

Re-Innovare. Il contributo della ricerca tecnologica nel recupero di Nostra Signora della Misericordia a Baranzate

Anna Mangiarotti, Ingrid Paoletti

Abstract. Il progetto di recupero della Parrocchia di Nostra Signora della Misericordia (1956), di Angelo Mangiarotti e Bruno Morassutti, con Aldo Favini per le strutture, e ora in carico a Giulio Barazzetta, Anna Mangiarotti, Ingrid Paoletti, Tito Neri per le strutture e Giancarlo Chiesa per gli impianti, ha richiesto un notevole sforzo tecnologico per verificare le opzioni tecniche che potessero 're-innovare' sul costruito, ossia incrementare le prestazioni e il comfort interno, conservando l'integrità del progetto originale. L'involucro deteriorato sarà infatti sostituito da un sistema di facciata progettato in acciaio montato a secco con un vetro a tripla camera molto performante e con serigrafie sulle diverse facce onde riprodurre l'effetto architettonico originale. Grazie anche agli impianti le prestazioni sono radicalmente migliorate.

Parole chiave: Recupero del moderno, Tecnologie innovative, Industria delle costruzioni, Ricerca tecnologica

Il recupero è sicuramente un tema di interesse trasversale che coinvolge diverse ambiti e impiega strumenti molti variegati. Nello specifico il recupero del moderno implica un'interpretazione ancora più delicata delle tecnologie da impiegare in quanto coinvolge edifici vicini nel tempo per linguaggio e tecnologie industriali, se pur non più in produzione né facilmente riproducibili, che necessitano tuttavia di un adeguamento tecnico e funzionale elevato.

Il contributo della ricerca tecnologica per il progetto di recupero consente di affrontare questo tema indagando e sfruttando gli avanzamenti di materiali, sistemi costruttivi e tecnologie che possano conservare e recuperare l'originario livello qualitativo delle opere di architettura da riqualificare, verificando allo stesso tempo, con consapevolezza critica, l'adeguamento prestazionale alle normative vigenti.

Si tratta di 're-innovare', ossia di trovare una nuova semantica per le tecnologie impiegate che in qualche maniera rappresentino la contemporaneità e migliorino le prestazioni, pur conservando l'integrità del progetto originale.

Se l'industrializzazione nelle costruzioni è un dato di fatto per via delle modalità di produzione contemporanee con macchine a controllo numerico flessibili ed a elevatissime prestazioni tecniche, dall'altro è importante considerare che il progetto di architettura e la scelta di

SPERIMENTAZIONE/
EXPERIMENTATION

Anna Mangiarotti
Dipartimento BEST, Politecnico di Milano, I

Ingrid Paoletti
Dipartimento BEST, Politecnico di Milano, I

Re-Innovating. Technological research contribution in the recovery of Our Lady of Mercy Church in Baranzate

Abstract. The recovery project of Our Lady of Mercy Church in Baranzate, by Angelo Mangiarotti and Bruno Morassutti, with Aldo Favini for structures, built in 1956, and now in charge by Giulio Barazzetta, Anna Mangiarotti, Ingrid Paoletti, Tito Neri for structures and Giancarlo Chiesa for hvac, has requested a high technological effort in order to identify the technical options in order to 're-innovate' on this building. The aim is to increase performances and internal comfort, while maintaining the original concept of the church. The deteriorated envelope will be changed with a façade envelope in steel dry assembled and a triple glazed unit high performance and with face fritted surfaced in order to reproduce the original architectural effects. Thanks to hvac, performances are radically improved.

Key words: Modern recovery, Innovative technologies, Construction industry, Technological research, Advanced construction systems.

Recovery is definitely a topic of interest across several areas involving many uses and varied tools. Specifically, recovery of modern buildings is even more delicate because it involves the use of technologies for buildings close in time for language and technologies, that, however need a technical and functional re-habilitation.

The contribution of technological research for a recovery project can approach this issue investigating and exploiting advances in materials, construction systems and technologies that can increase the quality of the building to rehabilitate, verifying at the same time, with critical awareness, the adaptation of current standards.

Re-innovating means therefore to find a new semantics for the technologies used, which have somehow to represent the contemporary attitude while improving

una tecnologia dipendono di volta in volta dalla concertazione tra diversi operatori, in relazione anche ai vincoli e alle opportunità che si sviluppano in un determinato momento.

Un esempio interessante del contributo della ricerca tecnologica al progetto di recupero è stato svolto per l'adeguamento in corso d'opera della chiesa di Nostra Signora della Misericordia a Baranzate (Milano, 1956, di Angelo Mangiarotti e Bruno Morassutti, con Aldo Favini per le strutture), da parte di un team costituito dagli architetti Giulio Barazzetta, Anna Mangiarotti, Ingrid Paoletti, Tito Neri per le strutture e Giancarlo Chiesa per gli impianti.

Il progetto di recupero ha come obiettivo ripristinare l'aspetto originario del complesso architettonico adeguandolo alle condizioni d'uso e alle esigenze funzionali attuali (Fig. 01).

La ricerca tecnologica commissionata agli autori con un contratto di ricerca, ha avuto come obiettivo la valutazione dell'attuale stato di degrado, l'individuazione dei requisiti tecnici e impiantistici necessari per un edificio contemporaneo, la valutazione e progettazione del sistema di involucro, mettendo a sistema la conservazione del linguaggio originario con le prestazioni contemporanee.

L'involucro di tamponamento della cella e dei suoi materiali è risultato talmente degradato e inadeguato ai suoi compiti da non consentire altro che un'attenta sostituzione; mentre l'aspetto del calcestruzzo a vista all'interno appare annerito dal tempo, ma lo stato della copertura precompressa è ottimo (Figg. 02, 03).

- 01 | Vista della chiesa dall'esterno nello stadio originario
External view of the Church as built
- 02 | Vista della chiesa dall'esterno con evidente degrado della facciata dovuto al surriscaldamento delle superfici trasparenti
Actual view of the Church with the clear degradation of the envelope due to transparent surfaces overheating
- 03 | Vista dell'interno della chiesa allo stato attuale
Internal view of the Church nowadays



01 |



02 |



03 |

performance and maintaining the integrity of the original project. If industrialization in construction is a fact due to contemporary production with CNC machines and flexible high-performance techniques, it is important to consider that architectural design is the result of consultation between various players, also in relation to the constraints and opportunities that may develop in a given time. An interesting example of technological research contribution for a recovery project has been carried out by the authors for the current adaptation of the church of Our Lady of Mercy in Baranzate, by Angelo Mangiarotti Morassutti and Bruno, with Aldo Favini for the structures, 1956, carried out now by a team of architects composed by Giulio Barazzetta, Anna Mangiarotti, Ingrid Paoletti, Tito Neri for structural analysis Giancarlo Chiesa for hvac.

Recovery project aims at restoring the original appearance of an architectural building while adapting it to present conditions of use and to functional requirements (Fig. 1). A technological research was commissioned to the authors with a research contract, with the aim of assessing the current state of degradation, identifying plant and technical requirements necessary for a contemporary building, assessing and designing the envelope system, merging the preservation of original language with contemporary performance. The transparent envelope and its material was so degraded and inadequate to their task, that the only possibility has been a careful replacement, while the appearance of exposed concrete to the inside looks blackened by time, but the state of the prestressed coverage is excellent (Figg. 2, 3).

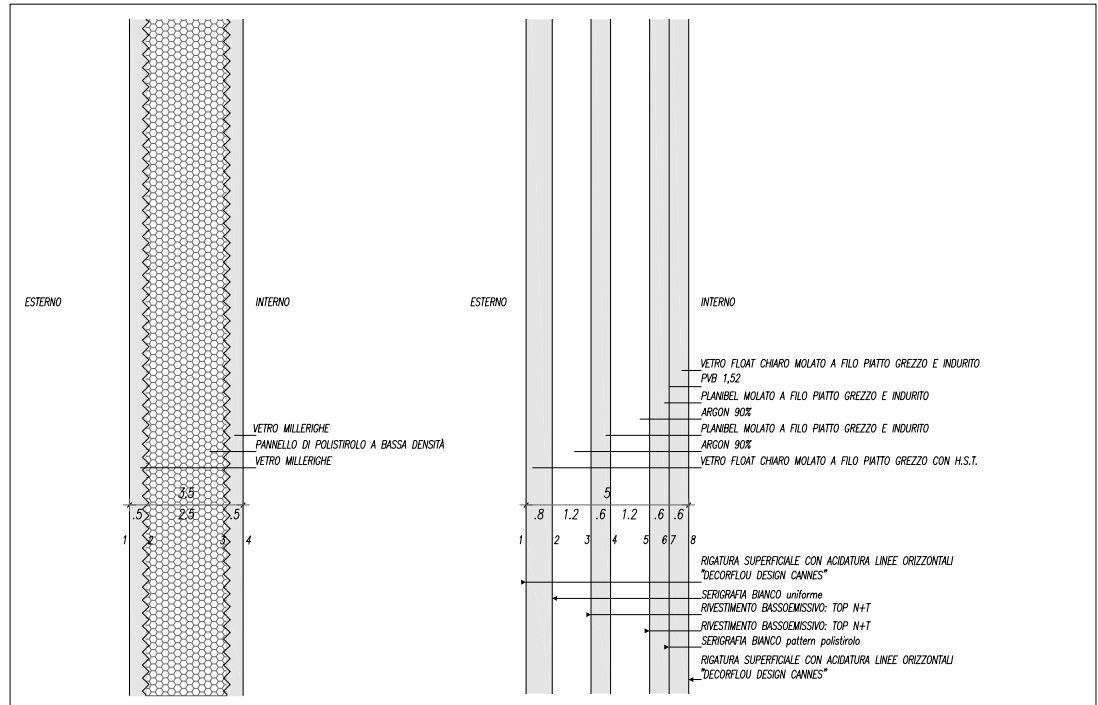
The surfaces of the facade are the element of greatest importance in relation to the total heat exchange surface and thus the component where we focused more our attention, seeking innovative technologies. The original panel consisted of a glass chamber assembled on site made with two milled glass and interposed a polystyrene panel. At the time this plastic technology seemed to fully comply its role of shading and filtering solar radiation, given the large areas, while degradation over time due to the radiation has fully decomposed the material (Fig. 4). The technological research has therefore taken into account the existing appearance of the panel trying to comply with best performance in winter, reducing the values of thermal transmittance, and in summer reducing the solar factor. A technical solution has

Le superfici dei pannelli di facciata sono, nel bilancio energetico, l'elemento di maggiore peso in rapporto al valore totale della superficie di scambio termico e quindi l'elemento costruttivo dove maggiormente si è concentrata l'attenzione, ricercando anche tecnologie innovative.

Il pannello originario era costituito da un vetro camera assemblato in opera realizzato con due vetri zigrinati e interposto un pannello in polistirolo. Se a suo tempo il polistirolo sembrava poter adempiere pienamente alla funzione di isolamento termico e schermatura delle radiazioni solari, nel tempo il degrado per via della radiazione è stato tale da decomporre completamente il materiale (Fig. 04).

04 | Confronto tra le tecnologie per il vetro impiegate nel progetto originario, camera con polistirolo, e quelle di progetto, triplocamera con serigrafie e vetri a controllo solare

Comparison between original glass technologies, double glazed unit with foam panes, and contemporary project, triple glazed unit fritted and with solar radiation control



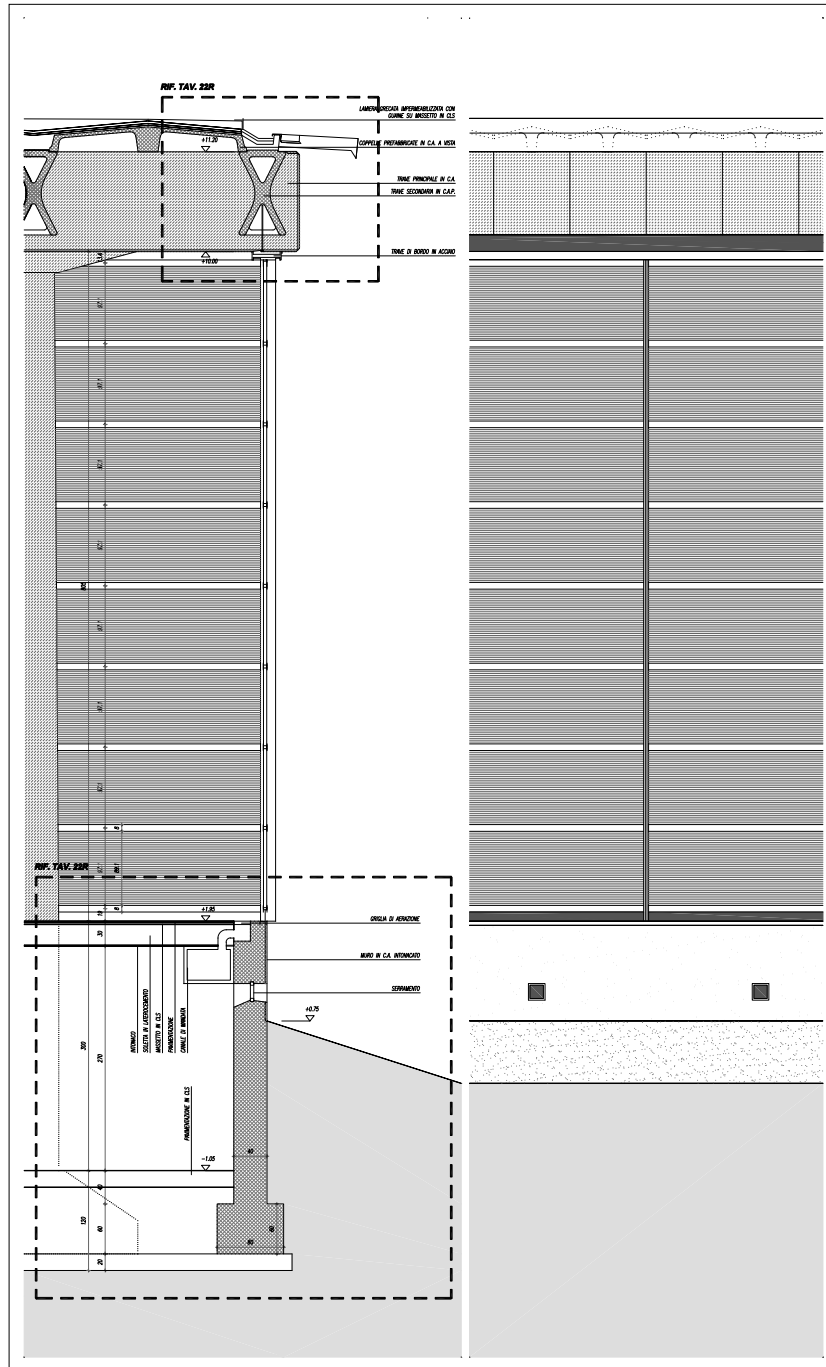
been designed and tested, either at the glass factory, either involving testing laboratories, that is composed by a triple glazed unite with fritted surfaces in position 2 and 5, with low-emissivity solar control glass, such that the solar factor is close to 10%, a value much lower than the current configuration, than the original configurations and even compared to normal windows. With regard to the steel frames, a construction system was studied with a dry technology structure, screws in place to achieve the same structural system characterized by columns full height (9 m) that are supported, however, only in part on the floor of the church (Fig. 5, 6).

The verification of the correct environmental behavior was simulated with different software, in order to decide the final configuration to be tested, and was supplemented with

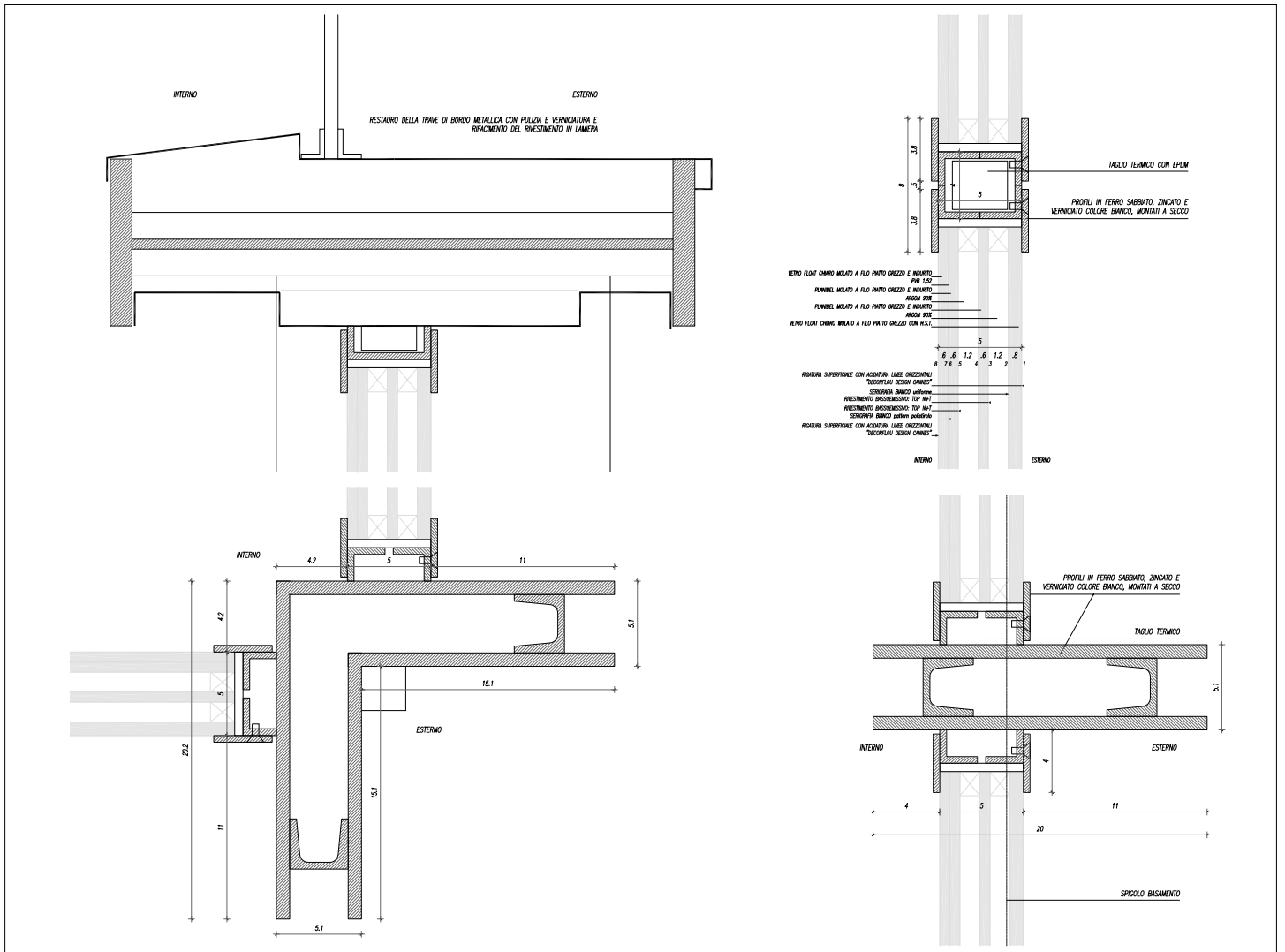
technical evaluations of the types of hvac facilities to be used for the internal comfort. The analysis of the building use, which has the peak flow at certain times of the day and at other times has a very low flow, allowed to separate energy consumption with high level of power production from intermittent energy low level of constant power through a system of accumulation.

In 'Re-innovating' technological research of innovative technologies is therefore occurring at different levels: at the material and product levels, exploiting the ability to achieve high performance, at the technologies level, with advanced building systems capable of interacting with the existing building, at a process level, involving several players capable of interpreting recovery problems with technical advanced systems and regulatory measures.

La ricerca tecnologica ha preso dunque in considerazione l'aspetto del pannello esistente cercando di ottemperare a migliori prestazioni sia invernali, riducendo i valori di termo-trasmittanza, sia estive abbattendo il fattore solare. È stata studiata e testata, sia presso la vetreria coinvolta sia presso laboratori di prove, una configurazione che presenta un vetro triplo con serigrafie in faccia 2 e 5, con film basso emissivi e a controllo solare, tali per cui il fattore solare è vicino al 10%, ossia un valore molto più basso sia rispetto alla configurazione attuale, che all'originale, ed anche rispetto alle normali configurazioni vetrate. Per quanto riguarda i telai in acciaio è stata studiata una tecnologia a secco con fissaggi mediante viti e brugole che consentisse di ottenere lo stesso sistema strutturale caratterizzato da pilastri a tutta altezza (9 m), che appoggiano tuttavia solo in parte sul solaio delle chiesa (Figg. 05, 06).



05 | Sezione verticale del progetto della chiesa dove si nota l'aggancio dei montanti in acciaio
Section top-bottom of the steel facade system



06 |



07 |



08 |

06 | Progetto della facciata con struttura in carpenteria metallica assemblata a secco

Actual design of the façade with the steel structure completely dry assembled

07 | Vista interna del campione di vetro triplo nuovo inserito nel telaio originario

Internal view of the mock up with triple glazed unit inserted in the original frame

08 | Vista esterna del campione montato nella facciata esistente

External view of the mock up installed

La verifica del corretto comportamento ambientale è stata effettuata tramite simulazione con diversi software, in modo da decidere la configurazione finale da testare, ed è stato integrato a valutazioni tecniche sulle tipologie di impianti da utilizzare per il benessere interno. L'analisi dell'utilizzo dell'edificio, che presenta dei picchi di afflusso in alcune ore della giornata e in altri orari ha un afflusso molto ridotto, ha permesso di separare il consumo di energia con alto livello di potenza saltuario dalla produzione di energia con basso livello di potenza costante per mezzo di un sistema di accumulo.

Nel 're-innovare', la ricerca di tecnologie innovative è dunque intervenuta in questo progetto a diversi livelli: a livello del materiale e del prodotto, sfruttando la capacità di ottenere prestazioni elevate; a livello delle tecnologie, con sistemi costruttivi evoluti in grado di interagire con l'esistente; a livello del processo, coinvolgendo diversi operatori capaci di interpretare le problematiche del recupero alla luce degli avanzamenti tecnici e normativi.

In questo progetto è stata coinvolta in modo fattivo l'università, come soggetto capace di fare ricerca con tempi meno contratti rispetto ai tempi del progetto e con la responsabilità di assumersi il 'rischio' della sperimentazione, che spesso i produttori e i costruttori non intendono accollarsi (Figg. 07, 08).

Il tema difatti è sovente quello di chi si prende la responsabilità progettuale, tecnica e formale, non del singolo materiale (certificato dal produttore), ma dell'Assemblaggio, ossia dei diversi elementi costituenti una soluzione tecnica, e delle interfacce tra sistemi non omogenei nei materiali e nelle tecniche.

Oggi più che mai la consapevolezza critica nello scegliere le tecnologie costruttive più opportune e la cultura tecnologica risultano cruciali per la riuscita di un progetto, soprattutto di recupero, in un contesto dove le opzioni tecnologiche sono decisamente dilatate e di contro gli specialismi quanto più frantumati nella catena realizzativa.

BIBLIOGRAFIA

Barazzetta, G. e Dulio, R. (2009), *Bruno Morassutti. 1920-2008 opere e progetti*, Electa, Milano, I.

Burkhardt, F. (2010), *Angelo Mangiarotti, Opera completa*, Motta editore, Milano, I.

Redazionale (1959), "Una chiesa di vetro in Lombardia", *Domus*, 351, pp.134-167.

In this project the university has been strongly involved, as a subject capable of doing research without time constraints and with the responsibility to take the 'risk' of experimentation, which often producers and manufacturers do not want to bear (Figg. 7, 8).

The theme is of who wants to carry the responsibility for the design, technical and formal, not of a single material (certified by the manufacturer), but of the 'assembly' of the solution - for example the various elements making up a technical solution, and the interfaces between systems, where there are not homogeneous materials and techniques.

Today more than ever, a critical awareness in choosing the most appropriate building technologies and a 'technological culture' are central to the success of a project, especially

for recovery, in a context where technological options are significantly augmented and against the more specialized figures of the construction process.