



FRACASSA

COSTRUTTORI DI STORIA

DAL 1973

**Edilizia specializzata – Ristrutturazione e restauri
Scavi archeologici**

A red line-art illustration of a building under renovation. The building features a prominent conical roof with a finial. Scaffolding is visible around the structure, indicating ongoing work. The style is minimalist and graphic.

**“Da cinquant'anni al servizio dell'edilizia,
del recupero e del restauro”**

L'Azienda

Rinaldo Fracassa

in giovanissima età intraprende il mestiere nel campo edile, ma avendo una spiccata propensione all'imprenditorialità, dopo aver appreso tutta la maestria occorrente nel settore, decide di fare il grande balzo e, da lavoratore dipendente, passa a condurre in proprio una piccola impresa.

Dopo duri anni di lavoro, superando le notevoli difficoltà incontrate lungo il cammino, oggi è titolare di un'azienda ben avviata con esperienza quarantennale specializzata nel settore dei restauri, manutenzione e consolidamento di complessi monumentali di natura storico, alla gestione della quale collaborano anche i figli con la stessa passione e dedizione.

L'impresa edile Fracassa Rinaldo S.r.l. costituita nel 2005 a seguito di conferimento dell'impresa individuale Fracassa Rinaldo, inizia la propria attività nel 1973. A tutt'oggi è in possesso di attestazione di qualificazione per l'esecuzione di lavori pubblici per il restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi della legge 01 giugno 1936 n. 1089 ed adotta il Sistema di Gestione per la Qualità UNI EN ISO 9001:2015, il Sistema di Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001:2015 ed il Sistema di Gestione per la Salute e la Sicurezza sul Lavoro UNI ISO 45001:2018.

Vanta una collaborazione quarantennale con la Soprintendenza per i B.A.P. dell'Abruzzo in L'Aquila nel settore dei restauri, manutenzione e consolidamento di complessi monumentali di natura storica e una collaborazione con la Soprintendenza per i B.A.P. delle Marche in Ancona nel corso delle operazioni susseguenti al sisma del 1997 con acquisizione di notevole esperienza per quanto riguarda il cerchiaggio, il puntellamento e l'incatenamento degli edifici pericolanti fino al completo restauro.

Gli stessi vengono eseguiti a regola d'arte, ricevendone poi attestazioni di merito da parte degli Enti Committenti.

Sotto il profilo delle attrezzature, l'azienda è proprietaria di tutti i mezzi e le attrezzature necessari allo svolgimento dell'attività che vengono sottoposti a verifiche periodiche programmate o revisionati con gli ultimi ritrovati tecnologici al fine di poter garantire ai dipendenti la massima sicurezza sui luoghi di lavoro.

Sotto il profilo della maestranza, l'azienda ha il personale regolarmente assunto, formato ed informato, nonché opportunamente suddiviso nei vari settori di attinenza e specializzazione.

Consolidamento, restauro monumentale e architettonico

Committente: Soprintendenza per i Beni Ambientali Architettonici Artistici e Storici per l'Abruzzo

Lavori previsti ed eseguiti per il restauro della Chiesa di San Francesco:

- Demolizioni e rimozioni;
- Montaggio e smontaggio ponteggi;
- Realizzazione di copertura provvisoria in tubi e giunti;
- Rimozione totale della copertura;
- Ripristino delle opere murarie con perforazioni ed iniezioni;
- Realizzazione della nuova copertura;
- Ricostruzione totale di volte;
- Ripristino delle cornici decorative degli affreschi;
- Tinteggiatura;
- Restauro del coro, confessionale e portone d'ingresso;



Chiesa di San Francesco prima del restauro



Chiesa di San Francesco dopo il restauro



Copertura provvisoria in tubi e giunti



Particolari delle travi in CLS della copertura



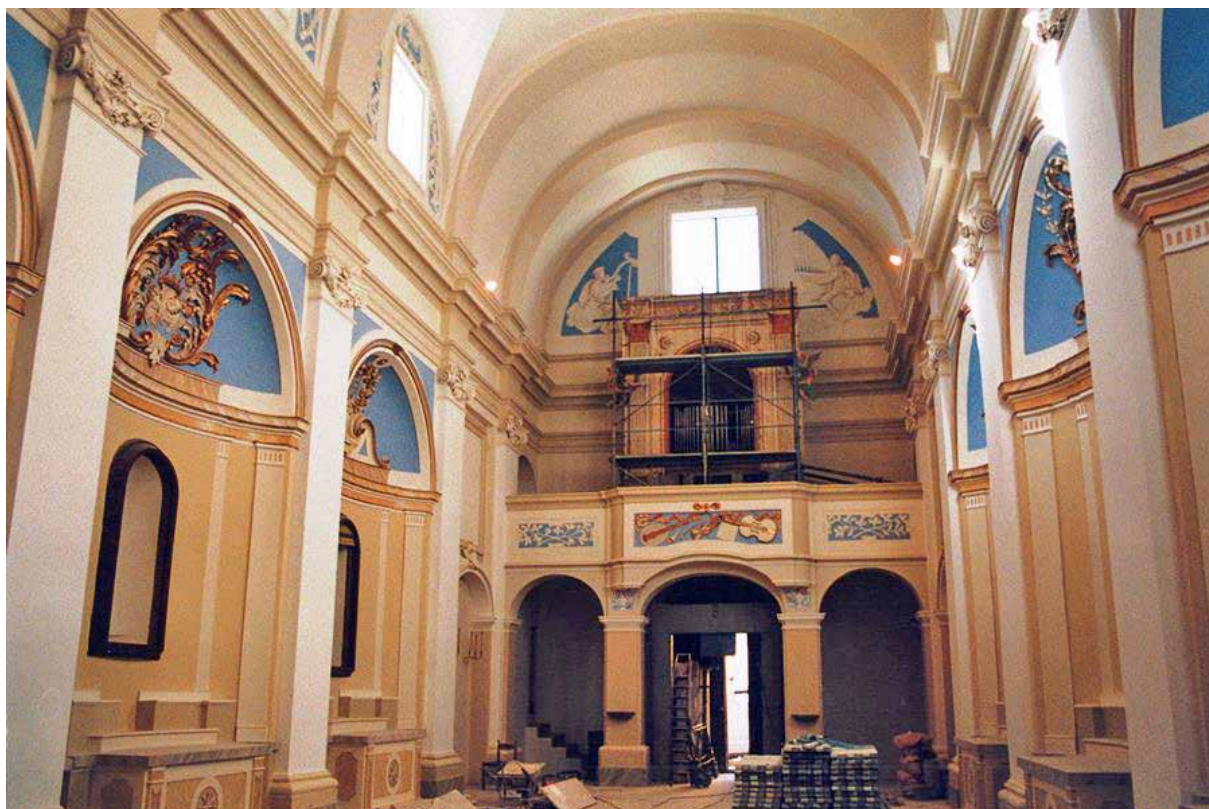
Particolare delle travi in CLS della copertura



Copertura ultimata



Particolare del Consolidamento delle volte



Interno della Chiesa dopo i lavori di restauro

Committente: Comune di Martinsicuro (TE)

Le lavorazioni previste ed eseguite per il consolidamento della torre di Carlo V:

- Montaggio e smontaggio di ponteggio a tubi e giunti;
- Opere di consolidamento murario tramite i cucì-scucì;
- Ripristino di tutti gli architravi di porte e finestre;
- Ripristino e consolidamento delle volte in muratura;
- Rinforzo murario tramite i perfori e inserimento di barre in acciaio con malta cementizia;
- Sbarramento orizzontale contro l'umidità con la sostituzione e l'integrazione del paramento murario esterno a faccia vista con la stilatura finale dei giunti;
- Smontaggio completo di tetto con la sostituzione dell'orditura primaria e secondaria, compreso l'impemeabilizzazione e dei coppi di copertura;



Torre Carlo V prima del restauro



Particolari della torre prima del restauro



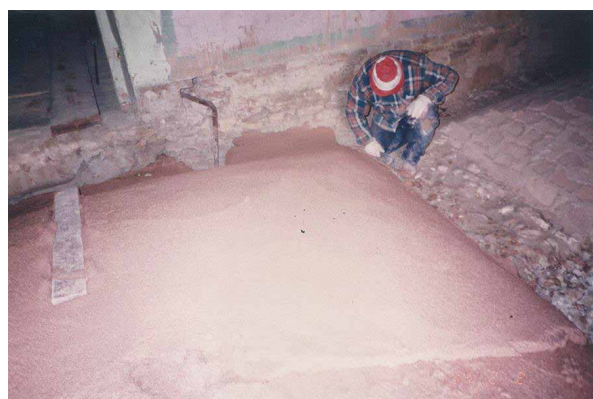
A sx Torre deteriorata prima del restauro - A dx particolare del degrado della facciata



A sx particolare di ricostruzione della volta - A dx particolare della volta ricostruita



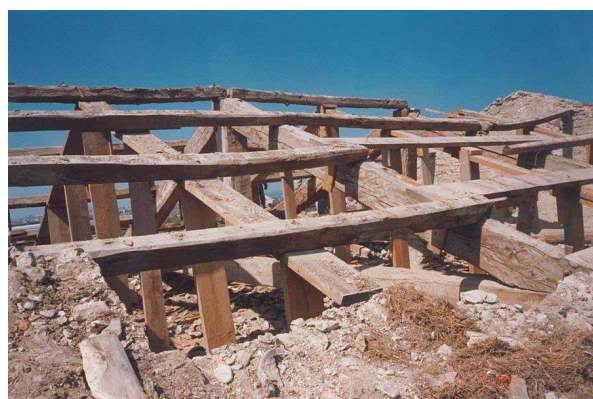
Particolare del consolidamento delle volte portanti con rinforzo con rete elettrosaldata



Particolari del consolidamento delle volte portanti



Particolare del consolidamento delle volte del sottotetto



Smontaggio totale della copertura



L'intradosso della copertura ultimata



Ritrovamento di reperti archeologici

Committente: Soprintendenza per i Beni Ambientali Architettonici Artistici e Storici per l'Abruzzo

Lavori previsti ed eseguiti per il restauro dell'ex convento di Sant'Antonio di Teramo da adibire ad Archivio di Stato:

- Consolidamento murario con l'esecuzione di perfori ed iniezioni;
- Consolidamento tramite il scuci-cuci del paramento murario;
- Consolidamento della copertura in legno;
- Esecuzione di barriera chimica per la risalita capillare dell'umidità;
- Consolidamento delle volte con lo svuotamento e successivo rinforzo con rete elettrosaldata;
- Sabbiatura dell'intradosso delle volte con la stilatura finale dei giunti;
- Esecuzione di drenaggio;
- Esecuzione di intonaco deumidificante alle pareti interne;
- Sostituzione di tutti gli infissi;
- Realizzazione di pavimento;
- Realizzazione degli impianti elettrici, idro-termo sanitari e di riscaldamento;
- Tinteggiatura finale e opere di finitura:



Archivio di Stato di Teramo dopo il restauro



A sx locali prima del restauro - A dx rimozione di pannelli di lana di roccia



A sx demolizione del pavimento per eseguire il drenaggio - A dx posa di telo di nylon e tavelloni per il drenaggio



A sx posa del ferro per il getto in CLS - A dx verifica con strumento della percentuale di umidità nei locali



A sx esecuzione dello sbarramento chimico contro la risalita capillare dell'umidità
A dx riempimento dei fori con malta speciale deumidificante



Volte deteriorate prima del restauro



Volte dopo il restauro



Particolare del locale a lavori ultimati



Particolare del locale a lavori ultimati

Committente: Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio delle Marche

La Storia del Santuario inizia il 10 dicembre 1294, con l'arrivo della Casa abitata dalla famiglia della Vergine Maria a Nazaret e dove la Madonna avrebbe ricevuto l'annuncio della nascita miracolosa di Gesù. In un primo momento la preziosa reliquia venne sopraelevata e coperta da una volta e poco dopo circondata da portici, quindi da una chiesetta e infine dall'attuale Basilica.

Nel 1468, per volontà del vescovo di Recanati Nicolò de Astis, cominciarono i lavori per la costruzione del grande Tempio, sia a protezione della Santa Casa, che per accogliere la gran folla di pellegrini sempre crescente che vi si recava in visita. Morto il vescovo già l'anno seguente, nel 1469, fu Papa Paolo II a proseguirne i lavori. Sembrerebbe che nel 1464, quando era ancora cardinale, venne in visita a Loreto e fu miracolosamente guarito dalla Madonna. Nel 1587, con l'aggiunta della facciata, l'edificio poté ritenersi finalmente concluso.

La Basilica di Loreto rappresenta uno dei più importanti monumenti gotico-rinascimentali d'Italia, dove vi lavorarono i più grandi architetti dell'epoca: Marino di Marco Cedrino, Baccio Pontelli, Giuliano da Sangallo, Giuliano da Maiano, Francesco di Giorgio Martini, Bramante, Andrea Sansovino e Antonio da Sangallo il Giovane.



La Basilica di Loreto



Basilica di Loreto durante le fasi lavorative



Basilica di Loreto durante le fasi lavorative

Committente: Comune di Saltara (PU)

La Villa del Balì si trova in località S.Martino, in posizione dominante rispetto a Saltara ed ai paesi limitrofi. La villa ristrutturata nel 1564 da Vincenzo Negusanti, vescovo di Dalmazia e decano del Concilio di Trento, come luogo di studi, riposo e meditazione, ha assunto l'aspetto esterno attuale nel XVIII sec. dopo molte ristrutturazioni e rimaneggiamenti. Inizialmente dotata di quattro torri angolari che servivano da osservatorio astronomico, oggi ha una facciata lineare scandita da finestre profilate in pietra ed una scalinata d'accesso al piano nobile a doppia rampa. Fu ceduta nel 1667 al Conte Antonio Marcolini, Balì dell'ordine dei cavalieri di S. Stefano Papa e Martire, e rimase di proprietà della famiglia Marcolini fino al 1852, per divenire proprietà della Compagnia di Gesù e poi del Comune di Fano.



Villa del Balì prima del restauro



Villa del Balì dopo il restauro



Restauro volte - 1° fase lavorativa: svuotamento dell'estradosso della volta



Restauro volte - 2° fase lavorativa: ripristino con l'integrazione dei mattoni mancanti e pulizia finale



Restauro volte - 3° fase lavorativa: rinforzo delle volte con rete in fibre di vetro



Volte dopo il consolidamento

Committente: Comune di Tivoli (RM)

L'edificio oggetto dell'intervento è costituito dal complesso monumentale denominato "ex collegio della Missione", compreso tra il confine di Villa D'Este, Piazza Campitelli, Via Mauro Macera e la ex Chiesa dell'Annunziata a cui era annesso.

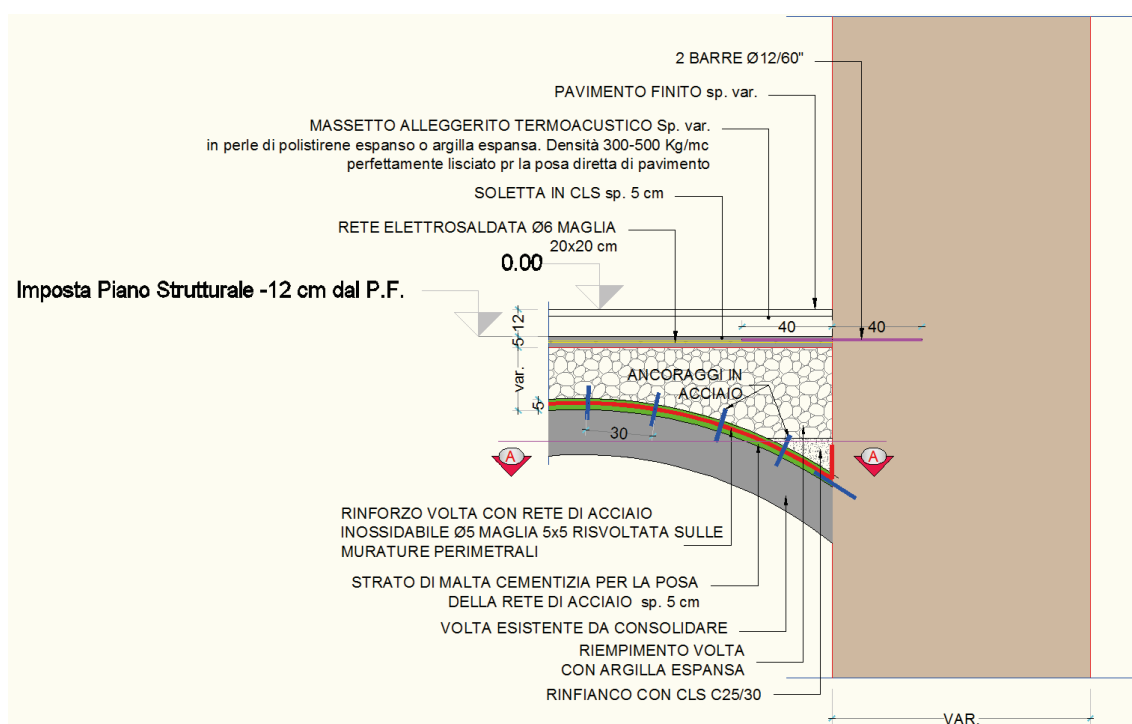
L'immobile, è composto da piano terreno, quattro piani, loggia belvedere in copertura ed interrato nella porzione di fabbricato verso Piazza Campitelli.

La tessitura muraria è impostata secondo uno schema architettonico semplice e lineare, e si presenta con una pianta regolare, corridoio centrale e stanze per l'accoglienza laterali; sul lato con affaccio su Via della Missione nei piani primo e secondo sono situate le stanze di rappresentanza.

La successiva utilizzazione come Riformatorio Giudiziario, ha portato alla realizzazione, rispetto alla morfologia originale dell'edificio, di opere murarie posticce e tompagnature di vani necessarie per la compartimentazione e riduzione degli ambienti ad uso detentivo, nonché alla delimitazione esterna dell'edificio con un cinta muraria di protezione.

Recentemente, nell'ottica di recupero di tutto il complesso monumentale, lo stesso è stato oggetto di un serie di interventi riassunti in calce:

- restauro del Ministero dei beni culturali ed ambientali della Chiesa dell'Annunziata;
- ricostruzione della copertura dell'edificio principale con consolidamento della relativa struttura portante mediante capriate in ferro e solai in latero-cemento;
- eliminazione del muro di cinta del cortile con recupero dello spazio urbano di collegamento tra l'uscita secondaria della Villa d'Este, Piazza dell'Annunziata e Piazza Campitelli ricostruita nella sua forma originaria;
- rifacimento di intonaci e pitture delle facciate.



Particolare costruttivo

Per il completamento del piano di recupero, L'Amministrazione Comunale di Tivoli, ha previsto l'utilizzazione dell'immobile destinandolo ad attività museali e, stante l'elevato stato di degrado della parte dell'edificio non contemplata dai precedenti interventi (interno di tutto l'edificio e parte della copertura del corpo annesso all'edificio principale), il recupero avverrà mediante un progetto realizzabile per stralci successivi finalizzati alla utilizzazione progressiva dell'intero immobile.

Il progetto di recupero è stato limitato ad interventi conservativi che non alterano lo stato originario dell'edificio, bensì ne restituiranno l'originaria conformazione con l'eliminazione delle citate divisioni posticce.



Interventi strutturali di miglioramento e adeguamento sismico

Committente: Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici delle Marche

"La cattedrale riapre dopo i lavori di consolidamento e miglioramento sismico effettuati dopo il terremoto del 1997.

Con il terremoto del settembre 1997 la cattedrale ha subito danni ingentissimi, per fortuna senza crolli, che hanno reso precaria l'intera struttura, specialmente nella zona della facciata e del presbitero il quale talora è rimasto interdetto per diverso tempo.

I lavori che si sono eseguiti sotto la Direzione della Soprintendenza ai beni Monumentali delle Marche ed in particolar modo dall'architetto Biagio De Martinis che ha seguito il progetto complessivo e la direzione dei lavori avvalendosi di qualificate collaborazioni per i rilievi iniziali e le verifiche statiche (dott. arch. Tonino Sartini per i rilievi iniziali - dott. ing. Giorgio Giorgi per le verifiche e la progettazione statica del miglioramento sismico in collaborazione con il dott. ing. Piergiorgio Paolinelli).

Il complesso lavoro di studio ed individuazione storico-materico, lo studio approfondito del degrado e del comportamento sismico hanno richiesto tempi abbastanza lunghi che non vogliono dire trascuratezza ma consapevolezza del problema nella sua complessità. La cattedrale è una costruzione complessa, affascinante e nell'occasione è stata studiata dal punto di vista costruttivo e comportamentale. La documentazione prodotta è talmente vasta ed importante che chiunque dovrà intervenire avrà una base solida di conoscenza per futuri studi ed interventi.

La parte realizzativa vera e propria è stata eseguita dall'impresa Fracassa Rinaldo di Teramo che ha dimostrato grande competenza e professionalità.

Il costante interessamento del nostro Vescovo Orlandoni e di don Pierdomenico Pasquini hanno fatto sì che si riuscisse a superare tutte le difficoltà e la stretta collaborazione tra professionisti privati, Soprintendenza e Diocesi ha fatto sì che fosse possibile riaprire la cattedrale.

Tra i lavori più significativi che si sono eseguiti, di cui sarà possibile in occasione dell'apertura vedere alcuni particolari, va menzionato il consolidamento della copertura mediante la creazione di un cordolo in metallo con la revisione del manto di copertura e di tutte le capriate e orditure lignee, il consolidamento delle mura, il grande lavoro di ancoraggio, consolidamento e miglioramento sismico della facciata il movimento di ribaltamento ha creato preoccupazione e problemi. Essa è stata assicurata all'edificio mediante perforazioni e tiranti in acciaio che dovranno per il futuro assicurare consistenza e sicurezza. A molti forse colpirà solo la ritinteggiatura della facciata e dell'interno, è vero che l'interno con la nuova illuminazione e la ritinteggiatura ha riacquisito un'atmosfera bellissima, ma la professionalità dei restauratori sia essi tecnici che esecutori sta nel non far risaltare i grandi lavori eseguiti, ma di renderli riconoscibili nel tempo senza alterare la fabbrica originaria ed in questo intento ci si è riusciti in maniera eccezionale".

"Articolo tratto dalla Curia di Senigallia"



Torre Cattedrale



Cattedrale di San Pietro durante i lavori di restauro



Restauro degli affreschi interni

Committente: Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici delle Marche

Nella chiesa di Santa Lucia le Marche intere posseggono uno dei più perfetti e ben conservati interni tra barocco e rococò, un'eleganza e compiutezza d'assieme, un caso assoluto che può essere apprezzato dal visitatore quando lo stesso avrà superato la memoria di una visione urbana severa, d'impronta medioevale ed avrà preso coscienza di una diversa cultura e civiltà, quella delle meraviglie, delle eleganze e delle sontuosità scenografiche che caratterizzano il periodo barocco tra il Seicento e il Settecento.

La chiesa è ben antica; essa è stata in quel periodo interamente rifatta all'interno: di qui la sorpresa, che poco a poco diventa interesse e ammirazione profonda per un ambiente rimasto intatto e che rivela con incredibile suggestione quali fossero gli ideali figurativi - architettura, decorazioni, pittura - nel corso di un periodo così contrastato eppure vitalissimo della nostra storia. La chiesa, già dei Silvestrini, nasconde tante vicende religiose e culturali di Serra San Quirico.

L'interno è davvero uno scrigno prezioso: stucchi, decorazioni, altari lignei, l'organo appoggiato alla controfacciata, autentico capolavoro d'intaglio dorato, con la cantoria e la cimasa che si completano, un insieme di estrema raffinatezza, un vero capolavoro, esempio rarissimo, intatto del gusto decorativo dell'arte barocca.



Torre della Chiesa di Santa Lucia prima del restauro



Torre della Chiesa di Santa Lucia durante i lavori

Committente: Curia Arcivescovile di Camerino (MC)

Lavori previsti ed eseguiti per il restauro, il ripristino strutturale e adeguamento antisismico della Cattedrale di Camerino:

- Consolidamento murario con l'esecuzione di perfori ed iniezioni;
- Consolidamento tramite il scuci-cuci del paramento murario
- Consolidamento della copertura in legno;
- Consolidamento delle volte con lo svuotamento e successivo rinforzo con rete elettrosaldata;
- Sabbatura dell'intradosso delle volte con la stilatura finale dei giunti;
- Tinteggiatura finale e opere di finitura:



Cattedrale di Camerino prima del restauro -Allestimento cantiere



Cattedrale dopo il restauro



Cattedrale dopo il restauro

Commitente: Comune di Sant'Elpidio a Mare (FM)

Nel 1998, con la volontà di valorizzare il ricco patrimonio produttivo del luogo e di testimoniare i cambiamenti dell'accessorio calzatura dettati da mode e costumi, viene fondato il Museo della Calzatura "Cav. Vincenzo An-dolfi", originariamente ospitato presso le strutture espositive di Palazzo Montalto Nannerini ed oggi presso al secondo piano dell'ex convento dei Filippini.

Il museo conserva ed espone una ricca collezione di scarpe, donate da privati e dalle aziende del settore, insieme a macchinari, forme e strumenti per la lavorazione della calzatura, offrendo al visitatore un quadro sulla storia produttiva della città di Sant'Elpidio a Mare nel contesto territoriale (caratterizzato da una vera e propria vocazione per la manifattura della "scarpa") e sulla storia del costume. Le fasi più significative di ripristino strutturale sono quelle del rinforzo delle strutture portanti sia verticali che orizzontali. È stato eseguito lo svuotamento delle volte con il relativo rinforzo con rete biorientata in polipropilene e gli interventi di cuci-scusi con la stilatura finale dei mattoni a faccia vista.



Vista dell'immobile ex Museo della Calzatura



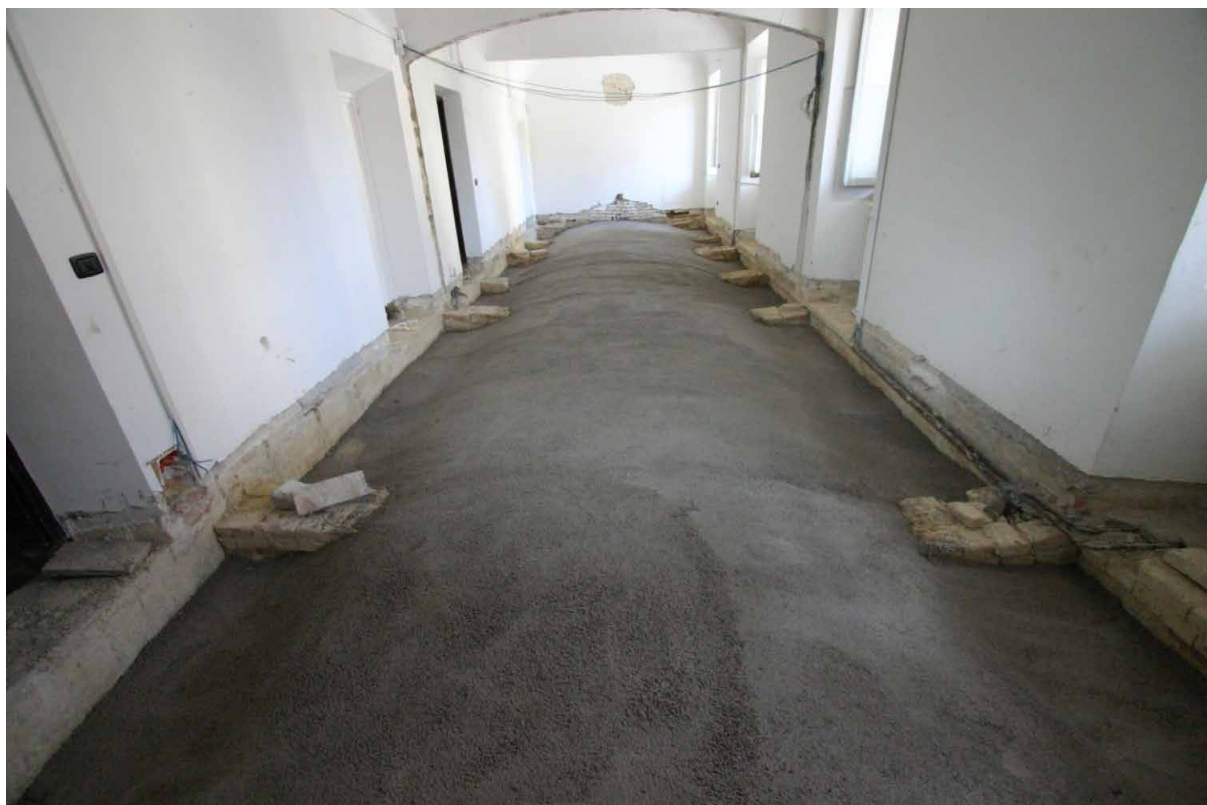
Consolidamento della volta - 1° fase lavorativa: svuotamento con accurata pulizia dell'estradosso della volta



Consolidamento della volta - 2° fase lavorativa: posa di uno strato di aggrappante per assicurare la perfetta adesione



Consolidamento della volta - 3° fase lavorativa: posa di rete biorientata in polipropilene



Consolidamento della volta - 4° fase lavorativa: calotta in calce

Committente: Comune di San Ginesio (MC)

Per la realizzazione del progetto di recupero e adeguamento funzionale con miglioramento sismico dell'Istituto Alberico Gentili il Comune di San Ginesio, sulla base di un progetto preliminare interessante l'intero complesso ha utilizzato i due diversi e distinti canali finanziari resi disponibili rispettivamente: dalla Legge 289/2002, art. 80, comma 21, e dalla Legge 61/1998, art. 4.

Il progetto definitivo delle opere e degli interventi finanziati con la L. 289 è stato approvato in via definitiva ed è stata sottoscritta dal Comune, dalla Regione Marche e dal Dipartimento della Protezione Civile la relativa con-venzione, depositata nella sede comunale in data 5 ottobre 2006.

Le analisi dell'edificio, del suo stato e delle esigenze d'uso hanno riguardato tutti gli aspetti strutturali e funzionali; le soluzioni progettuali sono state inserite nei due distinti elaborati, riferiti alla legge 289/02 ed alla legge 61/98, in relazione alle possibilità da queste offerte oltre che ai tempi di applicazione previsti.

Gli approfondimenti, i saggi e le analisi condotte dal gruppo di progettazione successivamente alla consegna del primo progetto preliminare hanno confermato, nella sostanza, le conclusioni alle quali si era giunti in quella fase, seppure con alcune specificazioni ed integrazioni, così da consentire di confermare gli obiettivi a suo tempo indicati con una prospettazione di successive fasi di intervento.

Nel loro insieme gli interventi di progetto intendono realizzare:

- il miglioramento della capacità di reazione delle strutture alle sollecitazioni sismiche, così da garantire la possibilità di continuare a svolgere delle attività didattiche nell'edificio;
- adeguare allo svolgimento di dette attività le principali caratteristiche funzionali ed i servizi indispensabili;
- provvedere alla realizzazione delle opere connesse con gli interventi sopra detti;
- completare le finiture minime indispensabili per la funzionalità della scuola.

Per la realizzazione dei suddetti interventi sono state utilizzate le provvidenze messe in essere dall'art. 80, comma 21, della Legge 289/2002 e dall'art. 4 della legge 61/1998 in relazione alle loro specifiche finalità, alle disponibilità finanziarie che offrivano ed ai tempi di utilizzazione prevedibili.



L'Istituto Magistrale "Alberico Gentili" prima del restauro - Installazione cantiere

Data la disponibilità praticamente immediata delle risorse della Legge 289/02 e la loro specifica prevalente possibilità di utilizzo per il consolidamento delle strutture degli edifici scolastici si è ritenuto opportuno impiegare le stesse per mettere in sicurezza e garantire l'abitabilità della parte del complesso utilizzata per le attività didattiche a carattere continuativo, corrispondente grosso modo all'originario convento agostiniano, pur nella consapevolezza che l'impossibilità di realizzare tutte le opere connesse al consolidamento avrebbero potuto pregiudicare la funzionalità di almeno una parte del plesso.

Questa è assicurata dal progetto, redatto ai sensi della legge 61/99, che prevede il consolidamento dell'altra parte del complesso, originariamente destinata alla chiesa ed oggi utilizzata come aula magna dell'Istituto Gentili oltre al completamento delle opere connesse alla prima parte del progetto non realizzate per mancanza di fondi e dei servizi accessori.





A sx veduta dall'alto dell'Istituto - A dx scomposizione del manto di copertura



Particolare sostituzione dell'orditura principale della copertura



A sx particolare dell'estradosso da consolidare - A dx particolare dell'estradosso con la rete metallica come rinforzo



A sx particolare di posa di aggrappante per migliorare l'adesione della malta
A dx particolare dell'estradosso ultimato dal consolidamento

Committente: Complesso “Borgo Degli Elfi” - L’Aquila

Il complesso “Borgo degli Elfi” in L’Aquila ha subito danni dal sisma del 06 aprile 2009 che hanno interessato notevolmente sia la struttura portante in cemento armato che le finiture in genere. In particolare si è intervenuto su un complesso di quattro villini a schiera collegati tra loro con strutture in c.a. autonome due a due.

Tra tutti gli interventi resi necessari al ripristino dello stato di fatto pre-sisma si possono sicuramente citare:

- il risanamento di travi e pilastri con intervento di cerchiatura dei nodi con nastri di fibre in carbonio (tessuti unidirezionali e quadri direzionali) e resine epossidiche ai vari livelli ed applicazione di lamine in fibra di carbonio su travi particolarmente lesionate;
- esecuzione di controventatura in travi di acciaio HEB 180, opportunamente bullonate tra loro, da porsi su due livelli alle testate degli edifici e resa necessaria per fornire una maggiore rigidità alla struttura.

- risanamento delle lesioni tra cemento armato e tramezzature interne previa apposizione di rete in fibra di vetro su strato di malta bicomponente ad elevata duttilità data in più riprese.
rinforzo delle pareti di tamponamento del tipo con intercapedine, con paramento esterno in cortina a faccia vista e parete interna in laterizio intonacato, mediante intervento di irrigidimento del paramento esterno da realizzarsi con le seguenti modalità : esecuzione dall'esterno di fori Ø12 mm muratura in C.A. (in corrispondenza di giunto di malta) per una profondità indicativa circa 20 cm; pulizia del foro con aria compressa; inserimento di fiocchi in fibre aramidiche per l'intera lunghezza del foro; riempimento del foro con ancorante chimico, iniziando dal fondo foro e fino a riflusso all'esterno; inserimento di lamina da 50 mm di fibra in carbonio per l'intera lunghezza del prospetto; successiva listatura del materiale in eccesso.



Vista esterna del “Borgo Degli Elfi”



Rinforzo strutturale con fibra di vetro



Rinforzo strutturale con fibra in carbonio



Controventatura in acciaio





Ripristino cortina esterna con fiocchi in fibre aramidiche e resine epossidiche con l'applicazione di lamine in carbonio

Committente: Presidenza del Consiglio dei Ministri - Commissario Delegato per la Ricostruzione
Ufficio del Vice-Commissario delegato per la tutela dei Beni Culturali - L'Aquila



Chiesa di San Gregorio Magro prima del puntellamento



Fase del puntellamento



Particolari della copertura e puntellamento in tubi e giunti e chiesa di San Gregorio dopo il puntellamento

Tecniche Innovative per il Rinforzo Antisismico del patrimonio edilizio storico e monumentale in Rete - TIRARE

Introduzione

Con il presente lavoro viene sviluppato un sistema di rinforzo innovativo di tipo GFRCM (matrici cementizie rinforzate con reti in fibra di vetro) con un sistema di monitoraggio in fibra ottica integrato. La necessità di eco-compatibilità del materiale legante con il supporto in muratura implica l'uso di malta di calce idraulica come matrice di incollaggio. D'altra parte, l'impiego di sensori ottici presenta un gran numero di vantaggi rispetto agli altri in termini di dimensioni, peso ridotto, alta risoluzione e durabilità. Un complesso modello non lineare ad elementi finiti è stato elaborato sia per valutare l'efficacia del sistema di rinforzo sia per definire la risposta, in particolare in termini di deformazioni, della struttura rinforzata. Infine, un test sperimentale è stato condotto per verificare il corretto funzionamento del sistema di retrofit e del sistema di monitoraggio.

Modello numerico e risultati

Il modello numerico realizzato ha lo scopo di simulare il comportamento non-lineare della struttura rinforzata. A tal scopo è stato impiegato il codice MIDAS FEA. Le Fig.1a, b mostrano la struttura della volta in muratura esaminata nelle condizioni pre e post intervento. Essa presenta una complessa forma a padiglione policentrica in entrambe le direzioni. Inoltre tale volta è collocata nell'aggregato "I due cortili". Il modello non lineare ad elementi finiti è caratterizzato da una meshatura regolare (Fig.1c) costituita da elementi shell a 4 nodi (formulati secondo Mindlin-Reissner) per la muratura, da elementi di interfaccia ad 8 nodi e da elementi membrana anch'essi a 4 nodi. Per la muratura è stato adottato un modello non lineare di tipo TSC (Fig.2a); per l'interfaccia, invece, un modello non lineare attritivo alla Coulomb (Fig.2c) mentre il rinforzo è stato assunto con comportamento lineare (Fig.2b).

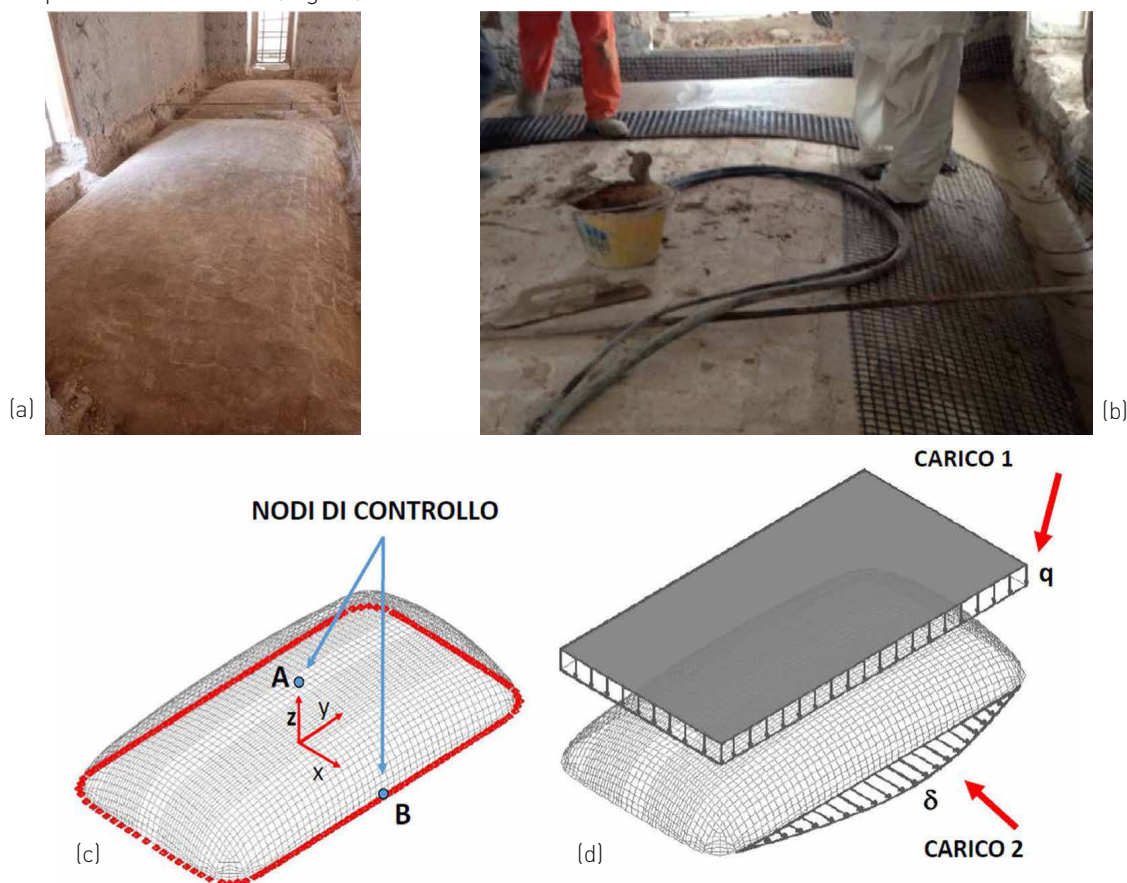


Figure 1: (a) Volta in muratura; (b) Rinforzo; (c)(d) Nodi di controllo modello FEM e carichi

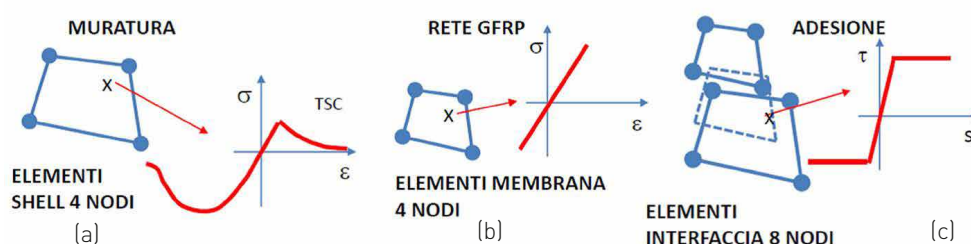


Figure 2: (a) Modello non-lineare TSC; (b) Modello del Rinforzo; (c) Modello di Interfaccia alla Coulomb

Con le simulazioni numeriche si è valutata la risposta strutturale della volta per i due casi di carico di Fig.1d. Per entrambi i casi di carico considerati, il comportamento della volta rinforzata risulta grandemente migliorato. In particolare, relativamente al caso di carico verticale, la risposta della struttura si modifica da fragile ad elastoplastica con un ramo duttile piuttosto pronunciato (Fig.3a); la resistenza è incrementata di circa 5 volte. Relativamente al caso di carico orizzontale, si evince che la risposta è governata dal rinforzo elastico lineare; la resistenza è incrementata di un valore tra 5 e 7 volte più grande (Fig.3b).

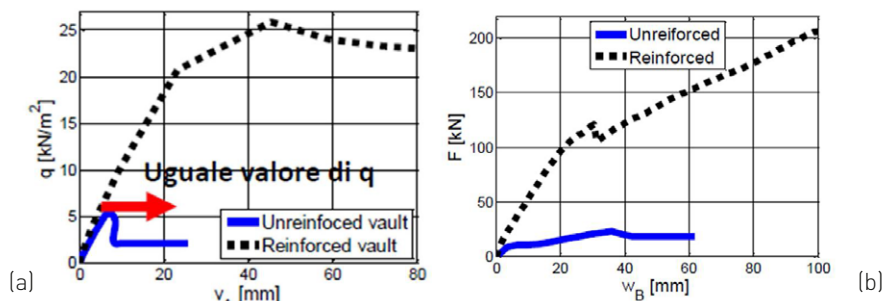


Figure 3: (a) Curve di risposta per carico verticale; (b) Curva di risposta per spostamento orizzontale

Installazione sensori FBG

L'installazione del Sistema di monitoraggio si esplica attraverso 4 fasi principali: 1-posizionamento cavidotti e cavi ottici (Fig. 4a), 2-preparazione substrato ed incollaggio sensori (Fig. 4b), 3-protezione fibre ottiche (Fig. 4c), 4- chiusura scatole di misura.

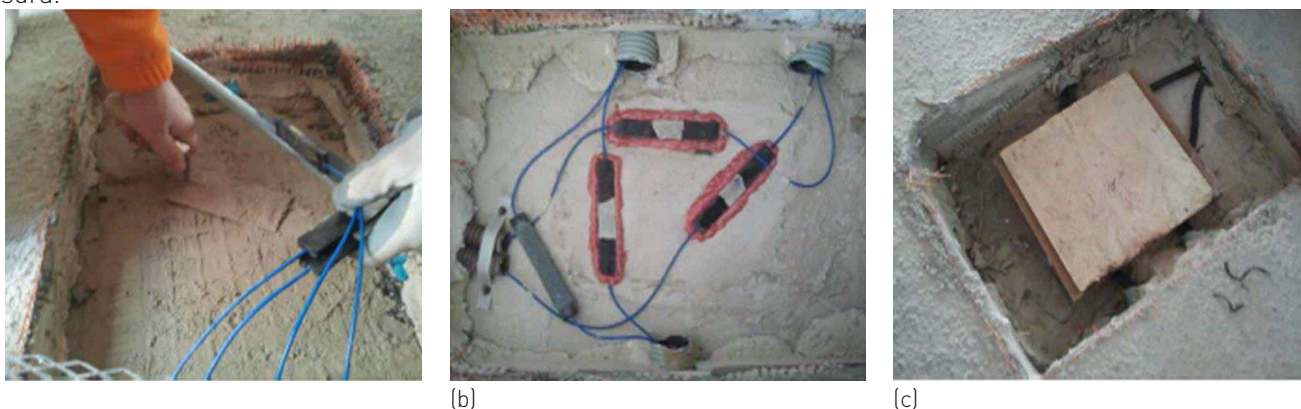


Figure 4: (a) Posizionamento cavidotti e cavi ottici; (b) Preparazione substrato e incollaggio sensori; (c) Protezione fibre e chiusura scatole di misura.

Al fine di verificare la bontà delle simulazioni numeriche ed il buon funzionamento del sistema di monitoraggio è stato effettuato un test con due cicli di carico. Nel 1° ciclo, il carico applicato su un'area di 0,5x0,5 m² va da 0 a 2.5 kN. Si effettua uno scarico, e si riprende il 2° ciclo fino a 4 kN. Si effettuano sia misure di spostamento verticale in chiave sia misure di deformazione alle scatole di misura sulla volta.

Le Fig. 5a, b evidenziano una buona approssimazione tra i valori simulati e quelli sperimentali sia per lo spost. verticale che per le deformazioni.

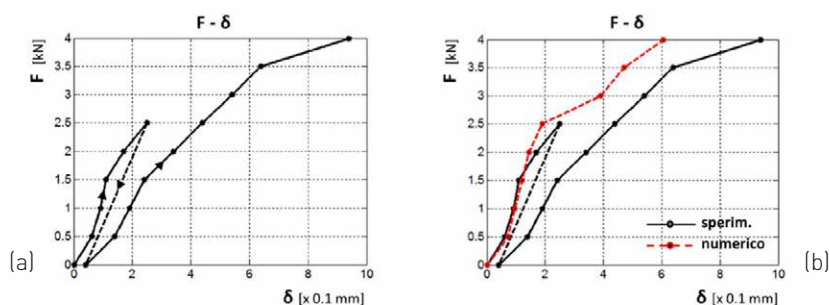


Figure 5: (a) Curva Carico-spostamento verticale; (b) Confronto deformazioni numeriche-sperimentali

Conclusioni

Il sistema di rinforzo innovativo a base di calce idraulica fornisce un incremento sostanziale alla risposta della struttura voltata esaminata. La metodologia di integrazione dei sensori in fibra ottica non presenta particolari problematiche di applicazione. Buon accordo tra valori delle deformazioni simulate e misurate è stato ottenuto.

Certificazioni



Codice Identificativo : 06089021007 (Autorizzazione n.11 del 09/11/2000)

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

Rilasciato alla Impresa: FRACASSA RINALDO S.R.L.

C. F.:	01572870671	P. IVA:	01572870671
con sede in:	TERAMO	CAP:	64100
Indirizzo:	PIAZZA GARIBALDI 25	Provincia:	TE
Iscritta alla CCIAA di:	TE	al n.:	01572870671

Rappresentanti legali		Direttori tecnici	
Nome e Cognome	Codice fiscale	Nome e Cognome	Codice fiscale
RINALDO FRACASSA	FRCLRD45S05L597S	Sig. ANDREA FRACASSA Rest. FRANCO MAJOLI Arch. ELDA FORCELLA	FRCLNDR77D03L103Y MJLFNC46S10H501D FRCLDE68L67L103V

Categorie e classifiche di qualificazione:

Categoria	Classifica	C.F. direttore tecnico cui è connessa la qualificazione
OG 1	VII	
OG 2	VIII	
OG 11	II	
OS 21	III-BIS	
OS 2-A	II	

L'impresa possiede la certificazione (art. 3 comma 1, lettera mm) del D.P.R. 207/2010 valida fino al 17/12/2022 rilasciata da OBIETTIVO QUALITA' S. r.l..

L'impresa partecipa al consorzio stabile CONSORZIO STABILE RENNOVA, con codice fiscale 01781710668.

Attestazione n.: 23990/11/00		(N.ro prog./ codice SOA)	Sostituisce l'attestazione n.: 22395/11/00		(N.ro prog./ codice SOA)
Data rilascio attestazione originaria	21/04/2020	Data scadenza validità triennale	20/04/2023	Data scadenza intermedia (cons. stab.)	
Data rilascio attestazione in corso	11/12/2020	Data effettuazione verifica triennale		Data scadenza validità quinquennale	20/04/2025

Firmatari

Rappresentante Legale	CAMERA GUIDO	Direttore Tecnico	CIOTTI ALESSANDRO
-----------------------	--------------	-------------------	-------------------



SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ' Certificato N°068/03

Si certifica che il Sistema di Gestione per la Qualità di

Fracassa Rinaldo S.r.l.

Piazza Garibaldi, 25 - 64100 Teramo (TE)

valutato secondo le prescrizioni del Regolamento Tecnico ACCREDIA RT-05

è conforme alla norma

UNI EN ISO 9001:2015

Questa certificazione è valida nell'unità operativa di

Piazza Garibaldi, 25 - 64100 Teramo (TE)

nel seguente campo di applicazione

**Manutenzione straordinaria di edifici.
Restauro di beni immobili sottoposti a tutela**

Sett. IAF 28

Data di rilascio 30/12/2010

Data di emissione corrente 16/12/2019

Data di scadenza 17/12/2022

**Obiettivo Qualità S.r.l.
Giuliana Zaccagnini**

Il presente certificato è soggetto al rispetto del Regolamento di Certificazione di Obiettivo Qualità S.r.l.

La sua validità è subordinata a sorveglianza periodica annuale e al riesame completo del sistema di gestione con periodicità triennale.

La presente certificazione si intende riferita agli aspetti gestionali dell'impresa nel suo complesso ed è utilizzabile ai fini della qualificazione delle imprese di costruzione ai sensi dell'articolo 84 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e Linee Guida ANAC applicabili.

Per informazioni puntuali e aggiornate circa eventuali variazioni intervenute nello stato della certificazione di cui al presente certificato, si prega di contattare l'indirizzo e-mail info@obiettivog.it.

Obiettivo Qualità Srl
Via D. Zeppilli, 62
63900 Fermo (FM)
Sito web www.obiettivog.it
e-mail: info@obiettivog.it



SGQ N. 121A
SGA N. 060D
SCR N. 036F
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements



SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTE Certificato N°313/01

Si certifica che il Sistema di Gestione per l'Ambiente di

Fracassa Rinaldo S.r.l.

Piazza Garibaldi, 25 - 64100 Teramo (TE)

valutato secondo le prescrizioni del Regolamento Tecnico ACCREDIA RT-09

è conforme alla norma

UNI EN ISO 14001:2015

Questa certificazione è valida nelle unità operative di

Piazza Garibaldi, 25 - 64100 Teramo (TE)

Via Domenico Referza - 64100 Teramo (TE)

nel seguente campo di applicazione

***Manutenzione straordinaria di edifici civili.
Restauro di beni immobili sottoposti a tutela.***

Sett. IAF 28

Data di rilascio 04/10/2019

Data di emissione corrente 04/10/2019

Data di scadenza 03/10/2022

Obiettivo Qualità Srl

Giuliana Zaccagnini

*Il presente certificato è soggetto al rispetto del Regolamento di Certificazione di Obiettivo Qualità Srl.
La sua validità è subordinata a sorveglianza periodica annuale e al riesame completo del sistema di gestione con periodicità triennale.
Per informazioni puntuali e aggiornate circa eventuali variazioni intervenute nello stato della certificazione di cui al presente certificato, si
prega di contattare l'indirizzo e-mail info@obiettivog.it*

Obiettivo Qualità Srl
Via D. Zeppilli, 62
63900 Fermo (FM)
Sito web www.obiettivog.it
e-mail: info@obiettivog.it



SGQ N. 121A
SGA N. 060D
SCR N. 036F
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements



SISTEMA DI GESTIONE SALUTE E SICUREZZA Certificato N°312/01

Si certifica che il Sistema di Gestione per la Salute e Sicurezza sul lavoro di

Fracassa Rinaldo S.r.l.

Piazza Garibaldi, 25 - 64100 Teramo (TE)

è conforme alla norma

UNI ISO 45001:2018

Questa certificazione è valida nelle unità operative di

*Piazza Garibaldi, 25 - 64100 Teramo (TE)
Via Domenico Referza - 64100 Teramo (TE)*

nel seguente campo di applicazione

**Manutenzione straordinaria di edifici civili.
Restauro di beni immobili sottoposti a tutela.**

Sett. IAF 28

Data di rilascio 04/10/2019

Data di emissione corrente 04/10/2019

Data di scadenza 03/10/2022

**Obiettivo Qualità Srl
Giuliana Zaccagnini**

*Il presente certificato è soggetto al rispetto del Regolamento di Certificazione di Obiettivo Qualità Srl.
La sua validità è subordinata a sorveglianza periodica annuale e al riesame completo del sistema di gestione con periodicità triennale.
Per informazioni puntuali e aggiornate circa eventuali variazioni intervenute nello stato della certificazione di cui al presente certificato, si
prega di contattare l'indirizzo e-mail info@obiettivog.it*

Obiettivo Qualità Srl
Via D. Zeppilli, 62
63900 Fermo (FM)
Sito web www.obiettivog.it
e-mail: info@obiettivog.it



SGQ N. 121A
SGA N. 060D
SCR N. 036F
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

BUREAU VERITAS
Certification



Bureau Veritas Certification Holding SAS

CERTIFICAZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE SA8000

Numero del Certificato: IT299625 Rev 1

Questo per certificare che:

FRACASSA RINALDO S.R.L.

Sede Legale e Operativa: Piazza Garibaldi, 25 – 64100 TERAMO (TE)

È in possesso di un Sistema di Gestione adeguato ed efficace, che risulta conforme ai requisiti della Norma del Sistema di Gestione della Responsabilità Sociale SA8000

SA 8000:2014

Scopo della certificazione

Lo scopo della certificazione descritto dal presente certificato si riferisce alla responsabilizzazione e alla protezione di tutto il personale che fornisce prodotti o servizi a tale organizzazione all'indirizzo sopra indicato, compreso il personale impiegato dall'organizzazione stessa per le seguenti attività:

Manutenzione straordinaria di edifici civili. Restauro di beni immobili sottoposti a tutela.

Nota: le attività di FRACASSA RINALDO S.R.L., che operano dalla stessa sede sono coperte dal Certificato No. IT299625 Rev 1

Data della certificazione iniziale:

07 agosto 2020

Il presente certificato è valido fino al:

06 agosto 2023

L'audit di certificazione è stato

Eseguito e supervisionato da:

230277

Numero ID

SA8000 Lead Auditor BV



SA 8000

Luogo e data:

Italia, 7 agosto 2020

Per e in nome di

Bureau Veritas Certification
Holding SAS

Firmatario autorizzato
GIORGIO LANZA FAME
Local Technical Manager

Nota: Il mancato rispetto delle condizioni specificate nell'apposito Contratto di Certificazione può rendere il presente Certificato non valido.

Social Accountability International e le altre parti interessate del processo SA8000 riconoscono solo i certificati SA8000 emessi da Enti di Certificazione qualificati e accreditati dal SAAS e non riconoscono la validità dei certificati SA8000 emessi da organizzazioni non accreditate o da organizzazioni accreditate da qualsiasi entità diversa da SAAS. Inoltre, tutti i certificati SA8000 devono contenere l'indirizzo del sito web SAAS (www.saasaccreditation.org/certification) dove le parti interessate possono confermare la validità di un certificato SA8000 accreditato.

Questo certificato è emesso da SAAS Accredited Unit: Bureau Veritas Certification Holding SAS
Le Triangle de l'Arche, 8, cours du Triangle - CS 90096
92937 Paris la Defense Cedex - France



Dove siamo

Sede legale

Piazza Garibaldi n. 25

64100 Teramo

Italy

tel. +39.0861.240108 - fax +39.0861.240670

Deposito

Via Referza n. 14

64100 Teramo

Italy

WEB

sito internet: www.impresafracassa.it

e-mail: info@impresafracassa.it

pec: fracassarinaldo@pec.it

Referenti

Rinaldo Fracassa +39.335.328004

Andrea Fracassa +39.335.5265691

Pompilio Fracassa +39.328.5450595





Sede Legale:
Piazza Garibaldi n.25
64100 Teramo
tel. +39.0861.240108 - +39.0861.240670
www.impresafracassa.it
e-mail: info@impresafracassa.it
pec: fracassarinaldo@pec.it