza dell'apparato di circolazione e irrorazione dell'acqua per il tradizionale getto circolare, alla base della lunga asta d'acciaio inossidabile che sventa verso l'alto, e che offre la raffigurazione della cosiddetta «pena con il calamajo».

La prova, presenti tecnici specializzati, è riuscita in pieno.

Nella foto: una istantanea della fontana durante la prova dell'impianto idraulico.

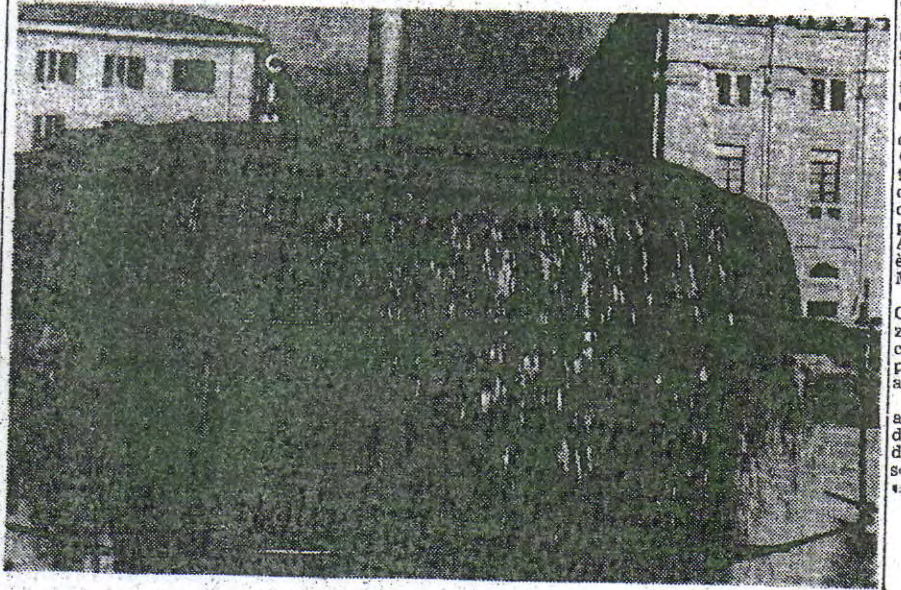


Fig. 11 - 1962 completata la ricostruzione; Fig. 12 - 1995 il 1° restauro della fontana.

COMUNE DI TERNI



IL RESTAURO DELLA FONTANA DI PIAZZA TACITO

2. STATO ATTUALE E DI CONSERVAZIONE

In generale il monumento si presenta in precario stato di conservazione. Il materiale lapideo si mostra, fortemente decoesionato ed eroso a causa sia degli agenti aggressivi atmosferici, sia dei numerosi depositi organici presenti in taluni punti in grande quantità. Inoltre su di esso sono presenti numerosi graffiti. In particolare, si riscontrano nella parte musale dell'intero del catino fenomeni di distacco localizzato più o meno importanti, con presenza di depositi .



Fig.5 - Foto dei mosaici degradati

Il castello formato da tre anelli circolari sovrapposti, per la caduta dell'acqua nella vasca della fontana sorretto da 12 colonne cave per l'adduzione dell'acqua nei predetti anelli si presenta incrostato da croste calcaree.

Nella parte sottostante il catino è presente un vano in cui sono alloggiato le pompe necessarie al funzionamento della fontana.



fig. 13 - Elettropompe

Visivamente è stato possibile verificare la presenza di efflorescenze diffuse sul solaio di copertura del vano pompe inoltre numerosi sono i fenomeni di degrado generalizzato sulla struttura, infatti il c.a. appare disgregato in diversi punti, l'armatura invece essendo stata esposta all'ossigeno risulta ossidata.

Il locale adibito alloggiamento delle pompe, di forma circolare è stato ricavato al di sotto della struttura della fontana e può essere raggiunto attraverso la galleria di servizio che si sviluppa sull'asse stradale di Via Mazzini, alla quale si accede per mezzo di un apposito passo d'uomo realizzato sul marciapiede della predetta via.

Per quanto attiene alle elettropompe centrifughe sono del tipo P.D.B. 450 As 10210 della ditta "E. Marelli", attualmente solo una delle due era funzione, con portata di 500 litri/secondo, prevalenza di 7,5 metri. Anche la pompa residua non garantisce il normale funzionamento e va sostituita.

Il progetto di riqualificazione deve prevedere la sostituzione delle due pompe esistenti con elementi nuovi che garantiscono un risparmio energetico ed il recupero dell'unica vecchia pompa rimasta quale reperto di archeologia industriale da posizionare sulla P.zza Cornelio Tacito.

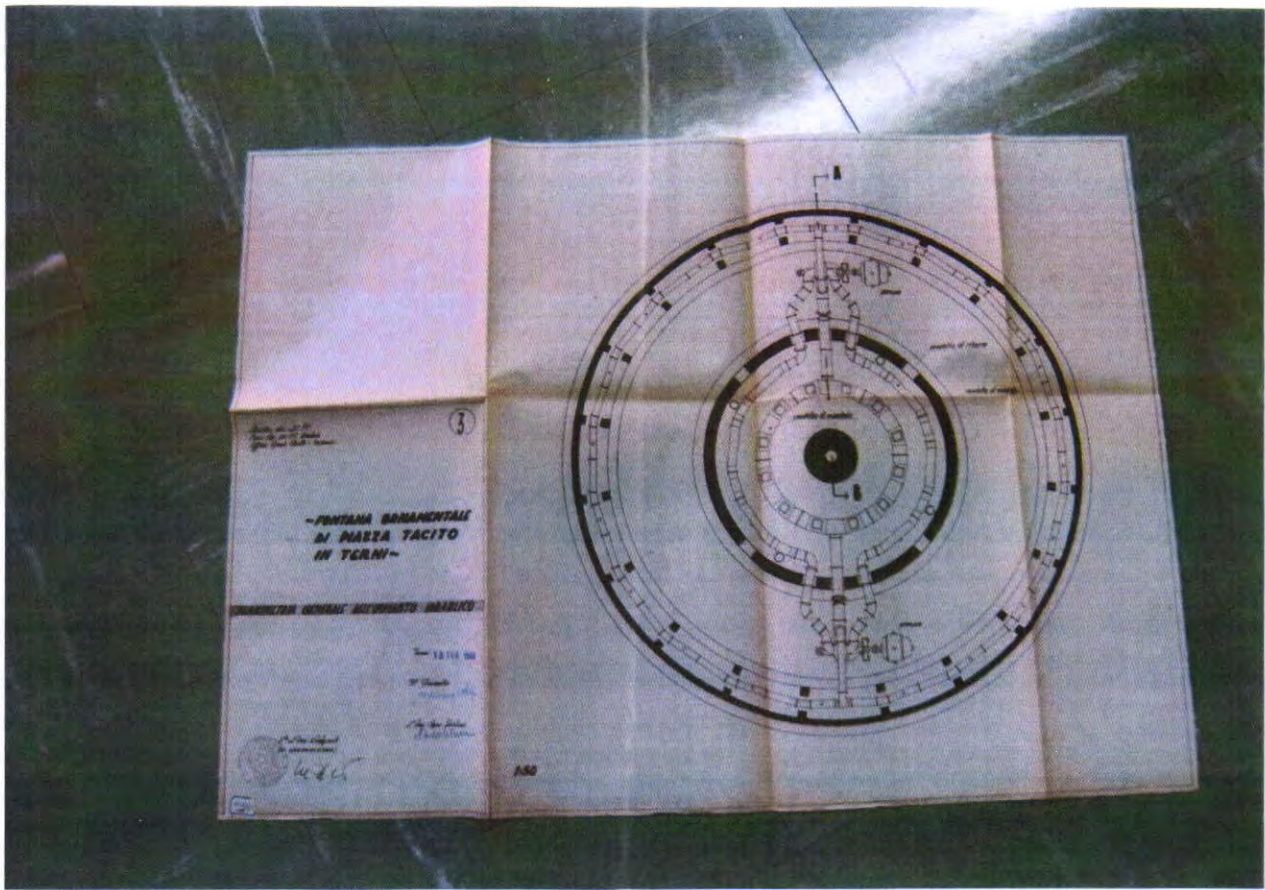


fig. 14 – Il sistema idraulico.

Il sistema idraulico è di tipo a circuito chiuso ed alimentato dall'acquedotto comunale, il quale reintegra l'acqua eventualmente evaporata o volatilizzata.

L'acqua in circolazione viene aspirata nel fondo del catino centrale attraverso 4 prese ed è raccordata all'aspirazione della pompa attraverso delle tubazioni in ghisa del diametro nominale di 250 mm.

La mandata della pompa è collegata a due distinti anelli di distribuzione di cui convoglia l'acqua nei 12 piloni in acciaio scatolare che sorreggono la struttura metallica di forma circolare da cui tracima l'acqua nel catino, e l'altro che corre lungo la circonferenza esterna dell'anfiteatro e che alimenta le derivazioni in acciaio da 2 pollici che creano il velo d'acqua sulla superficie musale.

Nel sistema idraulico nel corso dei lavori effettuati nel 1996 fu installato un impianto di trattamento di dissalazione e stabilizzazione chimica dell'acqua di alimentazione, onde poter proteggere i mosaici.

Sistema che va interamente rivisto.

L'impianto elettrico è costituito da 14 corpi illuminanti di cui 6 installati sulla corona centrale ed 8 sommersi nell'acqua contenuta nel catino, completa l'illuminazione una fila di lampade al neon istallate tra la canaletta circolare periferica ed il bordo in granito.

Anche l'impianto di illuminazione che ha contraddistinto la fontana luminosa deve essere interamente sostituito con sistemi illuminanti a led ad alta resa e risparmio energetico.



Fig.15 - ossidazione dell'armatura



Fig. 16- Efflorescenze sul solaio di copertura del vano pompe

CARATTERISTICHE GENERALI DELLE AZIONI DI DEGRADO NEI MATERIALI LAPIDEI

Le azioni che concorrono nel degrado dei materiali lapidei possono essere così suddivise :

- 1) *AZIONI FISICO-MECCANICHE*
 - a) di natura termica (dilatazione termica);
 - b) di natura idrica (presenza di acqua per assorbimento, capillarità);
 - c) di natura chimica (cristallizzazione superficiale e interna dei sali)
- 2) *AZIONI CHIMICHE* (alterazione dei silicati e dei carbonati);
- 3) *AZIONI BIOLOGICHE* (muschi, licheni, piante superiori, guano, ...).

AZIONI FISICO-MECCANICHE

1) Dilatazione termica

Nei materiali lapidei le variazioni di temperatura non provocano dilatazioni tali da indurre fenomeni di degrado rilevanti essendo gli elementi finiti e generalmente di limitate dimensioni. Fenomeni di degrado possono essere riscontrati fra elementi lapidei di natura diversa (abbinamento calcari / graniti ad esempio), o di diverso colore (le pietre scure assorbendo più radiazioni di quelle chiare tendenzialmente si dilatano maggiormente).

2) Acqua di assorbimento

Le pietre assorbono acqua in ragione della loro porosità per assorbimento diretto o per capillarità dalle fondazioni, ma essa può penetrare con estrema facilità anche fra gli interstizi dei diversi elementi o nelle fessurazioni eventualmente presenti nel materiale. Per l'effetto del ciclo gelo/disgelo mentre la pietra si contrae per l'abbassamento della temperatura l'acqua, gelando e aumentando di volume, genera pressioni interne che alla lunga provocano la disgregazione del materiale.

3) Dilatazione termica

Nei materiali lapidei le variazioni di temperatura non provocano dilatazioni tali da indurre fenomeni di degrado rilevanti essendo gli elementi finiti e generalmente di limitate dimensioni. Fenomeni di degrado possono essere riscontrati fra elementi lapidei di natura diversa (abbinamento calcari / graniti ad esempio), o di diverso colore (le pietre scure assorbendo più radiazioni di quelle chiare tendenzialmente si dilatano maggiormente).

4) Acqua di assorbimento

Le pietre assorbono acqua in ragione della loro porosità per assorbimento diretto o per capillarità dalle fondazioni, ma essa può penetrare con estrema facilità anche fra gli interstizi dei diversi elementi o nelle fessurazioni eventualmente presenti nel materiale. Per l'effetto del ciclo gelo/disgelo mentre la pietra si contrae per l'abbassamento della temperatura l'acqua, gelando e aumentando di volume, genera pressioni interne che alla lunga provocano la disgregazione del materiale.

5) Capillarità

Nei materiali lapidei l'acqua può essere presente allo stato liquido oppure in quello di vapore. L'acqua può penetrare nei materiali dall'esterno oppure per capillarità dalla fondazione a seconda delle condizioni ambientali in cui si trova il materiale e in funzione delle caratteristiche proprie di esse (grado di porosità, macropori / mesopori / micropori). L'innalzamento della temperatura limite favorisce l'abbassamento dell'umidità nel materiale provocando l'accelerazione del processo di evaporazione mettendo in circolo i sali disciolti che vengono a depositarsi sulla superficie esterna. L'azione distruttiva del trasporto salino sulla pietra è duplice: da un lato il fenomeno sottrae componenti propri del materiale generando ulteriori porosità, dall'altro provoca rilevanti fenomeni di disgregazione superficiale.

6) Cristallizzazione superficiale e interna

I sali disciolti giungendo sulla superficie del materiale cristallizzano provocando nella migliore delle ipotesi il cambio di colorazione del materiale stesso, mentre nella peggiore, una patina compatta limitando l'evaporazione lungo il perimetro dell'area interessata dal fenomeno favorendo il progressivo aumento della zona di viraggio cromatico nonché il definitivo distacco della lente superficiale del materiale contribuendo nel degrado del medesimo. Se la cristallizzazione dei sali avviene internamente, date le forti pressioni che si vanno via via producendo, possono

prodursi fenomeni localizzati di distacco di intere lenti di materiale.

AZIONI CHIMICHE

1) Alterazione dei silicati

I silicati sono minerali che contengono nel proprio reticolo cristallino il gruppo SiO_2 (silice). Sono prevalentemente costituiti di silice i graniti, le sieniti, i porfidi e diversi materiali di origine sedimentaria quali le arenarie. Le aggressioni di tipo acido riescono a distruggere il reticolo cristallino di questi materiali contribuendo al degrado degli stessi.

2) Alterazione dei carbonati

Il carbonato di calcio (CaCO_3) è comunemente presente in parecchi materiali costituendo molto spesso il componente base come accade per i calcari e i marmi e in buona misura anche per le arenarie. Il grado di porosità del materiale contribuisce al livello di degrado del materiale in maniera determinante. L'attacco acido del materiale calcareo provoca lungo andare, per successivo dilavamento, la corrosione progressiva delle superfici e in maniera più accentuata se il materiale è molto poroso già in origine.

AZIONI BIOLOGICHE

Molteplici cause di degrado possono essere ricondotte ad agenti biologici, sia a livello macroscopico che microscopico. Gli agenti biologici macroscopici sono costituiti prevalentemente dall'azione di muschi, licheni, piante superiori nonché l'azione acida provocata dalle radici delle piante, effetto che spesso viene trascurato ma che riveste una certa importanza nel quadro patologico dei materiali a contatto con esse. Tra le cause di degrado da agenti macroscopici annoveriamo l'attacco acido provocato dal guano degli uccelli, aspetto particolarmente importante da non sottovalutare nelle grandi città dove si riscontra la presenza di piccioni. Il guano, depositandosi sulle superfici, contribuiscono a disgregare il materiale solitamente a base calcarea: l'effetto dilavante delle acque meteoriche completa il quadro. A livello microscopico, si possono riscontrare attacchi da parte di flora batterica e alghe: le colonie batteriche favoriscono l'instaurarsi di una situazione a pH acido contribuendo nel loro piccolo a generare piccoli distacchi localizzati nonché la nota "malattia a placche" caratterizzata da alterazione localizzata dei carbonati

Fig. 17 - Prospetto sulle caratteristiche generali delle azioni di degrado nei materiali lapidei.

3. 2013. RESTAURO E RIQUALIFICAZIONE DELLA FONTANA DI PIAZZA TACITO. OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE E STRATEGIE PER RAGGIUNGERLI.

3.1. ASPETTI PRINCIPALI

Dalla data di realizzazione del monumento si sono riscontrate solo poche occasioni d'intervento di tipo conservativo, l'ultimo dei quali alla fine degli anni '95 del secolo scorso. In quanto quello del dopoguerra si può considerare una nuova realizzazione. Il restauro del 1995 ha interessato la superficie musale e la manutenzione degli impianti tecnologici.

Il restauro della Fontana di Piazza Tacito necessita innanzi tutto della verifica della stabilità della struttura in c.a., mediante l'effettuazione di alcune indagini con ultrasuoni e termografiche. Le indagini con ultrasuoni verranno effettuate sulla struttura in c.a. (travi a raggiera, pilasti e soletta fontana) e saranno tese a raccogliere i dati sui materiali (resistenza a compressione e a taglio) in modo tale da avere una panoramica completa sul quadro fondazionale dell'opera. Le indagini termografiche avranno

soprattutto lo scopo di individuare eventuali vuoti al di sotto il mosaico che ne hanno causato il distacco.

Successivamente avendo una visione più precisa dei problemi presenti sul sito, si potrà procedere al risanamento delle parti in c.a nonché alla manutenzione delle parti lapidee.

Obiettivo dell'intervento, dunque, è garantire la conservazione del bene analizzando principalmente la situazione statica ed intervenendo per quanto possibile sulle cause del degrado con la riduzione dell'aggressione degli agenti degradanti mediante l'applicazione di idonei consolidanti e protettivi superficiali. In conformità ai tradizionali criteri di restauro dettati dalle NOR.MA.L., le fasi di intervento devono necessariamente prevedere la pulitura, il consolidamento e la stesura del protettivo.

E' inoltre indispensabile poter determinare i processi chimici che innescano il degrado delle superfici (in linea di massima già descritti nel prospetto) e, di conseguenza, effettuare la scelta dei prodotti e delle metodologie più appropriate di intervento.

A seguito delle indagini conoscitive si provvederà alla pulizia delle parti lapidee con la rimozione degli ammaloramenti biologici (costituite da escrementi di piccioni e muschi) e dei graffiti utilizzando una idropulitrice e solventi adatti, il grado di pulitura verrà determinato congiuntamente alla competente Soprintendenza a seguito di prove e campionature.

Le eventuali vecchie stuccature verranno trattate con scalpellini di grandezza appropriata ed a seguire verranno applicati materiali più idonei e compatibili con le strutture storiche per permettere il consolidamento dell'intera opera.

Inoltre, poiché la conservazione del bene è garantita dagli interventi manutentivi, occorre che alla consegna dell'opera per la gestione sia predisposto un piano di manutenzione e conduzione tecnica che introduce le metodologie da seguirsi con l'indicazione dei corretti interventi di manutenzione, che della cadenza temporale degli interventi di monitoraggio del bene.

3.2. INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE E RESTAURO.

In generale possiamo suddividere gli interventi in sei fasi distinte:

Pertanto le 6 fasi riguarderanno le seguenti lavorazioni:

Fase iniziale:

- indagine termografica sulla superficie mosaicata del catino e nell'intradosso del solaio strutturale, per individuazione delle aree di pericolo dell'acqua e per individuare i distacchi delle tessere
circa 400 mq * 18 € = 7.200,00 €
- indagine con ultrasuoni sulle parti strutturali in ca con almeno l'esecuzione di 100 prove. **a corpo 1.600,00 €**
- indagini diagnostiche sulle strutture; **a corpo 3.200,00 €**
- progettazione e montaggio di un ponteggio e di elementi di recinzione **a corpo 6.000,00€**

- IVA al 21% € 3.780,00

TOTALE 1^ fase € 21.780,00

Seconda fase:

- Ricostruzione dell'ago della fontana con elemento strutturale con anima di acciaio e camicia in acciaio inox come da progetto strutturale allegato (vedere relazione di dettaglio):

a corpo € 88.700,00
1° lotto funzionale
Somme a disposizione compr.

Terza fase:

- Risanamento delle parti superficiali in c.a che presentano problemi di degrado (disgregazione del conglomerato, ossidazione dei ferri, mancanza di materiale coprifilo, croste di calcaree, attacco biologico etc.). Tale intervento è previsto sulle superfici del catino centrale, pilastri centrali ed anello. Sono previste le seguenti operazioni: microsabbatura, trattamento passivante delle armature, ripristino dei copriferri con malta neoplastica fibrorinforzata, applicazione di protettivo con le parti esposte al flusso continuo dell'acqua, debiotizzazione, consolidamento del materiale con resine. Operazioni applicate sul 60% della superficie globale.

a corpo € 43.600,00

- Manutenzione della seduta esterna in pietra ove è opportuna la pulitura della pietra con idropulitrice, rimozione puntuale dei graffiti con solventi, rimozione delle stuccature degradate, realizzazione di nuove stuccature con malta idraulica, ristilatura finale dei giunti.

a corpo € 14.500,00

- Manutenzione del marciapiede in pietra intorno alla fontana ove è prevista la pulitura con idropulitrice, rimozione delle stuccature, ristilatura dei conci.

a corpo € 9.500,00

- Ampliamento vano di accesso alla camera interrata, mediante opere in cemento armato e relativo sistema di chiusura.

a corpo € 10.000,00

- Recupero reperti di archeologia industriale ai fini espositivi sulla piazza.

a corpo € 5.000,00

TOTALE € 82.600,00

STIMA DEI COSTI:

Lavori: € 82.600,00;

Oneri di sicurezza: € 5.000,00;

Totale lavori: € 87.600,00;

Somme a disposizione:

- IVA al 10 %: € 8.760,00;

- Imprevisti 10%: € 8.760,00;

- Lavori in economia: € 1.000,00;

- Incentivo art. 92 D.Lgs. 163/06: € 1.752,00;

- Spese tecniche: € 10.512,00;

Totale somme a disposizione: € 30.784,00.

Totale complessivo terza fase: € 118.384,00

Quarta fase (impianti idraulici ed elettrici):

L'intervento prevede la redazione di un nuovo progetto idraulico. Per questo è necessario eseguire delle accurate indagini per verificare l'efficacia delle tubazioni che corrono intorno al catino della fontana. Inoltre dovrà essere fornita e posta in opera un sistema di ricircolo delle acque che comprenda, addolcitore, depuratore di acqua con sistema UV e filtraggio, centralina automatica per regolazione tempi di accensione.

a corpo € 30.000,00

Dato che il sistema delle pompe non è più funzionante. Una pompa non è più funzionante da molti anni (pompa originale) e l'altra funzionante fino a pochi mesi fa è stata spenta perché non è economicamente sostenibile una riparazione.

E' necessario, pertanto, procedere alla sostituzione di n. 3 elettropompe ad asse orizzontale con portata di 500 l/s ciascuna, con prevalenza di lavoro 7,5 m.

Si prevede la sostituzione con due pompe nuove aventi le seguenti caratteristiche:

- Girante di tipo elico centrifugo con riduzione D;
- Velocità di rotazione g/l' 1450;
- Portata l/s 183;
- Prevalenza m.c.a. 7,4;
- Potenza assorbita al punto di lavoro Kw 17,6;
- Rendimento idraulico al punto di lavoro % 76,3;
- NPSH richiesto m.c.a. 3,9;
- Bocca di mandata flangiata UNI PN 6 DN 250;
- Bocca di aspirazione flangiata UNI PN 6 DN 250;
- Motore elettrico asincrono trifase, chiuso normalizzato.
- Forma costruttiva B3, grado di protezione IP55, isolamento classe F, grado di efficienza IE2;
- Grandezza 200 L;
- Potenza nominale kw 30;
- Numero poli n. 4;
- Tensione di alimentazione V. 400/700;
- Rendimento a pieno carico % 93,20;
- Fattore di potenza a pieno carico Cosfi 0,91;
- Corrente nominale A 50,9.

I lavori necessari sono, dunque:

Pompa: Centrifuga monogirante ad asse orizzontale, supporto a base con cuscinetti a doppia corona di sfere lubrificati a bagno d'olio, corpo esterno in ghisa a grana fine, girante in ghisa, albero in acciaio protetto in corrispondenza della tenuta da una bussola cromata intercambiabile, tenuta a baderna registrabile.

Basamento: Modello BGA 315/5K in profilato di acciaio elettrosaldato, completo di giunto elastico e coprigiunto per accoppiamento pompa a motore.

Motore elettrico realizzato secondo le norme UNEL -IEC.

Quantità n. 3 – prezzo unitario stimato € 5240,00.

a corpo € 15.720,00

STIMA DEI COSTI:

Lavori: € 45.720,00;

Oneri di sicurezza:

€ 3.000,00;

Totale lavori: € 48.720,00;

Somme a disposizione:

- IVA al 10 %: € 4.872,00;

- Imprevisti 10%: € 4.872,00;

- Lavori in economia: € 6.000,00;

- Incentivo art. 92 D.Lgs. 163/06: € 974,40;

- Spese tecniche: € 5.846,00;

Totale somme a disposizione: € 22.564,00.**Totale complessivo quarta fase: € 72.284,00****Quinta fase (impianto di illuminazione d'accento)**

Riqualficazione estetica e messa a norma impianti illuminotecnici con soluzione a risparmio energetico.

Codice	Descrizione	Quantità	Prezzo Listino	eco rate	TOTALE
Parte: LINEA DI LUCE ESTERNA					
Tipo: LED BELT 24W					
1T3582	SPECIAL-LED BELT 24V LED 24W/5MT WW IP68	12	81,00	0,00	972,00
1T3588	SPECIAL-ALIMENTATORE 200W IP67	1	208,00	0,00	208,00
1T3590	SPECIAL-DIMMER 1-10V IP20	2	123,00	0,00	246,00
1T3592	SPECIAL-KIT DI TAGLIO PER LED BELT	4	14,00	0,00	56,00
1T3587	SPECIAL-ALIMENTATORE 100W IP67	1	138,00	0,00	138,00
TOTALE TIPO				EUR 0,00	EUR 1.620,00
TOTALE PARTE				EUR 0,00	EUR 1.620,00
Parte: ILLUMINAZIONE RADENTE ZODIACO					
Tipo: LED BELT 48W					
1T3583	SPECIAL-LED BELT 24V LED 48W/5MT WW IP68	11	111,00	0,00	1.221,00
1T3588	SPECIAL-ALIMENTATORE 200W IP67	3	208,00	0,00	624,00
1T3590	SPECIAL-DIMMER 1-10V IP20	3	123,00	0,00	369,00
1T3592	SPECIAL-KIT DI TAGLIO	4	14,00	0,00	56,00
TOTALE TIPO				EUR 0,00	EUR 2.270,00
TOTALE PARTE				EUR 0,00	EUR 2.270,00
Parte: RETROILLUMINAZIONE CASCATA RGB					
Tipo: NANO PYROS RGB					
1E1420	1E1420#INC NANO PYROS RGB 20W DMX	8	800,00	0,00	6.400,00
TOTALE TIPO				EUR 0,00	EUR 6.400,00
TOTALE PARTE				EUR 0,00	EUR 6.400,00
Parte: ILLUMINAZIONE PENNACCHIO					
Tipo: NANO PYROS HIT					
1E1323	1E1323#PRJ PYROS CDM-TC 1X70W 157	4	404,00	0,00	1.616,00
1E1350	1E1350#PRJ PYROS LAMA DI LUCE	4	54,00	0,00	216,00
1E1353	1E1353#PRJ PYROS SCHERMO UNGHIA	4	66,00	0,00	264,00
01129	01129#CDM-TC 70W/830 G8.5	4	48,00	0,00	192,00

		TOTALE TIPO	EUR 0,00	EUR 2.288,00	
		TOTALE PARTE	EUR 0,00	EUR 2.288,00	
Parte: RETROILLUMINAZIONE CASCATA					
Tipo: LED BELT 48W					
1T3583	SPECIAL-LED BELT 48W/5MT 24V WW IP68	8	111,00	0,00	888,00
1T3592	SPECIAL-KIT DI TAGLIO	3	14,00	0,00	42,00
1T3588	SPECIAL-ALIMENTATORE 200W IP67	2	208,00	0,00	416,00
1T3590	SPECIAL-CONTROLLER 1-10V	2	123,00	0,00	246,00
		TOTALE TIPO	EUR 0,00	EUR 1.592,00	
		TOTALE PARTE	EUR 0,00	EUR 1.592,00	
		TOTALE (IVA esclusa)	EUR 0,00	EUR 14.170,00	

- Rigenerazione illuminotecnica di Piazza Tacito al fine di valorizzare l'immagine della fontana monumentale € 50.000,00;
- Illuminazione di accento della fontana € 14.170,00;
- **Totale lavori € 64.170,00.**
- IVA al 10 %: € 6.476,00;
- Imprevisti 10%: € 6.476,00;
- Lavori in economia: € 1.000,00;
- Incentivo art. 92 D.Lgs. 163/06: € 1.283,40;
- Spese tecniche: € 6.000,00;
- Totale somme a disposizione: € 21.235,40.**

Totale complessivo terza fase: € 85.405,40

Sesta fase:

- Restauro del mosaico realizzato in marmi policromi, dimensioni dell'opera circa 200 metri quadri, dimensioni delle tessere 12mm x 12mm variabili, l'integrazione delle lacune verrà effettuata con materiale lapideo delle stesse cromie dell'originale, tagliando le tessere manualmente e montando i lacerni mediante tecnica diretta.
- L'intervento verrà eseguito in situ e suddiviso come segue:
 1. Pulitura dei depositi superficiali e delle lacune;
 2. Disinfestazione;
 3. Consolidamento;
 4. Pulitura chimica;
 5. Integrazione delle lacune;
 6. Ripristino della malta fra le tessere;
 7. Protezione finale.
- Inizialmente gli interventi dovranno essere rivolti all'eliminazione di tutti i fattori di deterioramento, mediante la rimozione dei depositi superficiali, la disinfestazione, il consolidamento e il risanamento dei difetti di adesione delle tessere e degli strati preparatori. Ultimata questa fase di lavorazione, estesa a tutto il manto musivo, per rendere l'opera fruibile, prima del totale completamento del restauro, che impiegherà un minimo di 9 mesi fino ad un massimo di 11 mesi, si potrà procedere suddividendo la superficie in dodici sezioni, ultimando ogni singola parte, in sequenza fino al completamento di esse, eliminando le sostanze che offuscano le cromie del manto musivo, integrando le lacune e isolando la superficie con un prodotto idrofobizzante. Inoltre dovrà essere livellato il bordo interno della vasca con l'opera musiva, per ripristinare così il naturale deflusso delle acque.

- Lavori:
 - 200mq x € 750,00 = € 150.000,00;
 - Oneri di sicurezza:
 - € 9.000,00;
 - Totale lavori: € 159.000,00;

 - Somme a disposizione:
 - IVA al 10 %: € 15.900,00;
 - Imprevisti 10%: € 15.900,00;
 - Spese tecniche € 20.000,00;
 - Lavori in economia: € 5.000,00;
 - Spese strumentali: € 5.000,00;
 - Incentivo art. 92 D.Lgs. 163/06: € 3.180,00;
 - Servizi specialistici: € 5.000,00;
- Totale somme a disposizione: € 69.980,00

Totale complessivo sesta fase: € 228.980,00.

IMPORTO GENERALE INTERVENTO:

- Prima fase (diagnostica e prove): € 21.780,00;
- Seconda fase (ricostruzione ago in acciaio inox): € 88.700,00;
- Terza fase: opere di recupero c.a., adeguamento vano di ispezione, recupero elementi lapidei € 118.380,00 di cui € 29.800,00 per recupero parti lapidee);
- Quarta fase (impianti idraulici ed elettrici): € 72.284,00;
- Quinta fase (illuminazione d'accento): € 85.405,40;
- Sesta fase (restauro superfici musive): € 228.980,00.
- **Totale complessivo: € 615.528,40.**

4. REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE.

Il progetto di restauro conservativo è redatto secondo quanto indicato nel Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici approvato con D.P.R. 05 ottobre 2010 n°207, inoltre trattandosi di un bene culturale esso è soggetto a tutela come previsto dal D Lgs. n. 42 del il 22 gennaio 2004 e suoi aggiornamenti, pertanto sia la fase di progettazione che in quella esecutiva saranno seguite da un tecnico abilitato (architetto) e saranno soggette al controllo della Soprintendenza ai beni Architettonici dell'Umbria.

E' infine necessario osservare quanto contenuto nelle Raccomandazioni NOR.MA.L. nonché nella Direttiva del presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle NTC.

Per tutte le fasi il progetto dovrà essere sottoposto all'approvazione del Comune ed ottenere il Nulla Osta della Soprintendenza ai Beni Architettonici e per il Paesaggio dell'Umbria per quella definitiva.

5. REQUISITI TECNICI DA RISPETTARE

Oltre alle norme tecniche citate l'intervento dovrà tenere conto delle prescrizioni della Soprintendenza che verranno impartite in fase di verifica della progettazione a seguito della fase diagnostica e delle campionature eseguite, oltre alle linee guida, "Metodologie ed obiettivi progettuali per la diagnostica preliminare e per l'esecuzione del progetto che interessa le parti strutturali della Fontana di Piazza Tacito.

In fase successiva ai lavori è necessario attivare un frequente controllo e manutenzione secondo un programma di audit del sistema.

Infatti in particolare occorre evitare sempre il grave rischio di infiltrazione di acqua dal vaso di trascinamento al sottofondo del mosaico.

Il controllo e la manutenzione dovrà essere verificato da tecnici specializzati.

Anche la struttura stessa della fontana, che presenta una grande camera al di sotto del mosaico dove esiste il meccanismo delle pompe, fa sì che il sottofondo del mosaico sia sempre umido per effetto del fenomeno di condensazione del vapore acqueo.

Il controllo dell'intera struttura dovrà permettere il blocco del flusso di acqua qualora si riscontreranno delle variazioni, dei distacchi e dei sollevamenti anche del manto tassellato.

Per una esatta manutenzione della superficie musiva si dovrà fermare ogni sei mesi il sistema di pompe. Il mosaico dovrà essere lavato con acqua, evitando assolutamente ogni tipo di solvente che solubilizzerebbe il composto protettivo.

La superficie dovrà essere asciutta per poter applicare soluzioni che impedirà la proliferazione di alghe.

Vanno evitati blocchi improvvisi e ripetuti del flusso dell'acqua.

Le strutture portanti non dovranno essere in alcun modo caricate da carichi esterni e non potranno essere più oggetto di alcun tipo di installazione.

Comune di Terni

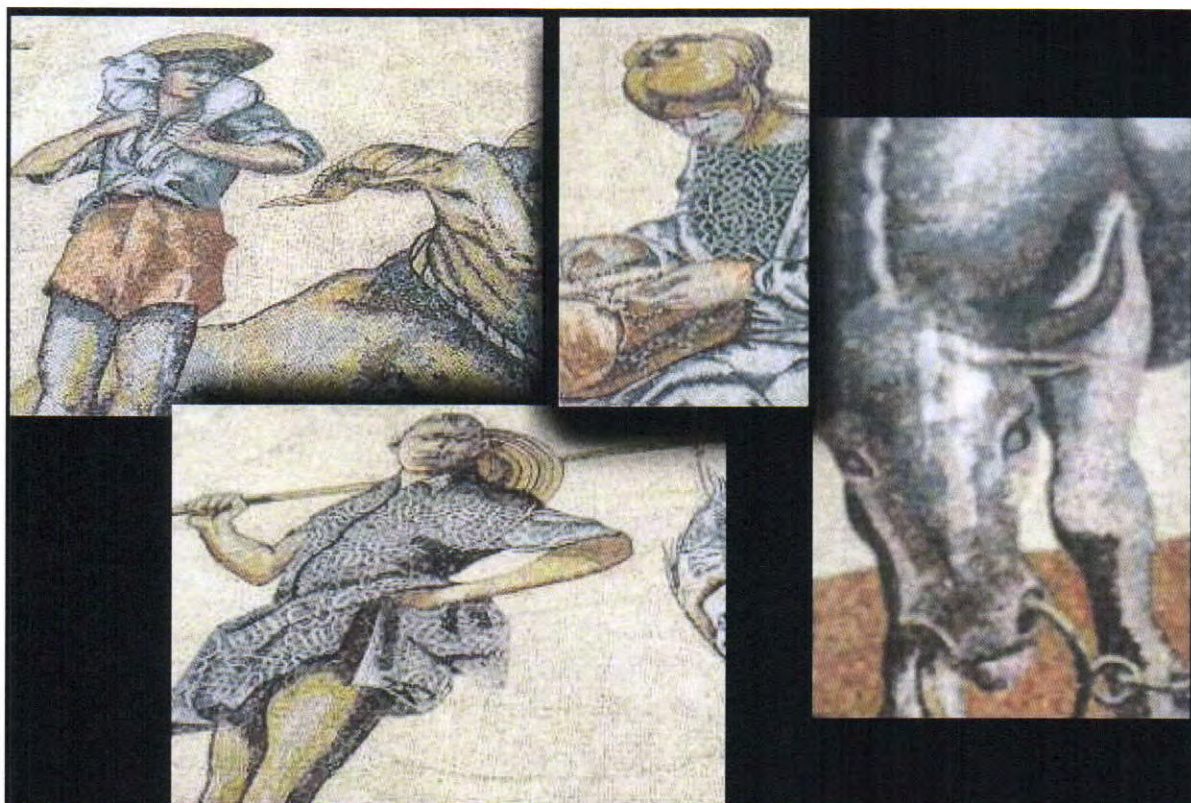


**Fontana di Piazza Tacito
“Lotto funzionale: Restauro Mosaico
dello Zodiaco, realizzato su cartoni di
Corrado Cagli, 1961 ”**



**LOTTO FUNZIONALE:
Restauro dei mosaici dello zodiaco,
presenti nel bacino della fontana di Piazza Cornelio Tacito, Terni,
realizzati su cartoni di Corrado Cagli, 1961.**

Riferimenti fotografici dell'opera





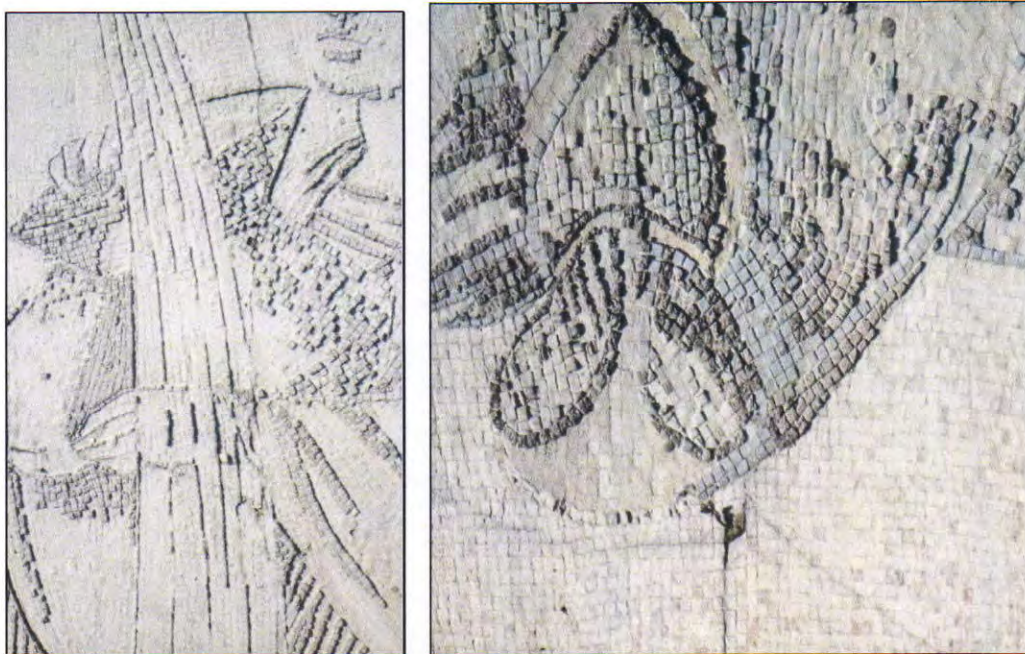
Restauro dei mosaici dello zodiaco, presenti nel bacino della fontana di Piazza Cornelio Tacito, Terni, realizzati su cartoni di Corrado Cagli, 1961.

STUDIO TECNICO-ANALITICO SUI MATERIALI COSTITUTIVI E SULLO STATO DI CONSERVAZIONE DEI MOSAICI

Attraverso indagini ed il supporto specialistico è stato possibile produrre uno studio tecnico – analitico progettuali sul restauro dei mosaici dello zodiaco, presenti nel catino della Fontana Monumentale.

Il progetto di restauro comincia dall'anamnesi dello stato di conservazione. Accurate indagini diagnostiche sullo stato di conservazione e classificazione dei materiali, sono alla base dell'intervento e preliminari al restauro.

Il danni maggiori che si possono osservare, con il semplice esame visivo e con l'ausilio di macrofotografia, sulla superficie musiva sono attribuibili al fenomeno della corrosione, prodotta e accentuata da puliture fisico-meccaniche effettuate in passato, non particolarmente rispettose della natura mineralogica del manufatto, metodologia di pulitura aggressiva, applicata negli anni, mediante l'impiego di soluzioni acide che hanno compromesso gran parte del materiale lapideo scaturendo la solubilizzazione del carbonato di calcio presente in esso, corrodere le tessere di natura calcarea, ad altezze diverse e facendo scomparire parte di esse.



Particolari dei livelli di corrosione delle tessere

Il manto musivo presenta tessere fratturate e disgregate nella massa, causa della resistenza meccanica particolarmente elevata della malta rispetto alle tessere di natura calcarea del mosaico. Le tensioni e conseguenti fratture a carico della calce di allentamento si ripercuotono sulle tessere, le più compatte delle quali in molti casi subiscono fratture macroscopiche, mentre altre sono soggette ad una microfratturazione diffusa nella loro massa, con risultato di renderle maggiormente porose rispetto a quanto fossero in origine.



Particolare della fatturazione del manto musivo



La Superficie è interessata dalla cristallizzazione dei sali in fratture e microfrazture delle tessere, la malta di allentamento è fonte continua di sali solubili che in ambienti soggetti a umidità possono raggiungere il manto tassellare e cristallizzare provocando danni di tipo meccanico alle tessere e alla malta interstiziale. La presenza di lacune, da origine per mezzo di infiltrazione, al degrado fisico meccanico e chimico dello strato di calce di allentamento provocando il distacco di esso dallo strato di preparazione del sottofondo.



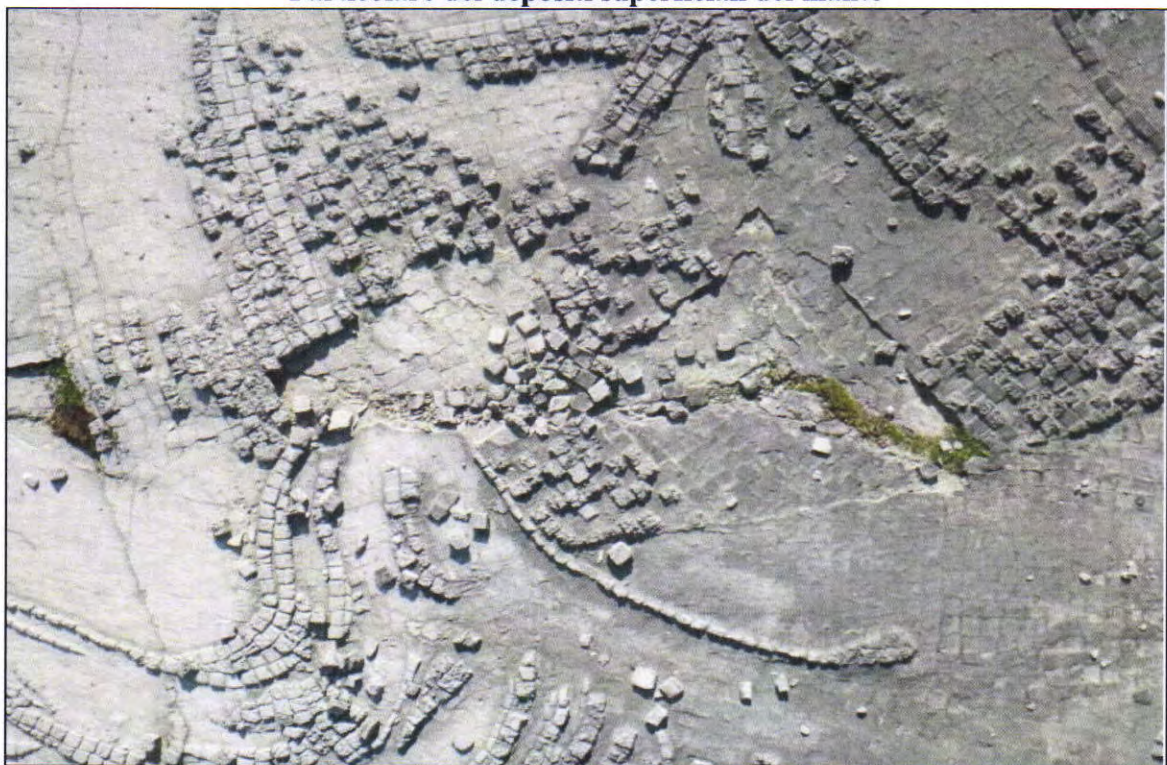
Particolare della cristallizzazione dei Sali



Sono presenti incrostazioni sulla superficie delle tessere, il manto musivo è coperto da due strati superficiali: il primo non aderente e con scarsa coerenza al substrato delle tessere, composto da terriccio, polvere ecc., il secondo strato di deposito, fortemente coeso al substrato e composto sempre da terriccio e carbonato di calcio secondario (di neoformazione), molto solidificato con la presenza dell'umidità relativa e quella di risalita capillare.



Particolare dei depositi superficiali del manto



METODOLOGIA D'INTERVENTO

Le scelte metodologiche che guidano l'intervento di restauro non possono essere fissate a priori, ma poste in stretta relazione e guidate dalla finalità conservative imposte dalla natura dell'opera musiva, dal suo stato di conservazione e dal sito di fruizione. È assolutamente necessario arrestare il processo di degrado prima di perdere parte delle tessere assottigliate dalla solubilizzazione del carbonato di calcio.

L'intervento di restauro verrà così suddiviso:

1. Pulitura dei depositi superficiali e delle lacune;
2. Disinfestazione;
3. Consolidamento;
4. Pulitura chimica;
5. Integrazione delle lacune;
6. Ripristino della malta fra le tessere;
7. Protezione finale;

PULITURA DEI DEPOSITI SUPERFICIALI E DELLE LACUNE

La pulitura, è un'operazione delicata. Il suo scopo, dal punto di vista della conservazione, è la rimozione di quanto è dannoso per il materiali costituenti l'opera: sali solubili, scarsamente solubili o insolubili, stratificazioni di materiali vari applicati intenzionalmente e non idonei o non più funzionali come stucature non coese, vegetazione infestante, ecc. Il processo di pulitura, deve essere ben controllabile e graduabile in ogni sua fase, non deve produrre materiali dannosi per la conservazione delle tessere, ad esempio sali solubili ed altro; non deve produrre modificazione, micro fratture o forti abrasioni sulla superficie del mosaico. Dopo la prima e semplice pulitura a secco del deposito di terriccio superficiale, si effettua la pulitura fisica, operazione dove non avviene alcuna reazione chimiche tra l'agente di pulitura e la superficie delle tessere, mediante acqua e spazzole di saggina si asporta il deposito calcareo non molto aderente al substrato del manto. Dal momento che sono presenti incrostazioni di materiale coerente e che non si riuscirà a rimuoverle usando le spazzole, si asporteranno per mezzo di ammorbidimento o di solubilizzazione ad azione chimica o con l'ausilio di mezzi meccanici. Dopo la semplice pulitura con spazzole e acqua, se c'è la necessità si effettua una pulitura chimica, per eliminare le incrostazioni che sono tenacemente aderenti al substrato del manto musivo; tramite una reazione chimica tra il prodotto usato e la superficie calcarea delle tessere. Tra i prodotti chimici che possono essere usati con sicurezza, ci sono i sali che possono essere sciolti in acqua, mescolati con polveri inerti e applicati sotto forma di pasta o "impacco".



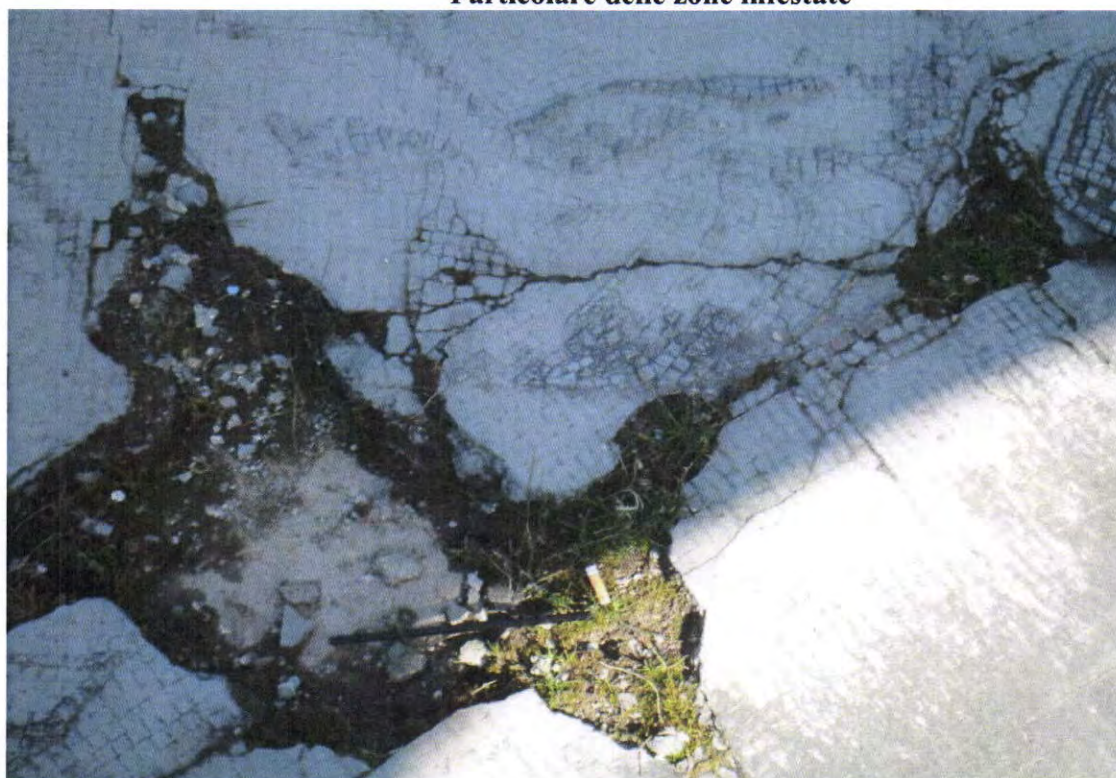
Particolare dei depositi di sporcizia da rimuovere



Ultimata la prima fase di pulitura, il manto musivo va trattato con soluzione disinfettante, mediante biocida liquido a base di sali di ammonio quaternari ad ampio spettro per l'eliminazione di batteri, muffe, licheni da diversi supporti e piante infestanti.



Particolare delle zone infestate



CONSOLIDANTEMEN TO

Una volta, assicurati della fine delle varie operazioni di pulitura preliminari, si prosegue con le operazioni di consolidamento in profondità, dove, con il termine consolidamento s'intende, un trattamento finalizzato a migliorare le caratteristiche di coesione ed adesione tra i materiali costituenti del manufatto, che nel nostro caso sono gli strati di preparazione. Di conseguenza si dovrà dunque migliorare la resistenza meccanica del materiale degradato. Dopo una prima indagine, è stato constatato su gran parte dell'opera musiva, dei punti di distacco tra i vari strati di preparazione; a volte il distacco si verifica in alcune zone tra il manto musivo e la malta di allettamento e negli strati sottostanti. Per unire gli strati dove è avvenuta una decoesione, cioè dove si presentava un "vuoto", si ipotizza con un consolidamento in profondità, garantendo così, la coesione e la adesione fra i diversi strati. Il consolidamento, eseguito con l'utilizzo di una malta idraulica liquido. Nelle zone che presentano dei distacchi, verranno praticati dei fori, profondi circa 10cm, e successivamente verrà iniettata una soluzione liquida all'interno fino al rifiuto, compatibile con le materie prime dell'opera, per non creare zone consolidate che hanno un com-portamento meccanico diverso rispetto alle zone circostanti.



Particolare zone da consolidare



Particolare zone da consolidare

PULIZIA CHIMICA

Nell'intervento di pulitura chimica, si procederà con varie prove, così dette "tasselli" di pulitura, per valutare l'efficacia del sistema previsto e per ottimizzare tempi e operatività.

Tra i sali impiegabili per l'impacco ci sono i bicarbonati di ammonio e di sodio; i complessati, che sono sali bi o tetrasodici dell'acido etilendiammino tetracetico (EDTA) ed il carbonato d'ammonio. Come inerti può essere usata polpa di carta. Nella miscela avremo il bicarbonato d'ammonio che svolgerà azione solubilizzante sulle incrostazioni calcaree di recente formazione; il EDTA bisodico è complessante per il calcio e il Desogen che è un tensioattivo/fungicida. Dopo di che, il mosaico verrà spazzolato e lavato con acqua deionizzata per eliminare i resti solubili dell'incrostazioni. Con questa fase d'intervento, si otterrà un livello di pulitura superficiale, non aggressiva, delle tessere.

INTEGRAZIONE DELLE LACUNE

La lacuna è pertanto, come si evince anche dall'etimologia della parola, un'assenza, quindi una mancanza o una perdita più meno considerevole, localizzata in una zona qualsiasi dell'opera d'arte. Una lacuna può creare un disturbo visivo nell'osservazione dell'opera, poiché tende a risaltare rispetto a quanto rimasto dell'opera d'arte. Il trattamento di integrazione, ha come scopo principale quello di attenuare il più possibile la percezione visiva di tale mancanza e di consentire una migliore lettura del tessuto musivo oltre ovviamente allo scopo conservativo, altrettanto importante. Il trattamento delle lacune, più di ogni altro intervento conservativo, coinvolgendo l'aspetto interpretativo, deve attenersi ad una serie di principi fondamentali: durante le

prime fasi di studio e documentazione dello stato di conservazione del mosaico, è fondamentale l'accertamento dei materiali ed il modo dell'esecuzione tecnica, il materiale impiegato deve avere proprietà chimiche e fisiche compatibili con i materiali originali. Le lagune del manto musivo verranno integrate con materiale lapideo delle stesse cromie dell'originale.

RIPRISTINO DELLA MALTA FRA LE TESSERE

L'intera superficie, comprese le integrazioni, saranno stuccate, con una malta che oltre a riempire gli interstizi fra le tessere consoliderà ulteriormente il manto musivo.

PROTEZIONE FINALE

L'ultima fase dell'intervento è la protezione, che ha come obiettivo quello di isolare il manufatto dall'azione dell'ambiente esterno, La superficie verrà trattata con materiali idrorepellenti e quindi con composti polimerici, che opportunamente scelti hanno un elevato valore dell'angolo di contatto. E' fondamentale, inoltre, che dopo aver effettuato il restauro dell'opera, essa venga tutelata e supervisionata costantemente da personale esperto, che intervenga tempestivamente su qualsiasi anomalia, che ne possa scaturire il degrado.

CONCLUSIONE

In conclusione l'intervento di restauro che andremo ad effettuare sull'opera musiva ha l'obbiettivo di arrestare il processo di degrado, che è in stato avanzato, e restituire all'osservatore l'opera perfettamente leggibile.

TAVOLE TEMATICHE

MANTO TASSELARE: Dimensioni sezione 16,5 m² circa, tessere 12x12mm .
I SEZIONE



II SEZIONE



III SEZIONE



IV SEZIONE



V SEZIONE



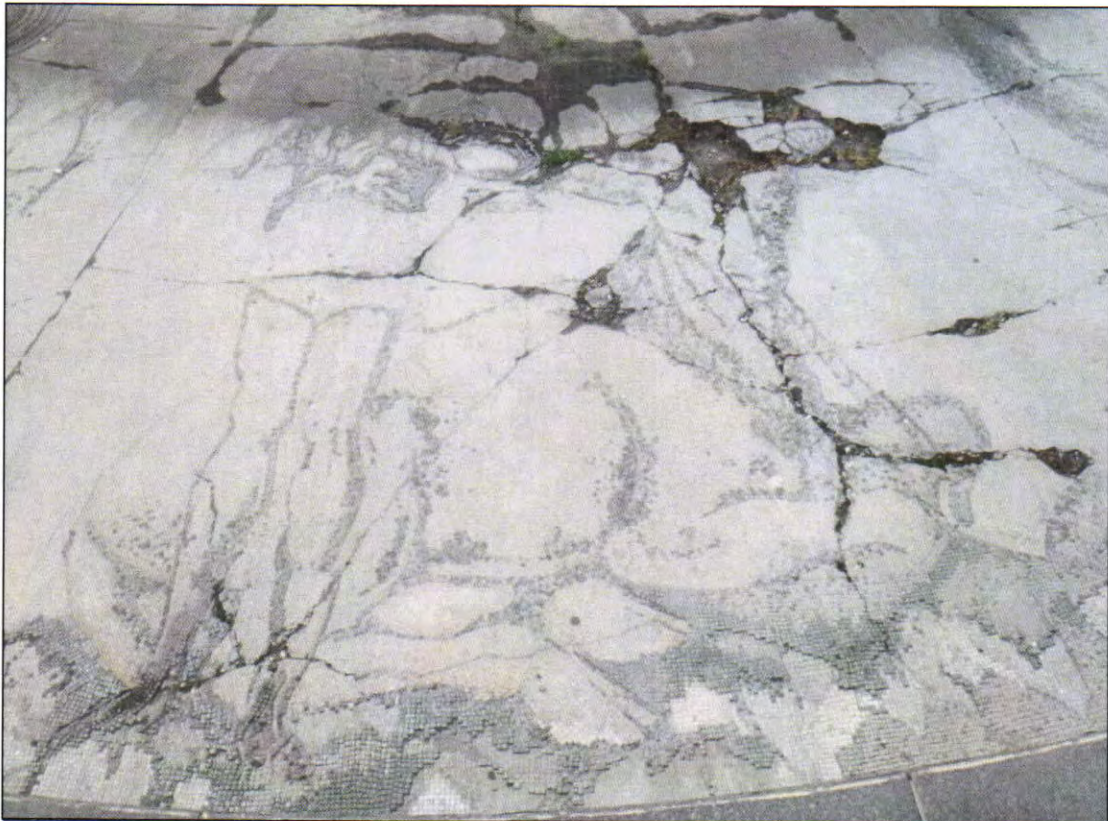
VI SEZIONE



VII SEZIONE



VIII SEZIONE



IX SEZIONE



X SEZIONE



XI SEZIONE



XII SEZIONE



MATERIALI COSTITUTIVI

TESSERE LITICHE:

Bianco di Carrara
Bardiglio di Carrara
Biancone di Verona
Bianco Perlino
Botticino
Trani
Nero del Belgio
Giallo Reale
Giallo Napoli
Perlino Rosato
Rosso Alicante
Perlino Rosato
Rosso Alicante
Rosso Verona
Rosso Collemandina
Rosso Laguna
Rosso levanto
Cipollino Greco
Verde Guatemala
Verde Alpi
Verde Issorie

DESCRIZIONE COMPLESSIVA:

Restauro del mosaico realizzato in marmi policromi, dimensioni dell'opera circa 200 metri quadri, dimensioni delle tessere 12mm x 12mm variabili, l'integrazione delle lacune verrà effettuata con materiale lapideo delle stesse cromie dell'originale, tagliando le tessere manualmente e montando i lacerni mediante tecnica diretta.

L'intervento verrà eseguito in situ e suddiviso come segue:

1. Pulitura dei depositi superficiali e delle lacune;
2. Disinfestazione;
3. Consolidamento;
4. Pulitura chimica;
5. Integrazione delle lacune;
6. Ripristino della malta fra le tessere;
7. Protezione finale.

Inizialmente gli interventi dovranno essere rivolti all'eliminazione di tutti i fattori di deterioramento, mediante la rimozione dei depositi superficiali, la disinfestazione, il consolidamento e il risanamento dei difetti di adesione delle tessere e degli strati preparatori.

Ultimata questa fase di lavorazione, estesa a tutto il manto musivo, per rendere l'opera fruibile, prima del totale completamento del restauro, che impiegherà un minimo di 9 mesi

fino ad un massimo di 11 mesi, si potrà procedere suddividendo la superficie in dodici sezioni, ultimando ogni singola parte, in sequenza fino al completamento di esse, eliminando le sostanze che offuscano le cromie del manto musivo, integrando le lacune e isolando la superficie con un prodotto idrofobizzante. Inoltre dovrà essere livellato il bordo interno della vasca con l'opera musiva, per ripristinare così il naturale deflusso delle acque.

Costo dell'intervento: 750,00 € al mq.

Stima restauro:

Lavori:

200mq x € 750,00 = € 150.000,00;

Oneri di sicurezza:

€ 9.000,00;

Totale lavori: € 159.000,00;

Somme a disposizione:

- IVA al 10 %: € 15.900,00;

- Imprevisti 10%: € 15.900,00;

- Direzione artistica € 20.000,00;

- Lavori in economia: € 5.000,00;

- Spese strumentali: € 5.000,00;

- Incentivo art. 92 D.Lgs. 163/06: € 3.180,00;

- Servizi specialistici: € 5.000,00;

Totale somme a disposizione: € 69.980,00.

Totale complessivo: € 228.980,00.

Comune di Terni



**Fontana di Piazza Tacito
“Lotto funzionale:
Riqualificazione sistema di
illuminazione**





Fig. 1 - Foto storica della fontana monumentale appena costruita.

Gli autori del progetto dicono della fontana "**Si staglia nella notte come il simbolo e l'essenza stessa di Terni: industriale e dinamica**".

L'illuminazione artistica della fontana di p.zza Tacito, per le motivazioni di conservazione identitaria di un'opera che caratterizza la piazza più nota della città, si pone il duplice obiettivo di rispettare le indicazioni tracciate dall'Arch. Ridolfi nonché di ricreare la spiccata rilevanza della fontana nella distribuzione di luci e volumi della piazza. Per tale motivo, la scelta di dotare la fontana di strisce LED, per la evidenziazione della circonferenza principale del manufatto, nonché di faretti a più colori, per ottenere il gioco di riflessioni e rifrazioni sull'acqua in movimento, già ideato all'inizio della installazione dell'opera. L'illuminazione prescelta obbedisce comunque, pur nella valenza artistica e ornamentale del progetto, ai dettami di efficienza e risparmio energetico delle più recenti normative di settore. A tale

visione di alta qualità e contemporanea efficienza impiantistica delle scelte, corrisponde anche la nuova illuminazione di contesto, proposta per la piazza circostante.

STIMA DEI COSTI:

Codice	Descrizione	Quantità	Prezzo Listino	eco rae	TOTALE
Parte: LINEA DI LUCE ESTERNA					
Tipo: LED BELT 24W					
1T3582	SPECIAL-LED BELT 24V LED 24W/5MT WW IP68	12	81,00	0,00	972,00
1T3588	SPECIAL-ALIMENTATORE 200W IP67	1	208,00	0,00	208,00
1T3590	SPECIAL-DIMMER 1-10V IP20	2	123,00	0,00	246,00
1T3592	SPECIAL-KIT DI TAGLIO PER LED BELT	4	14,00	0,00	56,00
1T3587	SPECIAL-ALIMENTATORE 100W IP67	1	138,00	0,00	138,00
TOTALE TIPO				EUR 0,00	EUR 1.620,00
TOTALE PARTE				EUR 0,00	EUR 1.620,00
Parte: ILLUMINAZIONE RADENTE ZODIACO					
Tipo: LED BELT 48W					
1T3583	SPECIAL-LED BELT 24V LED 48W/5MT WW IP68	11	111,00	0,00	1.221,00
1T3588	SPECIAL-ALIMENTATORE 200W IP67	3	208,00	0,00	624,00
1T3590	SPECIAL-DIMMER 1-10V IP20	3	123,00	0,00	369,00
1T3592	SPECIAL-KIT DI TAGLIO	4	14,00	0,00	56,00
TOTALE TIPO				EUR 0,00	EUR 2.270,00
TOTALE PARTE				EUR 0,00	EUR 2.270,00
Parte: RETROILLUMINAZIONE CASCATA RGB					
Tipo: NANO PYROS RGB					
1E1420	1E1420#INC NANO PYROS RGB 20W DMX	8	800,00	0,00	6.400,00
TOTALE TIPO				EUR 0,00	EUR 6.400,00
TOTALE PARTE				EUR 0,00	EUR 6.400,00
Parte: ILLUMINAZIONE PENNACCHIO					
Tipo: NANO PYROS HIT					
1E1323	1E1323#PRJ PYROS CDM-TC 1X70W 15?	4	404,00	0,00	1.616,00
1E1350	1E1350#PRJ PYROS LAMA DI LUCE	4	54,00	0,00	216,00
1E1353	1E1353#PRJ PYROS SCHERMO UNGHIA	4	66,00	0,00	264,00
01129	01129#CDM-TC 70W/830 G8.5	4	48,00	0,00	192,00
TOTALE TIPO				EUR 0,00	EUR 2.288,00
TOTALE PARTE				EUR 0,00	EUR 2.288,00
Parte: RETROILLUMINAZIONE CASCATA					
Tipo: LED BELT 48W					
1T3583	SPECIAL-LED BELT 48W/5MT 24V WW IP68	8	111,00	0,00	888,00
1T3592	SPECIAL-KIT DI TAGLIO	3	14,00	0,00	42,00
1T3588	SPECIAL-ALIMENTATORE 200W IP67	2	208,00	0,00	416,00
1T3590	SPECIAL-CONTROLLER 1-10V	2	123,00	0,00	246,00
TOTALE TIPO				EUR 0,00	EUR 1.592,00
TOTALE PARTE				EUR 0,00	EUR 1.592,00
TOTALE (IVA esclusa)				EUR 0,00	EUR 14.170,00

- Rigenerazione illuminotecnica di Piazza Tacito al fine di valorizzare l'immagine della fontana monumentale € 50.000,00;
- Illuminazione di accento della fontana € 14.170,00;
- **Totale lavori € 64.170,00.**
- IVA al 10 %: € 6.476,00;
- Imprevisti 10%: € 6.476,00;
- Lavori in economia: € 1.000,00;
- Incentivo art. 92 D.Lgs. 163/06: € 1.283,40;
- Spese tecniche: € 6.000,00;
- Totale somme a disposizione: € 21.235,40.**

Totale complessivo terza fase: € 85.405,40

