



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA,
INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI
E AMBIENTE COSTRUITO

OSSERVATORI DABC

**LE SCUOLE VERSO UN 'NUOVO STRAORDINARIO':
L'EMERGENZA NELLO SPAZIO EDUCATORE**

Via Ponzio 31 - 20133 Milano (MI)
tel. 02 2399 6237
website www.abc.polimi.it

Stefano Capolongo
Direttore Dip. ABC
direttore.abc@polimi.it



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA,
INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI
E AMBIENTE COSTRUITO

OSSERVATORI DABC

LE SCUOLE VERSO UN 'NUOVO STRAORDINARIO': L'EMERGENZA NELLO SPAZIO EDUCATORE

Gli **Osservatori DABC post-COVID19** nascono da un'iniziativa promossa dal Dipartimento ABC del Politecnico di Milano (Direttore Prof. Stefano Capolongo) in rappresentanza della multi-disciplinarietà dei diversi Settori Scientifico Disciplinari presenti all'interno del Dipartimento. Gli **Osservatori** esprimono linee di indirizzo programmatiche sotto forma di "decalogo/manifesto" sui temi dell'Architettura, Città, Salute e Benessere, ovvero della progettazione e gestione dell'ambiente costruito, quali sistemi resilienti e adattivi alla pandemia.

Copyright © Politecnico di Milano

Dipartimento di Architettura, ingegneria delle costruzioni e ambiente costruito (ABC) 2020. Tutti i diritti sono riservati.

Via Ponzio 31 - 20133 Milano (MI)
tel. 02 2399 6237
website www.abc.polimi.it

Stefano Capolongo
Direttore Dip. ABC
direttore.abc@polimi.it

QUALE SCUOLA PER L'EMERGENZA E PER IL DOPO-CRISI?

L'emergenza pandemica ha messo in luce, ancora una volta, come la scuola sia un mondo di relazioni cognitive, emozionali e affettive complesse che non possono essere virtualizzate e surrogate a distanza (nonostante le tecnologie che si stanno massicciamente sperimentando siano in grado di aumentare l'efficacia e l'efficienza di alcuni processi cognitivi): ciò colpisce in particolar modo la scuola primaria, con un impatto sulla gestione familiare che accentua le disuguaglianze sociali e rende deboli i processi formativi a tutti i livelli.

Lo spazio è un elemento attivo nell'influenzare l'apprendimento e lo sviluppo, oltre che un elemento costitutivo della formazione del pensiero e uno strumento specifico di conoscenza critica, culturale e immaginifica della realtà. Se ci stiamo rendendo sempre più conto di quanto sia importante la dimensione spaziale della condivisione e della relazione, nella formazione, sappiamo anche che la scuola italiana si trova in condizioni endemiche di emergenza per il bisogno di riqualificazione, di innovazione e di valorizzazione degli edifici per l'istruzione e delle funzioni in essi ospitate.

Nel nostro Paese, fra pubblico e privato, ci sono oltre 60.000 edifici scolastici, tendenzialmente vecchi, non sicuri, energeticamente inefficienti e talvolta inadatti all'uso; di questi, più della metà è stato costruito prima del 1976 e circa un terzo è stato adattato da altre funzioni.

L'emergenza pandemica e le misure di distanziamento fisico devono quindi essere l'occasione per un ripensamento complessivo della scuola, promuovere la riqualificazione degli edifici che la ospitano e facilitare la sperimentazione, anche dal basso, di modelli formativi innovativi, sia in termini di spazi adatti a una pluralità di metodi di insegnamento sia di strategie didattiche.

Ciascun allievo ha il diritto a uno spazio 'educatore', innovativo e stimolante. Non possiamo accontentarci, usciti dalla crisi, di tornare all'ordinario, con tutte le sue deficienze e inefficienze, dobbiamo, invece cogliere l'opportunità e lo spunto delle trasformazioni per risolvere in una visione unitaria gli assetti della fase 2 e 3 verso un 'nuovo straordinario'.

FASE 2: Distanziamento innovativo. Come riorganizzare le scuole per l'emergenza?

La fase di riapertura impone a tutti i settori la riduzione degli impatti sul trasporto, pubblico e privato, coordinando infrastrutture, orari e modalità di accesso e l'adattamento attento e specifico degli spazi degli edifici scolastici. All'interno degli edifici vanno inoltre tenute sotto controllo le effettive condizioni d'uso, consentendo l'anticipazione e la prevenzione di situazioni di rischio, attraverso la simulazione e la previsione di percorsi e flussi, nelle varie possibili situazioni. Il rischio connesso all'uso degli spazi e alle relazioni di prossimità che possono verificarsi, può quindi essere ulteriormente ridotto, oltre che dall'utilizzo di dispositivi individuali, anche da dispositivi polifunzionali di distanziamento a basso impatto, di veloce realizzazione e prodotti con materiali appropriati, pensati non per segregare ma per generare nuove potenzialità dello 'spazio educatore'.

FASE 3: Nuovo straordinario. Quale scuola vogliamo costruire per il futuro?

La ricognizione puntuale delle strutture esistenti è indirizzata a una inedita mappatura e digitalizzazione degli edifici scolastici, volta a verificarne la loro capacità adattiva sia rispetto alle emergenze future, sia verso assetti spaziali innovativi che favoriscano gli scenari pedagogici desiderati. La definizione di un modello informativo di edifici e insediamenti rappresenta il necessario punto di partenza nella strutturazione di un sistema di gestione digitale in grado di monitorare le condizioni dell'edificio in tempo reale, di facilitarne la gestione attraverso un tracciamento costante delle informazioni, di proporre interventi migliorativi sia in termini edilizi, che in termini di gestione e manutenzione (riqualificazione energetica, rinforzo sismico, sicurezza antincendio).

Per fare ciò è necessario avere una visione chiara delle strategie di riqualificazione e innovazione possibili negli edifici scolastici esistenti, così come delle potenzialità degli spazi pubblici a essi adiacenti. Il problema non è quello di tornare alla scuola com'era prima della crisi, ma di lavorare alla visione di un 'nuovo straordinario' possibile.

L'ABC

L'OBIETTIVO DELL'OSSERVATORIO SCUOLE PROMOSSO DAL DIPARTIMENTO ABC DEL POLITECNICO DI MILANO È QUELLO DI DIVENTARE IL RIFERIMENTO NAZIONALE, PER UN RIPENSAMENTO COMPLESSIVO E UNITARIO DELLE FUNZIONI SCUOLA E DEGLI EDIFICI CHE LE OSPITANO

A VERSO UN'ARCHITETTURA EDUCATRICE

Il manifesto esplora il ruolo dello spazio educatore nell'era della pandemia e delle scuole 2.0-3.0. "Lo spazio architettonico non è solo un elemento attivo nell'influenzare l'apprendimento e lo sviluppo, ma è anche un elemento costitutivo della formazione del pensiero e uno strumento specifico di conoscenza critica, culturale e immaginifica della realtà. Organizzare lo spazio significa organizzare la metafora della conoscenza".

La riflessione imposta dall'emergenza può costituire un'occasione unica, e pertanto imperdibile, di affrontare una valutazione puntuale del patrimonio esistente (*learning environment evaluation*) perlopiù ormai inadeguato, in prospettiva di una riqualificazione coordinata e sistemica: sicurezza, qualità dell'ambiente fisico, prestazioni energetiche, gestione.

B SCUOLE PER UN 'NUOVO STRAORDINARIO': IL THINK TANK

Il Think Tank Edilizia Scolastica è uno spazio di studio, approfondimento, e confronto promosso dal Dipartimento ABC del Politecnico di Milano al cui interno si intende affrontare le sfide relative alla ripartenza e, al contempo, anticipare e guidare il necessario rinnovamento del parco scuole esistenti in maniera coerente e coordinata.

L'obiettivo è offrire alle Istituzioni e alle Amministrazioni locali un luogo di riflessione operativa da trasformare in interventi programmati e concreti, radicati nei Quartieri.

Il Think Tank è costituito da un comitato di esperti di provenienze trasversali. Le sue azioni comprendono:

- analisi degli edifici e definizione di strategie correlate
- strumenti per la valutazione e auto-valutazione delle singole scuole (*learning environment evaluation tools*)
- modelli informativi digitali, simulazione e gestione dei flussi e degli orari
- riqualificazione integrata

C PERCHÉ UN MANIFESTO

Il Manifesto delinea i punti chiave per interloquire con le Amministrazioni nei propri contesti urbani e collaborare alla definizione di strategie per la fase di riapertura in situazione pandemica e post-pandemica. Delinea inoltre la volontà di inserire le misure in una visione dell'edificio scolastico come 'architettura educatrice' e dello spazio come 'terzo educatore', luogo dello sviluppo psicofisico, relazionale ed affettivo dei bambini.

Ogni punto del Manifesto contiene le azioni prioritarie e concatenate per il raggiungimento di questo obiettivo

SCUOLE PER UN NUOVO STRAORDINARIO THINK TANK

1 | **IL DIRITTO A UNO SPAZIO 'EDUCATORE', INNOVATIVO E STIMOLANTE** Verso un 'nuovo straordinario'

Molti edifici scolastici non sono stati progettati come 'architetture educatrici' e soffrono di un deficit pregresso di qualità degli spazi e di difficoltà ad adattarsi alle nuove metodologie pedagogiche. Altri offrono elevata qualità dello spazio ma scontano una rigidità d'uso dovuta a concezioni pedagogiche superate. In questo quadro già problematico, la situazione pandemica rischia di interrompere anche le forme innovative di didattica già faticosamente realizzate in strutture scarsamente rispondenti.

- Lo spazio non è solo un elemento attivo nell'influenzare l'apprendimento e lo sviluppo, ma è anche un elemento costitutivo della formazione del pensiero e uno strumento specifico di conoscenza critica, culturale e immaginifica della realtà.
- Occorre pensare alla ripartenza in modo proattivo, come occasione per iniziare un percorso di progetto non verso il passato ma verso un 'nuovo straordinario'.
- Architetture leggere, arredi e materiali vanno ripensate in funzione di una nuova flessibilità e sicurezza per attuare il distanziamento fisico allorché necessario.

Fase 2: giugno, luglio, agosto

2 | **PROGETTO DI RIORGANIZZAZIONE DEGLI SPAZI IN SITUAZIONI PANDEMICHE (PRSSP)** Linee guida per le scuole

La definizione di un piano integrato tra Comuni, istituti scolastici e amministrazione centrale/Ministero è necessario a far ripartire la seconda e terza fase insieme al sistema dell'istruzione. Ciascuna scuola dovrà adottare le linee guida verificandole all'interno di un Piano adattato e specificato nel concreto del singolo caso e dell'orario scolastico.

- Occorre definire un protocollo nazionale condiviso che regolamenti le misure di contrasto e di contenimento della diffusione pandemica negli ambienti scolastici.
- Il piano deve definire le misure di sicurezza relative a ingressi e uscite, diagrammi di flusso, riassetto dell'orario, punti di accoglienza, modalità di delimitazione fisica degli spazi, numero massimo della presenza contemporanea di alunni, ricambi d'aria, tempi di permanenza dei genitori, formazione del personale, sanificazione e pulizia degli ambienti e dei materiali.

3 | **IL RILIEVO E IL MODELLO DIGITALE** Linee Guida, per acquisizione, registrazione, analisi, visualizzazione, restituzione e condivisione di informazioni

Costruire un modello digitale dell'edificio è cosa semplice e di alto valore aggiunto: uno strumento essenziale per mettere a punto delle soluzioni e verificarne fattibilità e adeguatezza anche in condizioni di emergenza, fondamentale per sviluppare un pensiero oltre l'emergenza.

- Effettuare simulazioni e verifiche (*occupancy*, ricambi d'aria, tempi e percorsi, spazi), per predisporre uno strumento continuamente incrementabile atto al coordinamento interdisciplinare di progetti e iniziative rivolte all'innovazione.
- Supportare le singole scuole nella raccolta dei dati, nell'esecuzione dei rilievi necessari delle infrastrutture scolastiche e nella riorganizzazione delle informazioni in un unico contenitore accessibile al fine di pervenire a una raccolta di dati strutturati.
- Rendere disponibili i dati raccolti per studi e azioni di livello strategico, in coordinamento con altre banche dati (Anagrafe Nazionale per l'Edilizia Scolastica-SNAES, IGRUE, MIT) e piattaforme (SIDI, INDIRE) per il monitoraggio degli interventi di edilizia scolastica.

4

IL PROGETTO DEL DISTANZIAMENTO

Nuove configurazioni degli spazi di apprendimento, di socializzazione e di servizio per un alto livello di sicurezza

Negli spazi dell'istruzione il distanziamento non può essere risolto solo in modo gestionale, meccanico e quantitativo, ma è necessario immaginare nuovi assetti sperimentali per garantire la qualità e varietà degli spazi di apprendimento, le modalità collaborative, e il benessere psico-fisico degli allievi.

- Supportare le singole scuole nella definizione del piano di affluenza, uso e deflusso e nella valutazione dei rischi e delle attività di prevenzione.
- Valutare gli assetti tipologici per indirizzare verso possibili soluzioni replicabili e su misura per ripensare l'organizzazione didattica.
- Ridefinire l'uso degli spazi ordinari e straordinari della didattica per un loro uso ottimizzato.
- Riorganizzare gli spazi e le strutture di relazione (ex: isole del relax, laboratori e aule speciali).
- Ideare strutture leggere di riallestimento degli spazi che coinvolgano emozionalmente gli alunni.
- Coinvolgere gli spazi aperti e comuni dei plessi per attività di educazione fisica open air.

5

L'ESTENSIONE DEGLI SPAZI DI FORMAZIONE

Ridedinire lo spazio urbano antistante la scuola e l'educazione outdoor

Le attività didattiche possono coinvolgere anche spazi esterni di pertinenza, luoghi di socializzazione, e strutture pubbliche non direttamente connessi alle scuole per l'educazione *outdoor* e le sperimentazioni didattiche innovative.

- Ideare nuovi allestimenti dello spazio pertinenziale esterno attraverso forme di sperimentazione partecipata di urbanistica tattica atte a gestire distanziamento e socializzazione in modo creativo.
- Organizzare attività didattiche in spazi e strutture pubbliche (Biblioteche rionali, Centri di Aggregazione Giovanile, Spazi multiuso, Parchi, ecc.) e coinvolgere spazi e strutture di Centri Parrocchiali e Cooperative.
- Integrare l'offerta dei centri estivi e riorganizzarli in modo da poterli avviare in sicurezza.
- Coordinare piano di affluenza e deflusso all'interno e all'esterno degli edifici.

Fase 3: da settembre

6

IL PROGETTO DI TRASFORMAZIONE

Progettazione programmata inerente le misure di sicurezza permanenti e studio di adattabilità delle strutture esistenti o di nuova progettazione

Molti edifici scolastici soffrono del deficit pregresso di qualità degli spazi e sono poco adatti alle nuove metodologie pedagogiche; altri, di qualità, scontano una rigidità d'uso dovuta a concezioni pedagogiche superate. Altri ancora sono caratterizzati da deficit prestazionali, in termini di sicurezza di qualità acustica, comfort igrotermico e qualità dell'aria.

- Supportare Scuole e amministrazioni nell'individuazione di strumenti progettuali e di soluzioni ottimizzate per la riqualificazione dei singoli edifici o complessi di edifici scolastici.
- Redazione del PRSSP dell'edificio scolastico.

7

DAL PROGETTO AL PIANO. DAL PIANO AL PROTOCOLLO NAZIONALE

Progetto di Fattibilità

Occorre valutare anche il potenziale di riqualificazione e la fattibilità tecnica insieme alla convenienza economica della trasformazione degli edifici esistenti.

- Supportare le Scuole e le amministrazioni nell'individuazione di un piano strategico partecipato per interventi per l'innovazione e la riqualificazione.
- Supportare le Scuole e le amministrazioni nella predisposizione di bandi per la concezione e la realizzazione di nuovi edifici sperimentali.
- Supportare il Ministero nella predisposizione di una nuova normativa e di bandi tipo per la riqualificazione o la realizzazione di nuovi edifici sperimentali.

8

LA VALIDAZIONE

Valutazione Post-Occupativa degli spazi e integrazione della sensoristica di monitoraggio di spazi e qualità degli ambienti

L'efficacia di ogni scelta progettuale e organizzativa è prevedibile sulla base di un modello, a sua volta basato su criteri e ipotesi da verificare.

- Supportare Amministrazioni e Ministero nella predisposizione di metodologie di rilievo strumentale e diretto (questionari e interviste) delle condizioni ambientali e la loro percezione.
- Valutare l'occupazione attuale degli spazi, in base alla Post-Occupancy Evaluation.
- Simulare i flussi di ingresso, di uscita, di circolazione e distribuzione interna basati sull'attuale modalità di lavoro o d'uso dell'edificio.
- Integrare sensoristica e IoT: posizionamento di sensori per il monitoraggio dell'occupazione degli spazi.
- Monitoraggio delle condizioni interne: comfort, aria, umidità.

9

I DATI

La visione e il progetto oltre l'emergenza

La raccolta di dati e la digitalizzazione del parco scuole è uno strumento essenziale per costruire una visione e una progettualità oltre l'emergenza. E' la base per prevedere e verificare l'adeguatezza delle scelte progettuali e consentirà nel tempo di predisporre uno strumento continuamente incrementabile per il coordinamento interdisciplinare di progetti e iniziative rivolte all'innovazione.

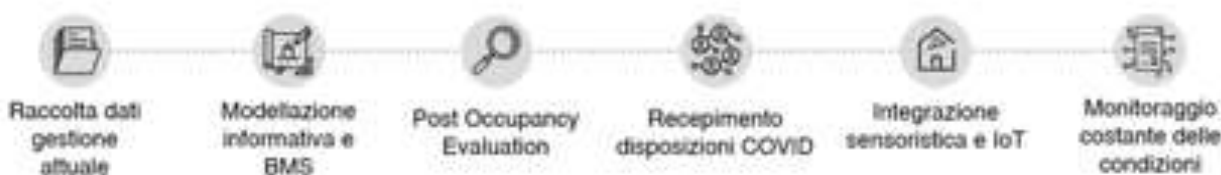
- Supportare Ministero e Amministrazioni nel potenziamento della raccolta dati e delle varie piattaforme di Anagrafe dell'Edilizia Scolastica, per il monitoraggio degli interventi dal punto di vista della loro efficacia epidemiologica ed educativa, nonché sul piano dei costi e dell'azione amministrativa.
- Supportare il Ministero nella digitalizzazione del catasto scuole.

10

THINK TANK EDILIZIA SCOLASTICA

Creazione di un Think Tank Edilizia Scolastica (TFES) permanente che riunisca collaborativamente tutti i soggetti interessati

- Monitoraggio, completa e tempestiva realizzazione degli interventi previsti nelle disposizioni del "Progetto di Riorganizzazione degli Spazi Scolastici in Situazioni Pandemiche" (PRSSP) e la progettazione degli interventi adattivi.
- Tavolo aperto interdisciplinare con dirigenti scolastici, insegnanti, pedagoghi, psicologi e i presidi di ingegneri e architetti esperti in edilizia scolastica.
- Organizzazione in gruppi di lavoro su base regionale operativi sul territorio, secondo una modalità di intervento improntata ad una stretta collaborazione con vari soggetti istituzionali (Regioni ed Enti locali proprietari degli edifici scolastici).
- Tavolo aperto volto ad aggiornare la qualità degli spazi di lavoro, ricerca, didattica degli insediamenti universitari in rapporto alla città (Univercity – VIVIPOLIMI).



CONCLUSIONI

L'obiettivo dell'Osservatorio Scuole promosso dal Dipartimento ABC del Politecnico di Milano è quello di diventare il riferimento nazionale per un ripensamento complessivo e unitario delle funzioni scuola e degli edifici che le ospitano.

L'osservatorio è un think-tank, un luogo di riflessione sia sul piano strategico che su quello operativo. Vuole raccogliere le competenze – in primo luogo presenti nel Dipartimento, quindi in tutta la comunità Politecnica – che possono essere utili a risolvere problemi a breve termine in casi specifici e a costruire visioni e strategie generali, interfacciandosi con altre realtà internazionali.

Siamo in grado di supportare le singole scuole, eseguendo o coordinando l'acquisizione di un servizio di:

- raccolta dati ed esecuzione dei rilievi dello stato di fatto
- progettazione del distanziamento e pianificazione dell'affluenza, dell'uso e dei deflussi
- individuazione, valutazione e prevenzione dei rischi di contagio
- revisione dell'uso degli spazi interni ed esterni alla singola scuola

Collaboriamo con le Amministrazioni (a livello comunale, provinciale e regionale) per individuare e predisporre:

- un piano urbanistico tattico di integrazione tra spazi scolastici e altri spazi pubblici e privati, partecipato dalla comunità
- le soluzioni tipo ottimizzate per la riqualificazione dei singoli edifici o complessi di edifici scolastici, che tengano in conto delle opportunità di innovazione e di riqualificazione del patrimonio edilizio scolastico.
- Strumenti di selezione di proposte progettuali per la realizzazione di nuovi edifici scolastici sperimentali.

Ci mettiamo al servizio delle istituzioni di coordinamento (nazionali e regionali) per predisporre e supportare la predisposizione di:

- Una nuova normativa e bandi tipo per la riqualificazione di edifici esistenti o la realizzazione di nuovi edifici scolastici sperimentali.
- Metodologie di rilievo strumentale e diretto degli effetti epidemiologici (benessere fisico e psicologico, impatto sociale ed economico, risultati educativi) delle effettive trasformazioni del patrimonio scolastico.
- Il potenziamento della raccolta dati e delle varie piattaforme di Anagrafe dell'Edilizia Scolastica, per il monitoraggio degli interventi sul piano della qualità delle opere, dei loro costi e dei tempi di realizzazione.
- Raccogliere le best practice nazionali e internazionali sull'argomento

Siamo un tavolo permanente di confronto al quale tutti possono partecipare, in presenza e virtuale, per la raccolta dei casi esemplari a livello locale, nazionale e internazionale.

1 | IL DIRITTO A UNO SPAZIO 'EDUCATORE', INNOVATIVO E STIMOLANTE

Verso un 'nuovo straordinario'



2 | PROGETTO DI RIORGANIZZAZIONE DEGLI SPAZI IN SITUAZIONI PANDEMICHE (PRSSP)

Linee guida per le scuole



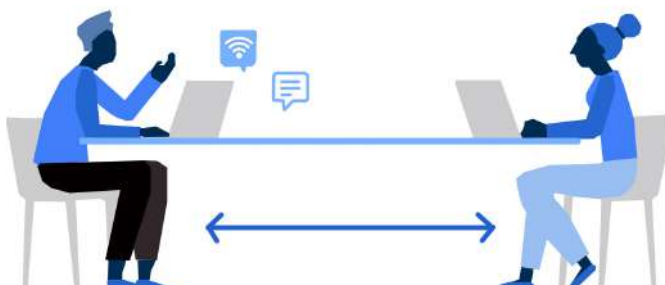
3 | IL RILIEVO E IL MODELLO DIGITALE

Linee Guida, per acquisizione, registrazione, analisi, visualizzazione, restituzione e condivisione di informazioni



4 | IL PROGETTO DEL DISTANZIAMENTO

Nuove configurazioni degli spazi di apprendimento, di socializzazione e di servizio per un alto livello di sicurezza



5 | L'ESTENSIONE DEGLI SPAZI DI FORMAZIONE

Ridedinire lo spazio urbano antistante la scuola e l'educazione outdoor



6 | IL PROGETTO DI TRASFORMAZIONE

Progettazione programmata inerente le misure di sicurezza permanenti e studio di adattabilità delle strutture esistenti o di nuova progettazione



7 | DAL PROGETTO AL PIANO. DAL PIANO AL PROTOCOLLO NAZIONALE
Progetto di fattibilità



8 | LA VALIDAZIONE
Valutazione Post-Occupativa
degli spazi e integrazione della
sensoristica di monitoraggio di spazi
e qualità degli ambienti



9 | I DATI
La visione e il progetto oltre
l'emergenza



10 | THINK TANK EDILIZIA SCOLASTICA
Creazione di un Think Tank Edilizia
Scolastica (TFES) permanente che
riunisca collaborativamente tutti i
soggetti interessati



Riferimenti bibliografici:

- [1] Bonfante, F. (2015). "Arte del gioco e libertà creativa", in *Architettura Civile*, n. 11-12, Araba Fenice.
- [2] Bonfante, F. (2017). "At school as in the city: spaces of imagination", in *Proceedings of the International Conference on Changing Cities III: Spatial, Design, Landscape & Socio-Economic dimensions*, Grafima Publications.
- [3] Bonfante, F., Lombardini, N., Margione, E., Monica, L. (2019). "Modernist Schools in the New Rural Landscape of the Pontine Plain", in *Buildings for education. A multidisciplinary overview of the design of school buildings*, a cura di Della Torre, S., Bocciarelli, M., Daglio, L., Neri, R., Springer.
- [4] Bordogna, E. (2019). "The open-air school typology in the Milanese experience: The Trotter and the Rinnovata Pizzigoni", in *Buildings for education. A multidisciplinary overview of the design of school buildings*, a cura di Della Torre, S., Bocciarelli, M., Daglio, L., Neri, R., Springer.
- [5] Chizzoniti, D., Monica L., Monestiroli T., Neri R. and Pezzetti L.A. (2019). "Design for Schools", in *Buildings for education. A multidisciplinary overview of the design of school buildings*, a cura di Della Torre, S., Bocciarelli, M., Daglio, L., Neri, R., Springer.
- [6] Chizzoniti, D., Moscatelli, M., (2019). "Conception of Space for an Architectural Prototype. Form, Construction and Figuration in the Northeast Brazilian Context", in *IOP Series: Materials Science and Engineering*, n. 471, Iss. 7.
- [7] Chizzoniti, D. (2019). "Space and Figuration of the School Building in the Construction of the Metropolitan Periphery: The School as a Social Emancipation Workshop", in *Buildings for education. A multidisciplinary overview of the design of school buildings*, a cura di Della Torre, S., Bocciarelli, M., Daglio, L., Neri, R., Springer.
- [8] Chizzoniti, D. (2019). "Canella, Achilli, Brigidini, Scuola materna con asilo-nido a Zerbo di Opera, Milano, 1972", in *Il diritto alla tutela. Architettura d'autore del secondo Novecento*, F. Angeli.
- [9] De Angelis, E., Tagliabue, L.C., Cecconi R., Mainini, F. (2017). "A simple method for the comparison of bioclimatic design strategies based on dynamic indoor thermal comfort assessment for school buildings", in *Procedia engineering*, 180.
- [10] Di Giuda, G.M., Pellegrini, L., Schievano, M., Locatelli, M., Paleari, F. (2020). "BIM and Post-occupancy Evaluations for Building Management System: Weaknesses and Opportunities", in *Digital Transformation of the Design, Construction and Management Processes of the Built Environment*, Springer.
- [11] Di Giuda, G.M., Frate, M. (2019). "Use of Predictive Analyses for BIM-Based Space Quality Optimization: A Case Study, Progetto Iscol@", in *Buildings for education. A multidisciplinary overview of the design of school buildings*, a cura di Della Torre, S., Bocciarelli, M., Daglio, L., Neri, R., Springer.
- [12] Di Giuda, G.M., Villa, V., Tagliabue, L.C., Ciribini, A.L.C. (2016). "Parametric Configuration and Comfort Parameters for Dynamic Learning Spaces", in *Back to 4.0: Rethinking the Digital Construction Industry*, Maggioli.
- [13] Di Giuda, G.M., Pattini, G., Seghezzi, E., Schievano, M., Paleari, F. (2020). "The Construction Contract Execution Through the Integration of Blockchain Technology", in *Digital Transformation of the Design, Construction and Management Processes of the Built Environment*, Springer.
- [14] Di Giuda, G.M., Villa, V., Tagliabue, L.C., Giana, P.E., Rinaldi, S., Ciribini, A.L.C. (2018). "Refurbishment and School buildings management in a smart building environment", in *Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability: TMREES18*, AIP Publishing.
- [15] Faroldi, E., Progetto Univercity, Università e città - Vivipolimi, <https://www.vivipolimi.polimi.it>.
- [16] Ferrari, M. (2019). "Immaginare la scuola del futuro", in *Scuole in movimento. Progettare insieme tra pedagogia, architettura e design*, F. Angeli.
- [17] Ferrari, M., Tinazzi, C., D'Erchia, A. (2019). "Imagining the school of the future", in *Buildings for education. A multidisciplinary overview of the design of school buildings*, a cura di Della Torre, S., Bocciarelli, M., Daglio, L., Neri, R., Springer.
- [18] Ferrari, M. (2016). "Costruire in contesti di povertà", in *Design scuola e solidarietà*, Lupetti.
- [19] Guarisco, G., Acito, M., Cusatelli, S., Rajabi, M. (2019). "Camillo Boito's "Capannone" for the Accademia di Brera in Milan. Reuse of a Railway Depot", in *Buildings for education. A multidisciplinary overview of the design of school buildings*, a cura di S. Della Torre, M. Bocciarelli, L. Daglio, R. Neri, Springer.
- [20] Malighetti, L.E., Salvalai, G. (2017). "Method for the renovation of the school buildings stock of the municipality of Lecco, Italy", in *Investigando en Ingeniería de Edificación EXCO 2017, XXI Salón Tecnológico de la Construcción – Exco 2017*.
- [21] Monica, L., et al. (2015). Per l'ampliamento dell'Accademia di Brera. Ricerche progettuali, Politecnico di Milano e Accademia di Belle Arti di Brera, Mimesis.
- [22] Neri, R. et.al. (2017), "Bovisa 2016. Un nuovo insediamento urbano", in *Bovisa. Un parco per la ricerca e il lavoro* (a cura di Anna Moro), Maggioli.
- [23] Neri, R. (2019). "Tre scuole", in *Anfione e Zeto*, n. 29, Il Poligrafo.
- [24] Pezzetti, L.A. (2012). *Architetture per la scuola. Impianto, forma, idea*, Clean.
- [25] Pezzetti, L.A. (2019). "Space-Places and the Third Teacher. The Issue of Architectural Space in the Age of Knowledge Cities and Schools 3.0", in *Buildings for education. A multidisciplinary overview of the design of school buildings*, a cura di Della Torre, S., Bocciarelli, M., Daglio, L., Neri, R., Springer.
- [26] Pezzetti, L.A. (2016). "Storia e progetto dell'edificio scolastico. Architettura educatrice nella città della conoscenza", in *Rivoluzione scuola. Valori, spazi, metodi*, Overview.
- [27] Pezzetti, L.A. (2015). "Architettura educatrice. Ideologia del reale o utopia della realtà?", in *Per una architettura realista*, Maggioli.
- [28] Pezzetti, Laura A. (2013). "Knowledge Hubs: la questione urbana. Città europee e città cinesi", in *Nuove società urbane. Trasformazioni della città tra Europa e Asia*, F. Angeli.
- [29] Pezzetti, Laura A. (2006). "Mathias Klotz: Paisajes para l'educacion", in *Architettura di rara bellezza*, Faedizioni.
- [30] Re Cecconi F., Tagliabue, L.C., Moretti, N., De Angelis, E., Mainini, A.G., Maltese, S. (2019). "Energy Retrofit Potential Evaluation: The Regione Lombardia School Building Asset", in *Buildings for education. A multidisciplinary overview of the design of school buildings*, a cura di Della Torre, S., Bocciarelli, M., Daglio, L., Neri, R., Springer.
- [30] Salvalai, G., Malighetti, L.E., Girola, S., Luchini, L. (2017). "Analysis of different energy conservation strategies on existing school buildings in a Pre-Alpine Region", in *Energy And Buildings*, vol. 145.
- [32] Tagliabue, L.C., Re Cecconi, F., Rinaldi, S., Flammini, A., Ciribini, A.L.C. (2019). "Energy and comfort management of the educational spaces through IoT network for IAQ assessment in the eLUX lab", in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 296 (1).

GRUPPO DI LAVORO

Francesca Belloni
Francesca Bonfante
Enrico Bordogna
Tommaso Brighenti
Stefano Campi
Alessia Cerri
Domenico Chizzoniti
Francesca Daprà
Enrico De Angelis
Annalucia D'Erchia
Mario Claudio Dejacò
Giuseppe M. Di Giuda
Emilio Faroldi
Massimo Ferrari
Manuela Grecchi
Helen Khanamiryan
Li Kun
Qin Ling
Mirko Locatelli
Andrea Mainini
Alberto Malabarba
Laura Malighetti
Elvio Manganaro
Emanuela Margione
Flavio Menici
Tommaso Monestiroli
Luca Monica
Monica Moscatelli
Raffaella Neri
Francesco Paleari
Giulia Pattini
Laura Pellegrini
Laura Pezzetti
Tiziana Poli
Amra Salihbegovic
Elena Seghezzi
Marco Schievano
Claudia Tinazzi
Alessandro Tucci
Qi Wang