POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

L’università che progetta per la ricostruzione post sisma. La Scuola media Don Bosco a Falerone

Original
L’università che progetta per la ricostruzione post sisma. La Scuola media Don Bosco a Falerone / Gomes, SANTIAGO EMANUEL; Crotti, Massimo. - In: ATTI E RASSEGNA TECNICA. - ISSN 0004-7287. - (2019), pp. 163-169.

Availability:
This version is available at: 11583/2840844 since: 2020-07-21T03:10:20Z

Publisher:
Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

28 April 2024

A&RT
RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

L'esperienza interdisciplinare della task force del Politecnico di Torino per il terremoto del Centro Italia (2016-2017)

Sviluppi e prospettive

The interdisciplinary experience of the Politecnico di Torino task force for the earthquake in Central Italy (2016-2017)

Developments and perspectives

ATTI E RASSEGNA TECNICA
DELLA SOCIETA DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

Anno 152

LXXIII-3

NUOVA SERIE

DICEMBRE 2019

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

NUOVA SERIE - ANNO LXXIII - Numero 3 - DICEMBRE 2019

Direttore Andrea Longhi
Caporedattore Davide Rolfo
Comitato scientifico Luca Caneparo, Pietro Cazzato, Fulvio Corno, Alessandro De Magistris, Guglielmo Demichelis, Davide Ferrero, Francesca B. Filippi, Marco Filippi, Roberto Fraternali, Stéphane Garnero, Claudio Germak, Diego Giachello, Andrea Longhi, Alessandro Martini, Edoardo Montenegro, Frida Occelli, Paolo Picco, Andrea Rolando, Davide Rolfo, Valerio Rosa, Cristiana Rossignolo, Giovanna Segre, Paolo Mauro Sudano, Mauro Volpiano
Segreteria del Comitato Scientifico Elena Greco
Impaginazione e grafica Luisa Montobbio

art.siat.torino.it

«Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino» è riconosciuta come Rivista scientifica dall'ANVUR - Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca per l'Area 08 - Ingegneria Civile e Architettura (aggiornamento 12 marzo 2019).

Annate dal 1868 al 1969: digit.biblio.polito.it/atti.html
Articoli indicizzati dal 1947: www.cnba.it/spogli
Digitalizzazione curata dal Sistema Bibliotecario del Politecnico di Torino

Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino
corso Massimo d'Azeglio 42, 10123 Torino - 011 6508511 - siat.torino.it

ISSN 0004-7287

Distribuito con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale
Licensed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

L'esperienza interdisciplinare della task force del Politecnico di Torino per il terremoto del Centro Italia (2016-2017)
Sviluppi e prospettive

The interdisciplinary experience of the Politecnico di Torino task force for the earthquake in Central Italy (2016-2017)
Developments and perspectives

Il volume raccoglie gli interventi presentati in occasione del workshop di ateneo *Terremoto in Centro Italia 2016: dalla conoscenza alla ricostruzione*, coordinato da Sebastiano Foti e promosso dai dipartimenti di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, di Ingegneria dell'ambiente del territorio e delle infrastrutture e del dipartimento di Architettura e Design del Politecnico di Torino, tenutosi il 30 maggio 2017.
Dai primi studi sono nati sviluppi e approfondimenti interdisciplinari che hanno impegnato i gruppi di ricerca del Politecnico di Torino, articolandosi anche in numerose esperienze formative che hanno coivolto team studenteschi e svariate tesi di laurea e dottorato.

La raccolta dei saggi e la cura del volume è di Nannina Spanò.
La pubblicazione del fascicolo è resa possibile grazie al contributo economico del Politecnico di Torino

In copertina Pescara del Tronto: settembre 2016 - foto Paolo Maschio (Laboratorio di Fotogrammetria, Geomatica e GIS)

Andrea Longhi	Editoriale. Calamità e cultura *Editorial. Calamities and Culture*	7
	PRESENTAZIONI ***FOREWORDS***	
Guido Saracco	Introduzione *Foreword*	9
Sebastiano Foti	Terremoto del Centro Italia (2016-2017): esempi dall'esperienza interdisciplinare del Politecnico di Torino *Central Italy earthquake (2016-2017): examples from the interdisciplinary experiences carried out by the Politecnico di Torino*	10
Nannina Spanò, Andrea Lingua, Filiberto Chiabrando	Sinergie per la pianificazione del *rapid mapping* e per la condivisione dei database spaziali *Cooperating activities for rapid mapping planning and spatial database sharing*	11
Donato Sabia, Antonino Quattrone	Analisi e monitoraggio del patrimonio costruito *Analyses and monitoring of the built heritage*	13
Franco Feliziani, Onofrio Lorusso, Andrea Di Lolli	L'innovazione tecnologica al servizio del soccorso tecnico urgente *Technological innovations at the service of emergency technical assistance*	15
	I CENTRI COLPITI DAL SISMA: STRATEGIE DI ANALISI DEI DANNI ***URBAN CENTERS AFFECTED BY THE EARTHQUAKE: DAMAGE ANALYSIS STRATEGIES***	
Andrea Ciancimino, Sebastiano Foti, Federico Passeri, Luigi Sambuelli, Laura Valentina Socco, Cesare Comina	Operazioni condotte dal Politecnico di Torino nell'ambito del progetto di Microzonazione Sismica nel territorio dell'Italia centrale *Operations carried out by the Politecnico di Torino as part of the Seismic Microzonation project in the territory of Central Italy*	19
Andrea Ajmar, Piero Boccardo, Fabio Giulio Tonolo	Mappatura speditiva dei danni da immagini satellitari a supporto della risposta all'emergenza *Satellite based rapid mapping to assess damages in support of emergency management*	32
Nannina Spanò, Andrea Lingua, Filiberto Chiabrando	Nuove tecnologie di *rapid mapping*. Ricerche di soluzioni innovative ed esperienze formative *New rapid mapping technologies. Researches upon innovative solutions and training experience*	41
Lorenzo Teppati Losè, Giulia Sammartano, Alessandro Battino, Vincenzo Di Pietra, Alessio Calantropio, Giacomo Patrucco, Elisabetta Colucci, Irene Aicardi, Stefano Angeli, Andrea Lingua, Filiberto Chiabrando, Nannina Spanò	Mappatura speditiva tridimensionale e multi-temporale mediante UAV. I casi di Pescara del Tronto e Accumoli *Rapid three-dimensional and multi-temporal mapping by UAV. The cases of Pescara del Tronto and Accumoli*	54
Franco Feliziani, Onofrio Lorusso, Andrea Di Lolli	L'attivazione del servizio SAPR del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e la collaborazione con il team DIRECT del Politecnico di Torino *The activation of the SAPR service of the National Fire Corps and collaboration with the DIRECT team of the Politecnico di Torino*	68
Massimo Crotti, Andrea Gritti, Ilaria Tonti	Castelsantangelo sul Nera, Macerata. Indagini, strategie e scenari per la ricostruzione *Castelsantangelo sul Nera, Macerata. Surveys, strategies and scenarios for the reconstruction*	74

RILIEVO 3D, MONITORAGGIO E PROGETTI SUL PATRIMONIO COSTRUITO
3D METRIC SURVEY AND MODELLING, MONITORING AND DESIGN PROJECTS ON THE BUILT HERITAGE

Takayoshi Aoki, Renato Lancellotta, Antonino Quattrone, Donato Sabia, Guido Sforza, Filiberto Chiabrando, Andrea Lingua, Giulia Sammartano, Sebastiano Foti, Federico Passeri	Rilievo 3D e monitoraggio dinamico della Torre degli Smeducci e del campanile del Duomo vecchio a San Severino Marche *3D survey and dynamic monitoring of Torre degli Smeducci and old Cathedral Bell Tower at San Severino Marche*	91
Donato Sabia, Nannina Spanò, Renato Lancellotta, Antonino Quattrone, Adriana Pascale, Filiberto Chiabrando Andrea Lingua, Takayoshi Aoki	Studio e monitoraggio del patrimonio costruito alla scala dei beni: modellazione 3D per l'analisi sismica della basilica di San Nicola a Tolentino *Architectural scale studies and monitoring of built heritage: 3D modelling for the seismic analysis of the basilica of San Nicola in Tolentino*	102
Elisabetta Colucci, Nannina Spanò, Andrea Lingua, Francesca Matrone, Francesca Noardo, Adriana Pascale	Armonizzazione di standard spaziali e normativa antisismica. Una proposta per la rappresentazione semantica 3D del complesso architettonico di Tolentino *Harmonization of spatial standards and anti-seismic regulations. A proposal for the semantic representation of the architectural complex of Tolentino*	118
Alessandro Grazzini, Nannina Spanò, Monica Volinia, Giacomo Patrucco, Antonino Quattrone, Mario Girotto, Marco Zerbinatti	Rilievo 3D multisensore e indagini diagnostiche per lo studio della vulnerabilità sismica del Santuario di Santa Maria delle Grazie (località Varoni, Amatrice) *Multi-sensor 3D survey and diagnostic investigations for the study of the seismic vulnerability of the Sanctuary of Santa Maria delle Grazie (Varoni, Amatrice)*	130
Alessandro Grazzini, Giulia Sammartano, Nannina Spanò, Sebastiano Foti, Filiberto Chiabrando, Antonino Quattrone, Marco Zerbinatti	Valutazione della vulnerabilità sismica della chiesa di Sant'Agostino ad Amatrice tramite analisi multitemporali *Seismic vulnerability assessment of the Sant'Agostino in Amatrice using multi-temporal analyses*	147
Massimo Crotti, Santiago Gomes	L'università che progetta per la ricostruzione post sisma. La Scuola media Don Bosco a Falerone *The university designing for the heartquake reconstruction. The Don Bosco Secondary School in Falerone*	163
Lorena Alessio	Progetto AccuPoli *Project AccuPoli*	170

APPLICAZIONI INNOVATIVE DI METODI DI RILIEVO 3D ED ESITI DELLA MODELLAZIONE
INNOVATIVE TESTINGS OF 3D SURVEY METHODS AND MODELLING OUTCOMES

	Mappe di superficie 3D e ortofoto di centri colpiti dal terremoto 2016-17 in Centro Italia *3D surface maps and orthophotos of centers affected by the 2016-17 earthquake in Central Italy*	181
Giulia Sammartano	Rilievi integrati UAV e terrestri, basati su tecnologia SLAM, a Pescara del Tronto *Integrated UAV and terrestrial 3D SLAM-based mapping in Pescara del Tronto village*	186
Lorenzo Teppati Losè	Applicazioni di rapid mapping tramite sistema Freedom 360 a Norcia *Rapid mapping approaches using the Freedom 360 system at Norcia*	193
Alessio Calantropio, Filiberto Chiabrando, Nannina Spanò	Fotogrammetria digitale speditiva a supporto degli interventi di realizzazione di opere provvisionali *Photogrammetric rapid survey for supporting the realization of provisional structures*	198

Stefano Persico, Filiberto Chiabrando, Andrea Lingua, Giulia Sammartano	Integrazione e validazione di immagini oblique e ad asse orizzontale da UAV per la Torre degli Smeducci a San Severino Marche *UAV oblique and horizontal image integration for the Smeducci Tower in San Severino Marche*	202
Davide Einaudi, Alessandra Spreafico, Nannina Spanò	Nuvole di punti, rappresentazione architettonica e analisi dei modelli 3D ottimizzati per lo studio della basilica di San Nicola a Tolentino *Point clouds, architectural representation and analysis of 3D optimized models for the study of the San Nicola cathedral in Tolentino*	206
Giacomo Patrucco, Alessio Calantropio, Giulia Sammartano, Lorenzo Teppati Losè	Tecniche di acquisizioni fotogrammetriche per il rilievo speditivo utilizzando una Steadycam commerciale *Photogrammetric acquisition techniques for rapid mapping using a commercial Steadycam*	212
Giulia Sammartano, Nannina Spanò, Alice Accornero	Scansioni laser basate su tecnologia SLAM per documentazione estensiva del convento di San Nicola a Tolentino *SLAM-based mapping technology for extensive documentation of the San Nicola in Tolentino convent*	217
Stefano Perri, Nannina Spanò	Ortofoto e modelli 3D ad alta risoluzione per la valutazione del degrado di murature affrescate. Il Cappellone della basilica di San Nicola a Tolentino *High resolution orthophotos and 3D models for health evaluation of frescoed masonries. The Cappellone in the San Nicola basilica in Tolentino*	222
Carla Borriello, Raffaella Stano, Nannina Spanò, Filiberto Chiabrando, Andrea Lingua	Esperienze didattiche e approfondimenti sui temi dell'HBIM e della realtà virtuale *Didactic experiences and insights on the topics of HBIM and Virtual Reality*	230
Vincenzo Di Pietra, Paolo Dabove, Andrea Lingua	Fotogrammetria terrestre e tecnologia tablet in scenari post sisma: il caso studio della chiesa di Sant'Agostino in Amatrice *Terrestrial photogrammetry and tablet technology in post-earthquake scenario: case study of Sant'Agostino Church in Amatrice*	238
Giulia Sammartano, Nannina Spanò, Alessia Rosignuolo	Archivio 3D multi-temporale dei danni e crolli per la chiesa di Sant'Agostino in Amatrice in seguito ai diversi eventi *3D multi-temporal archive of damages and collapses in Sant'Agostino church of Amatrice after reiterated seismic events*	242

L'università che progetta per la ricostruzione post sisma. La Scuola media Don Bosco a Falerone

The university designing for the heartquake reconstruction. The Don Bosco Secondary School in Falerone

MASSIMO CROTTI, SANTIAGO GOMES

Abstract

Nel 2017 il Politecnico di Torino ha partecipato, con altre 13 sedi universitarie italiane, al *Programma straordinario per la riapertura delle scuole per l'anno scolastico 2017-2018* nelle regioni colpite dal sisma del 2016. Per l'occasione è stato formato un team di progettazione pluridisciplinare – architettura, strutture, impianti – che, in breve tempo, ha redatto un progetto per la nuova scuola media di Falerone (FM) che, con un'architettura dai caratteri domestici e un impianto insediativo a corti aperte, potrà contribuire alla costruzione di un nuovo brano di città e di vita pubblica, oltre ad assolvere il proprio compito istituzionale.

L'esito progettuale, riconducibile all'attività di terza missione, ha rappresentato un significativo momento di ricerca applicata intorno al tema dell'architettura e un contributo concreto all'avvio del processo di ricostruzione post sisma; riaffermando le potenzialità di un ruolo fattuale delle Università per la costruzione delle opere pubbliche del Paese.

In 2017 the Politecnico di Torino took part, with 13 other Italian universities, in the "Special program for the reopening of schools for the 2017-2018 school year" in the regions affected by the 2016 earthquake. For the occasion, a multidisciplinary design team – architecture, structures, and facilities – was set up. In a very short time, the team designed a project for a new school in Falerone (FM) that, with an architecture marked by domestic features and an open courtyard settlement system, will contribute to the construction of a new part of city and public life, in addition to fulfilling its institutional task.

The outcome of the project, which can be traced back to the "third mission", represented a significant moment of applied research on the theme of architecture and a concrete contribution to the start of the post-earthquake reconstruction process; reaffirming the potential of a factual role of Universities for the construction of public works in the country.

Massimo Crotti, professore associato di Composizione architettonica e urbana, Politecnico di Torino, DAD
massimo.crotti@polito.it

Santiago Gomes, architetto, professore a contratto di Progettazione architettonica e urbana, Politecnico di Torino
santiago.gomes@polito.it

Premessa

La sequenza di eventi sismici che ha colpito i territori di Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria a partire dall'agosto 2016 ha, come è noto, causato danni ingenti in numerosi comuni del Centro Italia, specie nei centri storici dove si trova il patrimonio costruito più vulnerabile e fragile.

Oltre alle centinaia di vittime e alle decine di migliaia di sfollati, numerosi edifici pubblici e gran parte del patrimonio edilizio scolastico sono stati distrutti o gravemente compromessi sotto il profilo strutturale e funzionale.

All'indomani del 24 agosto 2016 una delibera del Consiglio dei Ministri dichiara lo "Stato di Emergenza" e stabilisce un primo e preliminare stanziamento

di 50 milioni di euro per l'avvio immediato e l'attuazione dei primi interventi[1]. Il 9 settembre 2016, con Decreto del Presidente della Repubblica, viene nominato Vasco Errani quale Commissario straordinario del Governo «per l'esercizio delle attività di indirizzo, coordinamento e impulso volte alla ricostruzione nelle aree colpite dal sisma [...] anche in considerazione dell'esperienza maturata quale Commissario delegato per l'attuazione degli interventi in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici che hanno interessato il territorio delle province di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo, il 20 e il 29 maggio 2012»[2].
Compito del Commissario è di provvedere «al coordinamento delle amministrazioni statali, anche in raccordo con i Presidenti delle Regioni e i Sindaci interessati, nonché con l'Autorità Nazionale Anticorruzione, alla definizione dei piani, dei programmi di intervento, delle risorse necessarie e delle procedure amministrative finalizzati alla ricostruzione degli edifici pubblici e privati, nonché delle infrastrutture nei territori colpiti dal sisma»[3].

1. Il programma straordinario per la riapertura delle scuole

Tra le azioni avviate dalla struttura commissariale guidata da Vasco Errani, mediante l'emanazione dell'ordinanza n. 14 del 16 gennaio 2017, viene varato il *Programma straordinario per la riapertura delle scuole per l'anno scolastico 2017-2018* in cui si individuano gli obiettivi, i soggetti e le istituzioni coinvolte, i compiti di ciascun soggetto, le tempistiche e l'elenco dei Comuni e delle scuole da ricostruire, con l'obiettivo di rendere possibile la riapertura delle scuole entro settembre 2017.
Il programma prevede tre linee di intervento: la costruzione di nuovi edifici in sostituzione delle scuole che non possono essere oggetto di adeguamento sismico; la riparazione, con adeguamento sismico, degli edifici in cui questa è possibile; l'affitto, montaggio e smontaggio di moduli scolastici provvisori per quelle scuole che verranno riparate, con adeguamento sismico, entro il settembre 2018.
Dal punto di vista operativo, il Programma determina la creazione di una Centrale Unica di Committenza (affidando tale ruolo all'Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa - Invitalia), stabilisce specifiche procedure di gara finalizzate a ridurre i tempi di espletamento dell'iter realizzativo e definisce le modalità di verifica e controllo centralizzato di tutti i progetti.
L'ordinanza è inoltre affiancata da un documento contenente le *Linee guida per la progettazione degli edifici scolastici*, sempre redatto dalla struttura commissariale, con la esplicita volontà di «perseguire il massimo livello di uniformità, sia in termini di contenuti che di immagine del prodotto ultimo, cercando di comprimere, inoltre, quanto più possibile, le tempistiche della fase progettuale oltre che quella di verifica e validazione»[4].
Organizzato in capitoli, il documento fornisce indicazioni precise sotto il profilo costruttivo, compositivo e funzionale da applicare ai singoli progetti e stabilisce un *format* unificato per l'elaborazione grafica e la descrizione dei progetti.
Riguardo all'organizzazione funzionale e distributiva degli edifici, le linee di indirizzo pongono l'accento sulla vocazione delle scuole quali spazi destinati ad una fruizione da parte della collettività, anche al di fuori dell'orario previsto per l'attività didattica, e incorporano, oltre alla normativa cogente, le linee guida del MIUR per la progettazione dell'edilizia scolastica[5].
Dal punto di vista costruttivo, le raccomandazioni orientano le scelte progettuali verso l'adozione di tipologie strutturali in acciaio, l'impiego di sistemi a secco in grado di garantire migliori prestazioni rispetto alle sollecitazioni sismiche, l'assicurare tempi brevi di realizzazione e un elevato grado di *performance* in termini di sostenibilità dei componenti lungo tutta la filiera produttiva e prescrivono espressamente di preferire soluzioni architettoniche con coperture a falde inclinate in considerazione della posizione geografica dei comuni individuati.
Nel documento, l'attenzione per l'impiego di materiali e tecniche a basso impatto ambientale si traduce anche nell'invito a prediligere soluzioni formali che, mettendo in evidenza sistemi costruttivi e stratigrafie, possano svolgere una «funzione educativa e di conoscenza per gli studenti e per le loro famiglie»[6].
Per quanto riguarda, infine, la gestione della "sicurezza nell'emergenza" vengono avanzate alcune considerazioni di carattere generale dirette a garantire, dal punto di vista spaziale, la gestione delle eventuali situazioni di emergenza, anche in relazione alle specificità e all'età degli utenti.
In questo quadro d'azione, per rendere agevole la progettazione e garantire alti livelli qualitativi, la struttura commissariale chiama le università italiane a fornire il proprio contributo alla progettazione e alla messa in sicurezza delle scuole attraverso la consulenza, lo studio e il supporto alla progettazione inquadrati all'interno di specifiche convenzioni.
Tra i 14 Atenei che aderiscono all'invito del commissario Vasco Errani, il Politecnico di Torino risponde con la creazione di un gruppo interdisciplinare che, sotto la guida dal prof. Sebastiano Foti, assume l'incarico di supporto alla Centrale Unica di Committenza nella progettazione architettonica, strutturale e impiantistica per la realizzazione della nuova scuola media "Don Bosco" di Falerone, in provincia di Fermo. Il team di progetto del Politecnico di Torino è stato coordinato dal prof. Massimo Crotti per la parte architettonica, dal prof. Luca Giordano per le strutture e dal prof. Marco Simonetti per la parte impiantistica[7].

2. Il progetto per la Scuola Media "Don Bosco" a Falerone

Il Comune di Falerone è stato fortemente colpito dalla sequenza di eventi sismici iniziati la notte del 24 agosto 2016. I danni riportati sono stati ingenti. L'intero centro storico è stato identificato come "zona rossa" e circa il 70% del patrimonio immobiliare è stato dichiarato inagibile. Tra gli edifici

colpiti, l'ex monastero Francescano che ha subito danni gravissimi e che comprendeva la chiesa, il campanile, il museo archeologico e, appunto, la scuola media "Don Bosco".
In seguito alla valutazione delle condizioni dell'immobile che ospitava la scuola, la scelta dell'Amministrazione locale, sostenuta dalla struttura commissariale e dalla Regione Marche, si è orientata verso la rilocalizzazione del plesso al di fuori dal centro storico, in località Piane di Falerone, in posizione baricentrica rispetto al bacino di utenza[8].
L'area individuata per la realizzazione della nuova scuola si colloca tra la Strada Provinciale 239 e il fiume Tenna, in un ambito di espansione insediativa a destinazione prevalentemente residenziale, ubicato ai piedi della collina su cui sorge il capoluogo comunale.

2.1 Un impianto distributivo urbano

Al gruppo di progettazione del Politecnico di Torino è apparso chiaro, sin dal primo sopralluogo, come il progetto potesse costituire un'occasione per ripensare un brano di città, in cui il nuovo edificio, andando a completare il tessuto insediativo in divenire, potesse configurarsi come un elemento di articolazione, ponendosi come cerniera tra città e campagna.
In tal senso, e in adesione con le indicazioni delle *Linee guida alla progettazione*, la scuola è stata pensata come uno spazio per la collettività in grado di accogliere attività extra didattiche anche al di fuori dell'orario scolastico.
Intercettando gli esiti della lettura del luogo – le sue caratteristiche sotto il profilo urbano e paesaggistico –, i condizionamenti imposti dall'iter amministrativo – budget, tempistica progettuale e realizzativa – e le indicazioni contenute nelle Linee guida, l'edificio proposto si sviluppa lungo l'asse est-ovest del lotto mediante l'aggregazione di elementi archetipici semplici – corpi a manica semplice con copertura a doppia falda – scaturiti dalla reinterpretazione e rievocazione delle tipologie locali ricorrenti, in accordo con la definizione di un tipo strutturale in grado di assicurare un comportamento ottimale alla sollecitazioni sismiche e di garantire tempi di esecuzione rapidi e standardizzati.
La disposizione a *quinconce* degli otto volumi (con tre varianti dimensionali) che compongono il complesso determina le modalità di articolazione dello spazio interno della scuola e, contemporaneamente, struttura una varietà di spazi esterni – le corti – che si configurano in taluni casi – a seconda dell'ubicazione, della dimensione e del tipo di pavimentazione – quale espansione delle aule didattiche, in altri casi come condensatori per le attività comuni degli allievi, o ancora permettono di definire spazialmente la piazza pubblica di accesso, generando un doppio fronte in grado di stabilire relazioni sia con l'edificato a sud, sia con i terreni coltivati delle campagne a nord.
La piazzetta di accesso, in particolare, è ipotizzata quale spazio pubblico per possibili pratiche collettive alla scala del quartiere – piccoli eventi, incontri, mercatini – oltre ad articolare e consentire l'accesso principale della scuola, ma anche agli uffici amministrativi, alla biblioteca e all'auditorium che possono svolgere le proprie funzioni anche autonomamente rispetto alla scuola.
In tal senso, attivando e stimolando l'uso dello spazio aperto nell'intero arco della giornata e della settimana il complesso si configura come nuovo polo di referenza e centralità nell'anodino tessuto urbano di Piane di Falerone.
L'impianto distributivo per aggregazione di elementi base del progetto mira a tradurre le scelte di organizzazione del programma in una sequenza di spazi sotto il profilo funzionale.

Figura 1. L'area a Piane di Falerone (FM) individuata per la realizzazione della nuova scuola media Don Bosco a Falerone.

Figura 2. Planimetria generale delle coperture e sistemazioni esterne.

Quattro "Unità funzionali", tra loro collegate senza soluzione di continuità, ospitano le principali attività, raggruppate per funzioni tematiche:

- nell'unità 1, Direzione didattica, trovano posto gli uffici di presidenza, la segreteria e l'aula docenti;
- nell'unità 2, dedicata alle Attività parascolastiche, si concentrano i laboratori e gli spazi per attività complementari e accessorie – che oggi hanno assunto un ruolo sempre più centrale nella crescita formativa e sociale dei giovani – e i luoghi della scuola che stabiliscono rapporti maggiori con il contesto (la biblioteca, la sala lettura e l'auditorium);

Figura 3. Vista dalla piazza pubblica di accesso al complesso.

- l'unità 3, Attività didattiche, comprende sei aule concepite per accogliere le esigenze dei nuovi modelli didattici, consentire una disposizione flessibile dei banchi e espandere, mediante una vetrata continua, verso l'esterno lo spazio dedicato alla didattica;
- l'unità 4, il volume di dimensioni maggiori, è dedicata alle Attività sportive, ospita una palestra polifunzionale – la cui superficie supera le dimensioni minime indicate dalle normative scolastica permettendo l'utilizzo per competizioni agonistiche – che, disposta all'estremità ovest del complesso, consente l'accesso e l'uso in autonomia rispetto all'area didattica e si configura come elemento di articolazione per una espansione futura del plesso scolastico nella porzione di lotto disponibile[9].

2.2 Una spazialità interna domestica

Lo spazio distributivo – l'asse centrale accompagnato in continuo da una vetrata che traguarda e dà accesso all'esterno – attraversa longitudinalmente tutto il complesso con uno sviluppo altimetrico digradante che asseconda l'andamento topografico del lotto. Il percorso interno si sviluppa in una successione di volumi a doppia falda, intervallata da passaggi ribassati all'altezza dell'intradosso sotto gronda, ovvero nel punto di accostamento planimetrico dei volumi. Questa conformazione spaziale, unita a un percorso planimetrico articolato – fatto di scarti, allargamenti e restringimenti – conferisce agli spazi distributivi una spazialità dinamica e differenziata per dimensione, illuminazione, prospettive interne e viste verso il paesaggio circostante. In

Figura 4. Le quattro unita funzionali, lo spazio distributivo e il sistema delle corti.

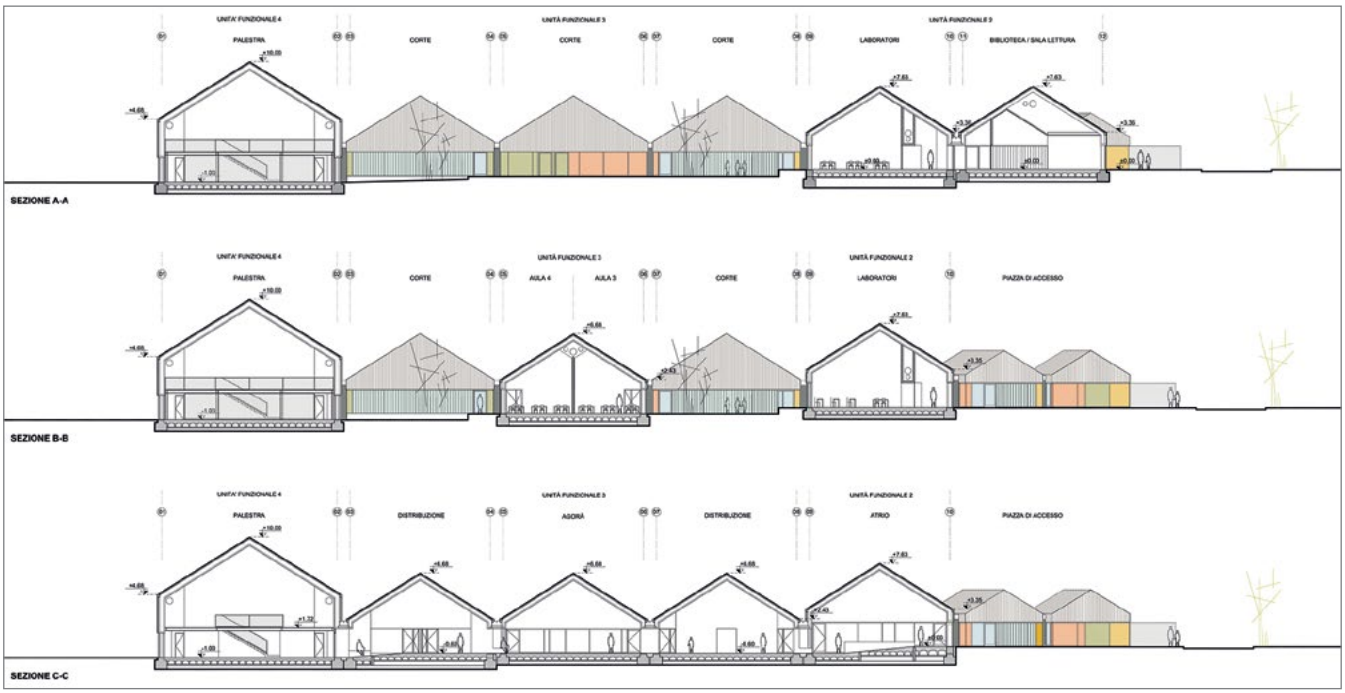

Figura 5. Sezioni longitudinali. Il rapporto tra spazi interni ed esterni e il sistema distributivo della socialità.

tal senso gli spazi serventi – immaginati come ambienti interni da vivere, non solo come semplici corridoi – oltre a garantire l'accessibilità alle unità funzionali, sono concepiti dal progetto come luoghi privilegiati della socializzazione, dell'incontro e dell'inclusione degli utenti.

I tre volumi a doppia falda che ospitano le aule costituiscono il vero cuore del complesso. Ogni corpo accoglie due classi che, disposte in senso longitudinale al volume, sono caratterizzate da una parete laterale vetrata che affaccia verso gli spazi esterni a est o a ovest e da un andamento volumetrico a capanna asimmetrica (che racchiude il vano tecnico di distribuzione dell'aria primaria) a doppia altezza. Il carattere domestico evocato dalla definizione morfologica degli spazi interni si articola con il trattamento materico delle superfici del soffitto rivestito in doghe di legno che, coniugato con altri meccanismi di controllo quali pareti fonoassorbenti, tessuti e pavimentazioni in gomma, assicurano un comportamento acustico ottimale delle aule.

2.3 Un principio costruttivo seriale

Le scelte progettuali che hanno informato l'intervento sono state improntate alla massima semplificazione e contenimento delle variabili delle caratteristiche architettoniche e degli elementi costruttivi, al fine di ridurre la tempistica di cantiere e di consentire la replicabilità del modello tipologico con un ridotto numero di elementi di variante.

Dal punto di vista strutturale, e in linea con il principio che regola la composizione generale, gli 8 corpi di fabbrica, tra loro indipendenti, sono concepiti come portali a doppia falda simmetrica, riconducibili a 3 moduli strutturali standard di luce 6,50 m, 13,00 m e 16,25 m, iscritti in una maglia strutturale regolare di 3 per 3,25 metri. L'accostamento laterale dei volumi – con una sovrapposizione di una o due campate sui lati lunghi e una distanza dagli assi strutturali trasversali di 1,20 m – garantisce l'indipendenza strutturale delle fondazioni e delle strutture in elevazione ai fini antisismici e definisce lo spazio dedicato alla raccolta delle acque meteoriche in apposite vasche stagne, all'impluvio delle falde.

Gli involucri esterni, previsti con tecnologia a secco, sono stati progettati per garantire alte prestazioni di isolamento termico, rapidità di messa in opera e ciclicità delle lavorazioni, impiegando componenti ecocompatibili provenienti da fonti rinnovabili o da riciclo, considerando le effettive possibilità di reperibilità in loco dei componenti e puntando all'ottimizzazione del processo di manutenzione futura.

Sul piano linguistico, il trattamento plastico dei volumi è rafforzato dalle soluzioni costruttive adottate e dai materiali di rivestimento impiegati. Le falde ventilate – rivestite in doghe di larice non trattato – proseguono sulle facciate senza soluzione di continuità, potenziando l'orizzontalità del complesso ed evidenziando il rapporto dell'edificio con l'andamento del terreno e concorrendo al rafforzamento dei caratteri archetipici degli edifici.

Alla base, lungo tutti i fronti, una fascia continua alta 2,25 m, alterna la facciata ventilata in pannelli composti di fibre di legno-cemento alle vetrate trasparenti a taglio termico e alle facciate opaline che scandiscono e dichiarano la sequenza degli spazi interni della Scuola.

3. Un'esperienza in chiaroscuro

Il progetto per la Scuola media di Falerone è stato elaborato dal team del Politecnico di Torino in circa due mesi all'inizio del 2017, e consegnato alla struttura di missione – Invitalia – per il proseguimento dell'iter progettuale e la successiva messa in gara.

L'elaborazione è consistita nello sviluppo progettuale architettonico e strutturale, al livello della progettazione definitiva, e, al grado preliminare, per gli aspetti impiantistici – impianti meccanici ed elettrici in particolare – mentre le soluzioni di comfort acustico e illuminotecnico, degli ambienti didattici in special modo, sono stati oggetto di valutazioni qualitative e di indicazioni di indirizzo progettuale.

L'ambizioso programma del Commissario Errani, che prevedeva la progettazione nei primi mesi del 2017 e la costruzione delle strutture entro l'avvio dell'anno scolastico 2017-18, è stato quindi rispettato dal gruppo del Politecnico di Torino – così come da tutti i 14 gruppi di progettazione universitari – e, tuttavia, le attività che sono susseguite hanno subito diversi e significativi ritardi che hanno posticipato l'avvio dei lavori di costruzione. Ad esempio, nel caso della Scuola media di Falerone l'apertura del cantiere è avvenuta solamente nel mese di aprile del 2019.

Le ragioni di tali ritardi sono imputabili sia ai tempi della progettazione, sia all'iter amministrativo per le gare e l'affidamento dei lavori. Per quanto concerne la fase progettuale una delle ragioni è insita nell'idea – tradotta principalmente nelle linee guida alla progettazione – di "tipizzare attraverso poche categorie le modalità di intervento, al fine di rendere comparabili i tempi, i costi e le procedure"[10] con la conseguenza che, di fatto, le fasi di progetto hanno poi scontato tutti limiti del mancato confronto con il contesto locale e

Figura 6. Vista dall'atrio di ingresso verso la corte dedicata alle attività collettive.

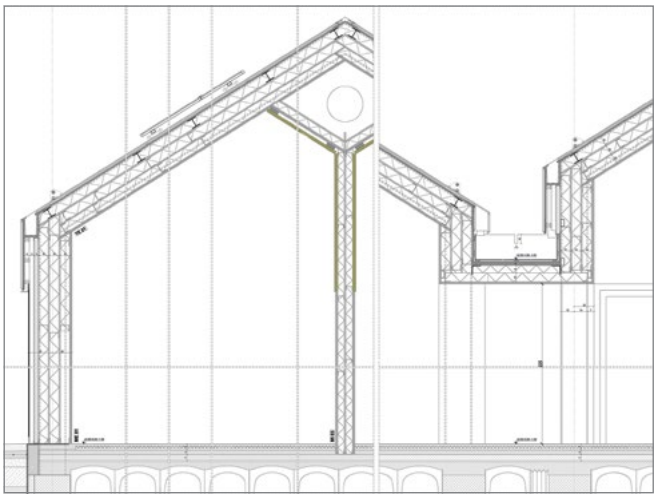

Figura 7. Sezione di dettaglio sui volumi delle aule e sullo spazio distributivo.

ambientale in cui questo è avvenuto: con le condizioni insediative (urbane, orografiche, geologiche), nei rapporti e nelle interlocuzioni con i soggetti locali (amministrazioni, tecnici, comunità) e con le alternative delle scelte tecnologiche e costruttive da mettere in campo.

A questa condizione si è aggiunta la criticità dovuta alla mancata continuità di rapporto con la struttura operativa commissariale – Invitalia – una volta consegnati i progetti da parte dei team delle università. In pratica lo sviluppo progettuale esecutivo (poi affidato *in itinere* alle imprese tramite lo strumento dell'appalto integrato), incluse le valutazioni economiche e tecniche (geologiche, strutturali, impiantistiche, costruttive), è avvenuto escludendo dallo sviluppo progettuale coloro che in origine avevano concepito e impostato l'intervento architettonico. Con il risultato che, come nel caso della Scuola media Don Bosco di Falerone, le modifiche progettuali introdotte a seguito delle valutazioni economiche (non affidate alle università), delle scelte di dettaglio costruttivo o dei materiali da utilizzare hanno comportato un'alterazione, se non un vero stravolgimento, dei progetti originari – ovvero il venir meno dell'integrità e della coerenza della concezione spaziale, figurativa e costruttiva delle architetture – proprio per la mancata continuità di collaborazione e di *feedback* tra i diversi soggetti che, a vario titolo, si sono succeduti fino alla fase esecutiva: i progettisti delle università nelle fasi iniziali, la struttura tecnica di Invitalia per lo sviluppo intermedio e la preparazione delle gare per i lavori, le imprese per la progettazione esecutiva e la costruzione, i tecnici incaricati dei ruoli di controllo e di vigilanza dell'opera (R.U.P, Direttori Lavori ecc.).

Tuttavia, nonostante il rammarico per questo distacco, l'occasione ha rappresentato per il Politecnico di Torino un'esperienza importante di collaborazione interdisciplinare, che ha permesso, mediante il coinvolgimento di oltre una decina di docenti e giovani ricercatori di tre Dipartimenti (DAD, DISEG e DENERG), di testare su un caso concreto le effettive possibilità di risposta dell'Ateneo torinese nel mettere in sinergia le specifiche competenze progettuali e di intrecciare gli esiti della ricerca accademica con quelli della ricerca applicata.

Nei termini generali, l'iniziativa del Commissario Errani ha riportato all'attualità l'interesse e il potenziale ruolo che le strutture universitarie di ricerca possono esercitare nella società civile; nello sviluppare l'attività di terza missione come pratica complementare, e non alternativa, a quella professionale all'interno dei processi reali di trasformazione del territorio. Un ruolo fattuale a condizione che il coinvolgimento delle Università non sia episodico e venga condotto all'interno di un processo formalizzato e strutturato che permetta di evitare le distorsioni degli esiti e il perpetuarsi delle croniche criticità (tempi, costi) delle opere pubbliche, anziché alleviarle come era nelle intenzioni del programma per la riapertura delle scuole post sisma 2016.

Note

[1] Delibera del Consiglio dei Ministri del 25 agosto 2016, recante *Dichiarazione dello stato di emergenza in conseguenza degli eccezionali eventi sismici che il giorno 24 agosto 2016 hanno colpito il territorio delle Regioni Abruzzo, Lazio, Marche ed Umbria* (GU Serie Generale, n. 199 del 26.08.2016).

[2] Decreto del Presidente della Repubblica, 9 settembre 2016 (GU Serie Generale, n. 228 del 29.09.2016).

[3] *Ivi*, art.1, comma 2.

[4] Presidenza del Consiglio dei Ministri, Commissario del Governo per la ricostruzione nei territori interessati dal sisma del 24 agosto 2016, *SISMA 2016. Programma straordinario per la riapertura delle scuole per l'anno scolastico 2017/2018. Linee Guida per la Progettazione*.

[5] Decreto Interministeriale 11 aprile 2013, *Adozione delle linee guida contenenti indirizzi progettuali di riferimento per la costruzione di nuove scuole, anche in linea con l'innovazione introdotta nell'organizzazione della didattica con la diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione* (https://www.istruzione.it/archivio/web/ministero/cs110413.html).

[6] Presidenza del Consiglio dei Ministri, Commissario del Governo per la ricostruzione nei territori interessati dal sisma del 24 agosto 2016, *SISMA 2016. Programma straordinario per la riapertura delle scuole per l'anno scolastico 2017/2018. Linee guida per la progettazione*, p. 26.

[7] Il gruppo che ha fornito supporto per gli aspetti dell'architettura, delle strutture, della geotecnica, dell'impiantistica e degli aspetti di comfort acustico e illuminotecnico era così costituito: architettura (DAD): prof. M. Crotti, arch. S. Gomes, arch. P. Maccario; strutture (DISEG): prof. L. Giordano, ing. L. Zanon; Geotecnica (DISEG): prof. S. Foti; impianti meccanici (DENERG): prof. M. Simonetti, ing. A. Milano; hanno inoltre contribuito per gli aspetti di acustica (DENERG): prof. A. Astolfi; illuminotecnica (DENERG): prof. V. Lo Verso.

[8] L'Ordinanza Commissariale n. 14 del 16 gennaio 2017 stabilisce la realizzazione di una nuova scuola secondaria di 1° grado "Don Bosco" nei terreni messi a disposizione dall'Amministrazione comunale in località Piane di Falerone.

[9] Infatti, pochi mesi dopo la consegna del progetto per la scuola media, l'Ordinanza Commissariale n. 33 dell'11 luglio 2017 stabilisce la realizzazione, in quel luogo, della nuova scuola primaria e dell'infanzia di Falerone. Il progetto preliminare presentato dall'Amministrazione Comunale riprende, sul nuovo edificio, i principi del progetto elaborato dal Politecnico (https://sisma2016.gov.it/wp-content/uploads/2017/08/Ordinanza-N.-14-Approvazione-del-programma-straordinario-per-la-riapertura-delle-scuole-per-l%E2%80%99anno-scolastico-2017-2018-coordinata-fino-alla-N.-43-2.pdf).

[10] Mario Panizza, *Il Piano scuole*, in «Civiltà di cantiere», IV, 1, 2018.

BY-NC-SA

Le opinioni e i giudizi espressi negli articoli impegnano esclusivamente gli Autori e non la Società.

L'impaginazione del fascicolo è stata curata da Luisa Montobbio nel quadro dell'accordo di collaborazione tra la SIAT e il Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio del Politecnico di Torino, approvato dalla Giunta di Dipartimento il 21/04/2017.

SIAT
Consiglio direttivo
Presidente: ing. Gian Vincenzo Fracastoro
Vice Presidenti: ing. Marco Masoero, arch. Beatrice Coda Negozio
Consiglieri: ing. Davide Ferrero, arch. Roberto Fraternali, arch. Elena Greco, arch. Caterina Mele, ing. Andrea Mirabile, ing. Carlo Ostorero, arch. Rosalba Stura, arch. Paolo Mauro Sudano, ing. Marco Surra, arch. Maria Carla Visconti

A T T I E R A S S E G N A T E C N I C A
DELLA SOCIETA' DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

Direttore responsabile: Andrea Longhi
Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 71/2016 (già n. 41/1948)

Numero chiuso il 31 dicembre 2019