

Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile ed Edile/Architettura  
*Graduate School in Civil and Architectural Engineering*

DICAr - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura  
Facoltà di Ingegneria, Università di Pavia  
*Department of Civil Engineering and Architecture*  
*Faculty of Engineering, University of Pavia*

XXIX cycle - XV New series

Strumento per la valutazione e la definizione di strategie per il  
miglioramento dell'edilizia scolastica esistente.  
Il tema della scuola primaria e secondaria.

PhD thesis  
Matteo Locatelli

Advisor  
Prof. Alessandro Greco

Revisor  
Prof. Marco Morandotti

12/2016



Le scuole sono, per tutti noi, edifici che rappresentano una parte importante della nostra vita. In queste strutture un individuo passa buona parte del tempo dell'infanzia e dell'adolescenza, imparando e instaurando le prime relazioni. In una società come quella contemporanea, la cui velocità di evoluzione è in continua crescita, occorre comprendere se le strutture che oggi ospitano le scuole siano ancora in grado di rispondere a determinati requisiti. La ricerca, partendo da un'analisi critica dei principali sistemi scolastici e dello stato di fatto degli edifici, stabilisce uno strumento metodologico per intervenire garantendo il miglioramento degli edifici esistenti. La struttura del lavoro consiste nella definizione delle tendenze nella realizzazione degli edifici scolastici attraverso schede di studio di 40 edifici europei e il confronto di tali tendenze con la normativa italiana vigente, il D.M. 18 dicembre 1975 per stabilire il livello di rispondenza della legge a requisiti europei comuni.

La seconda parte riguarda invece la definizione delle tipologie di intervento possibili su edifici esistenti ripercorrendo quella che è la teoria sul tema del riuso e della rifunzionalizzazione dell'esistente, fino ad arrivare alla creazione di uno strumento in formato excel, in grado, tramite una veloce e analitica compilazione di fornire risposte progettuali possibili a seconda del caso in esame. Lo strumento è stato infine applicato a 8 edifici, 5 del comune di Pavia, 1 del comune di Voghera e 2 test su architetture famose e di eccellenza.





Dottorato di ricerca in ingegneria Civile ed  
Edile/Architettura  
*Graduate School in Civil and  
Architectural Engineering*

XXIX Cycle (XV New Series)

Strumento per la valutazione e la definizione di  
strategie per il miglioramento dell'edilizia scolastica  
esistente.

Il tema della scuola primaria e secondaria.

PhD Thesis  
Matteo Locatelli

Relatore  
Prof. Alessandro Greco

Controrelatore  
Prof. Marco Morandotti

Ottobre 2016

Foto di copertina (fronte): *Oslo International School, Oslo, Norvegia*. Fonte: [archdaily.com](http://archdaily.com)

Foto copertina (retro): *Ralph Waldo Emerson Junior High School, Davis, California*. Fonte: [wikipedia.com](http://wikipedia.com)

Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile ed Edile/Architettura  
Graduate School in Civil and Architectural Engineering

XXIX Ciclo/Cycle (XV Nuova Serie/New Series)

Settore:	Ingegneria
Field:	Engineering
Sede Amministrativa non consortile:	Università degli Studi di Pavia
Administrative location:	University of Pavia
Durata:	3 anni
Duration:	3 years
Periodo formativo estero:	come previsto dal regolamento del dottorato di ricerca
Period in foreign organizations:	as required by the School rules
Numero minimo di corsi:	6 corsi
Minimum number of courses:	6 courses

## Recapiti/Contact numbers and address



# DICAr

Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura

Università degli Studi di Pavia

via Ferrata 3 - 27100 Pavia - Italy

Tel. 0382/985450-51

## Coordinatore/Coordinator

CASCIATI Fabio

Professore Ordinario (ICAR/08)

Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura

via Ferrata 3 - 27100 Pavia - Italia Tel. 0382/985787

e-mail: fabio.casciati@unipv.it

## Collegio dei docenti/Scientific Board

BERIZZI Carlo

Ricercatore (ICAR/14)

CASCIATI Fabio

Professore Ordinario (ICAR/08)

CASELLA Vittorio

Professore Associato (ICAR/06)

CINQUINI Carlo

Professore Ordinario (ICAR/08)

CIAPONI Carlo

Professore Ordinario (ICAR/02)

COLLIVIGNARELLI Maria Cristina

Ricercatore (ICAR/03)

DE LOTTO Roberto

Professore Associato (ICAR/20)

DEL GROSSO Andrea Enrico

Professore (ICAR/09)

in quiescenza dal 01/11/2015

FARAVELLI Lucia

Professore Ordinario (ICAR/08)

GALLATI Mario

Professore (ICAR/01)

in quiescenza dal 01/11/2015

GHILARDI Paolo

Professore Associato (ICAR/01)

GOBETTI Armando

Professore Associato (ICAR/08)

GRECO Alessandro

Professore Associato (ICAR/10)

MAGRINI Anna

MARCELLINI Alberto

MOISELLO Ugo

MORANDOTTI Marco

PAPIRI Sergio

SALA Roberto

Professore Ordinario (ING-IND/11)

Dirigente CNR Milano

in quiescenza dal 01/11/2014

Professore (ICAR/02)

in quiescenza dal 01/11/2015

Professore Associato (ICAR/10)

Professore Associato (ICAR/02)

Professore (ING-IND/08)

in quiescenza dal 01/11/2014

## Organizzazione del corso

Il dottorato di ricerca in Ingegneria Civile ed Edile/Architettura presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Pavia è stato istituito nell'anno accademico 2010/11 (XXVI ciclo; XII ciclo Nuova Serie).

L'obiettivo formativo peculiare del dottorato è addestrare giovani laureati allo svolgimento di attività di ricerca e viene perseguito nell'ambito dei settori disciplinari di Ingegneria Civile ed Architettura (ICAR), senza tralasciare alcune interdisciplinarietà, in via di consolidamento, con discipline strumentali o complementari. Il corso consente al dottorando di scegliere tra sei distinti curricula: compositivo, idraulico, sanitario, sismico, strutturale e tecnologico.

In particolare, le tematiche di ricerca sono quelle che caratterizzano i raggruppamenti disciplinari ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/06, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/10, ICAR/14, ICAR/18, ICAR/20, tutte di pertinenza dell'ingegneria civile e architettura. A questi si aggiungono ING-IND/11 (fisica tecnica ambientale) e ING-IND/08 (macchine a fluido).

L'attività di ricerca si svolge soprattutto presso il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura (DICAR) dell'Università degli Studi di Pavia.

Durante i primi due anni sono previsti almeno sei corsi, seguiti da prove finali che il dottorando è tenuto a sostenere.

Il Collegio dei Docenti organizza i corsi con lo scopo di fornire allo studente di dottorato opportunità di approfondimento su alcune delle discipline di base per i settori componenti, ingegneria idraulica, strutturale ed edile/architettura. Corsi e seminari vengono tenuti da docenti di università nazionali ed estere.

Alla fine di ogni anno i dottorandi devono presentare una relazione sull'attività svolta. Al termine del primo anno viene richiesta una presentazione orale, al contrario al termine del secondo anno il dottorando è tenuto a scrivere una tesina su un argomento pertinente alla propria ricerca di dottorato.

Sulla base di tali relazioni il Collegio dei Docenti, previa valutazione dell'assiduità e dell'operosità dimostrata dall'iscritto, può proporre al Rettore l'esclusione del candidato dal corso o non approvarne il passaggio all'anno successivo.

Il dottorando può svolgere attività di ricerca di tipo teorico, numerico e sperimentale, grazie ai laboratori di cui il Dipartimento dispone.

## Course Organization

The Graduate School in Civil and Architectural Engineering at the School of Engineering of the University of Pavia, was established in the academic year 2010/2011 (XXVI cycle, XII new series cycle).

Its peculiar educational aim is to train young graduates to conduct research activities and it is pursued by the disciplinary fields of Civil Engineering and Architecture (ICAR), without omitting some interdisciplinary, which are consolidating, with supporting or complementary disciplines. The course allows the PhD student to choose between six different curricula: composition, hydraulic, sanitary, seismic,

structural and technological.

The research themes are chosen from the disciplinary areas ICAR/01, ICAR/02, ICAR/03, ICAR/06, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/10, ICAR/14, ICAR/18, ICAR/20 belonging to civil engineering and architecture. In addition, there are ING-IND/11 (environmental technical physics) and ING-IND/08 (fluid machines).

The research activity takes place mainly at the Department of Civil Engineering and Architecture (DICAr) of the University of Pavia. During the first two years, at least 6 courses are required, followed by final examination that the PhD student has to take. The Teaching Staff organizes courses with the aim of providing the PhD student the opportunity to deepen some basic disciplines in the components fields, such as hydraulic engineering, structural, and building engineering and architecture. Courses and seminars are held by professor of national and foreign universities.

At the end of each year, the PhD students have to present an activity report. At the end of the first year, an oral presentation is requested, at the end of the second year the PhD student is required to write a term paper about a topic connected to the doctoral research. On the basis of these reports, the Teaching Staff, after the evaluation of the demonstrated regularity and hard work of the PhD student, may propose to the Rector the exclusion of the candidate from the course or not to approve to the next year. The PhD student can carry out research activities both theoretical and experimental, thanks to the laboratories owned by the Department.

## Elenco delle tesi/Theses List

1. Valentina Giacometti (XXVI Ciclo, XII Ciclo Nuova Serie), Cultura dell'accessibilità e Accessibilità della Cultura: uno strumento di valutazione per l'edilizia universitaria storica, relatore: Prof. A. Greco, ottobre 2013.
2. Enrico Murari (XXVI Ciclo, XII Ciclo Nuova Serie), Adattamento dei sistemi idropotabili a scenari di carenza idrica, relatore: Prof. C. Ciaponi, ottobre 2013.
3. Emanuele Zamperini (XXVI Ciclo, XII Ciclo Nuova Serie), Evoluzione tecnologica e tipologica delle coperture lignee in Italia nel periodo 1800-1950, relatore: Prof. M. Morandotti, ottobre 2013.
4. Cecilia Morelli di Popolo (XXVI Ciclo, XII Ciclo Nuova Serie), La città flessibile. Le dimensioni della flessibilità nella città contemporanea e futura, relatore: Prof. R. De Lotto, aprile 2014.
5. Umüt Yildirim (XXVI Ciclo, XII Ciclo Nuova Serie), System identification towards diagnosis to prognosis, relatore: Prof. F. Casciati, aprile 2014.
6. Daniele Bortoluzzi (XXVII Ciclo, XIII Ciclo Nuova Serie), Control systems for the mitigation of footbridge vibrations, relatore: Prof. L. Faravelli, ottobre 2014.
7. Federico Castagnola (XXVII Ciclo, XIII Ciclo Nuova Serie), Applicazione di una tecnologia MBR termofila funzionante in condizioni aerate/non aerate per la minimizzazione di fanghi di depurazione civili ed industriali, relatore: Prof. M.C. Collivignarelli, ottobre 2014.
8. Valentina Cinieri (XXVII Ciclo, XIII Ciclo Nuova Serie), Patrimonio edificato diffuso. Un approccio sostenibile alla conservazione e alla gestione, relatori: Proff. M. Morandotti, D. Besana, ottobre 2014.
9. Kan Liu (XXVII Ciclo, XIII Ciclo Nuova Serie), Cultural transfer and architecture. Foreign architectural practice in Shanghai after 1949, relatore: Prof. Z. Shiling, ottobre 2014.
10. Edoardo Gino Macchi (XXVII Ciclo, XIII Ciclo Nuova Serie), Experimental and numerical studies on RF ablation: advances on physical understanding and efficiency, relatore: Prof. M. Gallati, ottobre 2014
11. Daniele Molognoni (XXVII Ciclo, XIII Ciclo Nuova Serie), Microbial Fuel Cells Application to Wastewater Treatment: laboratory experience and controlling strategies, relatore: Prof. A. Capodaglio, ottobre 2014.
12. Marco Sordi (XXVII Ciclo, XIII Ciclo Nuova Serie), Applicazione di un sistema MBR termofilo aerobico per il trattamento di rifiuti liquidi ad elevata concentrazione di COD, tensioattivi, solventi e cloruri, relatore: Prof. M.C. Collivignarelli, ottobre 2014.
13. Andrea Fenocchi (XXVII Ciclo, XIII Ciclo Nuova Serie), Circulation dynamics in a shallow fluvial lake - The case of the Superior Lake of Mantua, relatore: Prof. S. Sibilla, giugno 2015.

14. Nawal Benabdelkader (XXVII Ciclo, XIII Ciclo Nuova Serie), The restoration and enhancement. The historical site of Mansourah - Tlemcen, relatore: Prof. M. Morandotti, ottobre 2015.
15. Giovanni Anselmo (XXVIII Ciclo, XIV Ciclo Nuova Serie), Effetti idrologici e idraulici dell'urbanizzazione e possibili interventi di mitigazione, relatori: Proff. S. Papiri e G. Barbero, ottobre 2015.
16. Lorenzo Elia (XXVIII Ciclo, XIV Ciclo Nuova Serie), Metaheuristic optimization tools for structural monitoring, relatore: Prof. L. Faravelli, ottobre 2015.
17. Emanuele Giorgi (XXVIII Ciclo, XIV Ciclo Nuova Serie), Man and environment: looking for the future, relatori: Proff. Z. Shiling e F. Casciati, ottobre 2015.
18. Elena Romano (XXVIII Ciclo, XIV Ciclo Nuova Serie), Uno strumento per il miglioramento prestazionale dell'edilizia esistente: il caso delle residenze universitarie, relatore: Prof. A. Greco, ottobre 2015.
19. Babak Jafarzad Eslami (XXVIII Ciclo, XIV Ciclo Nuova Serie), Impiego di smorzatori sismici nella protezione dei beni architettonici, relatore: Prof. E.A. Del Grosso, aprile 2016.
20. Giammaria Gabbianelli (XXIX Ciclo, XV Ciclo Nuova Serie) Numerical model for framed structures with thin-walled cross-section members, relatore: Prof. A. Gobetti, dicembre 2016
21. Michele Vece (XXIX Ciclo, XV Ciclo Nuova Serie) Shifting from a standard protocol of communication to an emergency protocol in the monitoring of large infrastructural systems, relatore: Prof. F. Casciati, dicembre 2016
22. Matteo Locatelli (XXIX Ciclo, XV Ciclo Nuova Serie) Strategie e metodi per il miglioramento dell'edilizia scolastica esistente, relatore: Prof. A. Greco, dicembre 2016
23. Laura Menoni (XXIX Ciclo, XV Ciclo Nuova Serie) Sviluppo di "smart control strategies" per l'automazione di processo negli impianti a fanghi attivi, relatore: Prof. G. Bertanza, dicembre 2016
24. Rosamaria Oliveadese (XXIX Ciclo, XV Ciclo Nuova Serie) Il riuso degli edifici esistenti a scopo residenziale in Italia: nuovi standard per l'innovazione dei modelli abitativi, relatore: Prof. C. Berizzi, dicembre 2016
25. Francesca Maria Torchia (XXIX Ciclo, XV Ciclo Nuova Serie) Materiali da riciclo e da scarto innovativi per l'edilizia: caratterizzazione acustica, termica ed analisi del ciclo di vita, relatore: Prof. P. Ricciardi, dicembre 2016
26. Elisabetta Maria Venco (XXIX Ciclo, XV Ciclo Nuova Serie) La pianificazione preventiva per la riduzione del rischio: definizione di scenari preventivi nel contesto della città flessibile e resiliente, relatore: Prof. R. De Lotto

## Ringraziamenti

Si ringrazia il Collegio Docenti del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile e Edile/Architettura, XXVIII ciclo, dell'Università di Pavia per i preziosi suggerimenti offerti in occasione degli incontri collegiali.

Un sentito e dovuto ringraziamento al prof. Alessandro Greco che ha accompagnato la presente ricerca, e prima ancora il mio percorso di laurea con suggerimenti sempre preziosi e fondamentali.

Un ringraziamento anche al prof. Marco Morandotti, controrelatore della presente tesi, per l'interesse critico mostrato.

Infine, un grazie al Laboratorio STEP e alla prof.ssa Besana per il lavoro svolto insieme.

# Indice

<i>Introduzione</i>	15
<i>Note metodologiche</i>	15
<i>Struttura della ricerca</i>	16

## **PARTE PRIMA \_ Stato attuale dell'edilizia scolastica italiana ed europea**

1 _ <i>Edilizia scolastica. Stato di fatto e tendenze.</i>	21
1.1 _ <i>The Learning Curve</i>	23
1.2 _ <i>Designing for Education</i>	28
1.3 _ <i>Rapporto Legambiente</i>	35
1.4 _ <i>Conclusioni</i>	42
2 _ <i>Consistenza e caratteri degli edifici scolastici</i>	43
2.1.1 _ <i>Evoluzione storico – tipologica dell'edilizia scolastica fino al XX secolo</i>	44
2.1.2 _ <i>L'esperienza di Hertzberger</i>	59
2.1.3 _ <i>Gli ultimi 40 anni</i>	74
2.2 _ <i>Quadro normativo per la progettazione</i>	86
2.2.1 _ <i>D. M. 18 dicembre 1975</i>	86
2.2.2 _ <i>Decreti, leggi e linee guida successive al D.M. 18 dicembre 1975</i>	99
2.2.3 _ <i>La situazione contemporanea</i>	104
2.3 _ <i>Analisi dei casi studio</i>	105
2.3.1 _ <i>Casi studio: le schede</i>	108
2.3.2 _ <i>Risultati</i>	188
2.3.3 _ <i>Linee di tendenza nella progettazione e nella realizzazione</i>	195
3 _ <i>Conclusioni</i>	199

## **PARTE SECONDA \_ Intervenire sull'edilizia scolastica esistente primaria e secondaria.**

4 _ <i>L'intervento sul costruito</i>	205
4.1 _ <i>Tematiche progettuali per l'intervento sul costruito</i>	206
4.2 _ <i>Localizzazione, morfologia e distribuzione</i>	226
4.3 _ <i>Obiettivi e strategie</i>	235
4.4 _ <i>Conclusioni.</i>	249

5 _	<i>Strumento per la valutazione delle potenzialità come risposta alla mancanza di conoscenza dell'edilizia scolastica esistente</i>	255
5.1 _	<i>Ambito applicativo e obiettivi.</i>	257
5.2 _	<i>Impostazione generale dell'analisi.</i>	259
5.3 _	<i>La raccolta dei dati.</i>	260
5.3.1 _	<i>Anagrafica dell'edificio</i>	262
5.3.2 _	<i>Contesto urbanistico (U)</i>	262
5.3.3 _	<i>Analisi fabbricato (M)</i>	266
5.3.4 _	<i>Accessibilità (A)</i>	269
5.3.5 _	<i>Servizi e attività (S)</i>	270
5.3.6 _	<i>Caratteri tecnologici-costruttivi (T)</i>	273
5.4 _	<i>Metodologia di valutazione.</i>	276
5.5 _	<i>Applicazione dello strumento di valutazione.</i>	287
5.5.1 _	<i>Valutazione Scuola Berchet</i>	288
5.5.2 _	<i>Valutazione Scuola Casorati Sede Centrale</i>	299
5.5.3 _	<i>Valutazione Scuola Casorati Sede Distaccata</i>	309
5.5.4 _	<i>Valutazione Scuola Peter Pan</i>	319
5.5.5 _	<i>Valutazione Scuola Vallone</i>	329
5.5.6 _	<i>Valutazione Comprensorio Dante - Plana</i>	339
5.5.7 _	<i>Apollo Schools Amsterdam</i>	349
5.5.8 _	<i>Centro diurno e scuola a Terento</i>	359
5.6 _	<i>Conclusioni.</i>	369
 <i>PARTE TERZA _ Scenari progettuali</i>		
6 _	<i>Traduzione progettuale dell'analisi. Comprensorio Dante-Plana</i>	375
 <i>Conclusioni e ulteriori opportunità</i>		381
<i>Bibliografia</i>		385

*"Sognavo una scuola dove le aride routine fossero ridotte al minimo, un luogo che favorisse la serendipità. Un luogo dove la serendipità fosse la norma. E così è stato. Ogni giorno succede qualcosa di fenomenale alla Agassi Pep. Può capitare il Presidente Bill Clinton che tiene una lezione di storia. Shaquille O'Neal può fungere da supplente di educazione fisica. Potresti imbatterti in Lance Armstrong che gira per i corridoi o in Muhammad Ali con il cartellino da visitatore che finge di prendere a pugni una matricola. [...] I nostri educatori sono i migliori, punto e basta. [...] A loro chiediamo una cosa sola: credere che ogni studente possa apprendere"*

*Andre Agassi, Open, Einaudi, Torino, 2011.*



## Introduzione

La presente Tesi di dottorato, sviluppata all'interno del Corso di Dottorato in Ingegneria Civile e Architettura (Ciclo XXIX) dell'Università degli Studi di Pavia, Coordinatore del Corso di Dottorato Prof. Fabio Casciati, sotto la guida del Prof. Alessandro Greco, ha come obiettivo quello di affrontare il tema dell'edilizia scolastica esistente ricercando un metodo metaprogettuale per codificare gli interventi necessari ad un adeguato intervento di riqualificazione e rifunzionalizzazione delle scuole.

Nella vita di ogni individuo la scuola ricopre un ruolo fondamentale, che va dai 3 anni di età con la scuola d'infanzia fino ai 19 con la scuola secondaria di secondo grado, senza contare poi il complesso tema delle strutture universitarie, che non sono però oggetto della presente ricerca.

Oggi più che mai ci si trova di fronte a un'enorme disparità tra la qualità, indubbia, delle nuove strutture scolastiche e il continuo degrado prestazionale delle strutture esistenti, chiuse all'interno di un'alta necessità di manutenzione e una bassa disponibilità di risorse.

La riqualificazione di un edificio scolastico esistente ha ripercussioni sia dal punto di vista sociale che urbanistico, creando nuovi luoghi di condivisione e dando nuova immagine a porzioni di città talvolta dimenticate.

Il dibattito sulla funzione della scuola inoltre sta sempre di più portando alla concezione di organismi eterogenei, non chiusi all'insegnamento e all'alunno, ma aperti alla comunità come occasioni culturali e di condivisione.

Siamo di fronte quindi alla forte necessità di un rinnovamento culturale e quindi architettonico per offrire alle generazioni che verranno spazi adatti all'evolversi della società e dei mezzi a disposizione dell'individuo.

### Note metodologiche

La presente trattazione si propone di individuare uno strumento di misurazione oggettivo ed innovativo per l'analisi di un edificio scolastico esistente e la codificazione degli interventi architettonici più adatti al miglioramento dell'organismo edilizio.

In particolare, lo strumento ha validità generale ma è stato testato e applicato ad edifici scolastici pubblici, della città di Pavia e della città di Voghera.

### *Struttura del lavoro*

La ricerca si sviluppa su distinti piani di approccio metodologico che vanno dall'approfondimento storico e normativo all'analisi dei casi studio per individuare le linee di tendenza nella progettazione delle scuole, agli strumenti di valutazione della qualità dell'edilizia scolastica sino a giungere all'individuazione di uno strumento innovativo per l'analisi e la codificazione degli scenari progettuali della riqualificazione dell'edilizia scolastica esistente.

Il lavoro è articolato in tre sezioni:

- *La parte prima – Fotografia attuale dell'edilizia scolastica italiana ed europea* analizza quelle che sono le principali ricerche che affrontano il tema della qualità dei sistemi scolastici e dell'edilizia scolastica (*capitolo 1*), per poi descrivere quella che è l'evoluzione dell'edilizia scolastica nei secoli, fino ad analizzare 40 casi italiani ed europei. Da questi vengono estrapolati dei grafici sintetici che sono stati confrontati con la normativa italiana attualmente in vigore per stabilire la validità di quest'ultima rispetto alle tendenze contemporanee (*capitolo 2*).
- *La parte seconda – Intervenire sull'edilizia scolastica primaria e secondaria esistente*, tratta principalmente della definizione delle metodologie di intervento sugli edifici esistenti e della codificazione delle caratteristiche dell'edificio utili all'applicazione dello strumento fino alla definizione delle strategie da seguire (*capitolo 4*). Nel *capitolo 5* infine si descrive lo strumento in tutte le sue parti di analisi e di output finale con l'applicazione dello stesso ai casi studio scelti.
- *La parte terza – Scenari progettuali* rappresenta alcune ipotesi di intervento sui casi studio dopo l'applicazione dello strumento.

L'obiettivo della presente ricerca è quello di proporre un nuovo strumento di valutazione basato su criteri di natura architettonica e tecnologica. La finalità è quella di strutturare una procedura sintetica, ma nello stesso tempo sufficientemente dettagliata, di valutazione qualitativa dell'edilizia scolastica esistente che possa supportare l'attività decisionale del gestore delle scuole e dei progettisti per poter effettuare degli interventi mirati al miglioramento spaziale e funzionale delle scuole.

La selezione dei parametri secondo cui operare deriva da una codificazione delle

caratteristiche di base di un edificio che vanno dall'inserimento nel contesto urbano a quelle tipologiche e tecnologiche sul tipo di struttura e di sistemi costruttivi adottati

Gli scenari progettuali considerati sono stati introdotti analizzando il dibattito in corso e le tecniche dell'intervento sul costruito.

Il confronto degli scenari progettuali possibili e la definizione di pesi percentuali applicati ad ogni possibilità permette di assegnare ad ogni intervento un grado di fattibilità più o meno alto.



PARTE PRIMA  
Stato attuale dell'edilizia scolastica italiana ed europea



## 1. Edilizia scolastica italiana ed europea. Stato di fatto e tendenze.

### *Abstract*

L'edilizia scolastica oggi è al centro del dibattito sia in termini architettonici che, soprattutto, sociali. Tale dibattito che chiama in causa differenti figure, quali i progettisti, le amministrazioni, gli insegnanti e le famiglie si scontra spesso però con gli aspetti economici che da sempre influenzano il processo di rinnovamento. La scuola si differenzia da qualsiasi altro edificio di carattere pubblico per la varietà degli utenti e delle attività che si svolgono al proprio interno.

Innanzitutto bisogna tenere conto che ci sono due categorie di utenti che contemporaneamente utilizzano tale spazio: gli adulti, nella figura degli insegnanti e i bambini e ciò richiede grande attenzione nella gestione e nell'intervento su questo genere di edifici. Questo primo capitolo della tesi ha quindi l'obiettivo di fare chiarezza su quelle che sono le tendenze italiane, europee e mondiali in riferimento ai sistemi scolastici e agli edifici per avere una fotografia veritiera dello stato attuale, analizzando e studiando tre ricerche fondamentali nel settore:

- the Learning Curve, pubblicata da Parson e dall'Economy Intelligence Unit nel 2014, che colloca l'Italia al 25esimo posto su 40 nel mondo per qualità del sistema scolastico, basandosi sui dati provenienti da Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS), Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), Programme for International Student Assessment (PISA), Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC);
- Design for Education, pubblicato da OECD, Centre for Effective Learning, nel 2011 che analizza le linee di tendenze nella progettazione di edifici scolastici all'avanguardia,
- Ecosistema scuola, pubblicato da Legambiente nel 2014 che mostra quelli che sono i dati relativi allo stato di fatto dell'edilizia scolastica, in termini di sicurezza, età degli edifici, servizi dedicati e budget stanziato per gli interventi. Il dato più significativo che emerge è che più del 57% degli edifici scolastici italiani è stato costruito prima di quella che è ancora considerata la normativa di riferimento, ovvero il D.M. 18 dicembre 1975.

In sintesi dopo una attenta analisi si evince che i sistemi scolastici e le scuole migliori sono quelli che godono delle strutture all'avanguardia e hanno gli insegnanti migliori, che portano ad un risultato a lungo termine sugli studenti. Confrontando poi i risultati migliori con la situazione contemporanea italiana si è notato con estrema semplicità che c'è un grosso problema di inadeguatezza delle strutture dovuto soprattutto alla presenza di edifici datati che richiedono interventi manutentivi costanti e dispendiosi che assorbono la maggior parte delle risorse.

Parole chiave: *scuole, ricerche, dati, insegnanti, edifici, alunni, tendenze.*

*"Io penso che la scuola sia un insieme di spazi dove è bello imparare. Le scuole iniziarono con un uomo sotto a un albero, che non sapeva di essere un insegnante, che discuteva della sua percezione davanti a poche persone, che non sapevano di essere studenti [...] l'esistenza della scuola era lì ancor prima della circostanza dell'uomo sotto un albero. Questo è il perché è buona cosa per la mente andare indietro fino all'inizio, perché l'inizio di ogni azione prestabilita è il momento più bello"*

La scuola, tanto quella italiana, europea che a livello mondiale, ha subito nel corso degli ultimi decenni un radicale rinnovamento sia sull'approccio dell'architettura verso questo tema, sia sull'attenzione verso l'utente e la sua interazione con lo spazio circostante.

Questo sviluppo a livello teorico, già iniziato nello scorso secolo grazie all'aiuto di protagonisti come Maria Montessori, si è tradotto in una codificazione delle scelte architettoniche riguardanti gli edifici scolastici, un po' come l'approccio di Renzo Piano ha cambiato il modo di affrontare l'edilizia ospedaliera.

La domanda fondamentale che però oggi, all'inizio del XXI secolo, bisogna porsi è quali sono le necessità di oggi per avere spazi scolastici qualitativamente validi in termini di spazi e materiali e come queste necessità possano anche influire sulla gestione delle scuole.

Partendo dal presupposto che le nuove costruzioni debbano rispettare i dettami forniti dalla normativa e dall'esperienza pregressa, rimane una grande incognita sulla gestione di quegli edifici esistenti che fanno parte del panorama diffuso sul territorio.

Bisogna quindi cercare di fare una fotografia veritiera sullo stato di fatto della situazione italiana e estera, estrapolando i dati da quelle che sono le principali ricerche nazionali e internazionali sul tema. Da queste ricerche non bisogna considerare solo l'aspetto della qualità architettonica delle scuole

Altra cosa fondamentale è quella di confrontare la metodologia e i principi architettonici e spaziali delle nuove scuole e confrontarle con lo stato di fatto degli edifici scolastici disseminati sul territorio, per definire quali siano le implementazioni di cui si ha bisogno.

Attualmente sono state realizzate numerose ricerche su questo tema sia a livello nazionale che internazionale, in particolare si considerano con attenzione su tre documenti:

1: Christian Norberg Schulz, Louis Kahn. Idea e Immagine, Roma, Officina Edizioni, 1980

- The Learning Curve, prodotto da Parson e the Economist Intelligence Unit, che analizza la qualità dell'insegnamento e dei sistemi scolastici a livello mondiale, considerando anche la preparazione degli insegnanti e il loro valore nella società;
- Design for Education, sviluppato da OECD Centre for Effective Learning Environments, che tratta dell'evoluzione delle esigenze degli individui all'interno dell'edificio scolastico, analizzando alcuni tra i più famosi edifici sparsi per il mondo;
- Ecosistema scuola, XV rapporto di Legambiente sulla qualità dell'edilizia scolastica, delle strutture e dei servizi che offre una fotografia dello stato attuale dell'edilizia scolastica italiana, aggiornato al 2014.

## 1.1 The Learning Curve

Questa ricerca, è stata pubblicata nel 2014 da *Pearson*, casa editrice leader mondiale nel campo dell'istruzione e della formazione, e da *The Economist Intelligence Unit*, divisione di analisi e ricerca del giornale *The Economist*, che analizza dal 1946 i cambiamenti a livelli mondiali, sia per governi che per istituti finanziari.

*The Learning Curve* nasce come un contributo per aumentare la già ampia base di conoscenze riguardanti i sistemi scolastici. Vengono combinate una serie di diverse classifiche internazionali, tra cui *PISA (Programme for International Student Assessment)* e *TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)*, e il livello di competenze degli adulti che fanno parte del sistema scolastico, ottenendo l'equivalente di un "sondaggio di sondaggi". In un unico database, vengono combinati i dati di input sull'istruzione con i dati relativi ai risultati dell'apprendimento e ai dati sulla situazione sociale, come l'occupazione e la criminalità. Tutti questi dati sono apertamente a disposizione di chi vuole approfondire una questione tematica.

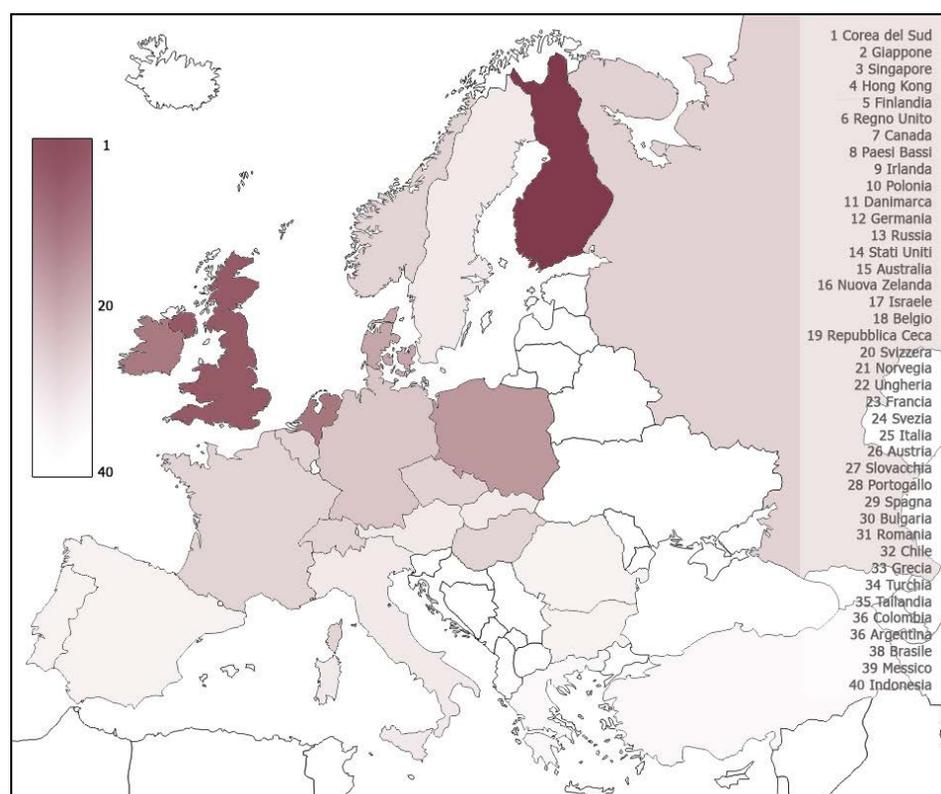
Le conclusioni che si raggiungono sono molteplici, una di queste riguarda il continuo aumento della qualità in un certo numero di paesi del Pacifico asiatico, come Singapore e Hong Kong, i quali uniscono sistemi educativi efficaci con una cultura che premia lo sforzo e "l'intelligenza". Un altro punto fondamentale è la codifica dell'impegno nel migliorare la qualità del proprio operato da parte degli insegnanti che sono delusi dal sistema scolastico in cui operano.

Alla base di questo rapporto ci sono i risultati dell'analisi di un ampio corpus di dati comparabili a livello internazionale, *The Learning Curve Banca Dati (LCDB)*. Il primo *LCDB* è stato compilato nel 2012, ed è stato aggiornato poi all'inizio del

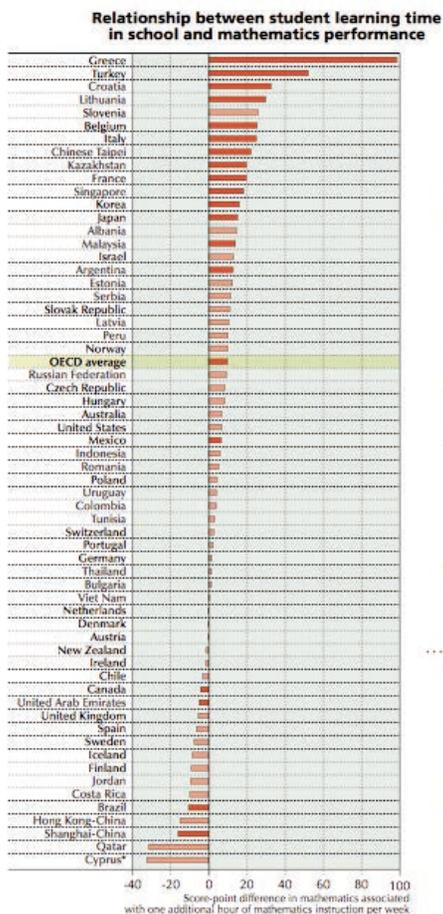
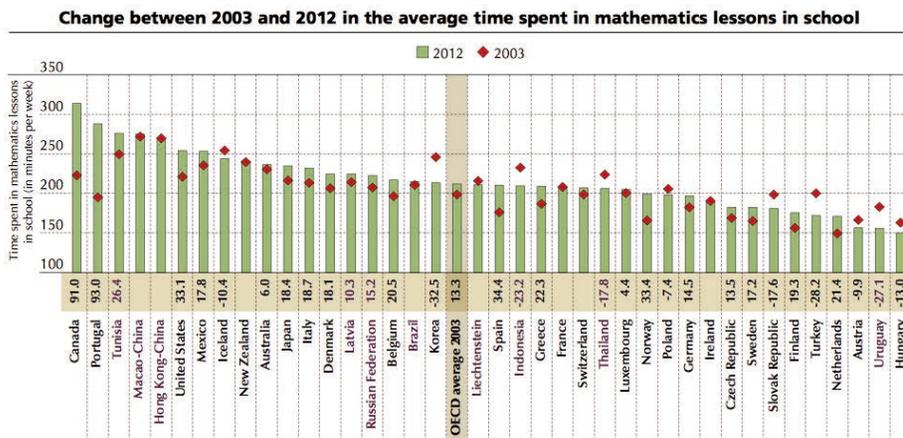
2014 per includere, tra gli altri indicatori, i più recenti risultati provenienti da:

- Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS);
- Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS);
- Programme for International Student Assessment (PISA);
- "Programme for the International Assessment of Adult Competencies" (PIAAC), che prende in esame i livelli di abilità cognitive attraverso la popolazione.

Nell'ultima edizione del *Global Index of Cognitive Skills and Educational Attainment*, la Corea del Sud si trova in cima alla classifica, seguita dal Giappone (2°), Singapore (3°) e Hong Kong (4°). Il successo di questi paesi sottolinea l'importanza di avere percorsi chiari per il sistema educativo e una forte cultura della responsabilità tra tutte le parti interessate.



**Fig. 1:** Mappa che riassume la classifica della Global Index Cognitive Skills and Educational Attainment rispetto ai paesi europei. (Fonte: rielaborazione di Matteo Locatelli)



**Fig. 2:** grafico che dimostra il variare delle ore dedicate all'insegnamento della matematica. (Fonte: PISA in focus - OECD 2015)

**Fig. 3:** grafico che dimostra la relazione tra il tempo trascorso a scuola e le performances in matematica. (Fonte: PISA in focus - OECD 2015)

I paesi scandinavi, grandi protagonisti nelle classifiche internazionali sull'educazione dal 1990, mostrano risultati contrastanti. La Finlandia, leader Index del 2012, è scesa al 5° posto, a causa della sua performance nei test PISA 2012. Anche la Svezia è scesa di posizione (dal 21° al 24° posto), alimentando il dibattito sulla politica scolastica del paese. Danimarca e Norvegia, invece, hanno guadagnato posizioni (rispettivamente, posizione 11, prima 12, e 21, prima 26).

Altri importanti cambiamenti del biennio in esame, il 2013/2014, includono Israele (che ha scalato 12 posizioni fino al 17° posto), raggiungendo importanti traguardi in matematica nei punteggi scienza (PISA), Russia (risalita di sette posizioni fino al 13° posto) e Polonia (quattro posizioni fino al 10° posto).

Dai risultati si evince che le scuole in cui i presidi lavorano con gli insegnanti con il compito di gestire loro stessi la scuola, e quindi in grado di funzionare in modo autonomo, tendono a produrre risultati migliori; le aspettative dei genitori hanno un impatto misurabile sulla motivazione degli studenti; e l'interesse degli studenti ha un effetto sui risultati in molteplici aspetti.

Altra analisi che emerge è che tutti gli adulti tendono a perdere capacità di apprendimento nel tempo, e un miglior mantenimento di tale capacità dipende anche dal contesto in cui essi lavorano. Lo Studio PIAAC dell'OCSE ha rilevato che dai 25 anni di età, i livelli di apprendimento tendono a diminuire, nonostante un'alta qualità della formazione di base. Introdurre quindi un'infrastruttura di apprendimento per gli adulti, al di fuori del sistema di istruzione formale, può aiutare a migliorare la qualità e le competenze anche nel corso degli anni.

È difficile determinare l'impatto dell'educazione degli adulti e della formazione sugli individui perché coloro che partecipano in questo sistema sono quasi sempre già altamente istruiti e qualificati. Insegnare agli adulti, quindi, è una piccola parte di quelle che serve per compensare un sistema di scuola povera; una solida base è importante non solo per inculcare le competenze, in primo luogo, ma anche per il loro mantenimento.

Un'analisi 2010 ha rilevato che tali abilità, come misurato dai punteggi medi nazionali nei test dell'OCSE per la valutazione internazionale degli studenti (PISA), trova correlazioni con il PIL. Inoltre, essa ha constatato che una volta raggiunti alcuni livelli di abilità, la durata degli anni scolastici è del tutto irrilevante.

Nel 2013 uno studio sugli immigrati in Canada, da parte del Ministero dell'Istruzione Canadese, ha rilevato che i nuovi arrivati che avevano costruito carriere nel loro paese di adozione venuti quindi da luoghi con un più strutturato sistema scolastico, hanno visto elevati benefici economici medi per anno di istruzione rispetto a coloro che erano stati educati in sistemi scolastici meno efficienti.

Il rapporto Learning Curve 2012 tratta inoltre l'importanza di attirare buoni insegnanti nel proprio sistema scolastico, dando loro lo status sociale dei professionisti: obiettivi chiari e responsabilità per le scuole e gli insegnanti e autonomia nel raggiungere tali obiettivi.

L'aspetto più sorprendente di questi recenti risultati è che i paesi dell'Asia orientale, raggiungono quasi sempre i quattro posti più alti nelle classifiche. Questo si riflette nei test TIMSS, ma questo cambiamento si percepisce soprattutto nei recenti risultati del PISA, in cui gli stati dell'Asia orientale dominano ogni categoria.

Per i paesi in via di sviluppo, il messaggio che emerge da recenti test e ricerche precedenti, è quello di concentrarsi sui bisogni che essi sanno di avere, in particolare devono stabilire la creazione di un efficace sistema di insegnamento caratterizzato da un'alta autonomia, e devono trovare nuovi modi per coinvolgere gli adulti nell'educazione.

The Learning Curve e il PISA coprono un certo numero di grandi paesi in via di sviluppo, come Brasile, Indonesia e paesi che si sono affermati soprattutto negli ultimi 15 anni come la Russia, ma ciò che funziona per i sistemi di istruzione che fanno parte dell'OCSE avrà necessariamente gli stessi effetti su quelli con i redditi medi più bassi. Una relazione della società di consulenza McKinsey sottolinea che il modo migliore per stabilire le risorse da applicare alla ricerca per il miglioramento del sistema educativo dipende molto dalla condizione attuale di quel sistema.

Per l'Italia invece i dati PISA non sono scoraggianti, anzi, ma sono caratterizzati da un incremento minimo dei valori. Come ad esempio nelle ore passate dagli studenti nell'affrontare lo studio della matematica, dove l'aumento delle ore è netto rispetto al 2003, ma comunque molto basso rispetto a paesi come Canada e Portogallo, anche se di gran lunga sopra alla media.

Ciò si riflette però in maniera molto positiva sulla relazione tra il tempo dedicato allo studio della matematica e alle performance in materia, come evidenziato dal grafico (Fig. 3), dove l'Italia si pone di gran lunga oltre alla media.

L'Italia, con questi dati del 2012 codificati poi nel 2013, raggiungeva la posizione 24 della classifica della Learning Curve, tuttavia nel 2014 è retroceduta di una posizione. Questa retrocessione è da attribuire sostanzialmente a due fattori: il primo è la mancanza di un ruolo definito e importante, a livello della società, degli insegnanti, commisurato anche con il salario ridotto. Il secondo fattore è la carenza di una presenza della comunità scolastica che utilizza l'edificio non solo per le lezioni, ma anche per attività extra-scolastiche con un insieme di insegnamenti e attività anche dedicate agli adulti..

Il miglioramento è possibile e paesi tanto diversi come la Germania, il Messico e la

Tunisia lo stanno raggiungendo. Più in generale, dei 65 Paesi che hanno partecipato a PISA, 45 hanno avuto punteggi medi migliori in almeno un'area rispetto ai punteggi dei test precedenti del 2012. "Il messaggio di straordinaria importanza", dice il professor Hanushek<sup>2</sup>, "è che i paesi possono migliorare. Anche se tutto questo non è facile, i dati mostrano che alcuni sono migliorati nel tempo".

## 1.2 Design for Education

Questa ricerca è stata effettuata da OECD, The Organisation for Economic Cooperation and Development, nel 2011. L'OECD, meglio conosciuta con l'acronimo italiano OCSE, è un'organizzazione internazionale di studi economici per i paesi membri, aventi in comune un sistema di governo di tipo democratico ed un'economia di mercato.

L'organizzazione svolge prevalentemente un ruolo di assemblea consultiva che consente un'occasione di confronto delle esperienze politiche, per la risoluzione dei problemi comuni, l'identificazione di pratiche commerciali ed il coordinamento delle politiche locali ed internazionali dei paesi membri.

L'oggetto del compendio, a partire dalla sua prima edizione del 1996, è quello di registrare le ultime novità in termini di progetto dei sistemi scolastici.

L'ultima edizione oltre ad analizzare quanto detto, si propone anche di evidenziare gli avanzamenti dopo l'edizione precedente.

Partendo dagli anni '70 c'è stato un graduale aumento della richiesta di spazi dedicati all'istruzione combinata con una maggior complessità degli insegnamenti e della gestione della vita scolastica, dovuta soprattutto a nuovi studi pedagogici. Questi fattori comportano un nuovo approccio nel risolvere quello che era visto come il "problema dell'edificio scolastico". Gli edifici necessitavano cambiamenti e nel rapporto OECD del 1973 si leggeva che la struttura della classe non consisteva più in spazi uniformi ognuno costituito da trenta banchi, una scrivania per gli insegnanti e una lavagna. Queste classi hanno lasciato il posto a una grande varietà di ambienti inserendo spazi per il lavoro in gruppo, per dibattiti, per seminari e luoghi per lo studio indipendente. Tuttavia questi elementi non sono universali, dipendono soprattutto dalle esigenze educative della comunità.

Alla del 1970 il contesto mutò e fu subito evidente che la necessità della società, dato l'aumento progressivo degli utenti degli edifici scolastici, fu quello di valoriz-

2: Eric Hanushek è il Paul e Jean Hanna Senior Fellow alla Hoover Institution della Stanford University. È un leader nello sviluppo dell'analisi economica e dei problemi educativi. È autore di numerosi studi, sugli effetti della riduzione delle dimensioni della classe, sulla valutazione della qualità degli insegnanti e su altri argomenti correlati istruzione.

zare gli spazi e gli edifici esistenti per adattarli alle nuove esigenze pedagogiche.

A partire dagli anni '80, dopo il dibattito riguardante i cambiamenti climatici, l'attenzione si spostò su come gli spazi e la scuola stessa possano essere al servizio e di aiuto a tutta la comunità extrascolastica. Il risultato è stato l'affermazione della consapevolezza che sia necessario un collegamento tra la vita scolastica e la vita della città.

Sebbene negli anni '70 fosse difficile attuare una visione di insieme su questo tema, tuttavia i risultati dimostrano che laddove si creano strutture a piccola scala ma a contatto con il vicinato i risultati furono migliori rispetto ad altre realtà.

Aver puntato su un'espansione del numero di edifici scolastici negli anni '60 e '70 pone chiaramente il problema della manutenzione degli stessi, con costi e compiti a cui il gestore deve rispondere. Infatti negli ultimi anni in diverse occasioni (*Quando lo spazio insegna – maggio 2012*) si è riscontrato da parte dei partecipanti un aumento dei problemi nel patrimonio edilizio scolastico a livello del grado di manutenzione. Questo comporta la necessità di pianificare in maniera certa gli interventi, dedicando un budget adeguato per mettere in sicurezza gli edifici e garantirne il giusto decoro.

Tuttavia alcuni recenti programmi di investimenti sulla manutenzione effettuati in Portogallo e in Inghilterra, suggeriscono che il problema non è del tutto risolvibile, in quanto a problematiche manutentive si affiancano molti casi di mancanza di spazi adeguati o deficit di arredi e attrezzature che non sono colmabili con suddetti investimenti.

Altro discorso importante è quello che riguarda l'impatto della tecnologia all'interno della vita scolastica. Dal momento in cui entra a far parte della vita di tutti i giorni, approssimativamente negli anni '80, questo tema ha sempre avuto un ruolo importante nel dibattito sull'edilizia. Differentemente da quanto si pensa, dapprima la tecnologia non ha avuto un impatto strettamente legato alla qualità dell'apprendimento, ma era legato al dimensionamento degli spazi per l'utilizzo della tecnologia informatica, che al suo esordio vedeva computer e calcolatori di grosse dimensioni.

Un requisito fondamentale quindi che viene richiesto agli ambienti scolastici è la flessibilità: oggi c'è una grande enfasi attorno a questo tema per creare una grande varietà di spazi dove gli utenti possano ri-assemblare l'ambiente in base alle proprie esigenze. Tuttavia questa flessibilità non sempre è applicabile, raramente per problemi architettonici, quanto principalmente per problemi di carattere economico, poiché l'intervento su uno spazio esistente che non nasce per essere adattabile comporta molte criticità da risolvere.

Oggi gli studenti sono chiamati a fare uno grande sforzo per stare al passo con i cambiamenti in atto e per loro rimane di fondamentale importanza l'interazione. La presenza per esempio di un'eccessiva digitalizzazione delle componenti della lezione e della classe, rischia di rendere gli studenti passivi costringendoli a guardare invece di partecipare.

Cosa può quindi fare il progettista a riguardo? L'architettura deve mettersi al servizio della scuola cercando soluzioni tecnologiche che meglio possano rispondere alle esigenze degli utenti e della comunità. Il dibattito su quest'ultimo punto è stato sempre nelle mani dell'amministrazione e del governo di riferimento, oggi la tendenza è quella di decentralizzare gli attori, ponendo maggior attenzioni al dibattito locale.

"La qualità e la sostenibilità degli edifici in cui bambini vengono educati non è irrilevante per la qualità e l'efficacia del processo educativo nel suo insieme... Il costo della realizzazione, gestione, la pulizia, i conti di riscaldamento e scuole valgono l'1% del PIL. Se gli edifici scolastici non riflettono e, anzi, non anticipano questi cambiamenti (pedagogici e amministrativi), le capacità del sistema di adattarsi saranno compromesse" (Yelland, 1990).

Oggi dobbiamo fare i conti però con dimensionamenti delle classi rispondenti a una regola del tardo '900 che richiedeva 63 metri quadri circa di dimensione, ottenuti dal semplice calcolo che prevedeva un metro quadro per ogni alunno, un metro quadro e mezzo per l'insegnante e un metro quadro e mezzo per la stufa e che ospitavano circa 60 studenti, mentre oggi ne ospiterebbero solo 25. Pertanto occorre dare a questi spazi nuove funzioni in linea con le dimensioni e con le possibilità che lo spazio stesso può offrire. Questo spinge gli insegnanti a migliorare e modificare l'insegnamento rendendolo meno incentrato sulla loro figura e favorendo l'aggregazione degli studenti. Questi temi, già dibattuti da decenni da Montessori, vengono completamente sostenuti al giorno d'oggi da chi si occupa di edilizia scolastica.



**Fig 4.:** immagine di uno spazio informale della scuola "senza classi" di Hellerup, progettata da Arkitema, 2002.(Fonte: arkitema.com)

Si privilegiano spazi flessibili, che con piccole modifiche possono rispondere ad ogni esigenza; un'area sociale che piuttosto che compartimentare insegnanti e studenti propone spazi intermedi e un miglior rapporto tra la scuola e il sistema urbano.

Già negli anni '60 negli Stati Uniti venne creato un metodo per costruire edifici scolastici migliori dal punto di vista economico e di costruzione: *School Construction Systems Development (SCSD)*, concepito dall'architetto Ezra Ehrenkrantz. Dal 1967 vennero costruite 22 scuole in conformità da quanto stabilito dalla SCSD e dalla metà degli anni '70 circa 2000 scuole vennero costruite secondo queste regole.

Basate sui primi esempi britannici, queste scuole prevedevano ampi spazi aperti che potevano essere suddivisi da elementi scorrevoli, lo spazio interno era flessibile, definito per gruppi differenti in termini di dimensioni e di insegnanti.

Tuttavia questi esperimenti fallirono in quanto sebbene l'idea di base fosse valida, il corpo docente non era stato formato in modo adeguato per insegnare in questi spazi.

Le soluzioni erano del tutto simili a quelle che vengono proposte al giorno d'oggi ma l'innovazione in termini di layout spaziali era solo una parte di tutto l'insieme che prevedeva un netto cambio di comportamento e abitudini da parte di tutti gli utenti; un nuovo tipo di processo su ampia scala ha bisogno di anni per essere assorbito.

Un esempio moderno di questa applicazione lo si può trovare a Gentofte (Fig. 4), un sobborgo di Copenaghen in una scuola aperta nel 2002. In questa scuola mancano completamente le classi ed è organizzata su tre livelli attorno ad un ampio spazio centrale con luce naturale proveniente dall'alto e con scale che possono essere utilizzate come auditorium. La scuola ospita circa 750 bambini dai 5 ai 14 anni e i loro insegnanti. Tre gruppi di 25 alunni hanno uno spazio comune che ospita anche una cucina e un locale per il personale, il tutto aggregato come se fossero delle piccole unità abitative, definite secondo elementi esagonali che vengono utilizzati da ogni gruppo.

La parte fondamentale non è tanto il risultato architettonico quanto il discorso metaprogettuale che sta a monte: la municipalità di Gentofte ha investito due anni nel dialogo con gli utenti futuri per avere un concept in collaborazione con architetti e ingegneri. La forma esagonale non è solo un concept ma è il risultato di un'esperienza fatta dagli utenti in modelli mock-up in scala 1:1.

La natura del 21esimo secolo è caratterizzata dalla globalizzazione, dalla post-industrializzazione e dalla imprevedibile economia. Un aspetto chiave è quindi quel-

COMPONENTI DELLA FORMAZIONE INDIVIDUALE	Pre-Industriale	Industriale	Post-industriale
<i>Stile</i>	Informale, personale	Formale, impersonale	Informale, formale e personale
<i>Posizione rispetto alla comunità</i>	Famiglia, comunità locale	Scuola separata dalla comunità	Re-integrazione con la comunità, parte integrante della comunità
<i>Luogo</i>	Attorno al villaggio	Confinato, separato	Oltre il locale, globalmente virtuale
<i>Tempo</i>	In qualsiasi momento	Tempi ed età prestabilite	Sempre durante la propria vita
<i>Forma</i>	Natura, intorno, apprendistato, con persone di diverse età, in comunità	Produzione di massa, esperienza uniforme basata sulla differenza di età, derivata dalla comunità	Personalizzata, imparando attraverso l'esperienza, in comunità, sia a livello di età specifica, sia insieme a persone di età differenti
<i>Fonti e risorse</i>	Esperienza, persone anziane, vita, famiglia, comunità	Libri, esperti, insegnati, "coloro che conoscono", l'individuo di fronte a tanti	Ovunque, in qualsiasi momento, in qualsiasi modo e con chiunque, sia con esperti che con compagni di viaggio
<i>Contesto</i>	Imparare attraverso la vita	Imparare riguardo alla vita	Imparare attraverso e riguardo la vita reale e virtuale

**Fig 5.:** tabella che rappresenta la relazione tra il cambiamento del contesto sociale e il tipo di insegnamento. (Fonte: traduzione della tabella 1, pag. 25, OECD Design for Education, 2011, OECD)

lo di preparare i giovani all'incertezza e ad una società in rapido cambiamento. Il compito dell'educazione del 21esimo secolo è quello di supportare le capacità dei giovani per essere più flessibili, creativi, collaborativi, responsabili, autonomi e capaci di autogestirsi nel proprio lavoro.

Tutti noi però possiamo imparare queste capacità, qualora non siano intrinseche nel nostro carattere, solo attraverso l'esperienza: i giovani devono imparare come se fossero degli apprendisti, guidati da un maestro, non inteso come il maestro del XX secolo, ma come una guida.

Su questo esistono alcuni principi fondamentali (Atkin, 1994;1996) che non mutano nel tempo:

- essere intensamente motivati per tutta la vita;
- avere un approccio personale in base alle proprie attitudini e metodi

di gestione;

- relazionarsi con gli altri, potenziando il proprio rapporto con le altre persone;
- avere un approccio olistico e sperimentare tramite attività autentiche e propositive;
- affrontare tematiche complesse e non-lineari.

La combinazione di questi principi con l'esigenza del XXI secolo porta grandi ripercussioni dal punto di vista progettuale. Prima però è utile confrontare la situazione attuale con quella pre-industriale, industriale e post industriale.

Se durante l'era pre-industriale, l'insegnamento avveniva per lo più in maniera informale e guidato dagli anziani che tramandavano gli insegnamenti pratici e teorici derivanti dalla loro esperienza, nell'era industriale era focalizzata nell'assicurare a tutti i giovani una preparazione di base che prevedesse competenze fondamentali e conoscenze che permettessero ai futuri adulti di affrontare la vita in maniera partecipativa, anche dal punto di vista lavorativo. L'insegnante era il depositario del sapere e il suo compito era quello semplicemente di trasferire conoscenze e questo forniva la stessa esperienza a persone della stessa età, sempre nello stesso luogo. Il risultato fu che il momento dell'imparare era a scuola, e c'era una standardizzazione degli ambienti e delle attività all'interno di essa.

L'era post-industriale vede la possibilità di allargare l'insegnamento attraverso l'utilizzo della tecnologia che dà accesso ad un enorme bacino di possibilità ed informazioni in un tempo ristretto. C'è quindi una confluenza tra i principi dell'insegnamento efficiente e la personalizzazione dell'insegnamento unito alla valorizzazione delle capacità del singolo.

Questa integrazione porta a rispettare alcuni criteri:

- collaborazione tra settori, coordinazione e integrazione massimizzando l'integrazione e condividendo l'uso dell'educazione attraverso ampie comunità e servizi di ricreazione;
- ambienti di apprendimento innovativi:
  - promuovendo un insegnamento per studenti, per professionisti, che possono interagire con il sistema scolastico per implementare il bagaglio di conoscenza a disposizione degli alunni e per tutta la comunità attraverso ricerca, interazione sociale e collaborazione;

- supportando un grande numero di strategie di insegnamento e apprendimento per facilitare l'approccio alle connessioni virtuali e alla comunicazione;
  - supportando insegnamenti interdisciplinari e disciplinari;
  - spostandosi dalla semplicità della flessibilità dello spazio all'integrazione delle risorse, con spazi speciali che permettano lo svolgimento di attività anche di tipo sperimentale;
  - supportando l'apprendimento del singolo, di piccoli e grandi gruppi;
  - fornendo elementi adeguati all'età considerata;
  - facilitando l'apprendimento ovunque e in ogni modo attraverso un semplice accesso all'informatica e rendere gli spazi completamente accessibili;
  - attivando e migliorando gli spazi di insegnamento sia interni che esterni;
  - ispirando la partecipazione della comunità;
  - assicurando che tutti gli elementi dell'edificio possano essere anch'essi elementi utili all'insegnamento.
- assicurarsi che l'educazione sia di tipo olistico, guidata dall'esperienza nell'imparare, il vivere, il lavorare e nel giocare.
  - integrazione con l'intorno, creando edifici di utilizzo anche civico e sociale;
  - costruire edifici che seguono i dettami della sostenibilità.

Le ricerche sviluppate nel XXI secolo hanno indicato che lo spazio per l'insegnamento deve essere riconfigurato per rispondere a queste esigenze in modo da decentralizzare l'insegnamento che non deve avvenire più solo nelle classi. Per gli studenti e gli insegnanti, la condizione fisica dell'edificio in cui lavorano e studiano ha un impatto fondamentale sulla qualità della vita e delle attività. Le scuole povere di dotazioni e con scarse condizioni in termini di acustica, riscaldamento, qualità dell'aria e dell'illuminamento inibiscono la corretta riuscita delle strategie di insegnamento. La riabilitazione degli edifici scolastici ha molteplici impatti su tutta la comunità. Innanzitutto può riqualificare una porzione di città, mandando

anche un segnale forte sull'importanza della scuola, può contribuire a una spesa più controllata e può combattere l'esclusione sociale degli individui.

Oggi grazie all'accesso al web, gli studenti possono scambiare opinioni e idee anche seduti in un bar, in una mensa, nei corridoi, o sulla scale. Il processo che riguarda l'analisi dell'esistente segue un modello "stazionario", ovvero ogni spazio è progettato per una singola funzione dove la classe è il fulcro dello spazio scolastico. Molte delle scuole dell'inizio del XX secolo sono state costruite utilizzando pareti portanti di grande massa, spesso sovradimensionate rispetto agli standard odierni, mentre nella seconda parte del XX secolo si è cercato di utilizzare materiali più leggeri e meno impattanti. Questi temi possono presentare problematiche sia dovute a una inefficienza delle strutture secondo gli standard moderni, sia una poca cura nella qualità della realizzazione. La riabilitazione delle strutture esistenti è spesso un complesso ed esteso processo decisionale che ha serie problematiche di tipo organizzativo. I progetti e le linee guida sono spesso date dalla municipalità mantenendo quindi dei dettami che devono mantenere il progetto coerente fino alla fine.

Un approccio diverso è quello di una progettazione integrata che sviluppa una valutazione del processo considerando tutti i passaggi inter-correlati tra di loro, con una diretta comunicazione tra progettista e utente, avendo continui feedback che aiutano il processo decisionale. Il vantaggio di un processo integrato è quello di poter valutare molteplici opzioni avendo quindi anche la possibilità di testarle direttamente con l'utente finale. Parlare con i futuri utilizzatori non solo aiuta a stabilire le necessità al momento del progetto, ma aiuta a capire anche quali potrebbero essere gli scenari futuri a cui l'edificio deve rispondere, poiché non solo bisogna rispondere alla richiesta di raggiungimento di un particolare standard, ma può anche essere utile far capire al progettista, ma soprattutto alla comunità, quali funzioni potrà ospitare l'edificio nel futuro.

Anche se ci troviamo in un periodo di profonda crisi economica, la riabilitazione degli edifici esistenti comporta un grande investimento rispetto alle possibilità dei governi. La decisione di riabilitare un edificio scolastico è giustificata solo qualora le risorse per l'educazione, tecniche e economiche sono individuate da tutti e quando il cambiamento è supportato da tutta la comunità scolastica.

### 1.3 Ecosistema scuola

Questo rapporto è stato sviluppato per l'Italia nel 2014 da Legambiente, un'associazione nata nel 1980, erede dei primi nuclei ecologisti e del movimento antinucleare che si sviluppò in Italia e in tutto il mondo occidentale nella seconda metà degli anni '70. Legambiente è riconosciuta dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare come associazione di interesse ambientale; fa parte dell'Ufficio Europeo dell'Ambiente, l'organismo che raccoglie tutte le principali

associazioni ambientaliste europee e dell'International Union for Conservation of Nature ed è riconosciuta dal Ministero degli Affari Esteri come ONG di sviluppo.

In questo rapporto viene fatta una fotografia dello stato attuale dell'edilizia scolastica italiana.

L'indagine è stata condotta sui Comuni capoluogo di provincia ed è la ricerca annuale di Legambiente sulla qualità delle strutture e dei servizi dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado.

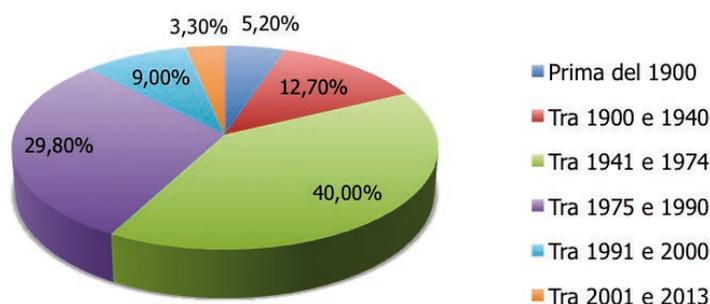
I dati, pubblicati nel 2014, e facenti riferimento al 2013, vedono la partecipazione di 94 comuni, per un totale di 6.648 edifici e una popolazione scolastica di 1.272.138 utenti, mentre il nuovo rapporto, coprendo un arco temporale di due anni è in fase di definizione.

I parametri di questa ricerca sono:

- anagrafica ed informazioni generali sugli edifici;
- anno di realizzazione;
- destinazione d'uso originaria;
- presenza di spazi per le attività sportive;
- presenza di aree verdi;
- certificazioni, sicurezza e manutenzione:
- necessità di interventi di manutenzione;
- investimenti per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici;
- certificazioni:
- elementi strutturali;
- servizi messi a disposizione delle istituzioni scolastiche e avvio di pratiche ecocompatibili:
- disponibilità di servizio di scuolabus;
- disponibilità di servizio di pedibus;

- presenza di biblioteche per ragazzi;
  - finanziamenti per attività educative delle scuole e progetti rivolti agli under 14;
  - sicurezza urbana delle aree esterne degli edifici;
  - mense scolastiche e pasti biologici;
  - raccolta differenziata dei rifiuti negli edifici scolastici;
  - utilizzo di fonti d'illuminazione a basso consumo energetico;
  - disponibilità di fonti di energia rinnovabile;
- situazione a rischio:
  - presenza di fonti d'inquinamento interno (amianto, radon) e relativi monitoraggi;
  - presenza di fonti d'inquinamento esterno (atmosferico, elettromagnetico, acustico, pericolo incendi ed esplosioni) e relativi monitoraggi.

Il primo elemento che emerge dalla ricerca è che 6.648 edifici, circa il 58% è stato costruito prima dell'entrata in vigore della normativa antisismica del 1974<sup>3</sup> e quindi prima del D.M. del 18 dicembre del 1975, mentre solo il 3,3% tra il 2001 e il 2003 (Fig. 6)



**Fig. 6:** grafico che dimostra l'epoca di costruzione degli edifici scolastici in Italia. (Fonte: Matteo Locatelli, dati presi da Legambiente - Ecosistema Scuola)

3: Legge n. 64 del 2 febbraio 1974. Dal 1908, anno del devastante terremoto di Messina e Reggio Calabria, fino al 1974, in Italia i comuni sono stati classificati come sismici e sottoposti a norme restrittive per le costruzioni solo dopo essere stati fortemente danneggiati dai terremoti.

Se invece parliamo delle certificazioni in possesso dell'amministrazione riguardanti gli edifici scolastici si nota che il numero delle certificazioni sulla prevenzione incendi è sceso di 5 punti percentuali, mentre il numero dei certificati di agibilità è diminuito dell'8% rispetto al 2012 e la certificazione igienico-sanitaria, scesa del 15,7%.

Ennesima contrazione è stata riscontrata nel 2012 rispetto ai criteri di sicurezza ed efficienza. Solo il 0,6% sono costruiti secondo i criteri di bioedilizia, mentre il 7,8% quelli edificati con criteri antisismici (Fig. 7).

Un dato invece assolutamente positivo è quello che riguarda i criteri di accessibilità, dove il quadro vede ormai 84% degli edifici a norma, anche se si registra un calo sensibile degli investimenti su questo tema (Fig. 8).

Altro dato positivo riguarda la manutenzione degli immobili dove scende il dato di quelli che necessitano interventi urgenti (32,5%), ma diminuisce anche il numero di quelli che hanno goduto di manutenzione straordinaria negli ultimi 5 anni (47,7%) calando sensibilmente anche gli investimenti.

L'entità degli investimenti non è strettamente legata alla effettiva necessità di manutenzione, ad esempio il Trentino Alto Adige a fronte di una necessità di interventi sul 1,6% degli edifici si trova a stanziare una media di quasi 173.000 € ad edificio, contro la Calabria che ha una necessità di intervento pari al 89,9% degli edifici con un investimento di 5.824 € ad immobile.

Consideriamo ora il tema dei servizi a disposizione delle scuole, che come viene definito nello stesso rapporto "i dati non restituiscono un quadro incoraggiante".

Innanzitutto viene diminuito il servizio di scuolabus che viene ormai messo a

EFFICIENZA E SICUREZZA	ANNO 2010	ANNO 2011	ANNO 2012	ANNO 2013
<i>Edifici costruiti secondo criteri di bioedilizia</i>	0,4%	0,7%	0,6%	0,6%
<i>Edifici costruiti secondo criteri antisismici</i>	10,3%	8,2%	8,2%	7,8%
<i>Edifici in cui è stata eseguita la verifica di vulnerabilità sismica</i>	24,8%	27,5%	27,3%	22,2%
<i>Edifici in cui è stata eseguita la verifica di vulnerabilità antisismica nei Comuni a rischio sismico (zona 1 e 2)</i>	-	32,4%	21,1%	14,3%

**Fig. 7.:** rielaborazione grafica dei dati inerenti all'efficienza e sicurezza riportati dal rapporto Legambiente del 2014. (Fonte: Rapporto Legambiente 2014)

ACCESSIBILITA'	ANNO 2009	ANNO 2010	ANNO 2011	ANNO 2012	ANNO 2013
<i>Requisiti in materia di accessibilità</i>	79,30%	79,0%	82,2%	82,3%	84,0%
<i>Interventi previsti per eliminazione barriere architettoniche</i>	14,40%	16,6%	14,5%	16,4%	8,7%

**Fig. 8:** rielaborazione grafica dei dati inerenti al rispetto dei requisiti di accessibilità negli edifici scolastici italiani riportati dal rapporto Legambiente del 2014. (Fonte: Rapporto Legambiente 2014)

MANUTENZIONE	ANNO 2009	ANNO 2010	ANNO 2011	ANNO 2012	ANNO 2013
<i>Edifici che necessitano d'interventi di manutenzione urgente</i>	36,10%	36,5%	35,8%	37,6%	32,5%
<i>Edifici che hanno goduto di manutenzione straordinaria negli ultimi 5 anni</i>	56,00%	55,2%	56,4%	56,2%	47,7%

**Fig. 9:** rielaborazione grafica dei dati inerenti alla manutenzione negli edifici scolastici italiani riportati dal rapporto Legambiente del 2014. (Fonte: Rapporto Legambiente 2014)

INVESTIMENTI	ANNO 2009	ANNO 2010	ANNO 2011	ANNO 2012	ANNO 2013
<i>Manutenzione straordinaria</i>	€ 208.286.758	€ 179.642.866	€ 168.361.086	€ 127.062.773	€ 105.683.169
<i>Manutenzione ordinaria</i>	€ 52.408.810	€ 45.576.021	€ 47.662.389	€ 39.582.705	€ 30.845.442

**Fig. 10:** rielaborazione grafica dei dati inerenti agli investimenti effettuati per la manutenzione degli scolastici italiani riportati dal rapporto Legambiente del 2014. (Fonte: Rapporto Legambiente 2014)

REGIONE	ANNO 2009*	ANNO 2010*	ANNO 2011*	ANNO 2012*	ANNO 2013*
ABRUZZO	€ 32.608	€ 18.400	€ 10.000	€ 13.622	€ 21.739
BASILICATA	n.p.	€ 43.447	€ 13.934	€ 16.667	€ 10.909
CALABRIA	€ 21.495	€ 23.764	€ 27.489	€ 23.681	€ 5.824
CAMPANIA	€ 19.417	€ 44.562	€ 4.677	€ 5.481	€ 14.636
EMILIA R.	€ 53.160	€ 19.991	€ 14.112	€ 42.443	€ 44.331
FRIULI V.G.	€ 29.833	€ 29.454	€ 32.231	€ 38.311	€ 44.638
LAZIO	€ 34.916	€ 13.483	€ 13.128	€ 11.598	€ 670
LIGURIA	€ 35.426	€ 11.020	€ 24.945	€ 11.877	€ 26.157
LOMBARDIA	€ 91.977	€ 47.106	€ 70.491	€ 45.617	€ 12.994
MARCHE	€ 13.906	€ 34.351	€ 20.542	€ 1.462	€ 2.877
MOLISE	€ 45.454	€ 37.037	€ 107.500	€ 0	€ 0
PIEMONTE	€ 29.644	€ 57.128	€ 63.533	€ 16.164	€ 13.167
PUGLIA	€ 15.918	€ 12.307	€ 10.793	€ 29.473	€ 11.326
SARDEGNA	€ 19.560	€ 37.172	€ 10.536	€ 20.542	€ 10.233
SICILIA	€ 34.253	€ 15.611	€ 27.910	€ 2.541	€ 3.742
TOSCANA	€ 24.900	€ 43.229	€ 42.563	€ 39.789	€ 28.287
TRENTINO-ALTO A.	€ 113.708	€ 135.334	€ 58.230	€ 134.630	€ 172.911
UMBRIA	€ 35.052	€ 14.404	€ 9.411	€ 19.429	€ 12.101
V.D'AOSTA	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	€ 21.111
VENETO	€ 20.558	€ 26.997	€ 23.164	€ 14.634	€ 17.251

\* media investimenti manutenzione straordinaria

**Fig. 11:** rielaborazione grafica degli investimenti per la manutenzione straordinaria, suddivisi secondo le regioni, negli edifici scolastici italiani riportati dal rapporto Legambiente del 2014. (Fonte: Rapporto Legambiente 2014)

disposizione del 22,5% delle scuole, così come quello di pedibus per il 5,2% e contestualmente diminuiscono anche gli accorgimenti fondamentali per garantire la sicurezza dei ragazzi all'entrata e all'uscita della scuola come: le aree di sosta per le auto, gli attraversamenti e i semafori pedonali, la presenza di nonni vigili, le piste ciclabili e le transenne parapetonali.

Un dato positivo è invece quello riguardante le strutture per lo sport che sale di quasi 8 punti dal 2012 raggiungendo il 60% delle strutture, ma diminuiscono le scuole con giardini e aree verdi disponibili, le biblioteche per ragazzi all'interno delle scuole, gli edifici in ZTL e in Zone 30, crescono invece gli edifici all'interno dei parchi urbani raggiungendo il 4,9%.

REGIONE	ANNO 2009*	ANNO 2010*	ANNO 2011*	ANNO 2012*	ANNO 2013*
ABRUZZO	95,2%	82,6%	53,8%	94,7%	87,0%
BASILICATA	n.p.	62,9%	60,7%	32,1%	38,2%
CALABRIA	61,2%	33,3%	30,5%	40,8%	89,9%
CAMPANIA	43,8%	47,0%	51,1%	51,8%	31,6%
EMILIA R.	12,7%	16,2%	19,3%	28,4%	33,0%
FRIULI V.G.	50,5%	54,4%	40,7%	44,1%	42,8%
LAZIO	23,3%	31,4%	28,0%	4,7%	20,1%
LIGURIA	23,4%	46,2%	36,7%	53,2%	19,2%
LOMBARDIA	49,6%	43,5%	50,4%	49,1%	49,7%
MARCHE	11,5%	17,9%	21,4%	20,0%	8,2%
MOLISE	22,7%	63,0%	20,8%	0,0%	0,0%
PIEMONTE	9,4%	11,8%	24,2%	39,9%	43,5%
PUGLIA	37,8%	43,7%	40,6%	20,5%	29,4%
SARDEGNA	45,7%	35,9%	37,5%	28,7%	47,4%
SICILIA	60,5%	63,0%	57,7%	57,7%	32,5%
TOSCANA	31,4%	18,0%	22,7%	14,4%	19,3%
TRENTINO-ALTO A.	19,5%	13,7%	13,7%	12,9%	1,6%
UMBRIA	36,3%	26,6%	27,1%	26,8%	35,5%
V.D'AOSTA					11,1%
VENETO	24,3%	22,0%	17,7%	63,8%	19,7%

\* necessità di interventi di manutenzione urgente

**Fig. 12:** rielaborazione grafica degli investimenti per la manutenzione urgente, suddivisi secondo le regioni, negli edifici scolastici italiani riportati dal rapporto Legambiente del 2014. (Fonte: Rapporto Legambiente 2014)

SERVIZI PER LA SCUOLA	ANNO 2010	ANNO 2011	ANNO 2012	ANNO 2013
<i>Edifici che usufruiscono del servizio di scuolabus</i>	32,6%	25,9%	30,0%	22,5%
<i>Edifici con servizio di pedibus o percorsi casa-scuola</i>	5,0%	5,0%	6,9%	5,2%
<i>Edifici scolastici con aree di sosta per le auto</i>	53,7%	53,7%	50,1%	48,9%
<i>Edifici con attraversamenti pedonali</i>	64,0%	65,4%	75,5%	62,9%
<i>Edifici con semafori pedonali</i>	4,8%	6,1%	6,0%	4,2%
<i>Edifici con presenza di nonni vigili</i>	17,5%	21,1%	23,0%	16,6%
<i>Edifici con piste ciclabili nell'area antistante</i>	9,4%	10,5%	12,6%	8,6%
<i>Edifici con transenne parapetonali</i>	6,8%	13,5%	14,1%	8,5%

**Fig. 13:** rielaborazione grafica dei servizi urbani nell'intorno degli edifici scolastici italiani riportati dal rapporto Legambiente del 2014. (Fonte: Rapporto Legambiente 2014)

ALTRI SERVIZI	ANNO 2010	ANNO 2011	ANNO 2012	ANNO 2013
<i>Edifici con giardini o aree verdi</i>	70,5%	62,9%	74,6%	72,4%
<i>Edifici con strutture per lo sport</i>	52,1%	52,6%	52,2%	60,0%
<i>Edifici con biblioteche</i>			35,4%	34,7%
<i>Edifici all'interno di isole pedonali</i>	1,1%	1,0%	0,8%	0,8%
<i>Edifici in ZTL</i>	5,1%	4,4%	4,5%	4,0%
<i>Edifici posti all'interno di parchi urbani</i>	1,6%	2,5%	2,2%	4,9%
<i>Edifici posti in Zone 30</i>		7,1%	9,0%	7,3%

**Fig. 14:** rielaborazione grafica dei servizi correlati agli edifici scolastici italiani riportati dal rapporto Legambiente del 2014. (Fonte: Rapporto Legambiente 2014)

L'entità degli investimenti non è strettamente legata alla effettiva necessità di manutenzione, ad esempio il Trentino Alto Adige a fronte di una necessità di interventi sul 1,6% degli edifici si trova a stanziare una media di quasi 173.000 € ad edificio, contro la Calabria che ha una necessità di intervento pari al 89,9% degli edifici con un investimento di 5.824 € ad immobile (Figg. 9, 10, 11, 12).

Se si considera ora il tema dei servizi a disposizione delle scuole, il rapporto afferma che "i dati non restituiscono un quadro incoraggiante".

Innanzitutto viene diminuito il servizio di scuolabus che viene oramai messo a disposizione del 22,5% delle scuole, così come quello di pedibus per il 5,2% e contestualmente diminuiscono anche gli accorgimenti fondamentali per garantire la sicurezza dei ragazzi all'entrata e all'uscita della scuola come: le aree di sosta per le auto, gli attraversamenti e i semafori pedonali, la presenza di nonni vigili, le piste ciclabili e le transenne parapetonali (Fig. 13).

Un dato positivo è invece quello riguardante le strutture per lo sport che sale di quasi 8 punti dal 2012 raggiungendo il 60% delle strutture, ma diminuiscono le scuole con giardini e aree verdi disponibili.

Anche le biblioteche per ragazzi all'interno delle scuole, gli edifici scolastici in ZTL e in Zone 30, mentre crescono gli edifici all'interno dei parchi urbani raggiungendo il 4,9% (Fig. 14).

## 1.4 Conclusioni

Come è evidente studi a livello mondiale e nazionale sono stati portati avanti con costanza negli ultimi anni. Il panorama che riguarda la scuola e che influisce sulla qualità degli edifici in realtà è molto più ampio dei soli aspetti architettonici. Le personalità che operano nel campo sono molteplici e bisogna tenere conto sia di chi opera all'interno della scuola, sia chi opera attorno.

Come si vede dalle ricerche elencate, i sistemi scolastici migliori sono quelli che godono le migliori strutture e hanno gli insegnanti migliori che portano ad un risultato a lungo termine sugli studenti. Risulta quindi fondamentale capire in prima battuta cosa possa servire al nostro sistema scolastico italiano e quindi agli edifici che lo costituiscono per poter migliorare la situazione attuale.

Cambiando la scala di lettura, dal sistema in generale all'edificio, e dalla lettura a livello mondiale e teorica ai dati sugli edifici italiani, emerge un quadro di grande disparità tra ciò che si dovrebbe fare e ciò che realmente succede.

Questa disparità, condizione intrinseca in molteplici ambiti, apre però scenari molto interessanti e particolari sulla progettazione.

Per potere affrontare un tema così complesso occorre prima analizzare l'evoluzione scolastica nei secoli e comprenderne le motivazioni che hanno spinto alla configurazione contemporanea, passando soprattutto per situazioni più recenti, caratterizzate da veloci cambiamenti e innovazioni.

## 2. Consistenza e caratteri degli edifici scolastici

### *Abstract*

Per comprendere quello che è il background rispetto ai sistemi scolastici e agli edifici come li conosciamo noi oggi, occorre ripercorrere l'evoluzione delle scuole attraverso i secoli.

La prima parte del capitolo infatti ripercorre tale percorso evidenziando che l'edificio scolastico nasce in quanto tale in Grecia, con l'introduzione dei ginnasi, nati soprattutto per l'esercizio fisico a cui era affiancato poi lo studio di materie di base, come la matematica o l'arte oratoria.

Questo modello è stato poi introdotto dai Romani anche nell'Antica Roma, ma ha lasciato progressivamente il posto alla nascita di un vero e proprio insegnante socialmente riconosciuto e si iniziò a impartire l'educazione in vere e proprie "classi" adibite a questo scopo.

Con il Medio Evo si è perso progressivamente questo schema in quanto l'educazione era impartita solo presso i monasteri o nelle case dei ricchi, lasciando la popolazione media in un grave stato di analfabetismo, che è persistito fino all'incirca all'Illuminismo. È con il finire dell'800 che la scuola comincia a ritagliarsi lo spazio che ha oggi, prima con le "ecole in plei air" e poi con grandi architetti che si sono concentrati sul tema come Le Corbusier, Wright e Neutra. Fondamentale poi è il contributo di Hertzberger che con la sua professione e l'attenzione al tema e ai dettami del principio Montessori, a partire dagli anni '70 ha progettato numerose scuole come le Apollo School di Delft o la Montessori School di Amsterdam. Ultima punto di questa prima parte è una breve digressione su esempi, europei e non limitati agli ultimi 40 anni.

La seconda parte del capitolo è strutturata con una analisi, tramite schede riassuntive di 40 edifici scolastici contemporanei dei quali sono stati raccolti dati dimensionali di ambienti come le aule, le palestre, i laboratori ecc. o il numero di alunni per classe. Di questi dati è stato poi stabilito un valore medio per ogni voce e confrontato in maniera sintetica con la normativa italiana di riferimento il D.M 18 dicembre 1975, confronto dal quale si evince che tale normativa sebbene temporalmente datata, offre però valori in linea con le tendenze progettuali europee, a meno delle palestre che rimangono nota dolente per le scuole italiane.

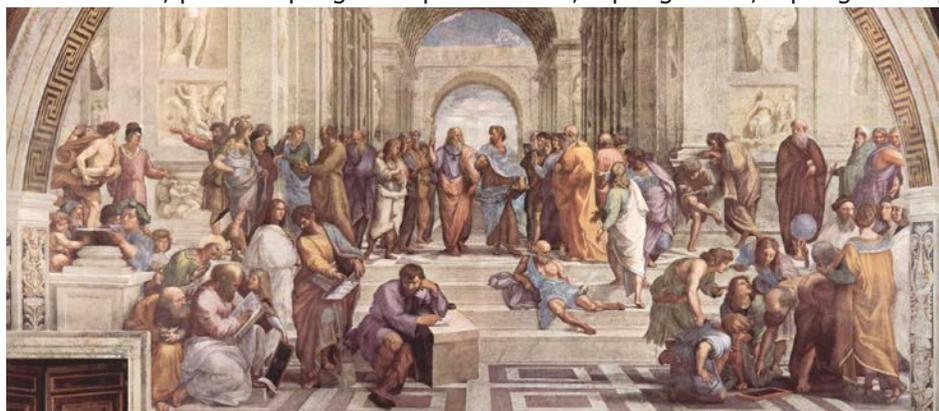
Parole chiave: *storia, Hertzberger, evoluzione, dimensioni, confronto, casi studio.*

### 2.1.1 Evoluzione storico-tipologica dell'edilizia scolastica fino al XX secolo

Il termine "scolastico" significa letteralmente "educato in una scuola" e quindi "istruito" ed è associato al momento dello studio, mentre il termine scuola deriva dalla parola latina "schola", e in particolare dal greco antico "scoleion", da "scolè" che voleva dire "tempo libero". Il termine è passato poi a descrivere il luogo in cui veniva passato il tempo libero, ovvero il luogo dove si tenevano le discussioni filosofiche con annessa la zona per l'attività sportiva. Solo in seguito divenne il luogo della lettura e quindi del sapere.

All'epoca, nelle "polis" greche si era sviluppato il ginnasio che era prima di tutto il luogo dove i giovani si allenavano nudi nella corsa e negli esercizi ginnici.

L'origine dei ginnasi pare fosse dorica e che dapprima fossero veramente stabilimenti dove i giovani si allenavano per prepararsi alle gare nazionali; poi a poco a poco vennero ad aggiungersi agli scopi originari anche altri scopi e i ginnasi divennero quindi, almeno dall'epoca delle guerre persiane, anche stabilimenti d'istruzione e di educazione spirituale, ritrovo e centro della comunità greca. Il luogo della città dove viene collocato il ginnasio può variare secondo le circostanze: ne troviamo infatti fuori delle mura, nei sobborghi e anche nell'interno della città; spesso sulle rive di un corso d'acqua o in rapporto con un acquedotto convenientemente sistemato in modo che gli atleti abbiano il modo di bagnarsi; talora il ginnasio è anche in prossimità di un tempio. Una città può avere anche più di un ginnasio: Atene per esempio ne aveva tre antichi ai quali si aggiunse più tardi un "ginnasio degli efebi", un "Ptolemaion", un "Diogeneion", un "ginnasio di Hermes", uno di "Adriano", e un "ginnasio di Zeus Akraios" e di "Antha" fondato dai Beoti. I ginnasi prendono il nome da una divinità, da un re o da un imperatore, o dal nome del fondatore, anche dall'età e qualità dei frequentatori per i quali sono costruiti, per esempio ginnasi per i fanciulli, o per gli efebi, o per gli adulti;



**Fig. 14:** Raffaello Sanzio, Scuola di Atene, affresco, 1509-1511, Musei Vaticani, Città del Vaticano. (fonte: [www.rochelrehael.com](http://www.rochelrehael.com))

talvolta prendono il nome anche dal posto dove si trovano.

Nel ginnasio, oltre all'educazione fisica per esercitare i frequentatori alla milizia o per prepararli alle gare cittadine e nazionali, s'impartisce ai giovani istruzione musicale e letteraria e quindi accanto al "παιδοτρίβης" (*paidotribes*) e agli altri insegnanti, talora specializzati, di educazione fisica, nel ginnasio greco si trovano grammatici, filosofi, retori, filologi e citaristi. Vi si tengono lezioni, conferenze e gare di ogni specie e talvolta il ginnasio serve anche come sede di alcune competizioni e di alcune cerimonie cittadine, come quando ad Atene il ginnasio fu adibito per la corsa con le fiaccole, oppure venne aperto a conferenze pubbliche, per esempio di storici, o a recitazione di poeti.

L'ingresso al ginnasio è in generale libero a tutti; non ne sono escluse le donne né i servi, ed esso appare spesso come il luogo di riunione più gradito e frequentato della città, come furono a Roma le terme nel periodo imperiale. Le epigrafi spesso annunciano che nel ginnasio furono tenuti anche banchetti a tutta o a parte della popolazione della città furono fatte distribuzioni di doni o eseguite feste di ogni genere, soprattutto dovute alla munificenza di qualche magistrato. In alcuni ginnasi si svolgevano rappresentazioni teatrali, altri sono la sede venerata della tomba di qualche eroe cittadino, come lo era il Timoleonteion di Siracusa per le ceneri del fondatore della libertà cittadina.

L'amministrazione di un ginnasio è affidata generalmente a un "ginnasiarca". Esso talora, coadiuvato da subalterni, amministra una cassa, alla quale affluiscono le donazioni, tasse e multe che servono a far fronte alle spese dell'edificio e delle cerimonie che vi si compiono; il primo e maggiore contribuente della cassa comune è il ginnasiarca stesso. Soprattutto in età ellenistica il ginnasio diventa in Oriente il centro e il simbolo rappresentativo della grecità di fronte ad altre classi della popolazione e il ginnasiarca entra a far parte del κοινόν greco come il primo e più autorevole funzionario e come tutore naturale dei diritti degli appartenenti al ginnasio e dei loro privilegi.

La scuola a Roma invece non si sviluppò molto presto. Il suo sorgere è senza dubbio da attribuirsi al contatto con la civiltà greca, dopo il III secolo a.C., molto più progredita da questo punto di vista.

Fino ad allora l'istruzione era impartita in casa dal padre: era, infatti, compito del "paterfamilias" impartire una cultura minima ai propri figli. Questa constava principalmente di tre cose:

l'insegnamento dei sani costumi morali tramandati degli antichi e cioè del mos maiorum (facevano parte di questo ad esempio lo spirito di sottomissione alle leggi dello stato e degli dei, il coraggio di difendere la propria patria anche a costo della vita, l'amicizia, la fiducia nella parola data ecc.). Questi primi insegnamenti

servivano ad iniziare la formazione di un futuro *cives romanus*, il cittadino impegnato nella vita politica dello Stato (*negotium*);

- l'insegnamento delle nozioni fondamentali della scrittura e della lettura;
- la narrazione delle gesta dei personaggi storici più illustri.

Solamente nel II secolo ci furono i primi cambiamenti. Il compito di educare i figli spettava ancora al *"paterfamilias"* il quale, però, a differenza di prima, li affidava sempre più spesso ai *"liberti"*, schiavi liberati, provenienti dall'Oriente, forniti di una certa educazione. Da questi i bambini (dai sette anni in su) imparavano i rudimenti dell'aritmetica, della scrittura e della lettura e sotto la loro guida leggevano, riccamente presenti nei propri libri scolastici, le gloriose leggende degli avi.

Ovviamente questo trattamento potevano permetterselo solo le famiglie ricche mentre per i meno abbienti la situazione era diversa.

Questi mandavano, infatti, i loro figli nelle scuole pubbliche, frequentate poi in epoca imperiale anche dai figli dei benestanti. In queste scuole il maestro, detto *"litteratores"* o *"praeceptores"* o *"ludimagister"*, raccoglieva un ristretto (in confronto ad oggi) numero d'alunni, dai sette ai dodici anni ed il suo compito era di insegnare a leggere e a scrivere. In seguito si perfezionavano nella scrittura, nel far di conto e nello stenografare guidati rispettivamente dal *"librarius"*, dal *"calculator"* e dal *"notarius"*.

Lo studio dell'aritmetica nell'antica Roma comprendeva solo due cose: la prima era il *"saper fare i conti"* addirittura con l'ausilio delle mani; la seconda era saper riportare i calcoli sul foglio: scrivere i numeri, insomma.

Il termine pubblico non significava come ad oggi statale, bensì collettivo, libero a tutti. I maestri, infatti, non erano stipendiati dallo Stato ma dagli stessi genitori degli alunni e lo stipendio non era per niente alto né, tanto meno, facile da percepire poiché spesso i genitori non pagavano puntualmente. Molti bambini, sia maschi sia femmine, smettevano di studiare intorno ai 10/11 anni, avendo ormai raggiunto un livello di cultura soddisfacente per il tempo. La seconda tappa dello studio dei giovani, che avevano la possibilità e l'intenzione di continuare, andava dai dodici ai quattordici anni. I ragazzi di questa fascia prendevano lezioni dal *"grammaticus"*. Compito di questi, com'è facilmente intuibile dal nome, era quello di insegnare la grammatica ma anche i rudimenti di greco, qualcosa di matematica, l'astronomia, la musica e geografia fusa a mitologia e storia. Era raro che una femmina prendesse lezioni dal *"grammaticus"* perché, in genere, intorno ai quattordici anni, erano già sposate.

I maestri di retorica poi, insegnavano l'arte oratoria e cioè l'arte del saper parlare

bene in pubblico. Spiegavano quindi le tecniche argomentative capaci di colpire l'attenzione della gente, le parti del discorso, la fonetica, i trucchi per ricordare a memoria l'orazione e per cavarsi d'impiccio ad ogni domanda postagli, le pause, gli accenti, ecc.

All'inizio i "rethores" erano dotti provenienti dall'estero, giunti schiavi in Italia e poi liberati. In seguito si affermarono, comunque, anche molti romani in questa professione.

Lo scopo dei giovani che frequentavano la scuola del rethores era di diventare magistrati o avvocati i quali, seppure per una legge del 204 a.C. non potevano essere pagati, erano ben visti dalla gente che spesso non esitava ad elargire ingenti somme di danaro come regalo. Per perfezionarsi nell'eloquenza e nella filosofia i figli delle più ricche famiglie andavano ad Atene o a Rodi.

Solamente nell'età imperiale, sotto i Flavi, le scuole iniziarono a diventare pubbliche, nel senso più moderno della parola, e cioè finanziate dallo Stato. Fu l'imperatore Vespasiano il primo a decidere di pagare un maestro. Si trattava di Quintiliano, celebre maestro di retorica, il quale si dice fosse pagato circa 100.000 sesterzi per svolgere la funzione di pubblico professore di retorica.

L'anno scolastico cominciava a marzo dopo le Quinquatrus, feste dedicate alla dea Minerva che era la protettrice degli alunni e in generale di tutti gli studiosi e le altre vacanze erano durante le feste, ogni nove giorni per le nundinae e in estate per due mesi circa.

I ragazzi si recavano a scuola di buon mattino, accompagnati da uno schiavo. A mezzogiorno s'interrompevano le lezioni e gli scolari ritornavano a casa per il "praendium" (pranzo) finito il quale ritornavano a scuola per continuare a studiare fino alle quattro del pomeriggio. Nei giorni di vacanze il padre gli affidava esercizi di grammatica o, più spesso, mandava i ragazzi a lavorare nei campi. Ciò avveniva tra le famiglie meno abbienti per necessità economica ma anche tra le famiglie benestanti. I ricchi "paterfamilias" erano infatti del parere che il proprio figlio dovesse iniziare a capire quanto fosse duro il lavoro e che comunque facesse un po' di "ginnastica". Difatti a Roma, al contrario che in Grecia e specialmente a Sparta, la ginnastica non rientrava tra le materie cosiddette scolastiche. Ciò avveniva soprattutto perché i giovani dovevano curarsi del perfezionamento e dell'allenamento fisico solo dopo aver ottenuto quello mentale e culturale, intorno, quindi, ai 16 anni. I maschi, infatti, proprio intorno ai 16 anni venivano indirizzati all'addestramento militare che a Roma era veramente pesante ma al termine del quale uscivano, come erano soliti dire i romani, "vir". Diverso era il modo di trascorrere il tempo libero per i figli dei "politici" romani e soprattutto per i figli dei senatori. Questi erano costretti dal padre, fin da piccolissimi (a volte anche a quattro anni) ad assistere ai "senatoconsulti", e cioè alle assemblee in cui i sena-

tori dibattevano sui problemi della città. Senza dubbio queste assemblee erano molto noiose specialmente per un bambino che non capiva nulla di politica e dei modi di amministrare una città e che, come è giusto che sia, avrebbe provato sicuramente più piacere a stare con i suoi coetanei a giocare. Ma ciò non poteva essere poiché un senatore sperava che il proprio figlio si facesse onore o nelle armi o nella politica e per entrare a pieno nella mentalità e nel modo di pensare di un politicante romano si riteneva fosse veramente molto utile vivere tra loro.

Le scuole erano site in modesti locali al pianterreno di rumorosissime strade del centro della città. Queste stanze dette *tabernae pergulae* erano per lo più affittate e arredate in maniera piuttosto semplice. Vi era una seggiola con spalliera (*ca-thedra*) oppure senza (*sella*) su cui sedeva il maestro il quale disponeva anche di una lavagna e di un pallottoliere (*abacus*) usato per insegnare l'aritmetica. Tutto attorno al maestro c'erano gli sgabelli su cui sedevano gli alunni.

A disposizione degli alunni erano le "*pugillares*", tavolette che poggiavano sulle gambe (non avendo a disposizione banchi) e che servivano da supporto per ciò che serviva per la scrittura.

Per scrivere i Romani, ad immagine dei Greci, usavano fogli di papiro (*charta*) o carta di pecora (*pergamena*) sulle quali potevano scrivere servendosi di particolari attrezzi che erano:

- cannuccie appuntite dette *calamus*;
- penne d'uccello dette appunto *pennae*;
- calamai (*atramentarium*) in cui vi era l'inchiostro che era appunto l'*atramentum*;
- coltellini adatto a temperare il *calamus*.

Bisogna precisare che non esistevano libri. Si usava incollare vari fogli di papiro fra di loro uno di seguito all'altro in modo da formare una lunga striscia che poi si avvolgeva formando un rotolo detto *volumen* che era molto scomodo da consultare.

Di più facile utilizzo la pergamena (inventata però soltanto nel II secolo). Essa veniva piegata e tagliata in modo da formare fogli piegati in quattro parti che erano i quaderni (*quaterniones*). Questi quaderni, cuciti insieme e riuniti sotto una copertina, prendevano un aspetto simile ai libri attuali ed erano conosciuti come *codex*. Seppure i *codex* erano più facili da utilizzare rispetto ai *volumen*, non riuscirono a sostituire quest'ultimi proprio perché il costo della pergamena era maggiore rispetto a quello del papiro.

I bambini alle prese con la prima scrittura, prima dell'età imperiale, non usavano né la pergamena né il papiro ma delle apposite tavole cosparse di cera (tabulae o tabellae ceratae).

In esse le lettere venivano scritte grazie allo "stilum" costituito da una parte appuntita con cui scrivevano e da una parte larga e piatta che serviva a levigare la cera.

Per lo sviluppo della cultura, in età imperiale, sorsero tantissime biblioteche pubbliche che vennero ad aggiungersi alle tante private già esistenti.

Con la fine dell'Impero e per tutto il Medio Evo, l'analfabetismo rimaneva largamente diffuso e l'istruzione veniva impartita nei conventi, nei monasteri o nelle case dei ricchi e dei signori.

Gli edifici per l'istruzione, in particolare quelli per l'istruzione pubblica, nella società moderna invece non esistevano fino all'arrivo dell'illuminismo, quando l'analfabetismo relegava la maggior parte della popolazione in un universo di superstizioni.

Prima di questo periodo, segnato da un grande fermento culturale e politico, la vita scolastica si svolgeva seguendo un regime di differenziazione sociale molto significativo e la vita culturale era nelle mani del clero e della nobiltà che avevano il compito di istruire i figli e coloro che abbracciavano la fede. Non a caso i più importanti scritti pervenuti sino a noi sono stati riscritti e ricopiati più volte all'interno dei monasteri, prima dell'avvento della stampa.

Nelle città erano quindi presenti gli edifici per il culto religioso e le residenze nobiliari, le botteghe e le case dei mercanti e i mercati, dove si svolgeva la maggior parte della vita cittadina e che quindi avevano un ruolo sociale molto importante.

I monasteri e gli edifici del clero erano sostanzialmente le scuole dell'epoca, e in alcuni conventi erano presenti le "scholae", luoghi per l'insegnamento superiore aperti anche ai laici che dovevano prendere i voti minori.

Come primo esempio di edificio scolastico, catalogato e codificato come tale, bisogna citare Jean-Nicolas-Louis Durand, che nel secondo volume dei "Précis des leçons d'architecture données à l'École royale polytechnique" del 1809, include l'edificio scolastico tra gli edifici pubblici e chiama "colleges" quelli destinati all'istruzione dei giovani, partendo da quello che secondo Durand era il modello: il ginnasio.

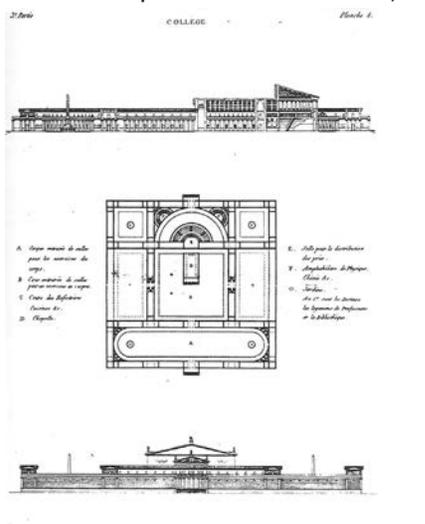
L'impianto ideale del colleges era caratterizzato da una serie di corti e aule con un deambulatorio porticato, l'edera del teatro in asse con l'ingresso e un vestibolo-

ginnasio a forma di circo romano.

Oltre alla descrizione dell'edificio tipo, Durand spiega, i principi dei ginnasi greci che vengono codificati ed elaborati per essere applicati nella progettazione di nuovi organismi edilizi. I ginnasi erano vasti edifici circondati da vari giardini e da un bosco sacro, nei quali si affrontava principalmente lo studio della retorica e della filosofia accompagnato dalle attività fisiche. L'edificio prevedeva quasi sempre un ampio porticato aperto e un giardino progettato che introduceva il concetto di natura antropizzata (Fig. 15).

L'intero edificio si trovava all'interno di un cortile quadrato con porticato, dove su tre dei quattro lati trovavano spazio le sale per le discussioni dei filosofi e dei retori, mentre un lato era dedicato a locali di servizio. Il porticato era doppio sul lato sud per motivi climatici e da quest'ambiente si passava a una serie di corti minori che erano porticate solo sul lato maggiore, dove il portico si chiamava "xiste", ovvero passaggio, largo circa 4 metri e ribassato di circa un metro e mezzo rispetto al giardino, e spesso era l'ambiente per l'allenamento, protetto dagli agenti atmosferici.

Durand però non si ferma solo all'analisi di importanti esempi del passato, ma considera ed analizza anche strutture contemporanee, in particolare esalta l'attenzione con cui sono stati creati i college di Oxford e Cambridge. Questi edifici, che sono edifici per l'uso universitario, sono tuttavia caratterizzati da un insieme



**Fig. 15:** Jean-Nicolas-Louis Durand (1760-1834) "Precis des Lecons d'architecture" (1802-1805), estratto della tav.8 (fonte: Edifici per la scuola, quaderni di architettura dell'Ance).

**Fig. 16:** College Oxford, Oxford, Regno Unito (Fonte: [www.weather-forecast.com](http://www.weather-forecast.com))

**Fig. 17:** College Cambridge, Cambridge, Regno Unito (Fonte: [cdn5.eslcompany.com](http://cdn5.eslcompany.com))

di vaste corti e sale per diversi generi di studio, cappelle e biblioteche, refettori, dormitori, teatri e portici, giardini e fontane.

L'edificio per l'istruzione, secondo la concezione contemporanea, si può definire un tipo edilizio nuovo, ma che deriva da modelli pregressi ben consolidati, soprattutto del periodo tra '700 e '800. Oggi però tali modelli sono declinati e modificati soprattutto grazie ad una progettazione che tiene conto di percorsi educativi diversi.

Oggi l'edificio scolastico gioca un ruolo fondamentale all'interno del contesto urbano: la sua presenza ha la stessa valenza sia sociale che architettonica dei principali edifici pubblici quali edifici amministrativi, ospedali, teatri, biblioteche, ecc.

Tralasciando per un attimo l'evoluzione normativa italiana che parte nel 1975, i primi provvedimenti in termini di legiferazione scolastica in epoca moderna risalgono alla Danimarca intorno alla metà dell'Ottocento: vennero infatti istituite leggi per l'igiene e la quantità dello spazio a disposizione di ogni studente, poiché dimostrato che ciò influiva sulla qualità dell'apprendimento, anticipando quelle che erano le teorie montessoriane della "pedagogia dello spazio".

I primi edifici di Copenaghen erano abbastanza semplici come geometria, generalmente su 4 piani a corpo triplo con corridoio centrale di distribuzione e aule su entrambi i lati, ma successivamente questo genere di corpo di fabbrica venne abbandonato per fare spazio al corpo doppio con corridoio perimetrale per fornire aria e luce naturale a tutti gli ambienti.

Il tema della salubrità dell'aria e della luce naturale è stato spesso affrontato anche nei primissimi decenni del Novecento con l'introduzione delle *Ecole en Plein air nate* soprattutto come luoghi di cura dei bambini affetti da malattie respirato-



**Figg. 18,19:** Scuola di infanzia a Copenaghen. (Fonte: Matteo Locatelli)



**Fig. 20:** Eugène Beaudouin e Marcel Lods. Ecole de plein air, Suresnes (Parigi) 1934. (Fonte: foto d'epoca su cartolina venduta su delcampe.net)



**Fig. 21:** Jan Duiker. scuola all'aria aperta per bambini a Cliostraat, Amsterdam. 1927-30. (Fonte: <http://centuryofthechild.tumblr.com>)

rie quali la tubercolosi.

Uno dei progetti più famosi e più importanti riguardanti le scuole all'aria aperta è quello di Eugene Beaudoin e Marcel Lods a Suresnes (Francia), un piccolo comune sulla riva destra della Senna rispetto al Bois de Boulogne di Parigi. Questa scuola è formata da padiglioni per le classi elementari, uno per ciascuna classe, e da un lungo corpo di fabbrica piegato in tre segmenti che ospitava laboratori, servizi comuni e una scuola materna.

Un altro esempio di questo tipo di sistema è la prima scuola all'aria aperta costruita ad Amsterdam nel 1927 da Johannes Duiker e Bernard Bijvoet. L'edificio

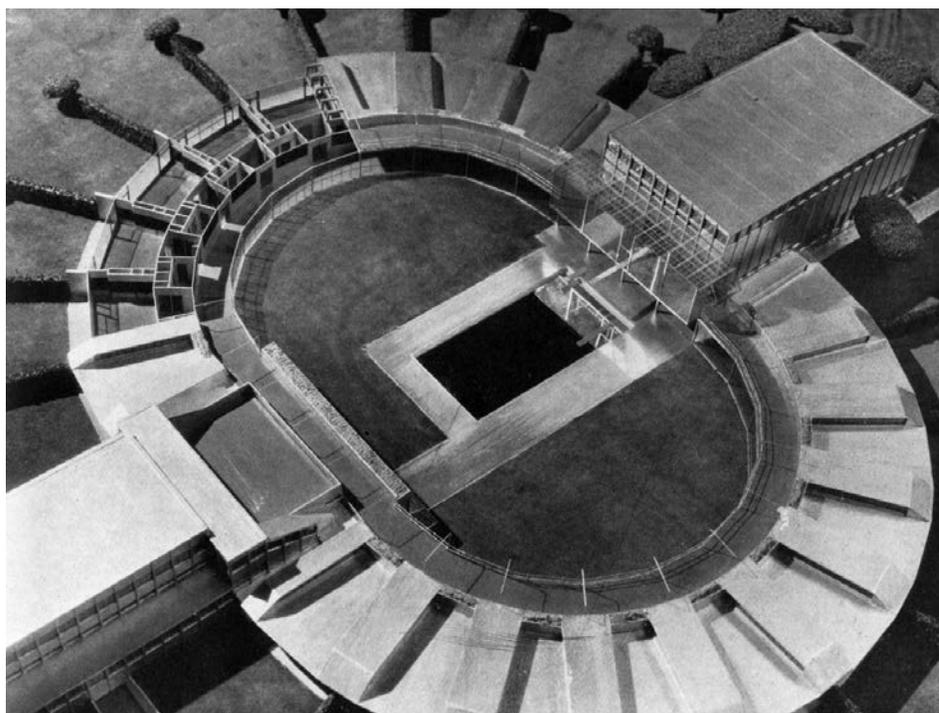
era un parallelepipedo con i fronti svuotati, all'interno di una vasta cortei in un isolato di abitazioni. Il progetto doveva essere collocato in un'area suburbana ed immerso nel verde, mentre poi venne spostato in periferia, a contatto con un tessuto urbano più consolidato. Ogni piano ospita delle terrazze, ciascuna dedicata a un paio di classi, in modo da avere l'affaccio all'esterno anche a piani differenti.

Il tema dell'importanza degli spazi aperti insieme al rapporto tra interno ed esterno è stato spesso affrontato da Richard Neutra che cominciò a progettare edifici scolastici già nella prima metà degli anni '20 del '900, in particolare in California, dove il clima mite permetteva di utilizzare gli spazi esterni anche nelle stagioni invernali.

Le sue idee non derivano solo da studi in campo architettonico, ma anche da una importante collaborazione con Rexford Tugwell, governatore di Porto Rico dal 1941 al 1946.

Neutra ne condivideva la convinzione che per combattere il degrado e aumentare il grado di autosufficienza della popolazione, si dovesse eliminare l'analfabetismo.

Lo studio intrapreso durante la ricerca sul nuovo approccio tipologico all'edilizia



**Fig. 22:** Richard Neutra. Ring Plan School, plastico di progetto. (Fonte: <http://archiveofaffinities.tumblr.com>)

scolastica si delinea in parte dall'esperienza di vita di Neutra il quale aveva frequentato per la propria istruzione edifici austriaci di stampo asburgico, quindi austeri e poco personalizzati, dove i banchi erano ancorati al suolo, e la cattedra posta su una pedana costringendo gli studenti a volgere lo sguardo sempre verso l'alto.

Le scuole che si delineano invece soprattutto negli Stati Uniti durante il New Deal promosso da Franklin Delano Roosevelt di cui Rexford Tugwell era un accanito sostenitore, prevedeva scuole luminose caratterizzate da una grande libertà di movimento. Tra il 1933 e il 1937, F.D. Roosevelt promosse la realizzazione di uno svariato numero di edifici scolastici istituendo il Works Progress Administration, che non si poneva come obiettivo primario la realizzazione di nuovi edifici scolastici, ma che era stato creato con l'ampio obiettivo di migliorare la qualità degli edifici pubblici in generale nel tentativo di combattere il disagio sociale con iniziative sostenute dal governo, anche di alfabetizzazione di fasce sociali disagiate.

È in questo clima culturale quindi che le idee di Neutra prendono piede e intorno al 1932 l'architetto presenta il suo prototipo di scuola, la "Ring Plan School" costituita da un anello ellittico composto da venti aule, sul quale erano inseriti i volumi cuneiformi del teatro, dei laboratori, dell'amministrazione, e racchiudeva un'area gioco e per lo sport. Concettualmente è esattamente l'impianto del ginnasio greco e l'anello interno di distribuzione funzionava inoltre come elemento per garantire illuminazione e ricambio d'aria. La scuola venne poi realmente realizzata qualche anno più tardi in collaborazione con Robert Alexander, a Lemoore (California) completata nel 1961 e intitolata "Richard J. Neutra School". Lo schema è esattamente quello presentato nel 1932 con aule trapezoidali, con grandi vetrate scorrevoli per enfatizzare il rapporto tra interno ed esterno, percorso anulare coperto, ma aperto verso la natura.

Prima di questo progetto Neutra aveva visitato le scuole inglesi dei sobborghi di Welym, e aveva trovato principalmente edifici di un piano con grandi vetrate sullo spazio aperto; ad Amsterdam visitò invece la scuola all'aria aperta in Cliostraat, di Johannes Durker, ancora oggi presa come riferimento, grazie ai suoi 4 piani e alla simmetria diagonale, con l'ossatura in cemento armato a vista.

L'occasione più nitida per mettere in pratica le proprie idee, Neutra la ebbe nella metà degli anni Trenta quando fu incaricato di progettare la Corona Avenue School, vicino a Los Angeles.

L'edificio, che prende spunto dalla sua Ring Plan, è una costruzione a L nella quale trovano posto due asili e cinque elementari, con grandi vetrate scorrevoli esposte ad ovest che permettono l'affaccio delle aule sui cortili.

Successivamente a questa realizzazione, Neutra fu chiamato alla progettazione



**Fig. 23:** Ralph Waldo Emerson Junior High School, Davis, California. (Fonte: wikipedia.com)



**Fig. 23:** Ralph Waldo Emerson Junior High School, Davis, California. (Fonte: wikipedia.com)

della Ralph Waldo Emerson Junior High School, nel 1937: una costruzione a due piani, con pareti vetrate scorrevoli al piano terra e ampie terrazze al primo piano che fu completata nel 1939.

A Porto Rico invece, Neutra progettò e realizzò tredici strutture, caratterizzate da una certa standardizzazione delle idee di base e da un approccio minimale. Al posto delle vetrate scorrevoli trovano spazio pareti inclinate basculanti e la struttura in calcestruzzo armato per resistere agli uragani.

Investigando modelli americani invece, non si può tralasciare il progetto della Hessian Hills School di Cotton-on-Hudson vicino a New York (1931) di George Howe e William Lescaze. L'edificio si ispirava al razionalismo europeo ma in esso si percepiva l'unione dei principi funzionalisti con i nuovi modelli educativi dell'epoca.

Trasformata al giorno d'oggi in una Sinagoga, la Hessian School era stata fondata nel 1925 per volontà della Progressive Education Association, per 60 bambini tra i 2 e i 14 anni e che in tempi brevi aveva avuto la necessità di raddoppiare il numero di iscritti perché considerata uno dei più rinomati esempi di istruzione scolastica moderna.

Importanti dal punto di vista teorico sono le considerazioni degli intellettuali e studiosi del tempo. Lewis Mumford<sup>4</sup> ne "La cultura della città", la cui prima edizione è del 1938, parlava di una "scuola quale nucleo comunitario" e di "Una comunità che non progetta e costruisce gli edifici necessari alla vita comune, rimarrà in perpetuo ostacolata e ritardata [...]". Sempre Mumford aggiunge: "Oggi la scuola ha un altro compito: quello di trasformare la comunità in un organismo capace di dominare il proprio destino: capace di disciplinare e superare ogni aspetto della propria attività, il pratico e lo strumentale, l'individuale e il comunitario. Un ordinamento ampio, che colloca la scuola nella posizione centrale già occupata dalla Chiesa nella comunità medioevale [...]. Gli istituti che si affiancano alla scuola sono la biblioteca pubblica, la sala di lettura, i laboratori pubblici, gli studi per artisti, i gabinetti scientifici, le sale da ballo pubbliche, e i teatri sperimentali."<sup>5</sup> Mumford scrive relazionando la scuola al proliferare dell'attività industriale, soffermandosi sulle nuove necessità della famiglia che vede i componenti impiegati con i turni in fabbrica.

Tornando alla Hessian School, il progetto prevede un edificio a L a un solo piano

4: Lewis Mumford (Flushing, 19 ottobre 1895 – Amenia, 26 gennaio 1990) è stato un urbanista e sociologo statunitense. Si è occupato soprattutto, in un'ottica storica e regionalista, della Città e del territorio influenzando anche il pensiero di Colin Ward; da rilevare in particolare le sue analisi a proposito di Utopia (con l'importante evidenziazione del significato di Eutopia), sulla Città giardino e la collaborazione all'attuazione della New town inglese. Affrontò inoltre il tema della funzione simbolica e dell'espressione artistica nella vita dell'uomo.

5: Lewis Mumford, *La cultura della città*. Biblioteca Einaudi, 2007, Torino, pagg. 468 - 475

con l'ala delle aule aperta su una terrazza esposta a sud e utilizzata per attività didattiche all'aperto, sopraelevata rispetto alla quota del terreno naturale con un grande auditorium utilizzato anche per le attività psicomotorie, con aula musica accostata che si trova sullo snodo con l'ala delle attività manuali. La ripartizione dei volumi è differente anche in attività omogenee e l'edificio è caratterizzato dalla copertura piana e da ampie vetrate orizzontali, che testimoniano l'influenza del movimento moderno. Questo approccio è sottolineato e condiviso anche da Elizabeth Moos, fondatrice e direttrice della scuola, che nel discorso inaugurale dice: "Le scuole moderne devono alloggiare in architetture moderne [...]. Ci sono parallelismi molto evidenti tra le due filosofie. Gli architetti moderni e i moderni educatori tendono ad eliminare la visione dogmatica delle cose, non danno nulla per scontato: sono sperimentatori e flessibili. Né gli educatori, né gli architetti che siano davvero moderni accettano la tradizione senza comprenderne appieno il valore di civiltà. I nostri figli sono educati in modo da trovare il proprio posto nella società nella quale vivono. Noi educatori lavoriamo con i bambini nella loro complessità e così fanno gli architetti con gli edifici. Entrambi dobbiamo essere propositivi... lavoriamo all'interno verso l'esterno e non siamo più soddisfatti di facciate artificiali. E soprattutto cerchiamo entrambi di far entrare la luce"<sup>6</sup>

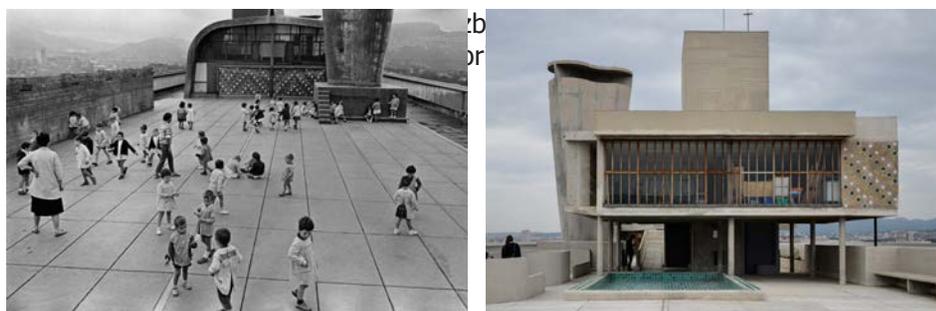
Le idee fin qui descritte sono alla base anche della realizzazione dell'Avery Coonley Kindergarten di Frank Lloyd Wright a Riverside, Illinois, 1912. L'idea di costruire questo edificio nasce dal fatto che la figlia della committente, Mrs Queene Coonley, poiché di soli 5 anni, non era stata ammessa all'asilo del quartiere, ma la madre era una accanita sostenitrice dei modelli pedagogici che prevedevano l'istruzione già dalla primissima infanzia, e decise quindi di fondare lei stessa una nuova scuola.

Affidò quindi il progetto a Wright, il quale a sua volta era stato influenzato dai giochi Frobeliani, che lo avevano affascinato, fornendogli l'imprinting compositivo per affrontare i propri temi architettonici. All'edificio destinato ai più piccoli, successivamente seguì la realizzazione dell'edificio per la scuola elementare.

Mentre in America il discorso sull'edilizia scolastica era di grande importanza ed attualità, in Europa l'attenzione, negli anni Trenta, era spostata più verso l'analisi della residenza, che spesso prevedeva ambienti utilizzati come asili. L'asilo in particolare, più che le elementari e le medie, diventa uno dei temi principali, in quanto funzione necessaria per supportare i genitori lavoratori.

Questa funzione diventa parte integrante dell'idea di macchina che sta alla base delle teorie di Le Corbusier al tema della città e della residenza collettiva. Una testimonianza del suo approccio al tema si ritrova nell'Unité d'Habitation di Marignia (1947), dove, in copertura, trova spazio l'asilo per i residenti. La posizione 6: estratto dell'articolo di Farnsworth Crowder, *Modern Buildings for New Schools*, in "The Survey", aprile 1931 – settembre 1931, volume LXVI-498).

dell'elemento che ospita la scuola d'infanzia è particolare in quanto si trova sulla sommità di un edificio alto circa 56 metri, ma l'intento di Le Corbusier era quello di rendere la copertura stessa come un luogo pubblico: è infatti pressoché impossibile vedere la città sottostante a causa degli alti parapetti in calcestruzzo armato. In questo modo i bambini sono liberi di giocare e correre all'esterno senza pericolo. Il tetto è anche il luogo più tranquillo dove passare la giornata, lontano dal caos della vita quotidiana e diventa l'area anche dello svago, ospitando la palestra. Questo asilo è la testimonianza della "macchina abitativa" che Le Corbusier aveva in mente: l'edificio, completamente avulso dal contesto, ospita al proprio interno servizi e abitazioni, rendendosi completamente autonomo rispetto all'intorno. Qui i bambini, vicinissimi alle proprie abitazioni, possono trovare un luogo sicuro mentre i propri genitori lavorano nelle attività all'interno dell'Unité d'Habitation o nella città circostante.



**Figg. 24, 25:** Asilo in copertura de l'Unité d'Habitation di Marsiglia, Francia, foto degli anni '50 e del 2013 (Fonte: sungsineo.tumblr.com; Matteo Locatelli).

### 2.1.1. *L'esperienza di Hertzberger*

Herman Hertzberger insieme a Aldo Van Eyck si può definire come uno dei più influenti architetti olandesi dello scorso secolo.

Si laureò nel 1958 al Politecnico di Delft in architettura e fu membro del Team X, gruppo che aveva il compito negli anni '50 di radunare architetti per discutere di architettura ed urbanistica.

Opera come professionista nel campo dell'architettura con all'attivo numerosi progetti realizzati e il tema fondamentale che sta alla base della sua progettazione è la figura dell'architetto come una figura sociale, capace di generare organismi funzionali e stimolanti per la partecipazione dell'utente. Uno dei suoi interessi più grandi riguarda la progettazione delle scuole, seguendo in maniera pragmatica i dettami del Metodo Montessori.

Maria Montessori è forse la più famosa educatrice e pedagogista conosciuta in tutto il mondo, nonché filosofa, medico e scienziata italiana.

Ha sviluppato quello che è conosciuto come "Metodo Montessori" che ha trovato applicazione in circa 20.000 scuole sparse per il mondo e che si basa sulla libertà di scelta del proprio percorso educativo (entro limiti codificati) e sul rispetto per il naturale sviluppo fisico, psicologico e sociale del bambino.

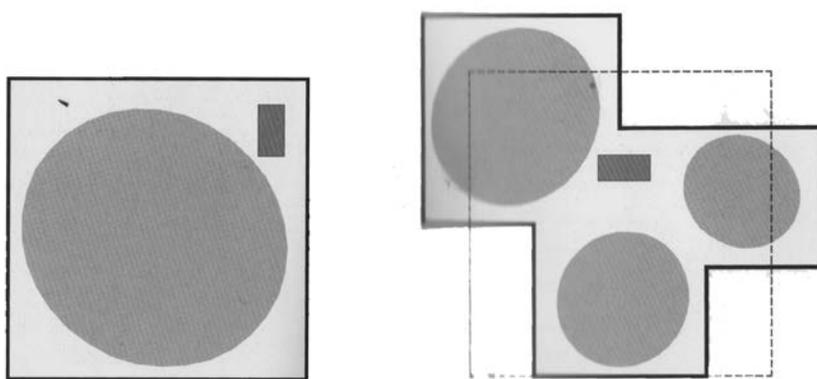
I punti caratterizzanti dell'approccio educativo, secondo quanto codificato dall'Associazione Montessori Internazionale e dalla Società Americana Montessori (AMS) sono:

- le classi di età mista per fascia di età (0-3, 3-6, 6-12, 12-18), in modo da stimolare la socializzazione, la cooperazione, l'apprendimento tra pari;
- la libera scelta del discente del proprio autonomo percorso educativo (quindi delle attività da svolgere e di quanto tempo dedicare loro), all'interno di una gamma di opzioni predisposte dall'insegnante;
- blocchi orari di lavoro didattico lunghi e senza interruzioni (idealmente di tre ore);
- un'organizzazione delle attività educative, dei laboratori, degli ambienti e dei materiali didattici a disposizione, che favorisca l'apprendimento per

scoperta e per "costruzione" delle conoscenze poste nella zona di sviluppo prossimale di ogni singolo discente (sulla base di un modello psicopedagogico costruttivista), il materiale didattico specializzato sviluppato e perfezionato da Maria Montessori e in seguito dai suoi collaboratori, che consente l'apprendimento per scoperta, l'utilizzo raffinato dei sensi, l'autocorrezione.

Il metodo educativo Montessori illustra la libera attività all'interno di un "ambiente preparato", ovvero uno spazio educativo su misura per le caratteristiche umane di base e per le specifiche attitudini dei bambini in età diverse. La funzione è quella di poter sviluppare l'autonomia in tutte le aree, in base alle proprie direttive evolutive interne. Oltre ad offrire l'accesso ai materiali adeguati all'età dei bambini, l'ambiente, volutamente strutturato, deve presentare le seguenti caratteristiche:

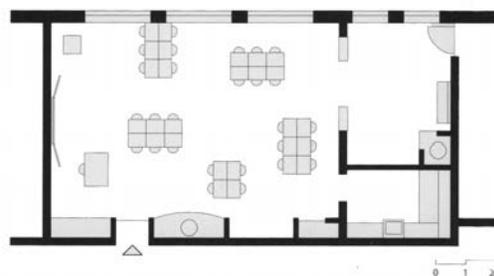
- costruzione in proporzione al bambino e ai suoi bisogni reali;



**Fig. 26:** Schema dell'articolazione spaziale attorno a diversi tipi di centri. Il primo schema mostra l'articolazione attorno a uno spazio centrale, la secondo attorno a diversi spazi, ognuno centro di una piccola porzione di aula. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher, 2008)



**Fig. 27:** aula della Montessori School, a Correllistraat, vicino ad Amsterdam. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher)



**Fig. 28:** schema di un'aula della Montessori School, a Correllistraat, vicino ad Amsterdam. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher)

- bellezza e armonia;
- pulizia dell'ambiente;
- ordine;
- un accordo che facilita il movimento e l'attività;
- limitazione degli strumenti.

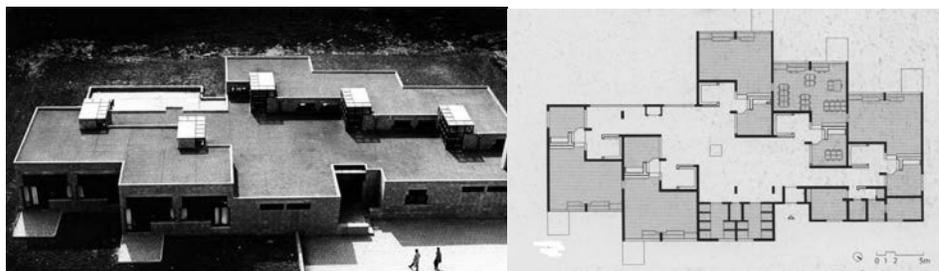
Sono queste le tematiche di base che hanno guidato Herman Hertzberger nella progettazione delle proprie scuole.

La classe è sempre stata un elemento considerato parte di un insieme di stanze collegate da un lungo corridoio, in cui l'insegnante comandava come se fosse uno spazio proprio. Gli alunni erano quindi mantenuti in una condizione di minima distrazione in modo che la maestra potesse inculcare loro la lezione del momento. Solo nella seconda metà del XX secolo questo concetto cambiò radicalmente, privando gli insegnanti del loro dominio, in modo da articolare l'ambiente classe in maniera differente.

La classe quindi diventa articolata. In qualunque situazione l'insegnante non è e non può essere costantemente il centro dell'attenzione, esiste infatti la necessità di creare nicchie e spazi più o meno schermati per permettere all'alunno di poter svolgere le sue attività e di concludere il proprio lavoro. Questo modello difficilmente lavora con spazi rigidi e rettangolari, ma funziona meglio con ampi spazi che offrono aree dove i bambini possano incontrarsi e collaborare.

In questi luoghi gli alunni si adattano meglio allo spazio informale e si sentivano meno sotto esame da parte degli insegnanti piuttosto che in uno spazio estremamente formale.

La classe non articolata e rettangolare si presta meglio al solo insegnamento, allo scambio unidirezionale che sta alla base delle lezioni frontali. Questo modello



**Fig. 29, 30:** Montessori school a Delft, foto dall'alto e schema dell'articolazione interna. (Fonte: pinterest.com; H. Hertzberger, *Space and Learning*, 010 Publisher, 2008)

primitivo dà agli insegnanti la convinzione di poter "comandare" gli alunni.

Uno spazio articolato invece è un po' meno sotto controllo e offre spazi anche per gruppi diversi di lavoro per stimolare attività diverse contemporaneamente. Il numero delle opzioni a disposizione degli insegnanti aumenta sensibilmente.

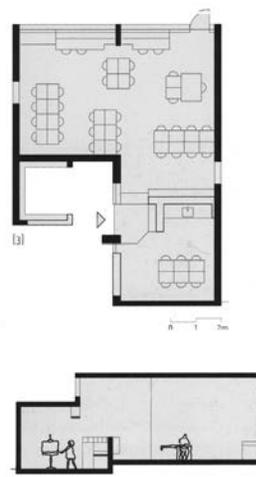
Questo stimola non solo alla creazione di spazi ibridi all'interno della classe ma anche allo sfruttamento degli spazi di connessione e degli spazi comuni come un tutt'uno con la classe e come ambienti per apprendere.

Questa "decentralizzazione" cambia completamente l'egemonia spaziale della classe come se fosse un "bastione", tanto che i bambini trovano la necessità di seguire i propri interessi anche all'esterno.

L'area di influenza dell'insegnante quindi si allarga e prende possesso di tutta la scuola, non solo della classe di pertinenza, inoltre questa idea avvicina i bambini delle scuole primarie ad un modello di insegnamento più simile a quello delle secondarie, minimizzando quindi il salto "generazionale". La classe quindi diventa una home-base, una sorta di piccolo nucleo familiare.

Uno degli esempi in cui si erano già applicati i principi prima descritti è la scuola Montessori Corellistraat ad Amsterdam, del 1927.

Ogni classe possiede alcuni ambienti accessori quali ad esempio una piccola "cucina" dove si può sperimentare con l'acqua e dove si possono custodire piante che devono essere curate dagli stessi studenti. La disposizione dell'arredo e la



**Fig. 31, 32:** Montessori school a Delft, foto dello spazio di ingresso che ospita anche la biblioteca e schema di un aula tipo, da notare l'articolazione a L e la particolare sezione a livelli differenti. (Fonte: rchitectureweek.com; H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher, 2008)

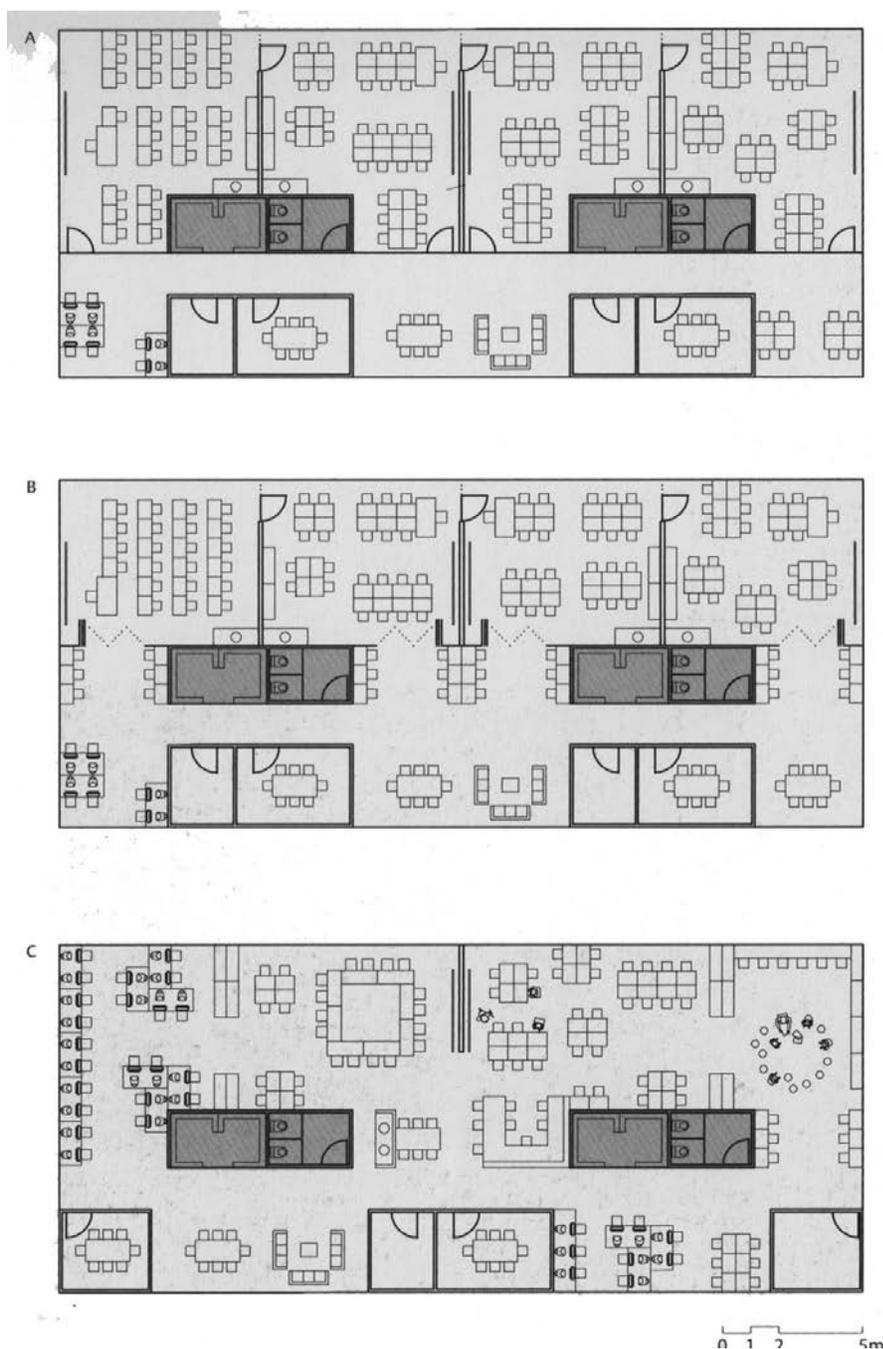
conformazione della classe permette ai bambini di muoversi liberamente e poter disegnare e colorare in qualunque momento. Inoltre ogni classe ha anche uno piccolo spazio per riposarsi, separato dal resto con pareti scorrevoli di vetro. All'interno di questo spazio sono presenti anche arredi fissi con grandi cuscini dove i bambini possono coricarsi a leggere. Lo spazio dell'aula quindi aumenta fino a 95 metri quadri, una dimensione di troppo superiore agli standard attuali, ma questo rende la classe come una piccola unità autonoma, quasi fosse una piccola casa.

Anche Hertzberger quindi cercò di applicare il Metodo Montessori alla propria architettura, come avvenne nel 1960 per la Scuola Montessori a Delft.

All'inizio del 1960 l'amministrazione della scuola incaricò lo studio di Hertzberger del progetto di un nuovo edificio scolastico. L'idea che sta alla base del progetto è quella di organizzare lo spazio per evitare di suscitare distrazione negli studenti. L'edificio è concepito come il guscio di una lumaca con un aumento dell'introspezione verso l'interno e una grande apertura verso l'esterno. Le classi, separate ma senza una barriera esplicita, confluiscono tutte attorno ad uno spazio centrale. Sono inoltre caratterizzate da spazi comuni e spazi invece più privati e introspettivi con una forma a L e queste zone sono fisicamente separate per non subire l'influenza degli ambienti vicini e quindi per evitare fonti di distrazione. Anche il pavimento cambia: nella zona destinata alle lezioni si trova ad un livello più alto delle zone "creative".



**Fig. 33:** Apollo School ad Amsterdam, foto dello spazio lavoro al di fuori dell'aula (Fonte: pinterest.com)



**Fig. 34:** Diverse articolazioni dello spazio aula a parità di superfici e di intenti: a) classe standard; b) classe con pareti mobili di partizione che la dividono da spazi di lavoro aggiuntivi sul corridoio; c) pianta libera. (Fonte: H. Hertzberger, *Space and Learning*, 010 Publisher, 2008)

Altro concetto fondamentale alla base dei progetti di Hertzberger è il concetto di home-base. Questo è un concetto che parte dal fatto che gli studenti tendono a rovesciare l'attenzione al di fuori dell'aula. Il bambino ha quindi bisogno di spazi che si susseguono dove poter anche abbandonare le proprie cose secondo un percorso da lui stesso deciso. Questi funzionano come dei "nidi" da cui il bambino può uscire e rientrare in qualsiasi momento.

Questi sono luoghi protetti, che tendono verso un centro comune e con dimensioni che possano permettere l'aggregazione del singolo e del gruppo.

Questa quindi diventa una sfida nella progettazione in quanto sono necessarie scelte morfologiche e materiche particolari. È molto importante, ad esempio, la scelta delle partizioni che dividono due ambienti, come una partizione mobile con inserti vetrati che separa gli spazi fisicamente ma di lasciare un contatto visivo tra le parti. Questo aiuta inoltre i bambini ad entrare nelle classi in maniera diretta, un po' come si passa da un giardino all'altro grazie a un passaggio nella staccionata. Questo inoltre aiuta a capire l'importanza e i problemi della presenza di altre persone e come gestire lo spazio comune.

Lo spazio quindi evolve da un ambiente unico in cui tutta l'attenzione di anche 30-40 persone veniva concentrata in un unico punto a più spazi con conseguente diverso tipo di attenzione; questo ha bisogno di nuovi spazi aperti e che invitano le persone alla condivisione.

Si possono stabilire diversi step nell'articolazione dell'ambiente:

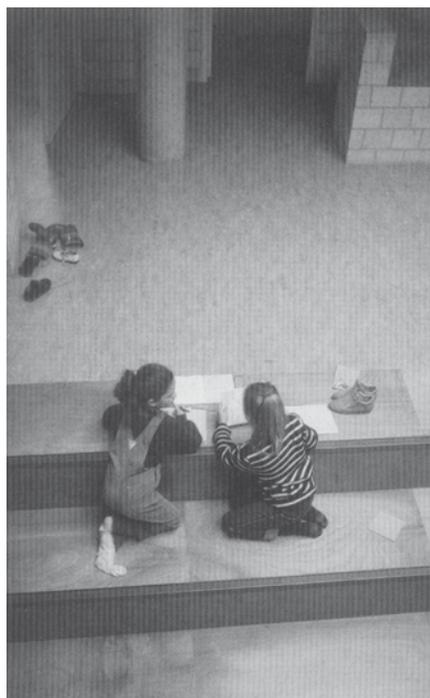


**Fig. 35:** Extended Schools ad Arnhem. Foto delle pareti mobili in vetro che servono per ampliare lo spazio dell'aula. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher)

1. un aumento del numero di spazi articolati con nicchie e spazi accessori;
2. l'aggiunta di zone filtro tra la classe e il corridoio che possono essere utilizzati anche per allargare l'area della classe;
3. il cambiamento della classe in home base con la maggior parte delle attività di apprendimento che avvengono anche in altri luoghi all'interno della scuola;
4. la creazione di un paesaggio di apprendimento in cui le aule si riducono o scompaiono del tutto.

Altro punto di fondamentale importanza sono quegli elementi che trasformano il classico corridoio in una strada per l'apprendimento.

Questi corridoi hanno quindi la necessità di subire importanti cambiamenti sia dal punto di vista architettonico che per esempio di illuminazione. Bisogna spostare tutto ciò che trasforma i corridoi in infiniti guardaroba come ad esempio gli indumenti e sostituirli con tavoli e sedie per evocare un'atmosfera di lavoro e collaborazione.

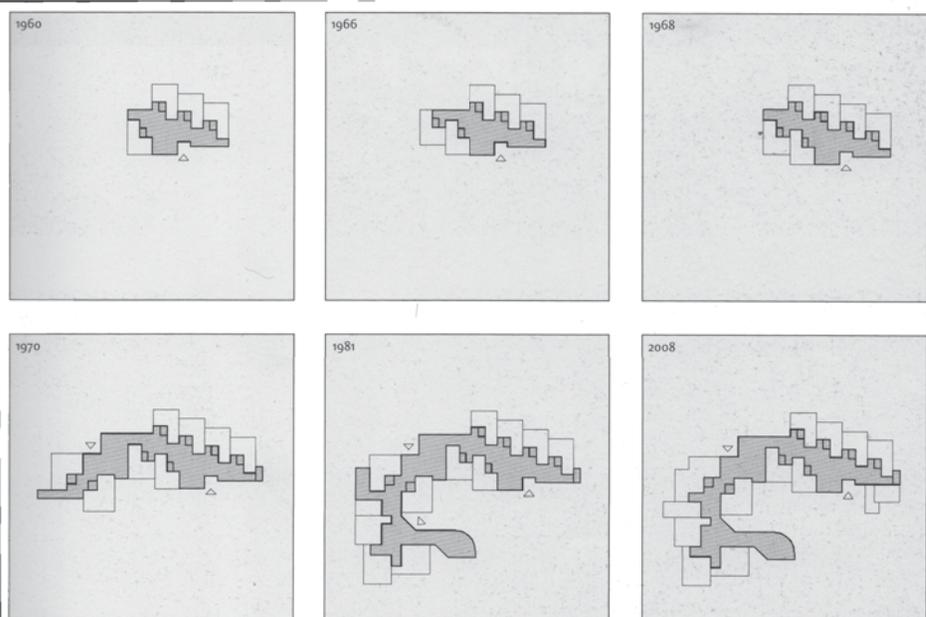


**Fig. 36:** Hellerup Skole, Gentofte, Copenhagen, foto dell'atrio di ingresso. (Fonte: pinterest.com)

**Fig. 37:** Apollo schools ad Amsterdam, foto delle scale utilizzate come spazio di lavoro. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher)

È importante creare una grande serie di spazi di lavoro tutti differenti tra di loro, tramite piccoli spazi appena al di fuori dell'aula dove i bambini possono lavorare in maniera individuale.

Un altro spazio importante e carico di significato è lo spazio di transizione tra la classe e il corridoio. Questa soglia è molto importante per attenuare gradualmen-



**Fig. 38:** Montessori School a Delft, schema dell'evoluzione della "educational promenade" dal 1960 al 2008. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher)

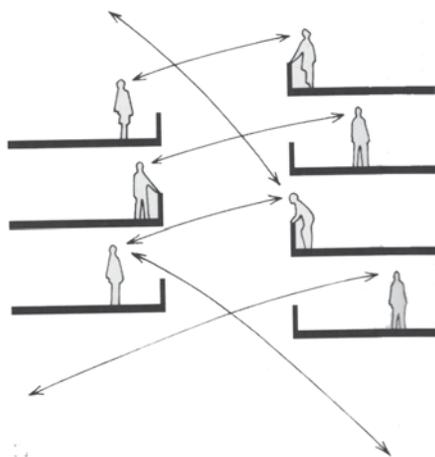
**Fig. 39:** De Polygon primary school ad Almere, foto del corridoio di distribuzione. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher)

te il passaggio tra una zona privata, la classe, e una zona pubblica, il corridoio, e diventa un'estensione dello spazio classe, che può essere ancora controllato dall'insegnante. Nella scuola Apollo ad Amsterdam, lo spazio antistante la classe, è diventato uno spazio di lavoro dove i bambini possono studiare ed è in stretto contatto con l'atrio di ingresso. Altro spazio interessante è quello antistante le classi delle De Vogels Primary school, ad Oegstgeest, costruita tra il 1998 e il 2000 e nella De Ellanden Montessori Primary School ad Amsterdam. Qui grazie a due porte scorrevoli si crea uno spazio libero in cui si può spostare un tavolo dall'interno e allargare così lo spazio della classe.

Un altro approccio interessante al tema della soglia è quello della Extended Schools ad Arnhem, costruite nel 2004 e completate nel 2007: le classi sono separate dal corridoio tramite una grande vetrata a libro, che può essere impacchettata su se stessa ampliando enormemente lo spazio, eliminando in modo netto qualsiasi divisione spaziale sia fisica che percettiva.

Uno dei temi più complessi, ma più importanti, è quello che riguarda lo spazio come metodo di apprendimento.

Alcune porzioni dello spazio comune, come aree gioco, piccoli auditorium, spazi a diversi livelli possono essere occasione per creare, attraverso l'architettura, alcune zone indipendenti che assorbono diverse funzioni, come giocare, fare lezione



**Fig. 40:** Balconi di lavoro al Montessori College Oost ad Amsterdam. (Fonte: <http://blog.nayima.be>)

**Fig. 41:** Schema della sezione del Montessori College Oost. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher, 2008)

o fare una recita. Sono quindi spazi polifunzionali (come le scale nella Hellerup Skole a Gentofte, Copenaghen, costruita nel 2002 e progettata da Arkitema) che si prestano a moltiplicare la qualità dello spazio a disposizione.

La scale quindi assumono un ruolo centrale nella progettazione degli spazi scolastici. Nel momento di pausa, definita ricreazione, spesso i bambini si trovano ad interagire, seduti sui gradini, nel mezzo delle scale centrali da cui possono controllare l'ambiente che li circonda.

Le scale quindi, se adeguatamente progettate e studiate sia in termini di larghezza, sia in termini di finiture che di posizione rispetto all'organismo edilizio, possono essere un importante luogo di scambio.



**Fig. 42:** De Ellanden Montessori School ad Amsterdam, spazio comune all'interno della scuola durante un evento. (Fonte: H. Hertzberger, *Space and Learning*, 010 Publisher, 2008)

Sulle scale molte volte sorgono attività spontanee come ad esempio rappresentazioni teatrali, senza che esse vengano effettuate in una struttura dedicata e interamente gestite dagli studenti. I gradini inoltre possono rappresentare anche spazio per immagazzinare materiali e/o giochi e la pedata diventa quindi uno spazio di lavoro.

Importanti come gli spazi-classe all'aria aperta sono le scale esterne come nella scuola De Evnaar ad Amsterdam, dove le scale di ingresso sono state dimensionate per ospitare attività e per permettere agli studenti di interagire

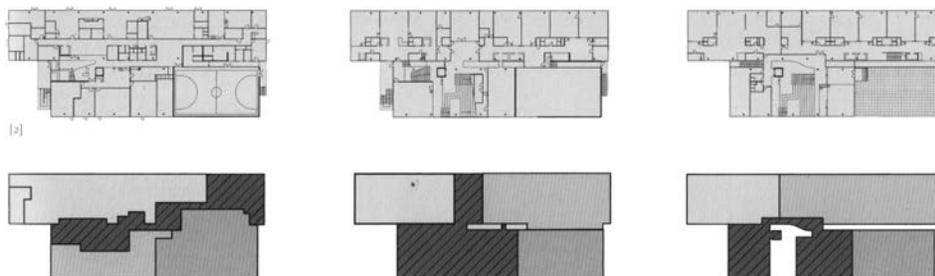
Il tema che sta alla base della progettazione scolastica è quella di avere scuole come delle micro-città.

Come per gli ospedali è stato introdotto il concetto di Hospital Street, l'elemento pubblico non solo al servizio dell'ospedale, ma di tutta la comunità, così per le scuole, di fondamentale importanza è il concetto di learning street. Un esempio importante è la Educational promenade all'interno della Montessori School a Delft. Questa scuola che ha trovato diverse espansioni dal 1960 al 2008 offre la possibilità di creare un percorso all'interno che parte dall'ingresso fino all'ultima classe. Tale percorso è stato pensato per permettere ai più piccoli di attraversare tutta la scuola e poter vedere il tipo di attività che si svolge nelle altre sezioni, frequentate dai bambini più grandi.

Questo percorso di conoscenza li aiuta a focalizzare gli obiettivi e a prendere familiarità con l'ambiente che li ospiterà per gli anni a venire.

Con lo stesso principio della learning street, nella progettazione di Hertzberger, trova grande spazio anche il lavoro in sezione. Il corridoio non solo deve lavorare nelle due dimensioni, lunghezza e larghezza, ma anche nella terza dimensione, l'altezza.

Di fondamentale importanza, quando possibile, sono i ballatoi che danno accesso alle classi dei piani superiori. Le dimensioni di questi ballatoi sono tali per cui pos-



**Fig. 43:** Schema della De Spil Extended School ad Arnhem. L'immagine rappresenta le varie possibili configurazioni nei diversi piani dell'edificio. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher, 2008)

sono ospitare tavoli per lo studio o per il lavoro in gruppo e spesso permettono di interagire con il ballatoio sottostante o con quello appena di fronte.

Paragonando quindi le scuole a micro città è facile trovarne il nesso: una zona centrale comune, circondata e formata da elementi perimetrali più introspettivi, le classi, che senza dubbio richiamano l'immagine di una strada o di una piazza nei pressi di una zona residenziale più privata. Gli utenti della scuola, collaborano poi proprio come in una città, scambiando informazioni, condividendo attività e imparando a gestire la presenza di un vicino.

La scuola quindi è un organismo formato da strade e piazze, ed è un organismo che ha bisogno di questi due elementi. È importante infatti avere un spazio centrale come fosse una piazza in cui bambini, genitori ed insegnanti possano riunirsi durante speciali eventi. A ciò vanno intersecate le strade dove si svolgono tutte le attività quotidiane. Ovviamente maggiore è la dimensione della scuola, maggiore è la difficoltà nel gestire tali spazi; pertanto occorre gerarchizzare gli spazi, evidenziando "arterie" principali in cui il bambino non si senta abbandonato a sé stesso.

Uno dei modi per rendere uno spazio simile a una piazza è per esempio, creare spazi per le assemblee che possano essere sfruttati nella quotidianità anche in diverso modo come succede nella Secondary School Agios Dimitros ad Atene, in Grecia o per la hall della scuola De Eilanden Montessori Primary School ad Amsterdam o nella Montessori College Oost sempre ad Amsterdam.

Altro punto importante del pensiero di Hertzberger è la "Scuola Estesa" come elemento socio-culturale. I nuovi complessi scolastici delle dimensioni del quartiere o di una intera area urbana ospitano ad esempio servizi pre e post scuola insieme ad altre funzioni destinate alla comunità. Molto spesso ospitano altri luoghi come biblioteche, palestre, scuole di musica, centri medici e sociali e un centro civico. Le "Scuole Estese" offrono l'occasione quindi di radunare diverse istituzioni nello stesso luogo per ragioni di flessibilità, dividendo quindi i servizi tra le varie strutture.

Occorre però equilibrio tra le attività per la comunità e le attività scolastiche: talvolta contaminare troppo l'ambiente scolastico non è però la scelta migliore: nella progettazione e nella gestione è fondamentale stabilire quali spazi siano condivisi e quali non lo siano, fornendo la sicurezza di avere aree strettamente dedicate ai bambini e aree più pubbliche.

In una scuola estesa vari gruppi di persone possono collaborare tra di loro, ma bisogna calibrare bene gli spazi per non creare ambienti che siano troppo grandi e dove le persone possano sentirsi spaesate. Tutto questo può favorire una stretta collaborazione tra la scuola e la comunità, per poter organizzare eventi, gestendo

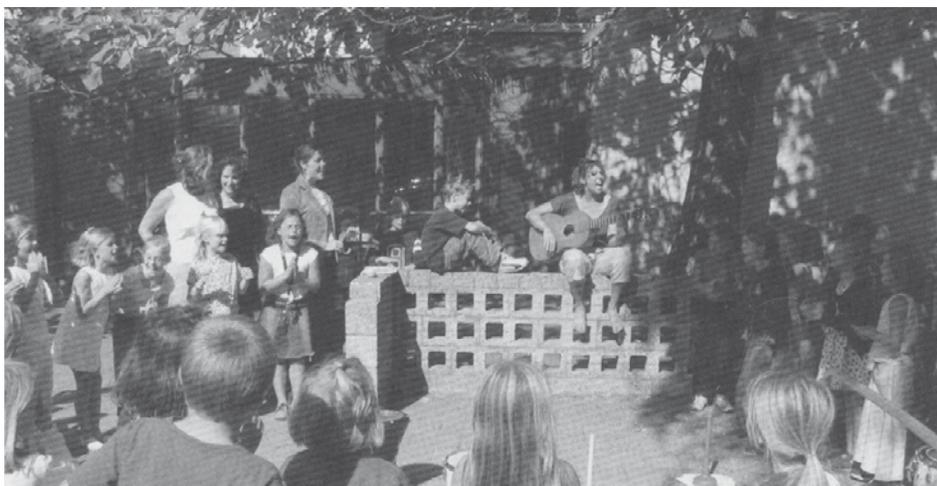
anche l'ambiente in cui queste attività prendono parte.

Altro punto fondamentale è la condivisione di spazi tra scuole diverse: ciò presuppone una attenta capacità da parte di insegnanti provenienti da ambienti diversi di poter collaborare insieme. Risulta inoltre importante abbinare gruppi di studenti almeno simili per età in modo da mantenere viva la collaborazione.

La combinazione della scuola e della comunità porta ad avere prototipi di edifici molto interessanti e vari che offrono diverse opportunità nella progettazione. Questo sposta la scuola da una posizione marginale rispetto alla città, ad una



**Fig. 44:** Vasi esterni all'Apollo Schools di Amsterdam. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher, 2008)



**Fig. 45:** Lezioni all'aria aperta alla Apollo Schools di Amsterdam. (Fonte: H. Hertzberger, Space and Learning, 010 Publisher, 2008)

posizione centrale, creando un nuovo centro attrattivo.

Di grande importanza infine è la gestione e la qualità dello spazio esterno. Hertzberger paragone lo spazio esterno di pertinenza delle scuole alla stregua dello spazio esterno per l'ora d'aria delle prigioni. Questo pesante paragone è dovuto al fatto che spesso l'area esterna non è altro che una distesa pavimentata dove i bambini non possono far altro che correre.

La concezione che si ha nella scuola tradizionale dello spazio esterno è la stessa che si aveva della classe: sono due ambienti "chiusi" poco permeabili agli stimoli e relegati all'interno di confini prestabiliti e netti. Lo spazio però deve stimolare comportamenti che possano favorire lo scambio sociale.

Si consideri per esempio i muri della Montessori School a Delft. All'esterno della scuola erano stati creati una serie di muretti che i bambini potevano comporre a piacimento creando piccoli giardini. All'interno i bambini, dopo aver creato il proprio spazio, erano portati a gestirlo e a personalizzarlo.

Nei pressi di questi muri sorgevano piccoli canali con i quali i bambini potevano giocare interagendo anche con la sabbia che serviva per creare i muretti. Ovviamente, come dice Hertzberger, gli insegnanti dopo un po' si trovarono in difficoltà nello spiegare perché i bambini erano costantemente coperti di fango, e ai muretti e ai canali è stata sostituita una pavimentazione lineare in cemento.

Mentre a Delft queste aree sono state demolite e sostituite, nell'Apollo School di Amsterdam si sono mantenute aree gioco con la sabbia e piccoli giardini, il tutto inserito all'interno di un quartiere residenziale caratterizzato da piccole case.

L'Apollo School è importante anche perché l'esterno è in condivisione con 3 scuole: non esiste quindi un fronte o un retro e lo spazio è suddiviso in aree dove varie classi possono prendere parte a piccole lezioni all'aria aperta.

La concezione di Hertzberger nei confronti dell'edilizia scolastica è il risultato di una ricerca approfondita e mirata.

L'aspetto più significativo è che le sue idee, e quindi le idee di Maria Montessori, siano realmente state tradotte in temi architettonici. L'esperienza dopo anni insegna che forse si era sulla buona strada per elevare il concetto della scuola a qualcosa di più articolato rispetto all'idea di un contenitore dove i bambini devono studiare, ma non sempre tali idee sono state applicate. Se risulta che tali temi non siano stati approfonditi occorre capirne il perché. Il punto di inizio è capire se possano esistere ostacoli normativi a questo tipo di approccio e quali siano state le tendenze progettuali portate avanti al di fuori del contesto olandese e delle idee di Hertzberger.

Ogni realizzazione mantiene inoltre inalterata la volontà dell'architetto che vuole consegnare l'edificio agli utenti senza imporre un tipo di utilizzo, dove la libertà, da parte di chi lo vive, di decidere come usare ogni parte dell'edificio è uno dei valori fondamentali dell'opera architettonica.

Questo processo, contrario al determinismo funzionale, consente agli utenti di appropriarsi degli spazi, cambiando il loro ruolo: da "utenti" ad "abitanti", trasformando la scuola in una piccola città, dove tutti sono responsabili di come si vive lo spazio.

L'ambiente scolastico è quindi un insieme di "strade", "luoghi di aggregazione", "luoghi pubblici" e spazi più "privati", in modo tale da favorire l'integrazione e le cooperazioni, non solo tra i piccoli, ma anche tra e con gli insegnanti.

La filosofia quindi che si percepisce in ogni sua opera è quindi quella di "Vivere la scuola" in spazi e luoghi adeguati può diventare la metafora del nostro "stare al mondo", imparando a relazionarsi con gli altri, rispettare regole, prendendosi cura dello spazio in cui si è immersi e partecipi"<sup>3</sup>

### 2.1.2. *Gli ultimi 40 anni*

Gli anni '70 hanno visto un grande interesse e un profondo dibattito sociale e culturale che si basava soprattutto sul dato funzionale come principale esigenza cui dare risposta e la sperimentazione tipologica era l'interesse più grande dell'architetto durante la progettazione.

All'interno del proprio lavoro, i progettisti cercavano di rispondere alle istanze proposte, con la messa a punto di variazioni tipologiche minime.

Le richieste riferite agli edifici scolastici vedevano la necessità di una maggiore articolazione dell'edificio scolastico e per un profondo collegamento con il corpo sociale. Il panorama architettonico vedeva una certa omogeneità nelle ricerche proposte, eccezion fatta per alcuni casi come la Scuola di Fagnano Olona di Aldo Rossi.

L'eredità del Movimento Moderno sembrava essere in grado di assicurare sistematicità di esperimenti e trasmissibilità di risultati. A questo periodo fece seguito un lungo periodo di blocco causata da un probabile raggiungimento delle dotazioni necessarie previste e dalla carenza di fondi necessari.

Superato il periodo di stasi e ritrovati quindi gli stimoli necessari a proseguire, si è ripartiti con nuove idee e occasioni per riprendere in mano il tema dell'edilizia scolastica.<sup>8</sup> Le scuole diventano quindi il mezzo per il libero pensare dell'architet-

7: L'architettura come metafora del mondo, Massimo Faiferri, domusweb.it

to, anche su tematiche non strettamente legate alla disciplina, come il rapporto tra gli individui, la società e, talvolta, la politica.

L'evoluzione sul tema dell'edilizia scolastica in Italia parte all'inizio degli anni Cinquanta con il concorso "scuole all'aria aperta" bandito dal Ministero della Pubblica Istruzione (1949) e con le prime realizzazioni di *Cicconcelli*. Tale concorso, bandito nel 1949, vinto appunto da *Cicconcelli*, conteneva nel bando l'esplicita richiesta di non considerare la normativa vigente sull'edilizia scolastica. Ciò permise di poter avere un variegato insieme di proposte progettuali molto differenti.

È però in Germania, a Darmstadt nel 1951, che la funzione formativa dell'ambiente nel processo educativo dell'individuo diventa l'obiettivo della progettazione, in particolare nella scuola progettata da *Schaaron*.

Stabilito quindi il punto di partenza dell'attuale concezione dell'edilizia scolastica, e definito nel paragrafo precedente il grande lavoro di *Hertzberger* proprio su questo tema, occorre ora comprendere cosa è accaduto negli anni successivi a *Schaaron* e contemporanei ad *Hertzberger*, in Italia.

All'inizio degli anni '70 infatti, come in molte altre aree del mondo, era in atto un'importante crisi, dovuta al lascito del Movimento Moderno, con la propria convinzione che si potesse elaborare un patrimonio universale di forme da applicare alle più svariate occasioni progettuali, prescindendo in tutto o in parte dal con-



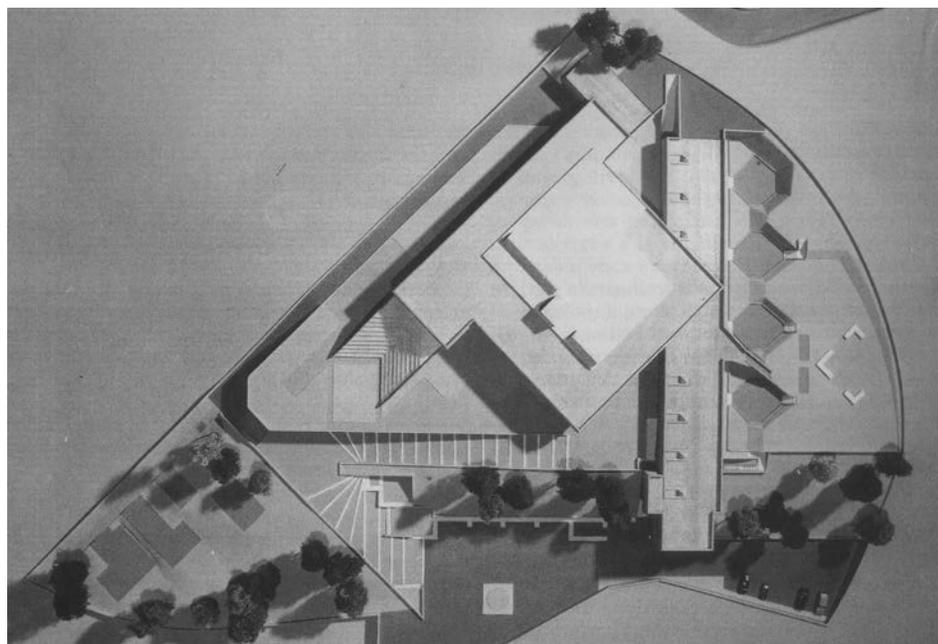
**Fig. 46:** Aldo Rossi, scuola elementare di Fagnano Olona, 1972 - 1976. (Fonte: wikiarquitectura.com)

testo geografico e culturale nel quale si inserivano. Altra motivazione per questo periodo di crisi la si può trovare nel fallimento dell'urbanistica intesa come disciplina scientifica, che trova attuazione nelle discutibili espansioni periferiche del periodo, frutto di approcci "razionali" ai problemi. Era quindi in pieno essere la crisi dell'architetto e della sua figura all'interno della società.

A questo punto era necessario superare l'impasse del periodo, e per fare ciò, si abbandonò "l'abaco delle soluzioni" per utilizzare un'acuta sensibilità nel vagliare il luogo oggetto dell'intervento. Ci si pone quindi criticamente in rapporto con la città e l'edificio comincia a perdere la sua centralità che fino a quel momento aveva nell'interesse del progettista. Si rifiuta quindi la tendenza a "calare dall'alto" le scuole, che prevedeva una progettazione insensibile, per cercare di istituire relazioni tra progetto e intorno, caricando le realizzazioni di valenze urbane e si stabilisce inoltre un collegamento tra il progetto e l'idea come risposta ai mali della città e della società.

Nel trattare quindi un edificio dell'inizio degli anni '70, risulta limitativo riferirsi solo ed esclusivamente agli aspetti tipologiche. Viene privilegiato lo studio dell'articolazione delle funzioni, in pianta come in sezione, e la concatenazione dei momenti attraverso i sistemi distributivi.

Una delle figure più importanti per quanto riguarda l'edilizia scolastica di inizio



**Fig. 48:** L. Pellegrin, plastico della scuola elementare in Borgata Ottavia a Roma. (Fonte: Scuole Contemporanee, dibattito progetti realizzazioni, Le monnier, 1988).

anni '70 è quella di Luigi Pellegrin che ha realizzato diverse opere e collaborato con il Centro Studi per l'Edilizia Scolastica presso il Ministero della Pubblica Istruzione. Tra le sue opere si possono ricordare la Scuola Elementare alla Borgata Ottavia presso Roma (1976), l'Istituto Professionale a Rifredi presso Firenze (1981) e l'Istituto Tecnico per Geometri e Liceo Scientifico a Pisa (1979).

Il progetto sviluppato nella Scuola Elementare costruita alla Borgata Ottavia a Roma nel 1976 prende forma attorno a un grande spazio centrale a più livelli costituito dalla palestra, dall'auditorium e dalla biblioteca, concepito in modo che non vi sia soluzione di continuità tra i singoli poli. Gli spazi per le attività collettive sono il centro attorno cui far ruotare tutte le altre attività e le interazioni vengono aidate tramite lo spazio, dove dominano affacci, scorci prospettici, dinamicità delle soluzioni specifiche.

L'edificio è stato realizzato all'interno di un programma di sperimentazione di sistemi di industrializzazione edilizia gestito direttamente dal Ministero della Pubblica Istruzione, tramite il Centro Studi per l'Edilizia Scolastica. Il nucleo dell'edificio è costituito dalla palestra posta alla quota d'ingresso e dalla biblioteca situata al primo livello, raccordate tramite la gradinata dell'auditorium e l'uso contemporaneo di tali spazi è garantito grazie a tende fonoassorbenti.

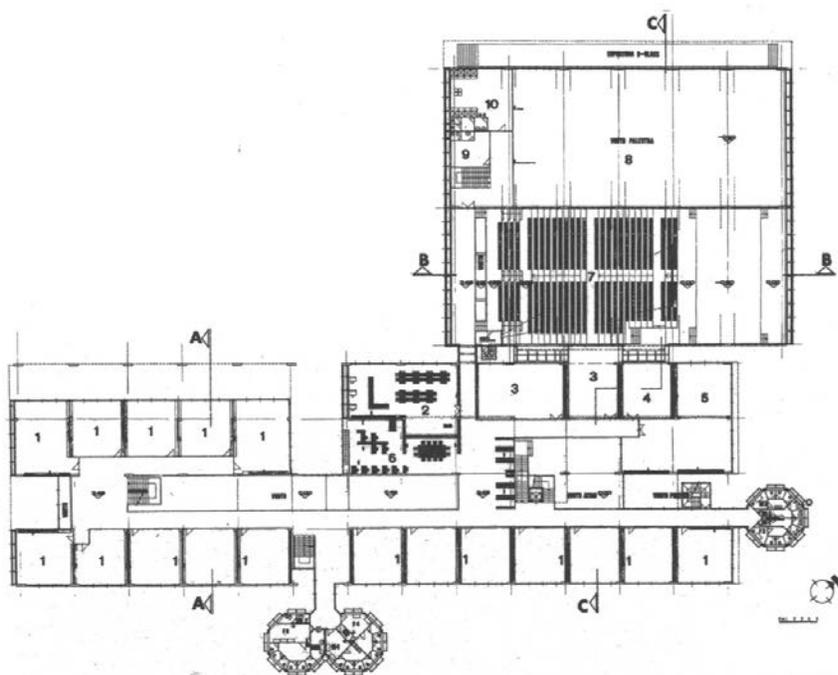
La biblioteca poi si prolunga sul terrazzo di copertura delle aule e si unisce poi attraverso la scala con il piano terra. La palestra invece è collegata con l'ingresso a cui si accede da un ampio spazio porticato. I percorsi di distribuzione si sviluppano attorno allo spazio centrale e al livello superiore sono in contatto diretto con la parte inferiore. Le aule del primo ciclo presentano una parete in parte trasparente che la divide dallo spazio di distribuzione, mentre le tramezzature tra le singole unità sono caratterizzate da elementi di arredo. Il pavimento delle aule è concepito come il prolungamento del piano di lavoro dei banchi.

La Scuola Professionale a Rifredi del 1981, vicino a Firenze invece, segna l'abbandono da parte di Pellegrin della impostazione progettuale che portava a collocare al centro dell'edificio tutte le attività collettive. Tale impostazione infatti, permetteva di creare spazi altamente utilizzabili anche dalla collettività, ma portava ad enormi problematiche gestionali, per l'impossibilità di partizionare la scuola, isolando gli ambienti. L'impianto quindi risulta essere diviso in due corpi distinti: il primo contiene la parte più collettiva, con aree riunioni, palestre e l'auditorium; il secondo ospita su due livelli gli spazi connessi allo svolgimento delle lezioni, la biblioteca e gli uffici amministrativi. L'atrio e il porticato d'ingresso si comporta come una cerniera funzionale e spaziale. Il linguaggio dell'edificio è fortemente influenzato dalla scelta strutturale che prevede una struttura prefabbricata: le travi aggettanti della palestra richiamano le strutture dei carri ponte degli opifici, mentre la centrale termica e i servizi igienici trovano spazi in torri ottagonali, richiamando quindi l'immagine di una fabbrica.

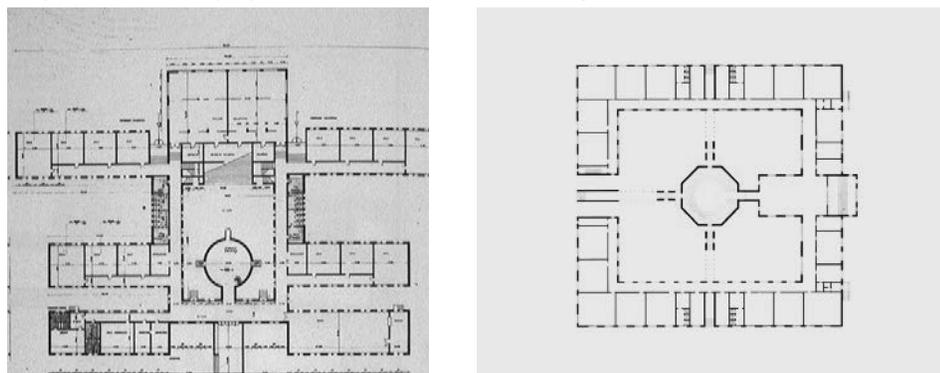
C'è grande disparità di linguaggio tra l'esterno, statico e parzialmente superato, e l'interno, caratterizzato da una forte dinamicità.

Quando si parla di edifici scolastici in Italia, costruiti nel periodo degli anni '70/'80 non si può tralasciare l'esperienza di Aldo Rossi in due occasioni: la scuola elementare di Fagnano Olona, e la Scuola media di Broni.

La prima, costruita nel 1976 è stata così descritta dallo stesso Aldo Rossi: "In



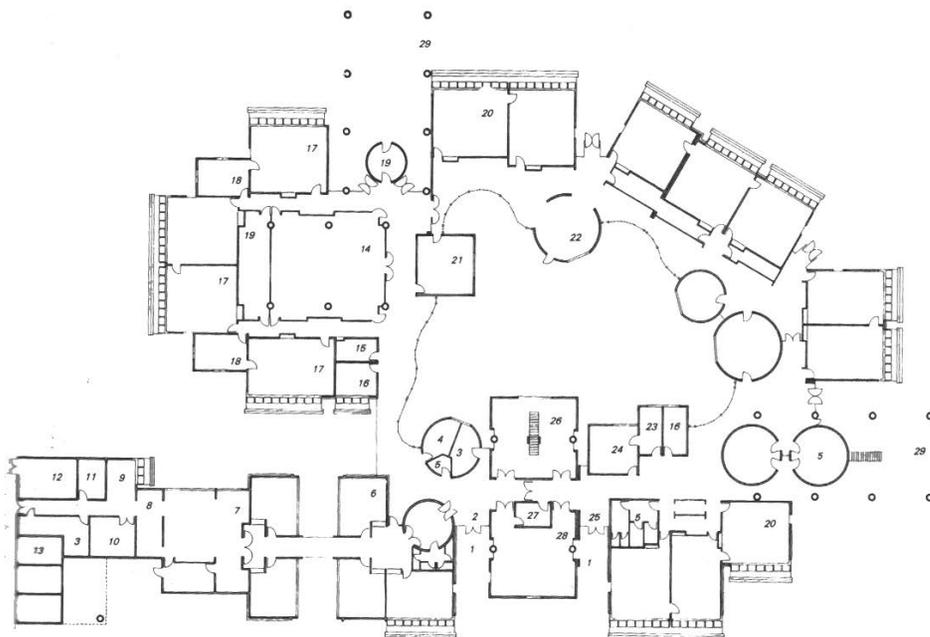
**Fig. 49:** L. Pellegrin, pianta del primo piano dell'Istituto professionale a Rifredi (Fonte: Scuole Contemporanee, dibattito progetti realizzazioni, Le monnier, 1988).



**Fig. 50:** A. Rossi pianta della scuola media di Fagnano Olona a sinistra e pianta della scuola media di Broni, a Destra. (Fonte: pinterest.com; anxietiesandstrategies.tumblr.com)

questa scuola sono partito dalla costruzione di un elemento all'interno della piazza. Intorno a questa piazza si è organizzata la scuola; questo elemento ha assunto una particolare importanza, ma questo centro, questa piazza urbana o meglio questa piazza paesana è l'inizio da cui si sviluppa la scuola ed in cui rientra la scuola. Nella planimetria si vede chiaramente l'importanza della piazza, l'importanza dell'ascesa di corpi diversi. Elevare la palestra permette l'organizzazione di un teatro all'interno della scuola; trasformare la scuola in un luogo teatrale può essere una ossessione privata, però credo che il teatro sia molto più educativo del cinema e della scuola, e quindi la possibilità di rappresentare all'interno di questa gradinata, di questo teatro e di questo edificio una vita della scuola, dove appunto l'elemento classe diventa una pura separazione per certi momenti della vita scolastica non primari, non importanti rispetto all'elemento previsto, mi sembra fondamentale. Il luogo della biblioteca gioca un ruolo importante con la piazza e con la gradinata sovrapposta. L'interno della biblioteca, luogo centrale di partecipazione di questo elemento teatrale della scuola, è concepito secondo l'idea di Boullée che la libreria deve essere costruita con i libri<sup>77</sup>.

A differenza però di quanto Aldo Rossi sostiene, la scuola risulta tutt'altro che aperta e caratterizzata da un'impronta pubblica. La pianta, e poi in pratica come testimoniato anche dal suo utilizzo, risulta estremamente chiusa e sebbene l'e-



**Fig. 51:** M. e P. Deslandes, planimetria del Complesso Scolastico a Moissy-Cramayel. (Fonte: Scuole Contemporanee, dibattito progetti realizzazioni, Le monnier, 2008).

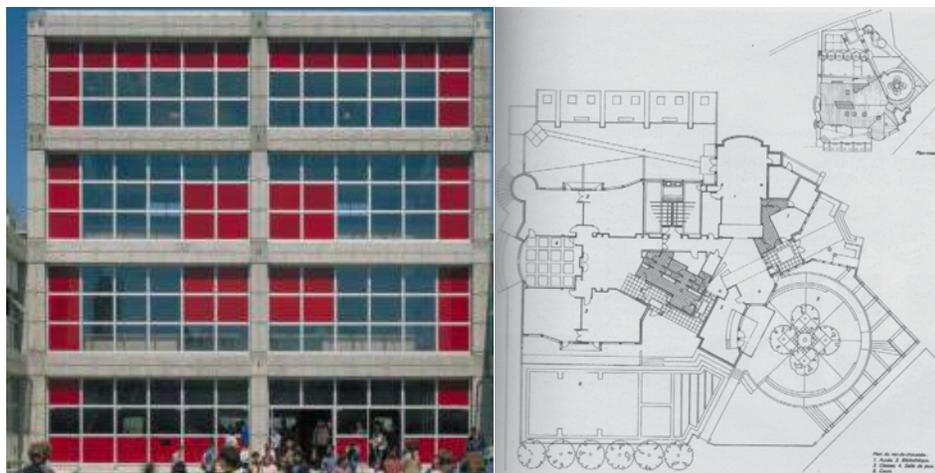
7: Passo tratto da una lezione universitaria di Aldo Rossi e riportato da F. E. Leschiutta in: Linee evolutive dell'edilizia scolastica, pp. 265, 266, Bulzoni, 1985

edificio si sviluppi anche con ali laterali, l'area centrale è tutt'altro che una piazza. L'edificio si sviluppa attorno ad un cortile centrale cinto da un corridoio perimetrale. Sui due lati lunghi si innestano a pettine sei bracci, di cui quattro destinati alle aule, mentre i lati corti sono la base per il corpo della palestra, la biblioteca a pianta circolare occupa parte del cortile interno.

Stessi principi architettonici si possono trovare nella scuola media di Broni (1981), progettata insieme a Gianni Braghieri. Come a Fagnano Olona l'edificio si sviluppa attorno ad un cortile quadrato frammentato dal volume ottagonale del teatro, gli ambienti circondano perimetralmente lo spazio aperto e l'ingresso è enfatizzato dal portico. Come nel caso precedente, l'introspezione è la vera risultante di questo progetto, che produce, anche nella rigidità delle scelte compositive, un forte effetto di straniamento e astrazione per il contesto.

Altra situazione interessante, oltre a quella italiana, è quella francese, dove la grande contestazione del sessantotto ha portato a rifiutare i modelli preimpostati anche nell'insegnamento e il dibattito tipologico e pedagogico ha avuto qui effetti molto più variegati rispetto ad altre situazioni europee. La rivoluzione portò alla definizione di un programma di costruzione di complessi scolastici imperniato sulla grande industrializzazione e sull'uso generalizzato dei prototipi ciò è stato utile solo ai fini quantitativi, lasciando invece grandi mancanze in termini qualitativi.

La scuola quindi assunse più che mai un ruolo pubblico, enfatizzando il ruolo delle stesse soprattutto nelle espansioni urbane delle grandi città, ponendo talvolta i complessi scolastici all'intersezioni di assi viari importanti.



**Fig. 52:** G. Lezenes, J. Nouvel, foto della facciata principale del Collegio "Anna Franck" ad Antony. (Fonte: jeannouvel.com).

**Fig. 53:** A. Sarfati, planimetria del Complesso Scolastico a Beauvais. (Fonte: Scuole Contemporanee, dibattito progetti realizzazioni, Le monnier, 2008).

Un esempio molto interessante dell'edilizia scolastica francese è il complesso scolastico "Les Gres" a Moyssy-Cramayel presso Melun-Sénart progettato da Philippe e Martine Deslandes (1983) (fig. 51). L'edificio si sviluppa in maniera disarticolata attorno a una corte centrale, rendendo il percorso e gli ambienti un'esperienza per i bambini, utilizzando la configurazione curvilinea e la variabilità delle situazioni come elemento pedagogico.

Il complesso ospita una materna e un'elementare articolate per elementi: la mediateca, a contatto con la sala polivalente, l'ingresso avviene tramite un piccolo slargo delimitato da due edifici abitativi.

Impianto simile ha la scuola "Louis Aragon" di Beauvais (fig. 53), in Francia progettata da Alain Sarfati nel 1979. L'edificio è formato da solo 4 aule articolate attorno a una sala giochi e da ambienti di servizio. La pianta viene sottoposta ad un processo di corrosione, nel quale gli assi compositivi vengono ruotati e ne deriva un edificio in cui l'esterno e l'interno sono definiti come un vero e proprio spazio urbano.

Interessante è anche l'intervento di Nouvel e Lezenes, per il Collegio "Anna Frank" a Antony (1980) (fig. 52) dove il discorso linguistico ha un significato particolare. Tutta la progettazione si basa su un processo di industrializzazione fornendo



**Fig. 54:** J. Bernard, F. Soler, planimetria del Complesso Scolastico a Emerainville (Fonte: Scuole Contemporanee, dibattito progetti realizzazioni, Le monnier, 2008).

l'immagine di un meccano, scandito da una rigida griglia strutturale e dalla modularità. Le rigide campiture dei prospetti sono mitigati dai pannelli colorati, che giocano anche con l'alternanza di vuoti e di pieni. La struttura di cemento viene denunciata anche all'esterno attraverso griglie metalliche, ortogonali alle facciate; gli ateliers alle estremità dell'edificio, la mediateca e il refettorio sono coperte a padiglione, con le falde suddivise in fasce colorate.

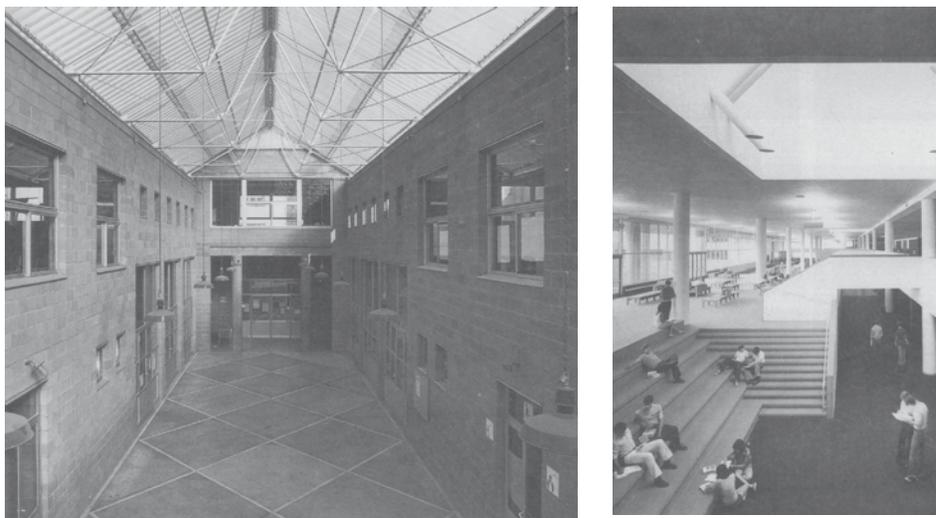
Un utilizzo molto simile dei sistemi prefabbricati è stato fatto nel Gruppo Scolastico nel parco d'Emerainville a Marne-la-Vallée (1980) (fig. 54), opera di Jean Bernard e Francois Soler, in cui il complesso è composto da 6 classi di scuola materna ed otto di elementare, oltre a un centro per le attività parascolastiche e tre alloggi per gli insegnanti. La pianta è costituita da due sistemi cruciformi, uno più grande e uno più piccolo, entrambi attorno a uno spazio centrale, uno coperto e a doppia altezza, l'altro aperto. Su uno si innesta l'atrio di ingresso comune a tutti gli ambienti della scuola elementare, sul secondo, a pianta rettangolare e strutturato come un teatro all'aperto, si situano i refettori e gli spazi per lo svolgimento delle attività della materna.

Importante è anche l'attenzione posta alla flessibilità degli ambienti per favorire diverse aggregazioni degli spazi che avviene tramite pareti mobili e di componenti di arredo leggeri.

Situazione diversa è invece quella spagnola, dove il regime franchista ha condizionato la libertà di quel periodo e gli scambi culturali con gli altri paesi. Tale chiusura però, non ha portato a scelte progettuali molto differenti da quelle portate



**Fig. 55:** O. Bohigas, D. Mackay,, J. M. Martorell, foto del Complesso Scolastico Thau a Barcellona (Fonte: Scuole Contemporanee, dibattito progetti realizzazioni, Le monnier, 1988).



**Fig. 56:** J. Bosch, J. Tarrus, S. Vives, foto della galleria centrale del Scuola Elementare "La Frigola" a Barcellona. (Fonte: Scuole Contemporanee, dibattito progetti realizzazioni, Le monnier, 1988).

**Fig. 57:** R. Giurgioli, E. Mitchell, atrio della scuola superiore a Columbus, in Indiana. (Fonte: Scuole Contemporanee, dibattito progetti realizzazioni, Le monnier, 1988).

avanti negli altri paesi, portando avanti una certa semplificazione nelle scelte. Una delle scuole spagnole più conosciute è sicuramente il Complesso Scolastico "Thau" a Barcellona (fig. 55), a opera di Martorell, Bohigas e Mackay, frutto di un concorso del 1972. L'intervento si stabilisce in una zona collinosa nella periferia di Barcellona, su un terreno irregolare, ed è caratterizzato da due corpi di fabbrica dove quello più piccolo ospita l'istituto superiore, e quello più grande accoglie scuola materna, elementare e la media, il tutto collegato da un ampio spazio gradonato che funziona come teatro all'aperto. L'edificio è costituito da una piastra su tre livelli dove il primo ospita la materna, il secondo l'elementare e il terzo le medie. Gli ambienti per la didattica in ciascun piano sono disposti ortogonalmente, mentre la parte centrale dell'edificio ospita l'ingresso a contatto con l'auditorium esterno, al di sopra del quale si trova un patio a forma di piramide rovesciata.

Gli stessi autori hanno poi progettato altri due complessi il "Costa I Llobera" a Barcellona e la scuola "Catalunya" a Sant Adrià del Besòs vicino a Barcellona (1974).

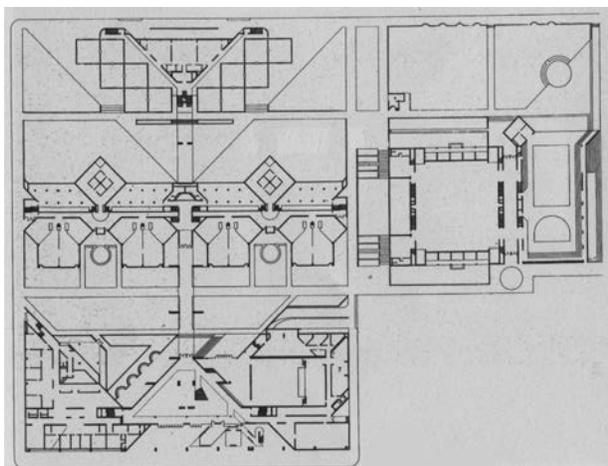
Altro progetto interessante è la Scuola Elementare "La Farigola" a Barcellona, realizzata da Bosch, Tarrùs e Vives (fig. 56).

L'edificio si inserisce all'interno di un'area irregolare ed è caratterizzato da una galleria a doppia altezza che attraversa longitudinalmente l'intero edificio. Un piccolo portico copre l'ingresso della scuola mentre i raccordi tra gli edifici avvengono tramite due piccole ali curvilinee. La pianta dell'edificio è di tipo basilicale con

un corpo centrale e un transetto dissimmetrico. Lungo l'asse principale vengono organizzati il refettorio ed i servizi igienici di tutti al piano terra, mentre i laboratori, la biblioteca e l'amministrazione sono situati al secondo livello. Il transetto ospita le aule, distribuite da un corridoio a doppia altezza. L'impianto individua poi tre cortili tra loro non comunicanti, ma che servono come spazio di relazione con l'asse longitudinale.

Un cenno va anche fatto nei confronti delle tendenze sviluppatesi negli Stati Uniti. Recepita l'eredità di architetti quali Neutra e di tematiche quali la scuola open air, durante gli anni '70 si assiste a una profonda revisione dell'organizzazione tipologica, abbandonando quasi completamente le soluzioni maturate precedentemente. Aumentano sensibilmente gli spazi a supporto delle attività collettive tramite moltissime operazioni di addizione che hanno portato a innalzare le dotazioni quali biblioteche, clubs studenteschi e laboratori, portando l'ampliamento a diventare un vero e proprio tema di ricerca. Tra i progettisti del periodo più importanti nel panorama scolastico sono di fondamentale importanza Mitchell e Giurgola.

Uno dei più importanti esempi di questi due architetti è la "Columbus High School" realizzata nel 1973 a Columbus, nell'Indiana (fig. 57). Le soluzioni adottate sottendono un percorso pedagogico nel quale è consentito allo studente organizzare il proprio percorso didattico nei tempi e nei modi. La scuola si compone di tre corpi di fabbrica, di cui il principale si sviluppa su tre livelli e ospita gli spazi correlati all'attività didattica, mentre la palestra e la piscina occupano i restanti due. Al primo livello si trova la galleria di ingresso, dove vengono ubicati gli spazi per l'amministrazione, lo spazio per gli studenti e la caffetteria-mensa, la sala lettura,



**Fig. 58:** R. Giurgola, E. Mitchell, planimetria della Scuola Superiore a Philadelphia, Pennsylvania. (Fonte: Scuole Contemporanee, dibattito progetti realizzazioni, Le monnier 1988).

**Fig. 59:** C. Gwathmey, R. Siegel, galleria interna dopo l'ampliamento della "Westover School" a Middlebury, in Connecticut (Fonte: Scuole Contemporanee, dibattito progetti realizzazioni, Le monnier, 1988).

il centro audiovisivo e l'auditorium. Il secondo piano è completamente flessibile e consente l'adattamento alle diverse fasi dell'esperienza scolastica caratterizzate da una didattica per temi, al terzo piano infine trovano spazio le zone seminariali con le terrazze per lo studio in gruppo.

I tre edifici sono raccordati da un cortile di ingresso segnato da un portale che definisce un vero e proprio spazio urbano, con anche un portico di ingresso rappresentativo dello spazio e della funzione scolastica.

Se nella "Columbus High School" la separazione delle funzioni avviene orizzontalmente, nella "William Penn High School" di Philadelphia in Pennsylvania (fig. 58), costruita nel 1975 e progettata sempre da Mitchell e Giurgiola, la separazione avviene verticalmente, attraverso l'esplosione dei blocchi edilizi, connessi solamente da un percorso trasversale. Il complesso è quindi articolato in tre volumi, il primo dei quali ospita l'amministrazione e lo spazio per le attività di rappresentanza, il secondo gli ambienti connessi alla didattica e il terzo gli spazi comuni e il refettorio.

Altro esempio di grande importanza è la "Westover School" a Middlebury nel Connecticut progettata da Gwathmey e Siegel (fig. 59). Il progetto consiste in un ampliamento di una scuola privata realizzata nel 1907 e i due progettisti lavorano con il dislivello presente per creare un portico di accesso che conduce alla torre principale e nascondendo altri corpi di fabbrica come la biblioteca e l'edificio per le attività studentesche.

Ciò che si evince dagli esempi sopra analizzati è la tendenza generale dell'ultimo periodo, a partire dagli anni '70 di affrontare il tema dell'edilizia scolastica non tanto come un semplice processo architettonico compositivo, ma come un'esperienza che influenza il percorso didattico e che viene a sua volta influenzata, portando alla creazione di spazi variegati e sempre differenti.

Sebbene gli esempi provengano da diverse parti, anche lontane, ci sono alcuni aspetti comuni di grande importanza:

- l'articolazione in più livelli e il rapporto tra di essi è il tema progettuale più ricorrente, che abbandona la staticità di sezioni e piante seriali, a favore di uno spazio dinamico e differenziato;
- gli spazi aperti sono sempre parte integrante della progettazione, talvolta come spazio pedagogico, talvolta come mezzo che influenza le scelte architettoniche, come i dislivelli delle aree di progetto;
- i modelli intesi come "abaco delle soluzioni", vengono completamente superati, concentrandosi invece sulle esigenze del modello pedagogico e

dell'individuo.

Ancora una volta però bisogna differenziare quelli che sono questi esempi, considerate eccellenze, da quella che è la realtà, più frammentata sul territorio.

Considerando la normativa italiana che risale a 40 anni fa (1975), occorre stabilire se si è ancora in grado di garantire spazi idonei per assicurare un'istruzione in linea con le esigenze del tempo. Bisogna quindi attuare due passaggi: il primo è quello di analizzare a fondo il quadro normativo nazionale per comprendere che rapporto possa avere con le tendenze attuali, il secondo è quello di analizzare alcuni edifici contemporanei per definire quali sono state le traduzioni progettuali delle necessità attuali all'interno degli edifici scolastici.

## *2.2. Quadro normativo per la progettazione*

Parlare di progettazione scolastica in Italia, al giorno d'oggi costringe ad utilizzare riferimenti normativi di esattamente 40 anni fa, ovvero al D.M. 18 dicembre 1975.

Il primo aspetto che bisogna definire è innanzitutto se l'attuale normativa possa o meno soddisfare le esigenze degli utenti di oggi, in uno scenario che è tecnologicamente cambiato rispetto al 1975.

Il secondo tema riguarda la metodologia di applicazione della legge stessa che è stata la base normativa sia nella costruzione di nuovi edifici che nell'adeguamento degli edifici esistenti. Occorre pertanto definire se tale legge, fosse nei contenuti idonea a supportare gli interventi necessari.

Fondamentale quindi per attuare una lettura critica delle norme che devono essere applicate qualora si decida di affrontare il tema progettuale dell'edilizia scolastica.

### *2.2.1 D.M. 18 dicembre 1975*

Le norme tecniche del 1975 sono state emanate sotto il governo di Aldo Moro e firmate dal ministro dei lavori pubblici, Pietro Enrico Alfredo Bucalossi, e dal ministro dell'istruzione Franco Maria Malfatti.

Questa normativa, che diverrà fino ad oggi la base tecnica per la progettazione scolastica, viene prodotta in un periodo di grande rinnovamento politico e culturale, nonché di espansione urbanistica.

Il compito di questa normativa è stato quello di cercare di mettere ordine e disciplina nel tema dell'edilizia scolastica in concomitanza con i piani di intervento che si stavano sviluppando in quel periodo. In particolare va citato il piano di intervento dell'edilizia scolastica Legge 28 luglio 1967, n. 641 "Nuove norme per

l'edilizia scolastica e universitaria e piano finanziario dello intervento per il quinquennio 1967-1971".

Questo testo fu largamente contestato nel momento della sua uscita in quanto gli indici stabilivano dimensioni spaziali di gran lunga più generose rispetto agli standard di quel periodo e soprattutto rispetto alle dimensioni delle scuole esistenti.

Questo tuttavia è al giorno d'oggi un grande vantaggio in termini di applicazione, in quanto sebbene esista la Legge 11 gennaio 1996, n. 23, le norme in vigore sono da ritenersi quelle del 1975. Questo perché l'art. 5 paragrafo 1 (legge 11 gennaio 1996, n. 23) dice espressamente: *"Nel rispetto delle finalità di cui all'articolo 1, il Ministro della pubblica istruzione, di concerto con il Ministro dei lavori pubblici, tenuto conto delle proposte dell'Osservatorio per l'edilizia scolastica, entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, adotta, con proprio decreto, le norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale"*, e poi nell'art.3 si dice *"In sede di prima applicazione e fino all'approvazione delle norme regionali di cui al comma 2, possono essere assunti quali indici di riferimento quelli contenuti nel D.M. 18 dicembre 1975 del Ministro dei lavori pubblici, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 2 febbraio 1976."*

Tuttavia le nuove norme tecniche non sono mai state emanate e il tutto unito al grande ritardo da parte delle Regioni nell'approvare le proprie norme regionali, ha portato al mantenimento del riferimento del 1975.

Per poter però effettuare un'analisi critica alla normativa dal punto di vista odierno, bisogna leggerla a fondo.

Per prima cosa il testo si può suddividere in due parti: la prima riguarda gli indici spaziali fino al paragrafo 4, la seconda parte riguarda invece le norme relative alle condizioni di abitabilità, quindi a tutti i calcoli e i valori che servono per una corretta progettazione degli elementi tecnici dell'organismo edilizio.

Il primo capitolo, di carattere generale cerca di individuare i principi insediativi dell'edificio in funzione dell'intorno e della posizione con la città. Non sono ancora dettami prettamente dimensionali, ma essendo delle norme tecniche, obbligano l'amministrazione e il progettista a considerare che *"le destinazioni di zona e le localizzazioni relative all'edilizia scolastica debbono discendere da uno studio morfologico preliminare dell'ambiente (preesistenze urbane, storiche, naturali, risanamento e completamento di centri urbani, nuove progettazioni urbane, ecc.), che valuti le conseguenze determinate dalla scuola nel contesto in cui viene inserita. Nello stesso studio dovrà essere precisato in quali modi la scuola favorisce lo scambio di relazioni sociali, assumendo, insieme con le altre componenti della*

*struttura urbana, il carattere di strumento correttivo o incentivo della pianificazione urbanistica.” (Articolo 1)*

Oltre ad analizzare quelli che devono essere i tempi di percorrenza del tragitto casa-scuola in base al grado di istruzione, del quale in allegato è anche presente una tabella riassuntiva con esplicitati i tempi, il testo si sofferma anche e soprattutto sulle condizioni ambientali in cui deve sorgere l'edificio:

*“per quanto riguarda le condizioni ambientali, la scuola dovrà essere ubicata:*

- i) *in località aperta, possibilmente alberata e ricca di verde, che consenta il massimo soleggiamento o che sia comunque, una delle migliori in rapporto al luogo;*
- ii) *lontana da depositi e da scoli di materie di rifiuto, da acque stagnanti, da strade di grande traffico, da strade ferrate e da aeroporti con intenso traffico, da industrie rumorose e dalle quali provengono esalazioni moleste e nocive, da cimiteri e da tutte quelle attrezzature urbane che possono comunque arrecare danno o disagio alle attività della scuola stessa;*
- iii) *in località non esposta a venti fastidiosi e non situata sottovento a zone da cui possono provenire esalazioni o fumi nocivi o sgradevoli.” (Articolo 1, paragrafo 1.4)*

Questo ovviamente influisce sulle decisioni di carattere urbanistico e sulle aree da destinare all'istruzione. Inoltre in via preliminare, sempre nel capitolo 1, paragrafo 1.2, vengono fissati i minimi e i massimi di classi per ogni grado di istruzione, indicazione che ovviamente ha delle ripercussioni dal punto di vista dimensionale. In particolare il paragrafo 1.2.2 dice:

*“ In applicazione alle considerazioni di cui al punto precedente (1.2.1), le dimensioni minima e massima dell'edificio scolastico per ogni tipo di scuola sono così indicate:*

- i) *Scuola materna. Tenuto conto dell'antieconomicità e dell'inopportunità degli edifici di una o due sezioni, si deve evitare, per quanto possibile, di realizzare edifici di dimensioni inferiori alle tre sezioni, assicurando contemporaneamente, ove necessario, i trasporti di cui al punto 1.1.3.. Dal punto di vista didattico e logistico è opportuno prevedere, laddove possibile, edifici contigui per scuole materne ed elementari. La dimensione massima è fissata in nove sezioni.*
- ii) *Scuola elementare. Con criteri analoghi a quelli indicati per la scuola*

*materna la dimensione minima è fissata in 5 classi e quella massima in 25 classi.*

iii) *Scuola media. La dimensione minima è fissata in 6 classi e quella massima in 24 classi.*

iv) *Scuole secondarie superiori. Tenuto conto:*

- del limitato periodo di applicazione delle presenti norme;
- dell'imminente entrata in vigore della riforma della scuola secondaria;
- della opportunità di concentrare istituti superiori di vario tipo in centri polivalenti, la cui dimensione massima globale va relazionata alle condizioni del traffico ed alle reti di trasporti pubblici inerenti alle zone servite; la dimensione minima è di 10 classi (250 alunni) e quella massima di 60 classi (1500 alunni)."

Partendo da queste considerazioni di carattere generale, la normativa tenta anche di definire e codificare le caratteristiche dell'area di progetto. Queste indicazioni, ancora di carattere generale, ma assolutamente prescrittive, sono tuttavia troppo limitanti in quanto definire che l'area *"deve essere generalmente di forma regolare e possibilmente pianeggiante; qualora non siano disponibili suoli di tali caratteristiche l'ampiezza minima di cui al punto 2.1.2, dovrà essere congruamente aumentata"* (2.0.1, punto i) è quanto mai generalista, poiché non tiene conto della diversità del territorio nazionale e del rapporto del progetto con l'intorno.

Aspetto invece fondamentale che andrebbe maggiormente seguito durante la progettazione e la scelta del sito è il punto 2.0.2 che dice *"l'area non coperta dagli edifici deve essere congruamente alberata, sistemata a verde, e attrezzata per consentire un permanente svolgimento, anche all'aperto, delle attività educative e ginnico-sportive; la sistemazione, prevista in sede di progetto, dovrà essere tale da consentire una sua facile ed idonea manutenzione."* Purtroppo, e lo si percepisce nelle scuole odierne, soprattutto costruite nei centri storici, questo obiettivo si è progressivamente perso, principalmente per due motivi. Il primo è la scelta di ubicare le scuole all'interno di tessuti urbani consolidati che spesso sono saturi di elementi costruiti e raramente offrono aree per ottemperare a queste richieste, il secondo è una progressiva perdita di risorse economiche che non permettono la manutenzione costante del verde delle strutture sportive all'aperto.

Altro punto interessante è il 2.1.3: *"L'area coperta dagli edifici non deve essere superiore alla terza parte dell'area totale"*, ciò suggerisce che la scelta dell'area di progetto qualora si debba affrontare la progettazione di una nuova costruzio-

ne deve permettere un buon bilanciamento del costruito con gli spazi esterni, non solo in termini di dimensione dell'area, ma suggerisce in via preliminare la creazione di spazi anche a diverse altezze o con l'utilizzo di patii, che possano soddisfare questo rapporto.

Con il capitolo 3 iniziano invece le norme relative all'organismo edilizio in senso stretto.

In particolare vanno citati due punti, il punto 3.0.2 che dice che *"in relazione al tipo di scuola e al numero di alunni e di servizi e di classi, ed alle reciproche integrazioni, determinate in base ai capitoli precedenti, i progetti dovranno prevedere tutti i locali e spazi necessari:*

- i) *per lo svolgimento dei programmi didattici e delle attività parascolastiche;*
- ii) *per lo svolgimento dei programmi di insegnamento dell'educazione fisica e sportiva;*
- iii) *per le attività di medicina scolastica a norma del decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1967, n. 1518;*
- iv) *per l'alloggio del custode quando sia riconosciuto necessario dall'ente obbligato, sentito il parere del provveditore agli studi;*
- v) *per la mensa scolastica, quando non sia possibile assicurare diversamente tale servizio se indispensabile";*

e il successivo punto 3.0.3: *"per quanto riguarda la morfologia dell'edificio, si stabilisce quanto segue:*

- i) *l'edificio, qualunque sia l'età degli alunni e il programma didattico, sarà concepito come un organismo architettonico omogeneo e non come una semplice addizione di elementi spaziali, contribuendo così allo sviluppo della sensibilità dell'allievo e diventando esso stesso strumento di comunicazione e quindi di conoscenza per chi lo usa;*
- ii) *ii) la disposizione, la forma, la dimensione e le interrelazioni degli spazi scolastici saranno concepiti in funzione:*
  - a) *dell'età e del numero degli alunni, delle attività che vi si svolgono, degli effettivi che ne usufruiscono;*
  - b) *delle unità pedagogiche determinate dai tipi di insegnamento e*

*dai metodi pedagogici, e formate sia dal singolo alunno, come unità fondamentale, che da gruppi più o meno numerosi, fino a comprendere l'intera comunità scolastica;*

*c) della utilizzazione ottimale degli spazi previsti (superfici costruite) e dei sussidi didattici, compresi gli audiovisivi;*

iii) *l'organismo architettonico della scuola, per la introduzione nei metodi didattici di attività varie e variabili in un arco temporale definito (un giorno, una settimana, ecc.), deve essere tale da consentire la massima flessibilità dei vari spazi scolastici, anche allo scopo di contenere i costi di costruzione; l'individuazione delle parti flessibili deve corrispondere, peraltro, alla individuazione di parti ben definite (fisse), quali, ad esempio, gli spazi per le attività speciali (scienze, fisica, chimica, ecc.) auditorio, palestra, ecc. Per realizzare la flessibilità, che interessa anche le differenti dimensioni dei gruppi di allievi durante la giornata, si adotteranno i più moderni accorgimenti atti a suddividere lo spazio mediante pareti o porte scorrevoli e arredi trasportabili;*

iv) *inoltre, per il continuo aggiornarsi e trasformarsi dei metodi didattici, l'organismo architettonico deve essere trasformabile nel tempo senza costosi adattamenti. A tale scopo si dovrà prevedere, ad esempio, la eventuale rimozione delle pareti interne delimitanti l'attuale spazio per l'unità pedagogica (aula), senza che debbano essere ripristinati pavimenti e soffitti e senza una complessa trasformazione degli impianti tecnici.*

In particolare il punto iii) è ancora di grande attualità: la flessibilità degli spazi è infatti uno dei concetti più importanti e approfonditi in via teorica da Montessori e in via pratica da Hertzberger. Questo tuttavia è un elemento di grande criticità nell'applicazione sul costruito, dove, soprattutto nelle scuole esistenti difficilmente si trovano spazi flessibili e dinamici a causa di sistemi costruttivi rigidi e schematici.

La flessibilità intesa nella norma tecnica, si scontra invece con la conoscenza tecnica dell'epoca in cui questa norma viene prodotta.

Parlare di flessibilità, senza avere una conoscenza approfondita dei sistemi veloci a secco, lascia una discrepanza incredibile tra normativa e risultato, tant'è che raramente nelle scuole esistenti si assiste a classi in comunicazione l'una con l'altra o di ambienti che possono mutare in base all'attività svolta.

In allegato ai paragrafi del punto 3.0 si trovano le tabelle che esplicano gli indici

da utilizzare per il dimensionamento dell'edificio, sia in termini generali riferito al numero di sezioni, sia in riferimento alle dimensioni dei locali all'interno.

Dal paragrafo 3.1 inizia la descrizione qualitativa delle unità pedagogiche che devono fare parte dell'edificio secondo il grado di istruzione: scuola materna, elementare e nella secondaria di primo e secondo grado.

In particolare il 3.0.1, di carattere generale dice: *"La classe costituisce il raggruppamento convenzionale previsto dai programmi vigenti per ogni tipo di scuola, ad eccezione della scuola materna che è organizzata in sezioni. Tale raggruppamento convenzionale tende a trasformarsi in altri raggruppamenti determinati non solo in base alla età, ma anche in funzione delle attitudini e degli interessi di ciascun alunno, sia per quanto concerne le attività programmate che quelle libere. Ne consegue che lo spazio tradizionalmente chiamato "aula", destinato oggi ad ospitare la classe, già organizzata per attività, dovrà in futuro consentire l'applicarsi di nuove articolazioni di programmi e la formazione di nuove unità pedagogiche."* Questa definizione dell'ambiente aula è ancora assolutamente attuale, rimane però ancora una sorta di suggerimento, di mera descrizione, che trova parecchie difficoltà e che fa parte soprattutto di quegli interventi dati dalla sensibilità del progettista.

Nel punto 3.1.1, per quanto riguarda la scuola materna, un passaggio risulta fondamentale: *"Per la scuola materna, dove l'unità pedagogica è costituita dalla fondazione, e dove tutte le attività assumono una funzione eminentemente educativa e globale, concentrata nella unità stessa, gli spazi, principali destinati all'unità (il cui numero e dimensioni sono prescritti nella tabella 5) debbono avere le seguenti caratteristiche:*

*i) essere raggruppati in modo che non più di tre sezioni usufruiscano degli stessi spazi comuni, salvo che per la mensa e la lavanderia. L'organismo architettonico relativo ad un numero maggiore di sezioni o di edifici dovrà essere organizzato tenendo conto di quanto sopra".*

Questo aspetto che di per sé ha un grande significato distributivo e collettivo, tuttavia rischia di vincolare troppo le scelte progettuali che invece dovrebbero essere lasciate più libere a uno studio aggregativo approfondito e partecipato effettuato dal progettista e dagli utenti, rimane però tuttavia un grande elemento di valore assoluto, soprattutto contestualizzato al periodo in cui è stato scritto.

Altro paragrafo di grande importanza è il numero vii): *"affinché le attività ordinate o quelle libere possano svolgersi in parte al chiuso e in parte all'aperto, gli spazi relativi debbono essere in stretta relazione con lo spazio esterno organizzato all'uopo, anche per consentire l'esercizio dell'osservazione e della sperimentazione diretta a contatto con la natura; esso può essere comune a più sezioni;*

*dovranno, inoltre, essere previsti spazi coperti, ma aperti, intesi ad assolvere un compito di mediazione tra l'aperto e il chiuso", in particolare due sono i passaggi su cui ragionare, ovvero "esercizio dell'osservazione" e "sperimentazione diretta a contatto con la natura". È chiaro come già nel 1975 lo spazio esterno non fosse considerato solo come un luogo di risulta, ma dovesse essere in stretta relazione con gli spazi interni, per divenire un'ulteriore opportunità di apprendimento.*

Concentrandosi invece sulla scuola elementare, il contenuto delle norme comincia ad assumere un carattere un poco più tecnico, ma al tempo stesso offre ancora importanti suggerimenti qualitativi sulla gestione degli spazi come ad esempio al 3.1.2 punti ii) e iii):

*"può essere prevista una relazione diretta ed una continuità spaziale tra unità dello stesso ciclo, anche mediante pareti mobili o porte scorrevoli, e attraverso lo spazio da destinarsi ad attività interciclo;" (ii) e "il maggior numero di aule, e, comunque, in quantità tale da comprendere almeno il primo ciclo, deve essere a diretto contatto con lo spazio all'aperto, nel quale si svolgono le relative attività didattiche e ricreative"(iii).*

Stesso tipo di approfondimento viene dedicato al paragrafo sulla scuola superiore di primo grado, nel quale si dice espressamente che "[...] le unità pedagogiche presentano nuove necessità, gli spazi ad esse riservati debbono avere le seguenti caratteristiche:

*i) conseguire una flessibilità tale, nel loro interno e fra essi, da permettere lo svolgersi sia di attività individuali che di gruppi di media grandezza"*

Dal punto di vista dei servizi accessori alla vita scolastica, di fondamentale importanza è il punto 3.4 Caratteristiche degli spazi relativi alla comunicazione, alla informazione e alle attività parascolastiche e integrative." Questo paragrafo offre un quadro completo della tipologia dei servizi che si devono trovare all'interno dell'edificio scolastico anche dal punto di vista dei contenuti.

Ad esempio il punto 3.4.0 dice: *"Questi spazi comprendono, come nuclei fondamentali, la biblioteca e l'auditorio, in cui tutte le attività della scuola, sia didattiche o parascolastiche, sia associative, trovano un momento di sintesi globale. Essi inoltre, pur garantendo lo svolgimento delle specifiche funzioni, debbono essere tali da integrarsi, visivamente e spazialmente, con tutto l'organismo scolastico."* Per l'analisi degli edifici scolastici esistenti, tralasciando ovviamente le nuove costruzioni che devono soddisfare tali richieste, questo punto risulta di primaria importanza: privare i ragazzi di queste funzioni, poiché l'organismo edilizio esistente non ne permette la configurazione idonea, rischia di essere un importante elemento di perdita di qualità. La mancanza di questi ambienti, inoltre, rimane un punto di deficit anche nei confronti della possibilità di offrire spazi per la cit-

tadinanza.

Importanti differenze sono stabilite tra la qualità degli spazi per le scuole elementari e le scuole secondarie di primo grado o medie.

Per le scuole elementari (3.4.1): *"Gli spazi per la comunicazione e l'informazione non assumono carattere specializzato, ma si configurano:*

- i) *in uno spazio per le attività collettive di vario tipo, quali, ginnastica ritmica, musica corale, attività ludiche in genere, ecc. e deve, pertanto, essere flessibile per adattarsi a tali esigenze, ed essere collegato, anche visivamente, con il resto della scuola, in modo da poter essere usato insieme ad altri spazi più specificamente didattici;*
- ii) *in un'ambiente attrezzato a biblioteca, riservato agli insegnanti."*

Mentre per le scuole medie e di secondo grado ci sono alcune piccole differenze, in particolare (3.4.2, punto i): *"nell'edificio scolastico dovrà essere previsto uno spazio polivalente per attività didattiche a scala di grande gruppo, spettacoli, assemblee, riunioni di genitori, ecc.; tale spazio deve essere estremamente flessibile, per consentire la sua più ampia utilizzazione; può essere realizzato mediante aggregazioni di altri spazi per attività didattiche di dimensioni inferiori o può essere definito come spazio autonomo; ambedue le soluzioni possono essere compresenti: la prima soluzione ne assicura una migliore fruizione per le attività curricolari, alle quali offre uno spazio alternativo di immediata accessibilità; la seconda è consigliabile nei centri scolastici polivalenti; in questo caso tale attrezzatura, che non dovrà per ragioni di funzionalità ed economia superare i 500 posti, può essere considerata comune alle varie scuole e si qualifica come un vero e proprio auditorio assumendo un carattere molto specializzato".*

Mentre per le biblioteche dice: "la biblioteca deve avere uno spazio tale, da permettere lo svolgimento di tutte le attività individuali e di gruppo relative all'informazione, alla ricerca ed allo scambio dei dati. Detto spazio, non necessariamente concentrato in un unico punto dell'edificio, può assumere un carattere complesso e articolato a seconda delle dimensioni della scuola o delle necessità derivanti dal contesto in cui si inserisce.

*A tale scopo la biblioteca è costituita da:*

- *uno spazio per i cataloghi o bibliografie, arredato con classificatori, tavoli per la consultazione, ecc.;*
- *uno spazio per il personale della biblioteca addetto a svolgere attività di ausilio didattico, reperimento, conservazione e manutenzione dei materiali*

*(audiovisivi, libri, ecc.) e attività particolari, quali sviluppo di microfilms, registrazioni, ecc. Tale spazio dovrà consentire anche i rapporti tra gli addetti alla biblioteca e gli insegnanti. Qualora la scuola sia dotata di un sistema televisivo a circuito chiuso i locali necessari per lo svolgimento dei programmi potranno essere previsti in tale ambito;*

- *uno spazio variamente articolato che permetta la consultazione e la lettura dei testi; a tale, scopo dovranno essere previsti:*
- *arredi e posti per attività individuali, per attività di gruppo e discussioni, per lettura di filmine, ascolto di dischi e nastri, ecc.;*
- *scaffali per libri disposti in modo da essere facilmente accessibili da parte degli allievi e senza che si abbia un traffico fastidioso ai lettori."*

Questi articoli danno, in modo implicito, una chiara chiave di lettura. Per l'edificio destinato all'elementari, è tollerabile la presenza della sola biblioteca per gli insegnanti, mentre per la scuola media, il locale biblioteca assume un valore molto più importante.

Questo suggerisce un altro elemento progettuale anche a scala urbana. La presenza di una biblioteca all'interno di una scuola media e di secondo grado, risulta quindi un grande spunto per un servizio per la cittadinanza e per il quartiere, potendo inoltre offrire una funzione di supporto anche ad esempio a una vicina scuola elementare.

La biblioteca, come l'auditorium, sono due ambienti imprescindibili, ma che talvolta, soprattutto in scuole situate in edifici adattati a tale scopo, non trovano adeguato spazio.

Altro punto fondamentale che le norme tecniche hanno previsto, ma che, talvolta, raramente è stato applicato, è quello sulle attrezzature sportive. Con grande precisione, la normativa divide il tipo di palestra in base al numero di classi presenti nell'istituto, in particolare il punto 3.5.1 dice:

- *"tipo A1 - unità da 200 m<sup>2</sup> più i relativi servizi per scuole elementari da 10 a 25 classi, per scuole medie da 6 a 20 classi, per scuole secondarie da 10 a 14 classi.*
- *tipo A2 - due unità da 200 m<sup>2</sup> più i relativi servizi per scuole medie da 21 a 24 classi, per scuole secondarie da 15 a 23 classi.*
- *tipo B1 - palestre regolamentari da 600 m<sup>2</sup> più i relativi servizi, aperte anche alla comunità extra-scolastica, per scuole secondarie di secondo*

*grado (da 24 a 60 classi) (divisibili in tre settori); ma utilizzabile da non più di due squadre contemporaneamente.*

- *tipo B2 - palestre come le precedenti con incremento di 150 m<sup>2</sup> per spazio per il pubblico e relativi servizi igienici."*

*Qualora le amministrazioni competenti rilevino gravi carenze nel settore delle attrezzature per l'educazione fisica e sportiva nelle scuole degli ambiti interessati dai nuovi interventi di edilizia scolastica si prevede la realizzazione di palestre di tipo B anche per scuole elementari da 10 a 25 classi e per scuole medie da 9 a 24 classi e per scuole secondarie da 10 a 23 classi.*

*Più precisamente le palestre per i vari tipi di scuole presenteranno:*

- *una zona destinata agli insegnanti costituita da uno o più ambienti e corredata dai servizi igienico-sanitari e da una doccia;*
- *una zona di servizi per gli allievi costituita da spogliatoi, locali per servizi igienici e per le docce; l'accesso degli allievi alla palestra dovrà sempre avvenire dagli spogliatoi;*
- *una zona per il servizio sanitario e per la visita medica ubicata in modo da poter usufruire degli spogliatoi e degli altri locali disponibili anche per questa funzione;*
- *una zona destinata a depositi per attrezzi e materiali vari necessari per la pratica addestrativa e per la manutenzione.*

*Per quanto attiene più specificatamente le attività e gli spazi destinati al gioco e alle attività ginniche e sportive nei vari tipi di palestre si avrà:*

- per la scuola elementare la palestra, obbligatoria negli edifici da 10 a 25 classi, può essere di forma non collegata a dimensioni di campi per giochi agonistici, in quanto l'attività ginnica che vi si svolge è di carattere ludico; nelle scuole da 5 a 9 classi l'attività ginnica si svolge nella sala per attività collettive opportunamente attrezzata;*
- per la scuola media le dimensioni e le caratteristiche sono analoghe mentre si avrà un raddoppio della unità prevista (tipo A2) per le scuole da 21 a 24 classi, con la possibilità sia di poter creare su tale superficie di 400 m<sup>2</sup> un campo regolamentare di pallavolo o di minibasket, sia di dividere la palestra in due unità da 200 m<sup>2</sup> per consentire l'uso contemporaneo a due gruppi diversi; sempre per la scuola media, in alternativa all'unità da 200 m<sup>2</sup> raddoppiata è*

*consentita la realizzazione di una unità A1 ed una unità con vasca di almeno m 12,50 X 6 X 0,80 per l'apprendimento e la pratica del nuoto elementare;*

- iii) *nelle scuole secondarie di secondo grado le dimensioni e le caratteristiche della palestra dovranno essere tali da poter contenere un campo regolamentare di pallacanestro, secondo le norme CONIFIP.*

*Poiché la palestra potrebbe essere disponibile all'uso della comunità extra-scolastica (oltre, naturalmente, a quello delle altre scuole) è importante che la sua relazione con l'organismo scolastico sia tale da consentire un accesso praticamente indipendente, anche in previsione di uso in orario non scolastico, e con la possibilità di escludere l'accesso agli spazi più propriamente didattici; sempre a tale scopo i vari impianti relativi a questa parte dell'edificio dovranno poter funzionare indipendentemente dal resto della scuola."*

Due sono i punti fondamentali: il primo è quello che riguarda il dimensionamento e quindi la tipologia di palestra da insediare, il secondo, che forse è il punto realmente ancora attuale è quello che dice che la palestra potrebbe essere disponibile all'uso della comunità extra-scolastica.

Quello quindi che succede in molti comuni d'Italia, come a Voghera dove una delle squadre di pallavolo della città, l'Adolescere, usa la palestra del comprensorio Dante - Plana come sede per le proprie attività o a Padova, era già previsto con 40 anni di anticipo dalla normativa tecnica. Questo genere di approccio, che ultimamente trova spazio nei nostri comuni permette sostanzialmente diversi tipi di vantaggi:

- la scuola non rimane un'enclave chiusa, ma tramite lo sport si apre ad altri utenti, favorendo lo scambio e l'integrazione, fornendo inoltre un servizio post-scuola sicuro e affidabile;
- l'area scolastica rimane aperta anche nelle ore successive alla fine delle lezioni, mettendo in comune lo spazio esterno e le palestre per ulteriori attività;
- si ammortizzano i costi per le dotazioni impiantistiche, in quanto le società sportive possono contribuire, tramite sponsor o fondi propri, al mantenimento della qualità della struttura e alle spese per riscaldamento.

In uno slancio quasi utopistico rispetto alla condizione reale del patrimonio scolastico, le norme tecniche prevedono anche un preciso dimensionamento delle aree gioco all'aperto, intese anche come aree per lo sport.

Inserire anche spazi gioco all'aperto presenta sostanzialmente due tipi di problemi, il primo riguarda la manutenzione, che deve essere costante e programmata, pesando in maniera significativa dal punto di vista economico, il secondo è che se tali spazi non vengono utilizzati da parte della comunità anche nel periodo di chiusura degli edifici scolastici (giugno-settembre) questi perdono di importanza e valore.

*Per quanto riguarda la mensa invece "dovrà svolgersi in uno spazio dimensionato in funzione del numero dei commensali, calcolato tenendo presente che i pasti potranno essere consumati in più turni, convenientemente compresi nel tempo disponibile e che la sua dimensione, compresi i relativi servizi, non dovrà superare i 375 m<sup>2</sup>. È possibile, considerando l'eventuale concentrazione di più scuole, prevedere un unico servizio di mensa; in questo caso la superficie afferente viene dedotta dal globale delle singole scuole.*

*Inoltre lo spazio per la mensa potrà anche non costituire un ambiente isolato ed in questo caso la superficie afferente, con le relative funzioni, verrà ridistribuita all'interno dell'organizzazione degli spazi didattici con un criterio di polifunzionalità."*

Il punto 4 delle norme tecniche descrive l'arredo da utilizzare all'interno della scuola, ma essendo una norma del 1975, ancora non introduce i temi riferiti alla scuola digitale e ai nuovi sistemi informatici di supporto ad alunni ed insegnanti, pertanto deve essere superata al momento dell'applicazione in fase progettuale.

Quello che emerge analizzando il D.M. del 18 dicembre 1975 è che sicuramente sono state delle norme tecniche coraggiose, che almeno dal punto di vista dimensionale e di alcuni contenuti già riuscivano a rispondere molto bene alle innovazioni del periodo, oltre a garantire buoni risultati nel lungo periodo, considerando ancora valida per la maggior parte degli aspetti progettuali da affrontare oggi.

Le indicazioni qualitative e quantitative degli spazi scolastici portano con sé sicuramente un discreto grado di innovazione che permette di considerare tali norme ancora in buona parte attuali, come anche riferito dall'arch. Adolfo Zanetti in risposta ad una mia mail su alcune considerazioni sulla Scuola Elementare di Casalsarugo sostiene che pur presentando alcuni limiti, il D.M. del 1975, offre tuttavia parametri ancora oggi attuali.

Sebbene queste indicazioni possano essere ancora di supporto alla progettazione dei nuovi edifici, mancano tuttavia di indicazioni precise delle condizioni minime richieste per l'adeguamento degli edifici esistenti. Questo avrebbe probabilmente permesso di aggiornare scuole che già nel 1975 presentavano forti carenze.

Questa scelta di non aver approfondito questo tema ha portato ad avere oggi una

situazione spesso di forte disparità tra nuove costruzioni e edifici esistenti, che si ripercuote sulla qualità degli insegnamenti e sul loro rapporto con la comunità.

### *2.2.2 Decreti, leggi e linee guida successive al D.M. 18 dicembre 1975*

Come già citato nel paragrafo precedente il D.M. 18 dicembre 1975 sarebbe dovuto rimanere in vigore fino al 1996 quando il governo avrebbe dovuto presentare la Legge 11 gennaio 1996, n. 23.

In realtà la legge è stata effettivamente emanata, però, come detto, non sostituisce né integra il precedente Decreto Ministeriale.

Tuttavia un passaggio della legge è da citare, e riguarda l'ambito di applicazione sia della stessa sia dei finanziamenti, in particolare l'art. 2, interventi da realizzare, dice: *"possono essere finanziati in base alla presente legge:*

*a) la costruzione e il completamento di edifici scolastici, nonché l'acquisto e l'eventuale riadattamento di immobili adibiti o da adibire a uso scolastico, in particolare al fine di eliminare le locazioni a carattere oneroso, i doppi turni di frequenza scolastica e l'utilizzazione impropria di stabili che non siano riadattabili;*

*b) le ristrutturazioni e le manutenzioni straordinarie dirette ad adeguare gli edifici alle norme vigenti in materia di agibilità, sicurezza, igiene ed eliminazione delle barriere architettoniche;*

*c) la riconversione di edifici scolastici da destinare ad altro tipo di scuola;*

*d) la realizzazione di impianti sportivi di base o polivalenti, eventualmente di uso comune a più scuole, anche aperti all'utilizzazione da parte della collettività."*

Dal punto di vista delle intenzioni, tale articolo sembra racchiudere tutti gli interventi necessari per una riqualificazione del patrimonio scolastico esistente. Occorrerebbe comprendere quanti finanziamenti siano stati effettivamente erogati, dato non ancora reso disponibile.

Quello invece che indica la possibilità di nuove norme tecniche e il riferimento temporaneo al D.M. 18 dicembre 1975 è l'articolo 5, norme tecniche:

*"1. Nel rispetto delle finalità di cui all'articolo 1, il Ministro della pubblica istruzione, di concerto con il Ministro dei lavori pubblici, tenuto conto delle proposte*

*dell'Osservatorio per l'edilizia scolastica, entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, adotta, con proprio decreto, le norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale.*

*2. Le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del decreto di cui al comma 1, approvano specifiche norme tecniche per la progettazione esecutiva degli interventi, definendo in particolare indici diversificati riferiti alla specificità dei centri storici e delle aree metropolitane.*

*3. In sede di prima applicazione e fino all'approvazione delle norme regionali di cui al comma 2, possono essere assunti quali indici di riferimento quelli contenuti nel D.M. 18 dicembre 1975 del Ministro dei lavori pubblici, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 2 febbraio 1976."*

Stabilito quindi che, per vuoto normativo, la legge di riferimento sia quella del 1975, occorre arrivare al 2013 con l'introduzione delle Linee Guida dell'11 aprile 2013.

Queste Linee Guida si inseriscono all'interno di un percorso, sviluppato dal MIUR, iniziato con un'approfondita ricognizione internazionale, presentata nell'ambito del convegno "Quando lo spazio insegna" del 16 maggio 2012.

Tali linee guida dal titolo "*Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale*" introducono quella che si può definire la trasposizione in norma della possibilità di tradurre in spazio le necessità degli individui all'interno del sistema scolastico.

L'articolazione di questo testo risulta precisa e dettagliata e scandisce in base agli spazi tutte le qualità che gli stessi devono avere.

Ogni capitolo, ha un importante cappello introduttivo che commenta le definizioni date nei sottoparagrafi.

Il commento a queste linee guida risulta complesso, in quanto il carattere qualitativo della stessa, e l'ampia introduzione ad ogni articolo, chiarifica già ogni tipo di ragionamento effettuato durante la stesura.

Si possono però citare alcuni passi fondamentali come ad esempio nell'articolo

1 dove si dice che: *"per molto tempo l'aula è stata il luogo unico dell'istruzione scolastica. Tutti gli spazi della scuola erano subordinati alla centralità dell'aula, rispetto alla quale erano strumentali o accessori: i corridoi, luoghi utilizzati solo per il transito degli studenti, o il laboratorio per poter usufruire di attrezzature speciali. Questi luoghi erano vissuti in una sorta di tempo "altro" rispetto a quello della didattica quotidiana. Ogni spazio era pensato per una unica attività e restava inutilizzato per tutto il resto del tempo scuola. Secondo alcuni docenti le scuole sono "anestetizzanti" (tutte uguali, abbastanza tristi, con colori spenti o casuali, e aule magari immutate da decenni) tanto da definirli "non luoghi". Tutti gli altri spazi, interni ed esterni sono sempre stati considerati come complementari a questo. Oggi emerge la necessità di vedere la scuola come uno spazio unico integrato in cui i microambienti finalizzati ad attività diversificate hanno la stessa dignità e presentano caratteri di abitabilità e flessibilità in grado di accogliere in ogni momento persone e attività della scuola offrendo caratteristiche di funzionalità, confort e benessere."* Inoltre si aggiunge che *"l'adattabilità degli spazi si estende anche all'esterno, offrendosi alla comunità locale e al territorio: la scuola si configura come civic center in grado di fungere da motore del territorio in grado di valorizzare istanze sociali, formative e culturali"*.

Forse tale concetto si presenta in una normativa o in linee guida con circa 40 anni rispetto alle teorie applicate da Hertzberger nei suoi primi interventi, quando negli esempi più interessanti, tale concetto di aula era già ampiamente stato applicato, come nella Hellerup Skole citata nei paragrafi precedenti, mentre in molte altre situazioni, poichè non previsto dalla legge, ci si è limitati ad una concezione standard dell'aula.

Interessante è anche la suddivisione dei sottoparagrafi facenti parte del tema degli spazi di apprendimento:

I.1.1 L'aula

I.1.2 Lo spazio di gruppo

I.1.3 Lo spazio laboratoriale

I.1.4 Lo spazio individuale

I.1.5 lo spazio informale e di relax.

Quello che emerge e che colpisce da questo breve indice sono soprattutto i punti I.1.4 e I.1.5 nei quali vengono definiti ed introdotti concetti importanti quali la necessità di spazi ad uso e gestione dell'individuo, in cui lo studente possa esprimere le proprie capacità e i propri interessi e la necessità di creare uno spazio informale e di relax dove si abbattano le barriere del rapporto alunno/professore

e dove si possa condividere.

Mentre il capitolo II parla di aspetti urbanistici, definendo come debba essere l'area di progetto e di ubicazione dell'edificio scolastico, anche con alcune indicazioni quantitative, il capitolo III tratta degli spazi per le attività scolastiche.

Anche qui risulta utile richiamare l'indice degli argomenti per il capitolo III per alcune considerazioni:

- III.1 Atrio
- III.2 Spogliatoio e servizi igienici
- III.3 Segreteria e amministrazione, ambienti insegnanti, personale
- III.4 Piazza-Agorà
  - III.4.1 Piazza
  - III.4.2 Agorà
    - III.4.3 Aula Magna – Auditorium specializzato
    - III.4.4 Sala musica
- III.5 Cucina e mensa
- III.6 Sezione – Spazio base (Home base)
- III.7 Atelier – Laboratori e laboratori specialistici
- III.8 Spazi di apprendimento informale
  - III.8.1 Gli spazi connettivi sono spazi relazionali
  - III.8.2 Gli spazi connettivi sono anche spazi individuali
- III.9 Spazi aggiuntivi per civic center
- III.10 Impianti sportivi
- III.11 Spazi a cielo aperto
- III.12 Magazzini e archivi

È interessante come si siano approfonditi temi quali l'agorà, lo spazio base, gli spazi di apprendimento informale quali spazi connettivi e gli spazi aggiuntivi per civic center. Mentre quest'ultimo forse è troppo poco approfondito, gli altri offrono spunti per la progettazione interessanti.

Molto importante è la definizione di piazza: *"la Piazza ospita le funzioni pubbliche della scuola, è il luogo delle riunioni e delle feste della comunità scolastica, rappresenta il suo elemento simbolico più importante ed è anche il principale punto di riferimento per la distribuzione dell'intero edificio. Soprattutto nella scuola dell'infanzia la Piazza può diventare luogo di incontri informali, accogliere spazi per la motricità, contenere zone gioco, zone pranzo, angoli dedicati all'accogliamento dei bambini e piccoli spazi protetti per attenuare il distacco dai genitori nei primi mesi.*

*Con l'incremento dimensionale dell'edificio scolastico, quando le funzioni diventano di più complesse, la Piazza diventa Agorà."*

L'agorà è infatti definito come: *"cuore funzionale e simbolico della scuola, è il centro di distribuzione dei percorsi orizzontali e verticali ed è connessa a tutte le attività pubbliche con le quali può all'occasione integrarsi e sovrapporsi. In funzione della dimensione della scuola, l'Agorà ospiterà le riunioni collettive, le feste, ma potrà essere in tutto o in parte collegata con le zone per il pranzo e potrà essere connessa con aree per le attività motorie, soprattutto con quelle non destinate alle attività sportive molto specializzate, che spesso presentano elevati livelli di rumorosità."*

L'agorà diventa quindi il luogo pubblico della scuola, dove si possono svolgere molteplici attività, proprio come una vera e propria piazza interna, richiamando appunto quel luogo dell'antica grecia, da cui deriva il termine.

Considerazioni molto importanti vengono fatte anche in riferimento al rapporto dei bambini con lo spazio. Esse vengono infatti fornite nella trattazione dell'argomento della sezione e home base: *la nuova scuola nasce da un nuovo modello di apprendimento e di funzionamento interno, dove la centralità dell'aula viene superata. Le aule/sezioni diventano un luogo di appartenenza importante ma non autosufficiente, consentono attività in piccoli e grandi gruppi ma anche individuali, pareti scorrevoli consentono di coinvolgere spazi interclasse o di allargarsi negli spazi comuni rendendo i confini della sezione sfumati e flessibili. Non tutto viene svolto nella classe che è parte di un organismo più complesso: la sezione/aula è una home base, una casa madre da cui si parte e a cui si torna, caratterizzata da una grande flessibilità e variabilità d'uso. Questa "diluizione" nel tessuto scolastico avviene in modo diverso e progressivo in funzione del tipo di scuola e dell'età degli alunni."*

Di particolare rilevanza è anche l'approfondimento sugli spazi collettivi dove "non ci sono corridoi, ma luoghi comuni disponibili: i sistemi ambientali e i macro- arredi offrono possibilità di uso, sono luoghi senza muri ma con una precisa qualità acustica e luminosa, con sedute piani di lavoro, privacy visiva, cioè qualità spaziali di uso in una sorta di open space ottenute con soluzioni allestitivie e di materiali, pannelli fonoassorbenti, luci, schermi, vetri, arredi, macro-arredi, divisori."

Quello che si deduce dalla lettura e dall'analisi delle Linee Guida è che le indicazioni di carattere qualitativo sono ampiamente in linea con le tendenze europee sia di progettazione che di approccio psicologico e funzionale al sistema scuola.

Questo tema è di fondamentale importanza e aveva prima del 2013 evidenti lacune nell'affrontare il tema della scuola, rimane ancora una domanda assolutamente senza risposta: ma se queste linee guida sono perfettamente attuabili per le nuove costruzioni, cosa succede quando per esigenze economiche e le amministrazioni comunali si trovano a gestire scuole in edifici esistenti?

Altro punto che emerge è che manca forse un elemento intermedio tra le norme tecniche di carattere prettamente quantitativo e le linee guida di carattere qualitativo.

Occorre capire se le linee guida sono attuabili utilizzando il D.M. del 1975, e viceversa, e in che modo.

### 2.2.3 La situazione contemporanea

Quello che viene definito "Piano Renzi" è la legge 13 luglio 2015, n. 107 dal titolo "Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti."

Il testo che non ha come oggetto principale la tutela del patrimonio scolastico, né indicazioni sulle nuove costruzioni, racchiude in sé una parte, in particolare dall'art. 153 all'art. 179, che tratta della gestione delle risorse per alcuni interventi e soprattutto per la messa in sicurezza.

Solo una piccola parte, però significativa, ha il compito di stimolare e assicurare gli interventi sull'edilizia scolastica. In particolare nell'articolo 153 si dice che "Al fine di favorire la costruzione di scuole innovative dal punto di vista architettonico, impiantistico, tecnologico, dell'efficienza energetica e della sicurezza strutturale e antisismica, caratterizzate dalla presenza di nuovi ambienti di apprendimento e dall'apertura al territorio, il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, con proprio decreto, d'intesa con la Struttura di missione per il coordinamento e

impulso nell'attuazione di interventi di riqualificazione dell'edilizia scolastica, istituita con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 27 maggio 2014 presso la Presidenza del Consiglio dei ministri, entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, provvede a ripartire le risorse di cui al comma 158 tra le regioni e individua i criteri per l'acquisizione da parte delle stesse regioni delle manifestazioni di interesse degli enti locali proprietari delle aree oggetto di intervento e interessati alla costruzione di una scuola innovativa." e nell'articolo 154 "le regioni, entro i sessanta giorni successivi al termine di cui al comma 153, provvedono a selezionare almeno uno e fino a cinque interventi sul proprio territorio e a dare formale comunicazione della selezione al Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca".

Diventa quindi prevista per legge la necessità di un programma di intervento mirato sull'edilizia scolastica che sia da volano per successivi interventi, indicando inoltre un termine temporale per la ripartizione delle risorse.

È ancora presto ovviamente per fare un'analisi di come può essere percepita questa legge. È ovvio però che qualora riuscisse a creare un rinnovato interesse per il tema della scuola e a migliorarne l'intero sistema, questo avrebbe una ripercussione sulla gestione degli edifici scolastici.

La questione economica è sempre quella che comanda all'interno di un processo reale di costruzione e rinnovamento degli edifici, ciò non toglie che deve essere chiara la volontà e la metodologia di intervento, per abbattere gli sprechi di tempo e di risorse e per individuare i giusti canali di approccio.

### *2.3 Analisi dei casi studio*

Per effettuare un discorso di confronto tra la situazione italiana e quella europea, si è scelto di analizzare circa 40 casi studio europei e di valutarne le caratteristiche principali.

I risultati sono stati raccolti in una tabella riassuntiva e tramutati in grafici che hanno come scopo di delineare quelle che sono le linee di tendenza europee.

I 40 casi sono stati scelti cercando di coprire diverse zone europee per culture molto diverse, in modo da non creare solo confronti con edifici simili per modello di istruzione, ma cercando di codificare quelle che sono le tendenze contemporanee alla scala continentale.

In particolare sono stati analizzati (fig. 60):

- 8 edifici in Italia;

- 4 in Svizzera, Germania e Olanda;
- 3 in Francia e Inghilterra;
- 2 in Spagna, Danimarca, Norvegia, Austria e Portogallo;
- 1 in Slovenia, Finlandia, Belgio e Croazia.

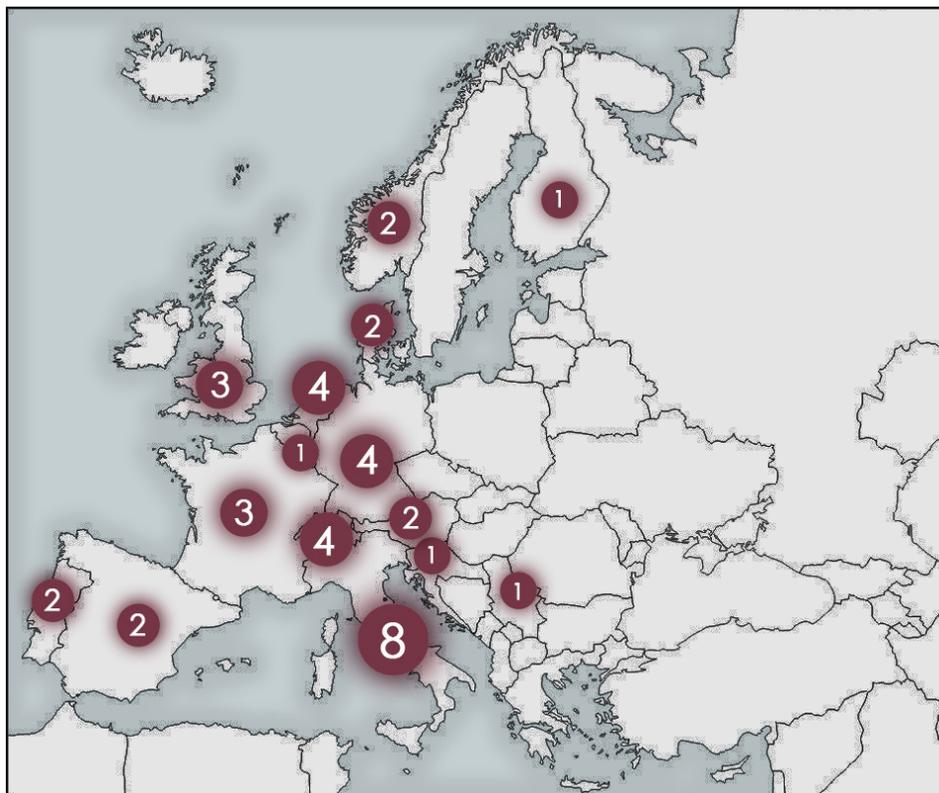
Di questi 40 edifici sono state analizzate e codificate le seguenti caratteristiche:

- superficie totale;
- numero classi;
- rapporto alunni/classe;
- dimensioni aula;
- laboratori;
- palestra;
- mensa;
- uffici;
- spazi insegnanti;
- biblioteca;
- attività speciali.

L'analisi è stata fatta valutando gli elaborati grafici che si sono reperiti attraverso il web e la bibliografia, talvolta scrivendo direttamente alle scuole analizzate.

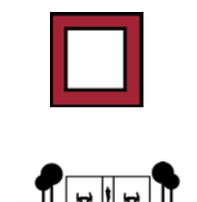
Questo tipo di misurazione è di tipo sommario per le varie voci e va quindi considerata come un'indicazione di massima delle principali caratteristiche e delle tendenze rilevate.

Di seguito si riportano le schede di analisi.



**Fig. 60:** Mappa riassuntiva dell'ubicazione degli edifici scolastici analizzati e riportati nelle scedhe. (Fonte: Matteo Locatelli)

## 01 Scuola primaria a Casalserugo - Padova, Italia



Adolfo Zanetti

2008

Primaria

250

24

1500

43

60

--

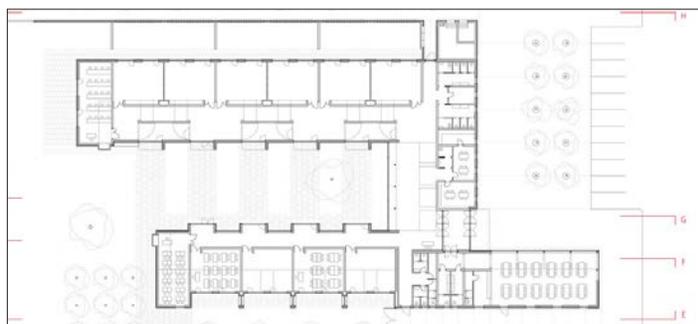
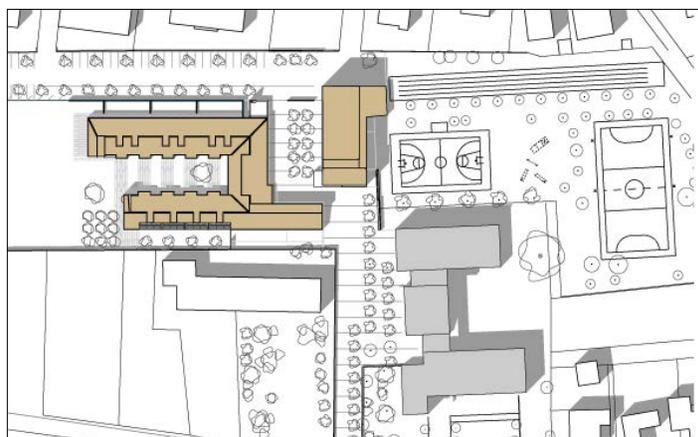
115

60

✓

--

✓

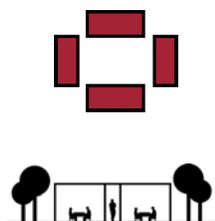


Tale scuola prende forma in un'area dove già sono presenti una biblioteca e un teatro, creando un nuovo spazio pubblico e un nuovo rapporto con l'intorno. Elementi fondamentali sono un nuovo auditorium comunale e la forma a "C" o corte aperta della scuola, che permette una interessante gestione dello spazio esterno in relazione con lo spazio interno delle aule. La scelta formale permette inoltre di destinare le aule, quindi gli ambienti più privati in relazione con il cortile interno, mentre le parti più pubbliche come la mensa e la zona degli uffici e degli insegnanti si relazionano direttamente con lo spazio antistante la biblioteca e il teatro. Molto spazio è destinato alle attività speciali, mentre per la mensa, che dalla planimetria potrebbe risultare sacrificata in termini spaziali, si prevede un doppio turno di utilizzo.



Scuola primaria a Casalserugo - Padova, Italia **01**

## 02 Complesso scolastico Shangai - Livorno, Italia



Massimiliano e Gabriella

2004

Primaria e secondaria

650

34

+ 3000 mq

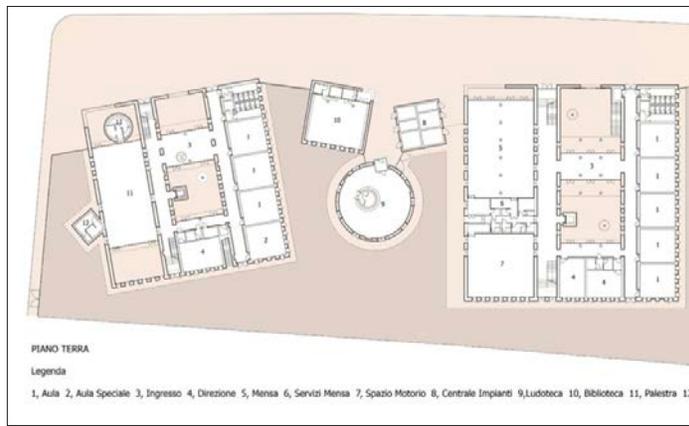
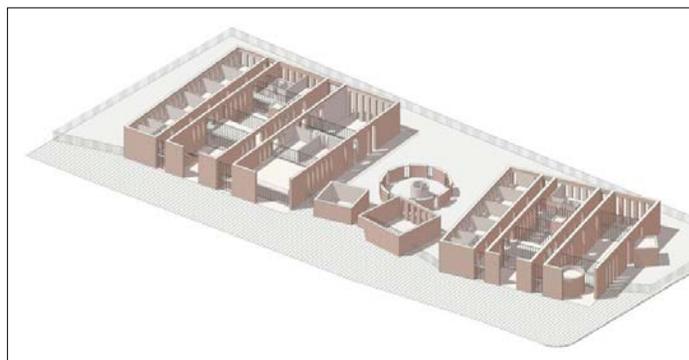
43



184

300

21



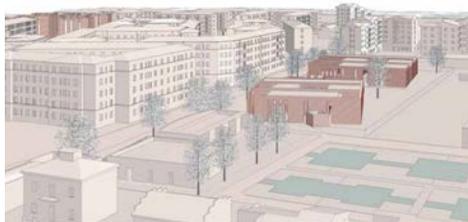
Il complesso scolastico è costituito da una scuola elementare e da una scuola media ciascuna con due sezioni. All'interno del complesso trovano spazio anche una biblioteca, una ludoteca e una centrale termica comune. I due edifici scolastici seppur riconoscibili hanno lo stesso impianto distributivo che prevede un fascia di ambienti centrale con due corridoi ai lati su cui si affacciano perimetralmente altri locali, principalmente aule, il cui lato rimane sempre ad est.

Il piano terra ospita una corte al cui interno si trova una piazzetta accessibile, ottenuta ponendo i volumi come elementi del quartiere, il cui ingresso è protetto da ampia loggia posta a nord mentre gli spazi per la direzione sono invece orientati a sud.



## Complesso scolastico Shangai - Livorno, Italia

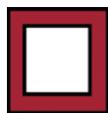
02



**Fig. 70, 71:** vista 3-D e pianta piano terra. (Fonte: Costruire in Laterizio - 127, 2012)

**Fig. 72, 73, 74, 75, 76, 77:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: Costruire in Laterizio - 127, 2012)

## 03 Scuola elementare ad Arcore - Milano, Italia



Mauro Galantino



2006



Primaria



300



25



2.050



25



--



140



140



--



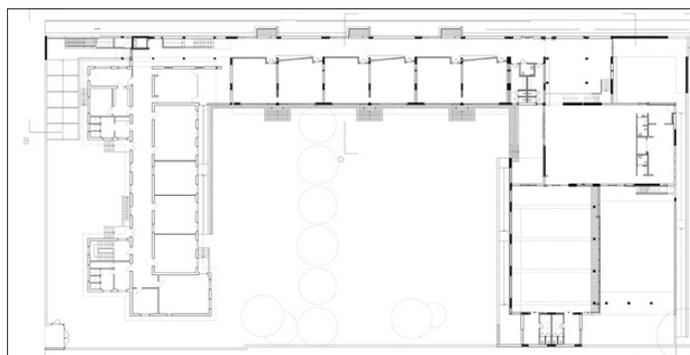
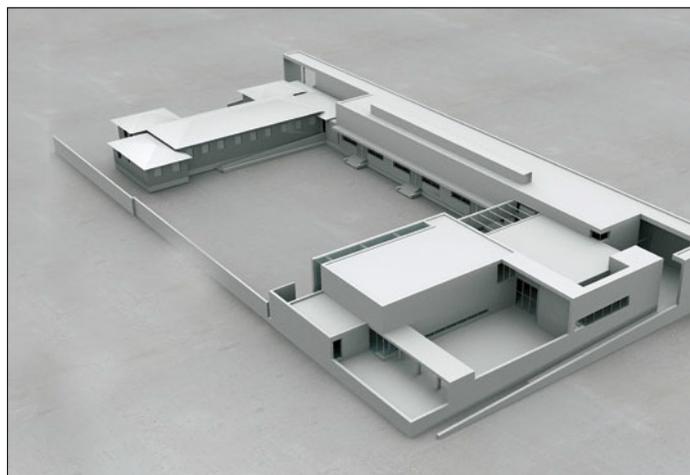
--



--



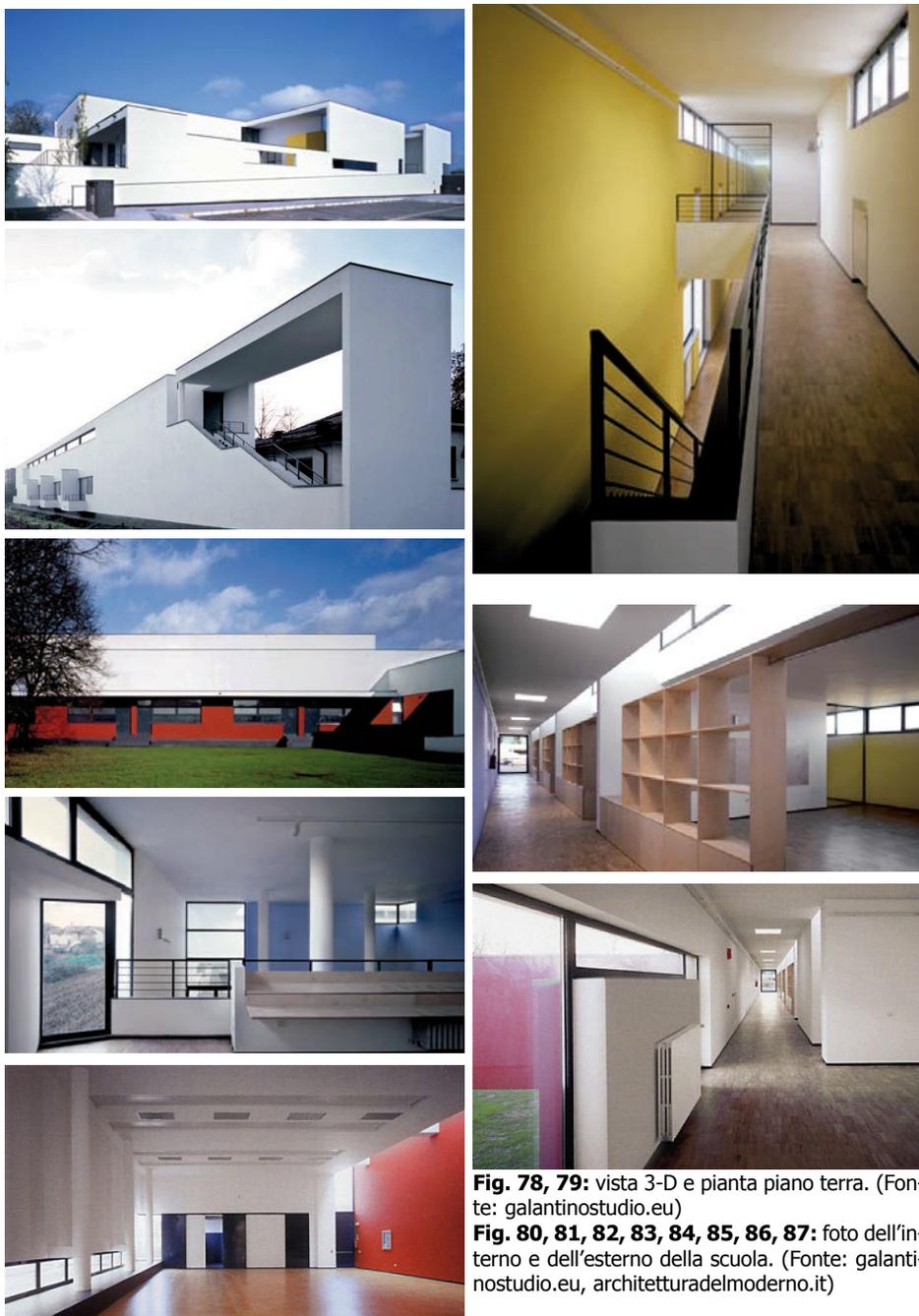
✓



Un lotto rettangolare, delimitato lungo i lati minori da due strade, ai margini di un'edificazione frammentaria a Bernate, Arcore, è risolto dall'edificio destinato a scuola elementare, che compone con il volume esistente una corte a C. Il fronte verso la campagna è segnato alle estremità dal vuoto di una rampa di scale che corre lungo il portico di servizio e dall'angolo opposto, svuotato a indicare l'atrio di ingresso. Il corpo lineare è occupato dalle aule poste a pettine: al piano terra lo spazio di distribuzione è collocato verso l'esterno, mentre le aule verso la corte interna. Al piano superiore il percorso di distribuzione orizzontale corre parallelamente alla corte interna, illuminato da lucernari in copertura mentre le aule speciali prospettano verso la campagna.



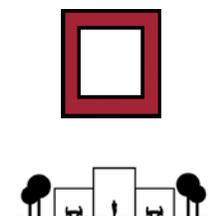
Scuola elementare ad Arcore - Milano, Italia **03**



**Fig. 78, 79:** vista 3-D e pianta piano terra. (Fonte: galantinostudio.eu)

**Fig. 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: galantinostudio.eu, architetturadelmoderno.it)

## 04 Scuola elementare - Vipiteno, Italia



Calderan  
Zanovello

2000

Primaria

400

25

3.800

30

242

330

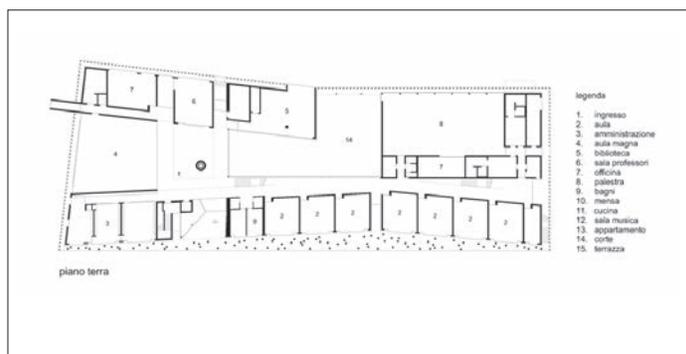
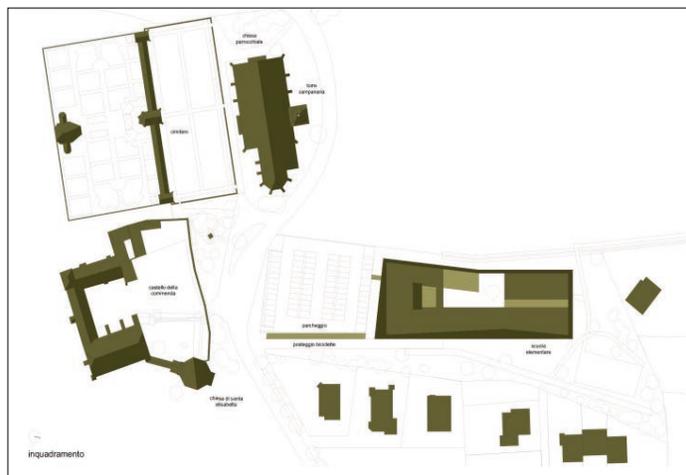
300

150

✓

--

✓



Le linee guida del concorso che prevedeva la progettazione di un edificio scolastico per la scuola elementare in lingua tedesca a Vipiteno prevedeva 15 aule normali e 3 succursali e una palestra a completamento del complesso. Gli spazi aperti si distinguono per la grande varietà di forme e altezza e si alternano a facciate in vetro attraverso le quali il verde penetra all'interno dell'edificio. La complessità interna dell'edificio non si svela immediatamente all'esterno, un filtro composto da tronchi in larice avvolge la scuola. Ad est, di fronte agli spazi degli insegnanti i tronchi di larice vengono disposti quasi a creare una sorta di bosco.

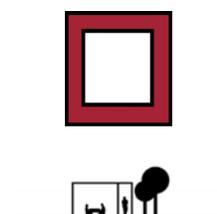


Scuola elementare - Vipiteno, Italia 04



**Fig. 88, 89:** planimetria schematica e pianta piano terra. (Fonte: divisare.com)  
**Fig 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: divisare.com)

## 05 PPS - Ponzano Primary School - Ponzano, Italia



 C+S Architetti

 2010

 Primaria

 375

 25

 4.100

 40

 60

 1700

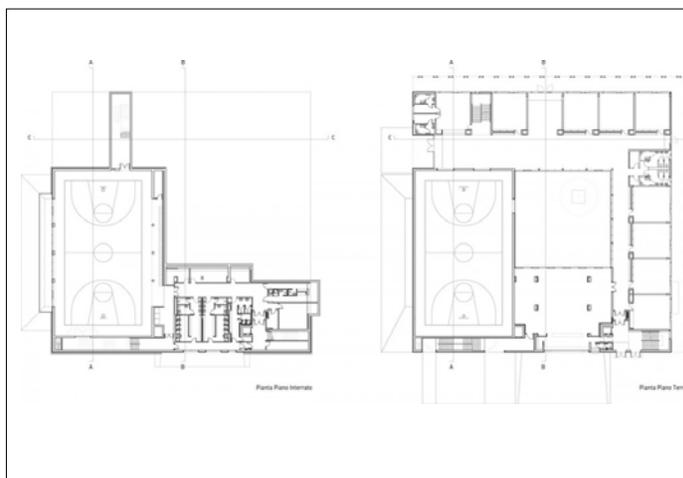
 800

 100

 ✓

 --

 ✓



Questo edificio ospita circa 375 bambini di età compresa tra i 6 e i 10 anni con tre sezioni per un totale di 15 aule normali, a cui si aggiungono 5 aule speciali per arte, informatica, lingue, musica e scienze. Alla parte dedicata alle attività didattiche si aggiunge una palestra regolamentare per il gioco del basket e della pallavolo con spogliatoi divisi per sesso e spogliatoi per gli arbitri, a disposizione di tutta la cittadinanza. Grande attenzione è posta allo studio degli spazi collettivi anch'essi in buona parte dedicati a tutti e spesso relazionati con la scuola stessa grazie a grandi pareti vetrate che forniscono continuità visiva tra interno ed esterno.

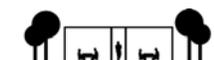


PPS - Ponzano Primary School - Ponzano, Italia **05**



**Fig. 98, 99:** pianta piano terra e sezione. (Fonte: archdaily.com)  
**Fig. 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: archdaily.com)

## 06 Scuola Don Filippo Rinaldi - Roma, Italia



MARS Architetti



2005



Infanzia e  
primaria



250



24



900



32



55



/



100



/



--



--

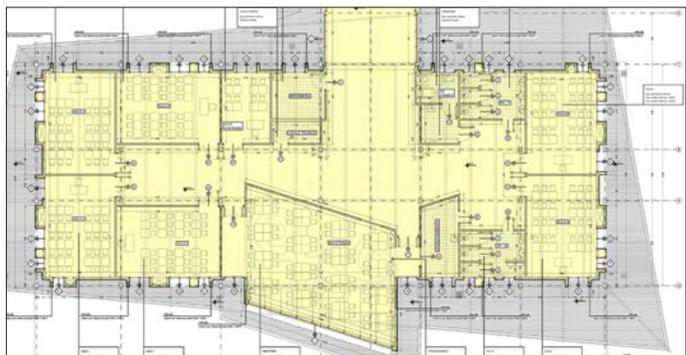


✓



### LEGENDA

- 1 AULA PRIMO CICLO
- 2 INTERCICLO
- 3 AULA SECONDO CICLO
- 4 AULA DI SOSTEGNO
- 5 REFETTORIO
- 6 SPORZIONAMENTO
- 7 INFERMERIA
- 8 WC ALUNNI
- 9 WC INSEGNANTI
- 10 WC DIVERSAMENTE ABILI
- 11 LOCALE TECNICO
- 12 CENTRALE TERMICA (INTERR)



L'edificio si sviluppa su un unico livello e comprende 10 aule, una mensa, uno spazio interciclo e aule per l'educazione di sostegno.

La struttura è costituita da vari volumi e materiali in relazione alle diverse funzioni: l'atrio ingresso con struttura metallica e pareti trasparenti, le unità funzionali relative al primo ed al secondo ciclo di insegnamento con struttura in legno lamellare e pareti rivestite in travertino. Le aule si sviluppano attorno ad un corridoio centrale di dimensioni generose per poter ospitare gli alunni nei momenti di pausa. La mensa, sottodimensionata rispetto agli standard, non presenta la cucina, pertanto si può pensare a un doppio turno di servizio con catering esterno.



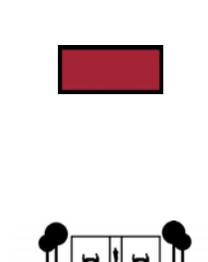
## Scuola Don Filippo Rinaldi - Roma, Italia 06



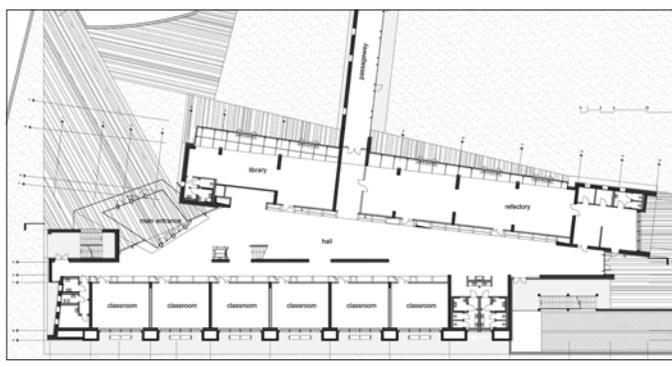
**Fig. 108, 109:** pianta schematica piano terra e pianta generale. (Fonte: AGIBILE E BELLA, inarch.it)

**Fig. 110, 111, 112, 113, 114, 115:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: AGIBILE E BELLA, inarch.it)

## 07 Scuola secondaria di primo grado "L. Orsini" - Imola, Italia



- ArkLab
- 2006
- Secondaria
- 425
- 24
- 6.600
- 55
- 100
- 
- 460
- 70
- ✓
- 
- ✓



L'edificio è stato realizzato in prossimità della scuola elementare esistente e può ospitare circa 425 alunni, per un totale di 18 classi suddivise su due livelli.

La distribuzione interna consiste in un ampio spazio centrale su cui si affacciano aule e spazi di servizio e che funge anche da luogo di incontro.

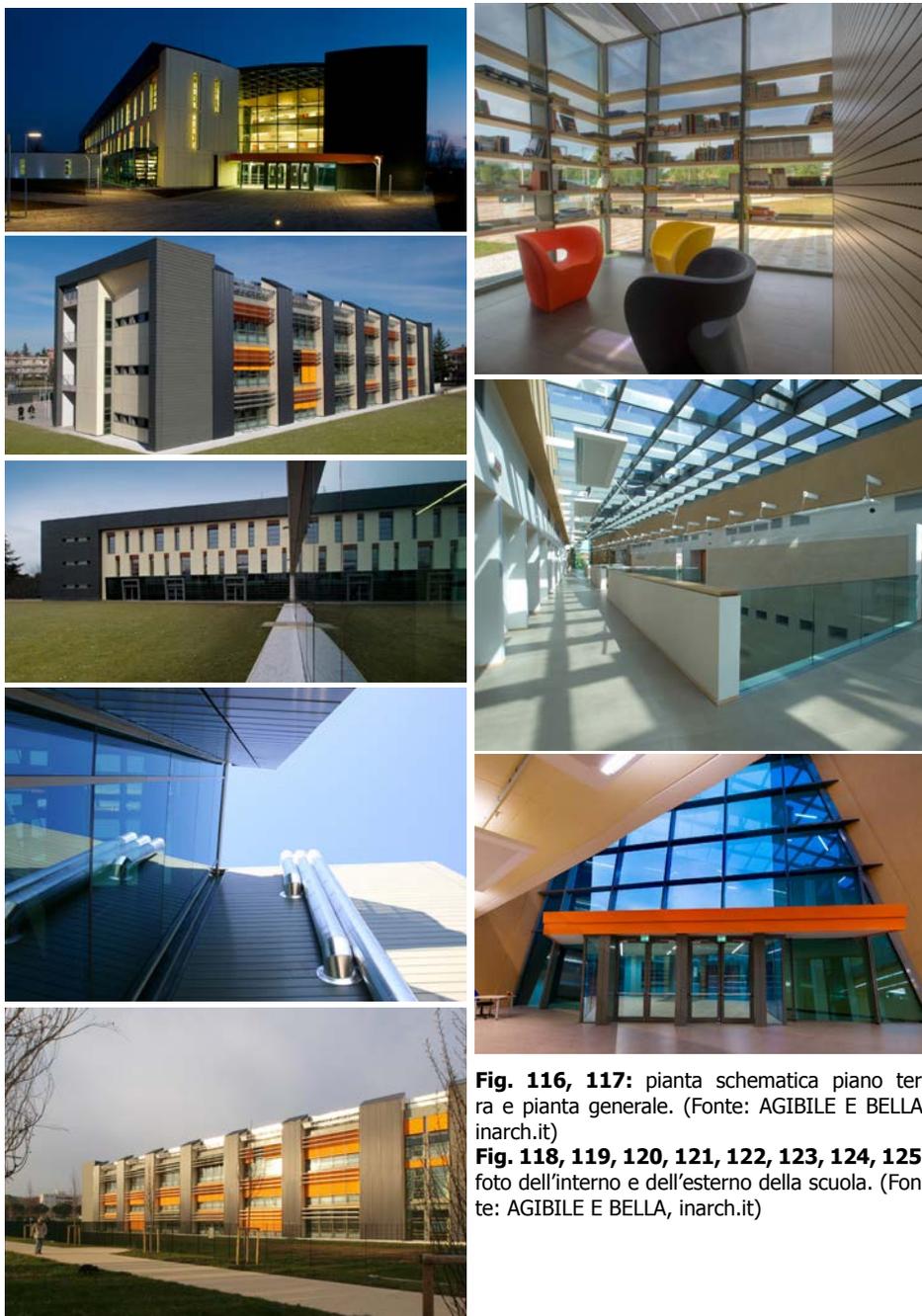
Con la scuola elementare la struttura ha quindi in comune la mensa, alcuni laboratori, la biblioteca e la nuova Direzione Didattica.

La progettazione dell'edificio si basa sui principi dell'architettura bioclimatica, pertanto si è particolarmente studiata l'orientamento delle aule e il rapporto solare naturale.



## Scuola secondaria di primo grado "L. Orsini" - Imola, Italia

07

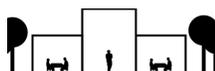
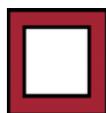


**Fig. 116, 117:** pianta schematica piano terra e pianta generale. (Fonte: AGIBILE E BELLA, inarch.it)

**Fig. 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: AGIBILE E BELLA, inarch.it)

08

## Nuova scuola elementare - Chiarano, Italia



C+S



2013



Primaria



250



25



4.000



60



210



--



257



120



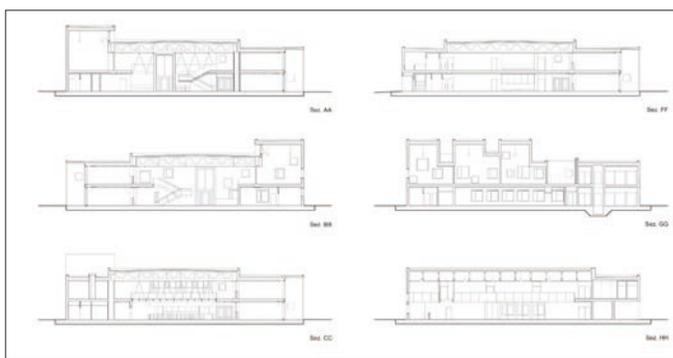
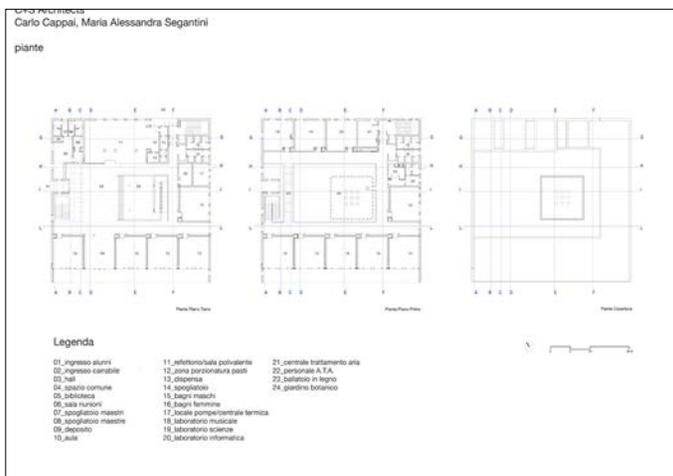
✓



--



✓



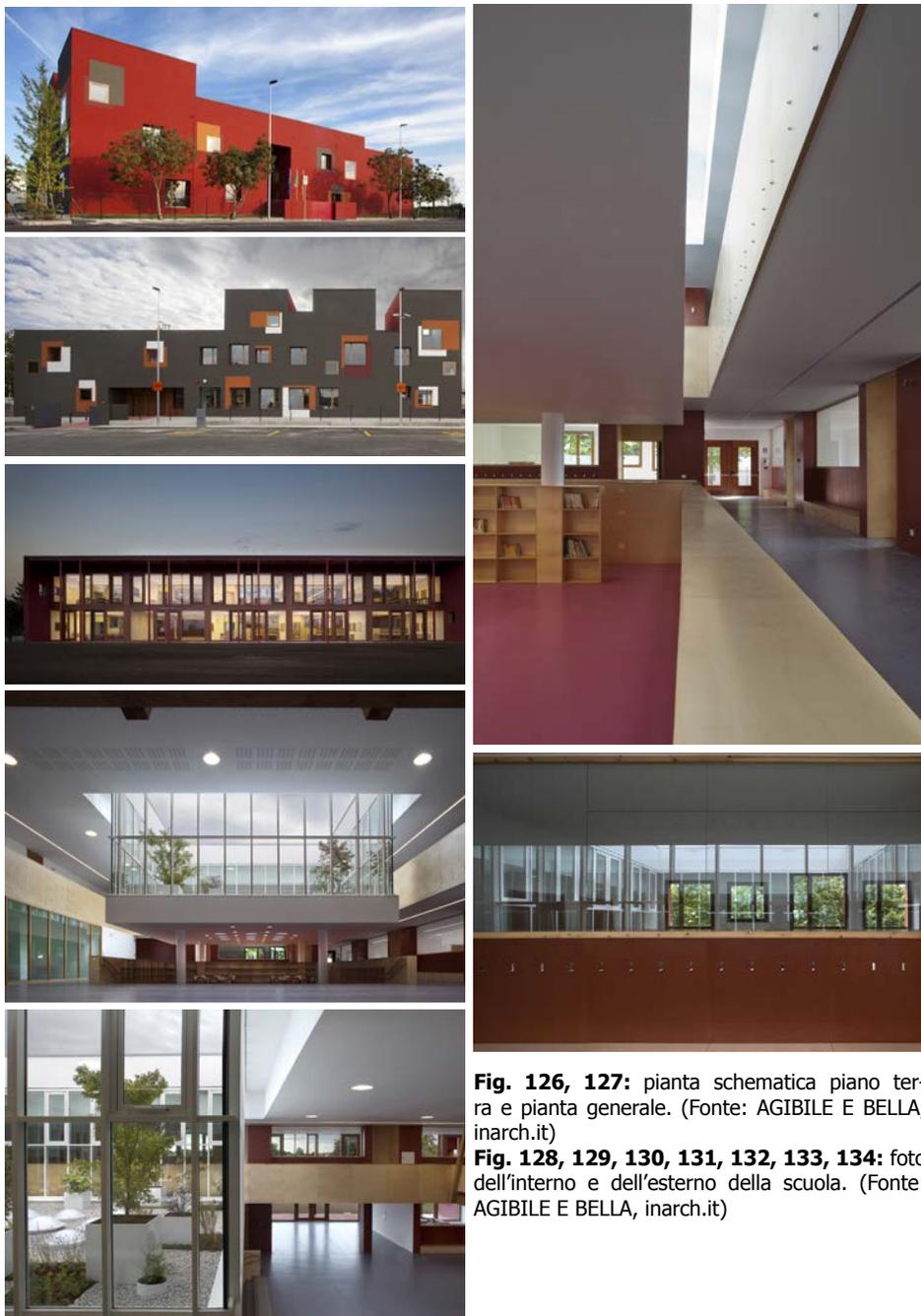
La scuola è suddivisa in due sezioni che ospitano 10 aule per un totale di 250 alunni.

Oltre a ciò sono presenti la mensa - refettorio, laboratori e una biblioteca e l'edificio è stato concepito in modo tale da non avere corridoi, ma uno spazio distributivo di aggregazione attorno ad una corte centrale che si sviluppa solo a partire dal primo piano in quanto il piano terra prevede un volume a saturazione dello spazio.

Le aule sono piuttosto ampie e si prestano ad attività che vanno oltre il normale svolgimento delle lezioni.

La biblioteca, concepita come nodo urbano, è aperta a tutta la cittadinanza.

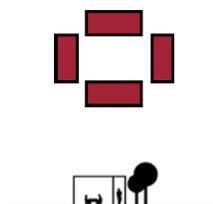


Nuova scuola elementare - Chiarano, Italia 08

**Fig. 126, 127:** pianta schematica piano terra e pianta generale. (Fonte: AGIBILE E BELLA, inarch.it)

**Fig. 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: AGIBILE E BELLA, inarch.it)

## 09 Scuola in Schineneberg - Berlino, Germania



 Augustin & Frank  
Architekten

 2008

 Primaria

 300

 25

 1.520

 30

 --

 --

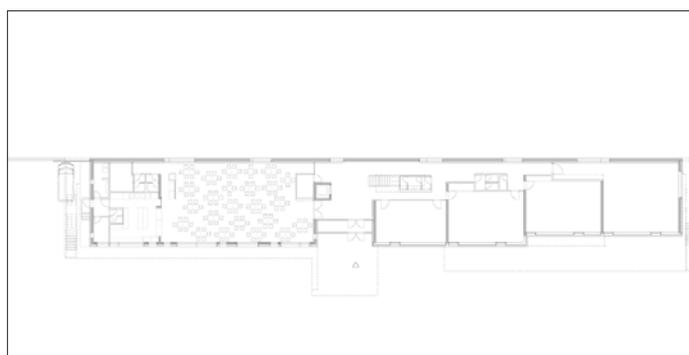
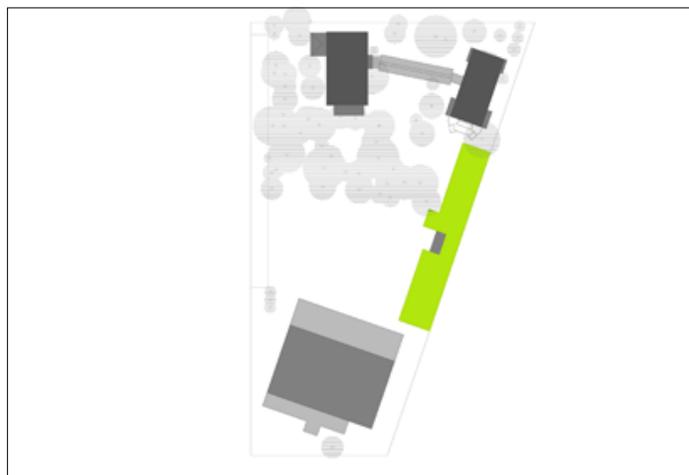
 194

 --

 --

 --

 --



L'edificio sorge ai margini di un'area che già ospita una scuola elementare e si pone come ampliamento e riqualificazione del quartiere. La scuola esistente era composta da due ex-caserme nate in un'area industriale della periferia di Berlino. L'edificio, di forma rettangolare, si pone su un lato della strada e non è allineato con gli edifici esistenti. In questo nuovo edificio trovano spazio la mensa e le aule che si affacciano verso il cortile interno, relazionandosi con l'esistente palestra e con il campo da calcio. Le finestre a tutt'altezza poste sulla facciata prospiciente la strada annullano la percezione dei due piani, dando l'idea di un volume netto e stereometrico.

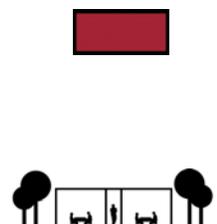


Scuola in Schineneberg - Berlino, Germania 09



**Fig. 135, 136:** planimetria e pianta piano terra.  
 (Fonte: [augustinundfrank.de](http://augustinundfrank.de))  
**Fig. 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143:** foto  
 dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte:  
[augustinundfrank.de](http://augustinundfrank.de))

## 10 Wilhelm-Maybech School - Stoccarda, Germania



4a Architekten

2007

Secondaria

300

24

1.062

35

200

--

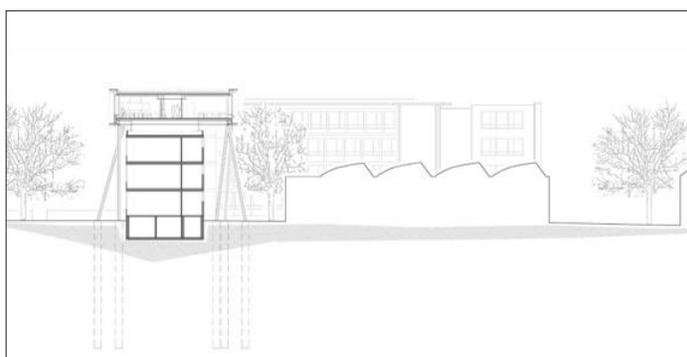
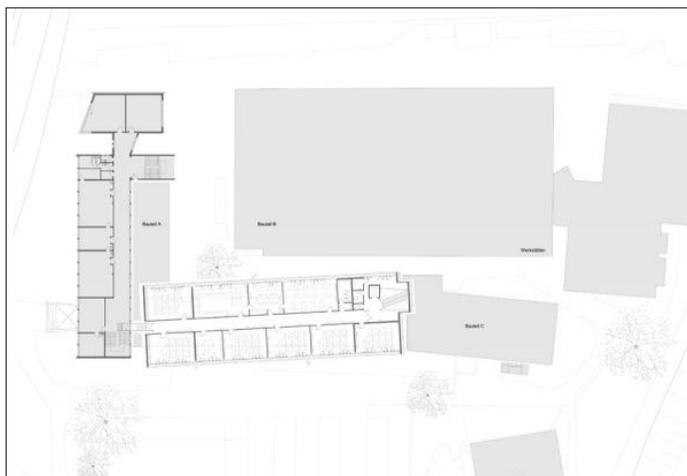
--

--

--

--

--

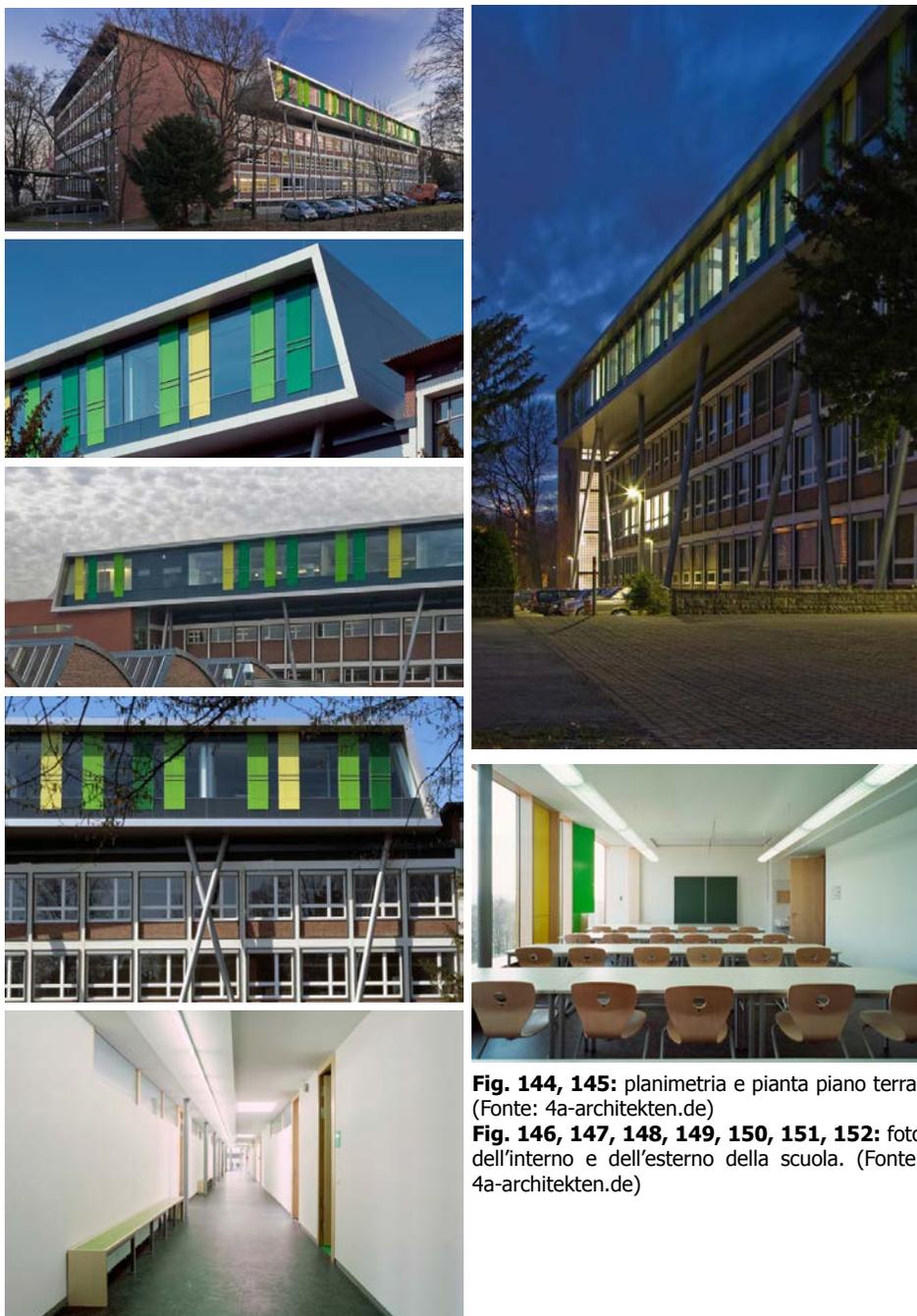


L'ampliamento si instaura al di sopra di un tipico edificio del dopoguerra. L'idea è di progettare 11 aule, due sale Ced, due sale di lavoro per gli studenti, insieme ad una sala relax, sala consultazione dei genitori, una sala riunioni e una sala per il materiale didattico.

Si è scelto quindi di costruire un piano supplementare, idea che ovviamente vede la sua criticità più grande nel rapporto tra struttura esistente e struttura nuova. Essendo un edificio degli anni '50, non si aveva la certezza che strutturalmente fosse dimensionato in modo tale da sopportare i carichi di un nuovo edificio, per cui il nuovo volume ha una struttura propria ed è leggermente staccato rispetto all'edificio esistente in modo da rendere i due volumi indipendenti.



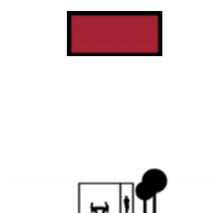
Wilhelm-Maybech School - Stoccarda, Germania **10**



**Fig. 144, 145:** planimetria e pianta piano terra. (Fonte: 4a-architekten.de)

**Fig. 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: 4a-architekten.de)

## 11 Liselotte Rauner School - Wattenschel, Germania



Lèom Wohlhage  
Werrick

a 2011

I Primaria

300

a/c 24

m<sup>2</sup> 8.350

m<sup>2</sup><sub>a</sub> 45

100

--

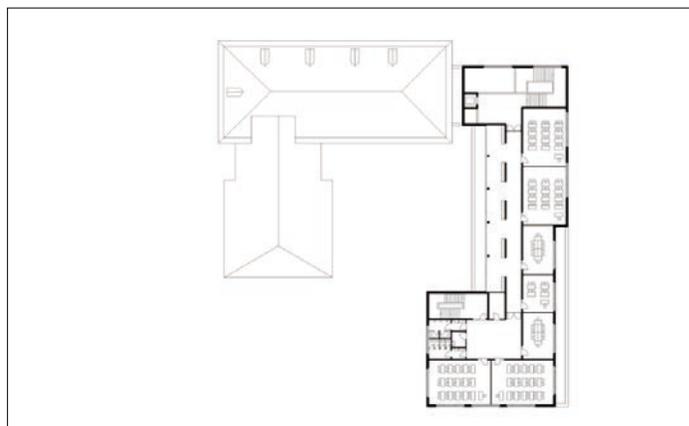
--

90

✓

--

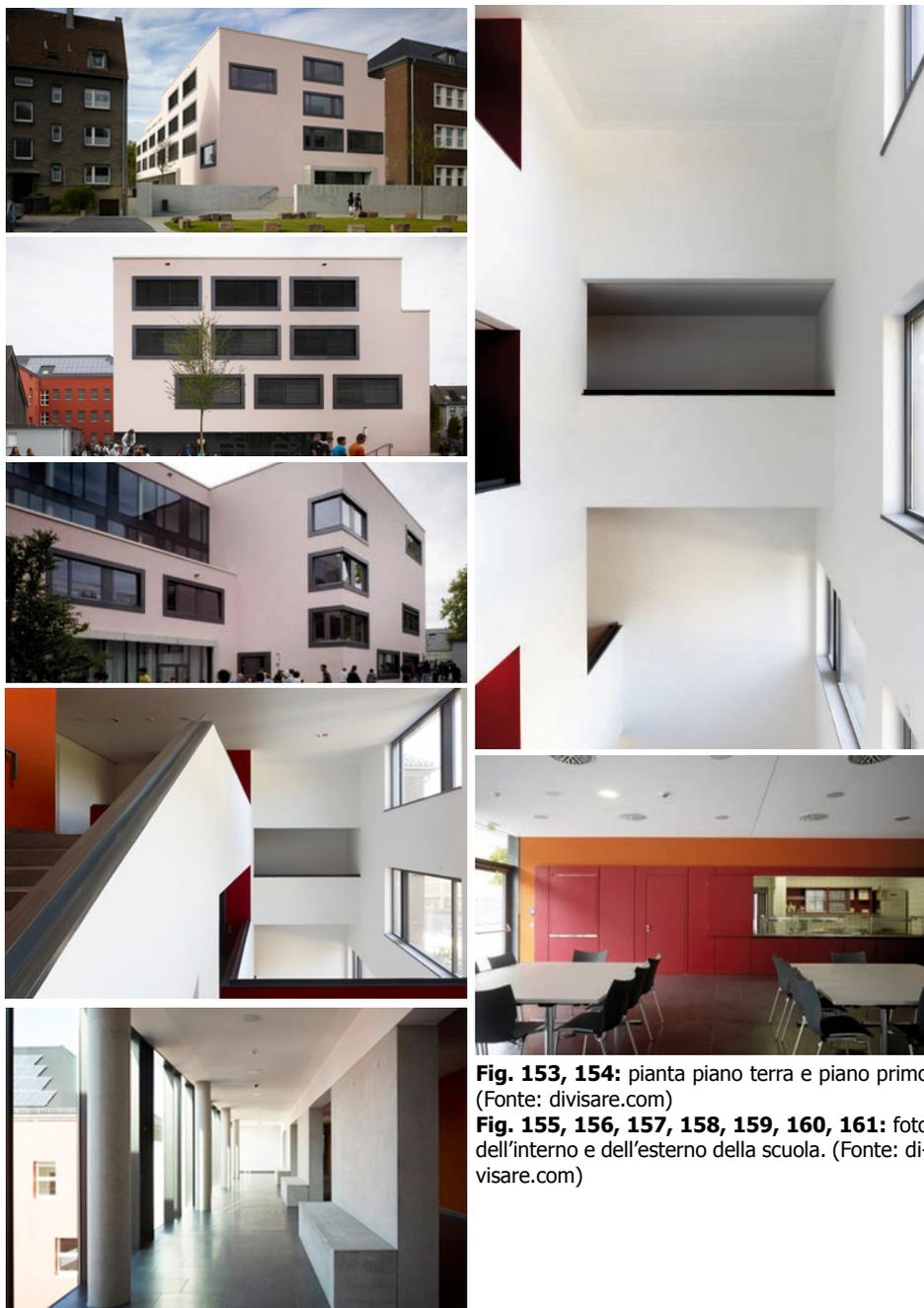
✓



La nuova scuola è stata sviluppata a partire da un edificio del 1930 ed è stato concepito come un'estensione che va a creare una nuova cortina muraria a lato della strada. Il piano di ingresso è una sorta di terrazza coperta su un livello superiore rispetto al livello della strada ed alunni ed insegnanti vi accedono tramite una rampa di scale. L'aula magna, la mensa e ambienti per la pausa pranzo si trovano al piano terra, al centro della scuola. L'aula magna è il cuore dell'edificio nuovo e di quello adiacente e, quando necessario, può essere trasformata in un luminoso ambiente che fa da auditorium con un palco e un accesso indipendente.



Liselotte Rauner School - Wattenschel, Germania 11

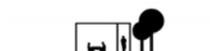


**Fig. 153, 154:** pianta piano terra e piano primo (Fonte: divisare.com)

**Fig. 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: divisare.com)

## 12 Holzkirchen Releschule und Grundschule, Germania

# E O



 Rheinpark  
Architekten

 2010

 Primaria e  
secondaria

 1.200

 30

 35.000

 30

 180

 850

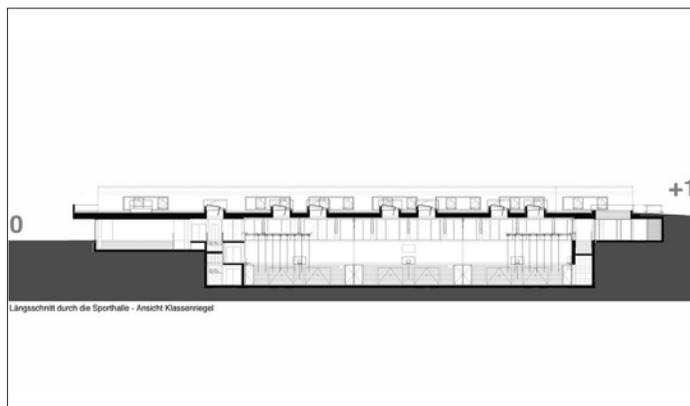
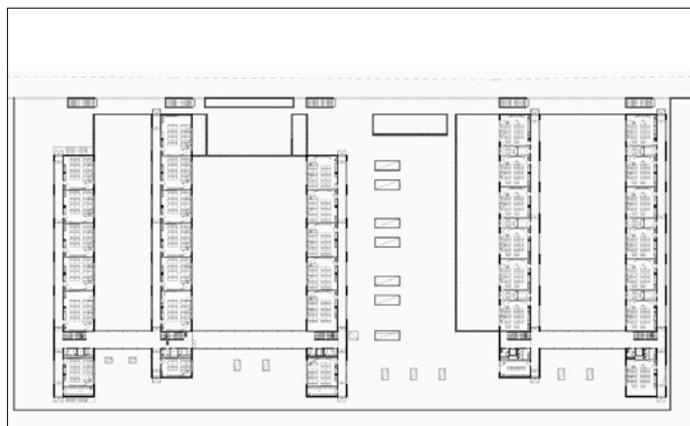
 210

 120

 ✓

 --

 ✓



Questa scuola, di dimensioni notevoli, si sviluppa principalmente come un edificio a pettine, i cui bracci sono uniti poi da un altro elemento perpendicolare, creando così delle piccole corti.

La sezione della parte delle aule è la tipica sezione con il corridoio tangente alle aule e la disposizione dei bracci crea corti interne di dimensioni differenti. L'edificio ospita sia una scuola elementare che una scuola media con gli spazi in comune, palestra e mensa tra i due cicli scolastici.

Un tetto verde ricopre il piano terra integrandolo con l'ambiente circostante.



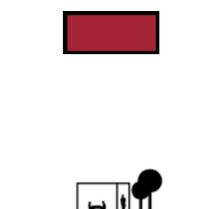
Holzkirchen Releschule und Grundschule, Germania 12



**Fig. 162, 163:** pianta piano terra e sezione (Fonte: [cdn2.world-architects.com](http://cdn2.world-architects.com))

**Fig. 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.rheinpark.org](http://www.rheinpark.org))

## 13 Ecole Primarie - St. Gindolph, Svizzera



 Galletti & Matter

 2013

 Primaria

 150

 25

 900

 47

 --

 --

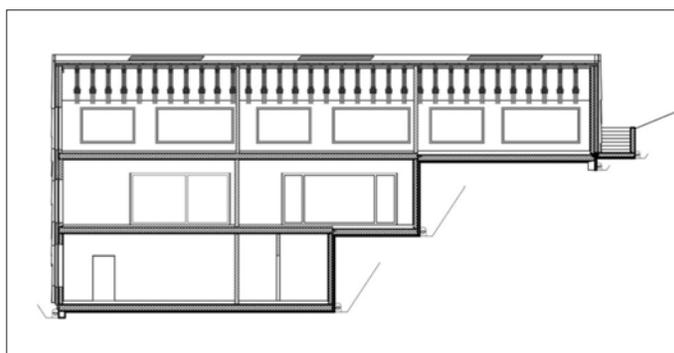
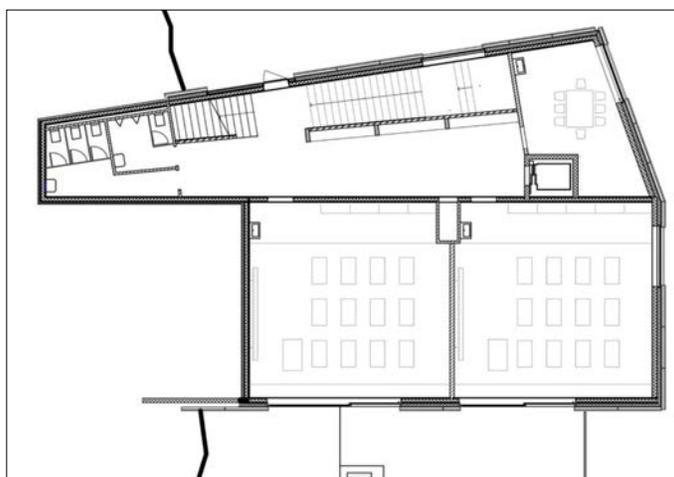
 --

 80

 --

 --

 --



L'edificio si inserisce all'interno di un pendio, scelta che ha influenzato sia la planimetria e i materiali. La copertura diventa quindi una sorta di prospetto poichè si pone ad un livello inferiore rispetto al paesaggio retrostante. Lo sviluppo planimetrico è su tre livelli con una stretta successione di aule e servizi verticali, il cui sviluppo segue l'andamento della facciata. Particolare interesse ha lo spazio al piano terra che è orientato in maniera differente rispetto alla aule e ospita le funzioni più pubbliche dell'edificio. Le piccole dimensioni ne sacrificano in certa misura gli spazi di aggregazione che risultano un po' limitati alla zona antistante le aule e all'arrivo delle scale.



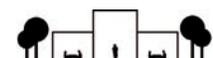
## Ecole Primarie - St. Gindolph, Svizzera 13



**Fig. 171, 172:** pianta piano tipo e sezione (Fonte: divisare.com)

**Fig. 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: divisare.com)

## 14 Schunlage Leutschenbach - Zurigo, Svizzera



Christian Kerez



2009



Primaria e  
secondaria



420



25



9.840



25



460



1.900



--



140



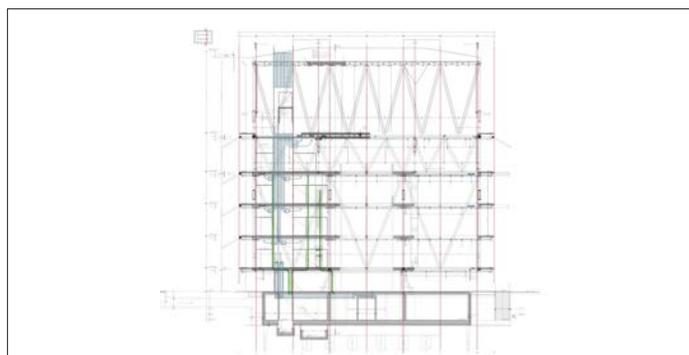
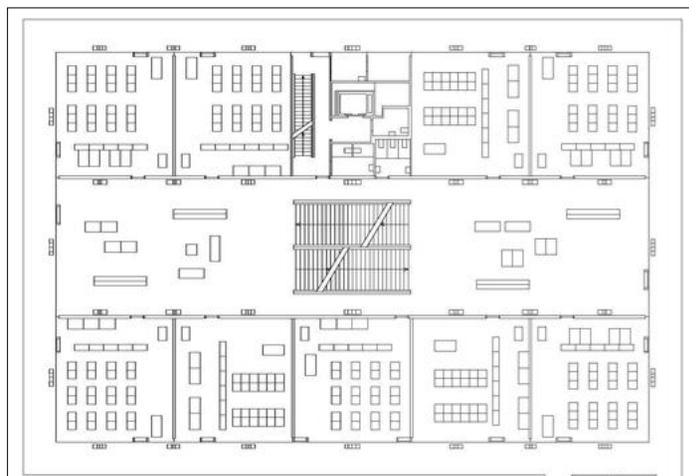
✓



--



--

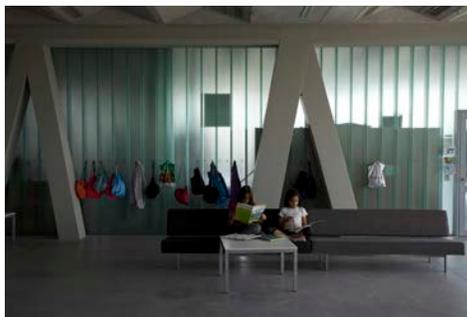
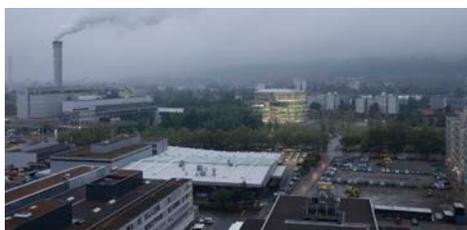


La struttura ospita 18 classi, 6 aule per le attività speciali, una palestra e aule multifunzionali.

La sezione dell'edificio è costituita da tre fasce: le due laterali ospitano aule e ambienti di servizio, mentre la fascia centrale contiene i collegamenti verticali e gli spazi comuni, nonché gli spazi per lo studio.

L'edificio ha un'altezza molto marcata (7 piani) e oltre ad ospitare gli ambienti per la scuola, ospita anche molti spazi per la comunità, come una caffetteria, un asilo nido, una biblioteca e un'aula multifunzionale al quarto piano. La palestra, all'ultimo piano, rimane aperta dalle 7 alle 22 ed è a disposizione di tutti.

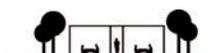


Schunlage Leutschenbach - Zurigo, Svizzera 14

**Fig 181, 182:** pianta piano tipo e sezione (Fonte: [www.detail.de](http://www.detail.de))

**Fig 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.sportspace.eu](http://www.sportspace.eu), [archdaily.com](http://archdaily.com), [detail.de](http://detail.de))

## 15 Schulhaus Baumgarten - Buochs, Svizzera



pool Architekten



2006



Primaria



220



24



2.700



45



120



--



--



80



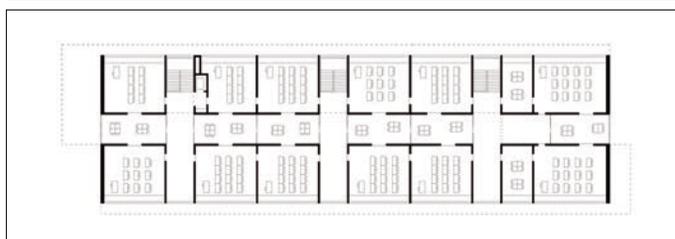
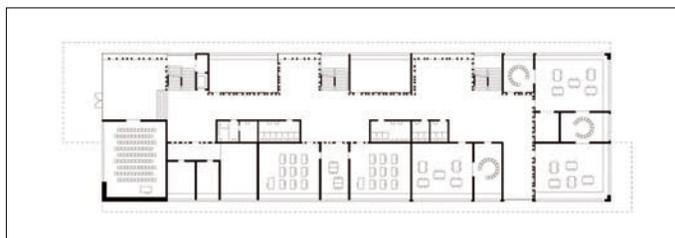
--



--



--



Questo edificio è stato costruito come ampliamento di una scuola di inizio '900. In quest'ala infatti si concentrano soprattutto le aule e si sviluppa su tre livelli. La conformazione del terreno circostante permette di avere due percezioni diverse a seconda del prospetto che ci si trova davanti: la parte dell'ingresso infatti è posta a livello strada, mentre la parte posteriore trova spazio in un declivio, dal quale quindi si possono notare i tre livelli di altezza. Per il blocco delle aule è interessante notare come esse si sviluppino con una sezione con corridoio centrale caratterizzato da pareti mobili che possono essere mosse a secondo della configurazione desiderata andando a unire due aule su lati opposti.



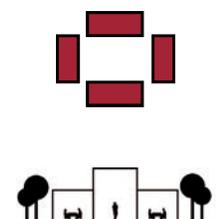
## Schulhaus Baumgarten - Buochs, Svizzera 15



**Fig. 190, 191, 192:** pianta piano terra, primo e sezione (Fonte: [www.poolarch.ch](http://www.poolarch.ch))

**Fig. 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.fahrnilandschaftsarchitekten.ch](http://www.fahrnilandschaftsarchitekten.ch), [archdaily.com](http://archdaily.com), [www.poolarch.ch](http://www.poolarch.ch))

## 16 Ecole de Cressy et Centre de Quartier, Svizzera



 Devanthery & Laumunier Architects

 2006

 Primaria

 336

 24

 6.042

 69

 204

 652

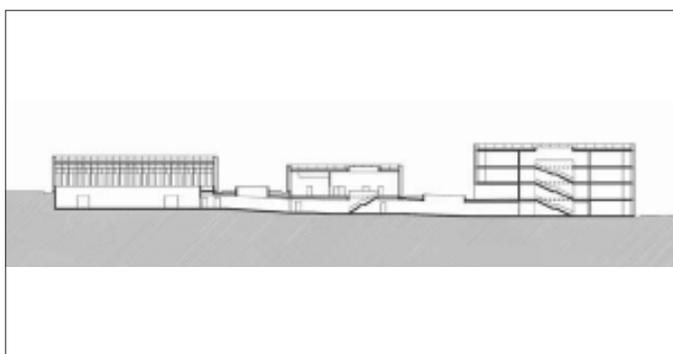
 --

 102

 --

 --

 --



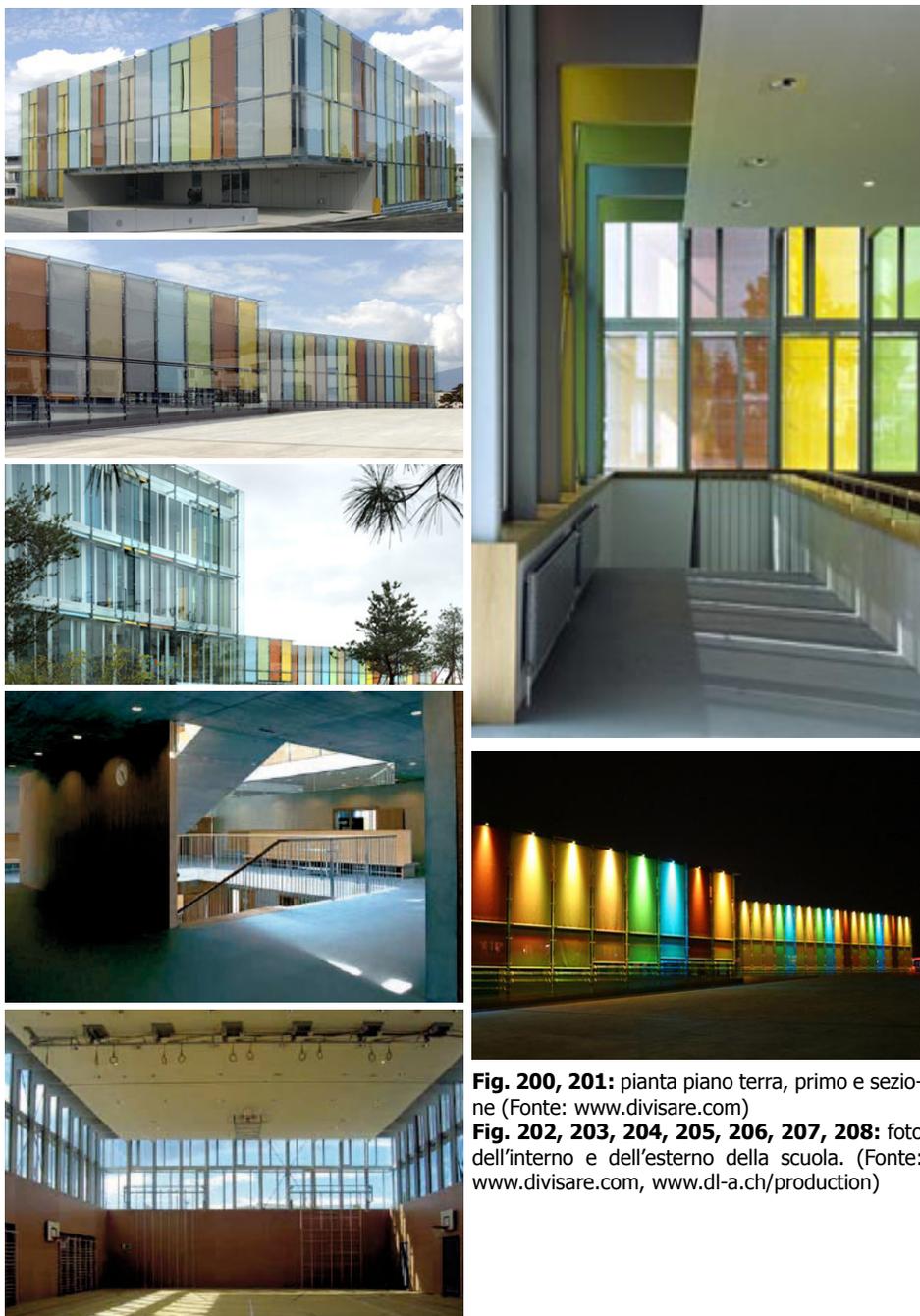
L'edificio consiste in un grosso cubo affiancato dal blocco delle aule. La palestra e gli spogliatoi sono in un edificio più basso e indipendente.

Le aule si sviluppano attorno ad un ambiente centrale in cui si sviluppa la distribuzione verticale, tutte hanno una parete mobile che permette di metterle in comunicazione.

L'impianto molto semplice ospita classi per circa 24 persone ed è spesso aperto anche ad attività di quartiere.



Ecole de Cressy et Centre de Quartier, Svizzera **16**



**Fig. 200, 201:** pianta piano terra, primo e sezione (Fonte: [www.divisare.com](http://www.divisare.com))

**Fig. 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.divisare.com](http://www.divisare.com), [www.dl-a.ch/production](http://www.dl-a.ch/production))

## 17 Scuola elementare Prinsehage - L'Aia, Olanda



Geurst & Schulze



2004



Primaria



350



28



2.295



44



64



350



--



120



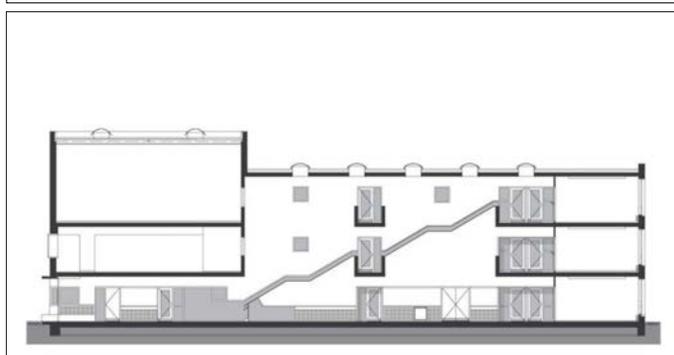
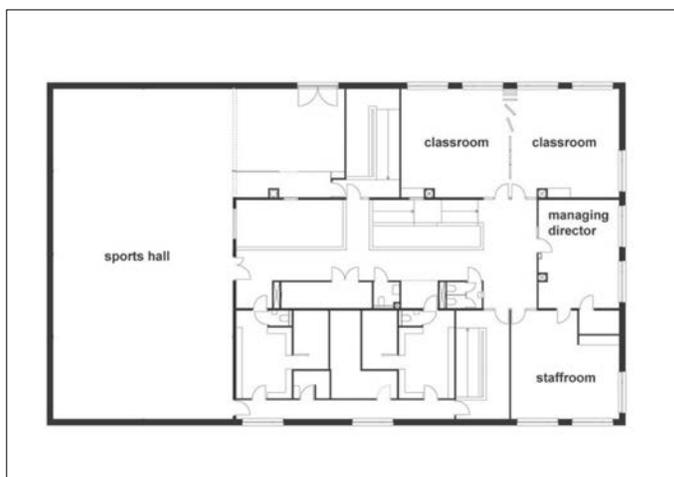
✓



--

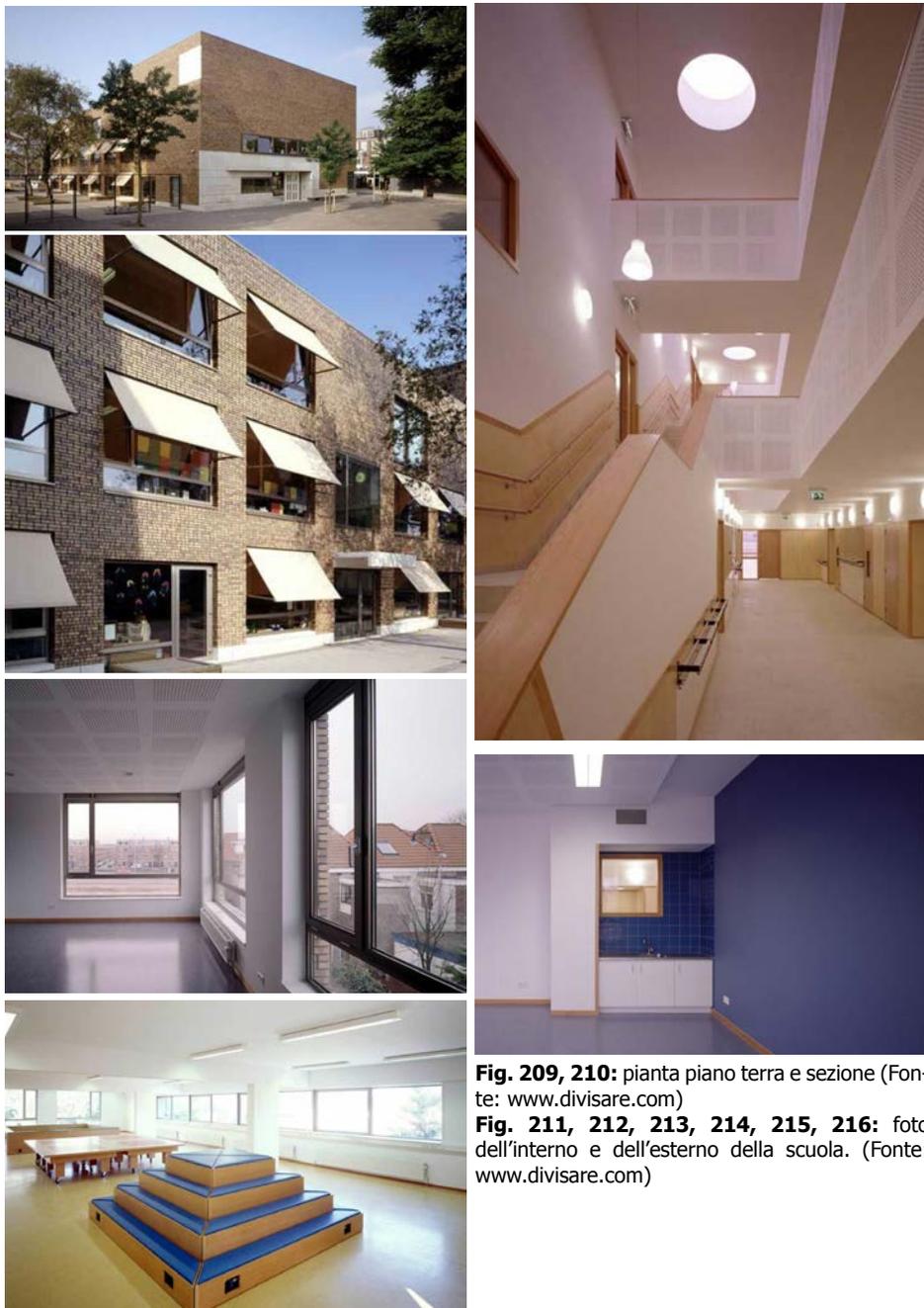


--

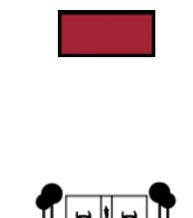


Il progetto, di Joseph Geurts e Rens Schulze ha vinto il Dutch School Award per la sua importanza nella riqualificazione urbana dell'area circostante. La scuola elementare è formata oltre che dagli spazi aule, anche da uno spazio dopo - scuola e da una palestra attorno ad una corte chiusa ed è situata in una zona centrale della città inserendosi in un piccolo lotto residuo al centro di un isolato. L'edificio è costituito da tre fasce funzionali di circa 7 metri l'una la cui centrale è lo spazio distributivo con relativi servizi. Dall'ingresso, posto a nord, si sviluppa una scala a rampa unica che collega il primo piano al secondo. Al piano terreno lo spazio centrale si prolunga nell'atrio costituendo un'unica galleria con vani a tripla altezza.



Scuola elementare Prinsehage - L'Aia, Olanda 17

## 18 MFA & GGZ Zeeheldenbuurt, Olanda



atelier PRO architecten bv

2006

Infanzia e primaria

200

25

4.500

52

180

300

270

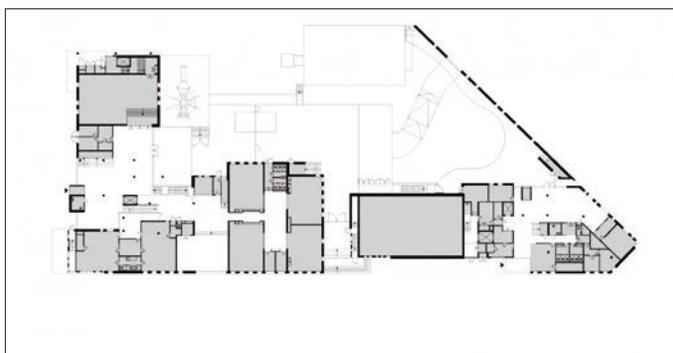
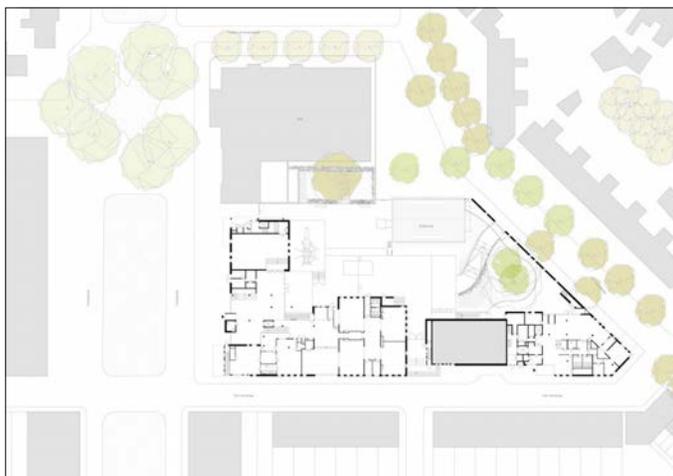
--

--

--

--

✓



La scuola è dedicata soprattutto ai bambini che frequentano l'elementare e l'asilo. La parte della scuola elementare ospita 13 classi divise tra piano terra e primo piano e una palestra. Essendo una scuola per la comunità offre spazi e attività dedicati anche ai genitori, organizzando settimanalmente eventi per tutti. Le classi sono raggruppate tutte in un punto, quasi a creare una piccola comunità, mentre più indipendenti sono la parte della palestra e della mensa. La parte adiacente all'ingresso è invece più improntata sulla condivisione degli spazi con la comunità: l'ingresso avviene tramite un grande foyer a su questo si aprono le aule per le attività di gruppo e le aule polifunzionali.

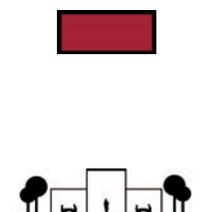


MFA & GGZ Zeeheldenbuurt, Olanda 18

**Fig. 217, 218:** planimetria e pianta piano terra  
(Fonte: atelierpro.cdn.idlabs.nl)

**Fig. 219, 220, 221, 222, 223, 224:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: atelierpro.cdn.idlabs.nl)

## 19 Lorentz school - Leiden, Olanda



atelier PRO architects bv

2008

Primaria

900

30

4.350

48

200

400

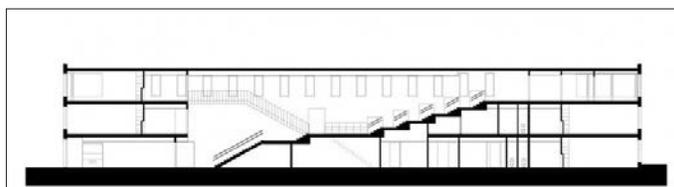
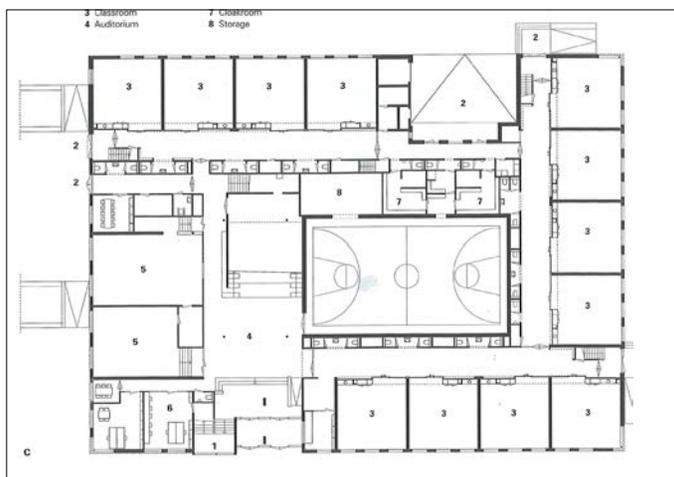
200

80

--

--

✓



L'edificio che viene letto come abbastanza compatto è in realtà internamente diviso in 3 "house" ognuna delle quali è caratterizzata da una diversa colorazione e un diverso schema con ingresso indipendente. Le classi si sviluppano attorno ad una specie di corte saturata dalla presenza della palestra, pertanto il corridoio è spostato verso l'interno e funge da distribuzione sia per i locali di servizio che per le aule. L'ingresso può essere trasformato in auditorium e vicino ad esso si trovano gli spazi gioco per i più piccoli e quelli per l'amministrazione. Molto importante è il rapporto con la comunità: l'edificio rimane aperto anche nelle ore serali e ospita diverse manifestazioni organizzate dalla città o dai residenti del quartiere.

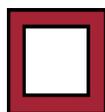


Lorentz school - Leiden, Olanda 19

**Fig. 225, 226:** pianta piano terra e sezione (Fonte: atelierpro.cdn.idlabs.nl)

**Fig. 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: atelierpro.cdn.idlabs.nl)

## 20 Het 4e Gymnasium - Amsterdam, Olanda



HVDN  
architecten



2008



Secondaria



535



25



4.160



52



--



--



--



120



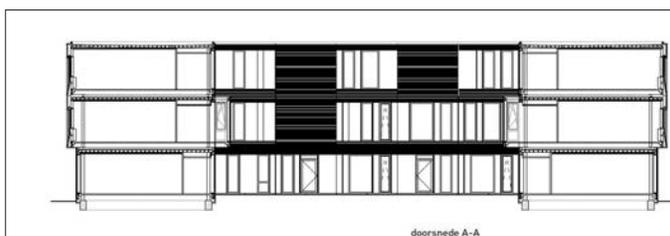
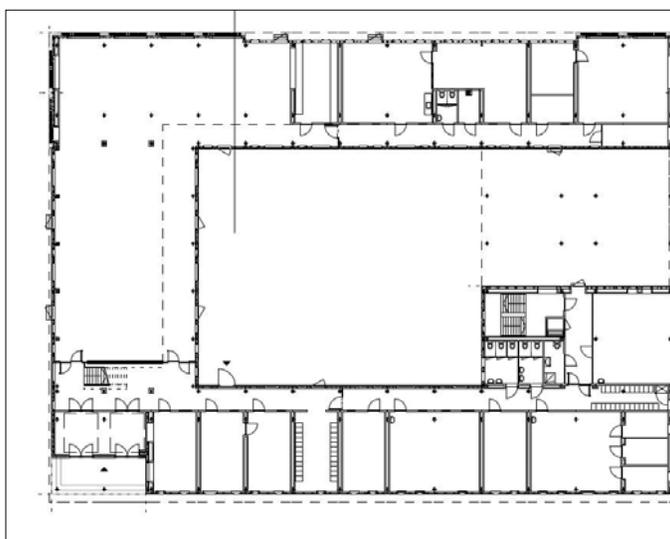
--



✓



✓

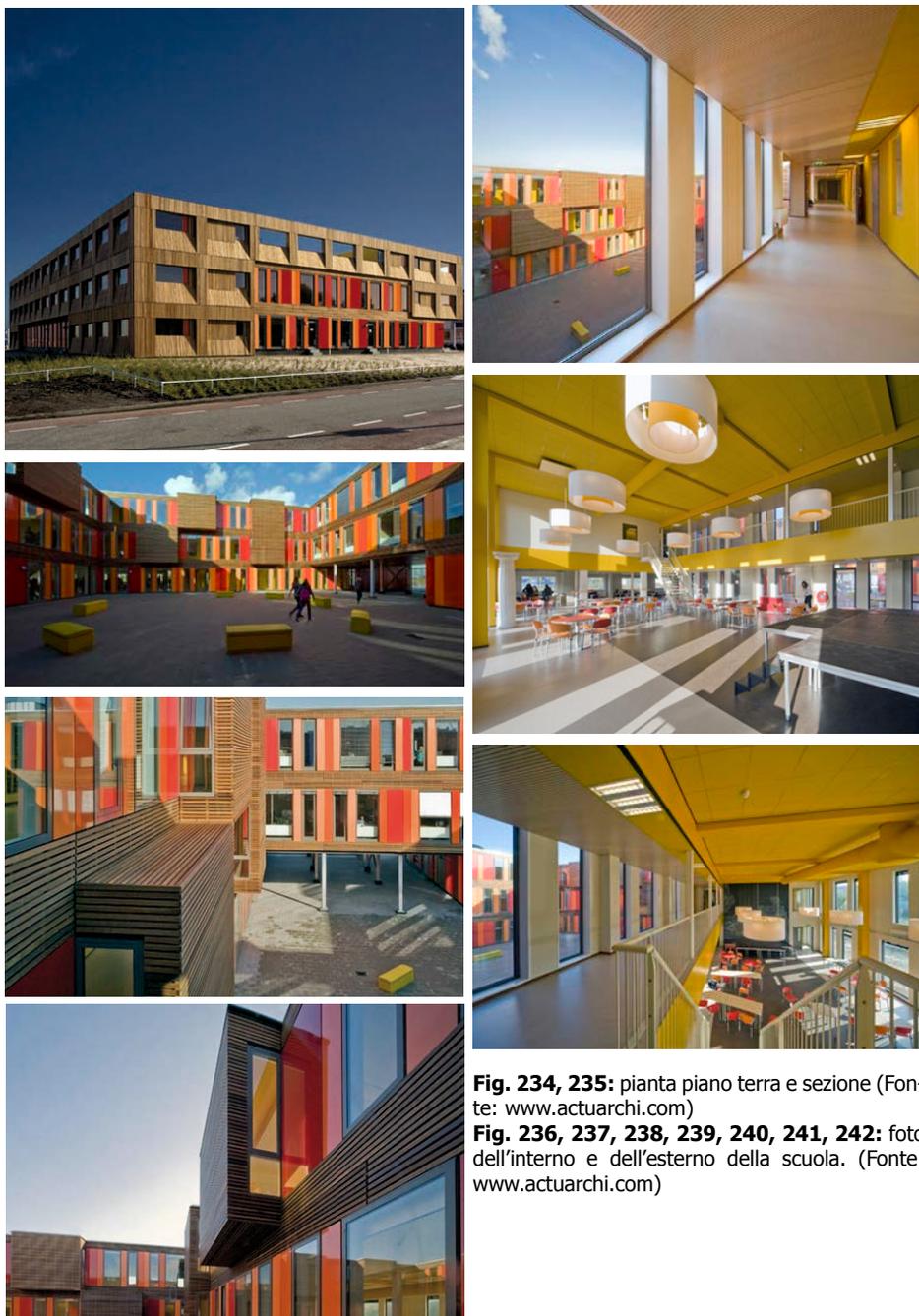


L'edificio è caratterizzato da una struttura modulare anche se ciò non è riconoscibile dall'esterno. La costruzione modulare ne permette la flessibilità e la riconfigurazione in forme differenti.

Le aule si sviluppano attorno a una corte centrale su cui si affaccia il corridoio di distribuzione e il piano terra è lasciato molto libero come ad individuare un grande spazio di aggregazione o per eventi che riguardano tutta la scuola e la cittadinanza. Grande attenzione è posta agli spazi esterni che sono completamente studiati e progettati, divenendo spazi usufruiti anche oltre le ore scolastiche. In sezione gli spazi comuni sono inoltre caratterizzati spesso da ambienti a doppia altezza, rendendoli visibili da piani diversi.



## Het 4e Gymnasium - Amsterdam, Olanda 20



**Fig. 234, 235:** pianta piano terra e sezione (Fonte: [www.actuarchi.com](http://www.actuarchi.com))

**Fig. 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.actuarchi.com](http://www.actuarchi.com))

## 21 The Romain Rolland - Seine-Saint Denis, Francia



The Romain Rolland - Seine-Saint Denis, Francia 21

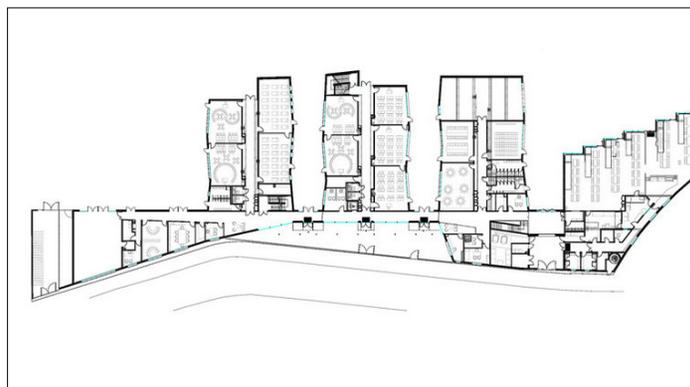
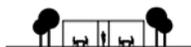


**Fig. 243, 244:** planimetria generale e pianta piano terra (Fonte: [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))

**Fig. 245, 246, 247, 248, 249, 250:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))

## 22 Baily School Complex, Saint Denis - Francia

# E



Mikou Design Studio

2009

Primaria

500

24

3.900

36

250

--

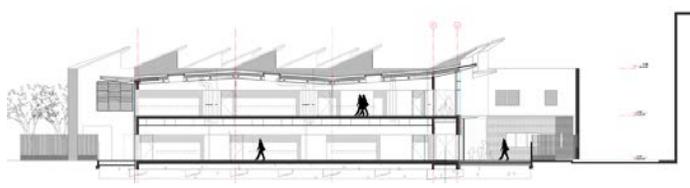
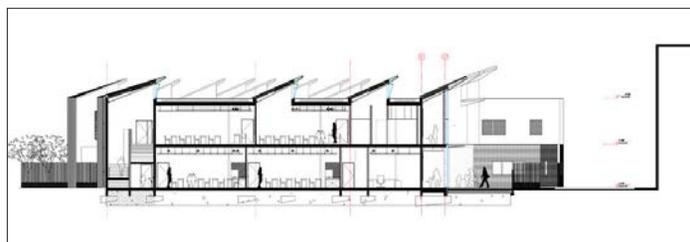
300

150

✓

--

✓



Il complesso scolastico è allineato con Rue de Baily come una sorta di muro ad un livello inferiore creando così un protetto spazio per l'ingresso che procede all'interno dell'edificio come una sorta di strada e funge da zona di interscambio per accedere ad entrambe le scuole. Il centro ricreativo è il fulcro e zona di unione tra le diverse funzioni. Le aule sono organizzate sull'asse nord-est e su due livelli e si sviluppano sul lato della ferrovia che corre adiacente all'edificio.

La scuola materna e il cortile della scuola si trovano lateralmente, in netto contrasto con gli ambienti che ospitano le aule per gli insegnanti. Importanti sono i giardini interni che offrono luoghi di svago per i bambini, nonchè punti di ingresso per la luce e per la ventilazione naturale.

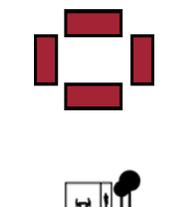


Bailly School Complex - Saint Denis Francia 22

**Fig. 251, 252, 253:** pianta piano terra e sezioni (Fonte: [www.divisare.com](http://www.divisare.com))

**Fig. 254, 255, 256, 257, 258, 259:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.mikoustudio.com](http://www.mikoustudio.com))

## 23 Ecole International - Manosque, Francia



 Rudy Ricciotti e  
Jean-Michel Bat-

 2010

 Primaria e  
secondaria

 1000

 28

 15.996

 35

 250

 1.630

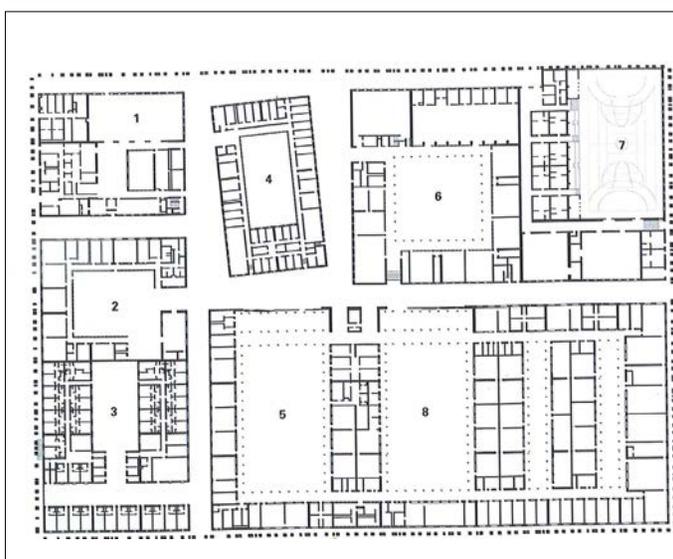
 --

 80

 ✓

 ✓

 ✓



La scuola è stata concepita come un grande tempio del sapere ed è costituita da una serie di spazi intervallati da un rapido susseguirsi di costruito e spazi esterni. L'edificio è pensato come una struttura fatta di elementi in cui i bambini possono trovarsi in armonia con l'intorno. ed è costituito da blocchi, ognuno ospitante una funzione diversa: la scuola elementare, la scuola media, l'asilo, la palestra, la mensa, il tutto organizzato attorno a due assi principali quasi fosse un'agorà. La scuola elementare è costituita da 14 classi mentre la media di 28 classi e 15 classi sono destinate ad attività speciali e laboratori. Esiste poi un centro informatico con 6 laboratori, 4 aule per le diiscipline artistiche, un anfiteatro e un'aula polifunzionale.



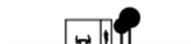
## Ecole International - Manosque, Francia 23



**Fig. 260, 261:** pianta piano terra e render di progetto (Fonte: Design for Education, OECD publishing; [www.rudyricciotti.com](http://www.rudyricciotti.com))

**Fig. 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [archimoi.files.wordpress.com](http://archimoi.files.wordpress.com))

## 24 New Roundhouse - Manchester, Regno Unito



Walker Simprosn  
Architects



2009



Primaria e  
secondaria



160



23



1.125



25



--



--



--



-90



--



✓



--



L'edificio è stato costruito al posto di un edificio esistente, pertanto trovandosi in un tessuto urbano consolidato, si inserisce come un cubo compresso dall'edificato esistente e ne rispetta l'allineamento sul fronte strada.

Gli spazi per gli insegnanti sono distribuiti attorno ad un atrio centrale. Gli spazi per i più piccoli sono anche in comune con gli studenti universitari che si possono recare nella struttura per studiare.

La distribuzione centrale permette di sviluppare gli ambienti attorno ad un atrio comune favorendo l'aggregazione e i momenti di incontro tra gli alunni.

La classi non sono tutte delle medesime dimensioni, in questo modo



# New Roundhouse - Manchester, Regno Unito 24



**Fig. 269:** pianta piano terra e render di progetto (Fonte: Design for Education, OECD publishing)  
**Fig. 270, 271, 272, 273, 274, 275:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: tatic1.squarespace.com)

## 25 Hazelwood School - Glasgow, Regno Unito



 Gordon Murray & alan Dunlop Ar-

 2007

 Primaria e secondaria

 450

 30

 2.683

 30

 212

 500

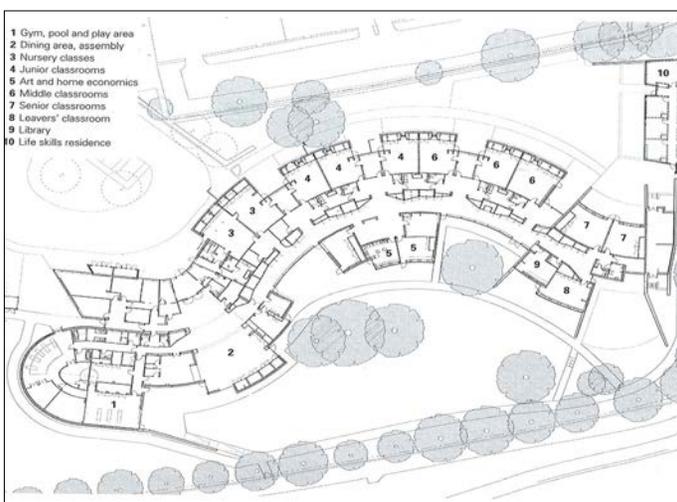
 470

 45

 ✓

 ✓

 ✓



L'edificio è situato vicino ad un parco in un sobborgo di Glasgow. Dalla posizione nasce quindi la sua forma ad andamento organico.

La scuola include una palestra, una piscina, aule per l'arte e la musica e per imparare a cucinare. Oltre a queste, ospita una biblioteca, una aula multimediale, un ufficio medico, una stanza per la fisioterapia e spazi all'aperto per la musica e l'arte. Lo sviluppo in pianta dell'edificio vede una spina di distribuzione che talvolta ospita su entrambi i lati aule e laboratori. Quando ciò non accade lo spazio distributivo diventa filtro tra interno ed esterno. La testata dell'edificio ospita le parti più pubbliche come la palestra e la mensa, nonché i laboratori utilizzabili anche dai residenti del quartiere in cui la scuola è inserita.



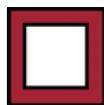
## Hazelwood School - Glasgow, Regno Unito 25



**Fig. 276, 277:** pianta piano terra e foto aerea (Fonte: Design for Education, OECD publishing; [www.greekarchitects.gr](http://www.greekarchitects.gr) )

**Fig. 278, 279, 280, 281, 282, 283:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [edfacilitiesinvestment-db.org](http://edfacilitiesinvestment-db.org); [farm4.static.flickr.com](http://farm4.static.flickr.com))

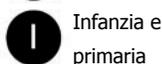
## 26 Water-hall - Milton Keynes, Regno Unito



Architecture MK



2007



Infanzia e  
primaria



371



30



2.450



41



--



300



400



--



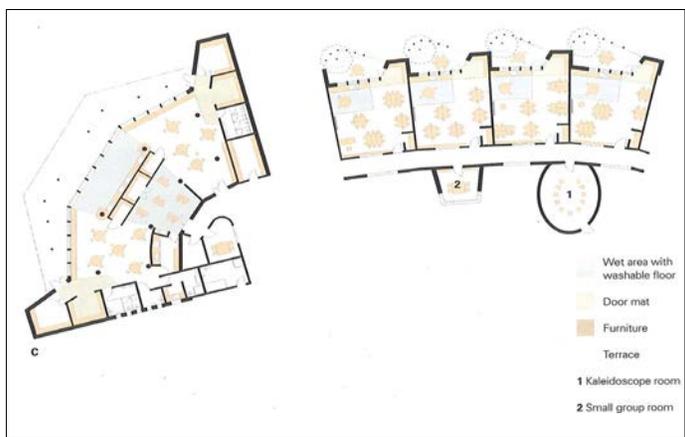
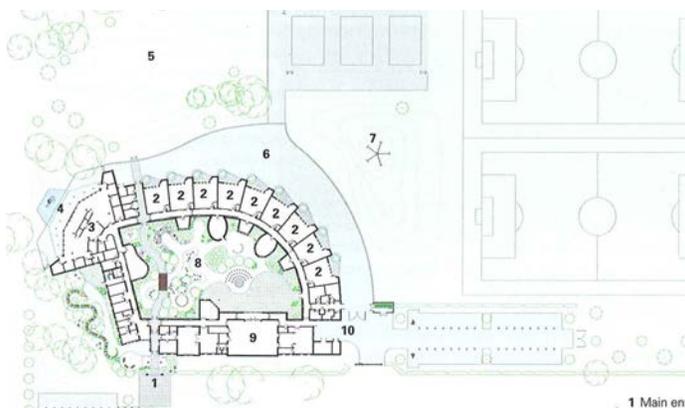
--



--



✓



La scuola si sviluppa attorno ad una corte interna e si suddivide tra area per le aule e area per l'ingresso e le attività comuni.

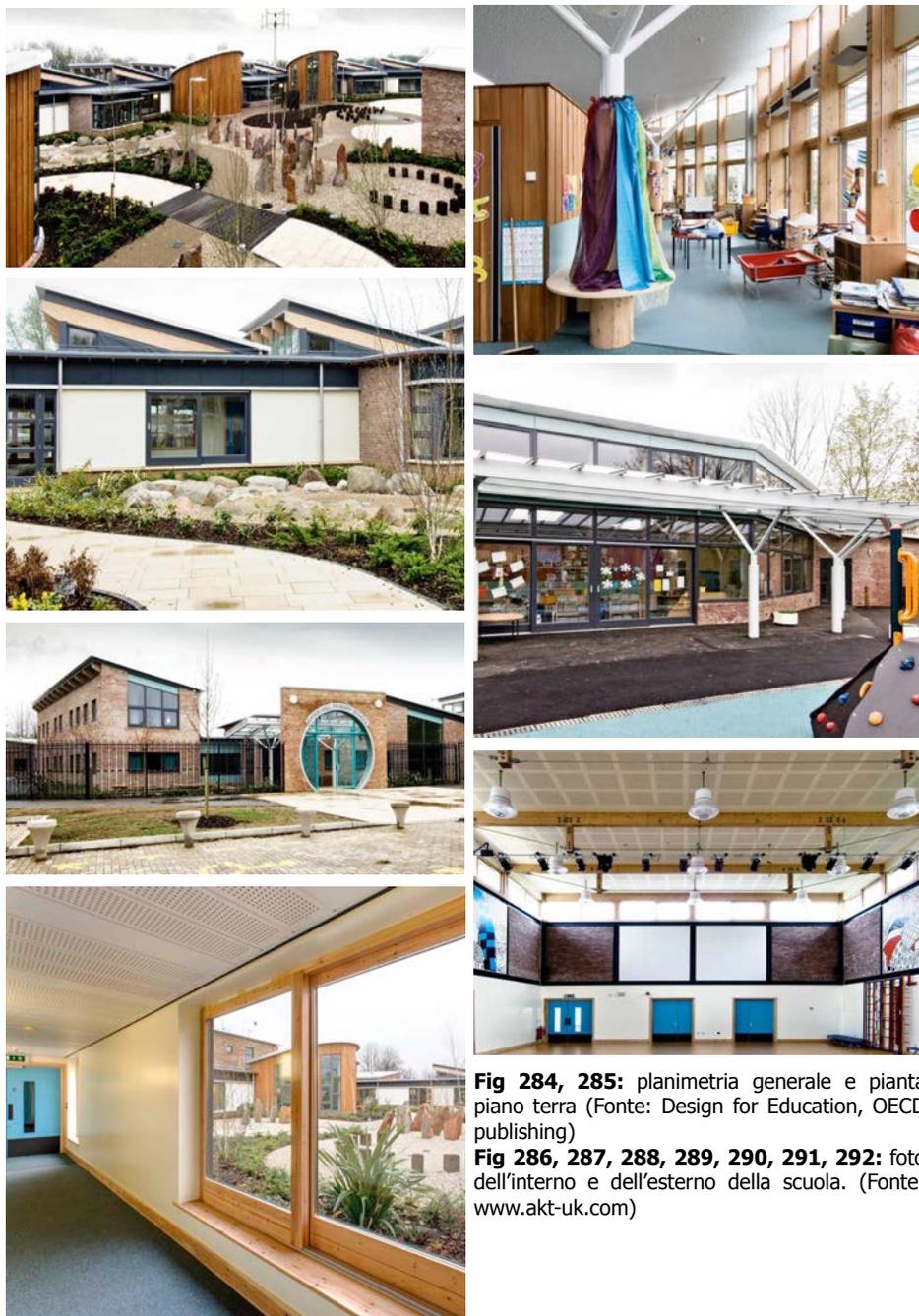
Parecchia attenzione è stata posta alla progettazione delle aule con la decisione già in fase progettuale dell'arredo e dei colori.

Oltre alle classi sono presenti una biblioteca, un atrio, 3 piccole aule per gli insegnanti, un laboratorio di musica e di lettura e stanze per i bambini dell'asilo.

La sezione della parte delle aule è caratterizzata da un corridoio tangente che serve da filtro tra interno ed esterno.



## Water-hall - Milton Keynes, Regno Unito 26



**Fig 284, 285:** planimetria generale e pianta piano terra (Fonte: Design for Education, OECD publishing)

**Fig 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.akt-uk.com](http://www.akt-uk.com))



C.F. Nuestra Senora Del Castellar - Toledo, Spagna 27

**Fig. 293, 294:** pianta piano terra e prospetto.  
(Fonte: divisare.com)

**Fig. 295, 296, 297, 298, 299, 300:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: divisare.com)

## 28 Centro de Educacion Primaria - Castelldefels, Spagna



Estudio Carmen Pinos



2007



Primaria



500



30



3.500



58



300



--



800



300



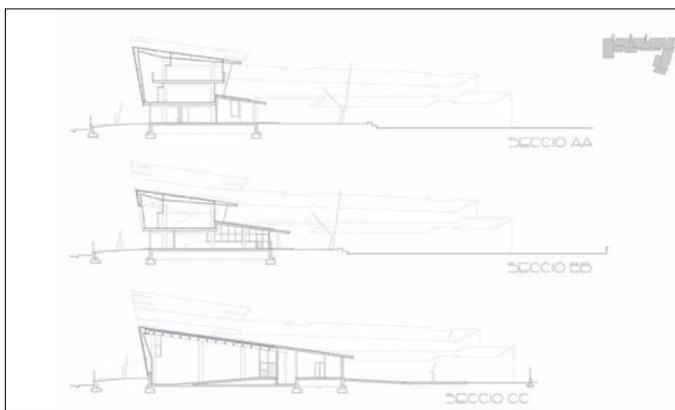
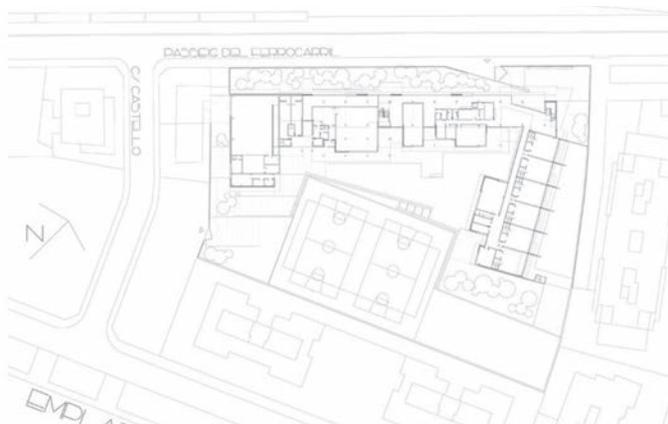
✓



--



✓



La scuola sorge nei pressi della ferrovia e all'interno di un quartiere caratterizzato principalmente da strutture residenziali. La scelta progettuale ricade in una netta separazione visiva e spaziale delle residenze dividendo anche il parco giochi. Il piano terra è pubblico e le facciate di vetro trasparente rendono lo spazio alla stregua di un giardino, enfatizzando la continuità tra interno ed esterno della struttura. Al piano inferiore trovano spazio le aule che sono unite da corridoi periferici in modo che questi ambienti guardino sempre verso l'interno del cortile cercando di creare protezione dal rumore della ferrovia.



Centro de Educacion Primaria - Castelldefels, Spagna

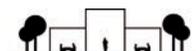
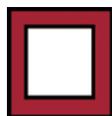
28



**Fig. 301, 302:** pianta piano terra e sezioni. (Fonte: divisare.com)

**Fig. 303, 304, 305, 306, 307:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: divisare.com)

## 29 Munkegaard School, Danimarca



Dorte Mandrup  
Arkitekter



2009



Primaria e secondaria



600



25



10.100



33



600



800



/



/



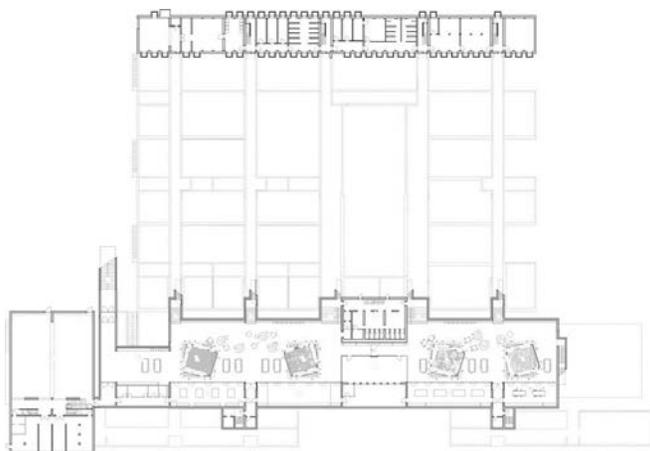
✓



--



✓



L'ampliamento si inserisce all'interno della scuola esistente degli anni '50 progettata da Arne Jacobson. Nel 2005 la scuola esistente non era idonea ad implementare l'insegnamento interdisciplinare e la capacità di differenziare l'istruzione secondo i principi di insegnamento moderni danesi. Si decise quindi l'ampliamento della scuola con una nuova struttura ipogea e si è previsto quindi la costruzione secondo alcuni temi quali il "cucinare", il "corpo e la salute", la "natura e tecnologia" e la "fisica e chimica". Le strutture specializzate sono collegate ad una grande area comune, che collega l'ampliamento al resto della scuola. L'ampio spazio permette l'aggregazione degli alunni in gruppi di lavoro.

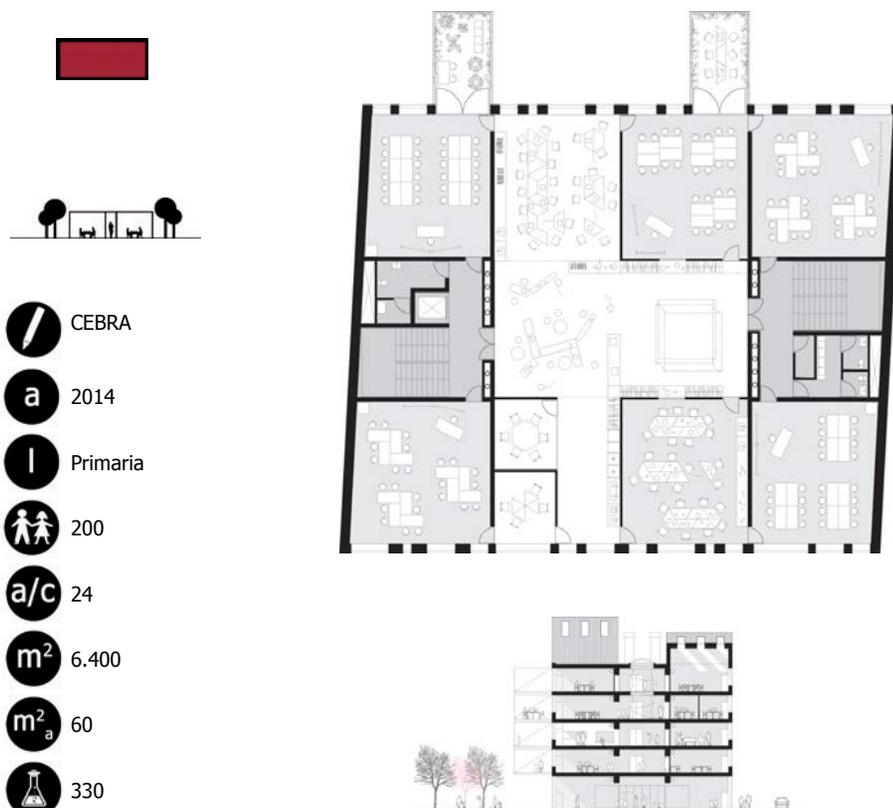


# Munkegaard School, Danimarca 29



**Fig. 308, 309:** pianta piano terra e sezione. (Fonte: [divisare.com](http://divisare.com); [dortemandrup.dk](http://dortemandrup.dk))  
**Fig. 310, 311, 312, 313, 314, 315:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [divisare.com](http://divisare.com); [dortemandrup.dk](http://dortemandrup.dk))

## 30 Bulowsvej School, Danimarca



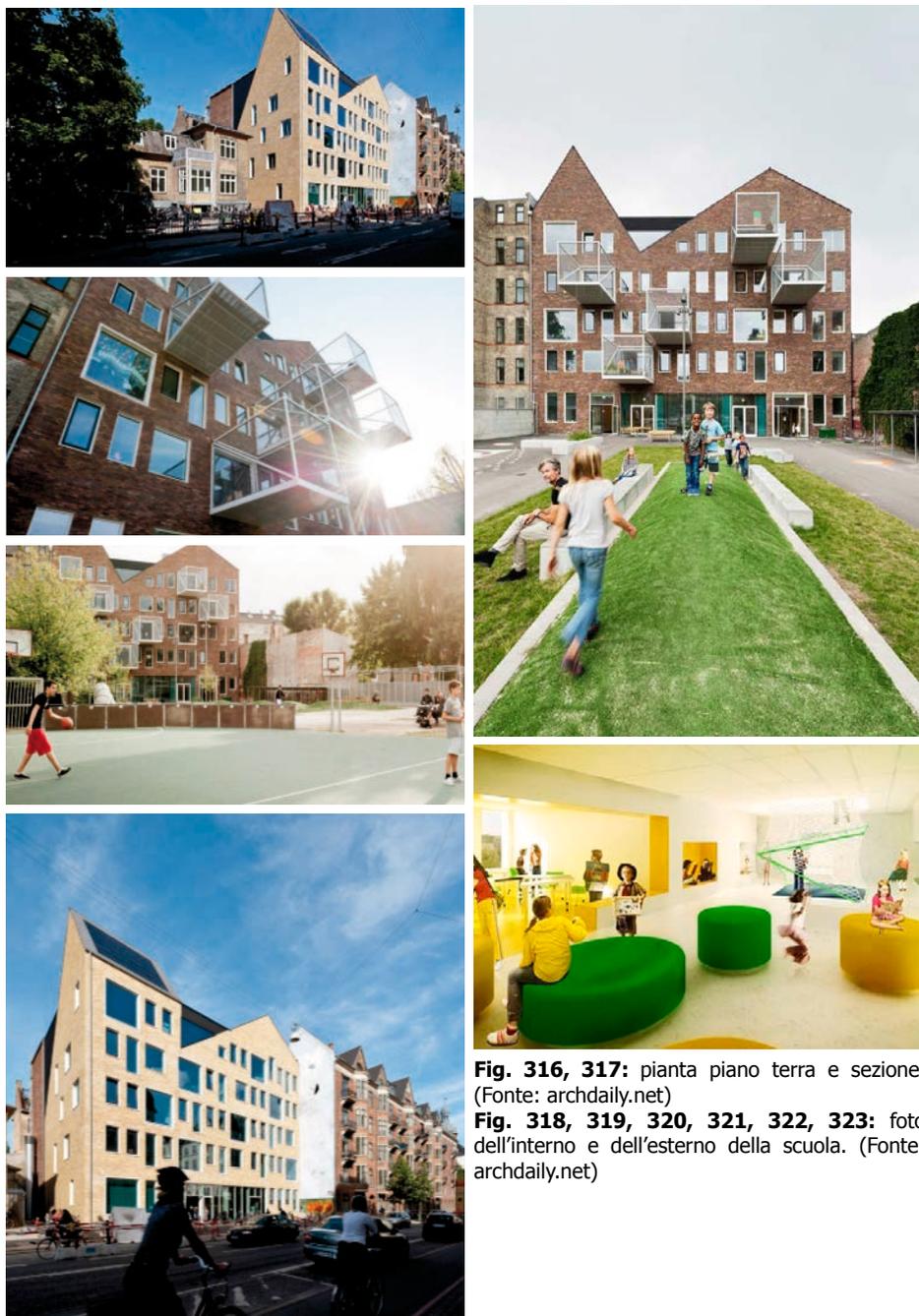
La scuola è formata da una parte ristrutturata e quindi basata su un edificio esistente e da un'altra parte completamente nuova.

La spina centrale si può definire spina dei servizi, anche se gli spazi interni sono estremamente flessibili.

E' presente un grande numero di ambienti che possono ospitare molteplici funzioni, pertanto le classi non risultano completamente chiuse e separate, ma risultano un tuttuno con gli ambienti circostanti.

Dal punto di vista planimetrico per tanto non esistono sostanziali differenze tra le dimensioni delle aule e quelle dei laboratori o per le attività integrative, poichè ogni posto è valido per svolgere una lezione o un'attività parallela.



Bulowsvej School, Danimarca 30

**Fig. 316, 317:** pianta piano terra e sezione. (Fonte: [archdaily.net](http://archdaily.net))

**Fig. 318, 319, 320, 321, 322, 323:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [archdaily.net](http://archdaily.net))

## 31 Complesso scolastico - Frederikstad, Norvegia

# E



PIR2 Arkitektem

2003

Primaria e  
secondaria

550

30

8.800

55

100

400

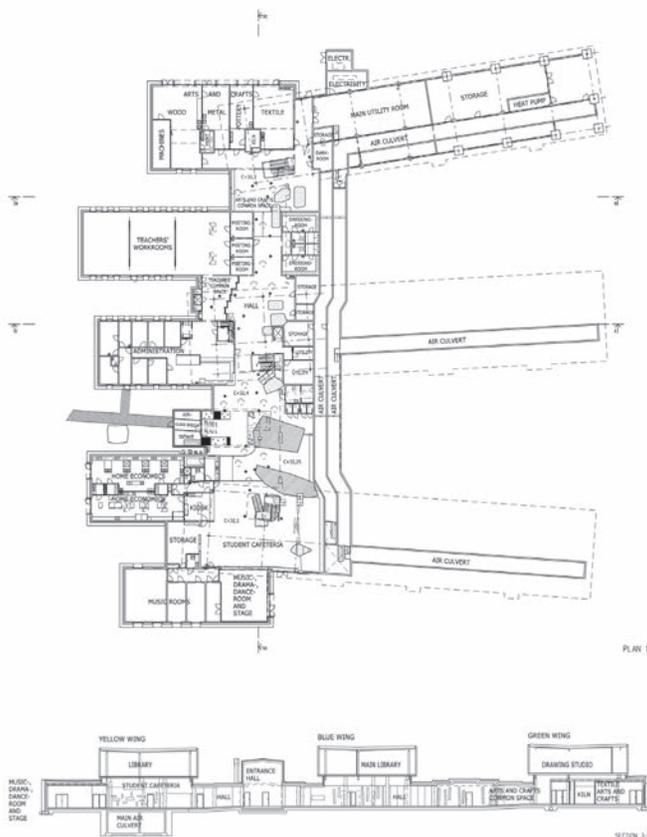
400

220

--

--

✓



La scuola di Kverhuset è stata realizzata nell'ambito del programma nazionale norvegese EcoBuilt che comprende la costruzione di particolari edifici scolastici esemplari per l'offerta di spazi efficienti e flessibili. Questa scuola può ospitare circa 550 alunni dai 6 ai 14 anni. Un grande spazio comune al piano terra si apre lungo la parete di roccia viva, ed è articolato in nicchie e zone più ampie. È illuminato da lucernari a soffitto e nel pavimento sono incastonati rocce ordinate secondo l'epoca geologica di appartenenza. Al piano primo tre blocchi rettangolari ospitano le "home bases": le aule non sono divise da pareti fisse ma da pannelli mobili, che permettono di variare le dimensioni degli ambienti.



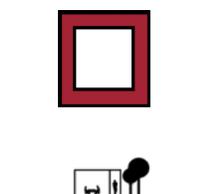
## Complesso scolastico - Frederikstad, Norvegia 31



**Fig. 324, 325:** pianta piano terra e sezione. (Fonte: cpanel4.proisp.no)

**Fig. 326, 327, 328, 329, 330, 331:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: cpanel4.proisp.no)

## 32 Oslo International School - Oslo, Norvegia



- Jarmund/  
Vigsnaes
- 2006
- Primaria e secondaria
- 500
- 25
- 6.900
- 53
- 400
- 1500
- 500
- 200
- ✓
- ✓
- ✓



La Oslo International school è una scuola privata per circa 500 bambini provenienti da 50 nazioni diverse. La scuola è divisa in asilo, scuola primaria e scuola secondaria con aule in combinazione con servizi speciali per gli studi avanzati. L'organizzazione è su un unico livello, cosa che ne permette un facile orientamento, una buona illuminazione e un ottimo rapporto con l'esterno. Una parte è stata concepita come un insieme di padiglioni all'interno dell'atrio esistente ed essi comprendono laboratori scientifici, una biblioteca e una piazza. Un'altra parte è invece dedicata alle aule, in un padiglione separato per i più piccoli. Questa parte ospita 10 aule e gli uffici.



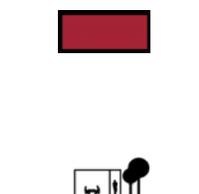
Oslo International School - Oslo, Norvegia **32**



**Fig. 332:** pianta piano terra. (Fonte: divisare.com)

**Fig. 333, 334, 335, 336, 337:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: archdaily.com)

## 33 Scuola di infanzia - Neufeld An Der Leitha, Austria



SOLID  
Architecture

a 2009

I Infanzia

150

a/c 25

m<sup>2</sup> 1.240

m<sup>2</sup><sub>a</sub> 45

/

/

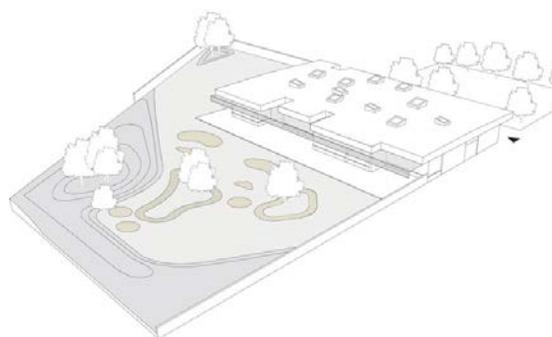
400

150

--

--

✓



Il progetto di SOLID per la nuova scuola materna in Neufeld an der Leitha è il risultato di un concorso per una nuova scuola d'infanzia a 4 gruppi- Verso nord l'edificio rimane chiuso e l'area del parcheggio e l'ingresso sono su questo lato, di conseguenza gli spazi esterni nel sud e ovest, che sono riservate esclusivamente per i bambini, sono in gran parte indisturbati dal traffico. Verso sud le aule si staccano dall'edificio con ampie vetrate che consentono il miglior uso possibile di luce naturale. A sud la copertura si estende in un pergolato con doghe di legno, questo aiuta a proteggere le sale per gruppi rivolte a sud.



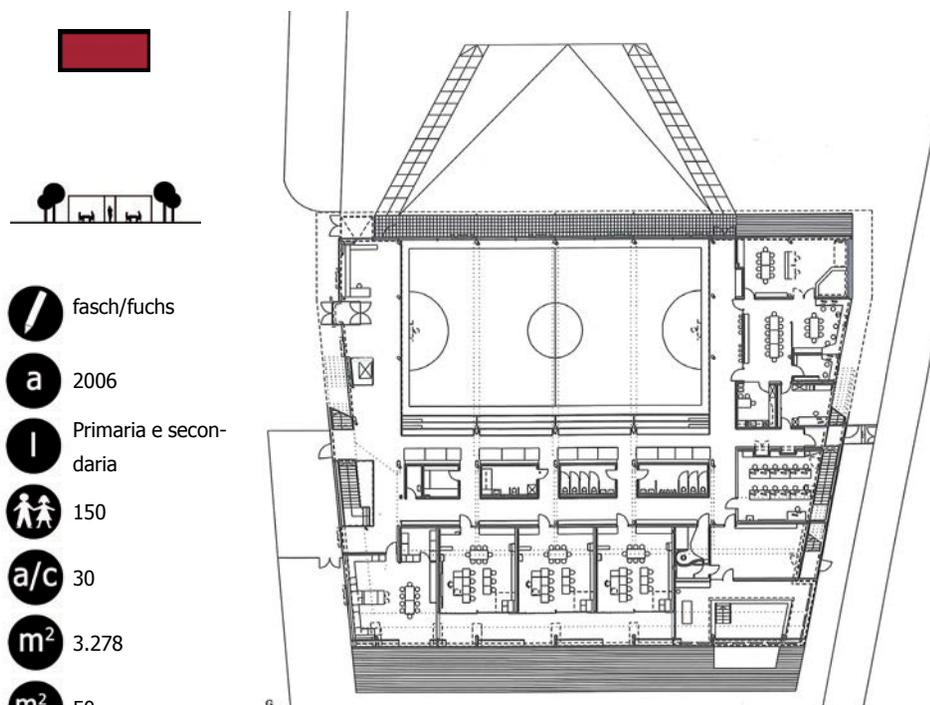
## Scuola di infanzia - Neufeld An Der Leitha, Austria 33



**Fig. 338, 339:** pianta piano terra e modello 3-D. (Fonte: [www.solidarchitecture.at](http://www.solidarchitecture.at))

**Fig. 340, 341, 342, 343, 344, 345:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.solidarchitecture.at](http://www.solidarchitecture.at))

## 34 Bertha von Suttner Schule - Walldorf, Austria



Nel lato sud dell'edificio, le aule, i laboratori e gli ambienti per il personale e la direzione didattica sono situati al di sotto di un tetto aggettante che protegge gli ambienti dai raggi solari e dai rumori. La quantità di luce entrante da questa schermatura è regolata tramite pannelli scorrevoli.

Al centro dell'edificio sorge la palestra che non è utilizzata solo per l'esercizio fisico ma anche come luogo per rappresentazioni e per attività collettive. La palestra funge da fulcro attorno al quale si sviluppa tutta la distribuzione orizzontale. Due file di distribuzione servono poi gli ambienti posti a sud, mentre le zone di servizio fungono da rottura individuando una fascia autonoma.



## Bertha von Suttner Schule - Walldorf, Austria 34



**Fig. 346:** pianta piano terra. (Fonte: Design for Education, OECD publishing)

**Fig. 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.faschundfuchs.com](http://www.faschundfuchs.com))

## 35 Complexo Escolar dos Arcos - Portogallo

# E



Claudio Sat



2007



Primaria e secondaria



415



25



7.854



40



300



830



300



150



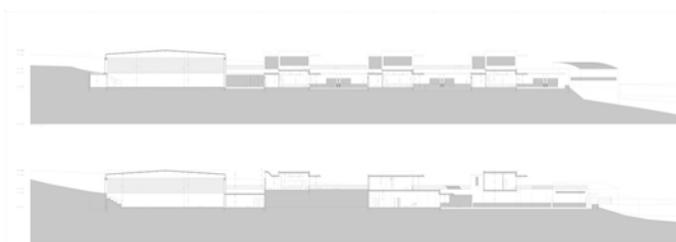
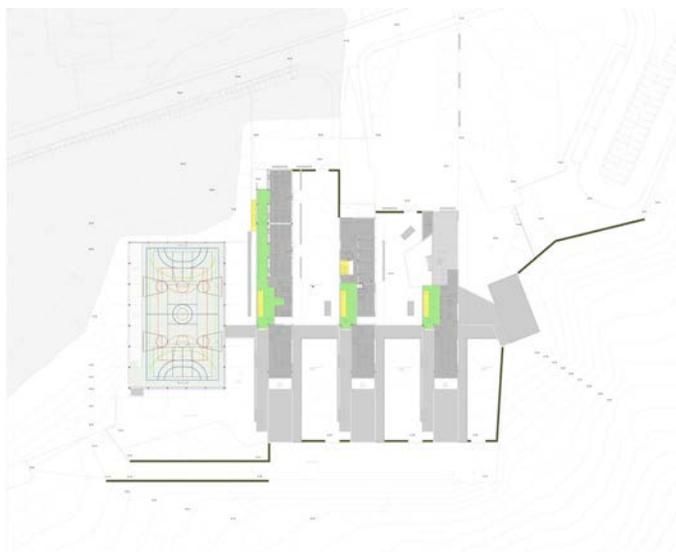
--



✓



✓



Questa scuola nasce con l'idea della pubblica amministrazione di creare una "scuola aperta" pertanto viene costruita su un terrazzamento dove trovano spazio anche un campo sportivo e un terrapieno in struttura in legno che protegge l'edificio dall'autostrada adiacente. L'edificio si pone come una struttura a pettine con le aule affiancate dai corridoi e una spina perpendicolare in cui si innestano gli ambienti di servizio. La scuola ospita ragazzi dai 5 ai 14 anni suddivisi in 16 classi standard, ognuna con accesso wireless e moderni computer. Questi ambienti sono adiacenti a laboratori, stanze con computer, piccoli centri multimediali e un'aula per la musica, collocati alla fine di ogni blocco aule.

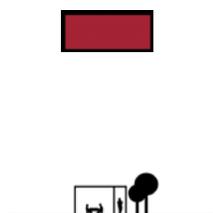


Complexo Escolar dos Arcos - Portugallo **35**



**Fig. 354, 355:** planimetria e sezioni. (Fonte: claudiosat.pt)  
**Fig. 356, 357, 358, 359, 360, 361:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: claudiosat.pt)

## 36 Escola Secundaria Gabriel Pereira - Portogallo



 Joao Lucio Lopes  
Architectes

 2009

 Primaria e secondaria

 1.277

 30

 11.243

 40

 300

 800

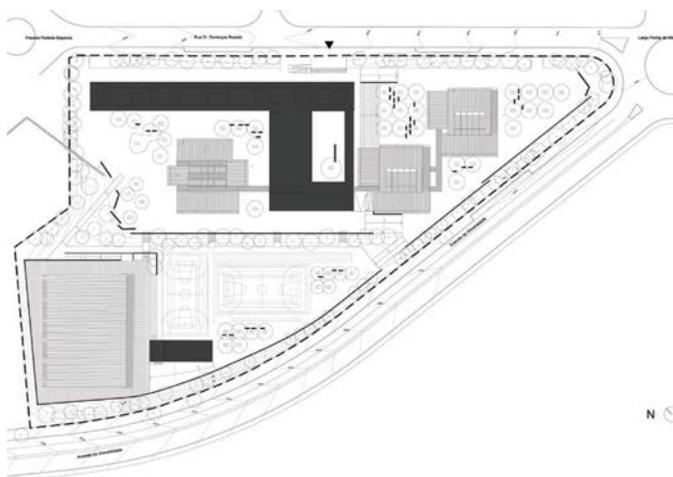
 /

 80

 --

 --

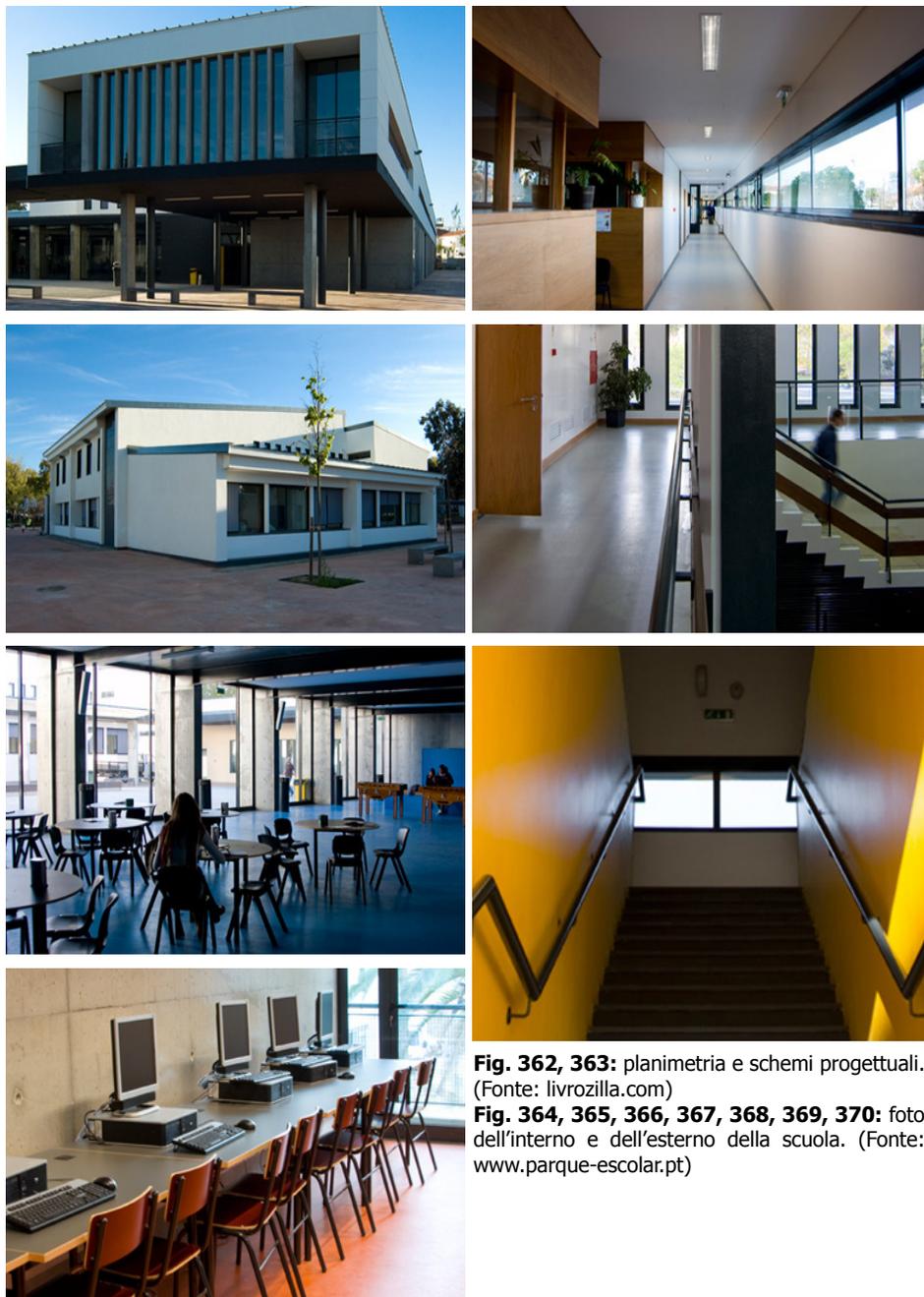
 ✓



La scuola fa parte di un ciclo di rinnovamento ed estensione di un edificio esistente. Le aule sono state ristrutturare per ospitare laboratori e attività speciali, mentre il blocco centrale ospita un auditorium, una biblioteca, 5 aule computer e un laboratorio d'arte. Oltre a questi ambienti, la struttura ospita anche una mensa, una cucina, un bar e spazi in comune. La struttura è una rapida successioni di ambienti per lo studio e per altre attività interconnessi tra di loro. La sezione delle aule è a corpo doppio con corridoio tangente alle aule, dal quale si può raggiungere lo spazio esterno. Il blocco più pubblico è invece di sezione differente e ospita gli ambienti più pubblici e non strettamente in contatto con le aule.



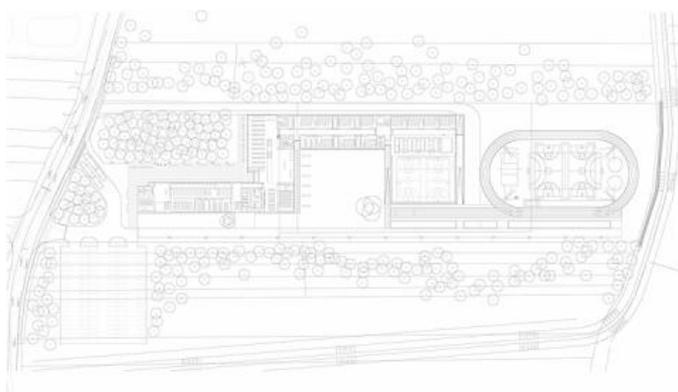
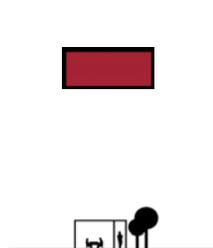
## Escola Secundaria Gabriel Pereira - Portogallo 36



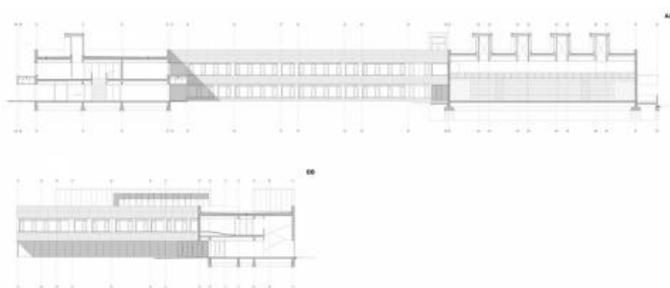
**Fig. 362, 363:** planimetria e schemi progettuali.  
(Fonte: livrozilla.com)

**Fig. 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: www.parque-escolar.pt)

## 37 Ekonomska sola Murska Sobota - Slovenia



-  Projektarna
-  2007
-  Primaria e secondaria
-  975
-  30
-  11.317
-  48
-  250
-  1300
-  156
-  80
-  ✓
-  ✓
-  ✓

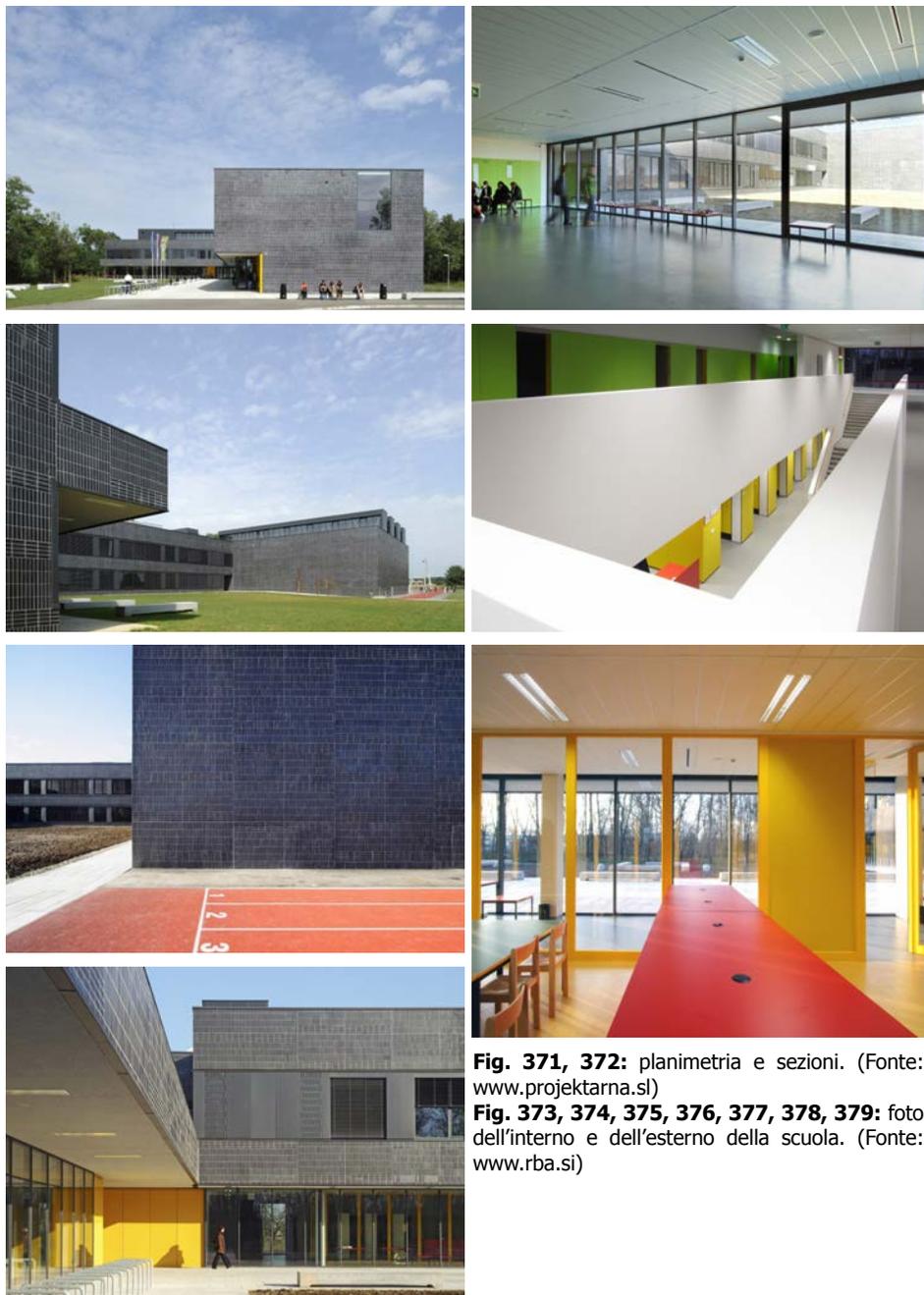


Il processo progettuale di questo edificio ha visto coinvolti direttamente studenti e personale didattico.

Sono state progettate circa 30 aule, aule polifunzionali, grandi e piccole aule studio e una mensa. L'impianto dell'edificio è costituito da ali ognuna delle quali ospita funzioni diverse: l'ala centrale ospita le aule su entrambi i lati con una distribuzione centrale, mentre le altre ali ospitano rispettivamente la mensa, la biblioteca e la palestra.

Nella mensa e nella biblioteca la distribuzione avviene invece con un corridoio tangente agli spazi adiacenti. La parte della sala studio più grande serve da punto di congiunzione tra le aule e la biblioteca e mensa.

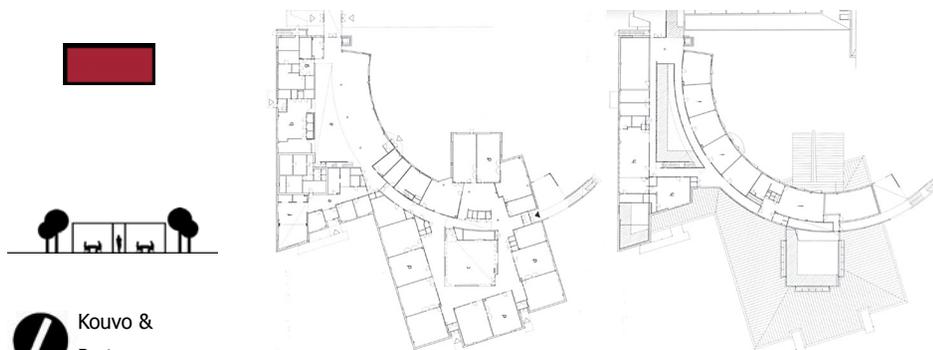


Ekonomiska sola Murska Sobota - Slovenia 37

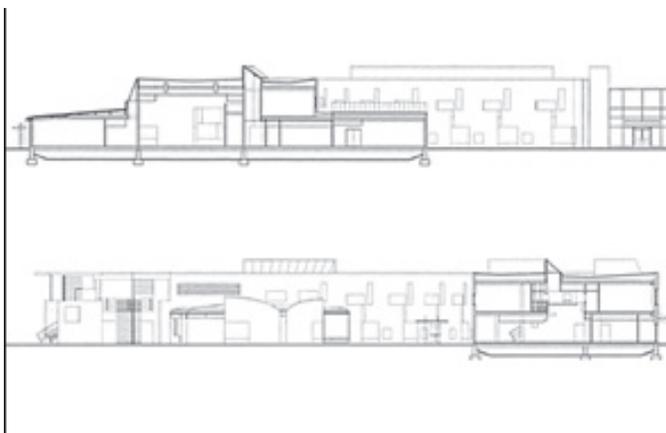
**Fig. 371, 372:** planimetria e sezioni. (Fonte: [www.projektarna.si](http://www.projektarna.si))

**Fig. 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.rba.si](http://www.rba.si))

## 38 Pukinamaki Comprehensive school - Finlandia



-  Kouvo & Partanen
-  2000
-  Primaria e secondaria
-  500
-  25
-  3.684
-  55
-  250
-  /
-  /
-  70
-  ✓
-  ✓
-  ✓



La scuola fa parte di un ciclo di rinnovamento ed estensione di un edificio esistente. Le aule sono state ristrutturare per ospitare laboratori e attività speciali, mentre il blocco centrale ospita un auditorium, una biblioteca, 5 aule computer e un laboratorio d'arte. Oltre a questi ambienti, la struttura ospita anche una mensa, una cucina, un bar e spazi in comune. La struttura è una rapida successioni di ambienti per lo studio e per altre attività interconnessi tra di loro. La sezione delle aule è a corpo doppio con corridoio tangente alle aule, dal quale si può raggiungere lo spazio esterno. Il blocco più pubblico è invece di sezione differente e ospita gli ambienti più pubblici e non strettamente in contatto con le aule.

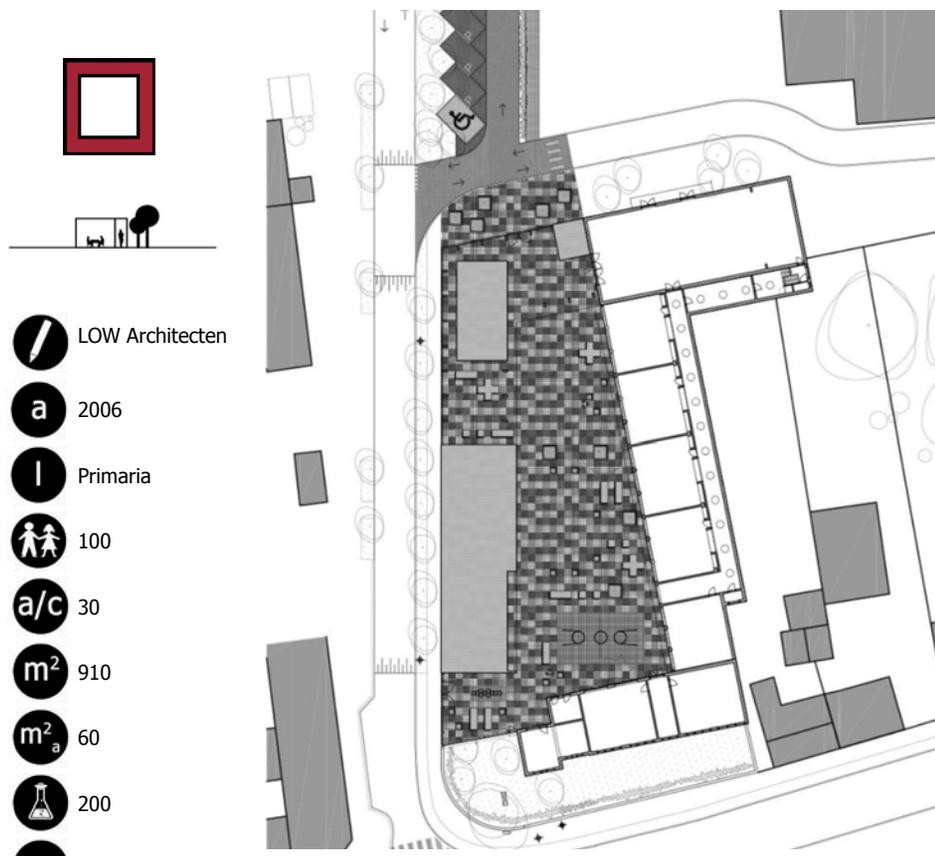


Pukinamaki Comprehensive school - Finlandia 38

**Fig. 380, 381:** planimetrie e sezioni. (Fonte: [www.kouvo-partanen.fi](http://www.kouvo-partanen.fi))

**Fig. 382, 383, 384, 385, 386:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.kouvo-partanen.fi](http://www.kouvo-partanen.fi))

## 39 Primary School - Rumst, Belgio

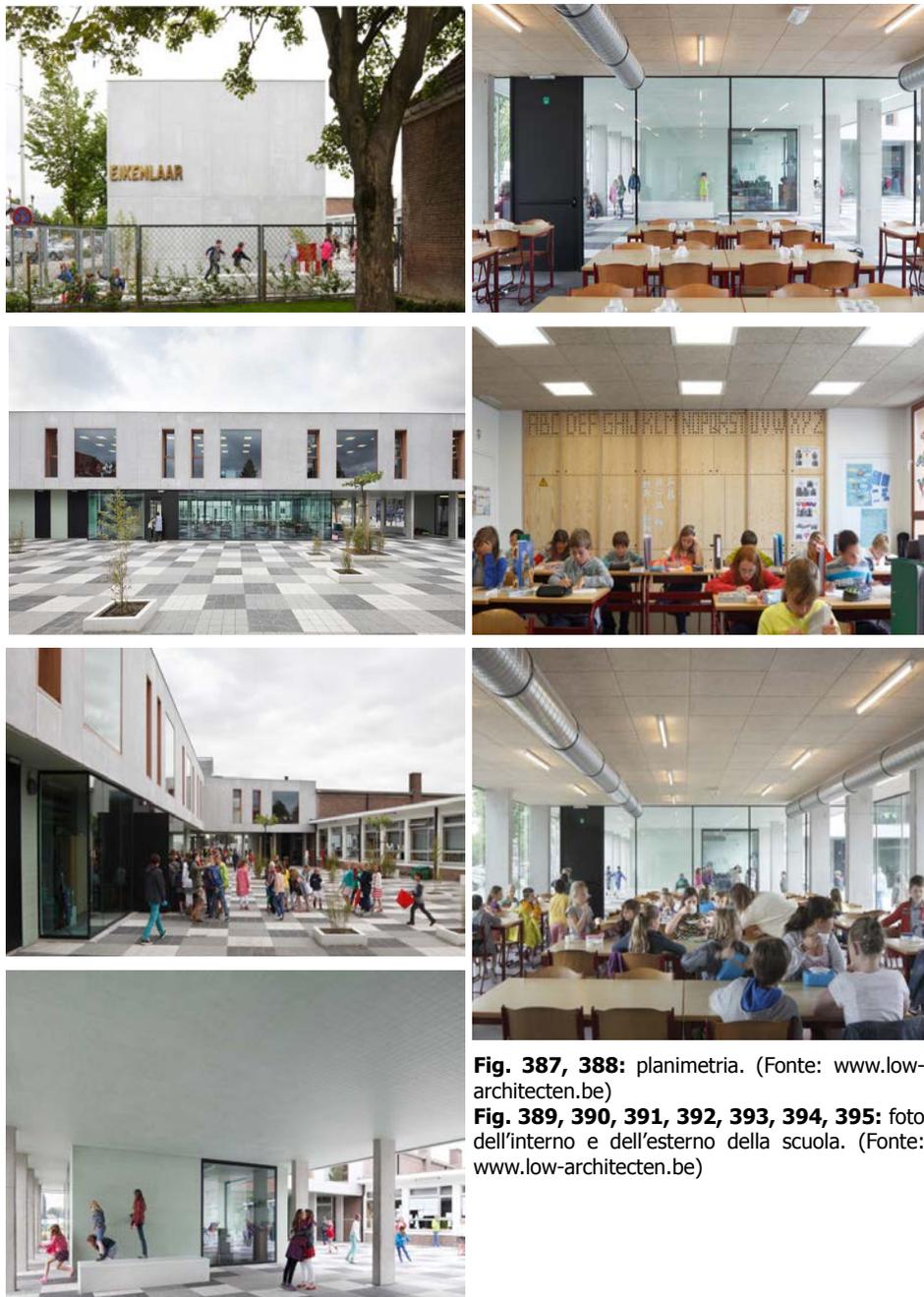


Il progetto prevede l'estensione della scuola esistente, la creazione di un nuovo palazzetto dello sport e di una zona per l'allenamento all'aperto, il tutto collegato attorno ad un nucleo centrale. Questo genera un ambiente non solo per la scuola ma anche per la città dove genitori, insegnanti e alunni possono condividere lo spazio e le attività. L'edificio scolastico è posto su colonne, liberando lo spazio del piano terra che ospita un parco giochi coperto.

Le aule si trovano al piano primo e sono caratterizzate da un lungo corridoio di distribuzione che si affaccia verso l'esterno, mentre le aule stesse si affacciano verso la corte centrale.

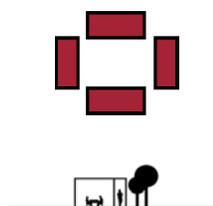


Primary School - Rumst, Belgio **39**

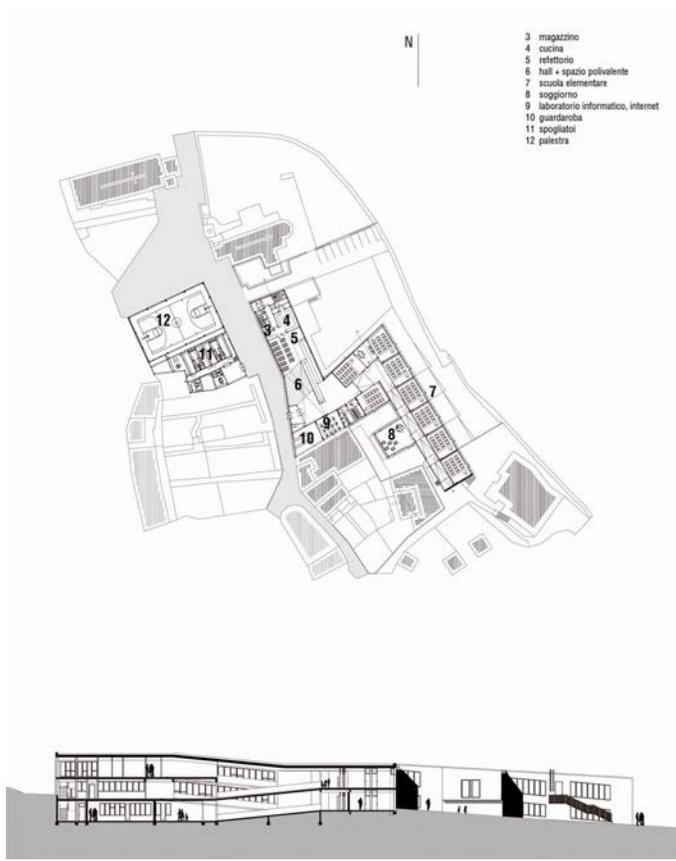


**Fig. 387, 388:** planimetria. (Fonte: [www.low-architecten.be](http://www.low-architecten.be))  
**Fig. 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: [www.low-architecten.be](http://www.low-architecten.be))

## 40 Fran Krsto Frankopan, Croazia



-  sasa Randic,  
Idis Turato
-  2003
-  Primaria
-  600
-  30
-  4.300
-  60
-  200
-  928
-  310
-  230
-  --
-  --
-  ✓



La scuola "Fran Krsto Frankopan" nella città di Kirk si trova nell'angolo nord-est della città medievale. Particolare interesse fu la parte decisionale del progetto da parte della municipalità che nutriva qualche dubbio sulla scelta del sito di costruzione per la presenza storica importante delle mura cittadine. La scelta ha visto l'integrazione della scuola esistente con quella nuova e uno stretto rapporto con le mura cittadine permettendone il restauro e ricostruzione. Costruita seguendo il limite della proprietà, la scuola ha una forma a Z dove le aule si trovano a fronteggiare le mura della città creando un interessante spazio in-between: i più piccoli si trovano al piano terra con la corte di fronte alle aule.



Fran Krsto Frankopan, Croazia 40



**Fig. 396, 397:** planimetria. (Fonte: archdaily.com)

**Fig. 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404:** foto dell'interno e dell'esterno della scuola. (Fonte: www.archdaily.com, www.mimoo.eu)

### 2.3.2 Risultati

Come anticipato nel paragrafo precedente i risultati, provenienti dall'analisi dei 40 casi studio sono stati raccolti in una tabella riassuntiva, qui di seguito riportata.

In tabella sono riportati i valori di ogni singola misurazione, rapportati con la normativa italiana per comprendere il reale significato del D.M. 18 dicembre 1975.

Al termine della misurazione, una volta raccolti tutti i dati, è stata fissata la media dei valori per determinare uno standard di riferimento.

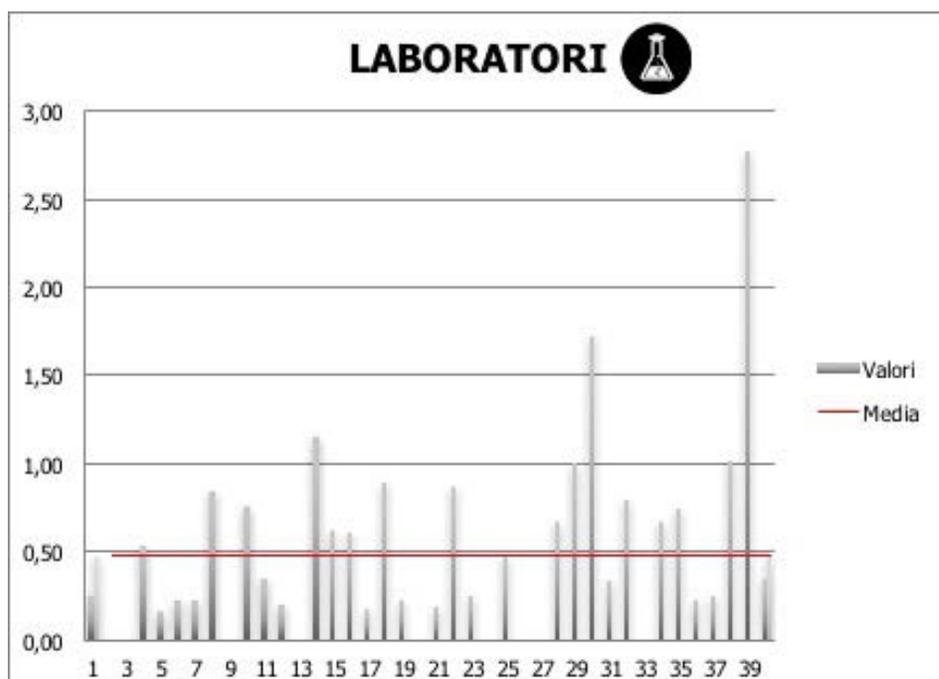
Da questi dati sono stati ricavati 6 grafici: laboratori, palestra, mensa, amministrazione, alunni per classe e superficie aula.

	m <sup>2</sup>	c	a/c	m <sup>2</sup>									
1	1.500	10	24	43	60	0,25		115	0,48	60			✓
2		18	34	43		0,00	184	300	0,49	21	✓		
3	2.050	12	25	25		0,00	140		0,47				✓
4	3.800	18	25	30	242	0,54	330	300	0,67	150	✓		✓
5	4.100	15	25	40	60	0,16	1700	800	2,13	100	✓		✓
6	900	10	24	32	55	0,23		100	0,42				✓
7	6.600	18	24	55	100	0,23		460	1,06	70	✓		✓
8	4.000	10	25	60	210	0,84		257	1,03	120	✓		✓
9	1.520	12	25	30		0,00		194	0,65				
10	1.062	11	24	35	200	0,76			0,00				
11	8.350	12	24	45	100	0,35			0,00	90	✓		✓
12	35.000	30	30	30	180	0,20	850	210	0,23	120	✓		✓
13	620	6	25	47		0,00			0,00	80			
14	9.840	16	25	25	460	1,15	1900		0,00	140	✓		
15	2.700	8	24	45	120	0,63			0,00	80			
16	6.042	14	24	69	204	0,61	652		0,00	102			
17	2.295	13	28	44	64	0,18	350		0,00	120	✓		
18	4.500	8	25	52	180	0,90	300	270	1,35			✓	✓
19	4.350	30	30	48	200	0,22	400		0,00	80			✓
20	4.160	22	25	52		0,00			0,00	120			✓
21	2.715	11	28	40	60	0,19		260	0,84	90	✓		✓
22	3.900	12	24	36	250	0,87		300	1,04	150	✓		✓
23	15.996	35	28	35	250	0,26	1630		0,00	80	✓	✓	✓
24	1.125	7	23	25		0,00			0,00	90		✓	
25	2.683	15	30	30	212	0,47	500	470	1,04	45	✓	✓	✓
26	2.450	12	30	41		0,00	300	400	1,11				✓
27	900	4	36	68		0,00		150	1,04				✓
28	3.500	15	30	58	300	0,67		800	1,78	300	✓		✓
29	9.100	24	25	33	600	1,00	800		0,00		✓		✓
30	6.400	8	24	60	330	1,72			0,00	164			✓
31	8.800	10	30	55	100	0,33	400	400	1,33	220	✓		✓
32	6.900	20	25	53	400	0,80	1500	500	1,00	200	✓	✓	✓
33	1.240	4	25	45		0,00		400	4,00	150			✓
34	3.278	5	30	50	100	0,67	450		0,00	70			
35	7.854	16	25	25	300	0,75	830	300	0,75	150		✓	✓
36	11.243	44	30	40	300	0,23	800		0,00	80			✓
37	11.317	33	30	48	250	0,25	1300	156	0,16	80	✓	✓	✓
38	3.684	15	25	55	380	1,01		145	0,39	100	✓	✓	✓
39	910	3	30	60	250	2,78			0,00	70			
40	4.300	19	30	60	200	0,35	928	310	0,54	230			✓
MEDIA	5.428	15,13	26,83	44,18	216,68			322,91		116,31			

**Fig. 405:** Tabella riassuntiva del confronto tra i 40 casi studiati. In tabella vengono riportati i valori inseriti nelle schede e la loro media. Tali valori vengono poi tradotti in grafico e confrontati con i rapporti stabiliti dal D.M. 18 dicembre 1975.

### Laboratori

Dalla misurazione degli spazi adibiti a laboratori, e per tali si sono intesi tutti gli spazi per le attività collettive in genere differenti dalle classi, si evince che dato un valore medio di normativa pari a  $0,4 \text{ m}^2/\text{alunno}$  (D.M. 18 dicembre 1975 tabella 6) per la scuola elementare e  $0,6 \text{ m}^2/\text{alunno}$  per la scuola media (D.M. 18 dicembre 1975, tabella 7), la media misurata corrisponde a  $0,60$ . In particolare il 40% degli edifici raggiunge o in alcuni casi addirittura supera il valore medio di  $0,60$ .



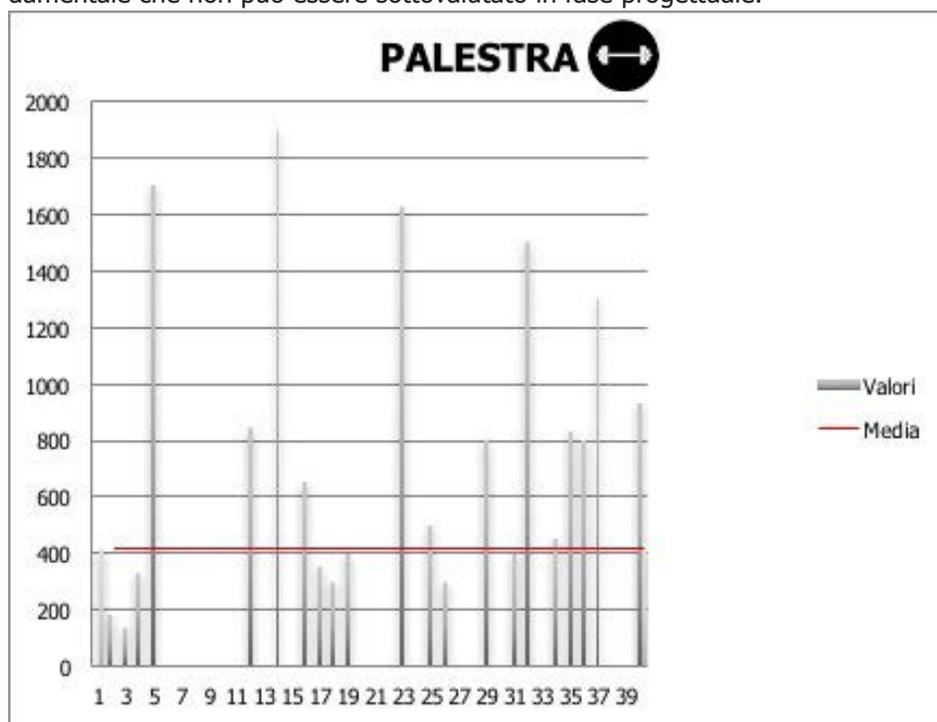
**Fig. 406:** grafico che rappresenta la tendenza rilevata nei casi europei analizzati per quanto riguarda lo spazio destinato alle attività di laboratorio e speciali, in rosso viene indicata la media dei casi analizzati.

Dal grafico si nota come alcune scuole abbiano volutamente sovradimensionato gli spazi per i laboratori e gli spazi collettivi, poiché prediligono probabilmente un modello di insegnamento che molto si basa sull'interazione con lo spazio e con gli altri.

Il dato infine mostra come i valori indicati nella normativa italiana siano assolutamente in linea con il trend europeo medio, occorre però evidenziare che, come citato, alcuni modelli presentano un sovradimensionamento degli spazi idedicati ai laboratori a seconda delle attività scelte in fase di pianificazione e progettuale.

### *Palestra*

Uno dei dati più interessanti è quello che riguarda le dimensioni per le palestre. Le dimensioni medie dei casi analizzati sono di molto superiori alle dimensioni indicate nell'art. 3.5.1, addirittura maggiori alle dimensioni del tipo B1 incrementato di altri 150 m<sup>2</sup>. La media è ovviamente alzata notevolmente da quegli edifici che dedicano addirittura più di 1.800 m<sup>2</sup> i quali hanno però anche una valenza di centro sportivo di quartiere aperto alla cittadinanza, e che quindi racchiudono in sé una serie di servizi talvolta non previsti dalla normativa e non esclusivamente dedicati alle attività didattiche. ODaì dati emerge che la palestra ha un ruolo fondamentale che non può essere sottovalutato in fase progettuale.



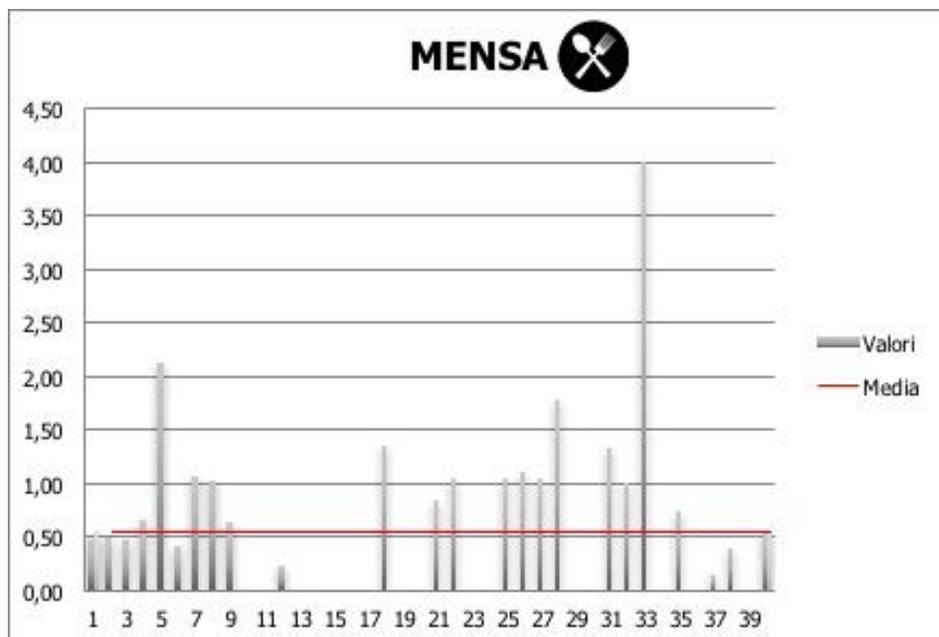
**Fig. 407:** grafico che rappresenta la tendenza europea per quanto riguarda lo spazio destinato alle palestre, in rosso viene indicata la media dei casi analizzati.

### *Mensa*

Anche per gli spazi adibiti a mensa, come per la palestra, la tendenza europea è leggermente sovradimensionata rispetto alla normativa italiana del 1975 (0,7m<sup>2</sup>/alunno).

La determinazione delle misure minime della mensa in realtà non è così netta e codificata rispetto ad esempio alla palestra, poiché per mensa si intende sia un

locale cucina e annesso refettorio, sia solo il refettorio con servizio di catering esterno.



**Fig. 408:** grafico che rappresenta la tendenza europea per quanto riguarda lo spazio destinato mensa, in rosso viene indicata la media dei casi analizzati.

Premesso ciò, va detto che tendenzialmente i numeri pongono la mensa come uno spazio fondamentale all'interno dell'edificio, a causa dell'impatto anche impiantistico e di percorsi per il movimento delle derrate alimentari.

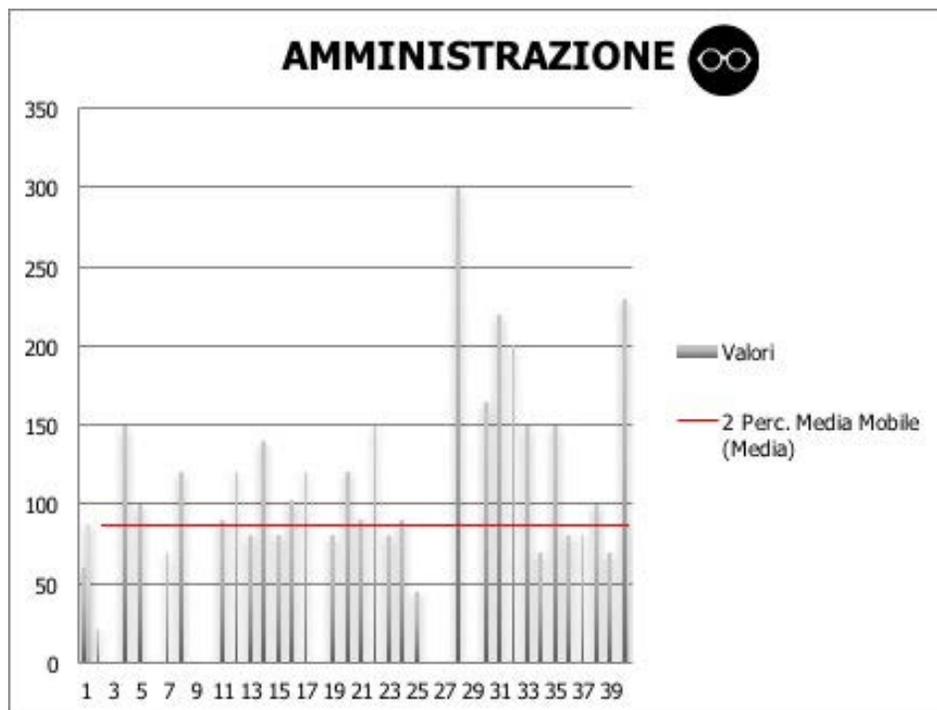
### *Amministrazione*

Con spazi per l'amministrazione e per la direzione didattica si intendono gli spazi del preside, delle segreterie e anche eventuali uffici o sale di riunione per gli insegnanti.

Dal punto di vista dimensionale, la normativa italiana stabilisce un minimo per gli spazi per l'amministrazione pari a 100 m<sup>2</sup> netti, ove previsti.

Analizzati i 40 casi, si scopre che la dimensione media di tali spazi si alza a 120 m<sup>2</sup>, quindi di poco superiore alle dimensioni stabilite in Italia.

Il dato che esce dai grafici quindi è da considerarsi un numero valido qualora si tenga conto di zone per l'amministrazione definibili complete di ufficio del presi-



**Fig. 409:** grafico che rappresenta la tendenza europea per quanto riguarda lo spazio destinato all'area dell'amministrazione, in rosso viene indicata la media dei casi analizzati.

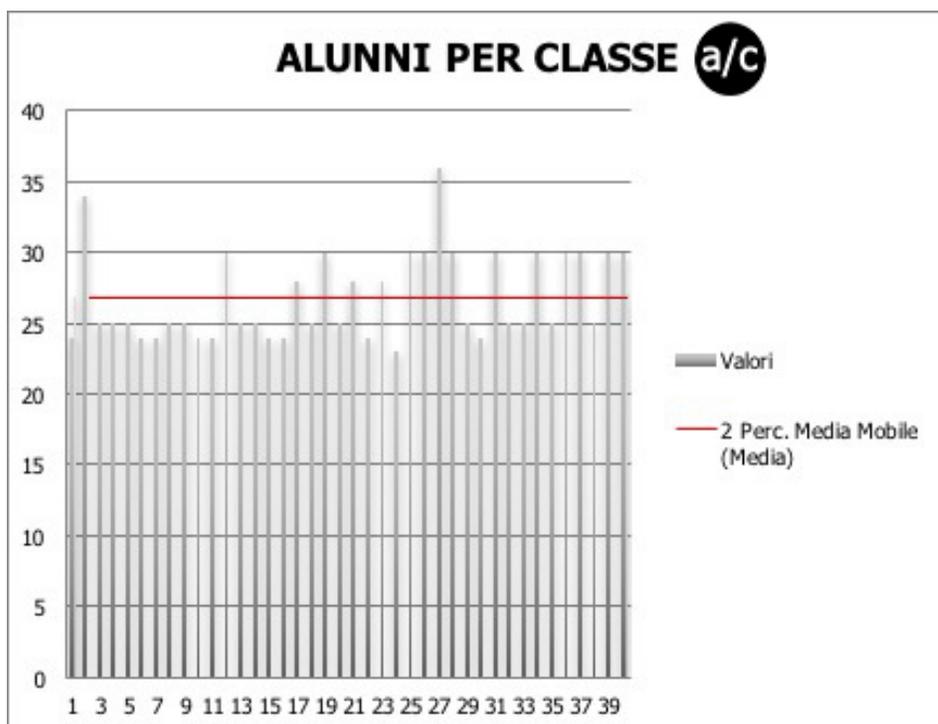
### *Alunni per classe*

La determinazione del numero di alunni per classe fa riferimento sempre a dati annuali raccolti talvolta contattando direttamente le scuole, talvolta considerando il numero previsto in fase di progettazione.

Il dato che emerge e che non ha una vera e propria corrispondenza normativa è che la media si attesta a 27,4 alunni/classe.

È chiaro però che questo dato non può essere assunto come valore univoco e sempre valido per ogni progettazione.

Ogni realtà e area in cui si inserisce un nuovo edificio va contestualizzato in base al bacino d'utenza. Questo è il motivo per cui la tabella 3/B del D.M. 18 dicembre 1975 non offre un valore unico per il numero di alunni per classe, ma offre un valore di dimensioni dell'aula decrescente in base all'aumentare del numero totale di alunni iscritti.

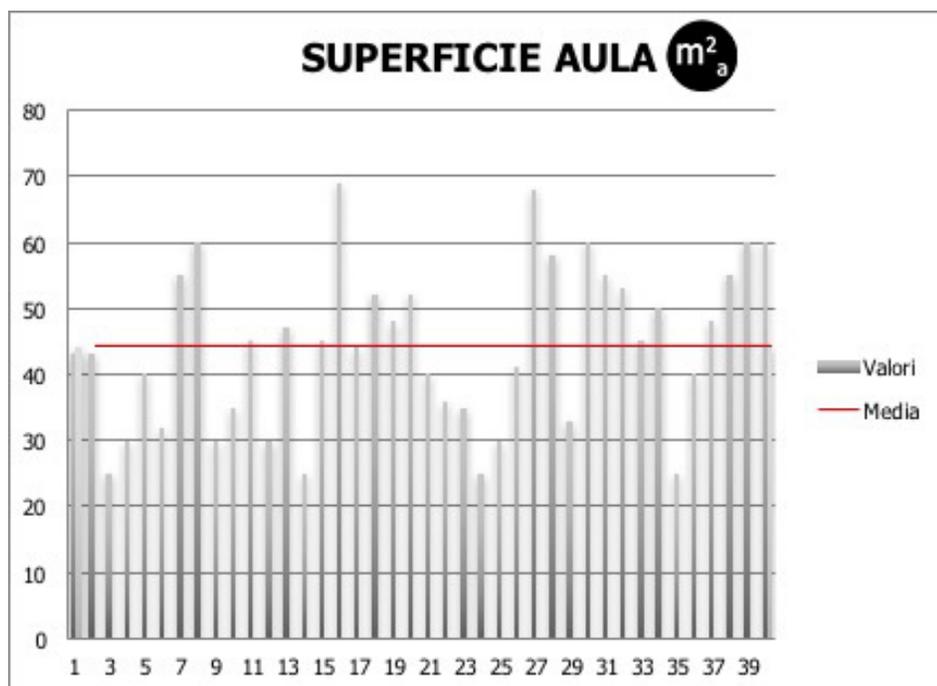


**Fig. 410:** grafico che rappresenta la tendenza europea per quanto riguarda il numero degli alunni per ogni classe, in rosso viene indicata la media dei casi analizzati.

### *Superficie aula*

Uno dei dati più interessanti è la superficie media delle aule. Il dato che tocca  $42,88 \text{ m}^2$  è prettamente in linea con la definizione di  $1,80 \text{ m}^2/\text{alunno}$  per classe che si estrapola dalla tabella 6 del D.M. 18 dicembre 1975. Tale rapporto che dato il numero medio di alunni pari a  $26,83$  alunni/classe, porterebbe ad una media di dimensioni di aula pari a  $49,4 \text{ m}^2$ , in realtà è assolutamente coerente con il precedente valore di  $42,88 \text{ m}^2$ , per il fatto che l'indicazione normativa tiene conto anche degli spazi accessori e di alcuni spazi di distribuzione. Ciò significa che, tralasciando quella che è l'esperienza reale misurabile sul nostro territorio, questo dato in normativa è assolutamente valido rispetto ai dati che si estrapolano dalle tendenze europee. (immagine n. 411)

Gli altri dati che emergono dalle analisi sono che il 37,5% degli edifici ha delle vere proprie biblioteche al proprio interno, a disposizione anche della comunità, il 17,5% offre punti di ristoro e bar aperti a tutti mentre 65% presenta una progettazione delle aree esterne per permettere attività libere e organizzate. Talvolta queste aree esterne sono degli spazi ibridi tra spazi di pertinenza degli edifici scolastici e spazi pubblici comuni.



**Fig. 411:** grafico che rappresenta la tendenza europea per quanto riguarda l'area destinata a ogni singola classe, in rosso viene indicata la media dei casi analizzati.

### 2.3.3 Linee di tendenze nella progettazione e nella realizzazione.

Dall'analisi effettuata i dati di confronto con la normativa italiana sono incoraggianti, se considerato che tale normativa risale al 1975.

I risultati si potrebbero riassumere nel seguente modo:

- la scelta dell'area su cui insediare un edificio scolastico deve tenere conto di adeguati spazi per strutture sportive e deve essere in stretto contatto con spazi pubblici e deve essere facilmente raggiungibile dalla comunità in genere;
- le aule (e di conseguenza i numero di alunni) vanno dimensionate tenendo conto dello spazio netto a disposizione delle varie attività didattiche. L'aula quindi diventa l'elemento generatore dello spazio: le dimensioni interne dell'edificio devono sempre relazionarsi con la dimensione base dell'aula. Tutti gli altri ambienti e le altre attività devono quindi sorgere attorno al nucleo-aula;
- i laboratori e le attività speciali sono un elemento imprescindibile all'interno di un nuovo edificio scolastico, pertanto non possono trovare spazio in aree di risulta, né devono essere il risultato di adattamenti, ma veri e propri spazi progettati e usufruibili;
- in fase progettuale va definita in maniera precisa l'area che spetta al servizio mensa, ove previsto dal grado di istruzione. Tale spazio ha bisogno di essere preventivamente progettato, sia in quanto presenta delle esigenze specifiche dal punto di vista impiantistico, sia perché la mensa è un'occasione di socializzazione al pari della palestra e della biblioteca;
- la biblioteca è un altro spazio fondamentale. Non si può ridurre la biblioteca a una "biblioteca per insegnanti" ovvero un luogo in cui sono presenti i libri di testo da utilizzare durante le lezioni. La biblioteca è uno spazio necessario, imprescindibile ed autonomo che deve trovare il giusto dimensionamento in fase progettuale;
- quelle che emerge con più forza è che nelle nuove realizzazioni grande spazio è dedicato alle attività sportive, sia in palestre che nelle aree esterne. Questo dato apre due scenari, il primo è quello che l'edificio scolastico tende quindi ad essere inserito in aree piuttosto grandi in cui trovano spazio veri e propri impianti sportivi e dove quindi l'educazione fisica e lo sport in generale diventano un'attività centrale e non più marginale. L'altro punto da sottolineare è che questi impianti sportivi sono il primo modo per aprire le scuole alla comunità anche oltre l'orario scolastico;

- gli spazi esterni progettati e pensati sono il finale completamento dell'area scolastica.

L'edificio scolastico si pone quindi al centro di un'ampia area urbana e diventa elemento catalizzatore. L'importanza degli ambienti che si sviluppano al suo interno ha una ricaduta sociale e spaziale importantissima. Occorre quindi anche capire il grado di condivisione di tali ambienti. Le biblioteche, le palestre e anche le mense, possono essere collegate a più edifici consentendo di realizzare dei veri e propri poli scolastici che possano essere utili ai cittadini durante tutto l'arco della giornata.



**Fig. 412:** foto del laboratorio musicale della Tahanto Regional Middle/High School Boylston, Stati Uniti .(Fonte: architizer.com)

**Fig. 413:** foto della mensa della Hackney New School a Kingsland Road, Londra. (Fonte: architizer.com)

**Fig. 414:** foto della piscina della School Pool Allmendli a Erlenbach, Svizzera. (Fonte: architizer.com)

Il grande problema che sorge è quello di trovare un metodo per rendere le scuole esistenti in linea con le tendenze europee.

Partendo dal presupposto che la sostenibilità economica di un adeguamento architettonico spaziale di edifici esistenti non sempre è garantita, e che gli attuali edifici scolastici, soprattutto nei centri storici italiani, si trovano all'interno di aree compatte e sature di costruito, occorre individuare dei temi progettuali da valorizzare. Analizzando l'intorno e il contesto in cui si inseriscono occorre capire quali spazi vanno privilegiati.

I temi progettuali su cui basarsi sono fondamentali per guidare un percorso di rinnovamento dell'esistente e si possono riassumere in 5 aree:

- biblioteca;
- sport;
- laboratori e attività speciali;
- mensa;
- spazi esterni.

È logico che non si può intervenire in maniera definitiva ampliando le dimensioni e il numero di aule all'interno di un impianto già funzionante, poiché questo porterebbe a interventi edilizi massicci. L'aumento degli utenti inoltre è uno scenario concreto nella società di oggi, ferma con le nascite, ma caratterizzata da grandi flussi migratori.

Si può e si deve quindi puntare su ambienti che possono essere condivisi con altri edifici e con la città.



### 3. Conclusioni

Negli ultimi anni l'attenzione verso l'edilizia scolastica sembra aumentata. Il dibattito in riferimento anche al tema delle periferie si sta facendo nel tempo più frequente e approfondito, soprattutto in Italia.

Ci troviamo oggi in una duplice situazione: da un lato c'è grande attenzione per le nuove costruzioni, dall'altra ci sono grandi problemi per gli edifici scolastici.

I problemi dell'edilizia scolastica non stanno ovviamente nelle nuove costruzioni, che non sono per altro oggetto della presente ricerca, ma i veri problemi si trovano nelle piccole/medie comunità e nell'amministrazione degli edifici nei centri storici, che non dimentichiamo sono il maggior numero in Italia.

La situazione reale in Italia è preoccupante, principalmente dal punto di vista della manutenzione e dei servizi offerti e ci si scontra con una carenza di fondi per tali obiettivi che va riducendosi di anno in anno.

Quando Renzo Piano afferma che le nuove scuole vanno insediate nelle periferie, ha perfettamente ragione, perché esse possono diventare un centro culturale di livello. Ma anche i centri hanno bisogno di zone adatte ai bambini, non si può spostare l'attenzione su un punto, nascondendo ciò che accade in un altro.

Considerare l'evoluzione storica è importante per capire il percorso che il tema dell'edilizia scolastica ha effettuato nel corso dei secoli.

La scuola ha ciclicamente ritrovato modo di rinnovarsi in particolari momenti storici e per motivazioni ben definite.

Innanzitutto la scuola non è mai esistita come tale se non come concetto di insegnamento fino alla fine del XIX secolo. Questo significa che il numero di persone che effettivamente poteva e voleva approcciare la scuola in maniera sistematica era ancora piuttosto ridotto.

Mentre l'università e quindi i college si sviluppavano su un binario parallelo rispetto alle scuole vere e proprie e poco avevano influito sull'istruzione dei più giovani, gli edifici scolastici veri e propri cominciano a nascere dopo il cosiddetto illuminismo e con i primi piani di alfabetizzazione della popolazione, unendo talvolta la salute all'istruzione (scuole all'aria aperta).

Ma il punto più importante che ha dato il via alla costruzione e alla individuazione di edifici dedicati esclusivamente all'insegnamento avviene con la rivoluzione culturale avvenuta dopo la Prima Guerra Mondiale e che ha introdotto il concetto di fabbrica e produzione di massa.

A ciò bisogna unire che la società ha cominciato ad individuare nella donna un ruolo sempre più importante, per cui nei paesi più all'avanguardia, anche la donna, ha cominciato a lavorare in maniera attiva anche nelle fabbriche.

Ci si è quindi trovati di fronte alla necessità di fornire nuovi servizi alla portata di tutti che potessero aiutare i cittadini ad affrontare la nuova condizione sociale nel miglior modo possibile.

È interessante che uno dei temi più approfonditi dalla maggior parte degli architetti sia l'asilo. Per la prima volta viene accettata la necessità di assistere anche i più piccoli in supporto alle famiglie. L'esempio di Le Corbusier, con il suo atteggiamento sempre molto estremista nel rispondere con l'architettura ai bisogni della società, è forse l'esempio più sincero: porre l'asilo in sommità della sua macchina abitativa autosufficiente, l'Unité d'Habitation, è la testimonianza della capacità di comprendere il ruolo dei bambini all'interno della famiglia e dell'intera società.

La società quindi non può esimersi dal riconoscere l'importanza di creare spazi anche per loro.

Dopo la Seconda Guerra Mondiale, dove ovviamente, l'istruzione non è stata al centro dell'attenzione dei governi, in Italia ma anche in Europa, in corrispondenza del boom economico, e del proliferare in maniera libera di programmi televisivi e radiofonici, la società ha riconosciuto la necessità di potenziare il livello di alfabetismo della popolazione.

È in questo periodo che nascono i modelli più interessanti per quanto riguarda l'edilizia scolastica per scuole di primo e secondo grado, soprattutto nei paesi dell'Europa centrale e in particolare in Olanda.

Certamente la base teorica nasce dal sentito impegno di Maria Montessori nel codificare nuovi metodi pedagogici che altrimenti sarebbero rimasti arretrati, ma l'esempio di Hertzberger è forse quello più forte e vivo nei confronti di questo tema progettuale.

Rimane però un abisso incredibile tra ciò che è successo in Olanda e ciò che è stato fatto in Italia.

Sebbene la normativa (D.M. 18 dicembre 1975) sia stata alla luce delle considerazioni di oggi, una scelta lungimirante in termini spaziali, manca forse un'indicazione qualitativa degli spazi. La normativa è infatti estremamente attuale in termini dimensionali e potremmo azzardarci a dire che può essere mantenuta come solida base di parametri dimensionali da utilizzare nella progettazione.

Il problema che si pone però è la grande disparità tra le esigenze attuali e le risorse economiche per attuarle, con l'aggravante che la maggior parte delle scuole sorte dopo gli anni '50 hanno trovato spazio in edifici già "vecchi" a quell'epoca.

L'intervento sulle scuole esistenti inoltre si inserisce a pieni titoli all'interno del tema del riuso, diventando occasione soprattutto per la riqualificazione di intere aree urbane. Sulle nuove costruzioni abbiamo ovviamente maggior libertà di azione, possono sorgere come elementi unici o possono dare vita ad un quartiere, sorgono, si spera, in aree adatte e perciò dimensionalmente possono rispondere a qualsiasi standard. Le costruzioni esistenti invece pongono alcuni quesiti:

- Cosa succede quando vengono abbandonate?
- Con quale criterio si sceglie quale scuola potenziare sul territorio?
- Come si gestiscono i centri storici e i vuoti urbani che si creano?

Allo stesso modo le attuali scuole devono raggiungere degli obiettivi per poter essere sostenibilmente contemporanee, come ad esempio:

- L'edificio è sostenibile?
- È possibile intervenire in maniera mirata?
- Come si può migliorare qualitativamente e quantitativamente gli edifici esistenti?
- Come si può aumentare il grado di interesse verso l'edilizia scolastica e coinvolgere la comunità?
- È possibile incrementare la qualità degli edifici esistenti per rispondere alle esigenze attuali?

La complessità dell'intervento sull'esistente inoltre deve divenire anche occasione di dibattito per effettuare dei programmi mirati, in grado di poter rivalutare il patrimonio scolastico. Si vuole quindi proporre un metodo di analisi e intervento per rispondere a queste ultime domande, fornendo uno strumento capace di supportare l'amministrazione nella scelta delle strategie di intervento e che possa guidare il progettista come guida nella progettazione, con l'obiettivo di migliorare il parco edilizio scolastico esistente per mantenere vivo il processo di rinnovamento dei nostri centri storici.



PARTE SECONDA  
Intervenire sull'edilizia scolastica primaria e secondaria  
esistente.



## 4. L'intervento sul costruito

### *Abstract*

L'obiettivo di questo capitolo è quello di ripercorrere le metodologie proprie del tema dell'intervento sull'edilizia esistente.

La prima parte è infatti un excursus metodologico sulla rivalutazione del parco edilizio attuale sottolineando anche come questo tipo di intervento sia di fondamentale importanza dal punto di vista della sostenibilità, della società e da quello urbanistico, operando focus sugli approcci possibili al tema.

La seconda parte riguarda la definizione degli aspetti di un edificio che lo identificano dal punto di vista urbano, morfologico e distributivo, operando una breve sintesi degli aspetti da considerare per quanto riguarda:

- l'intorno (trasporti, attraversamenti, posizione dell'edificio rispetto al tessuto urbano);
- la morfologia (edifici monoblocco, a corte, a pettine e con struttura a padiglioni);
- distribuzione (corridoio centrale, laterale, piazza coperta e a ballatoio).

La seconda parte riguarda la definizione degli obiettivi e le strategie che guidano il progetto di intervento su un edificio esistente, sottolineando come l'esigenza di questo approccio derivi in particolare da necessità di tipo spaziale/volumetrico, funzionale, formale e impiantistico.

Per rispondere a queste esigenze vengono quindi considerate tre categorie di intervento: rifunzionalizzazione degli spazi interni, addizione e intervento sugli spazi esterni. Per quanto riguarda le addizioni sono state introdotte poi ulteriori categorie, a seconda del tipo di addizione effettuata e in particolare le addizioni prese in considerazione sono quella al piede, in facciata, al piano con volume in aggetto, al piano con volume in aggetto con struttura indipendente, in copertura e in copertura con struttura indipendente. Per l'intervento sugli spazi esterni sono invece stati considerati l'inserimento di nuovi volumi oppure la chiusura totale o parziali delle corti.

Tali interventi rappresentano quelli che nello strumento, introdotto nel capitolo 5, diverranno gli scenari progettuali possibili, ma differenziati ulteriormente secondo il grado di demolizioni da effettuare.

Il capitolo quindi offre una panoramica generale sul tema dell'intervento sul costruito, applicando i principi del tema a possibili interventi da effettuare su un edificio scolastico esistente.

Parole chiave: *esistente, obiettivi, strategie, addizioni, morfologia, distribuzione.*

#### 4.1. L'intervento sul costruito: il dibattito in corso

Quando si parla del tema dell'intervento sul costruito, si richiamano alla mente una moltitudine di tematiche, dal restauro alla più semplice, forse, manutenzione.

La vastità dell'argomento, nonché il gran numero di sfumature che questo tema assume non può esaurirsi in poche pagine. L'obiettivo di questa ricerca è infatti quello di associare un metodo di valutazione al complesso sistema dell'edificio scolastico, che di per sé, più che in diverse situazioni, ha registrato una costante evoluzione nel tempo dovuta non solo al cambiamento delle attività al suo interno, ma anche dal progredire delle tecnologie e dei sistemi impiegati per l'insegnamento.

Il tema dell'intervento sull'esistente diventa quindi un percorso obbligato da affrontare, se come già detto, il patrimonio edilizio italiano è costituito principalmente da scuole insediate all'interno di edifici che non nascono per questa necessità (ex-caserme, ex-conventi, ecc.) e molti dei quali sono stati costruiti addirittura nei primi 50 anni del 1900.

La definizione di una metodologia adatta per l'intervento su un edificio esistente è quindi una tematica complessa che dipende soprattutto dagli approcci progettuali scelti e dalle metodologie di intervento, a seconda della storicità del caso studio, della tecnologia costruttiva, delle condizioni di utilizzo nel momento dell'analisi e delle problematiche spaziali e funzionali.

Le operazioni su un edificio esistente si possono suddividere in maniera piuttosto netta tra operazioni di restauro e di recupero.

Il *restauro* riguarda principalmente beni storico artistici e si occupa sostanzialmente della conservazione dell'elemento in quanto tale, indipendentemente dalla funzione che esso racchiude in sé. Questa operazione riguarda anche tutti quei paramenti artistici e materici di comprovato carattere storico, oltre a tutti quegli edifici iscrivibili nei beni artistici. A questo proposito si può citare Dezzi Bardeschi che dice [Restauro: punto e da capo, 1991]: "*L'autenticità dell'opera è quella stessa dei suoi componenti materici, ed è legata irreversibilmente proprio alla loro sussistenza hic et nunc*". Occorre dunque conservare il monumento "*non semplicemente in effigie ma nelle sue reali strutture fisiche, nei componenti materici che ne costituiscono irripetibile contesto specifico, unico, individuo, in cui solo consiste l'autenticità dell'opera*". Di particolare importanza in queste poche righe è il termine "monumento" che individua un genere chiaro di edificio e bene artistico che deriva dal latino "moneo" che significa ricordare e che è stato codificato come termine riferito ad un oggetto dalla Carta di Venezia, redatta nel 1954, che ne fornisce la seguente definizione: "*La nozione di monumento storico comprende tanto la creazione architettonica isolata quanto l'ambiente urbano o*



**Fig. 415:** Daniel Libeskind, Museo di Storia Militare, ampliamento, Dresda, 2011. A proposito del proprio intervento, disse: "Non era mia intenzione preservare la facciata del museo e inserire un nuovo elemento architettonico invisibile sul retro dell'edificio. Io volevo creare uno stacco audace, una dislocazione fondamentale per penetrare l'arsenale storico e dar vita a una nuova esperienza". (Fonte foto: libeskind.com - Fonte testo: archiportale.com)

*paesistico che costituisca la testimonianza di una civiltà particolare, di un'evoluzione significativa o di un avvenimento storico. (questa nozione si applica non solo alle grandi opere ma anche alle opere modeste che, con il tempo, abbiano acquistato un significato culturale.)"*

Facendo quindi una sintesi, anche un po' forzata, si può dire quindi che il restauro si riferisce a quegli elementi, di comprovato carattere testimoniale. All'interno di questo insieme, esiste però un secondo gruppo che non si riferisce solo a questo genere di edifici, ma anche a edifici di talvolta minor valore artistico, ma di grande valenza pubblica o strategica, per i quali è necessario avviare un percorso di intervento che non fa più capo alle teorie del restauro ma più strettamente al recupero edilizio.

Il tema del "recupero" risulta fondamentale per comprendere le vie possibili quando si vuole ridare valore funzionale agli edifici delle nostre città, cercando metodologie applicative capaci di soddisfare richieste sempre nuove da parte dell'utenza, senza ricorrere a uno spostamento radicale della funzione in un edificio di nuova costruzione. Il "reuso" come tema infatti è di fondamentale importanza in uno scenario in cui gli spazi per vivere subiscono cambi di destinazione, di immagine, di forma e vengono aggiornati e reinterpretati continuamente. Il tema è inoltre di costante attualità, come testimonia l'annuale convegno ReUSO, che quest'anno ha visto lo svolgersi della sua IV edizione presso l'Università di Pavia e che ha raccolto a parlare professionisti e accademici che si occupano del rilievo, della tutela e dei possibili metodi di intervento sugli edifici esistenti.

Oggi il dibattito sul miglioramento del patrimonio costruito si sta più concen-

trando sull'involucro edilizio, e quindi sull'incremento delle prestazioni energetiche e di nuovo assetto di immagine, che sulle reali necessità che la complessità di un organismo edilizio, oggi deve affrontare per "sopravvivere". L'intervento sugli edifici esistenti comporta una necessità di incremento delle prestazioni a tutti i livelli. Tale incremento è spesso considerato solo a livello energetico, e si concentra principalmente sulla ricerca di nuovi sistemi impiantistici a basso consumo, nuovi materiali di finitura duraturi nel tempo e innovativi sistemi di isolamento. Tali novità tuttavia vengono spesso scisse da un discorso qualitativo dell'immagine dell'edificio mirando solo ed esclusivamente al soddisfacimento del requisito energetico mentre è necessario anche un miglioramento dal punto di vista architettonico e funzionale: miglioramento degli spazi, qualità dei materiali e della vita dell'edificio, aumento dell'offerta funzionale della struttura.

La modifica e il miglioramento di un oggetto esistente deve quindi essere supportata da forti necessità, capaci di indirizzare il progetto verso strategie fortemente strutturate.

Anche la semplice applicazione di un cappotto ha come motivo base l'incremento della prestazione energetica dell'edificio, a cui è strettamente legato un miglioramento del benessere degli occupanti, nonché una performance ambientale nettamente superiore. Lo stesso tipo di discorso vale nel momento in cui si interviene a livello architettonico: il cambiamento degli spazi, dei volumi e di porzioni dell'edificio devono apportare una serie di vantaggi a tutti i livelli. Tali vantaggi non devono essere solo di tipo spaziale, ma il progetto deve considerare anche le ricadute sociali, nonché l'aumento della qualità della vita. Un'operazione su un edificio esistente deve porsi come opportunità per cercare di mediare tra interventi, anche tecnologici, che altrimenti risulterebbero slegati da un contesto più ampio ed eseguiti come solo operazioni manutentive senza influire sugli aspetti architettonici.

La possibilità di trasformare l'originaria configurazione morfologica del fabbricato dipende dalla natura del bene immobile e dal valore (non solo economico, ma anche culturale, sociale, testimoniale) a esso attribuito.

L'intervento sull'esistente va poi considerato anche sotto il profilo dimensionale:

- alla scala del quartiere: con iniziative che portano ad un miglioramento dell'accessibilità delle aree limitrofe, alla realizzazione di nuove connessioni urbane, al miglioramento della fruizione dello spazio collettivo di connettivo tra gli edifici;
- alla scala dell'edificio: con soluzioni che conducono all'incremento delle dotazioni impiantistiche, all'aumento della varietà tipologica, alla rottura della monofunzionalità;

- alla scala del sistema tecnologico: attraverso il miglioramento della qualità ambientale, la sostituzione dei materiali e la loro prestazione.

Il tema del recupero e della rifunzionalizzazione, articolato in riuso, riqualificazione e manutenzione, è alla base di un ampio dibattito che investe gli edifici che oggi non sono più in grado di rispondere ai requisiti minimi di sostenibilità o anche solo di qualità funzionale, spaziale e tecnologica.

Ci si trova quindi ad intervenire su edifici, che presentano tre tipi di obsolescenza:

- obsolescenza tecnologica: dovuta agli anni di esercizio dell'edificio e all'impiego materiali di scarsa qualità o incapaci di garantire il funzionamento per una lunga durata, nonché alla scarsa manutenzione degli edifici dovuta a carenze economiche o una cattiva programmazione della stessa;
- obsolescenza funzionale: sia per una diversa ricollocazione delle funzioni (come per gli edifici industriali), sia per le nuove esigenze di cui le stesse funzioni all'interno dell'edificio necessitano per lo svolgimento delle attività in linea con le tendenze contemporanee, come nuovi laboratori nelle scuole, nuove sale multimediali, postazioni svago e internet, ecc.;
- obsolescenza di immagine: dovuta alla modesta qualità figurativa conseguente al decadimento della qualità dei materiali e delle finiture.

Occorre quindi affrontare il tema seguendo diverse scale di lettura imprescindibili. Si deve infatti passare dal macro al micro, operando un'azione di sintesi sia degli aspetti funzionali che tecnologici dell'edificio oggetto di esame.

In questo modo è possibile sia rispondere alle esigenze tecnologiche del singolo elemento sia offrire un prodotto finito che possa avere un più ampio valore se confrontato con l'intorno e con le esigenze dell'utenza.

In questo senso è interessante guardare percorso il progettuale e analitico che venne portato avanti da Renzo Piano ad Otranto, nel 1978. Il "Laboratorio di quartiere" era un programma di riabilitazione dei centri storici, patrocinato dall'Unesco, gestito come progetto di partecipazione. Renzo Piano sviluppò ad Otranto un laboratorio che si basava sulla collaborazione totale degli abitanti, partendo dal presupposto che la grande sfida di quel periodo per un architetto in Europa, fosse il recupero degli edifici storici, la riqualificazione delle aree degradate e la qualità dell'ambiente domestico. Questo laboratorio non era altro che un cantiere che *"invece di spaccare tutto, cercava di capire quando un intervento era davvero necessario"*.<sup>8</sup>

8: Renzo Piano, *Giornale di bordo*, 1997, Passigli Editore, pag. 52.

L'intervento poi si divideva in quattro fasi, cui corrispondevano altrettanti settori: la diagnostica, la progettazione, il laboratorio operativo, la memorizzazione, e tutte le attività coinvolgevano gli abitanti del quartiere. È chiaro che oggi la dinamicità della nostra società e la mancanza di fondi autonomi adeguati, non permette di effettuare percorsi di ricerca di questo tipo se non attraverso iniziative e fondi pubblici o europei.

Questo "modello" è invece perfettamente scalabile all'interno di un edificio scolastico, che anch'esso non è altro che una più piccola comunità, coinvolgendo bambini, insegnanti e genitori, nel capire quali siano le strategie per il futuro. La scuola infatti si pone come uno di quegli edifici in cui la qualità degli spazi ha un'influenza psicologica molto forte sia sugli insegnanti, che soprattutto sui bambini, che devono imparare attraverso lo spazio e che risentono degli effetti dell'ambiente circostante. Tali effetti poi si riflettono anche sulla qualità della vita in famiglia, ed è per questo che il modello del laboratorio di quartiere di Otranto risulta fondamentale per capire le esigenze di una struttura scolastica. Occorre infatti definire con gli utenti quali siano le necessità, che sono differenti per ogni scuola, poichè cambiano a seconda della cultura del luogo, della dimensione della realtà in cui si colloca la scuola e del tipo di società in cui si inserisce.

Coeva del laboratorio di quartiere di Renzo Piano, è la legge 457 del 1978, che definisce il concetto di recupero edilizio per la prima volta sul territorio italiano.

In particolare di fondamentale importanza è il Titolo IV di tale legge, in quanto impone a livello di strumento urbanistico, di definire le aree di recupero edilizio. Nell'articolo 27 infatti si dice che: *"I comuni individuano, nell'ambito degli strumenti urbanistici generali, le zone ove, per le condizioni di degrado, si rende opportuno il recupero del patrimonio edilizio ed urbanistico esistente mediante interventi rivolti alla conservazione, al risanamento, alla ricostruzione e alla migliore utilizzazione del patrimonio stesso. Dette zone possono comprendere singoli immobili, complessi edilizi, isolati ed aree, nonché edifici da destinare ad attrezzature."*

Negli anni successivi a questa legge e al laboratorio di Renzo Piano si è diffuso in Italia, contemporaneo ad altri paesi europei, un dibattito sul recupero degli edifici, concentrandosi però più sul tema dell'archeologia industriale con il recupero di grandi complessi industriali, che sul recupero applicato ad edifici pubblici. Questo tipo di approccio nasce per la prima volta negli anni '50 in Gran Bretagna, ad opera di Michael Rix all'Università di Birmingham. Il tema del recupero industriale, che pone le sue basi sulla volontà di conservare edifici di carattere industriale, facenti parte principalmente del periodo dell'evoluzione industriale del 1700 (non a caso la Gran Bretagna fu il centro di questa rivoluzione), nasce nel secondo dopoguerra volendo limitare l'eliminazione di questo tipo di edifici dopo il lungo e difficile processo di ricostruzione post-bellica.

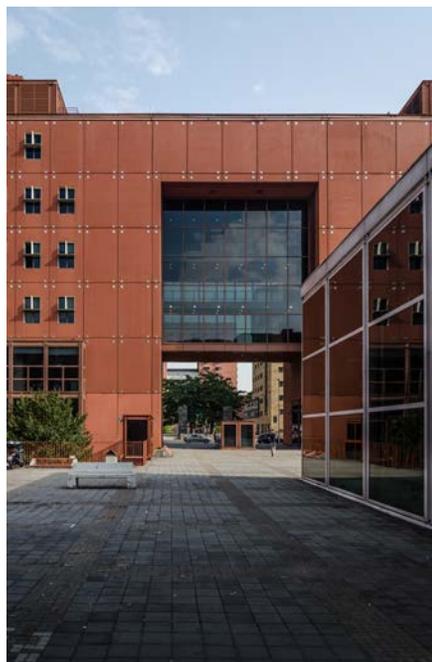
In Italia, tale pensiero, è stato immagazzinato e affrontato negli anni '70 e attuato poi successivamente negli anni '80, nei quali si trovano due esempi importantissimi di recupero di vecchie strutture industriali, il quartiere Bicocca a Milano e il Lingotto di Torino.

Entrambi figli di un concorso di idee, il primo, indetto direttamente da Pirelli nel 1985 e vinto dallo studio Gregotti Associati International nel 1988, prevedeva, a seguito della dismissione progressiva da parte di Pirelli di quegli stabilimenti, di connettere l'attuale polo industriale con il resto dell'area circostante, inserendo prima aziende e attività del settore terziario, poi trasformate nel polo tecnologico della Bicocca.

Dello stesso periodo è invece l'intervento sul Lingotto di Torino da parte di Renzo Piano. Anche questo nasce da un concorso, per la precisione una consultazione internazionale, del 1982, ma che non decretò nessun vincitore e nel 1985 l'incarico fu affidato direttamente all'architetto genovese. L'idea era quella di suddividere l'enorme fabbrica secondo tre funzioni: terziario, abitazioni e alberghi. Successivamente poi trovarono spazio centro esposizioni (nel 1992), un centro congressi e un auditorium (nel 1994), due hotel (nel 1995), un centro servizi, vari uffici direzionali, un'area dedicata interamente allo shopping, con negozi, bar, ristoranti e cinema.

Entrambi gli interventi hanno consentito non solo il recupero di strutture esistenti, ma anche di dare vita a quelli che erano diventati dei vuoti urbani. Le aree attorno agli edifici recuperati si sono trasformate nel tempo in veri e propri spazi urbani di grande importanza non solo per la porzione di città circostante, ma per l'intero assetto urbano. Il quartiere Bicocca è sede, in particolare dell'Università di Milano e del teatro degli Arcimboldi, funzioni entrambe pubbliche di grande prestigio che contribuiscono a una rivalutazione completa dell'intorno, mentre a Torino il Lingotto è sede di uffici e di importanti manifestazioni internazionali, come ad esempio la "Fiera del libro", uno degli avvenimenti più importanti nel suo genere.

Recuperare quindi anziché demolire e ricostruire significa limitare il consumo del territorio, della materia prima e dell'energia per le operazioni di ricostruzione, eliminando anche i costi di smaltimento e demolizione. Infatti *"L'edilizia in questi ultimi anni ha dimostrato una particolare attenzione alla riduzione dei consumi energetici (sponsorizzando, per esempio, sia fonti energetiche rinnovabili, opportunamente integrate, sia materiali e tecniche per una migliore coibentazione dell'involucro) e all'impiego di componenti e materiali a basso impatto. Lo stesso dovrebbe essere fatto, e con maggiore incisività, nella gestione del cantiere, promuovendo soluzioni che lasciano quasi invariati i costi di produzione e favoriscono un minor impatto ambientale."*<sup>9</sup>



**Fig. 416, 417.:** *Gregotti Associati, progetto Bicocca, Milano, prima fase nel 1988. (Fonte: Matteo Locatelli)*



**Fig. 418.:** *Renzo Piano, riqualificazione Lingotto, Torino, 1985. (Fonte: museotorino.it)*

Il tema del recupero edilizio dal punto di vista sostenibile è esplicito in maniera precisa dall'Agenda 21, documento emanato dall'Earth Summit di Rio De Janeiro nei primi anni Novanta, che ha visto la partecipazione di 183 paesi.

Le linee guida presenti all'interno di Agenda 21 sono:

- aumentare le prestazioni degli edifici esistenti;
- sviluppare strumenti diagnostici non distruttivi per la valutazione degli edifici;
- sviluppare modelli di previsione e comportamento degli edifici;
- sviluppare nuove tecnologie per il rinnovamento e il recupero.

A questo proposito si deve citare la teoria delle 5R con la quale il californiano Charles Kilbert (nota) ha aggiornato le 3R (Riparare, Riciclare, Ricostruire) a una visione che relaziona le fasi dell'intervento edilizio durante tutto il ciclo di vita con le risorse principali:

- riduci: suolo, edifici, materiali;
- ricicla: acqua, energia, materiali;
- ricostruisci: su suoli già utilizzati, strutture già esistenti;
- ristrutturata: aree, edifici, componenti edilizi;
- restaura.

Il metodo più utile dal punto di vista ecologico e più applicato sugli edifici esistenti è sicuramente quello dell'approccio bioclimatico, che vuole affrontare in maniera sostenibile il tema, trattando in particolare l'aspetto delle emissioni delle sostanze inquinanti.

La sostenibilità però non è solo un concetto che riguarda solo l'aspetto energetico dell'intervento su un edificio, ma può essere applicato a diversi ambiti tra i quali quello ambientale, economico e sociale. Una sostenibilità ambientale, applicata alla costruzione degli edifici, riguarda la capacità di limitare un uso spasmodico del territorio. L'espansione delle città, infatti, soprattutto per quanto riguarda l'Europa, nel secondo dopoguerra, ha portato a occupare sempre di più le cinture esterne che spesso erano dedicate solo ed esclusivamente all'agricoltura.

9: R. Lione, F. Minutoli, L'uso-disuso consapevole delle risorse nel cantiere edile, atti di convegno ReUSO 2016, p. 786, a cura di S. Parrinello, D. Besana.

Dapprima furono occupate da fabbriche e industrie poi, con l'evoluzione delle tecniche e dei trasporti, si sono sviluppati grandi complessi residenziali e quartieri dormitorio.

Durante questa espansione del tessuto cittadino, il centro città è stato dedicato principalmente a negozi e centri commerciali, riversando verso l'esterno, i cittadini e i lavoratori che quindi non trovavano più spazio all'interno della città consolidata.

Ecco quindi che la progressiva espansione delle città avviene verso l'esterno, con un'occupazione spasmodica del territorio e con un decentramento dei servizi. Prendiamo ad esempio la città di Milano, che per dimensioni, importanza e varietà di servizi si può considerare la prima vera metropoli italiana. Come scrive Antonello Boatti, architetto e professore del Politecnico di Milano, in *"Urbanistica a Milano"*, in riferimento alla città di Milano, ma applicabile, con le dovute proporzioni anche a differenti situazioni italiane e non, nel 1969 la città aveva raggiunto il massimo numero di abitanti, 1.7 milioni, ma il centro si era terziarizzato, passando da 15% di abitanti residenti all'interno dei bastioni nel 1951, al 7% residente nel 1976.

In questo scenario la tendenza era quella di portare avanti un grande intervento, anche speculativo, di edilizia popolare nelle periferie, dedicando invece alla zona sud buona parte dei principali terreni agricoli, in realtà quasi mai normati in maniera precisa e tutelativa. Progetto che dal punto di vista teorica poteva avere una sua logica, no ha tuttavia calcolato il brusco calo degli abitanti degli anni '90,

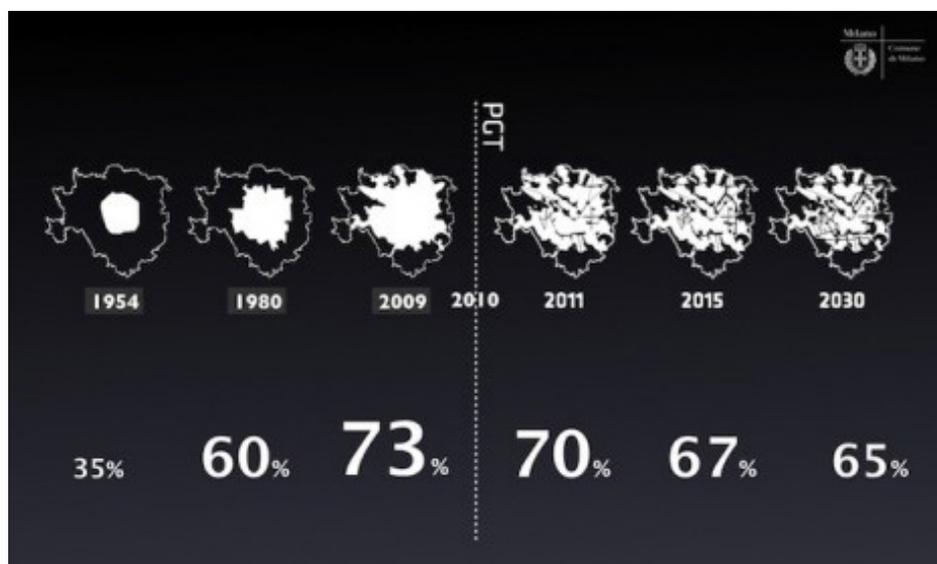


Fig. 419: schema dell'espansione di Milano dal 1954 al 2030 (Fonte: [slm185.altervista.org](http://slm185.altervista.org))

con la città di Milano che è passata da 1.7 milioni del 1976 agli 1.3 milioni del 1991 con una radicale frenata dell'edilizia popolare, ma con una sempre maggiore terziarizzazione del centro. Ciò ha portato a una serie di elementi urbani abbandonati o da rifunzionalizzare per non portare a una situazione di spreco generale. Progressivamente sebbene prima ci fu una grande spinta per il potenziamento delle periferie e quindi dei propri servizi, successivamente c'è stata la tendenza a riqualificare il centro, trascurando in maniera pericolosa le periferie. Oggi invece le nuove correnti di pensiero puntano al riappropriarsi delle periferie tramite operazioni di valorizzazioni importanti sia di intere aree urbane, sia con l'aggiornamento di edifici esistenti oltre alla creazione di nuovi poli di interesse che servano da punti focali per le zone periferiche.

Questa nuova tendenza si può paragonare con la rivoluzione tecnologica che viviamo tutti i giorni. Un esempio assolutamente esplicativo lo si può trovare nel nostro rapporto con la tecnologia: nel campo discografico il progresso tecnologico ha portato ad avere la musica sempre con sé, non esistono più i supporti fisici su cui ascoltarla, ma la tecnologia ci porta a spendere parecchio denaro per mantenere in continuo aggiornamento i nostri supporti. Tuttavia nel mercato discografico la categoria che negli anni ha subito la più grande espansione è quella dei dischi in vinile, cioè quei supporti, che si consideravano superati e che in realtà stanno ritornando in auge. Questo è il contrasto tra analogico, il vecchio, e il digitale, il nuovo ed è di per sé paradigmatico dell'evoluzione culturale che è stata e che tutt'ora è in corso.

Nelle nostre città quindi se il territorio risulta saturato esistono poche strade da percorrere, una è quella di "elevarsi verso l'alto" come succede con i nuovi grattacieli nei centri delle grandi metropoli, il digitale, l'altra è quella di utilizzare e migliorare ciò che si ha, l'analogico.

Se la prima strada è praticata soprattutto di fronte alla necessità, spesso di privati, di creare edifici che possano ospitare e collegare più funzioni terziarie di grande importanza dal punto di vista economico, le cosiddette "city", divenendo



**Fig. 419:** Herzog & De Meuron, Nuova Fondazione Feltrinelli, Milano (Fonte: Matteo Locatelli)



**Fig. 420:** Quartiere di Porta Nuova, Milano (Fonte: Matteo Locatelli)

dei simboli di immagine stessa della città e definendo nuovi landmark, la seconda invece rimane un concetto più a misura della pubblica amministrazione, che mira a recuperare quelle presistenze dimenticate dai centri città.

La grande sconfitta quindi è stata quella dell'abuso del territorio. Oggi, dopo una espansione incontrollata, e un utilizzo spasmodico delle risorse, sia energetiche, sia in termini di materiali, la situazione vede una necessità di riassetto globale sulle priorità da seguire.

Nel Rapporto Brundtland<sup>10</sup> infatti, la definizione data per sviluppo sostenibile e universalmente accettata è "*uno sviluppo che risponda alle necessità del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare le proprie esigenze*".

La sostenibilità è il concetto chiave che attualizza la qualità insediativa, orientando le azioni di riqualificazione che hanno lo scopo di porre rimedio, sia nelle relazioni di ordine superiore (contesto fisico-territoriale) sia nelle relazioni interne all'organismo edilizio (sottosistemi tecnologico e ambientale-spaziale), alle caratteristiche di dequalificazione rispetto ai valori di connessione (con il territorio, l'ambiente, la storia), poiché la degenerazione del progetto moderno ha portato a numerosi fattori di disagio per gli insediamenti umani, come il dissesto, il degrado fisico e ambientale, l'inquinamento, l'iniquità e il disordine.

L'aumento della qualità insediativa e dei servizi è il primo obiettivo del recupero edilizio: il recupero, alle diverse scale, può essere raggiunto solo all'interno di processi complessi e vasti che non riguardano solo il contesto fisico ma anche la sfera economica, sociale e culturale.

La comunità che abita il territorio va allora considerata al centro della scena: sono questioni già poste in primo piano nelle principali conferenze internazionali (da Rio 1992 a Siviglia nel 1999, fino a Parigi 2015).

Il Rapporto Brundtland, l'Agenda 21<sup>11</sup>, la Carta di Aalborg<sup>12</sup> hanno delineato in modo inequivocabile i nuovi parametri sistemici, evidenziando la necessità di intervenire sul territorio con politiche mirate e precise.

La Carta di Aalborg (1994) per esempio identifica i nuovi elementi qualificanti per le politiche urbane di partecipazione, nella ricerca dell'equità sociale e nella valorizzazione del capitale naturale, nella riduzione dell'uso del suolo, ponendo come obiettivo il riutilizzo del patrimonio esistente.

10: Il rapporto Brundtland (conosciuto anche come Our Common Future) è un documento rilasciato nel 1987 dalla Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo (WCED) in cui, per la prima volta, venne introdotto il concetto di sviluppo sostenibile. Il nome venne dato dalla coordinatrice Gro Harlem Brundtland, che in quell'anno era presidente del WCED e aveva commissionato il rapporto.

In Italia, è importante citare il D.M. 22 ottobre 1997 noto come "Contratti di Quartiere" che aveva come obiettivo quello di risanare innanzitutto i quartieri degradati sia dal punto di vista delle costruzioni che dell'ambiente, prendendo atto della necessità di una politica di recupero edilizio.

A tale Decreto Ministeriale, è allegata la "Guida ai programmi di sperimentazione" dove viene sottolineato che per recupero si debba intendere la riqualificazione dell'esistente, limitando gli interventi di demolizione/sostituzione. Il decreto delinea inoltre i temi secondo i quali si debba intervenire come ad esempio la modificazione e qualificazione dei tessuti consolidati e/o degradati, con particolare attenzione ai tessuti moderni, la riqualificazione delle aree periferiche, il miglioramento della qualità urbana, il perseguimento di una migliore fruibilità da parte di utenze deboli e delle prestazioni di flessibilità.

A questo proposito si riportano alcuni passi dell'articolo 1 della "Guida dei programmi di sperimentazione":

*"I risultati attesi concernono in particolare lo studio e la definizione di strumenti di indirizzo e controllo della qualità spaziale del progetto di recupero, di riqualificazione o di nuova edificazione generalizzabili in contesti similari e specificamente rivolti alla scala urbana d'intervento.*

Il concetto di strumento è spesso sottovalutato in quanto si ritiene possa essere troppo vincolante nella fase decisionale. In realtà tale strumento deve essere assunto come una guida che possa eliminare approcci incompatibili per aiutare e semplificare le scelte.

*"Gli obiettivi di qualità riguardano specifici temi del progetto propri della scala urbana (compatibilità con il contesto, integrazione funzionale, qualificazione degli spazi esterni) nell'ambito dei quali la proposizione di soluzioni progettuali con carattere di esemplarietà rispetto all'ordinario per concezione, qualità insediativa e relazionale, deve costituire la premessa per la definizione di specifici criteri di progettazione generalizzabili: tali criteri devono costituire un contributo originale da utilizzare da parte del Segretariato generale del CER (Comitato per l'edilizia residenziale, ndr), per la definizione della normativa tecnica nazionale per l'edilizia residenziale pubblica".*

La prima parte è significativa nella sua definizione dei temi di intervento in un progetto di recupero e pertanto racchiude in sé già tutti i motivi che devono spin-

11: Agenda 21 (letteralmente: cose da fare nel XXI secolo.) è un ampio e articolato "programma di azione" scaturito dalla Conferenza ONU su ambiente e sviluppo di Rio de Janeiro nel 1992, che costituisce una sorta di manuale per lo sviluppo sostenibile del pianeta "da qui al XXI secolo".

12: La Carta delle Città Europee per uno sviluppo durevole e sostenibile (nota anche come Carta di Aalborg) è un documento firmato da 80 Amministrazioni Locali europee e da 253 rappresentanti di organizzazioni internazionali, governi nazionali, istituti scientifici, consulenti e singoli cittadini.

gere a lavorare su un edificio esistente aggiungendo inoltre grande valore sociale e urbano.

*“Gli obiettivi di qualità e i relativi strumenti di indirizzo e controllo, che costituiscono risultati attesi, sono strettamente interconnessi e riferibili a specifiche fasi del processo di progettazione e di realizzazione:*

*a) fase conoscitiva - definizione di criteri di analisi del contesto;*

*b) interfaccia analisi/progetto - definizione di criteri generali d'intervento per l'individuazione degli elementi invariati da salvaguardare, di quelli soggetti a rifunzionalizzazione, di quelli da riqualificare, di quelli da modificare radicalmente anche attraverso una demolizione/ricostruzione, nonché di quelli di nuova edificazione;*

*c) fase ideativa - definizione di criteri di progettazione alla scala urbana e di disegno urbano; in rapporto al tema prescelto tali criteri possono anche essere specificatamente riferiti alla compatibilità con il contesto, alla integrazione funzionale dell'intervento ovvero alla qualificazione degli spazi esterni (dai cortili condominiali agli spazi aperti di vicinato, dalle strade di servizio alla residenza alle piazze, dai percorsi pedonali ai parcheggi, sino alle sistemazioni a verde e all'arredo urbano);*

*d) fase di controllo - definizione di check list di requisiti e specifiche di prestazione per la valutazione della qualità alla scala urbana tali da garantire il soddisfacimento di un adeguato livello di funzionalità degli spazi e degli oggetti edilizi; oltre al rispetto della funzionalità, sulla quale sono improntate tutte le consolidate normative prestazionali, si richiede la definizione di parametri di valutazione della qualità morfologica alla scala urbana che tengano conto anche dei caratteri for-*



**Fig. 421:** Zaha Hadid Architects, New Port House, 2016, Antwerp, Belgio. Progetto per la conversione di una vecchia stazione dei pompieri in nuovo hub portuale.

*mali, relazionali e percettivi dell'intervento sperimentale".*

*I temi di sperimentazione attinenti la qualità morfologica prevedono come metodologia specifica di controllo della qualità del progetto l'effettuazione e la rendicontazione di uno studio di compatibilità progetto / contesto urbano."*

Le 4 fasi sopra descritte sono riconducibili a un tipo approccio metaprogettuale in grado di fornire un quadro completo dalla fotografia dell'esistente all'ipotesi di intervento, racchiudendo il più alto numero di informazioni possibili. Tale approccio porta come risultato alla definizione di uno studio di compatibilità complesso e attuabile con metodo non solo ad un singolo edificio specifico ma anche ad un insieme di situazioni eterogenee per collocazione, morfologia e caratteristiche tecniche.

Questo articolo della *"Guida ai programmi di sperimentazione"* contiene quindi un metodo di approccio valido in generale, qualora si debba intervenire su una struttura esistente che necessita di riqualificazione, sia che essa sia una residenza, sia più in generale come prassi per affrontare altri tipi di interventi, come quelli su un edificio scolastico.

Altro punto importante è la tutela dei valori incorporati nel territorio e in alcune sue porzioni come i centri storici, che ha contribuito a cambiare la visione di "bene culturale": *"Da un lato il progressivo inglobamento del concetto di "bene" culturale in quello più ampio e comprensivo di patrimonio culturale (che si registra ad esempio nelle dichiarazioni e intese a livello internazionale) e soprattutto la varietà dei contenuti di quest'ultimo evocati, attestano l'ampia dilatazione dei significati attribuiti a tale concetto il patrimonio culturale sembra assumere non tanto la sconfinata varietà dei segni e delle cose ereditate dal passato, quanto piuttosto l'ambiente in cui viviamo"* (Cfr. Gambino, R., Centri storici e territorio storico" in ANCSA, Patrimonio 2000, atti del XII Convegno Congresso Nazionale Modena, ottobre 1997, p. 23). Il contesto, senza il quale non hanno più senso le opere di riqualificazione, non è più da ricercarsi nei luoghi fisici, ma in un insieme multidimensionale che coinvolge la sfera sociale, economica e affettiva.

Il recupero è di per sé un'azione trasformativa che apporta un nuovo valore all'esistente che spesso non si sostituisce a quello iniziale ma si aggiunge.

*"L'architetto che si trova di fronte a un edificio che richiede cure specifiche deve entrare in profondità nella occasione del suo lavoro, deve innanzitutto saper leggere il testo che si appresta a modificare, deve riflettere sul significato del suo intervento, sul suo rapporto con la committenza e decidere sulla liceità di qualsiasi trasformazione sulle basi di costi e benefici culturali oltre che economici, collettivi oltre che individuali, pubblici oltre che privati. (...) Decisioni che possono essere prese solo "caso per caso" e solo dopo un'accurata istruttoria storica, estetica e*

*costruttiva" (Portoghesi P, 2006)<sup>13</sup>*

L'intervento di recupero è quindi un intervento "tout-court", molto più diffuso sul territorio di quanto possiamo pensare, ma ancora troppo spesso considerato solo come un tipo di intervento dedicato all'edificio stesso senza capire le ricadute che la riqualificazione ha anche sull'area circostante. Un esempio in questo senso è la Nuova Darsena di Milano, lasciata per anni all'abbandono, e oggi trasformata in un luogo pubblico di grande importanza riuscendo ad unire due parti di città, prima divise, e riqualificando anche un mercato immobiliare che prima non vedeva assolutamente riconosciuto il giusto valore.

Quando si interviene sull'esistente, si deve mantenere sempre presente il concetto di qualità dell'ambiente costruito che è data dalla capacità di quest'ultimo di rispondere ai bisogni e ai desideri di chi ci vive e non dipende solo dalle caratteristiche tecniche dell'edificio, ma anche dalle loro relazioni con la società e la cultura.

*"Gli interventi di recupero in Paesi [...] che, come Francia e Germania, hanno saputo sviluppare nel tempo strategie integrate d'azione possono fornire indicazioni progettuali valide anche per il caso italiano che per l'aspetto residenziale ha spostato il nocciolo del problema da una questione quantitativa a una qualitativa a partire dai programmi integrati di inizio anni '90.*

*Gli interventi realizzati in Paesi che prima e più del nostro hanno saputo sviluppare una tradizione nelle politiche integrate di recupero dimostrano che semplici operazioni di ripristino degli aspetti tecnici e funzionali degli edifici, attraverso la messa a punto degli adeguamenti impiantistici più urgenti e la realizzazione di operazioni di "lifting" delle facciate, se non sono accompagnate dall'attivazione di programmi di riqualificazione a più ampio respiro, che intervengono sui quartieri rompendone la monofunzionalità e il processo di marginalizzazione, non sono sufficienti a far fronte alla portata del problema.*



**Fig. 422:** Nuova Darsena di Milano (Fonte: Matteo Locatelli)

13: Manuela G., Malighetti L. E., Ripensare il costruito. Il progetto di recupero e rifunzionalizzazione degli edifici, Rimini, Maggioli Editore, 2008, pp. 284-285.

*Sia nel caso francese che in quello tedesco, la realizzazione dell'intervento di recupero fisico dei manufatti edilizi è anticipata da un paziente e lungo lavoro di programmazione dell'operazione, con studi diagnostici e di fattibilità, ed è caratterizzata dal coinvolgimento di tutti gli attori del processo, primi fra tutti gli utenti, dei quali è istituzionalizzata la partecipazione durante le diverse fasi del recupero con l'obiettivo di produrre soluzioni il più possibile aderenti alle loro reali esigenze."<sup>14</sup>*

In Italia, il tema del recupero, dopo aver avuto grande slancio alla fine degli anni '70, a livello normativo è stato ripreso solo nel 2012, con una normativa regionale, la n. 4 del 13 marzo 2012 della Lombardia.

In tale legge, vengono affrontate alcune tematiche particolari quali "Ampliamento di fabbricati esistenti a destinazione industriale, artigianale e ricettiva. Trasformazione di edifici esistenti per finalità residenziali" (articolo 4), "Sostituzione del patrimonio edilizio esistente" (articolo 5) e "Recupero delle aree industriali dismesse" (articolo 6).

Oggi il dibattito è chiaramente improntato sul rapporto del recupero dell'edificio in funzione della valorizzazione della città, che altro non è, in Italia più che altrove, che una grande stratificazione di manufatti di epoche diverse.

Nicola Di Battista, architetto e direttore della rivista Domus dal 2013, in un editoriale del novembre 2014, sul numero 985, così scrive: "*Le nostre tante città, come materiale vivo e reale per immaginare il nostro futuro; le nostre città come patrimonio collettivo accumulato da tante generazioni nel corso del tempo e ancora oggi buono e utile per noi; le nostre città, infine, come incitamento e monito a proseguire quello che altri hanno realizzato prima di noi: ripartire dalla città e dal loro immenso patrimonio di conoscenze e di manufatti, per progettare consapevolmente il nostro presente e guardare con speranza, e non con rassegnazione, al nostro futuro*".

A questo proposito esistono movimenti con il preciso scopo di promuovere progetti innovativi per migliorare alcuni aspetti della città di oggi.

Un esempio in questo senso è European, Federazione europea, formata dalle Associazioni nazionali di architetti di più di 20 paesi europei, che organizza un programma di concorsi di idee, con cadenza biennale, aperti ai giovani architetti di tutta Europa con meno di quarant'anni di età.

Lo scopo di questa associazione è quello di fornire molteplici ipotesi progettuali provenienti da tutto il mondo, cercando di stimolare i professionisti a mettersi in gioco nel trovare diverse soluzioni per aree urbane che in accordo con le ammii-

14: Malighetti L. E., Recupero edilizio e sostenibilità, Il Sole 24 Ore, 2004, pagg. 4-5

strazioni locali sono state definite di interesse strategico per la città.

Questi progetti, spesso sviluppati in aree dismesse o da riqualificare, come in European 12, il cui tema era la città adattabile, ovvero la necessità di realizzare progetti strategici, che abbiano la capacità di influenzare lo sviluppo di un'area urbana sensibilmente più estesa del sito di progetto possono essere di supporto all'amministrazione pubblica che può attingere ad una grande varietà di idee. È ovvio poi che il gap tra la fattibilità di progetti che sono stati creati senza limiti di budget trova poi una resistenza fisiologica alla completa realizzazione.

Il recupero e l'aggiornamento di edifici o aree esistenti ha lo scopo di restituire qualità ai sistemi insediativi, per migliorare le relazioni tra gli elementi, le persone che ne fanno uso e l'ambiente fisico e sociale, traducendo il concetto di sostenibilità nel linguaggio dell'attività edilizia. Per permettere questo processo occorrono degli strumenti analitici forti, capaci di restituire un quadro di conoscenze sulle risorse costruite adeguato e orientare il progetto e l'intervento.

Rimane poi la questione della qualità degli interventi. Sebbene nelle intenzioni degli attori del processo edilizio ci sia un prodotto finale valido e di qualità, talvolta bisogna fare i conti con le diverse fasi di tale processo: programmazione, progettazione, costruzione, fruizione, gestione e dismissione. Se la programmazione spetta al cliente privato o all'amministrazione pubblica a seconda del ruolo dell'edificio da realizzare, la progettazione e la costruzione sono le fasi del processo direttamente controllate o dal progettista o dall'impresa incaricata della realizzazione. Occorre quindi che questi ultimi siano preparati e aiutati per poter produrre un risultato finale qualitativamente valido. Le altre fasi poi influiscono sulla durata dell'edificio nel tempo e in particolare la fruizione porta talvolta a scelte di rattoppi in caso di guasti o piccoli cambiamenti che non sono controllate, come un cambio di materiale o di funzione di un particolare ambiente, mentre la gestione fa riferimento alla sfera manutentiva che permette al manufatto la durabilità nel tempo. Infine, la fase della dismissione può subentrare a causa di una condizione di obsolescenza dell'edificio o può far parte della fase di programmazione, andan-



**Fig. 423:** Jean Nouvel, Gasometer, Vienna, 2001 (Fonte: [www.casaclima.com](http://www.casaclima.com))

do ad intervenire su un edificio esistente e ripristinandone il valore attribuendo una nuova funzione, creando un processo edilizio circolare nella vita di un edificio.

Oggi, per poter operare su sugli edifici, bisogna confrontarsi con molteplici figure, più o meno preparate, come ad esempio amministrazione comunale, tecnici comunali, imprese, utenti finali e diversi professionisti e progettisti. La frammentazione inoltre del proceso edilizio ha portato a una sovrapposizione di ruoli e di compiti talvolta difficilmente coordinabili, che ha portato ad interventi e soluzioni che spesso sono state realizzate senza raggiungere un risultato qualitativamente valido.

Qualità è un termine che andrebbe definito in maniera univoca, e negli ultimi quarant'anni, la definizione di qualità in senso tecnologico ha subito un'evoluzione che è partita dal risultato tecnologicamente perfetto a livello industriale fino ad arrivare a definire un oggetto qualitativamente valido se in grado di sfoddisfare a pieno le esigenze dell'utente finale: la qualità del prodotto quindi corrisponde sì alla soddisfazione dell'utente, ma in un insieme di prodotti, quale l'edificio e il quartiere, la qualità è la capacità di riuscire a mantenere il proprio ruolo e la propria funzione all'interno di un sistema complesso, rivalutando anche l'intorno.

Oggi però una delle domande che il progettista e le amministrazioni si devono porre è sostanzialmente quella di capire perché si deve puntare sul tema del recupero e dell'aggiornamento degli edifici esistenti.

Per rispondere, anche se la domanda meriterebbe una ricerca specifica, si può analizzare brevemente in che modo siamo arrivati ad oggi:

- a) le attività di recupero edilizio in realtà si sono sempre svolte sul territorio, in questo senso anche la ristrutturazione di un appartamento è un'operazione di recupero. Se prima le principali attività erano state promosse dal settore pubblico (anni '70), a partire dagli anni '90 vennero portate avanti principalmente da operatori privati, dando vita "recupero diffuso", spesso poco attento alle ricadute sulle scelte progettuali e sugli impatti a medio e lungo termine.
- b) In un certo momento storico le esperienze di recupero sono state principalmente nei centri storici e in edifici costruiti nei primi decenni del Novecento. Oggi invece il recupero viene affrontato anche su edifici periferici, che quindi hanno caratteristiche costruttive assolutamente differenti. Questi edifici, spesso costruiti tra gli anni '50 e '70 del secolo scorso, facevano parte di quel processo generato dal boom economico, pertanto realizzati in modo molto veloce e per questo spesso poco attenti al contesto in cui andavano ad inserirsi. A ciò bisogna aggiungere la crescente standardizzazione delle componenti dell'edificio, realizzati facendo ricorso a sistemi industrializzati

che privilegiano la velocità di realizzazione.

- c) una grossa parte del patrimonio esistente è da considerarsi di valore storico e culturale e quindi meritevole di tutela. Storicamente quindi si operava un processo di restauro, con tutti i temi a supporto di esso, per recuperare e mantenere le strutture con un certo significato. L'alternativa invece, qualora l'edificio, per la sua storicità, non fosse compatibile con la funzione da insediare, ci si concentrava sulle nuove costruzioni, che quindi comportavano utilizzo del territorio o demolizioni di strutture esistenti. Ciò ha portato a una grande disparità tra l'esistente e il nuovo, con un sistematico abbandono delle strutture potenzialmente da riqualificare ritenute, sbagliando, più oneroso rispetto a una nuova costruzione.

Principalmente una revisione totale dell'elemento costruito, presuppone l'eliminazione dei fattori che contribuiscono al degrado fisico e all'obsolescenza funzionale, dovuta al mutamento del quadro esigenziale.

Un buon progetto di recupero vive della dicotomia tra forma e funzione e tale contrasto si può definire superato quando la nuova funzione riesce a convivere con la forma pre-esistente. Per raggiungere tale obiettivo è fondamentale il processo di conoscenza del manufatto, analizzando gli aspetti architettonici e tecnologico-costruttivi per rendere la nuova funzione compatibile con le caratteristiche volumetriche, distributive e tecnologiche dell'edificio. Oltre a ciò è d'obbligo ampliare il raggio dell'analisi, considerando anche dove l'edificio si colloca, poiché la sua dinamicità o staticità occupa un ruolo fondamentale nel processo di rinnovamento. Il luogo in cui si colloca spesso è ciò che stabilisce le necessità in termini di attività, servizi, consumi ricreativi e culturali. Mettendo in sinergia più condizioni legate non solo all'oggetto specifico del recupero ma anche al territorio e al contesto economico, sociale e finanziario, è possibile innescare un processo di valorizzazione esteso all'intorno con grande beneficio della comunità intera e non solo per colui che promuove l'intervento.

Di fondamentale importanza poi, è l'attribuzione insieme alla giusta funzione, necessaria per rivitalizzare un volume vuoto o carente, di un adeguato grado di flessibilità agli spazi. Per rendere fattibile e attuale un progetto di recupero occorre infatti combinare le scelte tecnologiche e tipologiche al pari del nuovo per confrontarsi con il rapido modificarsi delle esigenze dell'utenza e permettere trasformazioni future. Oggi infatti l'evoluzione tecnologica, sta avanzando a una velocità altissima richiedendo quindi numerosi interventi di aggiornamento con importanti ricadute sulle scelte architettoniche. La nostra società infatti, caratterizzata da una estrema complessità e commistione di differenti attività, ha la necessità di trovare spazi e luoghi capaci di soddisfare queste continue richieste sempre differenti.

Il progetto di recupero deve inoltre ricorrere a molteplici forme tipologiche ponendo attenzione ai vari problemi di compatibilità tra materiali nuovi e tradizionali e tra modalità costruttive innovative e consolidate.

I linguaggi della trasformazione, a cui un progetto di riuso e di aggiornamento funzionale deve fare riferimento, sono compresi tra due estremi: il "contrasto" con quanto esiste, che può portare alla cancellazione dell'immagine esistente, e la "mimesi" che può essere caratterizzata dalla volontà di creare un elemento completamente armonizzato con l'esistente.

Se l'oggetto dell'intervento si può definire anonimo, amorfo o privo di valore estetico, come accade per molta edilizia diffusa residenziale, commerciale e industriale degli anni Cinquanta e Sessanta, la volontà di trasformazione sarà sostenuta dalla volontà di migliorare il manufatto. Questa operazione definita "re-cuddling" ha pochi limiti, ma occorre porsi la domanda sull'opportunità di ridurre l'intervento a semplici operazioni di abbellimento invece di concentrarsi su operazioni che possano apportare miglioramenti nelle prestazioni dell'involucro.

L'operazione di intervento sul costruito si complica in maniera significativa quando ci si trova di fronte ad edifici dall'indubbio valore estetico.

Una strategia efficace in questo senso è la valorizzazione della stratificazione che si basa sul principio che all'interno di un edificio recuperato o aggiornato, la preesistenza e il nuovo possano trovare una forma di espressione comune e parallela. Il nuovo elemento è identificato solo con l'addizione chiaramente riconoscibile e differente dall'esistente.

Per operare su un edificio esistente occorre innanzitutto effettuare una precisa operazione di analisi per capire i caratteri morfologici e distributivi dell'edificio stesso, nonché le caratteristiche tecnologiche che offrono limiti e possibilità per l'intervento. La localizzazione e la morfologia offrono inoltre occasioni per discutere anche sull'impatto dell'intervento anche sullo spazio circostante e sulla comunità coinvolta.

Stabiliti quindi quelli che sono i principi e le metodologie che stanno alla base dell'intervento sul costruito occorre quindi delineare l'approccio analitico nei confronti degli edifici stessi. Come visto nei paragrafi precedenti non si fa riferimento a un edificio specifico (scolastico, ospedaliero, residenziale, terziario, ecc) ma si fa riferimento all'entità "manufatto costruito" in quanto tale, prendendo spunto dalle diverse esperienze legislative e progettuali. Tema di questa ricerca è l'edilizia scolastica e la sua riqualificazione formale e tecnologica e per poterla intraprendere è fondamentale stabilire alcune basi concettuali nell'ampio scenario del dibattito sul recupero. Stabilite queste si può passare all'analisi delle caratteristiche intrinseche dell'edificio scolastico secondo schemi che si ripetono in molteplici

casi e che quindi diventano gli aspetti fondamentali di qualsiasi edificio scolastico, come la morfologia e il tipo di distribuzione.

#### 4.2. Localizzazione, morfologia e distribuzione

Per analizzare un edificio nel suo complesso, come accennato nel paragrafo precedente, occorre passare dalla grande alla piccola scala, ovvero dall'intorno dell'edificio e dalle sue relazioni urbane, alla morfologia e quindi ai flussi interni allo stesso, cercando di considerare il più possibile tutte le variabili e le sfumature che possono aiutare a comprendere adeguatamente lo spazio.

Il primo punto da considerare è quindi quello della localizzazione in ambito urbano, che permette di stabilire le relazioni con l'intorno e capire il grado di integrazione dell'edificio con lo spazio urbano circostante.

##### *Localizzazione*

La localizzazione degli edifici è di cruciale importanza e deve seguire due livelli di lettura. Il primo è quello che riguarda la posizione rispetto alla morfologia urbana del luogo in cui si insedia. La relazione con la porzione urbana circostante è radicalmente differente qualora l'edificio si trovi:

- all'interno di un centro storico o di un tessuto urbano fortemente consolidato;
- al di fuori del perimetro storico, in quartieri o aree di recente espansione.

Questa distinzione è fondamentale per capire le possibilità di intervento e le relazioni con altre funzioni urbane presenti nell'area.

Si può infatti facilmente constatare che all'interno di un tessuto storico, gli edifici su cui intervenire sono quasi sempre collegati funzionalmente e fisicamente con un luogo particolarmente rilevante per la comunità (una piazza, un museo, una chiesa, una scuola, ecc.). Di contro un edificio costruito in una periferia sarà invece in relazione con un tessuto prevalentemente residenziale.

Allo stesso modo risulta abbastanza evidente che nei centri storici la probabilità di intervenire su un edificio dal passato importante, sia di gran lunga maggiore rispetto a quella nelle periferie, dove, data l'espansione delle città avvenuta sostanzialmente dopo la Seconda Guerra Mondiale, trovano spazio edifici relativamente recenti.

In aggiunta va sottolineato che la conformazione di un centro storico risulta esse-

re spesso chiusa e non espandibile, talvolta confinata all'interno di antiche mura, come succede nella città di Lucca, mentre invece le periferie trovano spazio in quelli che tempo fa erano campi coltivati e pertanto sono soggette solo alle regole degli attuali PGT più che a reali costrizioni spaziali.

Sebbene per quanto riguarda lo stato di fatto dell'edificio ciò possa avere poche ricadute, in realtà questa analisi è di fondamentale importanza per l'insediamento di nuove funzioni o per l'aggiornamento di quelle esistenti, nonché per il progetto delle aree esterne.

Risulta infatti basilare capire se l'edificio si comporti come un elemento isolato o



**Fig. 424:** Foster & Partners, nuova copertura per la corte del British Museum, Londra, 2000. (Fonte: wikipedia.com)

**Fig. 425:** Jean Nouvel, ampliamento Reina Sofía, Madrid, 2005. (Fonte: www.constructalia.com)

**Fig. 426:** MVRDV, Gemini Residence, Copenhagen, 2005 (Fonte: foto Matteo Locateli)

**Fig. 427:** 4K Architekten, ampliamento scuola professionale, Stoccarda, 2007. (Fonte: 4a-architekten.de)

come una parte di un sistema che quindi ha interazioni più o meno marcate con ciò che lo circonda.

Una volta stabilita e analizzata la posizione rispetto alla città, e quindi le conseguenze che ciò comporta, si devono analizzare tutti i modi per raggiungere l'edificio. L'analisi in questo senso deve considerare tutte quelle azioni che permettono di raggiungere l'edificio in autonomia, e con qualunque mezzo disponibile.

L'aspetto quindi da considerare prima di analizzare l'edificio in sé è quello dei percorsi, che si possono suddividere in categorie abbastanza semplici quali:

- percorsi pedonali e ciclopedonali senza l'utilizzo di alcun mezzo di locomozione:
  - continuità dei percorsi pedonali dai quartieri residenziali più vicini;
  - grado di pedonabilità dell'area circostante l'edificio;
  - presenza di spazi per biciclette (parcheggi e piste ciclabili);
  - presenza di percorsi sicuri per utenza debole;
- presenza di fermate di mezzi pubblici nelle vicinanze:
  - percorsi dalla fermata dei mezzi pubblici più vicina;
- presenza di spazi per l'utilizzo e la sosta di mezzi privati:
  - parcheggi per la sosta sia breve che prolungata;
  - zone 30;
  - zone a traffico limitato.

### *Morfologia*

L'aspetto morfologico è quello con cui per primi si ha a che fare quando si vuole analizzare un edificio. Questo aspetto influenza immediatamente alcune scelte progettuali vincolando alcuni interventi in base alla presenza di spazi esterni di pertinenza, di volumi autonomi, o di corti, come ad esempio il progetto per la chiusura della corte del British Museum a Londra, di Foster & Partners, o l'ampliamento del Museo Reina Sofia di Nouvel, nonché il riutilizzo di silos da parte di MVRDV a Copenaghen nella Gemini Residence, o l'ampliamento di un liceo professionale di Stoccarda di 4K Architekten

La "forma" dell'edificio è influenzata principalmente dall'area in cui va ad inserirsi. La scelta però di una morfologia o di un'altra compatibile con l'area di intervento porta alla creazione di interazioni con lo spazio esterno di particolare rilevanza. La corte di un edificio o gli spazi tra due ali di un pettine, come l'area antistante all'ingresso di un edificio monoblocco portano alla creazione di spazi pubblici e semi-pubblici che possono essere, a seconda della funzione, a completo servizio dell'edificio stesso o come spazi urbani per la comunità. È chiaro quindi che il rapporto tra edificio e spazio esterno è quasi simbiotico: lo spazio infuisce sulla forma dell'edificio, la quale a sua volta, andando a creare nuovi spazi esterni infuisce sull'intorno.

Per semplicità i modelli morfologici individuabili come più ricorrenti per gli edifici scolastici sono:

- edifici singoli o monoblocco;
- edifici a pettine;
- edifici a corte o a patio;
- edifici a padiglioni.

#### *Edifici singoli o monoblocco*



Questi edifici sono caratterizzati da una forma compatta e dalla distribuzione funzionale semplice. Possono sorgere o completamente isolati o in aderenza ad altri edifici, come ad esempio in una cortina edificata lungo un asse principale di collegamento. Una variante morfologica è costituita dalla forma a "L". Al loro interno la distribuzione solitamente può essere schematizzata in uno schema con corridoio laterale e illuminato o corridoi centrale, quindi solitamente sono edifici



**Fig. 428:** Lionel Debs Architecture, scuola elementare Aristide Briand, Benfeld, Francia, 2015. (Fonte: domusweb.it)

**Fig. 429:** Arhitektura Jure Kotnik, Šmartno Timeshare Kindergarten, Šmartno pri Slovenj Gradcu, Slovenia, 2015. (Fonte: archdaily.com)

a corpo doppio o triplo.

## Edifici a pettine **E**

Gli edifici a pettine sono caratterizzati principalmente da più volumi che si innestano su un corpo principale che ospita le funzioni comuni. Questo genere di edificio permette di generare spazi esterni differenziati sia dimensionalmente che funzionalmente. Solitamente ospita funzioni di medio/grandi dimensioni ed è un tipo di edificio utilizzato soprattutto per attività pubbliche quali ospedali, università, scuole, ecc. Le dimensioni del corpo di fabbrica possono variare in base alla



**Fig. 430:** Chaix e Moret, ENPC ENSG, Parigi, 1998. (Fonte: archi-guide.com)

presenza del corridoio centrale o perimetrale. Punto cruciale è l'intersezione tra i corpi perpendicolari e il corpo principale di distribuzione.

## Edifici a corte o a patio

Solitamente in un edificio a corte, la dimensione dello spazio aperto, spesso centrale, è confrontabile in metri quadri all'estensione del costruito che lo genera e viene inoltre utilizzato come vero e proprio spazio pubblico, assimilabile ad una piazza. In un edificio a patio invece le dimensioni degli spazi aperti interni, che possono essere anche in numero superiore a uno, porta alla creazione di spazi solitamente di servizio e privati, dove si svolgono attività inerenti alla funzione

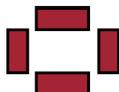


**Fig. 431:** Édouard Albert, Campus Jessieu, Parigi, 2006. (Fonte: aucoeurdelimmo.com)

**Fig. 432:** Università di Pavia, vista dall'alto. (Fonte: google maps)

dell'edificio o addirittura che vengono utilizzati solo ed esclusivamente per questioni di luce e aria. La morfologia a corte o a patio spesso è riscontrabile in edifici storici, soprattutto sul territorio italiano. Gli edifici di questo tipo sono caratterizzati dalla presenza di uno spazio aperto centrale attorno al quale si sviluppa la distribuzione dell'edificio. Tale spazio è definito come elemento di pertinenza esclusiva dell'edificio, il quale a seconda del grado di permeabilità dell'edificio stesso, può avere una connotazione strettamente privata, come nei monasteri, o che può porsi come spazio pubblico, come i cortili del Palazzo Centrale dell'Università di Pavia. La sezione è caratterizzata da un corpo di ambienti affiancato da un corridoio tangente allo spazio esterno da cui capta luce ed aria. Parecchia importanza assume la presenza dei corpi scala non sempre riconoscibili dall'esterno, ma che spesso hanno il ruolo di cerniera tra due ali dell'edificio. Una delle problematiche principali di questo tipo di edificio è la lunghezza dei percorsi, in quanto questa morfologia prevede uno sviluppo principalmente orizzontale.

Struttura a padiglioni



L'edificio a padiglioni è caratterizzato dalla presenza di almeno due volumi che gravitano all'interno della stessa area recintata, e funzionalmente legati tra di loro. Tali volumi, fisicamente completamente autonomi, si sviluppano in maniera tale che le attività svolte al loro interno occasionalmente sono in condivisione con edifici adiacenti. Tali volumi infatti, funzionano solo all'interno di un sistema, mettendo insieme tutte le varie funzioni e creando un organismo complesso.



**Fig. 433:** Dan La Rossa e Amadeo Bennetta, *Moving Schools 001*, 2012 (Fonte: inhabitat.com)

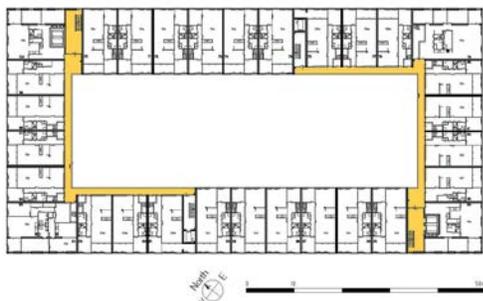
**Fig. 434:** Campo Baeza, *Ponzano Children*, Ponzano Veneto, 2008. (Fonte: ilpampano-designbimbi.com)

Questo tipo di impianto, caratteristico soprattutto dell'edilizia ospedaliera di inizio '900, prevede due scale di lettura: la prima è il rapporto tra i volumi e lo spazio esterno e la seconda è il collegamento tra di essi, che deve avvenire in maniera semplice e "protetta", in quanto il passaggio all'esterno diventa un percorso obbligato. Il rapporto tra i volumi infatti è sia di tipo architettonico e morfologico

che, soprattutto, funzionale. Tale rapporto deve considerare sia le varie attività, sia la gestione degli spazi esterni, che essendo condivisi devono essere della stessa tipologia per i vari padiglioni. Questo genere di morfologia, poiché vede l'accostamento di diversi volumi, non va confusa con il complesso di edifici in quanto il secondo prevede volumi interamente autonomi tra di loro, mentre l'edificio a padiglioni, prevede una suddivisione in nuclei più piccoli che possono funzionare solo a sistema tra di loro.

### *Distribuzione*

Lo studio della distribuzione è l'immediato e naturale passo successivo all'analisi della morfologia. Con distribuzione si può definire quello spazio che si ottiene dalla combinazione degli ambienti all'interno dell'impianto planimetrico. Solitamente si può definire un sistema distributivo classico qualora tali ambienti si trovino in successione l'uno all'altro con un elemento di collegamento che funziona da elemento distributivo. Si può definire invece compatto un sistema che vede gli ambienti attorno o in diretta comunicazione con uno spazio di riferimento, come una classe, un salone o uno spazio comune, ed è caratterizzato da un elemento distributivo che si fonde con le stanze e le parti dell'edificio. Per semplificare biso-



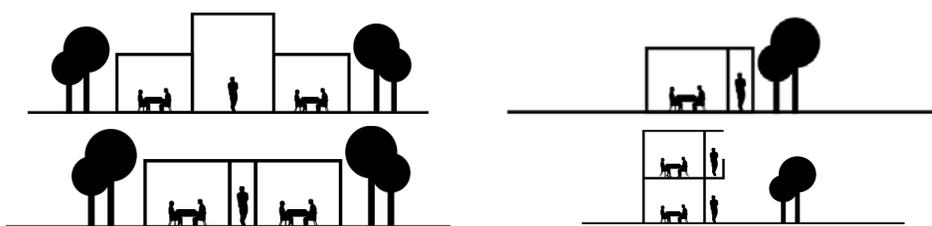
**Fig. 435:** de Arkitekten Cie, *The Whale*, Amsterdam, 2000. Schema di un piano tipo, dove l'elemento distributivo esterno, in questo caso il ballatoio, risulta di dimensioni nettamente inferiori rispetto alle abitazioni. (Fonte: [architizer.com](http://architizer.com))

**Fig. 436:** Henning Larsen, *Royal Opera House* di Copenhagen, 2004. Foto della struttura della cavea che ospita le sedute e il palcoscenico, attorno al quale si sviluppa un insieme di corridoi e passerelle che fungono sia da distribuzione per il pubblico, sia da foyer (Fonte: Matteo Locatelli)



gna poi tenere conto della posizione dell'elemento distributivo e della sua dimensione, caratteristiche le quali possono dare differenti configurazioni distributive:

- pianta centrale;
- corridoio laterale;
- corridoio centrale;
- ballatoio.



**Fig. 437:** Schemi che rappresentano le varie configurazioni distributive: pianta centrale, corridoio laterale, corridoio centrale e ballatoio.

Lo spazio distributivo, come già spiegato da Hertzberger ("Space Learning", *The School as a Micro-City*, pagg. 112), può diventare ambiente effettivamente abitato qualora sia di dimensioni adeguate a favorire la relazione tra gli individui.

Se si relaziona lo spazio servente con la morfologia è immediata la profonda differenza tra la distribuzione negli edifici a pianta centrale e in quelli a sviluppo lineare. Nei primi, il modello di distribuzione segue uno schema in cui l'elemento generatore dell'impianto distributivo è formato da un singolo ambiente attorno al quale si sviluppano tutti gli altri, l'elemento stesso di distribuzione è infatti lo spazio centrale che si carica quindi di molteplici significati, sia simbolici che funzionali (ad esempio una corte). La distribuzione tenderà ad essere costantemente all'intero di questo spazio centrale o tangente, fondendosi talvolta con esso e dando vita a uno spazio ibrido (come i foyer dei teatri, oppure le grandi hall di ingresso degli edifici pubblici). Solitamente tali spazi non sono definibili in termini di dimensioni in quanto si presentano come elementi assimilabili a veri e propri ambienti.

Gli edifici il cui sviluppo prevede dimensioni in lunghezza nettamente superiori a quelle in larghezza, sono caratterizzati da spazi di distribuzione lineari, assimilabili ai corridoi e ballatoi, che solitamente hanno una larghezza tra i 120 e i 180 cm e non sono attrezzati tramite sedute o spazi di sosta. In questo caso gli spazi di distribuzione sono totalmente a servizio degli spazi serviti, dando vita quindi a una netta separazione tra funzioni differenti.

Per quanto riguarda il corridoio laterale, solitamente l'elemento distributivo ha la duplice valenza di servire gli spazi dove si svolgono attività e di collegarli fisicamente o visivamente con l'esterno.

Negli edifici a corte l'elemento di distribuzione era a contatto con l'esterno, comportando una serie di problematiche ambientali tra gli spazi che si affacciano sul corridoio e il corridoio stesso. Il piano terra ospitava una serie di ambienti riscaldati, il cui accesso avveniva tramite un corridoio freddo e in diretto contatto con la corte interna. Tale configurazione oggi risulta problematica, soprattutto in edifici che ospitano funzioni continuative, come scuole, università o uffici, mentre è particolarmente utilizzata negli edifici residenziali a corte con elemento distributivo a ballatoio del nord europa. Dal punto di vista dell'individuo, si crea una situazione di discomfort, mentre per quanto riguarda l'efficienza energetica, viene compromessa da un continuo sbalzo di temperatura tra l'esterno e l'interno. Ai piani superiori tale elemento di distribuzione, sempre tangente agli ambienti, talvolta veniva tamponato, evitando le condizioni sopra citate.

Un corridoio esterno può assumere anche una forte connotazione bioclimatica, poiché può essere ripensato per essere una serra, che possa quindi offrire giusto apporto solare in determinati momenti dell'anno o risulta essere importante per i ricambi d'aria.

Un altro aspetto importante che può avere tale tipo di distribuzione, raggiungendo dimensioni superiori ai 180 cm è che al variare delle dimensioni, tale spazio distributivo, poiché illuminato direttamente dall'esterno, può diventare un vero e proprio spazio aggregativo, trasformandosi in una estensione degli ambienti.

Il corridoio centrale invece solitamente funge da disimpegno per più ambienti e pertanto trova spazio in edifici di medie e grandi dimensioni. Essendo usufruibile da un grande numero di utenti, esso può assumere dimensioni notevoli, come ad esempio negli ospedali. Uno dei problemi principali è quello dell'illuminazione a cui si può sopperire con lucernari, qualora la sezione dell'edificio lo permetta, oppure giocando con la presenza/assenza degli spazi serviti, offrendo talvolta affacci sull'esterno.

Un esempio di distribuzione centrale può essere quella della Royal Opera House di Copenaghen, progettata da Henning Larsen, dove tutto l'impianto distributivo avviene attorno alla cavea del teatro stesso, diventando sia foyer, sia spazio per ospitare avvenimenti pubblici.

### 4.3. Obiettivi e strategie

L'operazione di intervento sull'esistente presuppone considerazioni approfondite sia di carattere teorico che di carattere tecnico.

Il primo passo da effettuare è quello di considerare la pre-determinazione del livello di impatto della nuova destinazione d'uso sviluppando un assessment di compatibilità a partire dalla fase metaprogettuale dell'intervento sviluppando poi diverse opzioni in modo da creare una comparazione tra diverse ipotesi progettuali. La valutazione del confronto tra il contenitore e il nuovo o aggiornato funzionalmente può avvenire in tre fasi:

- la determinazione dell'impatto atteso tra la nuova destinazione d'uso (o la stessa, ma adeguata a livello normativo e funzionale), e l'edificio. L'analisi parte considerando i vincoli propri della struttura di natura morfologica, strutturale e tecnologica per confrontarli con il sistema delle richieste, derivanti dall'insieme delle esigenze connesse alle ipotesi e dei requisiti per soddisfare tali esigenze;
- la determinazione delle soglie di utilizzo, stabilendo il carico di esercizio massimo per un bene. Questa operazione è molto utile per esempio per stabilire il grado di fruizione di un bene vincolato storico, che si pone anche come attrazione turistica;
- la valutazione globale della sostenibilità dell'intervento, stabilendo il grado di soddisfacimento dell'utenza e di sostenibilità gestionale dell'intervento.

L'approccio che si vuole seguire in questo lavoro di tesi è quello dello sviluppo di una ricognizione critica dell'edificio scolastico sotto il profilo di un'indagine spaziale che riguarda l'analisi degli aspetti geometrico/dimensionali. Tali aspetti riguardano la morfologia dell'edificio e il suo rapporto con gli spazi esterni, le dimensioni degli ambienti interni e la loro rispondenza a determinati bisogni, riscontrati tramite il colloquio con gli utenti e gli addetti e gli aspetti tecnologici che influenzano la fattibilità di un intervento.

La strategia non consiste in un vero e proprio rilievo geometrico ma costituisce una veloce schematizzazione dei sistemi distributivi e dei caratteri morfologici, per cercare di stabilire in fase preliminare una compatibilità con il set di funzioni da insediare.

Nel momento in cui si interviene su un edificio esistente, si parte già da un quadro esigenziale che origina l'intervento stesso. L'analisi quindi è lo strumento tale per cui si stabilisce la compatibilità o meno di un determinato intervento, diventando

al tempo stesso il passaggio obbligato per uno studio di fattibilità completo. La scelta di un intervento deve riguardare l'architettura, la funzionalità e la tecnologia di un edificio, stabilendo il grado di compatibilità tra una serie di interventi possibili, che devono rafforzare la qualità degli ambienti, la quantità, se richiesto, e il carattere distributivo, implementando, dove possibile, la qualità dei materiali e il risparmio energetico.

L'analisi delle esigenze e delle caratteristiche dell'edificio non solo serve ad individuare una specifica risposta funzionale, ma anche per metterla in relazione con il sistema di vincoli vigenti, ad esempio la quantificazione della necessità degli spazi e della priorità di avere edifici funzionalmente completi.<sup>15</sup>

Affrontando il processo di intervento su un edificio esistente ci si deve confrontare con tre tipi di tematiche fondamentali:

- migliorare le prestazioni tecnologiche a parità di funzioni;
- adeguare le funzioni già insediate ai nuovi standard;
- inserire una o più nuova/e funzione/i.

Per affrontare questo tema si possono innescare possibili "azioni" diverse così sintetizzabili:

- implementazione tecnologica;
- implementazione impiantistica;
- riconfigurazione spaziale;
- riconfigurazione volumetrica;
- riconfigurazione distributiva;
- riconfigurazione formale.

Le prime due "azioni" richiederebbero una quantità di attenzioni anche multidisciplinari attenzioni, in quanto si inseriscono in un discorso che supera la dimensione spaziale e formale, e vanno affrontate secondo principi non solo progettuali ma anche tipici della fisica tecnica. Pertanto per questioni di tempo durante il percorso di ricerca, di campo di applicazione e degli obiettivi strettamente legati all'architettura dell'edificio si è scelto di non affrontare l'analisi degli aspetti

15: Marco Morandotti, La valutazione sostenibile dei beni culturali, vincoli di riuso e soglie di fruizione, in Studiare e progettare l'accessibilità degli edifici storici, Winter School in Accessibility with ThyssenKrupp Encasa, a cura di Alessandro Greco, EdicomEdizioni, 2013, pagg 72-74.

strettamente legati alla disciplina della fisica tecnica, considerando anche richiederebbero indagini specifiche ad hoc a seconda della tecnologia impiegata nella costruzione dell'edificio analizzato, tramite anche l'utilizzo di particolari strumentazioni e misurazioni.

La riconfigurazione spaziale è riassumibile nel fatto che a partire dal nuovo quadro esigenziale, la suddivisione spaziale di partenza dell'edificio, non è in grado di supportare un adeguato svolgimento delle attività.

Tale inadeguatezza può avvenire per una presenza di spazi inutilizzati, che quindi determinano uno spreco spaziale, o una distribuzione degli ambienti frammentate ed eccessivamente compartimentata, i quali in un'ottica di flessibilità di spazi, funzioni e di interazioni tra gli individui presentano pesanti limiti, come ad esempio all'interno di un edificio scolastico in cui, oggi, la condivisione e la flessibilità devono trovarsi al centro del progetto.

A questo bisogna aggiungere la necessità di verifica delle normative in vigore: tali normative spesso sono rispettate, come ad esempio quella per l'accessibilità o quella antincendio, tramite interventi, talvolta anche onerosi, che però rimangono spesso completamente slegati dal contesto costruttivo e architettonico anche perchè inseriti a valle della costruzione e vanno a colmare solo quella situazione di deficit.

Spesso però la riconfigurazione spaziale, porta inevitabilmente con sé anche il tema della riconfigurazione distributiva utile ad un incremento della qualità degli spazi e dei percorsi, nonché ad un'occasione per adeguarsi agli standard normativi sull'accessibilità e sulla sicurezza in caso di incendi.

Oltre a ciò, in base sia ai flussi interni sia al rapporto dell'edificio con l'esterno, può essere fondamentale rivedere la quantità e la posizione degli accessi, creando luoghi riconoscibili e sicuri, come accade per esempio nelle scuole soprattutto nella fase di ingresso ed uscita dalle lezioni.

Se le precedenti considerazioni si possono ritenere un livello base di intervento, in cui per semplificare si segue un piano bidimensionale (la pianta dell'edificio), introducendo la terza dimensione, e quindi considerando i rapporti non solo tra gli spazi di un piano ma tra i piani, si introducono "azioni" più complesse.

Per quanto riguarda le altre azioni, esse nascono dalla volontà di aggiornare l'edificio secondo standard più elevati, non solo in maniera avulsa sull'edificio stesso oggetto di progetto, ma anche sull'impatto dello stesso sull'intorno e la comunità (riconfigurazione volumetrica o formale).

La riconfigurazione volumetrica si può definire come la risposta alla necessità

di incrementare lo spazio di distribuzione e la posizione degli ambienti (riconfigurazione spaziale) o alla necessità di adeguare i collegamenti verticali, scale o ascensori, alle nuove necessità (riconfigurazione distributiva). Per effettuare una riconfigurazione volumetrica occorre considerare in fase preliminare quelle che sono le porzioni di edificio in deficit e stabilire, secondo anche al numero di occupanti e al tipo di attività svolte, quale sia la reale necessità dell'edificio oggetto di intervento. Sebbene siano stati introdotti due tipi di azioni, esse non sono scollegate, in quanto a una riconfigurazione spaziale data dall'inserimento di nuove o diverse funzioni, occorre un'analisi attenta degli aspetti distributivi, e un loro ripensamento per un corretto svolgimento delle attività.

Occorre per rendere più chiaro descrivere alcuni brevi esempi utilizzando due ipotetici possibili scenari.

Tali scenari, applicati all'edilizia scolastica esistente, possono essere la necessità di aggiunta di nuovi spazi didattici o l'aggiornamento dell'impianto distributivo secondo esigenze dettate dall'adeguamento normativo e per l'accessibilità.

Il primo ad esempio potrebbe consistere nella necessità di creare nuovi laboratori all'interno di un edificio scolastico in cui tutti gli ambienti esistenti sono occupati da attività: se l'edificio oggetto di intervento lo permette, una soluzione può essere quella dell'addizione al piede o in facciata di un nuovo volume dedicato alle attività.

Il secondo scenario è quello in cui, per ragioni di sicurezza, di accessibilità e di fruibilità si debba inserire un ascensore o una scala. L'addizione in facciata di questi ultimi può essere accompagnata, nella logica di un sistema architettonicamente integrato, alla creazione di altri ambienti a supporto del normale svolgimento delle lezioni.

Come ultima "azione" la riconfigurazione formale si può definire come la necessità di variare l'immagine di un fabbricato e nasce dall'esigenza di rendere riconoscibile la trasformazione, sottolineando il valore aggiunto nel processo di riqualificazione.

Non si vogliono prendere in considerazione solo gli aspetti estetici, come il cambio di un colore o la sistemazione di facciate ammalorate, che fanno parte della sfera manutentiva dell'edificio, ma con riconfigurazione formale si intende un intervento tale per cui ci sia un vantaggio anche in termini spaziali, funzionali e tecnologici. A questo proposito infatti risulta immediato come una riconfigurazione volumetrica, fatta secondo buoni criteri di progettazione tecnica e compositiva, possa essere anche una riconfigurazione formale.

Una riconfigurazione volumetrica è anche formale quando il nuovo volume, in

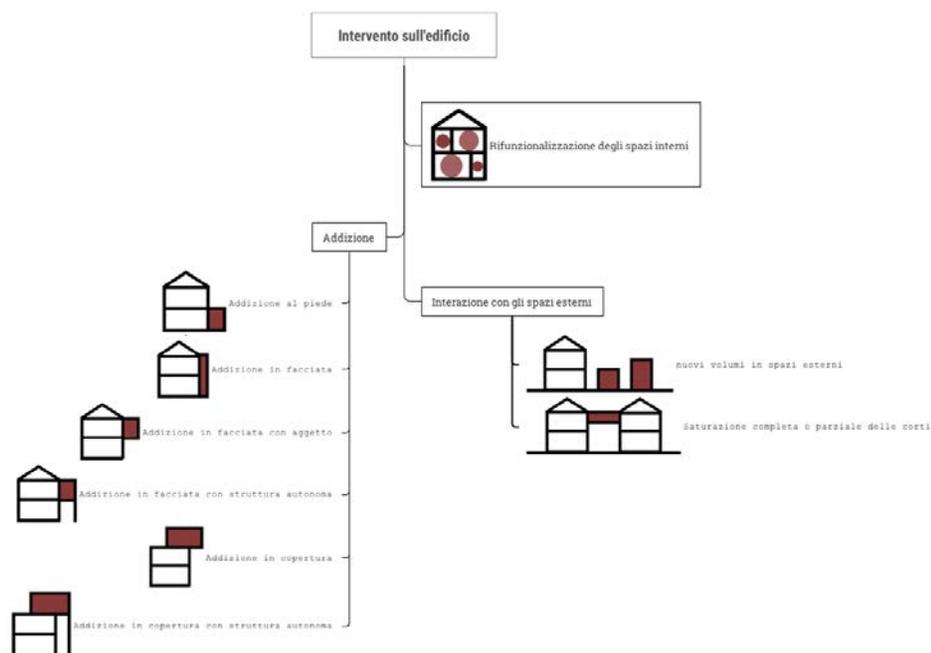
aggiunzione in facciata, al piede o in copertura, modifica l'immagine dell'edificio rendendo l'intervento stesso riconoscibile dall'osservatore; una riconfigurazione formale può non essere volumetrica quando invece si agisce solo ed esclusivamente sull'immagine dell'edificio, sia con l'utilizzo di nuovi materiali o nuovi colori, senza alterare l'impianto volumetrico e distributivo, ma agendo solo sulla percezione che si ha dall'esterno, oppure quando per necessità impiantistica il sistema tecnologico viene denunciando all'esterno divenendo allo stesso tempo anche elemento architettonico.

Le "azioni" sopra descritte sono state sì suddivise, per essere meglio comprese, ma nella pratica progettuale raramente si può ragionare in termini così distintivi poiché, come visto, ogni "azione" può essere collegata ad un'altra in un rapporto di complementarità. Occorre quindi stabilire una serie di possibili interventi che possono rispondere in maniera completa alle "azioni" sopra determinate. A questo proposito sono state considerate tre macrostrategie di intervento, a loro volta sviluppate in strategie più specifiche che tengono conto sia di interventi con demolizioni significative (abbattimento di muri perimetrali, adeguamento strutturale, demolizioni di coperture, ecc.) sia di demolizioni parziali (considerati come le sole demolizioni necessarie e fisiologiche per la tipologia di intervento, come ad esempio lo spostamento delle tramezze o la trasformazione di una finestra in una porta-finestra).

Le tre macrostrategie di intervento che si affrontano in questo lavoro sono:

- la ri-funzionalizzazione degli spazi interni;
- l'aggiunzione, a sua volta divisa in:
  - aggiunzione al piede;
  - aggiunzione in facciata;
  - aggiunzione in copertura;
- interazione con gli spazi esterni, anch'esso suddiviso in:
  - nuovi volumi in spazi esterni;
  - saturazione completa o parziale di spazi aperti.

Queste strategie, possono essere applicate ad edifici esistenti in genere. Tale ricerca però vuole concentrarsi sull'edilizia scolastica, sfruttando i principi dell'intervento sull'esistente su una tipologia di edifici che, nel panorama italiano, è costituita soprattutto da edifici datati e che necessitano di importanti interventi.



**Fig. 438:** grafico riassuntivo degli interventi possibili su un edificio esistente che mostra i 3 campi di applicazione, ri-funionalizzazione degli spazi interni, addizione e intervento sugli spazi esterni e i vari scenari progettuali a seconda del tipo di intervento.

Di ogni tipologia di intervento, vengono infatti delineati i caratteri generali e alcune possibili applicazioni sulle scuole esistenti.

#### *Ri-funzionalizzazione degli spazi interni*



La riorganizzazione degli spazi interni è possibile qualora le superfici dell'edificio oggetto di intervento siano sufficienti ad ospitare nuove funzioni e attività richieste.

Questo tipo di intervento prevede piccole opere di demolizione che si riferiscono solamente alla ricostruzione di tramezze e infissi e un nuovo progetto per l'arredo interno, nonché qualora serva, al miglioramento di impianti.

La riorganizzazione consente di non avere aumenti di volumetria, impattando di solito in maniera poco invasiva sull'edificio stesso aiutato anche da un processo autorizzativo più veloce, potendo ricardere nel momento di questa ricerca in una normale manutenzione straordinaria o una segnalazione certificata di inizio attività (S.C.I.A.). Date le esigenze di velocità e pulizia inoltre, si può facilmente impostare il cantiere sulla scelta, ove possibile, della tecnologia a secco, riducendo i tempi di realizzazione in maniera sensibile, nonché la presenza di mezzi di lavoro, di maestranze e di rifiuti. Tali interventi si possono poi suddividere per aree all'interno della scuola, potendo programmare nel tempo le attività e la spesa da effettuare, non chiudendo completamente l'edificio scolastico e garantendo il normale svolgimento delle attività.

Di contro questo tipo di intervento potrebbe portare a una chiusura sostanziale di buona parte dell'edificio influenzando sullo svolgimento delle attività, causando forti disagi o costringendo addirittura a un temporaneo cambio di sede. Questo tipo di approccio è inoltre applicabile in edifici che strutturalmente e tecnologicamente non presentano situazioni di deficit e nei quali è pertanto possibile intervenire internamente senza compromettere l'integrità della struttura e senza necessitare di studi preliminari complessi. A ciò bisogna aggiungere che questo tipo di intervento non richiede trasformazioni impiantistiche tali da necessitare una ridefinizione delle reti impiantistiche, e gli eventuali aggiustamenti di questi possono essere determinati agevolmente con soluzioni a secco.

In un edificio scolastico tale soluzione può essere impiegata in quelle situazioni in cui l'attuale distribuzione preveda aree inutilizzate e che quindi devono essere

riassegnate a nuova funzione, ed è da preferire, ove possibile, grazie al mantenimento dello stesso ingombro planimetrico, in quelle situazioni di intervento all'interno di un tessuto urbano consolidato che per motivi normativi e/o spaziali non permette aumenti di volumetria.

### *Addizione*

La strategia dell'addizione, come già anticipato, necessita di essere ulteriormente suddivisa in approcci più specifici che tengano conto in maniera precisa della tipologia dell'edificio e delle opportunità che scaturiscono dalle tecniche costruttive utilizzate, dalla morfologia, dai collegamenti verticali, dal tipo di funzione da insediare e dall'intorno.

Questo tipo di intervento fa riferimento all'aumento di volumetria attraverso nuovi elementi tridimensionali definiti e distinguibili dall'esistente.

Possono tradursi in addizioni di varie dimensioni come:

- box,
- torri,
- volumi di collegamento,
- ballatoi, o come estensioni al piede come nuovi ambienti di collegamento con l'esterno,
- nuovi ingressi,
- piccoli ampliamenti o come estensioni di volume sull'intera superficie di facciata.

Uno dei vantaggi di questo tipo di strategia è la flessibilità funzionale che caratterizza questi nuovi volumi in quanto possono rispondere sia a problematiche di natura spaziale-distributiva, aumentando i metri quadri dell'edificio o offrendo un nuovo elemento distributivo, sia a problematiche di carattere ambientale-impiantistico, fornendo un nuovo involucro per ospitare impianti o per permettere di nascondere elementi quali tubi, macchinari o altro che andrebbero a intaccare l'immagine dell'edificio.

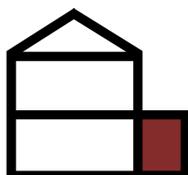
Un'altra caratteristica importante è la forte riconoscibilità che può essere data all'intervento lavorando sul linguaggio architettonico e mostrandosi come ele-

mento di novità e caratterizzante con possibilità di impattare anche oltre la dimensione locale dell'edificio.

La strategia dell'addizione può essere così suddivisa:

- addizione al piede;
- addizione in facciata;
- addizione in copertura.

#### *Addizione al piede*



Questo modello di addizione si basa sulla realizzazione di un nuovo volume che si colloca alla base dell'edificio in corrispondenza del piano basamentale secondo un'estensione variabile che può arrivare a comprendere tutto il perimetro del sedime originario.

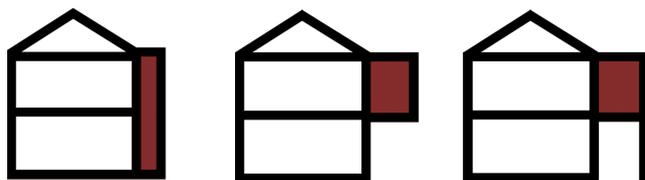
Questo tipo di addizione è indicata qualora lo spazio esterno permetta l'inserimento di un volume che va ad ampliare gli ambienti interni.

Solitamente tale intervento si presta non solo ad un aumento della volumetria per esigenze funzionali, ma può essere utile per una modifica dell'ingresso, enfatizzandolo o aumentando il grado di accessibilità (addizione su prospetto principale con inserimento di rampa), fornendo anche protezione dagli agenti atmosferici.

Questo nuovo elemento lavora a stretto contatto con l'area esterna, creando un nuovo ingresso riconoscibile e influenzando sulla gestione delle aree aperte, dando vita a nuovi percorsi e nuovi spazi per attività, oppure può lavorare in perfetta autonomia pur essendo collegato con le funzioni interne dell'edificio, ma rimanendo usufruibile anche dopo la chiusura dell'edificio grazie ad accessi e percorsi indipendenti. Tale intervento permette di concentrarsi sulla modifica degli ambienti del solo piano terra, permettendo quindi una corretta fruizione dei piani superiori, senza limitare le attività all'interno dell'edificio. La copertura di questo tipo di addizione può anch'essa diventare un nuovo spazio a stretto contatto con i piani superiori, offrendo l'opportunità di una terrazza.

Infine, la cantierizzazione di questo genere di intervento, poichè agisce sull'esterno dell'edificio e non completamente sulle attività interne, permette di mantenere un alto livello di fruizione durante le operazioni di costruzione, limitando di poco le attività al solo piano terra.

#### *Addizione in facciata*



Questo modello si basa sulla realizzazione di uno o più volumi posti in relazione con una o più facciate dell'organismo edilizio originario, in continuità su tutta la chiusura perimetrale o in aggetto al piano.

Aspetto fondamentale è la tipologia della struttura esistente e la sua capacità a sopportare eventuali nuovi elementi. Esistono infatti profonde differenze di comportamento strutturale tra una struttura perimetrale portante o di tamponamento.

Una struttura perimetrale portante, sia in muratura che in calcestruzzo, difficilmente offrirà occasioni per l'inserimento di un nuovo volume a causa di eccessive demolizioni per inserire funzionalmente e strutturalmente l'elemento. Soprattutto in presenza di una muratura portante, risulta molto complesso riuscire a collegare in maniera strutturalmente efficace questo tipo di struttura che non ha un buon comportamento all'inserimento di un carico laterale che grava sulla stessa. Se per la tecnologia in muratura, è fortemente sconsigliato tale approccio, per una struttura in calcestruzzo potrebbe essere considerato fattibile, se si utilizzano connessioni in acciaio in grado di garantire, dato lo spessore del muro, adeguate connessioni e resistenza.

Qualora invece la struttura fosse a telaio e tamponamento, se, fatti gli opportuni calcoli, questa riuscisse a sostenere un nuovo volume, allora tale configurazione è di gran lunga preferibile in quanto il tamponamento esterno andrebbe rimosso per accogliere il nuovo volume senza inficiare il corretto funzionamento del tamponamento esterno.

L'addizione in facciata può avvenire in continuità per tutta l'elevazione dell'edificio, influenzando su tutti i piani dell'edificio, oppure può avvenire solo in alcune porzioni dell'edificio. In questo secondo caso, l'addizione in facciata può venire realizzata o completamente in aggetto, oppure con struttura autonoma a seconda del tipo di tecnologia utilizzata nella realizzazione dell'edificio esistente.

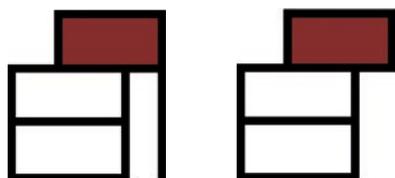
La prima infatti grava sulla struttura esistente con il proprio peso e con le proprie azioni di carico, e si deve quindi porre grande attenzione sulle giunzioni e sulle conseguenze statiche che si possono generare con l'intervento. La seconda opzione invece permette di creare un volume in facciata in qualsiasi situazione, ma è vincolata alla presenza dell'area esterna in cui far ricadere lo scavo per le fondazioni delle strutture e l'ingombro sia degli scavi per la loro creazione che l'eventuale spazio occupato dalla struttura.

L'addizione in facciata permette sia di cambiare l'assetto dei percorsi interni ponendosi o come elemento distributivo essa stessa o come la possibilità di aggiungere nuovi ambienti tangenti, ed è un nuovo elemento che ne definisce il linguaggio, e l'aspetto formale, nonché un sistema per integrare sistemi passivi (serre solari).

Questo approccio, come il precedente, estremamente riconoscibile, permette di modificare sensibilmente la sezione dell'edificio ampliando gli ambienti interni o fornendo nuovi locali, legati però dal punto di vista distributivo e funzionale con gli ambienti esistenti.

Questo tipo di intervento è utile soprattutto qualora oltre ad esigenze spaziali, si debba rispondere ad esigenze distributive. Un nuovo volume in facciata infatti, può comodamente ospitare nuovi collegamenti verticali, sia scale che ascensori, completamente integrati con la facciata esistenti o di tipo autonomo, fornendo anche lo spunto per adeguamenti per la sicurezza dell'edificio stesso.

#### *Addizione in copertura*



L'addizione in copertura è uno degli approcci tecnologicamente più difficile, in quanto deve tener conto sia dei caratteri strutturali che di quelli distributivi.

Prima di procedere alla creazione di una sopraelevazione bisogna considerare la tipologia di copertura su cui si interviene. Esistono infatti diverse problematiche a seconda della presenza di un tetto a falde o un tetto piano.

Per quanto riguarda un tetto a falde, spesso l'aggiunta di un volume in copertura comporta una significativa demolizione della struttura del tetto. Tali demolizioni

con conseguente progetto di integrazione di un nuovo volume, devono essere precedute da analisi mirate sul tipo di solaio e la sua resistenza al calpestio, sul grado di resistenza delle strutture dell'ultimo piano e sul tipo di connessione da utilizzare per collegare il nuovo volume con l'esistente.

Per quanto riguarda una copertura piana calpestabile, quasi sicuramente ci si trova di fronte a un vano scala che permette lo sbarco in copertura, possibilità molto difficile qualora il tetto piano sia non praticabile.

Qualora strutturalmente non fosse possibile "appoggiare" un nuovo volume sulla copertura, potrebbe essere possibile sostenere tale sopraelevazione con una struttura autonoma, ammesso che lo spazio circostante e il terreno permettano la creazione di elementi di fondazione indipendenti.

Come per alcuni interventi precedenti la cantierizzazione può avvenire anche in questo caso senza compromettere il normale funzionamento dell'edificio esistente. Lavorando in copertura infatti, dopo gli opportuni calcoli strutturali e l'organizzazione del cantiere per mantenere in sicurezza gli utenti, è possibile lavorare completamente dall'esterno tramite ponteggi e/o gru, e utilizzare solo in maniera marginale i collegamenti interni che sbarcano in copertura.

### *Interazione con gli spazi esterni*

Questa strategia, possibile solo qualora la scuola oggetto di intervento sia dotata di uno spazio esterno, permette di riprogettare completamente gli spazi di pertinenza.

Il vantaggio di intervenire all'esterno consiste nella possibilità di non compromettere la normale fruizione dell'edificio scolastico, creando volumi e spazi completamente autonomi, talvolta anche temporanei e accessibili da un'area semi-pubblica.

Esistono due tipi di approcci, completamente differenti, ma raggruppabili nella macrostrategia dell'interazione con gli spazi esterni.

### *Nuovi volumi in spazi esterni*



La strategia di inserire di nuovi volumi negli spazi esterni permette di creare

ambienti indipendenti e accessibili anche dall'esterno, capaci di ospitare funzioni estremamente differenziate e di carattere strettamente legato alle funzioni inserite all'interno dell'edificio o come elementi di coesistenza per un'utenza differenziata.

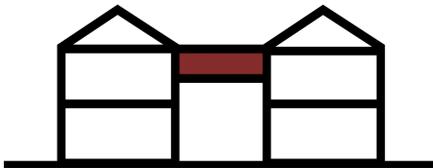
La creazione di nuovi elementi può permettere inoltre di valorizzare lo spazio esterno, aumentando il grado di utilizzo dello stesso e offrendo la possibilità di riprogettare completamente l'intera area.

La cantierizzazione, poichè la costruzione avviene completamente all'esterno dell'edificio, non preclude lo svolgimento delle normali attività, inoltre una tecnologia a secco permetterebbe di realizzare tali strutture in tempi molto ridotti.

I nuovi volumi possono assumere inoltre carattere di temporaneità, se costruiti con tecnologie a secco, ed inoltre a seconda della tecnologia utilizzata possono anche assumere configurazioni differenti a seconda delle funzioni che si svolgono all'interno.

L'autonomia di tali interventi è rafforzata dalla completa indipendenza impiantistica rispetto all'edificio scolastico, pertanto assolutamente distinguibile e gestibile, integrabile con sistemi sostenibili, sia attivi che passivi.

#### *Saturazione completa o parziale delle corti*



Questo tipo di intervento prevede lo sfruttamento della corte, che si trasforma da spazio esterno, ad elemento interno e controllato climaticamente.

L'approccio consiste nel chiudere le corti in maniera totale o parziale, trasformando quindi uno spazio che prima era esterno in uno interno, rendendolo usufruibile in qualsiasi momento dell'anno. Tale spazio può lavorare, a seconda del materiale utilizzato per la copertura e al grado di permeabilità della stessa anche come una serra, andando a diventare un elemento utile anche dal punto di vista climatico e permettendo la creazione, ad esempio di giardini interni.

Tale approccio ha il compito di rivalutare aree esterne talvolta in disuso, offrire uno spazio protetto dagli agenti atmosferici in cui svolgere attività libere e permette di creare sistemi di sfruttamento passivi e altresì di risorse rinnovabili.

Questo tipo di intervento è spesso associato a quegli edifici in cui storicamente, il corridoio di distribuzione che corre lungo la corte è all'aria aperta, quindi freddo, con un continuo dispendio di energia tra ambienti riscaldati e ambienti esterni freddi.

In questo modo, il corridoio, che mantiene il suo carattere distributivo, ma acquista anche valore spaziale, diventa l'elemento di unione tra le aule e il nuovo ambiente.

Quando la corte interna è collegata direttamente con l'esterno dell'edificio, tale ambiente, con la valenza di una piazza coperta, può inoltre avere un grande impatto anche dal punto di vista urbano.

Dal punto di vista della cantierizzazione, tale tipo di intervento deve essere pianificato nei minimi dettagli e valutato in maniera precisa dal punto di vista tecnologico. Le attività potrebbero influire sul normale svolgimento delle funzioni, soprattutto per le porzioni di edificio, come ad esempio il corridoio del piano terra, solitamente a stretto contatto con la corte interna, in cui si possono avere delle sovrapposizioni di flussi.

#### 4.4. Conclusioni

Intervenire sugli edifici esistenti è una delle sfide a cui la società contemporanea si trova a rispondere, soprattutto sul territorio italiano, ricco di elementi che permangono al giorno d'oggi e che sono frutto di stratificazioni culturali e temporali profondamente differenti.

Alcuni tra gli edifici esistenti che oggi devono essere aggiornati sono senza dubbio quelli scolastici, che stanno attraversando un momento in cui le esigenze didattiche e il ruolo della cultura nella società sono posti al centro dell'attenzione.

Il periodo storico in cui ci troviamo inoltre vede una grande disparità tra mezzi economici a disposizione per gli interventi e le esigenze da soddisfare e quindi c'è bisogno di definire un modello decisionale per ottimizzare l'utilizzo delle risorse disponibili.

Parlare di scuole oggi vuol dire trovarsi al centro di un dibattito complesso che tocca differenti aree culturali: l'istruzione, la politica, l'architettura e la sociologia. Da una parte si hanno importanti e complessi studi sugli individui e gli spazi del sistema scolastico, dall'altro si trova, almeno in Italia, una situazione edilizia formata da elementi parecchio datati e collocati in centri storici.

Ci si trova quindi di fronte a due tematiche: la prima è la riqualificazione e l'ammodernamento dell'esistente, la seconda è la gestione di progetti nuovi dedicati alle periferie.

Renzo Piano, in un articolo dell'11 ottobre 2015 sul quotidiano *Il Sole 24 Ore*, tratta proprio l'argomento della costruzione delle scuole in periferia. Dice infatti che *"se dobbiamo costruire nuove scuole, dobbiamo farlo in periferia e lo stesso vale per gli ospedali e gli auditorium. Questa è la scommessa dei prossimi decenni: trasformare le periferie in pezzi di città felice. Come fare? Disseminandole di luoghi per la gente, punti d'incontro e aggregazione, dove si celebra il rito dell'urbanità. Fecondando con funzioni pubbliche quello che oggi è un deserto affettivo. La città che funziona è quella in cui si dorme, si lavora, ci si diverte e soprattutto si va a scuola. Dico soprattutto perché mentre si può decidere di non visitare un museo, sui banchi di scuola ci devono passare tutti. Occuparsi di edifici scolastici è un rammendo che, ancora prima che edilizio, è sociale. Qui infatti si condividono i valori.*

*Il piano terra è la connessione con la città, il primo quello che ospita gli spazi di studio e il tetto è il luogo della libertà e dell'esplorazione. Dell'emozionalità recuperata, dopo tanti edifici che assomigliano a caserme o magazzini. Troppo spesso la scuola, come scriveva Maria Montessori, è stata l'esilio in cui l'adulto tiene il bambino fino a quando è capace di vivere nel mondo dei grandi senza dar fastidio."*

Il discorso di Renzo Piano, che continua descrivendo in particolare i vari livelli della scuola da lui ideata, è la chiara trasposizione progettuale delle necessità pedagogiche del giorno d'oggi e il manifesto dell'importanza sociale dell'architettura. Il discorso andrebbe ampliato però stabilendo alcune strategie di intervento anche nei centri storici, per non trasformare le scuole esistenti in meri vuoti urbani.

Intervenire sulle scuole inoltre è strettamente legato alla possibilità di ottenere una ricombinazione degli spazi nel tempo, favorendo la trasformazione e l'adattamento in nuove modalità di utilizzo e o nuove forme attuando un mix funzionale, legato a particolari requisiti quali variabilità e riconoscibilità tipologica, aggregabilità e disaggregabilità.

L'intervento su un organismo edilizio inoltre porta ad un ampio insieme di temi che prendono forma alla scala di quartiere e che spinge il processo di riqualifica-

<b>Renzo Piano e le nuove scuole</b>	<b>L'importanza dell'intervento sull'esistente</b>
Nuova scuola in periferia come paradigma della scuola perfetta, per dare alle periferie il ruolo di pezzi di città felice	Intervenire con nuove costruzioni consiste nell'occupare porzioni di territorio, occorre prima capire come implementare la qualità delle scuole esistenti. Non si può intervenire sul nuovo senza rendere l'esistente qualitativamente simile al nuovo, senza quindi creare episodi di disparità
Importanza di spazi aperti in condivisione, edificio come luogo di scambio con il quartiere, dove il piano terra è permeabile e aperto a tutti	Bisogna offrire servizi e attività alternative in quelle scuole che non possiedono spazi esterni adeguati, oppure mettere in condivisione gli spazi esterni esistenti trasformandoli da spazi di pertinenza a luoghi urbani
Biblioteche all'interno delle scuole, aperte a tutti, ricche di libri ed elementi multimediali	La biblioteca di quartiere o della città, situata in un edificio autonomo, può essere messa a sistema con l'edificio scolastico esistente, espandendo la propria area di influenza
Scuola sostenibile, con importanza per la natura e soprattutto alberi	Negli edifici esistenti bisogna operare un processo di aggiornamento sostenibile, a livello tecnologico e impiantistico. Per gli spazi esterni si può operare una condivisione con aree urbane sicure
Scuole in condivisione dai 3 ai 14 anni	Una scuola esistente che ospita un solo grado di istruzione, può essere messa in condivisione con altre scuole esistenti, tramite laboratori e attività particolari, o tramite gli spazi esterni
Tetto come esperienza, è il luogo della libertà, della scoperta, dell'invenzione e del sogno	Nelle scuole esistenti bisogna riqualificare gli spazi di distribuzione come momenti di conoscenza tra gli individui e momenti di esperienza.

**Fig. 439:** tabella di confronto tra le tematiche affrontate da Renzo Piano rispetto alla costruzione di nuovi edifici scolastiche e le tematiche proprie della teoria del riuso e dell'intervento su edifici esistenti. (Elaborazione di: Matteo Locatelli)

zione verso il soddisfacimento di bisogni quali una migliore offerta dei servizi, una maggiore disponibilità di spazi di aggregazione per attività sociali e ricreative, una più efficiente rete di collegamento, una maggiore diffusione di spazi verdi.

Stabilito quindi che esiste la necessità sia di intervenire su edifici esistenti, che concentrarsi su nuovi elementi sul territorio, occorre riassumere brevemente le caratteristiche peculiari del discorso di Renzo Piano e le necessità che si riscontrano nel trattare di edifici esistenti, sintetizzate nella tabella (fig. .

Preso atto che le soluzioni per l'edificazione di nuove scuole ci sono e sono, economicamente permettendo, attuabili, potendo fornire il massimo della qualità conosciuta, occorre comprendere meglio però l'importanza del tema dell'intervento su edifici scolastici esistenti, in numero maggiore rispetto a quelli di nuova costruzione, delineando quelli che sono gli obiettivi e le potenzialità nel ridare valore a ciò che abbiamo. Per aiutare questo processo di analisi bisogna riportare il pensiero di Stefano Boeri, architetto e urbanista, professore al Politecnico di Milano e ex-assessore alla cultura del comune del capoluogo lombardo, riportato nel libro "Fare di più con meno".

Nel paragrafo *"Il ciclo delle infrastrutture"* dice:

*"Io credo che serva oggi in Italia una rivoluzione copernicana nelle priorità di investimento e che questa rivoluzione debba nascere dalla considerazione che il nostro paese – oltre che sulle reti lunghe della mobilità fisica – si regge sulle reti corte e diffuse del sapere e della cultura, e sui loro nodi.*

*Le migliaia di scuole pubbliche che coprono ogni angolo del territorio e che rappresentano **una rete capillare di "ponti" di sapere e cultura tra le generazioni**, oltre che la possibilità per milioni di giovani di progettare un futuro di miglioramento delle condizioni di partenza e di "mobilità sociale", sono a tutti gli effetti le **infrastrutture basilari del nostro paese**. Le scuole, insieme alle università, ai teatri e ai musei, rappresentano un bene pubblico diffuso e indispensabile per un paese che vuole investire con raziocinio sul proprio futuro.*

È chiaro come le scuole oggi debbano porsi al centro della nostra società e soprattutto della nostra città. Non vanno quindi viste come un'enclave, impermeabile agli stimoli esterni, ma come momento di condivisione sia fisica che culturale. Boeri però parla del valore che hanno già le scuole sul nostro territorio, usando termini come "rete capillare" e "diffuso", pertanto occorre sottolineare l'importanza di quello che già abbiamo, per non privilegiare investimenti sul nuovo, ma riqualificando le scuole esistenti e portandole a standard più alti.

A questo proposito Boeri continua delineando quello che è il ruolo della scuola:

*"Un grande investimento sulla riqualificazione degli edifici scolastici italiani avrebbe un **ulteriore significato**. La scuola pubblica italiana è oggi una **infrastruttura diffusa** ovunque nel territorio, ma poco utilizzata. Per interi pomeriggi, serate e interi periodi dell'anno le nostre scuole sono chiuse e vuote, quando invece potrebbero diventare i **terminali sul territorio**, in ogni parte d'Italia, di una presenza continua e vitale della pubblica amministrazione che offra spazi di incontro e di creatività per le reti di quartiere: per le associazioni, gli artigiani, le piccole imprese. Offrire **incentivi** alle scuole italiane, a tutte le scuole pubbliche italiane affinché si aprano alle esigenze e ai tempi della vita quotidiana – scuole aperte tutte le ore del giorno, tutti i giorni dell'anno, per tutte le età – è un grande progetto per il futuro prossimo di questo paese. Si genererebbero così effetti straordinari anche dal punto di vista del welfare: il consolidamento di reti di territorio che a tutti gli effetti sostituiscono prestazioni di servizi tradizionalmente offerte dal soggetto pubblico; ma anche l'incubazione di nuove imprese che producono e distribuiscono ricchezza."*

È chiaro in queste parole come la scuola non debba porsi come un elemento fine a sé stesso e dedicato solo alla funzione didattica, ma deve diventare un elemento per la condivisione. Uno dei motivi per cui le scuole oggi attraggono poche attenzioni è il loro periodo di funzionamento, tali strutture sono infatti funzionanti solo per una parte della giornata e per una parte dell'anno, facendo lievitare i costi rispetto alle ore di utilizzo. Aprendosi alla città e ad altre attività si permetterebbe di aumentare l'attenzione al tema da parte della comunità e di poter creare strategie di utilizzo condivise anche con la città.

La soluzione che emerge è quella principalmente delineata dal punto di vista sociale, deve diventare "un servizio" non solo per i bambini e gli utenti, ma per la comunità intera. Sempre Boeri infatti dice:

*"[...] Penso all'idea delle scuole pubbliche **aperte al quartiere, alle associazioni, ai giovani; ogni ora del giorno, ogni giorno dell'anno, per ogni età della vita**. Un'idea potente che ha accompagnato molte stagioni della sinistra italiana, senza però diventare mai una politica attiva ed efficace. [...] Occorreva lanciare la visione della scuola pubblica come la nostra prima e più importante infrastruttura sociale, diffusa e capillare come altre infrastrutture (alla pari delle strade, delle fognature e dei viadotti...), ma capace di sprigionare una straordinaria utilità sociale. **Solo se concepite e supportate come infrastrutture sociali, le scuole pubbliche possono essere un nodo delle reti sul territorio**; il luogo dove un quartiere, con le sue articolazioni, i suoi comitati, le sue espressioni più o meno organizzate discute e si incontra. Sono convinto che si debba abbandonare un concetto di infrastruttura riferito solo all'immagine di un supporto trasportistico, che ospita e genera flussi di merci e persone.*

*[...] Per evitare che la crisi completi un progressivo annientamento della scuola*

*pubblica italiana, dobbiamo letteralmente "fare di più con meno" e inventare le scuole sia come terminale del decentramento amministrativo, sia come spazio pubblico riconosciuto da tutti [...].*

**Le scuole quindi devono diventare a tutti gli effetti servizi cittadini, non legati solo al quartiere in cui si inseriscono, ma che abbiano un'offerta di attività e di spazi ampia e capace di soddisfare molteplici esigenze.**

Occorre poi capire come rendere le strutture esistenti, oggi non adatte a questo tipo di funzionamento, compatibili con queste nuove esigenze. Il processo, oltre ad essere strettamente "sociale" e "sociologico" è anche e soprattutto architettonico. Risulta quindi fondamentale stabilire strategie di intervento che possano alzare la qualità degli spazi.

Queste scuole bisogna renderle dei "fatti urbani", citando Aldo Rossi.

Gli edifici scolastici devono essere delle calamite per la società, devono racchiudere in sé servizi e funzioni che possano riqualificare interamente un intero quartiere.

Il concetto è quello del seme che genera qualcosa: *"Fecondando con funzioni pubbliche quello che oggi è un deserto affettivo" (Renzo Piano, Il Sole 24 Ore, 11 ottobre 2015).*

A questo bisogna aggiungere la necessità di valutare il periodo che stiamo vivendo come un momento di grande cambiamento, frenato in maniera significativa da una grande mancanza di mezzi concreti che ci permettano di raggiungere i nostri obiettivi.

La scuola e quindi più in generale il recupero funzionale degli edifici esistenti, siano essi dismessi, che da aggiornare, diviene il punto fondamentale per valorizzare una porzione di territorio, che altrimenti rimarrebbe vittima dei propri limiti.

Una società variegata e multiculturale non può prescindere dalla necessità di fornire strumenti e luoghi adeguati per favorire la cultura della conoscenza, sia dal punto di vista strettamente scolastico, sia da quello architettonico e spaziale.



## 5. *Strumento per la valutazione delle potenzialità come risposta alla mancanza di conoscenza dell'edilizia scolastica esistente*

### *Abstract*

In questa parte della ricerca si descrive lo strumento e la metodologia di utilizzo. Vengono infatti stabiliti gli obiettivi di applicazione, che sono quelli di supporto all'amministrazione nell'iter progettuale, al progettista per la definizione delle ipotesi preliminari e per la codifica delle metodologie per poter effettuare una serie di interventi coerenti su tutto il territorio.

Una volta stabiliti gli obiettivi, si è passato alla determinazione della metodologia di applicazione dello strumento che consiste in una fase di colloquio con il gestore, di rilievo visivo e fotografico degli ambienti e di acquisizione degli elaborati tecnici grafici di supporto all'attività. Superata questa fase preliminare si può procedere con la compilazione dello strumento che è diviso in sei parametri:

- anagrafica dell'edificio,
- contesto urbanistico (U),
- analisi fabbricato (M),
- accessibilità (A),
- servizi e attività (S),
- caratteri tecnologico-costruttivi (T).

Ad ogni parametro corrispondono voci che tengono conto di aspetti quali la morfologia dell'edificio, la distribuzione, il numero di piani, il grado di accessibilità per ogni piano, i servizi all'interno della scuola, la tecnologia strutturale, delle partizioni e della copertura. Ad ogni voce infine corrisponde una serie di scenari progettuali possibili che derivano dalle caratteristiche scelte per ogni voce.

Il risultato finale è la valutazione di tali scenari, moltiplicato ognuno per un coefficiente che deriva dall'inserimento di essi all'interno di una matrice a coppie. Come ultimo passo si opera un confronto tra gli scenari progettuali e vengono stabiliti quelli migliori per l'edificio esaminato. Lo strumento è stato poi applicato a 8 edifici: 5 nella città di Pavia, 1 nella città di Voghera, e due "test" su edifici significativi nell'ambito dell'edilizia scolastica: le Apollo Schools di Amsterdam progettate da Herman Hertzberger e il nuovo centro diurno e scuola di Terento, vicino a Bolzano. I risultati di ogni applicazione sono stati poi confrontati tra di loro e si evince che a meno dei due test, che sono considerati eccellenze e che offrono risultati al limite che non rispondono a reali esigenze o carenze, lo strumento restituisce sempre un ventaglio di soluzioni progettuali in linea con le caratteristiche oggettive dell'edificio analizzato.

Parole chiave: *applicazione, strumento, parametri, voci, scenari, risultati.*

L'ideazione di uno strumento per la valutazione dell'edilizia scolastica esistente risulta essere di fondamentale importanza per indirizzare correttamente alcune scelte progettuali da attuare nella riqualificazione di un edificio esistente.

Nel definire lo strumento sono stati parametrizzati aspetti quali l'interazione con la comunità e gli spazi esterni, oltre alla necessità di nuovi spazi per migliorare la qualità dell'insegnamento, in modo da considerare le caratteristiche della scuola oggetto di analisi in maniera oggettiva, tralasciando quindi la possibilità di influenzare il risultato ottenuto dall'indagine.

La volontà di comporre uno strumento di questo tipo, deriva strettamente da un'analisi delle necessità che si hanno oggi all'interno della scuola, sia dal punto di vista spaziale che formativo, valutando quelle che sono le tendenze progettuali contemporanee. Tale strumento, concepito in maniera oggettiva, risulta essere completamente esportabile, senza intervenire sulle caratteristiche base del suo funzionamento, potendo quindi essere applicato in qualsiasi contesto.

Occorre oggi decidere in maniera anche rapida se l'attuale offerta di servizi e di possibilità necessarie al funzionamento della scuola sia ancora sostenibile e attuabile anche all'interno delle scuole esistenti, che per loro natura talvolta hanno delle limitazioni spaziali o tecnologiche che impediscono la creazione di spazi adatti, nonché una più alta richiesta di manutenzione che ne influenza la possibilità di intervenire con operazioni più radicali.

Ci troviamo oggi in una società che è bloccata dal punto di vista delle nascite, ma con una popolazione scolastica in crescita (7.800.000 di studenti dalla primaria alla secondaria di secondo grado, in circa 42.000 edifici, dati ISTAT 2016) grazie all'inserimento degli stranieri, il tutto unito a una sempre più elevata richiesta di sviluppo pratico e autonomo dell'insegnamento per le attività quotidiane, e di occasioni per garantire ai bambini anche attività extra-scolastiche.

Oltre a importanti motivazioni progettuali, la scuola occupa una parte fondamentale della vita di ogni cittadino, e pertanto merita quindi un alto grado di attenzione sia in termini di quantità e di qualità degli interventi, cercando di migliorare la qualità della vita degli occupanti, bambini ed insegnanti, e la possibilità di trasformare la scuola in un vero e proprio punto di riferimento fisso per molteplici attività.

È fondamentale per garantire un corretto funzionamento agli edifici esistenti anche negli anni, fare una fotografia delle condizioni della scuola allo stato di fatto e le possibili implementazioni che possono essere effettuate.

Nell'ottica e nella speranza di una futura serie di interventi significativi sull'edilizia scolastica esistente, si è cercato di offrire un modo per incanalare le azioni verso

scelte concrete rispetto all'oggetto che il progettista, l'amministrazione e la comunità intera si trovano davanti.

Per fare ciò, è stato sviluppato uno strumento metaprogettuale, che possa servire per indirizzare l'analisi verso una strategia progettuale, e quindi, codificare una serie di interventi possibili su edifici esistenti.

### 5.1. *Ambito applicativo e obiettivi*

Lo strumento nasce dalla necessità di confrontare le esigenze dell'insegnamento attuali con le possibilità di un edificio esistente di soddisfarle, con l'obiettivo di fornire un risultato oggettivo e reale da cui partire per migliorare la situazione di partenza.

Tale risultato si raggiunge tramite un "percorso" analitico, in grado di guidare il progettista o l'amministrazione dall'analisi del sistema alle possibilità di approccio, andando ad individuare la soluzione migliore tra quelle offerte e sopportabili dall'edificio in esame.

Lo strumento è costruito per operare principalmente su edifici che ospitano scuole primarie e secondarie, in quanto solitamente la tipologia di spazi risulta essere molto simile, come anche la quantità di alunni che sono ospitati in queste strutture. Inoltre, nell'idea di concepire un percorso didattico completo, molti edifici ospitano contemporaneamente le sezioni della scuola primaria e di quella secondaria di primo grado, in quanto per tipologia di spazi sono molto simili.

Esistono ulteriori motivazioni che spingono a considerare questo tipo di edifici e si possono sintetizzare in:

- inserimento dell'edilizia scolastica come elemento importante nel recupero edilizio e nel rinnovamento dei centri storici, nell'ottica di un utilizzo controllato delle risorse ambientali ed economiche;
- gli edifici scolastici pubblici sono un bene comune, il cui valore e costo ricade sulla spesa pubblica;
- gli edifici scolastici richiedono una manutenzione costante e interventi spaziali continui per rimanere adeguati alle necessità pedagogiche;
- gli edifici ricadono in programmi di finanziamenti pubblici nazionali ed europei, e necessitano quindi di metodi di analisi oggettivi e semplici;

- esiste una grande disparità qualitativa e in termini di servizi tra gli edifici di nuova costruzione e quelli esistenti;
- è in aumento la necessità di trovare spazi per la condivisione e per le attività comuni per trasformare la scuola come un punto di riferimento e come un centro di quartiere;
- l'influenza di un edificio scolastico ricade sull'area urbana circostante, riqualificandolo si opera anche un'azione migliorativa sull'intorno;
- gli edifici scolastici possono essere poli attrattori che offrono servizi e spazi, sfruttando la loro "potenzialità" funzionale nel fornire attività anche al di fuori dell'orario scolastico.

Altra cosa di primaria importanza risultano i colloqui con il personale scolastico, e con le famiglie e degli alunni per comprendere quelle che sono le esigenze reali all'interno della struttura.

Questo risulta fondamentale soprattutto nel definire, oltre alle carenze oggettive e che risultano dall'analisi architettonica dell'edificio, anche le esigenze più strettamente collegate alla realtà che si va ad analizzare.

Il metodo di analisi offerto dallo strumento ha come obiettivo quello di considerare sia gli aspetti urbanistici e architettonici di un edificio scolastico.

Per quanto riguarda le motivazioni più strettamente collegate all'operatività dello strumento, esse si possono riassumere in:

- definizione di strategie di intervento comuni in tutto il territorio;
- creazione di uno strumento utile ai progettisti per individuare la risposta migliore rispetto alle richieste dell'amministrazione pubblica;
- creazione di uno strumento capace di fornire una sintesi delle richieste per poter partecipare a finanziamenti nazionali e europei;
- creazione di un elemento di sintesi tra il D.M. del 1975 e le linee guida del 2013, cercando di colmare il deficit normativo creatosi in Italia e che sta portando a una notevole disparità tra scuole esistenti e di nuova costruzione;
- definizione di un metodo per avvicinare le scuole esistenti agli standard europei;

Oltre a questi obiettivi, bisogna aggiungere alcuni temi che hanno una grande in-

fluenza dal punto di vista sociale e urbanistico, in particolare bisogna sottolineare come al giorno d'oggi ci sia la necessità di migliorare l'aggregazione in quartieri che sempre di più si stanno sviluppando in maniera autonoma nelle periferie, soprattutto delle grandi città.

Dal punto di vista sociale, ci troviamo in un momento di grande confusione, dove temi come integrazione e diritto alla vita sono di grande attualità e dove la tendenza alla ghettizzazione sta aumentando i momenti di tensione all'interno della nostra comunità. Le scuole, che sono punto di incontro per i bambini, possono diventare il punto di unione tra le diverse culture, sia per i bambini che per i genitori se assumono un valore sociale di rilievo e diventano non solo dei luoghi di insegnamento ma dei centri per la comunità.

In questo senso lo strumento rappresenta un'opportunità per attuare un processo di progettazione consapevole e responsabile, inclusiva e sostenibile.

### *5.2. Impostazione generale della conoscenza dell'edificio*

L'analisi è parte fondamentale dello strumento, ed è appunto l'input per definire le possibili ipotesi progettuali. Questo passaggio che risulta essere complesso e basilare è definito tramite alcuni step preliminari imprescindibili. In particolare, la compilazione della checklist è subordinata a tre azioni fondamentali:

- colloquio con il gestore dell'edificio oggetto di analisi, per stabilire esigenze e priorità;
- rilievo visivo e fotografico degli ambienti;
- acquisizione degli elaborati tecnici indispensabili per le misurazioni e per la definizione degli scenari progettuali.

Lo strumento è realizzato attraverso una scheda excel da compilare secondo campi pre-impostati e si basa su un rilievo che va dal "macro" al "micro": si parte infatti con l'anagrafica dell'edificio, che mostra, come intestazione della scheda, tutti i dati numerici e di contatto a disposizione, fino ad arrivare agli aspetti tecnologici.

Il primo passo è l'analisi dell'edificio con il contesto, in modo da stabilire alcuni legami oggettivi con la città, cercando di codificare tutto ciò che si sviluppa nelle immediate vicinanze, in termini di mezzi pubblici, funzioni e connessioni. Questa operazione è una localizzazione che serve per definire l'intorno e dedurre quindi le influenze che esso ha sulle possibili attività scolastiche. L'analisi del contesto quindi serve non solo a definire alcuni aspetti dell'edificio scolastico, ma risulta anche utile alle amministrazioni comunali per fare un quadro generale del grado

di sicurezza e di possibilità di intervento attorno alla scuola.

Dopo l'analisi del contesto urbanistico si passa alla compilazione, degli aspetti morfologici fino ad arrivare agli aspetti tecnici.

Lo strumento si compone di 18 parametri, suddivisi in argomenti, che vengono definiti attraverso molteplici opzioni da cui discendono 15 possibili scenari.

Una volta ultimata la compilazione, il cui processo è spiegato nel dettaglio nei paragrafi successivo, i risultati sono riassunti in una tabella finale, che fornisce quindi la migliore strategia progettuale possibile.

Lo strumento tende a non tenere conto della normativa locale in vigore, in quanto dovrebbero essere inserite variabili che rendono lo strumento troppo specifico per il caso in esame. Verrebbe infatti influenzato da questioni legislative che modificherebbero il risultato che invece tiene conto solo ed esclusivamente degli aspetti architettonici della scuola.

DI seguito viene spiegato il meccanismo di raccolta dei dati e la relativa corrispondenza con le varie ipotesi progettuali.

### 5.3. *La raccolta dei dati*

Il funzionamento dello strumento avviene tramite la compilazione della checklist sulle caratteristiche urbanistiche, spaziali e tecnologiche dell'edificio scolastico. Utilizzando lo schema della checklist, tale strumento diventa un utile mezzo per raccogliere i dati relativi alla scuola e, contemporaneamente, offre un risultato finale che mostra il tipo di intervento architettonico idoneo per la situazione in esame.

La prima parte consiste nelle operazioni di localizzazione e inquadramento, con l'inserimenti dei dati riferiti ai contatti e al personale di riferimento, delle caratteristiche dell'intorno, di una vista aerea che indentifica la posizione dell'edificio e 8 fotografie significative, a ciò si aggiungono le planimetrie dell'area.

Visto l'alto numero di parametri riassunte all'interno dello strumento, essi sono stati raggruppati in 6 macro parametri:

- Anagrafica dell'edificio;
- Contesto urbanistico (U);

- Analisi fabbricato (M);
- Accessibilità (A);
- Servizi e attività (S);
- Caratteri tecnologico – costruttivi (T);

tali macro parametri, sono stati a loro volta esplicitati in parametri che rappresentano le caratteristiche specifiche dell'edificio; questi parametri sono in relazione diretta con gli scenari progettuali.

Gli scenari possibili, come indicato nel capitolo 4 sono:

- Ri-organizzazione degli spazi interni
- Addizione
  - Al piede
    - senza demolizioni
    - con demolizioni
  - In facciata
    - senza demolizioni
    - con demolizioni
  - in facciata con aggetto
    - senza demolizioni
    - con demolizioni
  - in facciata con struttura autonoma
    - senza demolizioni
    - con demolizioni
  - in copertura in appoggio

- senza demolizioni
- con demolizioni
- in copertura con struttura autonoma
  - senza demolizioni
  - con demolizioni
- intervento negli spazi esterni
  - con volumi autonomi
  - con saturazione totale o parziale delle corti.

#### 5.3.1. *Anagrafica dell'edificio*

L'anagrafica dell'edificio è fondamentale per definire univocamente l'edificio e per realizzare un database conoscitivo utile all'amministrazione.

I numeri utili, le dimensioni, e la corretta collocazione dell'edificio sono dati che si possono riscontrare nei nuovi PGT (Piano di Governo del Territorio) rendendo quindi tali dati coerenti con quelli a disposizione dell'amministrazione comunale, dati che però, tramite gli elaborati tecnici a disposizione, devono essere verificati in fase di compilazione.

L'anagrafica non fornisce un'indicazione strategica di intervento, in quanto ha solo funzione di database e di catalogazione.

#### 5.3.2. *Contesto Urbanistico (U)*

Il rilievo del contesto urbanistico in cui è insediato l'edificio è fondamentale per capire le relazioni con il contorno e fare un primo passo per definire le proposte progettuali fattibili.

Tali parametri, che sono state inseriti come prima analisi, non precludono alcuna possibilità di intervento in quanto fanno riferimento alla ricaduta urbanistica dell'edificio nell'immediato intorno, al di fuori però dell'area di analisi.

<b>Nome</b>	
<b>Grado di istruzione</b>	si deve tenere conto di tutti quelli presenti all'interno dell'edificio, anche non strettamente solo la primaria e la secondaria (esistono infatti parecchi esempi di coesistenza di diversi gradi di istruzioni all'interno del medesimo edificio)
	<b>Infanzia</b>
	<b>Primaria</b>
	<b>Secondaria di primo grado</b>
	<b>Secondaria di secondo grado</b>
<b>Indirizzo</b>	per localizzare correttamente la struttura.
<b>Città</b>	
<b>Provincia</b>	
<b>Recapito</b>	
<b>Anno di costruzione</b>	per collocare temporalmente e quindi normativamente la costruzione dell'edificio;
<b>Iscritti</b>	Numero di studenti iscritti, utile per capire se ci si trova in una situazione di deficit o di surplus rispetto alla reale capienza dell'edificio.
<b>Superficie area totale</b>	per stabilire l'intera superficie a disposizione della scuola.
<b>Superficie area esterna</b>	utile per stabilire la reale area di influenza dell'edificio.
<b>N. classi o numero di sezioni</b>	utile per capire (in relazione al numero di iscritti) se sono rispettati o meno i rapporti legislativi
<b>Ultimo di intervento recente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>intervento architettonico per evidenziare le migliori apportate, superando la semplice manutenzione</li> </ul>
<b>Tipo di intervento</b>	

La posizione rispetto al tessuto urbano è importante in quanto le relazioni dell'edificio con la città e soprattutto con le funzioni inserite nell'intorno, sono completamente differenti qualora ci si trovi nel centro storico o in periferia.

In un centro storico, la mancanza di alcuni servizi per la comunità all'interno dell'edificio scolastico può essere compensata con la vicinanza di tali servizi in altre strutture, spesso favorite dall'esistenza di ampie aree pedonali.

Altro punto di rilievo è la possibilità che l'edificio sia o meno all'interno di un complesso scolastico, ciò comporta l'analisi delle relazioni sia dal punto di vista della scuola oggetto di analisi, sia dal punto di vista delle altre strutture che gravitano nell'area, pertanto tale analisi deve essere condotta anche su quegli edifici.

La presenza di aree verdi accessibili è importante per stabilire se durante le ore scolastiche, tali aree possano essere di supporto allo svolgimento di attività di svago per gli alunni.

I parametri che costituiscono il macroparametro del Contesto Urbanistico sono:

- *U1: l'edificio fa parte di un complesso?*

Questa voce stabilisce se l'edificio in esame è in comunicazione funzionale o spaziale con altri edifici. In caso affermativo, impone la compilazione della nota, per descrivere quale funzione è insediata negli altri edifici del complesso.

- *U2: posizione rispetto al tessuto urbano.*

Le scelte per quanto riguarda questo parametro si limitano a "centro" o "periferia". Tali scelte però racchiudono all'interno molteplici scenari: è vero infatti che il rapporto della scuola rispetto al tessuto urbano circostante, come già accennato in alcuni paragrafi precedenti, è profondamente influenzato dalla sua collocazione all'interno del territorio cittadino. Una scuola in una periferia ha infatti molti più contatti e relazioni con le abitazioni circostanti, e deve offrire un certo tipo di servizi a supporto della società (biblioteca di quartiere, palestra ad uso pubblico, aree esterne in condivisione, ecc). Un edificio invece collocato nel centro cittadino, si trova di solito a relazionarsi con strutture pubbliche e pertanto può essere messo a sistema, in un'ottica di mutua condivisione (ad esempio una biblioteca cittadina in condivisione anche per le attività scolastiche, cinema e teatri, ecc)

- *U3: accessibilità urbana.*

Il parametro di accessibilità urbana che si divide in "auto", "bus", "bici", "mo-

tocicli", "zone 30", "parcheggio" descrive il grado di protezione del bambino e dei genitori nel percorso di avvicinamento alla scuola. Le caratteristiche di ogni parametro indicato nella voce U3 influenzano la qualità dell'edificio scolastico, in quanto:

- l'area scolastica accessibile dalle auto, è sì di grande comodità, ma ad esempio pone limiti sulla libertà di bambini piccoli di muoversi nello spazio urbano adiacente alla scuola;
  - garantire un servizio bus influisce sull'autonomia dei bambini, come anche la presenza di spazi dedicati alle bici, soprattutto per i bambini più grandi;
  - le "zone 30" garantiscono l'accesso alle auto e quindi l'accompagnamento da parte dei genitori, ma creano uno spazio protetto e sotto controllo;
  - la presenza dei parcheggi durante l'orario di ingresso ed uscita dei bambini, ci si trova in una situazione di congestione del traffico, poiché le auto non hanno un adeguato spazio di sosta.
- *U4: intorno.*

Il parametro U4 serve a precisare il rapporto della scuola con l'immediato intorno, stabilendo il grado di protezione degli ingressi. Vengono infatti stabilite 3 possibili scelte come indicato nella tabella.

<b>Pedonale</b>	se la via è completamente interdetta al traffico o se attorno all'edificio esiste un percorso sicuro completamente pedonale, inoltre va indicato se è un'area attrezzata con eventuali sedute o altro o libera.
<b>Carrabile</b>	se è permessa la circolazione di autoveicoli, motocicli e veicoli in genere.
<b>Con presenza di servizi</b>	se l'area è in condivisione con altre funzioni bisogna tenerne conto per la gestione dei flussi.

- *U5: vicinanza rispetto ad un edificio pubblico.*

Sono state individuate alcune categorie rappresentative per questo parametro, ma tuttavia non sono tutte le categorie possibili. Tali voci sono:

- scuole;
- impianti sportivi;

- museo;
- piazza;
- parchi urbani;
- teatri/cinema;
- biblioteche;
- altro.

Tra le categorie citate di fondamentale importanza sono le altre scuole, che vanno identificate secondo il grado di istruzione, le biblioteche e gli impianti sportivi. La loro presenza infatti, stabilita ad una distanza non superiore ai 200<sup>16</sup> metri, considerata sopportabile per spostamenti a piedi di intere classi di bambini, permette di stabilire se tali funzioni possono essere condivise con la scuola.

- *U6: aree verdi accessibili nelle vicinanze.*

Come per gli edifici pubblici, viene stabilita una distanza non superiore ai 200 metri. La presenza o meno di aree verdi vengono definite come indicato nella tabella che segue.

<b>Aree gioco</b>	attrezzate per attività di svago non necessariamente verdi con pavimentazioni dure.
<b>Giardini pubblici</b>	senza necessariamente essere attrezzate con aree verdi che prevedono eventualmente attrezzature per gioco.
<b>Parco</b>	mix tra le due precedenti, permette di capire se tali aree possono essere di supporto durante o dopo l'attività scolastica.

### 5.3.3. *Analisi fabbricato (M)*

Lo studio della morfologia di un edificio consente, considerandone la forma, di stabilire le relazioni con lo spazio aperto di pertinenza e il rapporto in sezione tra gli spazi distributivi e gli ambienti. L'analisi della morfologia, oltre a considerare la forma, la sezione e la relazione con lo spazio esterno, dà una fotografia delle qualità macroscopiche dell'edificio fornendo inoltre l'indicazione del numero di

16: la distanza di 200 metri viene considerata, in questa, idonea per uno spostamento pedonale di bambini in sicurezza, oltre al qual si ritiene lo spostamento svantaggioso per il normale svolgimento delle lezioni.

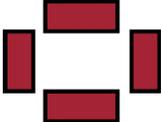
piani da cui discende un ulteriore spunto per stabilire il rapporto con l'intorno. In aggiunta vengono analizzati anche i tipi di collegamenti verticali interni ed esterni, che influiscono sul tipo di distribuzione e su eventuali interventi futuri in base anche alla possibilità o meno di sbarcare in copertura.

La parte di analisi del fabbricato riguarda l'impianto architettonico dell'edificio dalla quale si può evincere quali siano gli interventi possibili.

Le voci considerate sono:

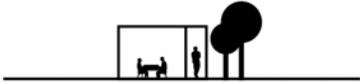
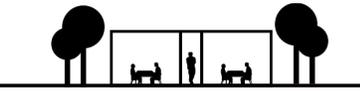
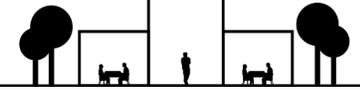
- *M1: morfologia dell'edificio.*

Questo parametro presenta 4 tipologie di scelte a seconda dell'impianto morfologico della scuola in esame.

	<b>A corte:</b> quando l'edificio è caratterizzato da uno sviluppo planimetrico che avviene attorno ad una corte interna di pertinenza dell'edificio stesso.
	<b>A pettine:</b> caratterizzato da un elemento lineare su cui si innestano almeno 3 bracci che ospitano le aule.
	<b>Monoblocco:</b> che solitamente si sviluppa in maniera compatta in cui la dimensione della lunghezza è nettamente maggiore della larghezza e al cui interno si trovano gli ambienti e i collegamenti verticali
	<b>A padiglioni:</b> caratterizzato da diversi elementi in relazione tra di loro all'interno della stessa area.

- *M2: tipo di sezione.*

Questo parametro stabilisce le relazioni tra gli spazi interni di un determinato edificio. La scelta quindi è di fondamentale importanza per comprendere che tipo di nuove funzioni si possono insediare e che tipo di influenza hanno sulla distribuzione esistente. Le scelte possibili sono:

	<p><b>Corridoio laterale:</b> l'elemento distributivo su cui affacciano le aule è illuminato e visivamente o anche fisicamente in contatto con l'esterno.</p>
	<p><b>Distribuzione centrale:</b> il corridoio si sviluppa tra due ali di aule;</p>
	<p><b>Piazza coperta:</b> l'elemento distributivo assume dimensioni confrontabili con lo spazio aula.</p>

- *M3: spazi esterni.*

La presenza o meno di alcuni spazi esterni vincola alcune scelte progettuali. Qualora fossero presenti gli spazi esterni, essi devono essere ulteriormente definiti secondo la tabella seguente.

<b>Utilizzati</b>	senza una vera e propria progettazione delle attività, ma il grado di manutenzione e i materiali consentono un utilizzo libero dello spazio.
<b>Attrezzati con giochi</b>	dove i bambini possono giocare liberamente trovando giochi e attrezzature adatti a loro.
<b>Attrezzati (solo con sedute)</b>	spazi di sosta e interazione, ma senza spazi gioco.
<b>Carrabili</b>	utilizzati solo ed esclusivamente per il transito e il parcheggio dei veicoli.

- *M4: numero di piani.*

Il numero di piani di un edificio scolastico di solito è compreso tra 1 e 3 e pertanto vengono fornite tali scelte sotto questo parametro, oltre a una scelta aggiuntiva >3 per identificare tutte quelle strutture di maggiori dimensioni. È chiaro come un edificio alto un solo piano, non avendo collegamenti verticali possa subire trasformazioni differenti in termini distributivi rispetto a un edificio a più piani, dove l'elemento di collegamento influenza in ma-

niera significativa tutto l'impianto planimetrico.

- *M5: presenza piano interrato.*

La presenza o meno di un piano interrato permette di poter stabilire alcune relazioni con l'esterno e con eventuali operazioni di addizione che potrebbero estendersi fsl di sotto del solaio intermedio tra piano interrato e piano terra.. Le scelte possibili per questa voce sono

<b>No</b>	non è presente un piano interrato
<b>Sì e utilizzato</b>	e pertanto è considerato un vero e proprio piano funzionante a tutti gli effetti.
<b>Sì ma non utilizzabile secondo normativa</b>	presenza d spazi al piano interrato le cui caratteristiche rendono impossibile l'utilizzo senza un intervento edilizio e/o impiantistico significativo..

- *M6: collegamenti verticali – scale interne.*

Le scale all'interno dell'edificio vengono definite per numero, per forma (anima, pozzo, tenaglia e circolare) e per la presenza o meno di uno sbarco in copertura.

- *M7: collegamenti verticali – scale esterne.*

Le scale all'esterno dell'edificio vengono definite per numero, per forma (anima, pozzo, tenaglia e circolare) e per la presenza o meno di uno sbarco in copertura.

- *M8: Ascensore.*

La presenza o l'assenza di un ascensore influisce sull'edificio in termini di accessibilità e di possibilità di intervento. (vedi tabella pag 268)

#### 5.3.4. Accessibilità (A)

L'accessibilità sempre più spesso, anche come testimoniato dal rapporto Legambiente citato nel primo capitolo, è motivo di interventi architettonici, che spesso si risolvono con l'addizione di un ascensore in facciata o di una rampa, senza considerare che questi possono anche essere integrati in sistemi più complessi.

<b>Assente</b>	non è presente alcun sistema meccanizzato per il superamento dei dislivelli
<b>Presente</b>	ne va definita la posizione (se interno o esterno) che influisce sullo schema distributivo e su eventuali interventi.
<b>Sbarco in copertura</b>	
<b>Assente</b>	la copertura non risulta raggiungibile con il sistema meccanizzato per il superamento del dislivello presente
<b>Presente</b>	la copertura risulta raggiungibile con il sistema meccanizzato per il superamento del dislivello presente.

A tal proposito risulta fondamentale valutare quale sia il grado di accessibilità dell'edificio e dove essa sia stata risolta, per proporre un'ipotesi progettuale più complessa capace di soddisfare questo tipo di esigenza.

Per sintetizzare il tema, nello strumento si trovano due voci:

- A1: accessibilità al piano terra;
- A2: accessibilità altri piani.

Ciascuna voce viene poi definita stabilendo se l'accessibilità è risolta:

<b>A norma</b>	(con rampa, ascensore, servo scala o altro), e che quindi non necessita di alcun intervento, secondo quanto stabilito dal D.P.R. 503/96
<b>Risolta ma non a norma</b>	le soluzioni presenti non rispettano il D.P.R. 503/96: pertanto deve essere oggetto di riflessione per il corretto funzionamento della struttura
<b>Non risolta</b>	è necessario progettare soluzioni per il superamento di barriere architettoniche e sensoriali che pertanto si pongono come una problematica per il corretto funzionamento della struttura scolastica.

#### 5.3.5. Servizi e attività (S)

I servizi e attività elencati nello strumento fanno riferimento al D.M. 18 dicembre 1975 e alle Linee Guida del 2013, e sono suddivisi secondo gli ambienti necessari per lo svolgimento dell'attività didattica e un elenco di funzioni per il funzionamento come civic center, a cui si aggiunge un'analisi spaziale della scuola, in

modo da usare tali dati come spunto per eventuali interventi. Le prime due voci S1 e S2 che riguardano le funzioni degli spazi all'interno della struttura corrispondono a ipotesi progettuali completamente editabili dall'utente, che richiedono quindi un giudizio critico da parte del progettista o dell'amministrazione per stabilire la soluzione migliore. Questo avviene perché si ritiene che insediare una nuova funzione sia strettamente correlata anche al potere critico di chi utilizza lo strumento e deve essere calibrata non con risposte standard ma con scelte adatte alla situazione in esame.

I parametri sono così suddivisi:

- S1: locali
  - Atrio
  - Spogliatoi e servizi igienici
  - Segreteria e amministrazione
  - Atelier e laboratori
  - Spazi di apprendimento informali
  - Spazi aggiuntivi per civic center
  - Impianti sportivi
  - Spazi a cielo aperto
  - Magazzini e archivi
- S2: spazi aggiuntivi per civic center e simili
  - Palestra
  - Biblioteca
  - Laboratori
  - Mensa
  - Dopo – scuola
  - Palestra

- S3: quantità locali

<b>Adeguate</b>	la scuola non necessita delle creazioni di spazi addizionali
<b>Sottodimensionata</b>	situazione che impedisce il corretto svolgimento di tutte le attività necessarie al programma scolastico
<b>Sovradimensionata</b>	eccesso di metri quadri, da ridestinare a nuove funzioni o da convertire in spazi differenti.

- S4: numero alunni

<b>Adeguate</b>	non si necessita di ulteriori spazi per l'insegnamento e quindi non occorrono aumenti di volumetria rispetto al dato "alunno"
<b>Sovrannumero</b>	il numero di utenti è maggiore rispetto agli spazi presenti
<b>Posti scoperti</b>	le dimensioni dedicate alle attività scolastiche sono sufficienti per il corretto funzionamento della scuola o addirittura consentirebbero ad un aumento del numero di iscritti.

- S5: *locali inutilizzati*:

ammette risposta positiva (sì) o negativa (no). Nel primo caso quindi esiste la possibilità di trasformare i locali inutilizzati in nuovi ambienti con funzioni differenti. Questo dato è inoltre utile per operare un approfondimento critico sul motivo dell'inutilizzo di tali spazi e se le ragioni riguardano aspetti qualitativi o spaziali.

### 5.3.6. Caratteri tecnologico - costruttivi (T)

La parte che riguarda i caratteri tecnologici è stata impostata come un elenco sintetico di elementi tecnici, che non richiedono quindi indagini approfondite e dispendiose, e sono ovviamente soggetti a verifica qualora si decida di effettuare un intervento. I ragionamenti portati avanti sulla tecnologia dell'edificio riguardano principalmente il tipo di struttura e i materiali, oltre al tipo di copertura, in quanto questi sono discriminanti importantissime nelle scelte progettuali. È chiaro infatti quanto intervenire su un edificio a telaio sia profondamente diverso dall'intervento su uno in muratura portante, come anche la copertura piana o a falda incide sul possibile intervento, nel momento di un'aggiunta in copertura, possa portare a una quantità di demolizioni completamente differenti.

Le 3 voci che delineano il punto (T) sono:

- T1: struttura portante

<b>Calcestruzzo</b>	
<b>Telaio</b>	tipica costruzione a travi e pilastri con tamponatura esterna non portante.
<b>Setti</b>	tipo di costruzione la cui struttura consiste in muri perimetrali o interni con funzione statica.
<b>Acciaio</b>	
	schema a travi e pilastri e tamponatura esterna e tramezzatura interna non portante.
<b>Legno</b>	
<b>Balloon frame</b>	struttura a montanti e traversi, con montanti molto ravvicinati
<b>X-lam</b>	sistema di setti portanti in legno e solai costruiti con la stessa tecnologia, collegati tra di loro tramite chiodatura o giunti maschi e femmina.
<b>Telaio</b>	sistema costruttivo a travi e pilastri in legno con tamponature esterne e tramezzature non portanti.

- T2: tipo di chiusura verticale

<b>Blocchi forati</b>	tecnologia maggiormente che consiste in blocchi forati di calcestruzzo o di cotto senza funzione portante.
<b>Struttura a secco</b>	sistema di chiusura montato in assenza di qualsiasi gettata di malte o materiali di coesione, solitamente caratterizzato da uno schema che vede montanti e traversi di materiale portante (legno, alluminio o acciaio) tamponato esternamente e internamente da pannelli preassemblati in fabbrica.
<b>Struttura portante</b>	in calcestruzzo, mattoni pieni o mattoni forati in calcestruzzo con interposta armatura di ferro che svolge quindi anche funzione portante.
<b>Facciata ventilata</b>	sistema che si aggiunge ad un tamponamento sottostante. I materiali con cui viene creata oggi sono i più svariati e consistono in lamelle di cotto, di legno, elementi metallici o ceramici sostenuti da una struttura portante fissata sullo strato sottostante dell'edificio.

- T3: Tipo di copertura

<b>A falde</b>	ostituita da una struttura lignea o da un solaio inclinato in laterocemento e un rivestimento protettivo in materiale lapideo, in cotto o in metallo
<b>Piana</b>	praticabile o meno. Nel primo caso solitamente risulta pavimentata con uno sbarco in copertura e un parapetto idoneo alla sicurezza delle persone, nel secondo caso invece può non esserci un parapetto e solitamente la copertura consiste in uno strato portante e in uno strato pendenza con protezione agli agenti atmosferici per il deflusso delle acque.
<b>Verde</b>	
<b>Estensivo</b>	copertura leggera con elementi vegetali, quali sedum o muschi che necessitano di bassa manutenzione.
<b>Intensivo</b>	utilizzato soprattutto per coperture verdi praticabili, il cui spessore del terreno dipende dalle colture scelte in fase di progettazione.

#### 5.4. Metodologia di valutazione

Come già detto in precedenza, l'impostazione di base sulla scelta di alcune caratteristiche dell'edificio oggetto di esame, a cui corrispondono dei possibili scenari progettuali forniti in automatico dal sistema, oppure talvolta editabili direttamente dall'utente a seconda delle caratteristiche dell'edificio.

Ad ogni sottovoce delle voci U, M, A, S e T, corrispondono possibili scenari progettuali a seconda del tipo di sottovoce.

Tali strategie assumono un valore a seconda della scelta:

- ✓ corrisponde a un valore sommatorio pari a "1"
- X corrisponde a un valore moltiplicatore pari a "0"
- casella vuota che aggiunge un valore unitario alla somma finale ininfluente.

Il risultato finale altro non è che la conta delle ✓ eventualmente moltiplicate per le X (moltiplicative) qualora attivate in fase di compilazione, le quali annullano completamente la possibilità di intervento, dando valore 0 al risultato finale, in questo modo vengono automaticamente disattivate le possibilità non congrue rispetto all'edificio oggetto di analisi.

La somma finale corrispondente ad ogni voce è ulteriormente moltiplicata per un valore pesato dato da un confronto a coppie tra le varie possibili ipotesi progettuali.

Tale confronto avviene tramite una matrice a coppie di tutte le ipotesi progettuali, alle quali è stato attribuito un punteggio secondo tre quesiti fondamentali:

- l'intervento rispetta la sostenibilità (ambientale, economica, ecc.)=1
- l'intervento mantiene autonomia spaziale considerando gli attuali percorsi e flussi=1
- l'intervento comporta una nuova immagine e riconoscibilità=1

Il confronto a coppie è un metodo utilizzato principalmente nella valutazione qualitativa di due offerte nell'ambito degli appalti pubblici.

Ogni elemento qualitativo delle diverse offerte viene valutato attraverso la determinazione di coefficienti all'interno di una tabella triangolare.

Le offerte, in questo caso individuato come le ipotesi progettuali, sono definite, elemento per elemento, mediante lettere: A, B, C, D, E, F,...N.

Tale metodologia di valutazione delle offerte è definito del confronto a coppie in quanto si basa proprio sul confronto due a due delle offerte (in questo caso ipotesi progettuali). Le possibili combinazioni tra tutte le offerte prese a due a due determinano il numero di caselle della suddetta tabella triangolare.

Per ogni scenario progettuale, si attribuisce un punteggio che va da 1 (solo una delle tre domande soddisfatte) a 3 (tutte e tre le domande soddisfatte), tale scenario poi viene confrontato con i restanti 14 stabilendo dal confronto quale abbia il punteggio maggiore. Ad esempio lo scenario A (ri-funzionalizzazione degli spazi interni) risulta equivalente in termine di punteggio ad uno scenario C (Addizione al piede con demolizioni), perchè entrambi rispondo positivamente a solo due domande su tre. In particolare la voce A "rispetta la sostenibilità ambientale" e "mantiene autonomia spaziale considerando gli attuali percorsi" ma non "comporta nuova immagine e riconoscibilità", cosa invece a cui risponde lo scenario C, il quale a sua volta non risponde alla prima domanda a causa di importanti demolizioni.

Sempre prendendo in considerazione l'intervento A, esso raggiunge un punteggio, come visto, pari a 2, mentre il B assume punteggio pari a 3 in quanto l'intervento è sostenibile, è autonomo e comporta una nuova immagine, e pertanto in matrice, nella casella "AB" è presente solo lo scenario progettuale B, in quanto supera a di 1 unità.

In ciascuna casella quindi, viene collocata la lettera corrispondente all'elemento in numero pari al punteggio raggiunto.

Una volta terminato il confronto delle coppie, si sommano i punti attribuiti ad ogni offerta. La somma più alta viene riportata ad uno, proporzionando a tale somma massima le somme provvisorie prima calcolate, trasformandole in coefficienti definitivi.

Il metodo del confronto a coppie, per la sua stessa metodologia, non permette di individuare la migliore offerta in assoluto ma soltanto quella che, nel confronto con le altre, si rivela essere la migliore.

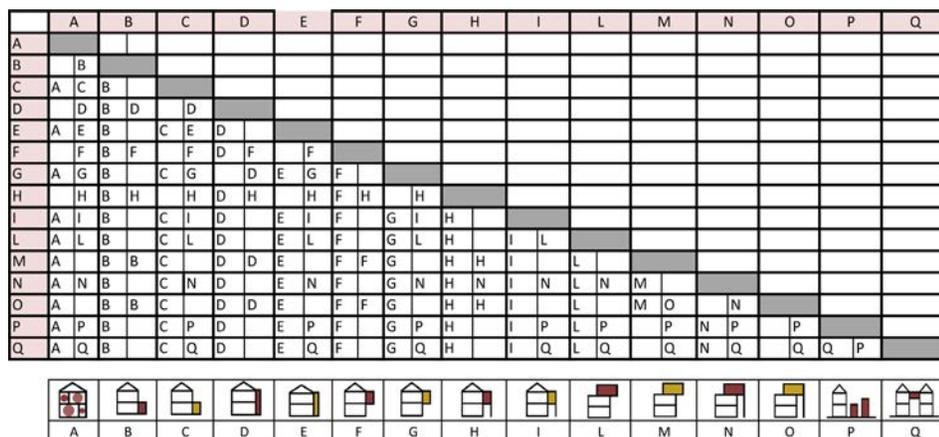
I punteggi sono stati riassunti in tabella e inseriti in matrice, fornendo i coefficienti moltiplicativi di ogni risultato della checklist. (Fig. N.)

Una volta stabiliti i coefficienti moltiplicativi dei risultati dell'analisi, essi stessi vengono ulteriormente confrontati stabilendo che se, con x che corrisponde al punteggio finale di ogni scenario progettuale:

- $x > (\max - 1)$  allora il tipo di intervento è possibile in quanto migliore in assoluto (colore verde);
- $(\max - 1.1) < x < (\max - 2)$  allora il tipo di intervento è possibile ma non il migliore tra quelli risultanti (colore: giallo);
- $x < (\max - 2)$  allora il tipo di intervento non è possibile (colore: rosso).

Ciò indica in maniera visiva e chiara che:

- il risultato di colore verde è quello migliore per l'oggetto in esame;
- il risultato di colore giallo pur non essendo quello migliore, è comunque attuabile sull'edificio oggetto di esame;
- il risultato rosso non è attuabile sull'edificio analizzato, in quanto assume un valore nettamente inferiore rispetto agli altri o pari a 0.



Voci di confronto:

- l'intervento rispetta la sostenibilità (ambientale, economica, ecc)=1
- l'intervento mantiene autonomia spaziale considerando gli attuali percorsi e flussi=1
- l'intervento comporta una nuova immagine e riconoscibilità=1

	tot	%
A	10	0,63
B	16	1,00
C	10	0,63
D	16	1,00
E	10	0,63
F	16	1,00
G	10	0,63
H	16	1,00
I	10	0,63
L	10	0,63
M	2	0,13
N	10	0,63
O	1	0,06
P	10	0,63
Q	10	0,63

**Fig. 440:** matrice creata per il confronto a coppie dei vari scenari progettuali, tabella che rappresenta l'attribuzione delle lettere ad ogni scenario progettuale, quesiti e relativo punteggio da attribuire ad ogni scenario progettuale e tabella riassuntiva dei pesi moltiplicativi attribuiti ad ogni scenario progettuale.



**Fig 441:** tabella finale contenente i risultati per ogni scenario progettuale, dove si notano gli scenari possibili, in verde, quelli possibili ma non ritenuti i migliori, in giallo e quelli non possibili in rosso.

Lo strumento così definita in tutte le sue parti è stato creato sfruttando Microsoft Excel, software largamente diffuso e accessibile. La scelta di utilizzare questo software è legata all'ampio utilizzo in qualsiasi contesto ed è di facile apprendimento, permettendo quindi di controllare abbastanza agevolmente anche modifiche future.

Di seguito quindi si riporta un esempio di foglio di calcolo privo di ogni compilazione, così come si presenta all'utente al primo utilizzo.



Cod. identificativo		NOME SCUOLA			DATA COMP.
<b>ANAGRAFICA DELL'EDIFICIO</b>		<b>FOTO</b>		<b>PIANTE</b>	
	Nome		Note	Foto aerea	Foto
	Grado				
	Indirizzo				
	Città				
	Provincia				
	Recapito				
	Anno di costruzione				
	Iscritti				
	Superficie area (mq)				
	Superficie area esterna (mq)				
	Superficie coperta (mq)				
	N. classi/sezioni				
	Ultimo intervento recente (Anno)				
	Tipo di intervento				
<b>CONTESTO URBANISTICO (U)</b>				Foto	Foto
<b>U1</b>	L'edificio fa parte di un complesso:		Note		
	si				
	no				
<b>U2</b>	Posizione rispetto al tessuto urbano		Note		
	Centro storico				
	Periferia				
<b>U3</b>	Accessibilità urbana		Note		
	Auto				
	Bus				
	Bici				
	Motocicli				
	Zona 30				
	Parcheggio				
<b>U4</b>	Intorno		Note		
	Pedonale*		*se pedonale specificare se attrezzato o meno		
	Carrabile				
	Con presenza di servizi				
<b>U5</b>	Vicinanza rispetto ad edifici di interesse pubblico (200 mt)		Note		
	Scuole*		*Per le scuole specificare grado di istruzione		
	Impianti sportivi		Asilo nido, comitato di quartiere, asilo		
	Museo				
	Piazza				
	Parchi urbani				
	Teatri/cinema				
	Biblioteche				
	Altro:				
<b>U6</b>	Aree verdi accessibili nelle vicinanze (200 mt)		Note		
	Aree gioco				
	Giardini pubblici				
	Parco (area gioco+giardino)				
		Fonte foto:		Fonte disegni	

Cod. identificativo		NOME SCUOLA												DATA COMP.				
<b>ANALISI FABBRICATO (M)</b>			<b>INDICAZIONI PROGETTUALI</b>															
<b>M1</b>	<i>Morfologia edificio</i>	Note																
<b>M2</b>	<i>Tipo di sezione</i>	Note																
<b>M3</b>	<i>Spazi esterni</i>	Note																
	Si																	
	No																	
	Utilizzati																	
	Arredati																	
<b>M4</b>	<i>Numero di piani</i>	Note																
	1																	
	2																	
	>3																	
<b>M5</b>	<i>Presenza piano interrato</i>	Note																
	No																	
	Si, utilizzato																	
	Si, non utilizzabile secondo normativa																	
<b>M6</b>	<i>Collegamenti verticali - scale interne</i>	Note																
	Numero	Specificare materiale																
	Forma																	
<b>M7</b>	<i>Collegamenti verticali - scale esterne</i>	Note																
	Numero	Specificare materiale																
	Forma																	
	Sbarca in copertura																	

Cod. identificativo		NOME SCUOLA												DATA COMP.			
M8	Ascensore	Note															
	Assente																
	Presente																
	esterno																
	interno																
	Sbarco in copertura																
	si																
no																	
<b>ACCESSIBILITA' (A)</b>																	
A1	Accessibilità piano terra		Note														
	Risolta a norma																
	Ascensore																
	Rampa																
	Servoscala																
	Altro:																
	Ausilio non a norma																
	Ascensore																
	Rampa																
	Servoscala																
Altro:																	
Non risolta																	
A2	Accessibilità altri piani		Note														
	Risolta a norma																
	Ascensore																
	Rampa																
	Servoscala																
	Altro:																
	Ausilio non a norma																
	Ascensore																
	Rampa																
	Servoscala																
Altro:																	
Non risolta																	

Cod. identificativo			NOME SCUOLA												DATA COMP.			
<b>SERVIZI E ATTIVITA' (S)</b>																		
<b>S1</b>	<i>Locali (D.M. 18-12-1975) e Linee Guida 04-11-2013</i>		Note															
	Atrio	o																
	Spogliatoi e Servizi Igienici	o																
	Segreteria e amministrazione 	o																
	Atelier e laboratori 	o																
	Spazi di apprendimento informali	o																
	Spazi aggiuntivi per civic center	o																
	Impianti sportivi 	o																
	Spazi a cielo aperto 	o																
	Magazzini e archivi	o																
Altro:																		
<b>S2</b>	<i>Spazi aggiuntivi per civic center e simili</i>		Note															
	Palestra 	o																
	Biblioteca 	o																
	Laboratori 	o																
	Mensa 	o																
	Dopo - scuola	o																
	Spazi esterni 	o																
<b>S3</b>	<i>Quantità locali</i>		Note															
	Adeguate																	
	Sottodimensionata																	
	Sovradimensionata																	
<b>S4</b>	<i>Numero alunni</i>		Note															
	Adeguate																	
	Sovrannumero																	
	Posti scoperti																	
<b>S5</b>	<i>Localii inutilizzati</i>		Note															
	Si																	
	No																	

Cod. identificativo		NOME SCUOLA												DATA COMP.		
<b>CARATTERI TECNOLOGICO - COSTRUTTIVI (T)</b>																
<b>T1</b>	<i>Struttura portante</i>		<i>Note</i>													
	Calcestruzzo		Se mista, specificare.													
		telaio														
		setti														
	Acciaio															
	Legno															
		balloon frame														
		x-lam														
		telaio														
	<b>T2</b>	<i>Tipo di chiusura verticale</i>		<i>Note</i>												
		Blocchi forati														
		Tipologia a secco														
		Muratura portante														
		Facciata ventilata														
<b>T3</b>	<i>Tipo di copertura</i>		<i>Note</i>													
		A falde														
		Piana														
	Verde															
		estensivo														
	intensivo															

Cod. identificativo	NOME SCUOLA	DATA COMP.
---------------------	-------------	------------

SOMMA INDICAZIONI PROGETTUALI														
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE AREE ESTERNE														
•	•	•		•										

### 5.5. *Applicazione dello strumento di valutazione*

Di seguito si riportano tutte le applicazioni dello strumento per le scuole utilizzate come laboratorio di sperimentazione. Sono state analizzate 6 scuole, 5 nel Comune di Pavia e 1 nel comune di Voghera. Gli edifici sui quali è stato applicato lo strumento sono:

- Scuola primaria Berchet, Pavia (scheda 1);
- Scuola secondaria di primo grado Casorati, sede Centrale, Pavia (scheda 2);
- Scuola secondaria di primo grado Casorati, sede Distaccata, Pavia (scheda 3);
- Scuola di infanzia Peter Pan, Pavia (scheda 4);
- Scuola primaria Vallone, Pavia (scheda 5);
- Comprensorio Dante – Plana, Voghera (scheda 6).

Gli edifici sono stati visitati nella primavera del 2015, grazie all'arch. Clelia Cozzolino e l'Assessore Ilaria Cristiani del Comune di Pavia; per la scuola di Voghera si è potuto contare invece sull'Ufficio Tecnico del Comune di Voghera. I sopralluoghi consistevano in un rilievo visivo e fotografico degli ambienti, il recupero del materiale tecnico a disposizione della municipalità e un breve colloquio, quando possibile con il dirigente scolastico.



01 - Scuola Berchet - Pavia

# 01 Scuola Berchet



via Pollaioli 32,  
27100 Pavia  
tel: 0382 576774

**a** 1950

**I** Primaria

**2** 180

**a/c** 30

**m<sup>2</sup>** 960

**m<sup>2</sup><sub>a</sub>** 32

**fl** 24 m<sup>2</sup>

**↔** 90 m<sup>2</sup>

**✂** 63 m<sup>2</sup>

**∞** /

**||||** ✓

**☕** --

**📍** ✓



L'edificio è situato nella zona Est di Pavia, in una parte di città caratterizzata principalmente da edifici residenziali. L'edificio condivide l'area e lo spazio esterno con un asilo, e confina direttamente nella parte a nord con la ferrovia. Nelle immediate vicinanze è presente un asilo nido, e parte dell'edificio che ospita la scuola Berchet è dedicato al comitato di quartiere. L'edificio, di forma a "L" è un tipico monoblocco su due piani, che ospita al proprio interno 5 aule, una biblioteca, una mensa e una piccola palestra. L'ingresso è rialzato rispetto al piano stradale e la struttura è tipicamente in cls, con tetto a falde.



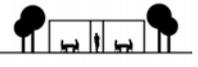
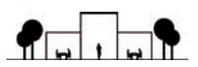
## Scuola Berchet 01



- Foto 1: Ingresso da via Pollaioli.
- Foto 2: area esterna in comune con asilo.
- Foto 3: uscita di sicurezza della scuola.
- Foto 4: atrio di ingresso.
- Foto 5: refettorio.
- Foto 6: palestra.
- Foto 7: aula



01_PAVIA		SCUOLA BERCHET		17/03/16	
<b>ANAGRAFICA DELL'EDIFICIO</b>		<b>FOTO</b>		<b>PIANTE</b>	
Nome	Berchet	Note			
Grado	PRIMARIA				
Indirizzo	via Pollaioli 32				
Città	Pavia				
Provincia	Pavia				
Recapito	0382 576774				
Anno di costruzione	1.950				
Iscritti	180				
Superficie area (mq)	2.938				
Superficie area esterna (mq)	2.248				
Superficie coperta (mq)	960				
N. classi/sezioni	5				
Ultimo intervento recente (Anno)	/				
Tipo di intervento	/				
<b>CONTESTO URBANISTICO (U)</b>					
<b>U1</b>	L'edificio fa parte di un complesso:	Note			
	si	✓	Condivide area esterna con asilo		
	no				
<b>U2</b>	Posizione rispetto al tessuto urbano	Note			
	Centro storico				
	Periferia	✓			
<b>U3</b>	Accessibilità urbana	Note			
	Auto	✓			
	Bus	✓			
	Bici	✓			
	Motocicli	✓			
	Zona 30				
	Parcheggio				
<b>U4</b>	Intorno	Note			
	Pedonale*		*se pedonale specificare se attrezzato o meno		
	Carrabile				
	Con presenza di servizi				
<b>U5</b>	Vicinanza rispetto ad edifici di interesse pubblico (200 mt)	Note			
	Scuole*	✓	Asilo; asilo nido		
	Impianti sportivi				
	Museo				
	Piazza				
	Parchi urbani				
	Teatri/cinema				
	Biblioteche				
	Altro: comitato di quartiere				
<b>U6</b>	Aree verdi accessibili nelle vicinanze (200 mt)	Note			
	Aree gioco				
	Giardini pubblici				
	Parco (area gioco+giardino)	✓			
			Fonte foto: Matteo Locatelli	Fonte disegni: ufficio tecnico Comune di Pavia	

01_PAVIA		SCUOLA BERCHET												17/03/16				
ANALISI FABBRICATO (M)			INDICAZIONI PROGETTUALI															
<b>M1</b>	Morfologia edificio	Note																
																		
																		
		✓																
																		
<b>M2</b>	Tipo di sezione	Note																
		✓																
																		
																		
<b>M3</b>	Spazi esterni	Note																
	Si	✓																
	No																	
	Utilizzati	✓																
	Arretrati con giochi	✓																
Arretrati	✓																	
Carrabili	✓																	
<b>M4</b>	Numero di piani	Note																
	1																	
	2	✓																
	3																	
>3																		
<b>M5</b>	Presenza piano interrato	Note																
	No	✓																
	Si, utilizzato																	
Si, non utilizzabile secondo normativa																		
<b>M6</b>	Collegamenti verticali - scale interne	Note																
	Numero	1																
		ANIMA																
	Forma																	
Sbarca in copertura																		
<b>M7</b>	Collegamenti verticali - scale esterne	Note																
	Numero	1																
		ANIMA																
	Forma																	
Sbarca in copertura																		

01_PAVIA		SCUOLA BERCHET												17/03/16					
M8	Ascensore		Note																
	Assente																		
	Presente																		
	esterno		✓																
	interno																		
	Sbarco in copertura																		
	si																		
	no	✓																	
<b>ACCESSIBILITA' (A)</b>																			
A1	Accessibilità piano terra		Note																
	Risolta a norma																		
	Ascensore																		
	Rampa		✓																
	Servoscala																		
	Altro:																		
	Ausilio non a norma																		
	Ascensore																		
	Rampa																		
	Servoscala																		
Altro:																			
Non risolta																			
A2	Accessibilità altri piani		Note																
	Risolta a norma																		
	Ascensore		✓																
	Rampa																		
	Servoscala																		
	Altro:																		
	Ausilio non a norma																		
	Ascensore																		
	Rampa																		
	Servoscala																		
Altro:																			
Non risolta																			

01_PAVIA			SCUOLA BERCHET											17/03/16		
<b>SERVIZI E ATTIVITA' (S)</b>																
<b>S1</b>	Locali (D.M. 18-12-1975) e Linee Guida 04-11-2013	Note														
	Atrio	✓														
	Spogliatoi e Servizi Igienici	✓														
	Segreteria e amministrazione	×														
	Atelier e laboratori	✓														
	Spazi di apprendimento informali	×														
	Spazi aggiuntivi per civic center	✓														
	Impianti sportivi	✓														
	Spazi a cielo aperto	✓														
	Magazzini e archivi	✓														
	Altro:															
<b>S2</b>	Spazi aggiuntivi per civic center e simili	Note														
	Palestra	o														
	Biblioteca	o														
	Laboratori	o														
	Mensa	o														
	Dopo - scuola	o														
	Spazi esterni	o														
<b>S3</b>	Quantità locali	Note														
	Adeguate															
	Sottodimensionata	✓														
	Sovradimensionata															
<b>S4</b>	Numero alunni	Note														
	Adeguate															
	Sovrannumero	✓														
	Posti scoperti															
<b>S5</b>	Localii inutilizzati	Note														
	Si															
	No	✓														

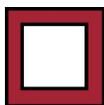
01_PAVIA		SCUOLA BERCHET												17/03/16			
<b>CARATTERI TECNOLOGICO - COSTRUTTIVI (T)</b>																	
<b>T1</b>	<i>Struttura portante</i>		<i>Note</i>														
	Calcestruzzo		Se mista, specificare.														
		telaio	✓														
		setti															
	Acciaio																
	Legno																
		balloon frame															
		x-lam															
		telaio															
	<b>T2</b>	<i>Tipo di chiusura verticale</i>		<i>Note</i>													
		Blocchi forati	✓														
		Tipologia a secco															
		Muratura portante															
	Facciata ventilata																
<b>T3</b>	<i>Tipo di copertura</i>		<i>Note</i>														
		A falde	✓														
		Piana															
	Verde																
		estensivo															
	intensivo																

01_PAVIA	SCUOLA BERCHET	17/03/16
----------	----------------	----------

SOMMA INDICAZIONI PROGETTUALI														
6,3	15	9,45	15	9,45	15	9,45	15	9,45	0	1,69	0	0,78	5,67	0
INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE AREE ESTERNE														
•	•	•		•										

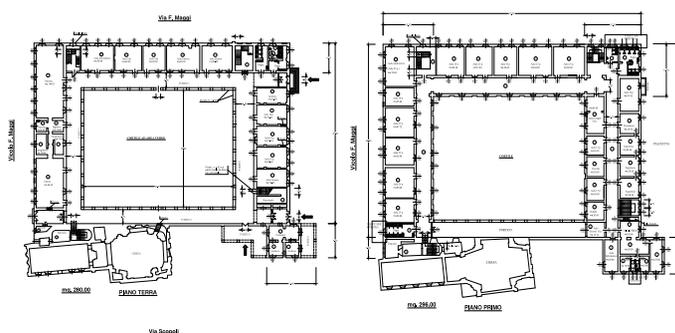
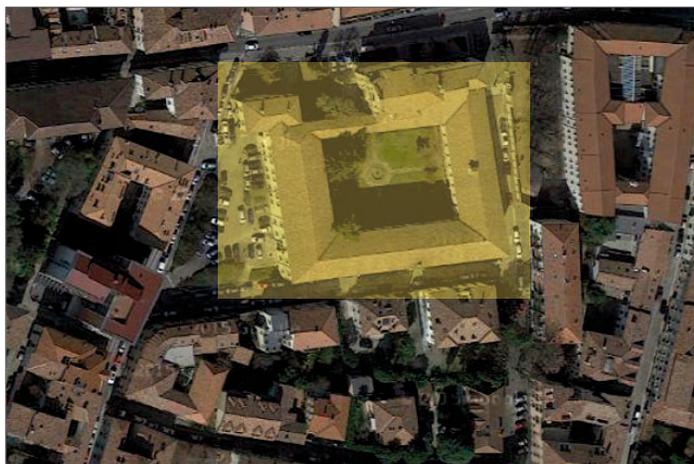
02 - Casorati Sede Centrale - Pavia

## 02 Casorati Sede Centrale



via Volta 17,  
27100 Pavia  
tel: 0382 26121

- 1700
- Secondaria
- 461
- 25
- 2.408
- 43
- 275,85 m<sup>2</sup>
- 144 m<sup>2</sup>
- 98,42 m<sup>2</sup>
- ✓
- ✓
- 
- ✓



L'edificio si trova nel centro di Pavia, a poca distanza da piazza del Municipio. La morfologia è una tipica corte su due livelli, con un corridoio aperto al piano terra, e chiuso al piano primo. Le aule si sviluppano sia al piano terra, dove trovano spazio una piccola palestra e la mensa, e alcuni laboratori, mentre al piano primo è ubicata la maggior parte delle aule. L'area esterna è praticabile, ma non sono presenti giochi o arredi particolari. Il sistema costruttivo è quello tipico del 1700 con spesse murature e un sistema di archi che sorregge il porticato al piano terra e al piano primo.



## Casorati Sede Centrale 02



Foto 1: Ingresso principale.  
Foto 2: corte interna.  
Foto 3: aula.  
Foto 4: corridio piano primo.  
Foto 5: aula di musica.



02_PAVIA		CASORATI SEDE CENTRALE		27/08/16	
<b>ANAGRAFICA DELL'EDIFICIO</b>		<b>FOTO</b>		<b>PIANTE</b>	
Nome	Casorati	<i>Note</i>		<p>ms. 280.00 PIANO TERRA</p>	
Grado	SECONDARIA 1°				
Indirizzo	Via Volta 17				
Città	Pavia				
Provincia	Pavia				
Recapito	0382 26121				
Anno di costruzione	1700				
Iscritti	461				
Superficie area (mq)	3.789				
Superficie area esterna (mq)	1.381				
Superficie coperta (mq)	2.408				
N. classi/sezioni	14				
Ultimo intervento recente (Anno)	/				
Tipo di intervento	/				
<b>CONTESTO URBANISTICO (U)</b>				<p>ms. 285.00 PIANO PRIMO</p>	
<b>U1</b>	L'edificio fa parte di un complesso:	<i>Note</i>			
	si				
	no	✓			
<b>U2</b>	Posizione rispetto al tessuto urbano	<i>Note</i>			
	Centro storico	✓			
	Periferia				
<b>U3</b>	Accessibilità urbana	<i>Note</i>			
	Auto	✓			
	Bus	✓			
	Bici	✓			
	Motocicli	✓			
	Zona 30				
	Parcheggio	✓			
<b>U4</b>	Intorno	<i>Note</i>			
	Pedonale*	*se pedonale specificare se attrezzato o meno			
	Carrabile				
	Con presenza di servizi				
<b>U5</b>	Vicinanza rispetto ad edifici di interesse pubblico (200 mt)	<i>Note</i>			
	Scuole*				
	Impianti sportivi				
	Museo				
	Piazza	✓			
	Parchi urbani				
	Teatri/cinema				
	Biblioteche				
	Altro: giardino botanico				
<b>U6</b>	Aree verdi accessibili nelle vicinanze (200 mt)	<i>Note</i>			
	Aree gioco				
	Giardini pubblici				
	Parco (area gioco+giardino)				

Fonte foto: Matteo Locatelli

Fonte disegni ufficio tecnico Comune di Pavia

02_PAVIA		CASORATI SEDE CENTRALE												27/08/16				
ANALISI FABBRICATO (M)			INDICAZIONI PROGETTUALI															
<b>M1</b>	Morfologia edificio	Note																
		✓																
																		
																		
<b>M2</b>	Tipo di sezione	Note																
		✓																
																		
<b>M3</b>	Spazi esterni	Note																
	Si	✓																
	No																	
	Utilizzati	✓																
	Arredati																	
Carrabili																		
<b>M4</b>	Numero di piani	Note																
	1																	
	2	✓																
	>3																	
<b>M5</b>	Presenza piano interrato	Note																
	No	✓																
	Si, utilizzato																	
Si, non utilizzabile secondo normativa																		
<b>M6</b>	Collegamenti verticali - scale interne	Note																
	Numero	4																
	Forma	ANIMA																
		ANIMA																
	POZZO																	
	POZZO																	
Sbarca in copertura																		
<b>M7</b>	Collegamenti verticali - scale esterne	Note																
	Numero																	
	Forma																	
Sbarca in copertura																		

02_PAVIA		CASORATI SEDE CENTRALE												27/08/16	
<b>M8</b>	<i>Ascensore</i>		<i>Note</i>												
	Assente	✓													
	Presente														
	esterno														
	interno														
	Sbarco in copertura														
	si														
	no	✓													
<b>ACCESSIBILITA' (A)</b>															
<b>A1</b>	<i>Accessibilità piano terra</i>		<i>Note</i>												
	Risolta a norma														
	Ascensore														
	Rampa	✓													
	Servoscala														
	Altro:														
Ausilio non a norma															
Ascensore															
Rampa															
Servoscala															
Altro:															
Non risolta															
<b>A2</b>	<i>Accessibilità altri piani</i>		<i>Note</i>												
	Risolta a norma														
	Ascensore														
	Rampa														
	Servoscala	✓													
	Altro:														
Ausilio non a norma															
Ascensore															
Rampa															
Servoscala															
Altro:															
Non risolta															

02_PAVIA		CASORATI SEDE CENTRALE												27/08/16		
<b>SERVIZI E ATTIVITA' (S)</b>																
<b>S1</b>	<i>Locali (D.M. 18-12-1975) e Linee Guida 04-11-2013</i>											Note				
	Atrio															
	Spogliatoi e Servizi Igienici															
	Segreteria e amministrazione															
	Atelier e laboratori															
	Spazi di apprendimento informali															
	Spazi aggiuntivi per civic center															
	Impianti sportivi															
	Spazi a cielo aperto															
	Magazzini e archivi															
	Altro:															
<b>S2</b>	<i>Spazi aggiuntivi per civic center e simili</i>											Note				
	Palestra															
	Biblioteca															
	Laboratori															
	Mensa															
	Dopo - scuola															
	Spazi esterni															
<b>S3</b>	<i>Quantità locali</i>											Note				
	Adeguate															
	Sottodimensionata															
	Sovradimensionata															
<b>S4</b>	<i>Numero alunni</i>											Note				
	Adeguate															
	Sovrannumero															
	Posti scoperti															
<b>S5</b>	<i>Localii inutilizzati</i>											Note				
	Si															
	No															

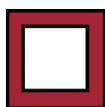
02_PAVIA		CASORATI SEDE CENTRALE												27/08/16				
<b>CARATTERI TECNOLOGICO - COSTRUTTIVI (T)</b>																		
<b>T1</b>	<i>Struttura portante</i>		<i>Note</i>															
	Calcestruzzo		Se mista, specificare.															
		telaio	✓															
		setti																
	Acciaio																	
	Legno																	
		balloon frame																
		x-lam																
		telaio																
	<b>T2</b>	<i>Tipo di chiusura verticale</i>		<i>Note</i>														
		Blocchi forati																
		Tipologia a secco																
		Muratura portante	✓															
		Facciata ventilata																
<b>T3</b>	<i>Tipo di copertura</i>		<i>Note</i>															
		A falde	✓															
		Piana																
	Verde																	
		estensivo																
	intensivo																	

02_PAVIA	CASORATI SEDE CENTRALE	27/08/16
----------	------------------------	----------

SOMMA INDICAZIONI PROGETTUALI														
7,56	0	6,93	0	7,56	0	6,93	0	7,56	0	1,3	0	0,6	4,41	6,3
INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE AREE ESTERNE														
•	•	•		•										

03 - Casorati Sede Distaccata - Pavia

## 03 Casorati Sede Distaccata



via Teodorico  
27100 Pavia  
tel: 0382 26121

**a** 1700

**I** Secondaria

**2** 326

**a/c** 20

**m<sup>2</sup>** 885

**m<sup>2</sup><sub>a</sub>** 60

**fl** 47,66 m<sup>2</sup>

**↔** 107 m<sup>2</sup>

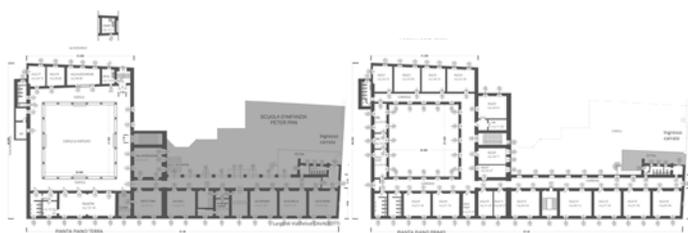
**✂** /

**∞** ✓

**||||** --

**☕** --

**📍** ✓



L'edificio si trova nel centro di Pavia, a poca distanza da Palazzo San Tommaso, una delle sedi dell'Università di Pavia. La scuola consiste in una parte, morfologicamente a corte, che ospita su due livelli il distaccamento della scuola media Casorati. Una seconda parte, sempre su due livelli ospita invece al piano terra la scuola di infanzia Peter Pan, con annessa area esterna e al primo piano altre aule. La corte interna, di piccole dimensioni, è circondata da un porticato, nel quale si svolgono anche attività fisiche. L'edificio, come molti di quell'epoca, è caratterizzato da un sistema costruttivo a mattoni portanti e archi che sorreggono il portico.



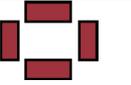
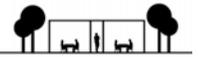
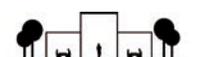
## Casorati Sede Distaccata 03



Foto 1: Ingresso principale.  
Foto 2: corte interna.  
Foto 3: palestra.  
Foto 4: corridio piano primo.  
Foto 5: aula multifunzione.  
Foto 6: aula



03_PAVIA		SCUOLA CASORATI SEDE DISTACCATA		27/08/16	
ANAGRAFICA DELL'EDIFICIO			FOTO		PIANTE
Nome	Casorati	Note			
Grado	SECONDARIA 1°				
Indirizzo	Via Teodorico				
Città	Pavia				
Provincia	Pavia				
Recapito	0382 26121				
Anno di costruzione	1700				
Iscritti	326				
Superficie area (mq)	1.402				
Superficie area esterna (mq)	517				
Superficie coperta (mq)	885				
N. classi/sezioni	13				
Ultimo intervento recente (Anno)	/				
Tipo di intervento	/				
CONTESTO URBANISTICO (U)			Fonte foto: Matteo Locatelli		Fonte disegni ufficio tecnico Comune di Pavia
<b>U1</b>	L'edificio fa parte di un complesso:	Note			
	si	✓	Condivide spazi con scuole di infanzia Peter Pan		
	no				
<b>U2</b>	Posizione rispetto al tessuto urbano	Note			
	Centro storico	✓			
	Periferia				
<b>U3</b>	Accessibilità urbana	Note			
	Auto				
	Bus	✓			
	Bici	✓			
	Motocicli				
	Zona 30				
	Parcheggio				
<b>U4</b>	Intorno	Note			
	Pedonale*		*se pedonale specificare se attrezzato o meno		
	Carrabile				
	Con presenza di servizi				
<b>U5</b>	Vicinanza rispetto ad edifici di interesse pubblico (200 mt)	Note			
	Scuole*	✓	*Per le scuole specificare grado di istruzione Condivide lo spazio con scuola materna Peter Pan, poco distante edificio San Tommaso dell'Università di Pavia		
	Impianti sportivi				
	Museo				
	Piazza				
	Parchi urbani				
	Teatri/cinema				
	Biblioteche				
	Altro:				
<b>U6</b>	Aree verdi accessibili nelle vicinanze (200 mt)	Note			
	Aree gioco				
	Giardini pubblici				
	Parco (area gioco+giardino)				

03_PAVIA		SCUOLA CASORATI SEDE DISTACCATA												27/08/16				
ANALISI FABBRICATO (M)			INDICAZIONI PROGETTUALI															
<b>M1</b>	Morfologia edificio	Note																
		✓																
																		
																		
																		
<b>M2</b>	Tipo di sezione	Note																
		✓																
																		
																		
<b>M3</b>	Spazi esterni	Note																
	Si	✓																
	No																	
	Utilizzati	✓																
	Arredati																	
Carrabili																		
																		
<b>M4</b>	Numero di piani	Note																
	1																	
	2	✓																
	3																	
>3																		
																		
<b>M5</b>	Presenza piano interrato	Note																
	No																	
	Si, utilizzato																	
Si, non utilizzabile secondo normativa	✓																	
																		
<b>M6</b>	Collegamenti verticali - scale interne	Note																
	Numero	2																
	Forma	POZZO ANIMA																
	Sbarca in copertura																	
																		
<b>M7</b>	Collegamenti verticali - scale esterne	Note																
	Numero																	
	Forma																	
Sbarca in copertura																		
																		

03_PAVIA		SCUOLA CASORATI SEDE DISTACCATA												27/08/16					
M8	Ascensore		Note																
	Assente																		
	Presente																		
	esterno																		
	interno																		
	Sbarco in copertura																		
		si																	
		no																	
<b>ACCESSIBILITA' (A)</b>																			
A1	Accessibilità piano terra		Note																
	Risolta a norma																		
			Ascensore																
			Rampa																
			Servoscala																
			Altro:																
	Ausilio non a norma																		
			Ascensore																
			Rampa ✓																
			Servoscala																
		Altro:																	
Non risolta																			
A2	Accessibilità altri piani		Note																
	Risolta a norma																		
			Ascensore																
			Rampa																
			Servoscala																
			Altro:																
	Ausilio non a norma																		
			Ascensore																
			Rampa																
			Servoscala																
		Altro:																	
Non risolta		✓		✓	✓	✓	✓	✓											

03_PAVIA		SCUOLA CASORATI SEDE DISTACCATA												27/08/16		
<b>SERVIZI E ATTIVITA' (S)</b>																
<b>S1</b>	<i>Locali (D.M. 18-12-1975) e Linee Guida 04-11-2013</i>											Note				
Atrio																
Spogliatoi e Servizi Igienici																
Segreteria e amministrazione																
Atelier e laboratori																
Spazi di apprendimento informali																
Spazi aggiuntivi per civic center																
Impianti sportivi																
Spazi a cielo aperto																
Magazzini e archivi																
Altro:																
<b>S2</b>	<i>Spazi aggiuntivi per civic center e simili</i>											Note				
Palestra																
Biblioteca																
Laboratori																
Mensa																
Dopo - scuola																
Spazi esterni																
<b>S3</b>	<i>Quantità locali</i>											Note				
Adeguate																
Sottodimensionata																
Sovradimensionata																
<b>S4</b>	<i>Numero alunni</i>											Note				
Adeguate																
Sovrannumero																
Posti scoperti																
<b>S5</b>	<i>Localii inutilizzati</i>											Note				
Si																
No																

03_PAVIA		SCUOLA CASORATI SEDE DISTACCATA												27/08/16				
<b>CARATTERI TECNOLOGICO - COSTRUTTIVI (T)</b>																		
<b>T1</b>	<i>Struttura portante</i>		<i>Note</i>															
	Calcestruzzo		Se mista, specificare.															
		telaio	✓															
		setti																
		Acciaio																
		Legno																
		balloon frame																
		x-lam																
		telaio																
	<b>T2</b>	<i>Tipo di chiusura verticale</i>		<i>Note</i>														
		Blocchi forati																
		Tipologia a secco																
		Muratura portante	✓															
		Facciata ventilata																
<b>T3</b>	<i>Tipo di copertura</i>		<i>Note</i>															
		A falde	✓															
		Piana																
		Verde																
		estensivo																
	intensivo																	

03_PAVIA	SCUOLA CASORATI SEDE DISTACCATA	27/08/16
----------	---------------------------------	----------

SOMMA INDICAZIONI PROGETTUALI														
6,3	0	7,56	0	7,56	0	6,93	0	6,93	0	1,43	0	0,66	5,04	6,93
INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE AREE ESTERNE														
		•		•	•									

04 - Peter Pan - Pavia

## 04 Peter Pan



via Cavallotti 6  
27100 Pavia  
tel: 0382 26887

**a** 1700

**I** Infanzia

**2** 109

**a/c** 22

**m<sup>2</sup>** 950

**m<sup>2</sup><sub>a</sub>** 57

**l** /

**70 m<sup>2</sup>**

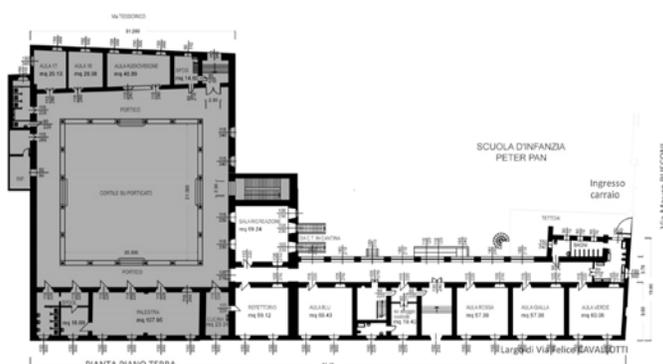
**74 m<sup>2</sup>**

**∞** ✓

**||||** --

**☕** --

**📍** ✓



La scuola di infanzia Peter Pan, si trova nel centro storico di Pavia e condivide alcuni spazi con la scuola secondaria Casorati. L'area esterna, con pavimentazione non idonea all'attività a cielo aperto, ospita tuttavia alberi e giochi. L'ingresso avviene da via Cavallotti tramite una rampa che conduce in quota all'atrio coperto. All'interno l'asilo si sviluppa solo su un piano, ospitando 5 sezioni differenti e due piccoli spazi per la ricreazione e per il refettorio. La pavimentazione all'interno è fortemente compromessa a causa di una realizzazione non idonea che presenta sconnessioni e avvallamenti.



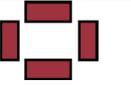
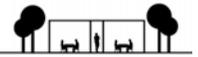
Peter Pan 04



Foto 1: atrio di ingresso, vista interna  
Foto 2: cortile interno  
Foto 3: aula  
Foto 4: spazio ricreazione  
Foto 5: corridoio  
Foto 6: rampa esterna  
Foto 7: refettorio



04_PAVIA		PETER PAN		27/08/16	
<b>ANAGRAFICA DELL'EDIFICIO</b>		<b>FOTO</b>		<b>PIANTE</b>	
Nome	Peter Pan	Note			
Grado	INFANZIA				
Indirizzo	Via Cavallotti 4				
Città	Pavia				
Provincia	Pavia				
Recapito	0382 26887				
Anno di costruzione	/				
Iscritti	109				
Superficie area (mq)	1.730				
Superficie area esterna (mq)	780				
Superficie coperta (mq)	950				
N. classi/sezioni	4				
Ultimo intervento recente (Anno)	/				
Tipo di intervento	/				
<b>CONTESTO URBANISTICO (U)</b>					
<b>U1</b>	L'edificio fa parte di un complesso:	Note			
	si	✓	Condivide parte dello spazio con scuola Casorati sede distaccata		
	no				
<b>U2</b>	Posizione rispetto al tessuto urbano	Note			
	Centro storico	✓			
	Periferia				
<b>U3</b>	Accessibilità urbana	Note			
	Auto				
	Bus	✓			
	Bici	✓			
	Motocicli				
	Zona 30				
	Parcheggio				
<b>U4</b>	Intorno	Note			
	Pedonale*		*se pedonale specificare se attrezzato o meno		
	Carrabile				
	Con presenza di servizi				
<b>U5</b>	Vicinanza rispetto ad edifici di interesse pubblico (200 mt)	Note			
	Scuole*	✓	Casorati sede distaccata, scuola secondaria di primo grado. San Tommaso, edificio Università di Pavia.		
	Impianti sportivi				
	Museo				
	Piazza				
	Parchi urbani				
	Teatri/cinema				
	Biblioteche				
	Altro:				
<b>U6</b>	Aree verdi accessibili nelle vicinanze (200 mt)	Note			
	Aree gioco				
	Giardini pubblici				
	Parco (area gioco+giardino)				
		Fonte foto: Matteo Locatelli		Fonte disegni: ufficio tecnico Comune di Pavia	

04_PAVIA		PETER PAN												27/08/16				
ANALISI FABBRICATO (M)			INDICAZIONI PROGETTUALI															
<b>M1</b>	Morfologia edificio	Note																
																		
																		
		✓																
																		
<b>M2</b>	Tipo di sezione	Note																
		✓																
																		
<b>M3</b>	Spazi esterni	Note																
	Si	✓	<i>Problemi con la pavimentazione, non idonea a un corretto uso ludico</i>															
	No																	
	Utilizzati	✓																
	Attrezzati con giochi	✓																
Arredati	✓																	
Carrabili	✓																	
<b>M4</b>	Numero di piani	Note																
	1	✓	<i>Al piano primo si trova una parte della scuola Casorati</i>															
	2																	
	3																	
>3																		
<b>M5</b>	Presenza piano interrato	Note																
	No																	
	Si, utilizzato																	
Si, non utilizzabile secondo normativa	✓																	
<b>M6</b>	Collegamenti verticali - scale interne	Note																
	Numero	1 POZZO	<i>Specificare materiale</i>															
	Forma																	
Sbarca in copertura																		
<b>M7</b>	Collegamenti verticali - scale esterne	Note																
	Numero		<i>Specificare materiale</i>															
	Forma																	
Sbarca in copertura																		

04_PAVIA			PETER PAN												27/08/16		
M8	Ascensore		Note														
	Assente	✓															
	Presente			✓			✓	✓									
	esterno																
	interno																
	Sbarco in copertura																
	si																
	no																
<b>ACCESSIBILITA' (A)</b>																	
A1	Accessibilità piano terra		Note														
	Risolta a norma																
	Ascensore																
	Rampa	✓															
	Servoscala																
	Altro:																
	Ausilio non a norma																
	Ascensore																
	Rampa																
	Servoscala																
Altro:																	
Non risolta																	
A2	Accessibilità altri piani		Note														
	Risolta a norma																
	Ascensore																
	Rampa																
	Servoscala																
	Altro:																
	Ausilio non a norma																
	Ascensore																
	Rampa																
	Servoscala																
Altro:																	
Non risolta																	

04_PAVIA			PETER PAN											27/08/16		
<b>SERVIZI E ATTIVITA' (S)</b>																
<b>S1</b>	<i>Locali (D.M. 18-12-1975) e Linee Guida 04-11-2013</i>	Note														
	Atrio	✓														
	Spogliatoi e Servizi Igienici	✓														
	Segreteria e amministrazione	✓														
	Atelier e laboratori	✓														
	Spazi di apprendimento informali	o														
	Spazi aggiuntivi per civic center	o														
	Impianti sportivi	o														
	Spazi a cielo aperto	x														
	Magazzini e archivi	✓														
	Altro:															
<b>S2</b>	<i>Spazi aggiuntivi per civic center e simili</i>	Note														
	Palestra	o														
	Biblioteca	o														
	Laboratori	o														
	Mensa	o														
	Dopo - scuola	o														
	Spazi esterni	o														
<b>S3</b>	<i>Quantità locali</i>	Note														
	Adeguate	✓														
	Sottodimensionata															
	Sovradimensionata															
<b>S4</b>	<i>Numero alunni</i>	Note														
	Adeguate	✓														
	Sovrannumero															
	Posti scoperti															
<b>S5</b>	<i>Locali inutilizzati</i>	Note														
	Si															
	No	✓														

04_PAVIA		PETER PAN												27/08/16			
<b>CARATTERI TECNOLOGICO - COSTRUTTIVI (T)</b>																	
<b>T1</b>	<i>Struttura portante</i>		<i>Note</i>														
	Calcestruzzo		Se mista, specificare.														
		telaio	✓														
		setti															
		Acciaio															
		Legno															
		balloon frame															
		x-lam															
		telaio															
<b>T2</b>	<i>Tipo di chiusura verticale</i>		<i>Note</i>														
		Blocchi forati															
		Tipologia a secco															
		Muratura portante															
	Facciata ventilata	✓															
<b>T3</b>	<i>Tipo di copertura</i>		<i>Note</i>														
		A falde															
		Piana															
		Verde															
		estensivo															
	intensivo																

04_PAVIA	PETER PAN	27/08/16
----------	-----------	----------

SOMMA INDICAZIONI PROGETTUALI														
6,93	0	5,67	0	6,93	0	5,67	0	6,3	5,67	1,17	5,67	0,54	5,04	0
INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE AREE ESTERNE														
•	•	•		•	•	•								

05 - Scuola Vallone - Pavia

## 05 Vallone



via Solferino 38  
27100 Pavia  
tel: 0382 568371

**a** 1960

**I** Primaria

**2** 235

**a/c** 23

**m<sup>2</sup>** 1.028

**m<sup>2</sup><sub>a</sub>** 43

**108 m<sup>2</sup>**

**109 m<sup>2</sup>**

**74 m<sup>2</sup>**

**88 m<sup>2</sup>**



La scuola elementare Vallone è situata nella periferia nord-est di Pavia. La struttura, costruita intorno al 1960 è costituita da un sistema a telaio e da muri di tamponamento in blocchi. L'ampia area esterna permette numerose attività, grazie anche alla presenza di un campo gioco multifunzionale. La palestra interna è concepita per ospitare diverse attività durante l'anno. La sezione totale dell'edificio è a due piani fuori terra, con un ampio atrio di ingresso e le aule che si sviluppano su entrambi i piani. Sono presenti numerose aule polifunzionali e laboratori, gli spazi per gli uffici e per l'amministrazione scolastica, nonché depositi e un'infermeria.

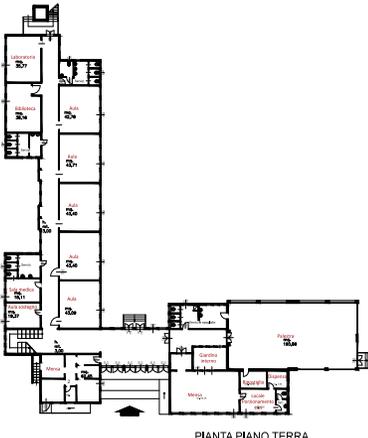
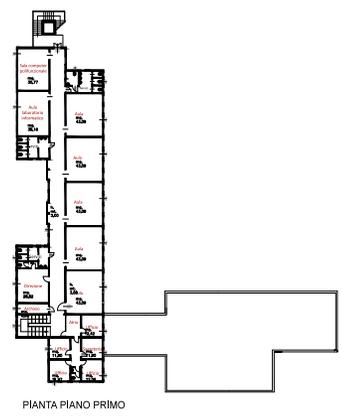


## Vallone 05



- Foto 1: ingresso principale.
- Foto 2: cortile esterno.
- Foto 3: scala antincendio.
- Foto 4: aula.
- Foto 5: corridoio
- Foto 6: atrio e corridoio piano terra.



05_PAVIA		SCUOLA VALLONE		28/08/16	
<b>ANAGRAFICA DELL'EDIFICIO</b>		<b>FOTO</b>		<b>PIANTE</b>	
Nome	VALLONE	Note		 <p>PIANTA PIANO TERRA</p>  <p>PIANTA PIANO PRIMO</p>	
Grado	PRIMARIA				
Indirizzo	Via Solferino 38				
Città	Pavia				
Provincia	Pavia				
Recapito	0382 568371				
Anno di costruzione	1960				
Iscritti	235				
Superficie area (mq)	5.961				
Superficie area esterna (mq)	4.933				
Superficie coperta (mq)	1028				
N. classi/sezioni	10				
Ultimo intervento recente (Anno)	/				
Tipo di intervento	/				
<b>CONTESTO URBANISTICO (U)</b>					
<b>U1</b>	L'edificio fa parte di un complesso:	Note			
	si				
	no	✓			
<b>U2</b>	Posizione rispetto al tessuto urbano	Note			
	Centro storico				
	Periferia	✓			
<b>U3</b>	Accessibilità urbana	Note			
	Auto	✓			
	Bus	✓			
	Bici	✓			
	Motocicli	✓			
	Zona 30				
	Parcheggio	✓			
<b>U4</b>	Intorno	Note			
	Pedonale*		*se pedonale specificare se attrezzato o meno		
	Carrabile				
	Con presenza di servizi				
<b>U5</b>	Vicinanza rispetto ad edifici di interesse pubblico (200 mt)	Note			
	Scuole*				
	Impianti sportivi				
	Museo				
	Piazza				
	Parchi urbani				
	Teatri/cinema				
	Biblioteche	✓			
	Altro: comitato di quartiere				
<b>U6</b>	Aree verdi accessibili nelle vicinanze (200 mt)	Note			
	Aree gioco				
	Giardini pubblici	✓			
	Parco (area gioco+giardino)				

Fonte foto: Matteo Locatelli

Fonte disegni: ufficio tecnico Comune di Pavia

05_PAVIA		SCUOLA VALLONE												28/08/16		
ANALISI FABBRICATO (M)			INDICAZIONI PROGETTUALI													
<b>M1</b>	Morfologia edificio	Note														
		✓														
<b>M2</b>	Tipo di sezione	Note														
		✓														
<b>M3</b>	Spazi esterni	Note														
	Si	✓														
	No															
	Utilizzati	✓														
	Attrezzati con giochi	✓														
	Arredati	✓														
Carrabili	✓															
<b>M4</b>	Numero di piani	Note														
	1															
	2	✓														
	>3															
<b>M5</b>	Presenza piano interrato	Note														
	No															
	Si, utilizzato															
	Si, non utilizzabile secondo normativa	✓														
<b>M6</b>	Collegamenti verticali - scale interne	Note														
	Numero	1	Specificare materiale													
		ANIMA														
	Forma															
Sbarca in copertura																
<b>M7</b>	Collegamenti verticali - scale esterne	Note														
	Numero	1	Specificare materiale													
		POZZO														
	Forma															
Sbarca in copertura																

05_PAVIA		SCUOLA VALLONE												28/08/16			
M8	Ascensore		Note														
	Assente	✓															
	Presente																
	esterno	✓															
	interno																
	Sbarco in copertura																
	si																
	no	✓															
<b>ACCESSIBILITA' (A)</b>																	
A1	Accessibilità piano terra		Note														
	Risolta a norma																
	Ascensore																
	Rampa	✓															
	Servoscala																
	Altro:																
Ausilio non a norma																	
Ascensore																	
Rampa																	
Servoscala																	
Altro:																	
Non risolta																	
A2	Accessibilità altri piani		Note														
	Risolta a norma																
	Ascensore	✓															
	Rampa																
	Servoscala																
	Altro:																
Ausilio non a norma																	
Ascensore																	
Rampa																	
Servoscala																	
Altro:																	
Non risolta																	

05_PAVIA		SCUOLA VALLONE												28/08/16	
<b>SERVIZI E ATTIVITA' (S)</b>															
<b>S1</b>	<i>Locali (D.M. 18-12-1975) e Linee Guida 04-11-2013</i>											Note			
Atrio		✓													
Spogliatoi e Servizi Igienici		✓													
Segreteria e amministrazione		✓													
Atelier e laboratori		✓													
Spazi di apprendimento informali		o													
Spazi aggiuntivi per civic center		o													
Impianti sportivi		✓													
Spazi a cielo aperto		✓													
Magazzini e archivi		✓													
Altro:															
			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>S2</b>	<i>Spazi aggiuntivi per civic center e simili</i>											Note			
Palestra		o													
Biblioteca		o													
Laboratori		o													
Mensa		o													
Dopo - scuola		o													
Spazi esterni		o													
			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>S3</b>	<i>Quantità locali</i>											Note			
Adeguate		✓													
			✓												
Sottodimensionata															
Sovradimensionata															
<b>S4</b>	<i>Numero alunni</i>											Note			
Adeguate		✓													
			✓												
Sovrannumero															
Posti scoperti															
<b>S5</b>	<i>Localii inutilizzati</i>											Note			
Si															
No		✓													
			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

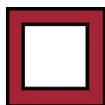
05_PAVIA		SCUOLA VALLONE												28/08/16				
<b>CARATTERI TECNOLOGICO - COSTRUTTIVI (T)</b>																		
<b>T1</b>	<i>Struttura portante</i>		<i>Note</i>															
	Calcestruzzo		Se mista, specificare.															
		telaio	✓															
		setti																
	Acciaio																	
	Legno																	
		balloon frame																
		x-lam																
		telaio																
	<b>T2</b>	<i>Tipo di chiusura verticale</i>		<i>Note</i>														
		Blocchi forati	✓															
		Tipologia a secco																
		Muratura portante																
	Facciata ventilata																	
<b>T3</b>	<i>Tipo di copertura</i>		<i>Note</i>															
		A falde																
		Piana																
		Verde	✓															
		estensivo																
	intensivo																	

05_PAVIA	SCUOLA VALLONE	28/08/16
----------	----------------	----------

SOMMA INDICAZIONI PROGETTUALI														
9,45	13	8,19	14	8,82	13	8,19	14	8,82	6,93	1,43	6,93	0,66	5,04	0
INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE AREE ESTERNE														
•	•	•		•		•								

06 - Comprensorio Dante - Plana - Voghera

## 06 Comprensorio Dante - Plana



via Manzoni  
27058 Voghera (PV)  
tel: 0383 41795

**a** inizio '900

**I** multiple

**👤** 1.600

**a/c** 25

**m<sup>2</sup>** 3.054

**m<sup>2</sup><sub>a</sub>** 60

**🧪** 240 m<sup>2</sup>

**↔** 1.239 m<sup>2</sup>

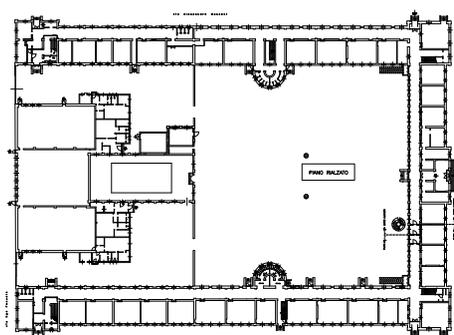
**✂** /

**∞** 150 m<sup>2</sup>

**📊** ✓

**☕** --

**📍** ✓



Il comprensorio Dante Plana si trova ai margini del centro storico di Voghera, di fronte al Castello Visconteo, e occupa una porzione di città decisamente grande, circa 6.000 mq. Al suo interno trovano spazio la scuola primaria Dante, la scuola d'infanzia e la scuola secondaria di Primo grado, Plana. La corte interna è caratterizzata da alte alberature e da porzioni a verde e parti in ghiaia. All'interno dell'area si trovano 4 palestre, utilizzate anche da società sportive al di fuori dell'orario scolastico. La distribuzione è costituita da un corridoio con affaccio sulla corte interna e dalle aule, mentre la parte più corta, prospiciente via XX settembre, ospita l'ingresso.



## Comprensorio Dante - Plana 06

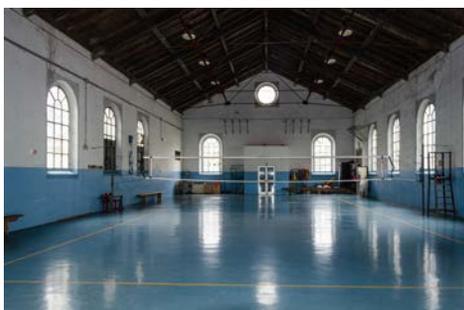
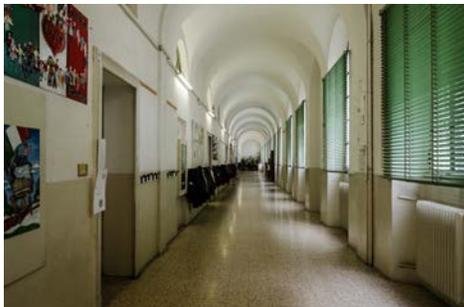


Foto 1: corridio piano terra.

Foto 2: aula.

Foto 3: laboratorio di scienze.

Foto 4: palestra.

Foto 5: aula scuola d'infanzia.

Foto 6: cortile scuola d'infanzia.

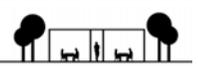
Foto 7: corte interna.



01_VOGHERA			COMPENSORIO DANTE PLANA		28/08/16
<b>ANAGRAFICA DELL'EDIFICIO</b>			<b>FOTO</b>		<b>PIANTE</b>
Nome	Dante(Plana)	Note			
Grado	*	Nello stesso edificio sono presenti sia la scuola Primaria, sia la secondaria di primo grado, sia la scuola d'infanzia			
Indirizzo	Via Manzoni				
Città	Voghera				
Provincia	Pavia				
Recapito	0383 41759				
Anno di costruzione	INIZIO '900				
Iscritti	1600				
Superficie area (mq)	6.072				
Superficie area esterna (mq)	3.018				
Superficie coperta (mq)	3.054				
N. classi/sezioni	20				
Ultimo intervento recente (Anno)	/				
Tipo di intervento	/				
<b>CONTESTO URBANISTICO (U)</b>					
<b>U1</b>	L'edificio fa parte di un complesso:	Note			
	si	✓			
	no				
<b>U2</b>	Posizione rispetto al tessuto urbano	Note			
	Centro storico	✓			
	Periferia				
<b>U3</b>	Accessibilità urbana	Note			
	Auto	✓			
	Bus	✓			
	Bici	✓			
	Motocicli	✓			
	Zona 30	✓			
	Parcheggio	✓			
<b>U4</b>	Intorno	Note			
	Pedonale*	*se pedonale specificare se attrezzato o meno			
	Carrabile				
	Con presenza di servizi				
<b>U5</b>	Vicinanza rispetto ad edifici di interesse pubblico (200 mt)	Note			
	Scuole*	✓	*Per le scuole specificare grado di istruzione Liceo scientifico G. Galilei, Istituto superiore Maragliano, Castello Visconteo, Cinema Arlecchino		
	Impianti sportivi				
	Museo				
	Piazza	✓			
	Parchi urbani	✓			
	Teatri/cinema	✓			
	Biblioteche				
	Altro:				
<b>U6</b>	Aree verdi accessibili nelle vicinanze (200 mt)	Note			
	Aree gioco	Giardini del Castello Sforzesco			
	Giardini pubblici	✓			
	Parco (area gioco+giardino)				

Fonte foto: Matteo Locatelli

Fonte disegni: ufficio tecnico Comune di Voghera

01_VOGHERA		COMPENSORIO DANTE PLANA												28/08/16				
ANALISI FABBRICATO (M)			INDICAZIONI PROGETTUALI															
<b>M1</b>	Morfologia edificio	Note																
		✓																
																		
																		
<b>M2</b>	Tipo di sezione	Note																
		✓																
																		
<b>M3</b>	Spazi esterni	Note																
	Si	✓																
	No																	
	Utilizzati	✓																
	Arretrati con giochi	✓																
<b>M4</b>	Numero di piani	Note																
	1																	
	2	✓																
	>3																	
<b>M5</b>	Presenza piano interrato	Note																
	No																	
	Si, utilizzato																	
<b>M6</b>	Collegamenti verticali - scale interne	Note																
	Numero	6																
	Forma	ANIMA																
<b>M7</b>	Collegamenti verticali - scale esterne	Note																
	Numero	1																
	Forma	CIRCOLARE																

01_VOGHERA		COMPENSORIO DANTE PLANA												28/08/16		
M8	Ascensore	Note														
	Assente	✓														
	Presente		✓			✓	✓									
	esterno															
	interno															
	Sbarco in copertura															
	si															
	no															
<b>ACCESSIBILITA' (A)</b>																
A1	Accessibilità piano terra	Note														
	Risolta a norma															
	Ascensore															
	Rampa	✓														
	Servoscala															
	Altro:															
Ausilio non a norma																
Ascensore																
Rampa																
Servoscala																
Altro:																
Non risolta																
A2	Accessibilità altri piani	Note														
	Risolta a norma															
	Ascensore															
	Rampa															
	Servoscala															
	Altro:															
Ausilio non a norma																
Ascensore																
Rampa																
Servoscala																
Altro:																
Non risolta	✓															
			✓	✓	✓	✓	✓									



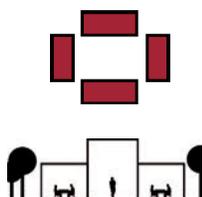
01_VOGHERA		COMPENSORIO DANTE PLANA												28/08/16			
<b>CARATTERI TECNOLOGICO - COSTRUTTIVI (T)</b>																	
<b>T1</b>	<i>Struttura portante</i>		<i>Note</i>														
	Calcestruzzo		Se mista, specificare.														
		telaio	✓														
		setti															
	Acciaio																
	Legno																
		balloon frame															
		x-lam															
		telaio															
	<b>T2</b>	<i>Tipo di chiusura verticale</i>		<i>Note</i>													
		Blocchi forati															
		Tipologia a secco															
		Muratura portante	✓														
		Facciata ventilata															
<b>T3</b>	<i>Tipo di copertura</i>		<i>Note</i>														
		A falde	✓														
		Piana															
	Verde																
		estensivo															
	intensivo																

01_VOGHERA	COMPENSORIO DANTE PLANA	28/08/16
------------	-------------------------	----------

SOMMA INDICAZIONI PROGETTUALI															
8,19	0	7,56	0	8,19	0	6,93	0	7,56	0	1,3	0	0,6	5,04	6,93	
INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE AREE ESTERNE															
•	•	•		•	•	•	•								

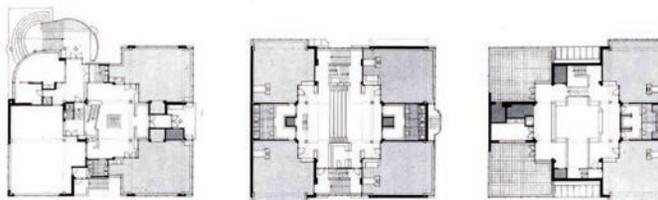
07 - Apollo Schools - Amsterdam

## 07 Apollo Schools Amsterdam



Willem Witsenstraat  
12, Amsterdam

- a** 1983
- l** primaria e secondaria
- 👤** 360
- a/c** 25
- m<sup>2</sup>** 756
- m<sup>2</sup><sub>a</sub>** 53 m<sup>2</sup>
- 🧪** 60 m<sup>2</sup>
- 📏** /
- 🔪** /
- ∞** 40 m<sup>2</sup>
- 📊** --
- ☕** --
- 📍** ✓



Il complesso è formato da due edifici simili che ospitano differenti gradi di istruzione. La struttura prevede un insieme di ambienti che si sviluppano attorno a una grande spazio centrale a tutta altezza. Le classi sono improntate a rompere gli schemi classici favorendo spazi di lavoro autonomi e liberi da ogni costrizione, come anche lo spazio antistante alle aule che è concepito come un luogo di condivisione e confronto. Importanti sono anche gli spazi esterni dove si privilegiano attività manuali, come la costruzione di elementi, giochi con l'acqua e cura delle piante.



## Apollo Schools Amsterdam 07



Foto 1: esterno.

Foto 2: atrio centrale.

Foto 3: scale interne.

Foto 4: atrio a tutta altezza.

Foto 5: spazio antistante l'aula.

Foto 6: postazione di lavoro libera.

Foto 7: spazi esterni.

Fonte foto: [googlemaps.it](http://googlemaps.it); [studyblu.com](http://studyblu.com); [wharferj.wordpress.com](http://wharferj.wordpress.com), [e-architect.co.uk](http://e-architect.co.uk), Space and Learning, 101 Publisher



01_TEST		APOLLO SCHOOL		16/09/16	
ANAGRAFICA DELL'EDIFICIO			FOTO	PIANTE	
Nome	Apollo School	Note			
Grado	PRIMARIA				
Indirizzo	Willem Witsenst				
Città	Amsterdam				
Provincia					
Recapito					
Anno di costruzione	1983				
Iscritti	360				
Superficie area (mq)	1.060				
Superficie area esterna (mq)	420				
Superficie coperta (mq)	756				
N. classi/sezioni	12				
Ultimo intervento recente (Anno)	/				
Tipo di intervento	/				
CONTESTO URBANISTICO (U)					
<b>U1</b>	L'edificio fa parte di un complesso:	Note			
	si	✓			
	no				
<b>U2</b>	Posizione rispetto al tessuto urbano	Note			
	Centro storico				
	Periferia	✓			
<b>U3</b>	Accessibilità urbana	Note			
	Auto	✓			
	Bus	✓			
	Bici	✓			
	Motocicli	✓			
	Zona 30				
	Parcheggio				
<b>U4</b>	Intorno	Note			
	Pedonale*				
	Carrabile	✓			
	Con presenza di servizi				
<b>U5</b>	Vicinanza rispetto ad edifici di interesse pubblico (200 mt)	Note			
	Scuole*	✓			
	Impianti sportivi	✓			
	Museo				
	Piazza				
	Parchi urbani	✓			
	Teatri/cinema				
	Biblioteche				
	Altro:				
<b>U6</b>	Aree verdi accessibili nelle vicinanze (200 mt)	Note			
	Aree gioco				
	Giardini pubblici	✓			
	Parco (area gioco+giardino)				

Fonte foto: googlemaps.it; studyblu.com; wharferj.wordpress.com, e-architect.co.uk, Space and Learning, 101 Publisher

Fonte disegni: studyblu.com; pinterest.com

01_TEST		APOLLO SCHOOL												16/09/16			
ANALISI FABBRICATO (M)			INDICAZIONI PROGETTUALI														
<b>M1</b>	Morfologia edificio	Note															
		✓															
<b>M2</b>	Tipo di sezione	Note															
	✓																
<b>M3</b>	Spazi esterni	Note															
	Si	✓															
	No																
	Utilizzati	✓															
	Arredati	✓															
Carrabili																	
<b>M4</b>	Numero di piani	Note															
	1																
	2																
	>3	✓															
<b>M5</b>	Presenza piano interrato	Note															
	No	✓															
	Si, utilizzato																
Si, non utilizzabile secondo normativa																	
<b>M6</b>	Collegamenti verticali - scale interne	Note															
	Numero	2															
	Forma	ANIMA															
	Sbarca in copertura																
<b>M7</b>	Collegamenti verticali - scale esterne	Note															
	Numero																
	Forma																
Sbarca in copertura																	

01_TEST		APOLLO SCHOOL												16/09/16		
M8	Ascensore	Note														
	Assente	✓														
	Presente		✓			✓	✓									
	esterno															
	interno															
	Sbarco in copertura															
	si															
	no															
<b>ACCESSIBILITA' (A)</b>																
A1	Accessibilità piano terra	Note														
	Risolta a norma															
	Ascensore															
	Rampa															
	Servoscala															
	Altro:															
	Ausilio non a norma															
	Ascensore															
	Rampa															
	Servoscala															
Altro:																
Non risolta	✓															
✓	✓	✓	✓	✓												
A2	Accessibilità altri piani	Note														
	Risolta a norma															
	Ascensore															
	Rampa															
	Servoscala															
	Altro:															
	Ausilio non a norma															
	Ascensore															
	Rampa															
	Servoscala															
Altro:																
Non risolta	✓															
✓	✓	✓	✓	✓												



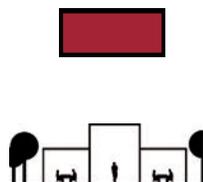
01_TEST		APOLLO SCHOOL												16/09/16					
<b>CARATTERI TECNOLOGICO - COSTRUTTIVI (T)</b>																			
<b>T1</b>	<i>Struttura portante</i>		<i>Note</i>																
	Calcestruzzo		Se mista, specificare.																
		telaio	✓																
		setti																	
	Acciaio																		
	Legno																		
		balloon frame																	
		x-lam																	
		telaio																	
	<b>T2</b>	<i>Tipo di chiusura verticale</i>		<i>Note</i>															
		Blocchi forati	✓																
		Tipologia a secco																	
		Muratura portante																	
		Facciata ventilata																	
<b>T3</b>	<i>Tipo di copertura</i>		<i>Note</i>																
		A falde																	
		Piana																	
		Verde	✓																
		estensivo																	
		intensivo																	

01_TEST	APOLLO SCHOOL	16/09/16
---------	---------------	----------

SOMMA INDICAZIONI PROGETTUALI														
														
8,82	12	7,56	13	8,19	10	6,3	11	6,93	5,67	1,17	5,67	0,54	5,04	0
INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE AREE ESTERNE														
														
•	•	•		•	•									

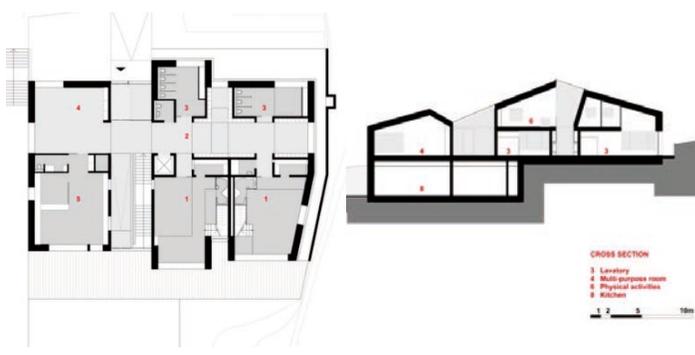
08 - Centro diurno e scuola - Terento

## 08 Centro diurno e scuola a Terento



via San Giorgio,  
Terento (BZ)

- a** 2010
- I** primaria
- 75**
- a/c** 25
- m<sup>2</sup>** 1.045
- m<sup>2</sup><sub>a</sub>** 50 m<sup>2</sup>
- 45 m<sup>2</sup>**
- 70 m<sup>2</sup>**
- 100 m<sup>2</sup>**
- 52 m<sup>2</sup>**
- 
- 
- ✓**



Il centro diurno per bambini è stato progettato come un edificio unico e indipendente che si fonde con l'ambiente costruito circostante. Dal punto di vista urbanistico, il nuovo edificio ha lo scopo di dare senso e identità a questo spazio definito senza generare contrasti con l'ambiente circostante. Il nuovo centro diurno per bambini si trova in una zona con strutture pubbliche (istruzione, sport) ed è stato costruito su quello che era un campo da golf in miniatura in una estensione della zona pedonale abitato di Terento.

Il centro si combina con gli uffici comunali, la palestra e la scuola elementare vicina per creare un insieme organico.



## Centro diurno e scuola a Terento 08



Foto 1: esterno, vista della copertura.

Foto 2: ingresso

Foto 3: ingresso e piano inferiore.

Foto 4: spazi polivalenti.

Foto 5: atrio.

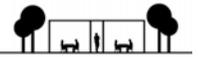
Foto 6: spazio per attività fisiche.

Foto 7: classe.

Fonte foto: architizer.com; archdaily.com



02_TEST		CENTRO DIURNO E SCUOLA ELEMENTARE A TARENTO		26/09/16	
<b>ANAGRAFICA DELL'EDIFICIO</b>			<b>FOTO</b>		<b>PIANTE</b>
Nome	Terentol	Note			
Grado	PRIMARIA				
Indirizzo	via San Giorgio				
Città	Terento				
Provincia					
Recapito					
Anno di costruzione	2010				
Iscritti	90				
Superficie area (mq)	1.045				
Superficie area esterna (mq)	850				
Superficie coperta (mq)	900				
N. classi/sezioni	3				
Ultimo intervento recente (Anno)	/				
Tipo di intervento	/				
<b>CONTESTO URBANISTICO (U)</b>					
<b>U1</b>	L'edificio fa parte di un complesso:	Note			
	si	✓			
	no				
		Va a completare area con scuola elementare, palestra e uffici comunali.			
<b>U2</b>	Posizione rispetto al tessuto urbano	Note			
	Centro storico				
	Periferia	✓			
<b>U3</b>	Accessibilità urbana	Note			
	Auto	✓			
	Bus	✓			
	Bici	✓			
	Motocicli	✓			
	Zona 30				
	Parcheggio	✓			
<b>U4</b>	Intorno	Note			
	Pedonale*				
	Carrabile	✓			
	Con presenza di servizi				
		*se pedonale specificare se attrezzato o meno			
<b>U5</b>	Vicinanza rispetto ad edifici di interesse pubblico (200 mt)	Note			
	Scuole*	✓			
	Impianti sportivi	✓			
	Museo				
	Piazza				
	Parchi urbani				
	Teatri/cinema				
	Biblioteche				
	Altro:				
		*liceo			
<b>U6</b>	Aree verdi accessibili nelle vicinanze (200 mt)	Note			
	Aree gioco				
	Giardini pubblici	✓			
	Parco (area gioco+giardino)				
			Fonte foto: architizer.com		
			Fonte disegni: architizer.com		

02_TEST		CENTRO DIURNO E SCUOLA ELEMENTARE A TARENTO												26/09/16						
ANALISI FABBRICATO (M)			INDICAZIONI PROGETTUALI																	
<b>M1</b>	<i>Morfologia edificio</i>		Note																	
																				
																				
																				
<b>M2</b>	<i>Tipo di sezione</i>		Note																	
																				
																				
<b>M3</b>	<i>Spazi esterni</i>		Note																	
	Si	<input checked="" type="checkbox"/>																		
	No	<input type="checkbox"/>																		
	Utilizzati	<input checked="" type="checkbox"/>																		
	Arredati	<input checked="" type="checkbox"/>																		
<b>M4</b>	<i>Numero di piani</i>		Note																	
	1	<input type="checkbox"/>																		
	2	<input type="checkbox"/>																		
	>3	<input checked="" type="checkbox"/>																		
<b>M5</b>	<i>Presenza piano interrato</i>		Note																	
	No	<input type="checkbox"/>																		
	Si, utilizzato	<input checked="" type="checkbox"/>																		
<b>M6</b>	<i>Collegamenti verticali - scale interne</i>		Note																	
	Numero	3		Specificare materiale																
	Forma	ANIMA TENAGLIA TENAGLIA																		
Sbarca in copertura																				
<b>M7</b>	<i>Collegamenti verticali - scale esterne</i>		Note																	
	Numero			Specificare materiale																
	Forma																			
Sbarca in copertura																				

02_TEST		CENTRO DIURNO E SCUOLA ELEMENTARE A TARENTO												26/09/16					
M8	Ascensore		Note																
	Assente																		
	Presente																		
	esterno																		
	interno	✓																	
	Sbarco in copertura				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	si																		
	no	✓																	
					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>ACCESSIBILITA' (A)</b>																			
A1	Accessibilità piano terra		Note																
	Risolta a norma																		
		Ascensore																	
		Rampa	✓																
		Servoscala																	
		Altro:																	
	Ausilio non a norma																		
		Ascensore																	
		Rampa																	
		Servoscala																	
	Altro:																		
Non risolta																			
A2	Accessibilità altri piani		Note																
	Risolta a norma																		
		Ascensore	✓																
		Rampa																	
		Servoscala																	
		Altro:																	
	Ausilio non a norma																		
		Ascensore																	
		Rampa																	
		Servoscala																	
	Altro:																		
Non risolta																			

02_TEST		CENTRO DIURNO E SCUOLA ELEMENTARE A TARENTO												26/09/16		
<b>SERVIZI E ATTIVITA' (S)</b>																
<b>S1</b>	Locali (D.M. 18-12-1975) e Linee Guida 04-11-2013	Note														
	Atrio	✓														
	Spogliatoi e Servizi Igienici	✓														
	Segreteria e amministrazione	✓														
	Atelier e laboratori	✓														
	Spazi di apprendimento informali	✓														
	Spazi aggiuntivi per civic center	✓														
	Impianti sportivi	o														
	Spazi a cielo aperto	✓														
	Magazzini e archivi	o														
	Altro:															
<b>S2</b>	Spazi aggiuntivi per civic center e simili	Note														
	Palestra	o														
	Biblioteca	o														
	Laboratori	✓														
	Mensa	o														
	Dopo - scuola	o														
	Spazi esterni	o														
<b>S3</b>	Quantità locali	Note														
	Adeguate	✓														
	Sottodimensionata															
	Sovradimensionata															
<b>S4</b>	Numero alunni	Note														
	Adeguate	✓														
	Sovrannumero															
	Posti scoperti															
<b>S5</b>	Locali inutilizzati	Note														
	Si															
	No	✓														

02_TEST		CENTRO DIURNO E SCUOLA ELEMENTARE A TERENCE												26/09/16		
<b>CARATTERI TECNOLOGICO - COSTRUTTIVI (T)</b>																
<b>T1</b>	<i>Struttura portante</i>		<i>Note</i>													
	Calcestruzzo		Se mista, specificare.													
		telaio														
		setti														
		Acciaio														
		Legno														
		balloon frame														
		x-lam														
		telaio														
<b>T2</b>	<i>Tipo di chiusura verticale</i>		<i>Note</i>													
		Blocchi forati														
		Tipologia a secco														
		Muratura portante														
		Facciata ventilata														
<b>T3</b>	<i>Tipo di copertura</i>		<i>Note</i>													
		A falde														
		Piana														
		Verde														
		estensivo														
	intensivo															

02_TEST	CENTRO DIURNO E SCUOLA ELEMENTARE A TARENTO	26/09/16
---------	---	----------

SOMMA INDICAZIONI PROGETTUALI														
8,19	0	7,56	0	6,93	0	6,93	0	6,93	0	1,17	0	0,54	3,78	0
INDICAZIONI PROGETTUALI PER LE AREE ESTERNE														
	•	•		•										

### 5.6. Conclusioni

Lo strumento applicato alle 6 scuole visitate e alle 2 scuole "test" si è dimostrato, di rapida compilazione e capace di evidenziare le caratteristiche degli edifici esaminati. Un'analisi inoltre dei risultati raggiunti al termine di ogni applicazione ha mostrato una fotografia esaustiva senza portare a risultati incompatibili con l'edificio oggetto dell'applicazione.

Quasi nella totalità dei risultati inoltre si raggiungono diverse possibilità di intervento a favore di una finale scelta critica in base alle esigenze specifiche, senza quindi diventare vincolante nelle scelte e senza precludere la parte personalizzata al progettista autonomia progettuale. Lo strumento infatti vuole essere una "guida" ma non "progetta" e le strategie indicate sono declinabili in molteplici modi, materiali e forme.

Per semplicità di seguito si riassumono i risultati.

#### 01\_PAVIA - SCUOLA BERCHET



Fig. 441: tabella riassuntiva dei risultati attribuiti alla Scuola Berchet.

#### 02\_PAVIA - SCUOLA CASORATI SEDE CENTRALE



Fig. 442: tabella riassuntiva dei risultati attribuiti alla Scuola Casorati Sede Centrale.

#### 03\_PAVIA - SCUOLA CASORATI SEDE DISTACCATA



Fig. 443: tabella riassuntiva dei risultati attribuiti alla Scuola Casorati Sede Distaccata.

#### 04\_PAVIA - PETER PAN



Fig. 444: tabella riassuntiva dei risultati attribuiti alla Scuola Peter Pan.

## 05\_PAVIA - VALLONE



**Fig. 445:** tabella riassuntiva dei risultati attribuiti alla Scuola Vallone

## 01\_VOGHERA - COMPRESORIO DANTE - PLANA



**Fig. 446:** tabella riassuntiva dei risultati attribuiti al Comprensorio Dante - Plana.

## 01 test\_APOLLO SCHOOLS AMSTERDAM



**Fig. 447:** tabella riassuntiva dei risultati attribuiti alla Apollo School di Delft

## 02 test\_TERENTO



**Fig. 448:** tabella riassuntiva dei risultati attribuiti alla scuola di Terento

Come si evince dalle immagini l'eterogeneità delle scuole analizzate ha permesso di avere risultati eterogenei e che ben si collegano con le intrinseche caratteristiche dell'edificio.

Per quanto riguarda la Scuola Berchet, i risultati mostrano come l'approccio più idoneo sia quello dell'addizione al piede o in facciata senza demolizioni, senza per questo privilegiare una modalità o l'altra. In questo modo il progettista è libero di scegliere la soluzione migliore tra quelle proposte in base alle precise esigenze funzionali della scuola su cui si interviene.

Per quanto riguarda invece la scuola Casorati, sia sede centrale che sede distaccata, trovandosi in centro storico e analizzando due edifici costruiti intorno al 1700 e quindi con caratteristiche in linea con quel periodo, si nota dai risultati che

gli interventi sono pressochè analoghi. Vengono privilegiate le addizioni al piede o in facciata con demolizioni. La differenza tra le due strutture sta nella possibilità di rifunzionalizzazione degli spazi esterni, nettamente migliore nel primo caso, a discapito della chiusura della corte interna, che rimane comunque possibile, ma di colore giallo e quindi meno coerente. Nel secondo caso invece la situazione è analoga, ma con un punteggio maggiore per quanto riguarda la chiusura della corte, a discapito della rifunzionalizzazione.

Più complesso è invece il discorso della scuola di infanzia Peter Pan, che si trova al piano terra della Scuola Casorati Sede Distaccata. Gli scenari possibili sono la rifunzionalizzazione e l'addizione in facciata con demolizioni, con due modalità differenti. Il discorso invece va approfondito secondo i risultati evidenziati in giallo: sebbene le addizioni in facciata con demolizioni non rappresentino alcun problema di sorta, come anche l'inserimento di volumi nelle aree esterne, le addizioni in copertura risultano possibili, ma vanno confrontate con il punteggio della Scuola Casorati Sede Distaccata, dentro la quale si trova la scuola di infanzia Peter Pan. Pertanto queste soluzioni andrebbero completamente scartate nella scheda 03, risulta impossibile effettuare un'addizione in copertura senza demolizioni, mentre un'addizione con demolizioni raggiunge un punteggio nettamente inferiore.

Questo specifico caso evidenzia come sia necessario, all'interno di un edificio complesso con differenti scuole o gradi di istruzione analizzare ogni singola situazione che funziona in autonomia e poi metterle a sistema per il corretto funzionamento dell'intero edificio o complesso.

Per la scuola Vallone, che è ubicata in periferia, grazie al sistema costruttivo in travi e pilastri, si privilegiano interventi che lavorano in addizione senza demolizioni, con particolare tendenza all'addizione in facciata per tutta l'altezza dell'edificio o in aggetto con struttura portante autonoma.

Per ultima la scheda dedicata al comprensorio Dante Plana a Voghera viene privilegiata la ri-funzionalizzazione degli spazi interni insieme alle addizioni in facciata con demolizioni, tranne quella in aggetto senza struttura portante che risulta di colore giallo, come la saturazione della corte interna.

Discorso a parte meritano invece le due applicazioni di test su strutture esistenti, la 01 su un progetto noto per la sua importanza e la sua innovazione le Apollo Schools di Amsterdam, di H. Hertzberger, il secondo su una recente costruzione, il centro diurno e scuola a Terento, in provincia di Bolzano.

Per quanto riguarda l'applicazione 01\_Test, si nota come essa offra un unico risultato verde e due risultati gialli. Questo risultato che può risultare a prima vista in contraddizione con i risultati precedenti, è invece di grande interesse. Avere un risultato unico su una scuola costruita e concepita come una "best practice" a

livello mondiale è invece una dimostrazione del lavoro progettuale effettuato, che rende ancora oggi tale scuola assolutamente contemporanea e ancora in grado di rispondere ai vari requisiti. Qualora si volesse intervenire bisognerebbe privilegiare le operazioni di espansione per aumento di volumetria, quali le addizioni, utili per incrementare lo spazio delle aule, dei laboratori o degli spazi comuni.

Per quanto riguarda la scuola di Terento, i risultati mostrano la possibilità di intervenire con una rifunzionalizzazione degli spazi interni o con un'addizione al piede con demolizioni. Sono possibili, ma di colore giallo, anche le addizioni in facciata e al piano sia con oggetto semplice che con struttura autonoma. Tali risultati, analizzando anche i dati di compilazione, non vanno presi come una necessità di intervento su questo edificio di nuova costruzione, ma devono essere intesi come una futura opportunità, qualora si presentasse il bisogno di aumentare gli spazi interni per un aumento del numero di iscritti o per l'inserimento di una nuova attività. Tale strumento infatti, creato per affrontare il tema del riuso degli edifici, non è destinato a una nuova costruzione. Questa applicazione, che appunto viene definita test, va considerata come un esperimento, per poter definire se, di fronte a una nuova costruzione, i risultati fossero completamente incoerenti con la scuola esaminata.

In estrema sintesi lo strumento, una volta testato ha mostrato una importante attitudine a fornire una risposta differente a seconda delle differenti caratteristiche dell'edificio in maniera variegata e coerente con la situazione in esame. Il confronto a coppie operato durante la definizione delle ipotesi progettuali non ha inoltre penalizzato in maniera considerevole quegli interventi che si presentavano con un coefficiente nettamente minore, garantendo quindi la possibilità di scelta di tutti gli scenari progettuali possibili.

I risultati offerti non vincolano l'intervento ad un'unica soluzione progettuale, ad eccezione delle scuole Apollo di Delft, che però, si ricorda sono strutture di eccellenza nel panorama scolastico mondiale. Quello che si evince per gli altri test è che lo strumento offre un ventaglio di possibilità che possono quindi essere di supporto all'amministrazione per la verifica della reale possibilità di intervento o al progettista come verifica successiva delle idee avanzate.

Lo strumento quindi si pone, senza dubbio, come elemento di doppia utilità, in fase programmatoria, e in fase di verifica dell'idea progettuale, e senza dubbio anche come strumento di database per censire in maniera chiara, semplice e veloce le caratteristiche morfologiche e tecnologiche e i servizi presenti all'interno della scuola.

**PARTE TERZA**  
**Scenari progettuali**



## COMPENSORIO DANTE - PLANA

### Abstract

In questo ultimo capitolo che conclude la presente tesi, si applicano risultati che derivano dall'applicazione dello strumento sul Comprensorio Dante – Plana di Voghera. Gli scenari progettuali che risultano idonei con l'edificio sono la rifunzionalizzazione degli spazi interni e l'addizione con demolizioni, al piede, in facciata e al piano con struttura autonoma. Sono stati creati dei layout per evidenziare le possibili configurazioni, e il risultato finale mostra una reale compatibilità tra le proposte dello strumento e l'impianto planimetrico e funzionale dell'edificio, fornendo importanti spunti di riflessione per eventuali possibili interventi futuri.

Parole chiave: *applicazione, scenari, layout, compatibilità, interventi.*

I risultati forniti dall'applicazione dello strumento sul Comprensorio Dante-Plana sono stati oggetto di un approfondimento progettuale tramite uno studio del possibile layout funzionale che l'impianto scolastico può assumere una volta seguite le indicazioni di massima fornite.

In particolare i risultati della valutazione con lo strumento, hanno suggerito che i possibili interventi compatibili con la struttura in esame sono:

- rifunzionalizzazione degli spazi interni;
- addizione con demolizione: al piede, in facciata e al piano con volume con struttura autonoma.

Questa applicazione vuole dimostrare in via sperimentale, la compatibilità degli scenari proposti e una possibile traduzione degli stessi in ipotesi progettuali.

Si riportano quindi di seguito i risultati dell'applicazione dello strumento, che fanno riferimento alla scheda inserita nel capitolo precedente (01\_Voghera) e i layout funzionali dello stato di fatto e dell'applicazione delle ipotesi progettuali.



**Fig. 449:** tabella riassuntiva dei risultati attribuiti al Comprensorio Dante-Plana

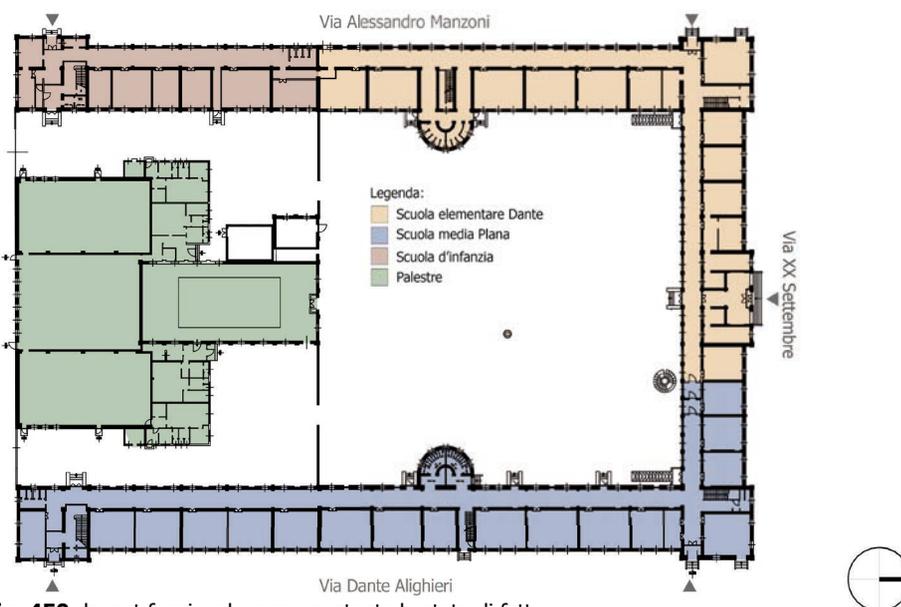
## STATO DI FATTO

Come si vede dallo stato di fatto, il comprensorio è suddiviso in 2 parti. L'edificio principale, a forma di U, ospita la scuola d'infanzia nell'ala sud ovest, la scuola elementare Dante e la scuola Plana ad est. L'altra parte è costituita dal blocco delle palestre che a va a chiudere l'area esterna formando una sorta di corte.

Ad oggi le parti in comune tra le scuole, soprattutto quelle dell'amministrazione si trovano nella zona a nord, prospiciente via XX Settembre. Gli ingressi sono stati completamente separati, due per ogni lato aperti durante tutte le attività, mentre l'ingresso principale, in posizione baricentrica, viene utilizzato solo in alcuni orari. Le palestre sono accessibili anche al di fuori dell'orario scolastico tramite un cancello posto sul lato sud. Al piano primo bisogna segnalare che la mensa, a causa dell'alto numero di iscritti, è stata collocata anche all'interno del corridoio di distribuzione, parzialmente chiuso da paratie mobili.

L'accessibilità all'edificio è garantita solo ed esclusivamente dalle due rampe poste sul lato sud dell'ala nord e garantiscono la fruizione solo del piano terra. All'interno infatti non esistono sistemi meccanici per permettere agli studenti disabili il raggiungimento del piano primo, sebbene sia stata costruita una scala elicoidale in cemento armato esterna per garantire l'evacuazione in caso di incendio.

La scuola sebbene abbia la palestra funzionante al di fuori dell'orario scolastico,  
Stato di fatto - Piano terra

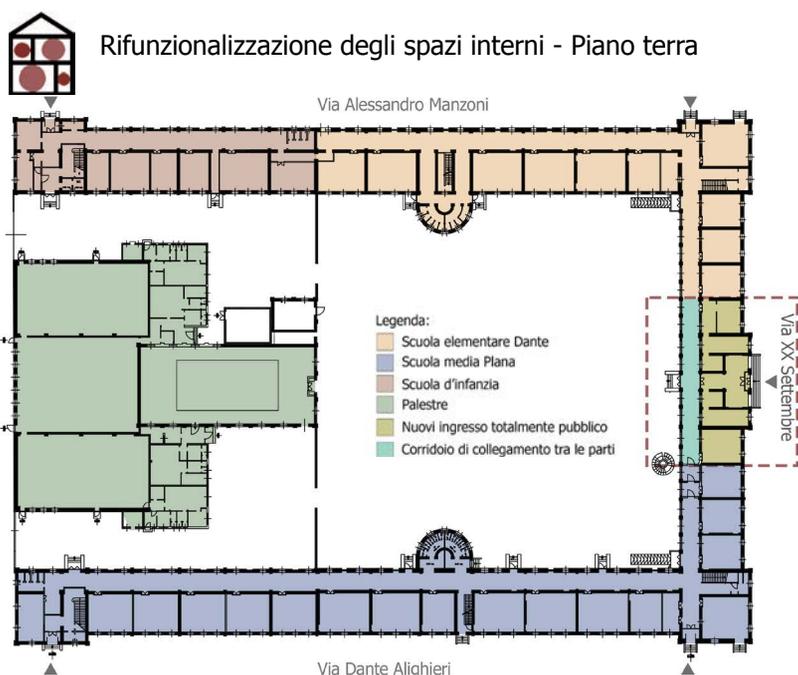


**Fig. 450:** layout funzionale rappresentante lo stato di fatto.

non ha altri spazi aperti ad un pubblico diverso e l'area esterna inoltre è solamente utilizzata dai bambini risultando completamente chiusa all'utilizzo cittadino.

## APPLICAZIONE DELLO STRUMENTO – RIFUNZIONALIZZAZIONE DEGLI SPAZI INTERNI

La prima operazione, è quella di affrontare un'operazione di rifunionalizzazione degli spazi interni. In particolare dal layout dello stato di fatto, è chiaro come ci sia uno squilibrio tra le parti, con un'area a nord dedicata alla scuola Dante, che in realtà va occupare l'ingresso principale e ospita gli uffici amministrativi. Considerando che tale ingresso ha una valenza prettamente pubblica, questo può essere riqualificato con l'affiancamento delle attività dedicate alla cittadinanza e attività miste medie-elementari. Inoltre tale ingresso è in asse rispetto alle palestre e con partizioni mobili, da aprire e chiudere a seconda delle attività interne; tale porzione di edificio può essere messo idealmente in contatto con le palestre, costituendo un sistema. In questo modo le due diverse parti della scuola possono essere completamente partizionate, e rese inaccessibili al di fuori dell'orario scolastico, mentre l'ingresso, la corte e le palestre possono essere utilizzate per molteplici attività.



**Fig. 451:** layout funzionale rappresentante la rifunionalizzazione degli spazi interni.

## APPLICAZIONE DELLO STRUMENTO – ADDIZIONI CON DEMOLIZIONI

Dalla compilazione dello strumento si evince che le addizioni possibili sono quelle al piede, in facciata e al piano in aggetto con struttura indipendente.

Per prima cosa si ritiene possibile assimilare l'addizione al piede e in facciata come un'unica operazione. In questo caso in particolare si nota come l'edificio sia sostanzialmente simmetrico nelle sue parti. Ciò suggerisce in continuità con la ri-funzionalizzazione degli spazi interni di concentrarsi sull'area a nord dell'ingresso.

Poiché mancano spazi per civic center e c'è necessità di rafforzare il ruolo dell'ingresso, anche le addizioni principali si concentrano sul lato interno dell'ala nord.

La prima operazione è quella di una ridefinizione della scala di sicurezza, risulta priva di un ascensore, elemento indispensabile nell'ottica di migliorare la fruibilità dell'edificio. Le scale devono essere ricollocate con altra forma, a U, con ascensore posto al centro in modo che tale elemento possa servire anche da collegamento esterno indipendente per i nuovi elementi aggiunti.

Tali nuovi elementi consistono in un blocco unico che ospita aule e spazi per civic center sui due livelli e un nuovo blocco di servizi igienici indipendenti in adiacenza delle nuove scale.

Il tutto collegato al piano primo da una terrazza che va a creare un ambiente esterno in quota per la socializzazione e come ingresso ai nuovi ambienti, funzionante anche nell'orario di chiusura della scuola.

Al piano terra invece, viene a crearsi un nuovo spazio esterno coperto dalla terrazza e che diventa elemento di in-out protetto. Tale spazio, accessibile tramite un sistema di rampe e gradini dalla corte interna, diventa un nuovo ingresso che permette di rendere completamente indipendente i nuovi elementi aggiunti e inoltre si trasforma in uno spazio esterno, ma protetto e controllato, utilizzabile in qualsiasi momento anche dai bambini. Sono state inoltre effettuate anche operazioni di addizione al piano primo tramite volumi aggettanti su struttura autonoma.

È interessante notare come tali volumi abbiano risultati completamente diversi a seconda del posto dove vengono inseriti: sul lato est vanno ad ampliare lo spazio di corridoio fornendo aree di sosta e socializzazione, mentre nell'ala ovest vanno ad aumentare lo spazio di un'aula permettendo quindi o di avere ambiente più grandi per più bambini o di aumentare lo spazio ora sottodimensionato, per esempio per gli ambienti della mensa.

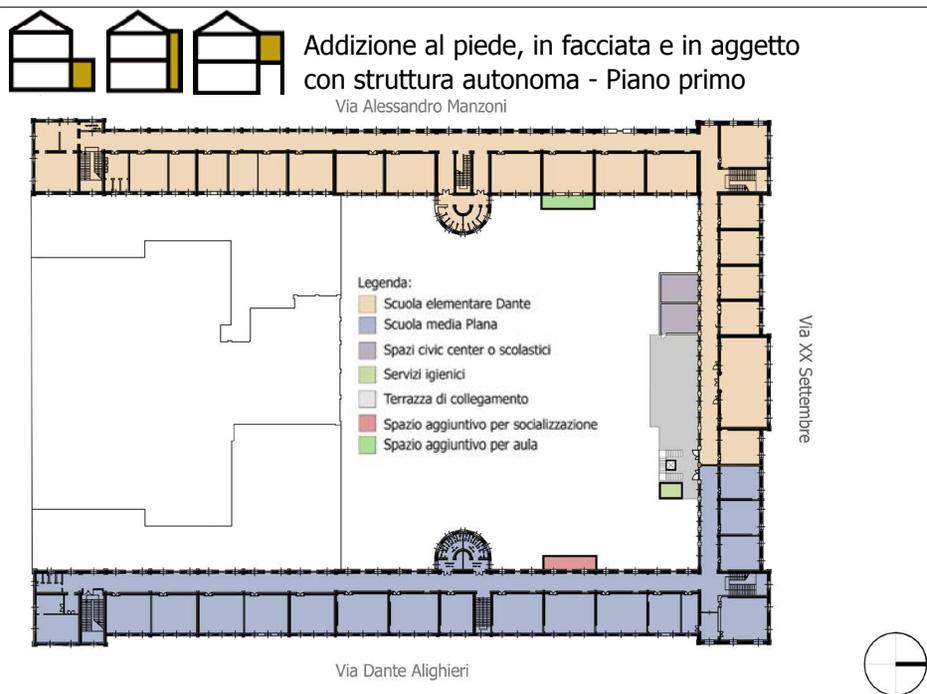
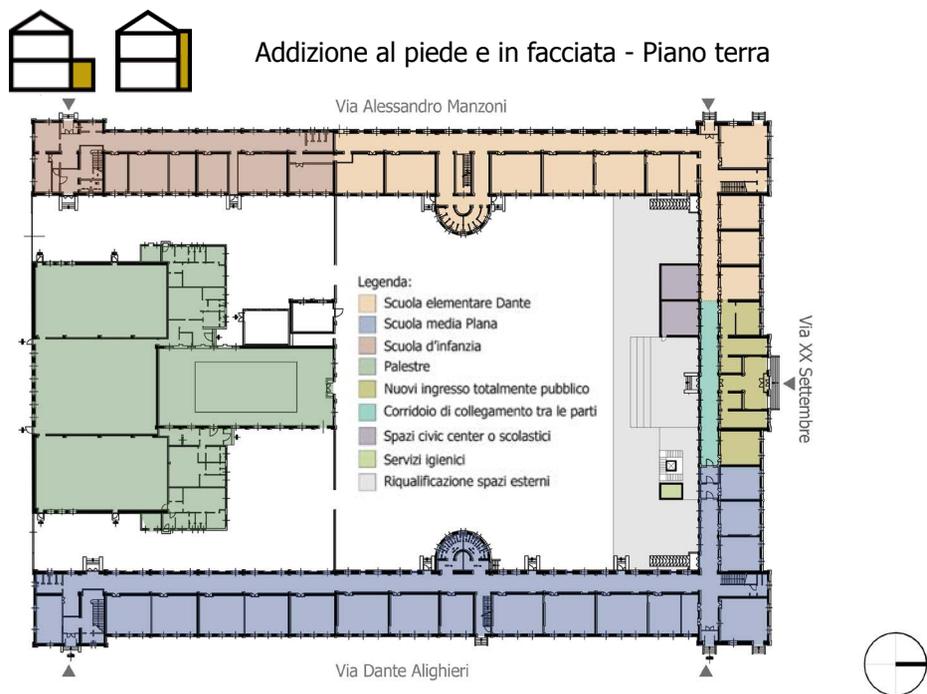


Fig. 451, 452: layout funzionale rappresentante le addizioni.

In conclusione, dall'applicazione dei risultati ottenuti tramite lo strumento, si può sostenere che le indicazioni fornite risultano facilmente traducibili in ipotesi progettuali, che sono a tutti gli effetti efficaci per implementare la funzionalità della scuola.

## CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

A distanza di 40 anni oggi c'è la chiara necessità di intervenire sull'edilizia scolastica, ovviamente quando tutte le condizioni al contorno lo permettono in termini di sostenibilità tecnologica ed economica.

Lo strumento concepito in questa ricerca ha come obiettivo quello di far luce sulle reali possibilità di intervento sul patrimonio scolastico esistente. Tale strumento infatti ha la funzione di supportare due figure principali: l'amministrazione pubblica e i progettisti.

Mostrare oggi le potenzialità residue dei nostri edifici è fondamentale per pianificare al meglio:

- quale tipo di intervento sia necessario;
- come effettuare tale intervento;
- quale sia l'impatto sociale e i suoi vantaggi di questo tipo di interventi di rifunzionalizzazione;

La gestione di un patrimonio complesso e socialmente rilevante come quello delle scuole costringe l'amministrazione pubblica ad effettuare decisioni per garantire un equo e soddisfacente livello di risposta alle esigenze di qualità del sistema scolastico per garantire il corretto svolgimento di tutte le attività previste.

Si devono quindi operare scelte che devono essere compatibili con le necessità degli alunni, degli insegnanti e della comunità rispettando quelle che sono le limitazioni, soprattutto economiche, che si devono prendere in considerazione nel processo decisionale per affrontare un intervento. A ciò bisogna aggiungere, che purtroppo la manutenzione di tali edifici, toglie importanti risorse alle possibili innovazioni di carattere architettonico e pedagogico che si potrebbero attuare qualora non ci fosse un dispendio eccessivo di risorse.

Risulta fondamentale quindi disporre di strumenti di verifica delle compatibilità delle decisioni e degli interventi per evitare sprechi di energie e di risorse e che siano in grado di dimostrare che esistono possibilità concrete di rinnovare un parco edilizio di questo tipo.

Occorre quindi inserire nella fase programmatica un sistema in grado di supportare in maniera fisica la dimostrazione delle necessità di definizione delle priorità di intervento tenendo conto delle caratteristiche e delle esigenze dell'edificio in esame. L'obiettivo è quello di garantire un rinnovamento per raggiungere standard qualitativi in linea con le tendenze contemporanee.

Intervenire su un edificio inoltre non vuol dire raggiungere una qualità paragonabile in assoluto con un edificio di nuova costruzione, ma arrivare a uno standard qualitativo di alto livello compatibile con le risorse e le opportunità fornite dalla scuola in esame.

La definizione dei possibili scenari progettuali non avviene nella fase progettuale, ma in quella programmatica fornendo un'immagine delle possibilità attuabili su una scuola esistente.

Per definire una metodologia per operare in questa fase del processo, è stato definito uno strumento capace di analizzare l'edificio esistente e di fornire un ventaglio di possibilità attuabili su tale edificio in maniera rapida, chiara, esaustiva e propeudeutica alla fase progettuale che precede nell'ambito del processo edilizio.

Lo strumento ha l'obiettivo di affiancare l'amministrazione comunale e il professionista, nella fase analitica dello stato di fatto di una scuola, richiedendo la verifica di alcuni semplici parametri dimensionali e qualitativi.

Le voci di analisi sono suddivise per tematiche che legate agli aspetti urbanistici, morfologici, di accessibilità, funzionali e tecnologici, a loro volta suddivise in voci, la cui compilazione corrisponde a determinati scenari progettuali possibili.

La somma finale delle possibilità di attuare tali scenari porta ad un risultato finale che individua le possibilità intrinseche dell'edificio analizzato.

Ogni parametro inoltre può anche essere assunto come valore da catalogare in database per avere uno screening dello stato di fatto delle scuole, diventando quindi anche un sistema rapido di catalogazione che può essere organizzato anche secondo variabili come ad esempio la morfologia, l'accessibilità, o le caratteristiche strutturali.

Lo strumento è anche applicabile a posteriori, ovvero non durante il processo decisionale preliminare, ma come verifica di una determinata ipotesi progettuale, per stabilirne la compatibilità effettiva, minimizzando problematiche di spese di risorse causate da scelte progettuali inattuabili o incompatibili con la scuola in esame.

L'obiettivo finale dello strumento non è quello di sostituirsi al processo critico e personale del progettista, ma quello di porsi come elemento capace di:

- evidenziare la possibilità o meno di effettuare interventi;
- accompagnare l'amministrazione comunale nel processo decisionale per stabilire le priorità di intervento su una scuola;

- supportare il progettista nelle proprie scelte ponendosi come punto di partenza e discussione preliminare alla progettazione dell'intervento.

In estrema sintesi quindi lo strumento ha mostrato:

- adattabilità alle diverse situazioni prese in esame;
- capacità di affrontare le diverse caratteristiche degli edifici esaminati (universalità);
- la definizione di un ventaglio ampio di scenari progettuali senza togliere autonomia alle scelte progettuali;
- facilità di utilizzo: la compilazione può essere fatta in loco o anche a posteriori, e non richiede particolari misurazioni che debbano coinvolgere professionisti e strumentazioni specifiche, limitando il dispendio di tempo e risorse;
- chiarezza degli output: la grafica dello strumento permette di riconoscere immediatamente gli output in maniera visiva;
- suddivisione in aree tematiche: che permette di poter catalogare gli edifici anche secondo caratteristiche specifiche;
- flessibilità di utilizzo: può infatti essere utilizzato per scopi differenti, sia in fase decisionale che come verifica di ipotesi progettuali o come sistema di database.

Infine si possono segnalare i seguenti sviluppi futuri, che per motivi di tempo e di complessità sono stati tralasciati nella presente ricerca:

- implementare lo strumento con l'inserimento di parametri specifici per il comune o la regione in cui si trova l'edificio per comprendere se gli scenari risultino totalmente incompatibili con la legislazione e i Piano di Governo di Territorio presenti localmente;
- affiancare lo strumento a un caso reale di edificio sottoposto a rinnovamento in modo da definire, soprattutto a livello economico, la compatibilità degli interventi proposti con le risorse a disposizione;
- effettuare un test di compilazione su larga scala coinvolgendo amministrazioni e progettisti e ricavandone feedback utili al perfezionamento dello strumento.



Bibliografia

*Volumi e contributi*

AA.VV, 2006, Manuale di progettazione edilizia. L'edilizia scolastica, universitaria e per la ricerca. Hoepli, Milano

Antonini E., Boeri A., 2011, Progettare scuole sostenibili, EdicomEdizioni, Monfalcone

Atkin J. 2011, Transforming spaces for learning, in OECD Centre for Effective Learning, 2011, Design and Education: Compendium of Exemplary Educational Facilities, OECD Publishing pp. 24-31

Atti del convegno, 2012, Quando lo Spazio Insegna, caratteristiche principali del sistema scolastico in Danimarca, Unità Italiana di Eurydice

Atti del convegno, 2012, Quando lo Spazio Insegna, caratteristiche principali del sistema scolastico in Svezia, Unità Italiana di Eurydice

Besana D. Progettare la conservazione: il ruolo delle indagini tra conoscenza e intervento, tesi di dottorato in ingegneria edile/architettura - UE, Università di Pavia

Blith A. 2011, OECD looking back over 50 years of educational buildings, in OECD Centre for Effective Learning, 2011, Design and Education: Compendium of Exemplary Educational Facilities, OECD Publishing pp. 13-18

Boeri S., 2012, Fare di più con meno, Il Saggiatore, Milano

Capanna A., 2013, Edilizia per la scuola, EdilStampa, Roma

Curti, E., 2011 Intervenire sul costruito, tesi di dottorato in Ingegneria Edile/Architettura - UE, Università di Pavia.

Gaspari J., 2006, La costruzione metallica nel recupero, Be Ma

Gaspari J., 2012, Trasformare l'involucro: la strategia dell'addizione nel progetto di recupero, EdicomEdizioni, Monfalcone

Ginelli E., a cura di, 2002, L'intervento sul costruito, Francoangeli, Milano

Grecchi M., Malighetti L. E., 2008, *Ripensare il costruito*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna

Greco A., a cura di, 2013, *Studiare e progettare l'accessibilità degli edifici storici. Winter school in accessibility with ThysemKrupp Encasa*, EdicomeEdizioni, Monfalcone

Hertzberger H., 1996, *Lezioni di architettura*, Editori Laterza, Bari

Hertzberger H., 2008, *Space and Learning*, 010 Publisher, Rotterdam

Hertzberger H., 2009, *the schools of Herman Hertzberger*, 010 Publisher, Rotterdam

Kuhn C. 2011, *Learning environments for the 21 century*, in OECD Centre for Effective Learning, 2011, *Design and Education: Compendium of Exemplary Educational Facilities*, OECD Publishing pp. 19-23

Lamprecht B., Shulman J., Gossel P., *Neutra: complete works*, Taschen , Colonia

Legambiente, *Ecosistema Scuola XV Rapporto di Legambiente sulla qualità dell'edilizia scolastica, delle strutture e dei servizi*, <http://tinyurl.com/psmmsmu> , (ultima consultazione: 9/9/2015)

Malighetti L. E., 2004, *Recupero edilizio e sostenibilità*, Il Sole 24 Ore, Milano

Mandolesi E., 1978, *Edilizia 1*, Utet, Torino

Marini S., De Matteis F., a cura di, 2012, *Nello spessore*, Edizioni Nuova Cultura, Roma

McLeod V., 2009, *Dettagli di architettura in legno*, Logos, Modena

Mercandino A., 2006, *Urbanistica tecnica. Pianificazione generale*, Il Sole 24 Ore, Milano

Morandotti M., *La valutazione sostenibile dei beni culturali, vincoli di riuso e soglie di fruizione*, in Greco A., a cura di, 2013, *Studiare e progettare l'accessibilità degli edifici storici. Winter school in accessibility with ThysemKrupp Encasa*, EdicomeEdizioni, Monfalcone pp. 72-74.

Mumford L., 2007, *La cultura della città*, Biblioteca Einaudi, Torino

OECD Centre for Effective Learning, 2011, *Design and Education: Compendium of Exemplary Educational Facilities*, OECD Publishing.

Pau B., 2011, *Il Muro*, tesi di dottorato in Ingegneria civile e Architettura, Università di Cagliari.

Paoli E., 1959, *Gli "edifici scolastici" dalla scuola materna all'università*, quaderni Vitrum a cura del CISAV

Parrinello S, Besana D., a cura di, 2016, *Atti di convegno ReUSO 2016*, Pacini Editore Industrie Grafiche, Ospedaletto

Pavesi A., S. Zanata, G., 2013, *Edilizia Scolastica Pubblica. Strumenti per la rigenerazione del patrimonio costruito*, Maggioli Editori, Sant'Arcangelo di Romagna

Piano R., 1997, *Giornale di bordo*, Passigli Editore, Firenze

Piva A., Cao E. (a cura di), 2010, *La scuola primaria. Il pensiero provvisorio*, Gangemi Editore, Roma

Pugnaletto M., a cura di, 2007, *Operosità di Enrico Mandolesi*, Gangemi Editore, Roma

Rossi A., 1966, *l'Architettura della città*, Marsiglio, Padova

Salvadori M., 2014, *Perchè gli edifici stanno in piedi*, Bompiani, Bergamo

Schulz C. N., Kahn L. 1980, *Idea e Immagine*, Roma, Officina Edizioni.

The Economist Intelligence Unit, 2014, *The Learning Curve*, <http://tinyurl.com/o2n8jeg>. (ultima consultazione: 9/9/2015)

Yelland R., 1990, *Building for Education in The Observer*, OECD Publishing,

Zanetti M. A., Pagnin A., 1999, *Il giudizio morale in studenti preuniversitari: un intervento di arricchimento. Psicologia dell'educazione e della formazione.*

## RIVISTE

Baratta A. F. L., 2015, Scuola elementare Niemenranta Oulunsalo, Finlandia, in  
Costruire in Laterizio, 161, pp. 22-27

Di Battista N., 2014, Le cento città, in Domus 985, pp.X-XII

Arketipo n.83, maggio 2014, Il Sole 24 Ore, Milano

Abitare 557, agosto 2016, Corriere della Sera, Milano

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. 18 dicembre 1975

Legge 11 gennaio 1996, n. 23

D.P.R. 503/96

Linee Guida 11 aprile 2013

## SITOGRAFIA

4a-architekten.de

archdaily.com

archoempoli.it

archilovers.com

archinect.com

architectes.ch

architectura.be

architecturelab.net

architecturenewsplus.com

architetturaecosostenibile.it

architizer.com

arcspace.com

arkitektur.no

augustinundfrank.de

babled.fr

baunetz.de

bauwelt.de

boletinf.drealentejo.pt

carloratti.com

carmassiarchitecture.com

claudiosat.pt

costruire.laterizio.it

cpinos.com

designboom.com

detail.de

dev.ihcdstore.org

dezeen.com

dl-a.ch

divisare.com

[domusweb.it](http://domusweb.it)

[dortemandrup.dk](http://dortemandrup.dk)

[e-architect.co.uk](http://e-architect.co.uk)

[e-periodica.ch](http://e-periodica.ch)

[edfacilitiesinvestment-db.org](http://edfacilitiesinvestment-db.org)

[ediliziaeterritorio.ilsole24ore.com](http://ediliziaeterritorio.ilsole24ore.com)

[edilizianews.it](http://edilizianews.it)

[ediltecnico.it](http://ediltecnico.it)

[faschundfuchs.com](http://faschundfuchs.com)

[foe.it](http://foe.it)

[galantinostudio.eu](http://galantinostudio.eu)

[german-architects.com](http://german-architects.com)

[gettyimages.co.uk](http://gettyimages.co.uk)

[geurst-schulze.nl](http://geurst-schulze.nl)

[gezondescholen.eu](http://gezondescholen.eu)

[grg-arquitectos.com](http://grg-arquitectos.com)

[ilsole24ore.com](http://ilsole24ore.com)

[iscola.it](http://iscola.it)

[issuu.com](http://issuu.com)

[istruzione.it](http://istruzione.it)

[italianocontemporaneo.wordpress.com](http://italianocontemporaneo.wordpress.com)

jlla.pt

jva.no

kerez.ch

kouvo-partanen.fi

kuonen-stores.ch

leonwohlhage.de

low-architecten.be

mikoustudio.com

ondiseno.com

ospitiweb.indire.it

pinterest.com

pida.si

pir2.no

promateriales.com

repubblica.it

rheinpark.org

rudyr Ricciotti.com

scholenbouwprijs.nl

stadt-zuerich.ch

studiomias.com

treccani.it

[tuttion.it](http://tuttion.it)

[veldacademie.nl](http://veldacademie.nl)

[walkersimpson.com](http://walkersimpson.com)

[wilhelm-maybach-schule.de](http://wilhelm-maybach-schule.de)

[zanettisrl.it](http://zanettisrl.it)

[zeroundicipiu.it](http://zeroundicipiu.it)