

restauro
ARCHITETTONICO

Basilica di LORETO



Coordinamento generale e testi

Ing. Ernesto Penzi

Ing. Corrado Maria Cipriani

Progettazione realizzazione e stampa

Segno Associati

www.segnoassociati.it

Redazione editoriale

Ing. Ernesto Penzi

Ing. Corrado Maria Cipriani

Impaginazione

Rodolfo Fimiani

Documentazione fotografica

Archivio Costruzioni Penzi S.p.A.

Archivio Provveditorato alle OO.PP. della Toscana,

Marche ed Umbria - ufficio coordinato di Ancona

La presente pubblicazione è stata possibile

grazie all'interessamento dell'Impresa

Costruzioni Ingg. Penzi SpA

e della GI.SO. Srl

Committente:

Provveditorato alle OO.PP. Toscana, Marche ed Umbria

sede coordinata di Ancona

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Corrado Maria Cipriani

Direttore dei Lavori:

arch. Antonia Cocozza

Direttore Operativo:

Geom. Giorgio Galletti

Ispettore di Cantiere:

Ass. Ing. Filiberto Angeloro

Ass. Tec. Mario Franco Stemile

Ass. Tec. Onorato Polci

Coordinatore in fase di Esecuzione:

ing. Francesco Valenza

Progettazione Esecutiva:

ing. Andrea Schiavoni - arch Massimo Fiori

Impresa Appaltatrice:

ATI Costruzioni Ingg. Penzi S.p.A. - GI.SO. S.r.l.

Project Managment - Progettazione Cantierabile:

Servizi Tecnici Ing. Penzi S.r.l.

Direttore Tecnico:

ing. Ernesto Penzi (Gruppo Penzi)

Capo Cantiere:

geom. Vincenzo Sassolino (Gruppo Penzi)

Finito di stampare: Marzo 2023



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE
PROVVEDITORATO INTERREGIONALE ALLE OPERE
PUBBLICHE - TOSCANA - MARCHE ED UMBRIA
SEDE COORDINATA DI ANCONA



SANTUARIO PONTIFICIO
DELLA SANTA CASA DI LORETO



restauro ARCHITETTONICO

Basilica di LORETO







Introduzione

FABIO DAL CIN

(✠ Delegato Pontificio)

Desidero esprimere la riconoscenza della Delegazione Pontificia della Santa Casa di Loreto verso tutti coloro che hanno avvalorato, finanziato e realizzato i dispendiosi e improrogabili restauri dell'architettura e della decorazione pittorica della Cupola e degli affreschi della Cappella dei Santi Pellegrini, già denominata Sala del Tesoro o del Pomarancio.

Il mio predecessore, arcivescovo Giovanni Tonucci, aveva promosso il restauro degli affreschi della citata Cappella, prendendo opportune iniziative, tra cui la pubblicazione nel 2010 di un volume intitolato: "Gli affreschi del Pomarancio a Loreto". A lui il mio ringraziamento e al Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, insieme al Provveditorato Interregionale Toscana - Marche - Umbria e alla Sede coordinata di Ancona, a tutti i collaboratori, progettisti e responsabili del procedimento dei lavori. L'esito encomiabile di questa grandiosa opera di restauro è il felice risultato di sinergie e collaborazioni tra varie competenze e istituzioni.

La splendida cupola, voltata da Giuliano da Sangallo in breve tempo, nel 1499-1500, e in seguito mirabilmente affrescata da Cesare Maccari negli anni 1890-1907, giudicata l'opera decorativa sacra più grandiosa d'Europa tra fine Ottocento e inizio Novecento; gli affreschi di Cristoforo Roncalli, detto il Pomarancio, realizzati negli anni 1610-1615 nella Sala del Tesoro, definita la "Cappella Sistina" della Marche, sono un inno alla devozione mariana e insieme un'esaltazione della bellezza artistica, riflesso dell'ineffabile splendore di Dio sulle cose create. Il loro restauro architettonico e pittorico costituisce una notevole valorizzazione dell'arte e del tesoro artistico del santuario di Loreto, considerato dagli studiosi il più ricco di tutti i santuari mariani della Chiesa Cattolica. Il complesso della basilica, situato di fronte al mare e posto su un colle che guarda verso oriente, verso la Terra da cui trae origine la insigne reliquia della Santa Casa, è un singolare intreccio di arte, devozione e storia, unico nel suo genere. Salvaguardarne l'integrità vuol dire preservare le radici della nostra fede e civiltà. Anche personaggi illustri, nel corso dei secoli, considerandone i rilevanti aspetti, hanno contribuito ai restauri di questo importante patrimonio, lo

stesso re Vittorio Emanuele II, dopo la battaglia di Castelfidardo, diede 50.000 lire di allora destinandoli ai restauri decorativi della basilica.

Restaurare, colto nell'accezione della lingua latina, da cui il verbo deriva, indica non tanto un *rifare, ricostruire*, quanto piuttosto *rinnovare, riportare in vita*. Lo stesso ristorare ne è una significativa derivazione. Quella del restauratore che interviene su un affresco, su un complesso marmoreo, su un arazzo o su un dipinto è un'azione il cui fine è *portare ristoro, nuova freschezza*, cioè nuova vita al manufatto. Sotto questo profilo, direi che consolidare e tutelare lo splendido complesso artistico del santuario lauretano equivale a rivitalizzare un patrimonio che, in quanto capolavoro del genio creativo umano, non appartiene soltanto alla città di Loreto o alla civiltà cattolica, ma all'intera umanità, consegnandolo alle generazioni future.

Ringrazio quanti con la loro sensibilità e con le diverse professionalità hanno permesso il ripristino di alcune delle preziose gemme di questo scrigno straordinario, riportandole alla ammirazione di pellegrini, visitatori e turisti. In particolare la cupola, con la sua rinnovata veste, che oggi sembra riflettere il cielo, protegge meglio la Casa di nostra Madre, Maria di Nazareth, ci indica la nostra stessa casa, e più oltre la piazza e i portici, ad amplificare luoghi della Misericordia, in un abbraccio virtuale, ci trasportano in un rifugio aperto alla spiritualità, all'integrazione e all'accoglienza, in un luogo di fede assoluta.

Introduzione

ING. CARLA MACAIONE
(Dirigente Sede Coordinata di Ancona)

L'intervento di restauro della facciata e della Cupola della Basilica della Casa Santa di Loreto (AN) appartiene ad un prezioso ciclo di investimenti dedicati al Santuario, avviati nel 2018 ed ultimati nel 2021 a cura del Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche Toscana Marche Umbria – Sede Coordinata di Ancona.

Il Provveditorato ha operato in qualità di struttura periferica del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (oggi Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili) funzionalmente dipendente dal *Dipartimento per le opere pubbliche le politiche abitative e urbane, le infrastrutture idriche e le risorse umane e strumentali*, confermando la missione istituzionale di assicurare a livello territoriale, l'esercizio delle funzioni ed i compiti di spettanza statale.

L'attenzione sempre rivolta alla Delegazione Pontificia di Loreto da parte del Ministero ha visto destinare circa 2,5 milioni di euro al Santuario per il restauro delle superfici decorate della Cupola e dell'apparato lapideo della facciata e, nello stesso periodo, per il recupero delle pareti lignee e il soffitto della Sagrestia Nuova – detta Sala del Pomarancio – arricchita da un rinnovato sistema di illuminazione.

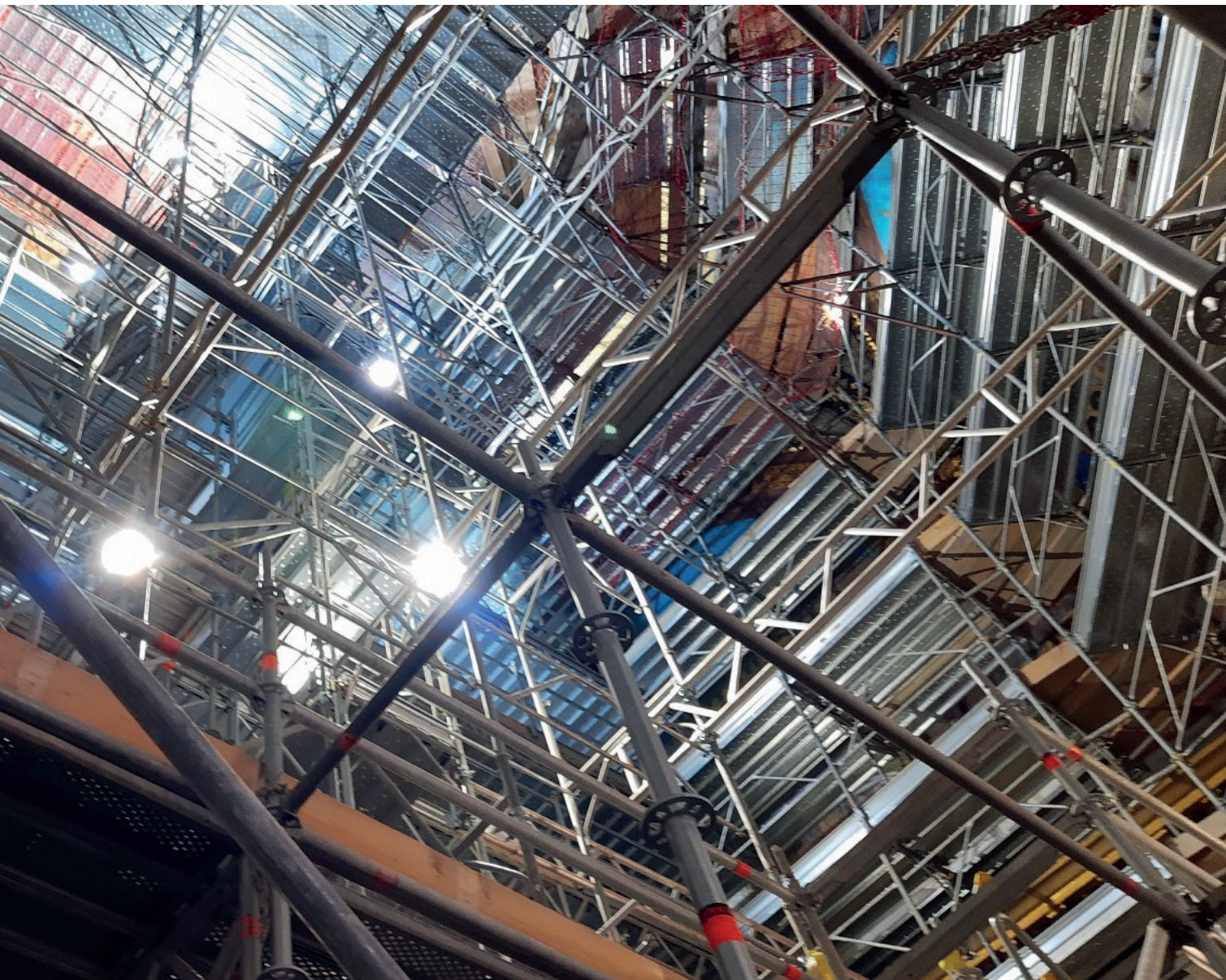
L'esperienza maturata dal Provveditorato nella realizzazione delle opere pubbliche è stata proficuamente accompagnata, in questa particolare occasione, dalla presenza della Soprintendenza ai Beni Culturali di Ancona, cui va espresso ringraziamento, che ha vigilato sull'attività di restauro per tutta la sua esecuzione, fino al collaudo, curato con propri funzionari.

La riuscita di questo prezioso intervento, estremamente simbolico per l'intera comunità religiosa e rappresentativo del patrimonio artistico nazionale, è stata frutto della sinergia tra professionalità tecniche interne alla Pubblica Amministrazione e collaborazioni esterne, da tempo coinvolte negli studi preliminari e di progettazione delle opere di restauro del Santuario, che ben si sono integrate nell'Ufficio di Direzione Lavori.

Una speciale menzione va alla società appaltatrice Costruzioni Ingg. Penzi Spa per i lavori svolti, portati a termine con elevata competenza e professionalità, senza

ritardi né scostamenti dall'obiettivo prefissato, pur nelle condizioni di emergenza sanitaria che tutti noi abbiamo vissuto.

Grati alla Delegazione di aver potuto operare serenamente in un ambiente così delicato, accogliente e prezioso al contempo, è manifesta la gioia di aver saputo contribuire a dare nuova luce al Saltuario di Loreto, capolavoro d'arte e nucleo di umana intimità.







Introduzione

ING. CORRADO MARIA CIPRIANI

(Responsabile del Procedimento e del Sistema di Qualità

Funzionario del Provveditorato OOPP - Sede Coordinata di Ancona)

Il Santuario di Loreto è un luogo di culto e di congiunzione tra il la terra e il cielo, il riflesso del mondo divino tanto caro alla cristianità, luogo interiore dove la scintilla divina che è in noi, mente, anima e spirito realizzano un'intima connessione.

In questo scenario suggestivo il primo nodo cruciale per la realizzazione delle opere di restauro conservativo della Cupola e della facciata del Santuario di Loreto, è stato la qualità del dettaglio progettuale e, successivamente, l'elevata capacità professionale dell'impresa esecutrice sia nella gestione del cantiere che nella capacità di preservare il valore del bene.

Per il primo punto, la professionalità dei funzionari del Provveditorato – *organismo accreditato con sistema di gestione per la qualità UNI EN ISO 9001:2015* - ha permesso durante la verifica del progetto di individuarne i punti di forza, percepire le eventuali interferenze e codificare, nel rispetto della finalità dell'intervento, gli elementi da valorizzare e da attenzionare.

Per la ricerca dell'esecutore professionalmente idoneo, conformemente alle norme vigenti sugli appalti pubblici, si è proceduto alla selezione utilizzando il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, al fine di rilevare la capacità tecnica-organizzativa dell'impresa in riferimento al controllo e monitoraggio dell'intervento, all'organizzazione del cantiere volta a ridurre le interferenze sul complesso monumentale ed al minor impatto sull'ambiente circostante e sulla salute dei lavoratori e dei visitatori. Sono anche stati inseriti elementi relativi alla valorizzazione degli affreschi esistenti all'interno della cupola ed alle proposte concernenti le attività di restauro conservativo e architettonico, nel rispetto dei criteri ambientali.

Sulla base di questi criteri, è risultata vincitrice l'impresa Ingg. Penzi SPA di Maddaloni (CE), sia per aver proposto un nuovo impianto di illuminazione in grado di enfatizzare la bellezza degli affreschi all'interno della cupola, che per l'organizzazione del cantiere capace di mitigare le imponenti opere provvisorie necessarie alla sicurezza dei lavoratori, senza tuttavia impedire ai pellegrini né la suggestiva

visione dell'ornamento marmoreo della Santa Cappella né la possibilità di una sosta spirituale.

La capacità organizzativa dell'impresa ha garantito, con la continua supervisione dell'ufficio di direzione lavori, la riduzione dei tempi di esecuzione anche nel periodo di pandemia e di crisi dei materiali, confermando la presenza di eccellenze anche nelle opere pubbliche .

Di rilievo la sinergia tra amministrazioni pubbliche (Provveditorato, Soprintendenza e Politecnico delle Marche) che hanno condiviso in fase di esecuzioni l'installazione sperimentale dei sensori all'interno della Cupola, allo scopo di monitorare le prestazioni della stessa nelle normali condizioni di esercizio e – soprattutto - in presenza di particolari condizioni ambientali eccezionali quali nubifragi, venti e terremoti. Il sistema permette di acquisire un gran numero di informazioni per accrescere la conoscenza, con adeguati database, del comportamento dinamico della struttura.

Pertanto, lo spirito di collaborazione tra amministrazioni pubbliche e imprenditore ha costituito un punto di forza per l'ottima riuscita dell'opera, ed un momento di crescita professionale per tutti da considerare patrimonio della collettività.

L'armonia e la passione, il lavoro e l'impegno, la perseveranza, sono ingredienti essenziali per vedere i nostri sogni realizzati nella realtà sociale. Solo così, nei momenti di tenebre, la luce può tornare a brillare e dopo essere scesi agli inferi, si potrà uscire a riveder le stelle.



Introduzione

ARCH. ANTONIA COCOZZA

(Funzionario Sede Coordinata di Ancona - Direttore dei Lavori)

La realizzazione dei lavori di restauro della Basilica di Loreto, contenuta nell'arco di un anno e mezzo, ha coinvolto più parti del complesso monumentale; in particolare l'estradosso della cupola è stato interessato da opere di consolidamento murario e di finitura, con la verifica del sistema di impermeabilizzazione, la sostituzione di elementi della copertura non più efficienti, il trattamento protettivo delle lastre di piombo e la motorizzazione delle finestre della lanterna, e si completa in sommità con la pulitura delle superfici in bronzo della Madonna, mentre gli interventi all'intradosso sono consistiti nella stuccatura di fessurazioni e lacune, ristabilendo la coesione tra intonaco decorato e muratura, nel restauro pittorico degli affreschi e nel ripristino delle superfici dorate a foglia d'oro. La parte superiore della facciata è stata invece oggetto di restauro lapideo, con rimozione dei depositi incoerenti, trattamento con biocida, interventi di consolidamento puntuale e di finitura protettiva. A questi interventi principali sono stati affiancati, come da progetto, il rifacimento della copertura dell'Ufficio del Rettore e il consolidamento del passaggio aereo tra il Santuario e il Palazzo Apostolico.

Grazie a un monumentale impianto di opere provvisorie interne ed esterne alla cupola, necessario anche per consentire il normale svolgimento delle attività di culto e l'accesso dei visitatori alla Santa casa, è stato possibile toccare con mano il vivo del corpo murario della cupola, scoprirne i segreti, ricostruire la continuità delle sue finiture, guardare da vicino la ricchezza dei suoi affreschi.

In corso d'opera, com'è normale che sia quando si opera su monumenti di pregio e spessore storico, è stato inevitabile introdurre degli scostamenti dal progetto, alla luce delle realtà effettivamente riscontrate.

Particolarmente significativa, ad esempio, è stata la scoperta di una difformità nella copertura della cupola tra le superfici esposte a nord-ovest e quelle esposte a sud-est, con conseguente diversa risposta alle intemperie, dal che si è resa necessaria la ricostruzione di una struttura lignea analoga a quella esistente sottostante alle lastre di piombo su tutti i lati della cupola.

Dietro proposta dell'Università Politecnica delle Marche si è ritenuto inoltre opportuno cogliere l'occasione dei lavori in corso per dotare la struttura della cupola di un impianto di sensori per il rilevamento di eventuali azioni sismiche, collegati ad un sistema di monitoraggio in remoto.

Da ultimo l'Impresa ha arricchito il completamento dell'opera con un impianto di illuminazione all'interno della cupola che ha definitivamente valorizzato il rinnovato splendore dei suoi affreschi.

Tutte le scelte operate durante i lavori sono state il frutto di concertazione tra i progettisti, la Direzione Lavori, gli utenti, la Soprintendenza e l'Impresa, che ha messo a disposizione personale tecnico specializzato di alta levatura, sia nell'ambito delle opere edili e della carpenteria, che del restauro pittorico e lapideo.

La consapevolezza di operare su un bene di tale spessore storico e artistico, nonché culturale, ha reso questo lavoro un'esperienza entusiasmante. Il viaggiatore che oggi dall'autostrada riconosce il profilo limpido e inconfondibile della Cupola, o il visitatore che dall'interno della basilica alza lo sguardo sulla policromia dei suoi affreschi, possono appena immaginare la portata.



Dal Progetto alla Cantierizzazione

ING. ANDREA SCHIAVONI, ARCH. MASSIMO FIORI, ING. ERNESTO PENZI

Il vasto complesso architettonico monumentale della Basilica Pontificia della Santa Casa di Loreto, con l'elegante campanile e l'annesso Palazzo Apostolico, è tra i principali luoghi di culto cattolico, la cui storia si fa risalire almeno alla fine del XIII secolo (maggio 1291) e ha richiesto e richiede nel tempo un'attenzione continua, rivolta alla salvaguardia e al mantenimento dei suoi straordinari valori testimoniali e le sue funzioni d'uso.

Questo progetto, sulla base di studi condotti tesi all'individuazione delle principali criticità, si pone l'obiettivo di:

- Consolidare e restaurare la cupola in piombo;
- Restaurare gli apparati decorativi della cupola;
- Restaurare la facciata principale.

Per quanto sopra è stato necessario progettare e allestire un imponente impianto di cantiere, con l'impiego di ponteggi multidirezionali che hanno raggiunto un'altezza di oltre 50 metri dal piano stradale. Tutte le attività di cantiere, compreso la fase di allestimento dei ponteggi, sia all'interno sia all'esterno del complesso religioso, hanno sempre garantito la continuità delle funzioni religiose e la fruizione continua della Santa Casa posta al centro della sovrastante cupola.

I ponteggi hanno quindi permesso di procedere anche ai restauri del tamburo, con particolare riferimento alle cornici in pietra di coronamento, sottostanti l'imposta della cupola, ai restauri degli infissi esterni degli otto oculi, a protezione delle antiche vetrate istoriate, dotandoli di nuovi meccanismi integrati di apertura, tra infissi esterni ed interni, per il ricambio d'aria, il restauro della lanterna in pietra e quello delle superfici in bronzo della statua della Madonna con Bambino, senza intaccarne le patine originali, con sistemazione dell'apparato illuminotecnico sommitale. Si segnala il ripristino e l'integrazione delle "linee vita" del tamburo e della cupola per successive manutenzioni in sicurezza.

Nel corso della progettazione è stata posta particolare attenzione al rilievo utilizzando tecnologie innovative e integrate tra loro (Laser scanner all'interno, impostato



con precisione pari a mm. 6 a 10 metri di distanza dal centro di scansione e rilievo fotogrammetrico con utilizzo di drone FlyNovex all'esterno.), quindi alla comprensione dell'esatto stato di conservazione a livello strutturale, raccogliendo dati sui quadri fessurativi e deformativi presenti, e sulla caratterizzazione dei materiali costitutivi non strutturali, quali tinteggiature, intonaci, decorazioni dipinte, elementi in stucco, finiture dorate, per l'individuazione delle patologie di degrado presenti, di tipo chimico e fisico, ricorrendo anche a indagini e prove non distruttive ad esami di laboratorio.

Il progetto è stato impostato, secondo i seguenti criteri:

- definizione dell'intervento "minimo" necessario;
- non invasività e reversibilità dello stesso;
- utilizzo di materiali e tecniche esecutive di tipo tradizionale e, dove non possibile, di materiali compatibili con quelli esistenti, largamente utilizzati e sperimentati nel restauro architettonico e di tipo storico-artistico.

Ad aggiudicazione avvenuta la Costruzioni Ingg. Penzi S.p.A., sotto l'attento controllo della direzione dei lavori e con il supporto del C.S.E. ha dato corso alla progettazione dei ponteggi ed alla successiva installazione, che hanno consentito di raggiungere le parti oggetto di restauro, consentendo così ai tecnici dell'Impresa di avviare sia un puntuale rilievo dello stato di degrado delle superfici sia di avviare una campagna indagini sullo stato di conservazione; a tal fine è stato allestito un laboratorio di analisi in cantiere, con tutte le necessarie strumentazioni necessarie ai restauratori.

Tutte le lavorazioni sono state eseguite da maestranze proprie dell'Impresa, che non ha fatto ricorso a subappalti, garantendo così il pieno controllo del processo produttivo, che non si è mai interrotto neppure nel periodo COVID-19, previa autorizzazione del competente prefetto.

Data la natura dell'intervento molte sono state le problematiche da affrontare e le scelte maturate sono state il frutto di una attenta sintesi tra le caratteristiche del sito, le tecniche di consolidamento e restauro più idonee, nonché le esigenze funzionali del complesso ove si interveniva.



RESTAURO APPARATI DECORATIVI

I generali criteri dell'intervento previsti, per i restauri degli affreschi del Maccari, sono strettamente riconducibili alla filosofia del restauro conservativo e scientifico di tradizione, in stretta osservanza degli enunciati delle carte del restauro, con particolare attenzione al dettato normativo culturale della "Carta del Restauro Italiana".

I dati di progetto sono stati integrati con un'ulteriore fase di approfondimenti conoscitivi, indagini e analisi chimico-fisiche di laboratorio, condotte dai tecnici e restau-



ratori dell'Impresa, finalizzati alla caratterizzazione qualitativa delle superfici ed alla comparazione delle stratificazioni, particolarmente importanti anche per la ricerca di una riqualificazione materica e visiva dell'insieme.

Sulla scorta della documentazione d'archivio, di progetto e di analisi in loco si è previsto la realizzazione d'interventi di consolidamento e restauro dell'apparato decorativo interno della cupola e del tamburo, mediante l'esecuzione delle seguenti fasi operative:

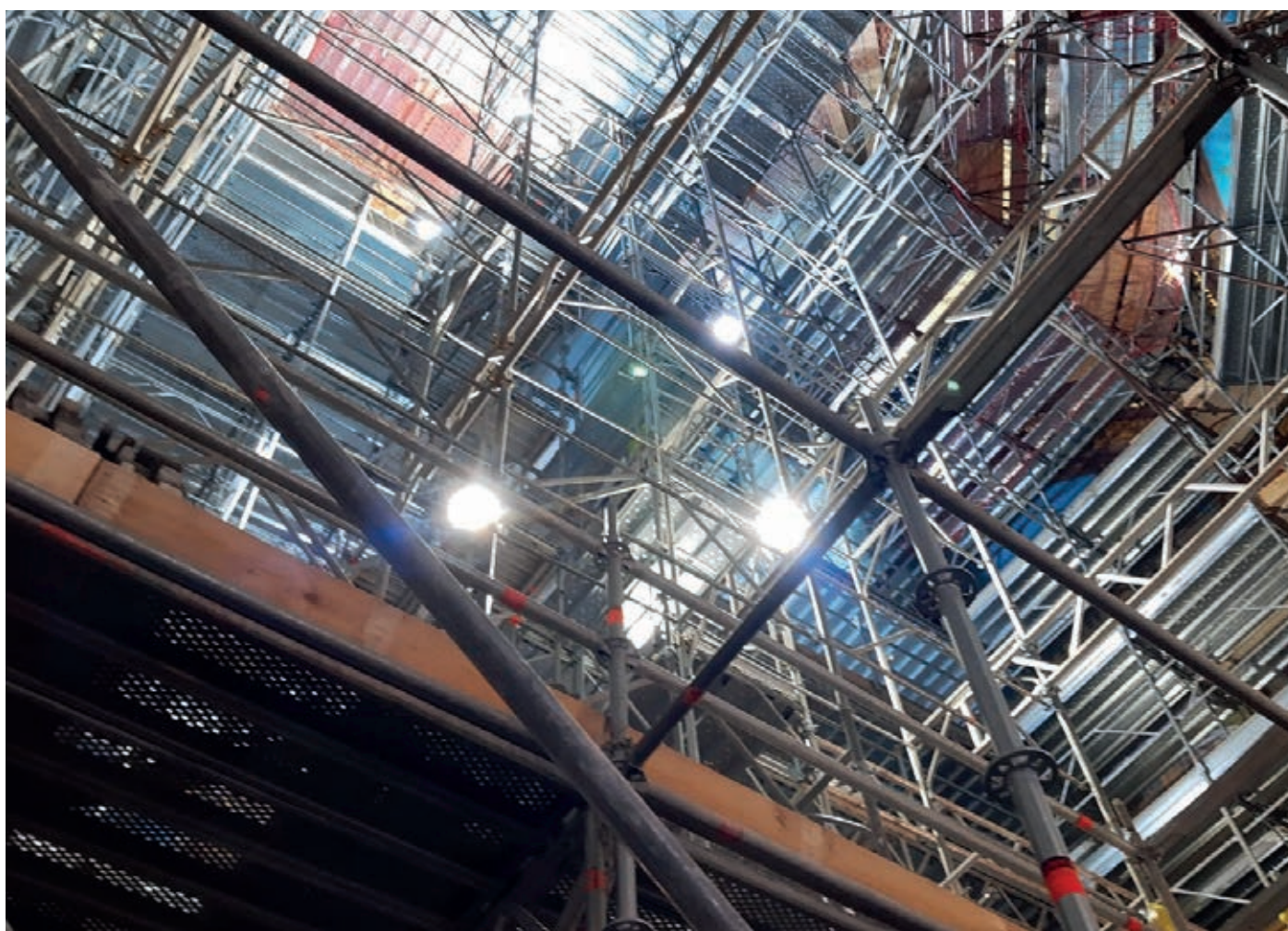
- rimozione di depositi superficiali incoerenti (quali terriccio, polveri, etc.) a secco con pennellesse e piccoli aspiratori;



- rimozione di depositi superficiali parzialmente coerenti (polvere grassa) o parzialmente aderenti (terriccio e guano animale), con acqua, pennelli di martora, spugne, spazzolini morbidi, irroratori per depositi parzialmente aderenti;
- ristabilimento della coesione degli intonaci di supporto del dipinto, nei casi di disgregazione - polverizzazione, mediante impregnazione con pennelli, siringhe, pipette, etc. con resina acrilica in emulsione, in soluzione o micro-emulsione a bassa concentrazione, o silicato di etile;
- ristabilimento della coesione della pellicola pittorica, nei casi di disgregazione - polverizzazione, mediante applicazione di prodotto consolidante, con micro-emulsione acrilica o altro prodotto idoneo applicata a spruzzo o a pennello con carta giapponese e successiva pressione a spatola;



- stuccatura di fessurazioni, fratturazioni e cadute degli strati d'intonaco, l'applicazione di due o più strati d'intonaco, successiva pulitura e revisione cromatica dei bordi;
- reintegrazione mimetica ad acquarello delle lacune stuccate a livello;
- reintegrazione pittorica di lacune, abrasioni o discontinuità cromatiche degli strati di finitura, al fine di restituire unità di lettura all'opera, con tecnica riconoscibile (tratteggiato o puntinato) per raggiungere le tonalità originali;
- ripristino della doratura in presenza di cadute e abrasioni, su stucchi dorati, mediante applicazione di oro in foglia con uso di mordente;
- protezione superficiale mediante applicazione di resina acrilica in soluzione a bassa percentuale.





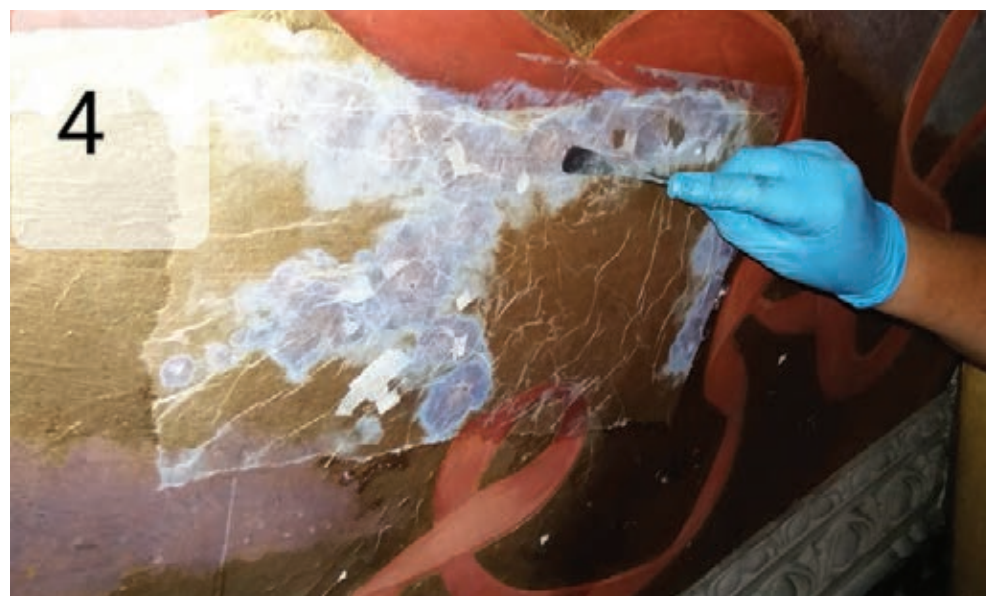




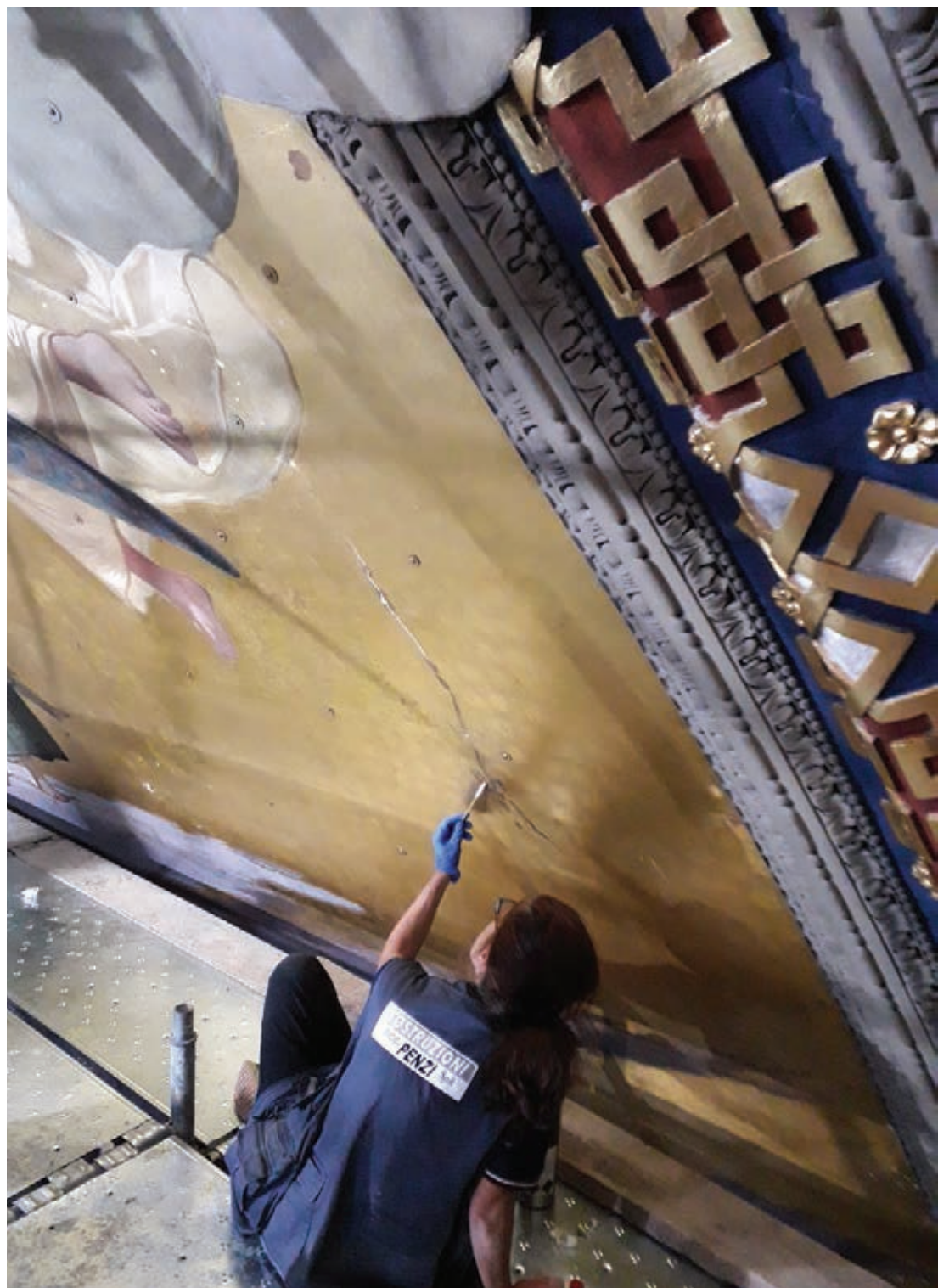












RESTAURO FACCIATA

A seguito del montaggio dei ponteggi si è proceduto preliminarmente ad un approfondimento dello stato di conservazione e di degrado delle superfici da restaurare e consolidare, realizzando tra l'altro una puntuale mappatura integrata da indagini diagnostiche eseguite su campioni prelevati dalla facciata. Ciò ha permesso di evidenziare alcune criticità:

- diffusi fenomeni di scagliatura di varia entità;
- forte degrado chimico, fisico e biologico che interessava sia gran parte della superficie lapidea, sia le scagliature, nonché le fratturazioni.

Il **degrado biologico**, prima accennato, si evidenziava nella presenza di microrganismi biodeteriogeni, prevalentemente alghe verdi e cianobatteri, visibili sia sulla superficie interna delle scaglie distaccate che sulla corrispondente porzione di facciata interessata da tale fenomeno. Tale degrado era presente non solo nelle scaglie ma anche in corrispondenza delle diffuse fratturazioni della pietra. Inoltre, diffusi su gran parte della superficie della parte superiore della facciata erano anche sia i muschi che i licheni.

Il **degrado chimico** si evidenziava con la presenza di fenomeni riconducibili a solfatazione superficiale della pietra (solfato di calcio) e a disgregazione superficiale, evidenziati sia dall'osservazione di alcuni campioni analizzati che dalle osservazioni di cantiere.

Il **degrado fisico** consisteva principalmente nella penetrazione dell'acqua piovana nelle fratturazioni e nelle scagliature con due effetti distinti:

- meccanico dovuto ai cicli di gelo – disgelo che determinano l'accentuazione e il distacco delle scaglie
- biologico, alimentando i microrganismi presenti, prima evidenziati. Non dimentichiamo che i due elementi essenziali per la vita di tali microrganismi sono l'acqua e la luce.

L'intervento di restauro ha riguardato esclusivamente la parte alta della facciata, cioè quella dal cornicione in su, pertanto durante tutto l'intervento si è sempre tenuto conto di ciò, al fine di limitare le inevitabili differenze tra la parte superiore e quella inferiore. Inoltre, da subito, ci si è concentrati sulla messa in sicurezza delle

numerosissime scaglie distaccate che mettevano a rischio l'incolumità dei passanti. La pulitura necessariamente è stata selettiva, vale a dire che sono state eliminate solo le macchie di colore marrone-nero che non erano presenti sulla parte inferiore della facciata. L'aggressione superficiale delle coperture in piombo da parte dell'acqua meteorica e la sua successiva percolazione sulla pietra, nel tempo, aveva macchiato la roccia fino agli strati più interni, come risulta ben visibile nelle foto sottostanti.

Contemporaneamente alla rimozione localizzata delle macchie di colore marrone-nero, è stato eseguito anche il trattamento con il biocida.

Per l'intervento di pulitura delle macchie, sono stati necessari impacchi di **Nevek** o **sepiolite** addizionati a poca polpa di carta, imbevuti di una soluzione acquosa composta da acqua deionizzata, gr. 40 di carbonato di ammonio e gr. 4 di EDTA tetrasodico. Il Nevek è un supportante estratto dalle alghe della famiglia delle Rodoficee, mentre la sepiolite è un'argilla. Entrambi sono stati utilizzati perché sono straordinari supportanti ed impediscono il rilascio della soluzione acquosa negli strati più profondi della pietra. Ciò vuol dire che è stato possibile utilizzare poco carbonato di ammonio e di EDTA perché le caratteristiche del Nevek e della sepiolite, prima accennate, hanno permesso agli impacchi di agire solo superficialmente in modo molto efficace. Entrambi i sali hanno avuto non solo un'azione pulente ma anche complessante degli ioni piombo che in questo modo sono stati estratti dalla pietra dai suoi strati più superficiali. A tal fine, sono state applicate compresse imbevute della soluzione sopra citata due e anche tre volte e lasciate per diverse ore a contatto della pietra, finché quest'ultima non è risultata pulita. Contemporaneamente a tale operazione è stata eseguita la disinfezione di tutta la superficie, in particolare da licheni, alghe e cianobatteri e la disinfestazione dalle piante superiori e i muschi. È stato utilizzato il Biotin T in acqua demineralizzata in concentrazione al 3%, il cui pH e conducibilità sono stati preventivamente controllati con phmetro e conduttimetro. La superficie lapidea è stata bagnata abbondantemente con acqua un paio di giorni prima per far riattivare il metabolismo dei biodeteriogeni. A questa operazione è seguita l'applicazione del **Biotin T** in soluzione a pennello. È risultato efficace solo dopo due applicazioni nella maggior parte dei casi. In zone più circoscritte, si è arrivati anche a tre applicazioni. Le diffuse patine biologiche sono state poi rimosse meccanicamente mediante bisturi.

Anche le piante superiori e i muschi sono stati rimossi meccanicamente mediante. Per quanto riguarda le numerosissime scaglie, dove la presenza algale era spesso consistente, il biocida è stato iniettato con siringhe, al fine di raggiungere la superficie infestata in profondità.

Dopo il trattamento biocida, la rimozione delle patine biologiche e delle macchie di ossidi di piombo, si è spazzolata l'intera superficie liscia con spazzole e nebulizzatore e con spazzolini tutta la superficie decorata, al fine di rimuovere da una parte tutti i depositi superficiali incoerenti, parzialmente aderenti e coerenti, e dall'altra di



verificare la presenza insidiosa di scaglie a rischio di caduta, purtroppo molto diffuse anche nelle zone finemente lavorate.

A questo punto, sono state prese in esame le scaglie, una ad una. Si premette che la pietra d'Istria è una roccia calcarea di origine sedimentaria piuttosto compatta ma che per sua costituzione geologica possiede dei piani di discontinuità che la rendono soggetta ad una forma di degrado a scaglie. In alcuni blocchi la pietra era più compatta e quindi più resistente, in altri aveva una maggiore presenza di argilla che la rendeva più fragile all'usura del tempo. La morfologia dei piani di discontinuità dai profili seghettati, costituisce un ingresso privilegiato dell'acqua con conseguente corrosione e, a seguire, colonizzazione da parte dei biodeteriogeni. Varia era la tipologia del degrado riscontrata. Moltissimi frammenti, anche di discrete dimensioni, si sono staccati durante i trattamenti con biocida e di pulitura già descritti, perché già completamente distaccati e a rischio di caduta. Spesso bastava un leggero urto o passaggio del pennello perché cadessero. Significative del degrado sono le foto inserite.

Le scaglie quasi completamente distaccate ma ancora aderenti sono state fatte riaderire mediante iniezioni di **resina epossidica bicomponente liquida Epo 150** di CTS, mentre per le scaglie completamente distaccate sono stati utilizzati dei "ponti" di **resina epossidica in pasta UHU Plus** a 12 ore applicata con la spatola.

In molti altri casi si è optato per la rimozione della scaglia, la pulitura e la disinfezione delle rispettive superfici interessate dall'incollaggio successivo e la riadesione mediante UHU Plus.

Dopo il consolidamento delle scaglie, le superfici in corrispondenza degli incollaggi sono state pulite con acetone al fine di rimuovere i residui di resina.

Successivamente tutte le scaglie sono state sigillate mediante malta idraulica composta da **calce Lafarge, polvere di marmo** e poca **pozzolana ventilata**, al fine di evitare che l'acqua piovana continuasse ad infiltrarsi rendendo nel tempo inutile la riadesione e il consolidamento della scaglia stessa.

Lo scopo delle stuccature eseguite in corrispondenza delle principali lesioni, fessurazioni e fratturazioni, infatti, è stato essenzialmente di tipo conservativo e non estetico.

Merita un discorso a sé la Tiara Papale e le chiavi dove sono state eseguite tutte le stuccature dei numerosi fori e delle scaglie generate dall'introduzione dei perni. A

volte tali perni sono stati introdotti in corrispondenza dei piani di discontinuità della pietra, dando luogo ad ulteriore indebolimento causando fenomeni di fratturazione conseguenti.

La profonda lesione evidenziata nella è stata consolidata mediante resina epossidica bicomponente UHU Plus ed infine stuccata per garantire la sigillatura dagli agenti esterni.

Il consolidamento superficiale ha riguardato l'intera facciata superiore ed è stato eseguito con silicato di etile **Estel 1000** di CTS nelle parti di maggior pregio e con microemulsione acrilica con **Acril ME** a bassa concentrazione sulla rimanente superficie.









RESTAURO CUPOLA

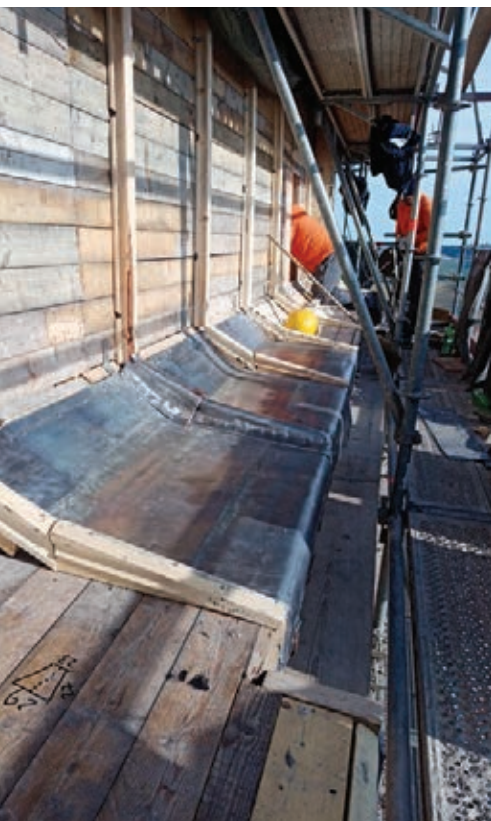
Gli interventi previsti al manto di copertura in piombo della cupola e del cupolino della lanterna hanno riguardato la:

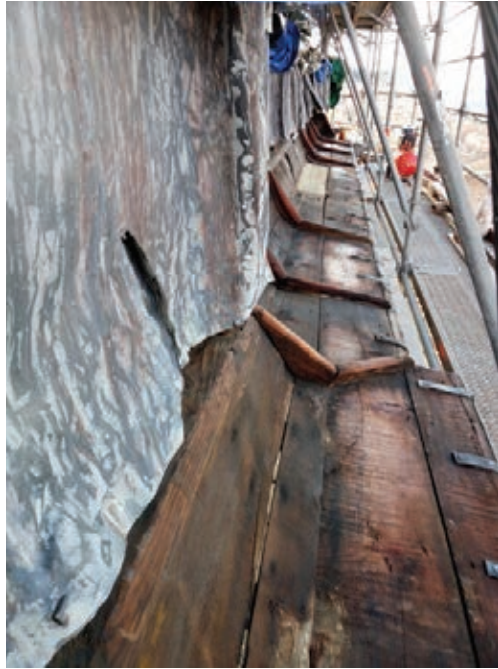
- pulitura delle lastre in piombo per l'intera superficie della cupola e del cupolino della lanterna, utilizzando un sistema a bassa pressione sistema Jos;
- rimozione dello strato di ossidazione, materiali estranei, ecc., presente sia in superficie, che in profondità sui fogli in piombo anche mediante eventuale successiva applicazione manuale localizzata di "impacchi basici",
- Lavaggio della superficie con acqua deionizzata a 40 gr, al fine di eliminare le tracce dei materiali impiegati nelle operazioni di cui sopra
- eventuale ulteriore rifinitura della superficie sagomata, mediante utilizzo di spazzole ruotanti di setola animale. È compresa la
- stuccatura e sigillatura di tutti i fori di chiodi da non riutilizzare e delle fessurazioni e tagli presenti nelle lastre, utilizzando resina epossidica bicomponente, caricata con filler di quarzo o malta adeguata premiscelata,



- trattamento inibitore delle lastre in piombo soggette a processi di corrosione al fine di formare composti stabili sulla superficie, mediante l'utilizzo di benzotriazolo, con concentrazione d'impiego tra il 2 e il 3%, in soluzione a base solvente quale alcol etilico, acetone, acetato di etile, diluente Nitro antinebbia.
- trattamento protettivo delle lastre in piombo per l'intera superficie in piombo della cupola e del cupolino della lanterna, da realizzarsi mediante l'applicazione, a spruzzo e/o a pennello, di specifica vernice a base di resine acriliche (tipo INCRAL 44) con additivi antiossidanti, in unione eventualmente, a pigmenti organici stabili per la sua colorazione, in soluzione di solventi organici (Butile acetato);
- applicazione finale di una miscela di cere naturali microcristalline polietileniche (tipo CERA RESWAX WH), in soluzione con acquaragia minerale (WHITE SPIRIT D40) e Benzotriazolo;
- smontaggio delle lastre in piombo fortemente degradate e sostituzione con nuove lastre, sempre in piombo dello spessore di mm 3;
- verifica e sostituzione delle reggette in rame non più efficienti, con manufatti sempre in rame di stesso spessore, forma e dimensioni, utilizzando nuove viti in acciaio inox, categoria A4;
- verifica e sostituzione/integrazione della sottostante struttura in legno ammalorata, costituita da tavolato e megatelli in legno larice;
- risanamento di manufatti in legno degradati, mediante l'applicazione di soluzione di resine acriliche in acetone;
- trattamento delle parti in legno con prodotti antimuffa e antitarlo, tipo xilamon;
- restauro dei parapetti in ferro battuto della base della lanterna, mediante interventi di pulitura e protezione.









Profilo aziendale

Costruzioni Ingg. Penzi S.p.A.

La storia

Il gruppo Penzi nasce nell'ottobre del 1928 quando l'ing. Ernesto Penzi, uomo tenace e audace, fonda la ditta individuale Ernesto Penzi, impresa edilizia che da subito si rivolge al mercato delle OO.PP. dedicandosi ad opere civili ed infrastrutturali su scala regionale.

Negli anni '70, l'affiancamento all'ing. Ernesto Penzi del figlio, Vincenzo, anche lui ingegnere, definisce la progressiva crescita e il consolidamento della società che estende il proprio raggio di azione su tutto il territorio nazionale.

Tale crescita è sottesa da una riorganizzazione delle attività operative che trasformano la Penzi prima in società di fatto, poi in una società a responsabilità limitata assumendo la denominazione di Costruzioni Ingg. Penzi e, nel 1988, in una società per azioni.

Negli anni '90, la crescita dimensionale, frutto di una saggia politica di formazione e programmazione unita alla passione e alla dedizione, sancisce traguardi importanti: in breve il portafoglio di ordini si arricchisce, quantitativamente e qualitativamente, di rilevanti commesse. Tra i principali committenti si annoverano il Ministero della Difesa, il Ministero di Grazia e Giustizia, il Provveditorato alle OO.PP., l'A.N.A.S., Aziende Ospedaliere ed amministrazioni locali, provinciali e regionali.

Il passaggio generazionale ed imprenditoriale dall'ing. Vincenzo Penzi ai figli – Ernesto, ingegnere, ed Ersilia, avvocato – definisce il nuovo volto della Costruzioni Ingg. Penzi S.p.A. che si apre a sfide sempre più ambiziose.

Mission

Competenza, passione e dedizione son da sempre i paradigmi coniugati dalla Costruzioni Ingg. Penzi S.p.A. in ogni progetto commissionato. Con oltre 90 anni di esperienza è un partner affidabile in grado di offrire servizi ingegneristici altamente qualificati grazie alle competenze e know how acquisito negli anni.



Le Certificazioni

Il ramo operativo del Gruppo Penzi è costituito dalla Costruzioni Ingg. Penzi S.p.A. che, nel campo delle costruzioni, in oltre 90 anni di attività, si è contraddistinta per l'elevato grado di organizzazione e pianificazione, tale da mantenere e rispettare gli impegni e gli accordi con i propri committenti e renderli sempre soddisfatti del prodotto finito.

La Società è qualificata per l'esecuzione di Opere Pubbliche in 12 categorie SOA, tra cui la OG2 (restauro di beni culturali) per importo illimitato e la OS2a (restauro di superfici decorate) per importi fino a € 2.500.000,00.

Tali impegni sono declinati, all'interno di ogni progetto, attraverso l'adozione di un sistema di gestione integrato qualità, ambiente e sicurezza, orientato al miglioramento continuo delle performance ed ispirato alle norme ISO 9000, ISO 14000, ISO 37001, 45001 nonché SA 8000.

La corporate social responsibility dell'azienda inserisce ogni progetto nell'ottica di

uno sviluppo sostenibile che garantisce quindi la salute e la sicurezza dei propri dipendenti e della collettività ed il rispetto e la salvaguardia dell'ambiente in cui si trova ad operare.

La Costruzioni Ingg. Penzi S.p.A. è altresì iscritta alle white list della prefettura di Caserta, nonché quella del sisma Centro Italia.

Amministratore Unico

Nell'ambito della struttura organizzativa aziendale piramidale, la figura dell'Amministratore Unico, il cui arduo compito è quello di definire le politiche e le strategie aziendali, è ricoperta, dal 1997, dall'ing. Vincenzo Penzi.

Nato nel 1937, l'ing. Vincenzo Penzi, dopo aver conseguito la laurea ingegneria civile edile al Politecnico di Napoli nel 1967, si specializza in Infrastrutture Aeronautiche presso la stessa struttura ed in Progettazione di Strutture in Acciaio presso il Collegio dei Tecnici dell'Acciaio.

La conclamata competenza è confermata dal conferimento, nel 1991, della laurea ad honorem in Architettura, titolo onorifico insignitogli dall'Università di Boston.

Nel corso della sua attività professionale ed imprenditoriale, l'ing. Vincenzo Penzi, ha maturato una significativa esperienza nella Direzione Tecnica e di Impresa e, contestualmente, nella progettazione esecutiva di grandi opere civili, industriali ed infrastrutturali.

Grazie alla saggia politica di formazione e programmazione perseguita, l'ing. Vincenzo Penzi, ha conferito all'azienda un'immagine di affidabilità e competenza tecnica-operativa che la contraddistingue in tutti i settori in cui si trova ad operare.

È stato progettista architettonico, strutturale, infrastrutturale e impiantistico della maggior parte delle commesse di progettazione e/o realizzazione delle Costruzioni Ingg. Penzi S.p.A.





SOA CONSULT

SOCIETA' ORGANISMO DI ATTESTAZIONE

Codice Identificativo : 07679410634 (Autorizzazione n.63 del 04/10/2001)

ATTESTAZIONE DI QUALIFICAZIONE ALLA ESECUZIONE DI LAVORI PUBBLICI (ai sensi del D.P.R. 207/2010)

Rilasciato alla impresa: COSTRUZIONI INGG. PENZI S.P.A.

C. F.:	01798430615	P. IVA:	01798430615
con sede in:	MADDALONI	CAP:	81024 Provincia: CE
Indirizzo:	VIA MARCONI 36		
Iscritta alla CCIAA di:	CE	al n.:	01798430615

Rappresentanti legali		Direttori tecnici	
Nome e Cognome	Codice fiscale	Nome e Cognome	Codice fiscale
VINCENZO PENZI	PNZVCN37E07E791S	Dott. MARIO FIASCHETTI Ing. VINCENZO PENZI	FSCMRA62A29H501N PNZVCN37E07E791S

Categorie e classifiche di qualificazione:

Categoria	Classifica	C.F. direttore tecnico cui è connessa la qualificazione
OG 1	V	
OG 2	VIII	
OG 3	V	
OG 6	III-BIS	
OG 11	IV-BIS	
OS 3	IV-BIS	
OS 6	II	
OS 21	III-BIS	
OS 28	III-BIS	
OS 30	IV-BIS	
OS 32	II	
OS 2-A	IV	

L'impresa possiede la certificazione (art. 3 comma 1, lettera mm) del D.P.R. 207/2010 valida fino al 29/09/2024 rilasciata da RINA SERVICES S.P.A..

Attestazione n.:	9254/63/01	(N.ro prog./ codice SOA)	Sostituisce l'attestazione n.:	9123/63/01	(N.ro prog./ codice SOA)
Data rilascio attestazione originaria	23/02/2021	Data scadenza validità triennale	22/02/2024	Data scadenza intermedia (cons. stab.)	
Data rilascio attestazione in corso	09/02/2022	Data effettuazione verifica triennale		Data scadenza validità quinquennale	22/02/2026

Firmatari

Rappresentante Legale	FERRILLO FABIOVALERIO	Direttore Tecnico	CAPUTO LAURA
-----------------------	-----------------------	-------------------	--------------



Profilo aziendale

GI.SO. - Costruzioni e ristrutturazioni



Chi siamo

La GI.SO. S.r.l. nasce nel 1992 per operare nel settore delle opere pubbliche, delle manutenzioni, della realizzazione di infrastrutture di trasporto, degli impianti tecnologici e idraulici. Opera da quasi 30 anni con personale qualificato coniugando tecniche specializzate con le migliori tecnologie sul mercato seguendo direttamente il processo produttivo al fine di assicurare il risultato sia nella qualità, sia nel rispetto dei tempi assegnati. Grazie ai più sofisticati supporti tecnologici di progettazione e di gestione degli appalti, assicura la precisione e la velocità dei tempi di esecuzione dei lavori. Particolarmente attenta a fornire nuovi strumenti per l'applicazione delle innovazioni tecnologiche volte ad ottimizzare le prestazioni strutturali, energetiche ed ambientali, si è sempre posta l'obiettivo di creare una struttura snella capace di semplificare le procedure garantendo lo stesso controllo della qualità, l'individuazione preventiva degli errori e una forte collaborazione fra gli operatori coinvolti nella filiera del procedimento.

Negli anni la GI.SO. S.r.l. si è contraddistinta nello svolgimento del proprio operato per il costante affiancamento alla committenza nella ricerca di soluzioni progettuali innovative nel rispetto delle leggi vigenti e delle norme contrattuali. L'impresa privilegia la soddisfazione e la fidelizzazione del cliente in modo proattivo anche attraverso la risoluzione dei problemi in corso d'opera, la prestazione di servizi relativi, l'assistenza e l'espletamento delle pratiche per ottenere le autorizzazioni per eseguire l'intervento, nonché la manutenzione e gestione dell'opera. Le figure professionali della GI.SO. S.r.l. sono in grado di prestare servizi di property e facility management, ove richiesti, garantendo efficaci economie di scala e livelli qualitativi elevati. Il contributo dello staff tecnico, unito alla professionalità delle maestranze permette di seguire e realizzare l'intera filiera del processo edilizio.

L'obiettivo e la soddisfazione del Committente è il traguardo della GI.SO. S.r.l.

Le Certificazioni

La GI.SO. S.r.l. possiede l'Attestazione di Qualificazione alla Esecuzione di Lavori Pubblici per le seguenti categorie e classi:

Cat.OG1 - Class.V - Edifici Civili e Industriali

Cat.OG 2 - Class III Bis – Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela

Cat.OG3 - Class.I - Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane

Cat.OG6 - Class.II - Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione

Cat.OG11 - Class.IV - Impianti tecnologici

La GI.SO. S.r.l. è in possesso delle certificazioni:

- UNI EN ISO 9001:2015 Sistema di gestione della Qualità
- ISO 45001:2015 Sistema di gestione Sicurezza e della Salute sul Lavoro
- ISO 14001:2015 Sistema di Gestione Ambientale
- ISO 50001:2018 Sistema di Gestione Energia
- ISO 37001:2016 Sistema di Gestione Anticorruzione

Sensibile alle problematiche legate ai temi ambientali dovuti alla riduzione dei consumi energetici ed alle emissioni nocive, abbiamo deciso di formarci per ottenere le competenze necessarie alla certificazione ISO 50001. Tematica ora resa ancora più attuale dal DL.34/2020 rilancio con il Superbonus 110 che incentiva l'efficientamento energetico degli edifici.

Da sempre impegnati nel settore pubblico abbiamo inoltre voluto rafforzare la nostra attenzione a mitigare il rischio di corruzione durante lo svolgimento delle nostre attività adottando la cultura della trasparenza ed integrità certificata dalla ISO 37001. La società è iscritta dal 06/12/2016 nell'elenco di fornitori White List della Prefettura di Roma.

Ha ottenuto dall'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato il punteggio di Rating di Legalità di *(stelle) su tre in data 01/02/2017.

Grazie alle certificazioni di cui è in possesso, opera nel rispetto delle norme sulla sicurezza nei cantieri attuando un dialogo ed un'interazione costante con i clienti, per i quali mette a disposizione una manodopera qualificata e una grande esperienza nel settore.

Le diverse e complementari esperienze di cui dispone le permettono di diversificare la propria attività estendendola anche al settore privato.



Codice Identificativo : 07679410634 (Autorizzazione n.63 del 04/10/2001)

**ATTESTAZIONE DI QUALIFICAZIONE ALLA ESECUZIONE DI LAVORI PUBBLICI
(ai sensi del D.P.R. 207/2010)**

Rilasciato alla impresa: GI.SO - SOCIETA' A RESPONSIBILE LIMITATA (ANCHE BREVEMENTE "GI.SO. S.R.L.")

C. F.:	04222411003	P. IVA:	04222411003
con sede in:	ROMA	CAP:	00135 Provincia: RM
Indirizzo:	VIA SAINT VINCENT 6		
Iscritta alla CCIAA di:	RM	al n.:	04222411003

Rappresentanti legali		Direttori tecnici	
Nome e Cognome	Codice fiscale	Nome e Cognome	Codice fiscale
MASSIMO GIZZI	GZZMSM61L18H501D	Arch. KATARINA GRONDZAKOVA	GRNKRN83R52Z155K
		Ing. MASSIMO GIZZI	GZZMSM61L18H501D
		Ing. CARLO GIZZI	GZZCRL92M28H501K

Categorie e classifiche di qualificazione:

Categoria	Classifica	C.F. direttore tecnico cui è connessa la qualificazione
OG 1	V	
OG 2	III-BIS	
OG 3	I	
OG 6	II	
OG 11	IV	

L'impresa possiede la certificazione (art. 3 comma 1, lettera mm) del D.P.R. 207/2010 valida fino al 09/06/2025 rilasciata da CENTRO CERTIFICAZIONE QUALITÀ S.R.L..

Attestazione n.: 9585/63/01	(N.ro prog./ codice SOA)	Sostituisce l'attestazione n.: 9337/63/01	(N.ro prog./ codice SOA)
Data rilascio attestazione originaria 08/03/2022	Data scadenza validità triennale 07/03/2025	Data scadenza intermedia (cons. stab.)	
Data rilascio attestazione in corso 10/06/2022	Data effettuazione verifica triennale	Data scadenza validità quinquennale	07/03/2027

Firmatari

Rappresentante Legale	FERRILLO FABIOVALERIO	Direttore Tecnico	CAPUTO LAURA
-----------------------	-----------------------	-------------------	--------------



