

1. Intervenire sulle murature storiche richiede una profonda conoscenza del costruito antico. Quanto è importante oggi, secondo voi, lo studio delle tecniche costruttive tradizionali nella scelta degli interventi?

Conoscere le tecniche costruttive impiegate nella realizzazione delle strutture esistenti è il punto di partenza di ogni intervento, manutentivo o di rinforzo, che aspiri ad integrarsi correttamente nella struttura originaria.

Le stesse NTC 2018, assieme alla relativa Circolare applicativa, affermano chiaramente che la "conoscenza della storia di un fabbricato è elemento indispensabile sia per la valutazione della sicurezza attuale, sia per la definizione degli interventi e della loro efficacia".

Viene sottolineata inoltre la necessità di dover indagare non solo le "tecniche e le regole costruttive" ma anche (se disponibili), "le normative tecniche dell'epoca di costruzione".

Per poter approcciare in maniera razionale ed efficace interventi su edifici esistenti è imprescindibile la conoscenza dei principi che ne regolano il loro equilibrio.

2. Spesso si sottovaluta l'importanza dell'anamnesi dell'edificio: conoscere la sua storia, le modifiche nel tempo, gli eventi sismici subiti. Quanto incide questo aspetto nel determinare l'intervento più adatto? è un'attività su cui date un supporto e in che modo?

Quando si affronta lo studio di una struttura al fine di individuare le migliori tecniche di intervento per un suo consolidamento e ripristino, si utilizza spesso lo stesso approccio di un Medico che si trova a dover curare e guarire un paziente: stilare innanzitutto un'anamnesi che sia la più accurata possibile.

Senza una scrupolosa ed attenta Diagnostica che consenta al Medico di comprendere sia lo stato di salute della persona che le cause che ne hanno determinato il malessere, ogni suo intervento, per quanto innovativo possa essere, è destinato al fallimento.

Conoscere nel dettaglio la tipologia di struttura, le eventuali "modifiche" che sono state applicate al manufatto, "i traumi" subiti e, cosa fondamentale, la qualità e le prestazioni dei suoi materiali costituenti, rappresentano l'unica maniera che il Tecnico ha per poter scegliere il tipo di intervento e di individuare i materiali più adeguati ad affrontare e risolvere, in maniera definitiva, ogni patologia strutturale. A tale riguardo, General Admixtures Sp.A mette a disposizione dei Tecnici Professionisti e delle Imprese l'Esperienza di Ingegneri i quali hanno maturato, nel corso della loro carriera, una profonda esperienza nel Settore della Diagnostica strutturale.

3. Ha alcuni casi/esperienze da raccontarci a proposito?

Ad oggi, la General Admixtures SpA ha partecipato, in qualità di Fornitore di materiali per la protezione, il ripristino ed il consolidamento strutturale, ad innumerevoli interventi.

In ciascuno di essi, che fosse una struttura edilizia abitativa o un viadotto di importanti dimensioni, i primi confronti con il Progettista, la Direzione Lavori e l'Impresa hanno sempre riguardato l'analisi dello stato di fatto della struttura.

Nell'ambito degli interventi di consolidamento di opere in muratura, ad esempio, la scelta della tipologia di malta più adeguata non si è basata esclusivamente sulla mera "resistenza" del Prodotto, ma è stata frutto di una attenta valutazione di specifiche analisi chimiche condotte sulle murature dell'epoca (anche con l'ausilio del nostro Laboratorio interno).

In questo modo è stato possibile mettere in opera un materiale altamente compatibile, da un punto di vista meccanico, chimico e fisico, con la struttura originaria.

4. La progettazione degli interventi su murature storiche è un processo che richiede competenze specialistiche. Qual è, secondo voi, il ruolo della multidisciplinarietà in questi progetti? E quanto conta la formazione del progettista?

Il settore del Ripristino e del Consolidamento strutturale, così come quello dei Materiali da Costruzione possono contare su innovazioni significative, inimmaginabili fino a qualche decennio fa. Tale innovazione tecnologica, se da un lato garantisce la possibilità di disporre di una vasta gamma di Tecniche e Tecnologie per interventi sul costruito, dall'altro comporta la necessità di dover contare su diverse Figure Professionali che, ciascuna nel proprio Settore, siano in grado di apportare un significativo contributo al Progetto.

La similitudine con il Settore medico è sempre calzante: non esiste un Medico diagnostico o un Chirurgo che sia in grado di gestire da solo la cura e la guarigione di un Paziente.

Così come si parla quotidianamente di "equipe medica", bisognerebbe cominciare a parlare, nell'ambito strutturale, di "equipe tecnica".

In merito all'importanza della Formazione del Progettista, riteniamo non solo che essa sia fondamentale ma che, alla luce di quanto poc'anzi affermato, ciascun Tecnico debba organizzare la propria attività formativa in maniera estremamente "settoriale", in modo da diventare "vero esperto" su uno specifico aspetto anziché essere un "conoscitore superficiale" di tutti i settori dell'Ingegneria.

5. Si dice che il terremoto è il test per verificare la qualità degli interventi fatti nel passato. Questo richiede però investimenti in ricerca e una continua collaborazione con chi progetta e chi realizza gli interventi. Quanto questo è fonte per voi di studio per definire nuove soluzioni? Avete in corso progetti di ricerca con l'università?

L'evento sismico è "l'azione" meccanica che più di tutte comporta le maggiori sollecitazioni strutturali ed è maggiormente in grado di evidenziare i limiti e le criticità di ogni soluzione strutturale rispetto a qualsiasi altro evento

Non a caso, le principali innovazioni nell'ambito delle tecniche costruttive, da applicare sia nella realizzazione del "nuovo" che negli interventi di ripristino sull'"esistente", sono il frutto dell'analisi delle criticità emerse durante gli eventi tellurici.

Per questo motivo General Admixtures SpA ha sempre creduto nella necessità di investire risorse nella Ricerca e nello Sviluppo di materiali e tecniche di intervento che potessero fornire soluzioni tecnologicamente avanzate.

*GA ha investito notevoli risorse nello studio e nella progettazione di microcalcestruzzi fibrinforzati ad elevate prestazioni da impiegarsi nell'ambito degli interventi sulle strutture in c.a. e in muratura (HPFRC **COMPOSITE M130**)*

In tale ambito diverse sono state le collaborazioni con strutture universitarie che hanno permesso di approfondire aspetti specifici di questa tipologia di materiale, come ad esempio la elevata capacità di aderenza alle strutture ed ai materiali esistenti, le prestazioni meccaniche e la durabilità.

Sulla scia di queste esperienze, ulteriori Progetti Sperimentali sono al momento in fase di definizione ed avranno lo scopo di investigare più da vicino Materiali e Tecniche di rinforzo specifici per interventi su strutture ed infrastrutture in muratura.

6. Può raccontarci un'esperienza in cui una nuova soluzione è nata da queste collaborazioni?

Con riferimento agli studi condotti sui microcalcestruzzi fibrorinforzati ad elevate prestazioni tipo H-PFR, sono state approciate molteplici casistiche di intervento. Fra le più interessanti, oltre a quelle applicate nell'ambito di grandi opere infrastrutturali per adeguamenti sismici/strutturali, sono state sviluppate soluzioni di rinforzo di solai esistenti in edifici storici, sia in c.a. che con struttura portante in legno ed acciai, con cappe strutturali a ridotto spessore e prive di armatura di rinforzo. In questo ambito, sono state proposte e valutate, tra le altre cose, diverse tipologie di connessione, sia meccaniche che chimiche, tra il solaio esistente e la nuova "cappa collaborante".

7. Quale tipo di supporto date al progettista e all'impresa coinvolti nel processo di miglioramento? avete uno staff tecnico che si occupa di questa assistenza?

La descrizione migliore che si può dare della General Admixtures Sp.A, Società nata dall'intuizione dell'Ing. Michele Valente, è riassunta nella frase ormai divenuta distintiva: "A different kind of Chemical Admixtures Company".

General Admixtures Sp.A non è una Azienda che fornisce semplicemente Prodotti e Tecnologie al Settore delle Costruzioni. GA è una Azienda che fornisce Soluzioni Innovative e materiali improntati ad una forte eco-sostenibilità, operando a sostegno delle Imprese e Committenti con un Supporto Tecnico e Tecnologico di elevata esperienza.

Gli ingegneri dell'Ufficio Tecnico di GA si interfacciano con Progettisti ed Imprese allo scopo di fornire un aiuto concreto nella definizione della migliore Soluzione per il singolo caso di intervento.

A questo si aggiunge l'operatività di un Laboratorio interno dotato di tutte le migliori attrezzature e conoscenze per lo studio nell'ambito della Tecnologia e Progettazione di Calcestruzzi e Prodotti da Ripristino.

L'organizzazione Tecnologica di GA, oltre ad operare con i Laboratori presenti nelle sedi di Ponzano Veneto (TV) e nello Stabilimento di Produzione Spino d'Adda (CR), interviene su tutto il territorio nazionale con i propri Laboratori Mobili al fine di fornire assistenza alle Imprese e Produttori di Calcestruzzo nei controlli in corso d'opera.

8. Avete degli strumenti software a supporto del progettista, o collaborazioni con software house?

La Divisione Ingegneria di GA è molto attiva nel campo della implementazione di strumenti software mirati al supporto dell'attività del Progettista.

*A titolo di esempio, GA dispone di uno strumento di calcolo particolarmente efficiente, denominato **STRUCTURE4R**, utile per la valutazione dei rinforzi delle strutture in c.a. mediante incamiciature in basso spessore realizzate con l'innovativo microcalcestruzzo **HPFRC COMPOSITE M130**.*

*Inoltre sono resi disponibili diversi fogli di calcolo progettati per dare un significativo aiuto allo studio di molteplici applicazioni, come il rinforzo di solai in legno ed acciai, il rinforzo di murature con iniezioni ed intonaco armato, la valutazione del contributo isolante di intonaci macroporosi a bassa conducibilità termica (**TERMOSAN NHL** e **AIR TERM NHL**), e molto altro ancora.*

9. Fate attività di formazione per i professionisti? quale?

Absolutamente sì.

Crediamo che l'unico modo per poter trasmettere efficacemente il know-how maturato nello studio e nella applicazione di materiali e tecniche di intervento sia quello di interfacciarci e confrontarsi direttamente con i Professionisti, quale che sia il loro ruolo nell'ambito del singolo Progetto.

Presso la Sede principale di Ponzano Veneto (TV) e lo Stabilimento Produttivo sito a Spino d'Adda (CR) vengono periodicamente organizzati Incontri Tecnici con Professionisti ed Imprese, con lo scopo di valutare le novità del Settore e consolidare le conoscenze sulle metodologie di intervento più tradizionali.

Grazie a visite guidate presso i nostri laboratori è possibile "toccare con mano" i Prodotti, visionare le loro prestazioni e la loro corretta modalità di impiego.

L'obiettivo di tale attività è da un lato quello di creare Competenze e dall'altro quello di intavolare proficui confronti utili alla crescita professionale sia del Cliente che di GA.

10. Veniamo alle soluzioni e alle tecnologie. Quali sono, secondo voi, le tecnologie oggi più efficaci per il consolidamento delle murature storiche, soprattutto in ambito sismico? Quale il vostro contributo?

Il consolidamento efficace di una struttura in muratura storica non può che seguire un ordine gerarchico, dove non deve essere sottovalutata la priorità e l'importanza degli interventi di riparazione locale, che devono sempre avere la precedenza su interventi di carattere globale. Il raggiungimento del cosiddetto comportamento "scatolare" da parte di una struttura esistente in muratura nei confronti delle azioni sismiche, ossia quel comportamento dove tutti i singoli elementi contribuiscono a rispondere alle sollecitazioni imposte dal sisma, non può essere raggiunto se intervengono collassi localizzati di elementi portanti o di porzioni di essi.

Ne consegue che la riparazione locale di paramenti murari, con la cucitura e sigillatura di eventuali fessure tramite iniezione di resine o malte, o il consolidamento di maschi murari a più paramenti tramite iniezione di boiacche premiscelate, sono i primi interventi che vanno presi in considerazione.

*A questo scopo GA mette a disposizione specifiche boiacche della "Linea **STRUCTURE FILL M10**" per iniezioni consolidanti. Le boiacche della "Linea **STRUCTURE FILL**", disponibili sia a base calce NHL che a base di leganti idraulici, vengono utilizzate per applicazioni di rinforzo di murature sia storiche che moderne. Una volta consolidate le pareti dell'edificio, anche mediante l'ausilio accessori quali connettori e barre di collegamento, si possono realizzare interventi per incrementare la resistenza dei macroelementi strutturali nel loro piano, attraverso la tecnica dell'intonaco armato. GA propone il Sistema Certificato **STRUCTURE CRM**, realizzato mediante una serie di reti preformate in fibra di vetro (**STRUCTURE NET**) annegate in malte ad uso strutturale (**STRUCTURE WM**), disponibili sia a base calce idraulica naturale che a base di leganti idraulici.*

*Le reti d'armatura **STRUCTURE NET** vengono opportunamente collegate alle murature tramite specifici connettori (**STRUCTURE FIX**), installati mediante una resina vinilestere di alta prestazione (**STRUCTURE BOND VB**).*

*Completano il sistema gli specifici "elementi angolari" (**STRUCTURE EDGE**), realizzati sempre in fibra di vetro e specifici per fornire continuità del rinforzo in corrispondenza degli spigoli.*

Laddove vi siano dubbi sulla mutua e solidale connessione tra due pareti perpendicolari, l'intervento di intonaco armato deve essere preceduto da iniezioni armate, tramite le quali è

*possibile “cucire” ed “ammorsare” tra loro le pareti mediante l’inserimento di specifiche barre di connessione della Linea **STRUCTURE FIX S-VORTEX***

Infine, per garantire la monoliticità e il tanto desiderato “comportamento scatolare” dell’edificio, è possibile realizzare interventi di irrigidimento dei solai nel piano, affinché essi siano in grado di trasmettere le sollecitazioni imposte dall’azione sismica proporzionalmente alla capacità (rigidezza) di ogni setto murario

Nelle costruzioni storiche non è infrequente che gli orizzontamenti siano realizzati mediante una struttura lignea o metallica (le cosiddette strutture di “Classe 2” definite dal Prof. Pagano).

*Il loro consolidamento, con la realizzazione di una cappa in microcalcestruzzo HPFRC tipo **COMPOSITE M130**, permette di irrigidire significativamente il solaio nel suo piano e di collegarlo alle pareti perimetrali; il tutto limitando l’apporto di nuova massa aggiunta alla struttura.*

11. Come valutate il tema della compatibilità dei materiali con le murature originali, in particolare nei centri storici vincolati? Avete innovazioni recenti in questo campo?

Tutti i prodotti di GA sono formulati per garantire la massima compatibilità meccanica, fisica e chimica con i materiali delle strutture esistenti.

*Un esempio concreto è offerto dalle malte ad uso strutturale della Linea **STRUCTURE WM**, utilizzate nell’ambito degli interventi di ripristino, consolidamento e rinforzo di strutture murarie. Le malte della Linea **STRUCTURE WM** sono progettate con formulazione a base calce (essenziali negli interventi su strutture a carattere storico) e a base leganti idraulici (utili, ad esempio, nel caso di murature moderne).*

*In entrambi i casi, le Malte della Linea **STRUCTURE WM** consentono una elevata compatibilità con il supporto dal punto di vista fisico-meccanico (modulo elastico, adesione), e garantiscono un’adeguata traspirabilità e durabilità della muratura.*

12. La reversibilità degli interventi è un requisito sempre più richiesto dalle Soprintendenze. Ritenete questa richiesta consona e come si concilia questo con l'esigenza di durabilità e prestazione? avete soluzioni per questo tipo di applicazioni?

Il concetto di "reversibilità" di un intervento applicato a strutture di rilevanza storica è certamente attuale

La disponibilità di Materiali e Soluzioni che, anche solo in linea teorica, possano essere facilmente rimosse dalla struttura senza lasciare su di essa memoria del loro passaggio è certamente cosa auspicabile

In realtà, in senso stretto "etimologico", nessun intervento si può rigorosamente definire tale. Ogni applicazione eseguita su una struttura lascia inevitabilmente una sua traccia. Per questo, le fasi di progettazione e valutazione dell'intervento devono essere accurate e, certamente, i materiali impiegati devono avvicinarsi il più possibile al concetto "ideale" di reversibilità.

Tuttavia essi devono in qualche maniera possedere caratteristiche di durabilità che siano superiori a quelle proprie dei materiali "antichi".

Non dimentichiamo infatti, che un altro termine di cui non possiamo oggi fare a meno è quello di "Sostenibilità".

Il termine Sostenibilità non significa solo il corretto utilizzo delle risorse quali materiali ed energia, ma significa anche incremento della vita utile delle strutture ottenuta ottimizzando i "costi" (non solo economici) di intervento

Pur condividendo pienamente la necessità di conservare l'identità delle strutture originarie limitando l'impatto che i nuovi materiali hanno su di loro, riteniamo che gli interventi debbano essere anche durevoli nel tempo e per questo è fondamentale il ruolo attivo della Ricerca e dello Sviluppo. Nell'ambito degli interventi sulle strutture murarie "storiche" abbiamo valutato che l'impiego di malte a base calce rimanga molto spesso lo strumento "chiave" per garantire reversibilità, sostenibilità e durabilità degli interventi.

13. Il buon successo di un intervento prevede anche una buona fase di esecuzione. Su questo fronte, ovvero del rapporto con le Imprese, come vi approcciate?

Abbiamo in parte già fornito una risposta a questa domanda.

Con le Imprese, così come con tutti i Professionisti che devono organizzare e supervisionare il lavoro delle Imprese, abbiamo un dialogo quotidiano

Durante le fasi di avanzamento di cantiere GA offre il proprio contributo con Assistenza Tecnica e Tecnologica. In particolare, è fondamentale essere al fianco dell'Impresa in fase di avvio di cantiere, in modo che il suo Personale si senta sempre sicuro e consapevole delle attività che andrà a svolgere

Questo approccio è utile non solo all'Impresa, la quale potrà svolgere al meglio il proprio lavoro, ma anche alla Committenza ed alle Figure Professionali coinvolte nel Progetto (Progettista, DLL, Collaudatore).

14. Infine, perché quindi scegliere la vostra azienda?

La nostra speranza è quella di aver già fornito la risposta a questa domanda durante il "percorso" di questa intervista. General Admixtures Sp.A non è un fornitore di Materiali, è un Partner per il Settore del Cemento e del Calcestruzzo ed il Settore delle Imprese di Costruzione

La nostra priorità è innanzitutto la soddisfazione del Cliente, attorno alla quale orbita quella di tutte le altre Figure Professionali protagoniste negli interventi sulle strutture esistenti.

Ci impegniamo ogni giorno a migliorare la qualità dei nostri prodotti e quella dei Processi di Controllo e, attraverso un rapporto diretto e continuo con i Tecnici e le Imprese, cerchiamo di trasmettere ogni nostra esperienza maturata in fase di Sviluppo ed Applicazione dei Prodotti, in modo da elevare lo Standard Qualitativo di ogni cantiere.