

GIORGIO PONTI

# La scuola intelligente

DALL'EDILIZIA SCOLASTICA ALL'ARCHITETTURA EDUCATIVA

Strumenti ed esempi per la programmazione,  
la progettazione e la realizzazione di interventi di ristrutturazione,  
di riqualificazione ed ex novo



Giorgio Ponti

## LA SCUOLA INTELLIGENTE

DALL'EDILIZIA SCOLASTICA ALL'ARCHITETTURA EDUCATIVA

ISBN 13 978-88-8207-582-8

EAN 9 788882 075828

Manuali, 164

Prima edizione, dicembre 2014

Ponti, Giorgio <1948->

La scuola intelligente : dall'edilizia scolastica all'architettura educativa /  
Giorgio Ponti. – Palermo : Grafill, 2014.

(Manuali ; 164)

ISBN 978-88-8207-582-8

1. Edilizia scolastica.

690.7 CDD-22

SBN Pal0274316

CIP – Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

Il volume è **disponibile anche in versione eBook** (formato \*.pdf) compatibile con **PC, Macintosh, Smartphone, Tablet, eReader**.  
Per l'acquisto di eBook e software sono previsti pagamenti con conto corrente postale, bonifico bancario, carta di credito e paypal.  
Per i pagamenti con carta di credito e paypal è consentito il download immediato del prodotto acquistato.

Per maggiori informazioni inquadra con uno smartphone o un tablet il codice QR sottostante.



I lettori di codice QR sono disponibili gratuitamente su Play Store, App Store e Market Place.

© **GRAFILL S.r.l.**

Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo

Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313

Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail [grafill@grafill.it](mailto:grafill@grafill.it)

Finito di stampare nel mese di dicembre 2014

presso **Tipolitografia Luxograph S.r.l.** Piazza Bartolomeo Da Messina, 2/e – 90142 Palermo

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

*Dedico questo libro a mia moglie Biancamaria Maldotti,  
architetto, grafica ed ex insegnante, per aver condiviso  
sempre la mia passione per la scuola e le architetture  
educative e per avermi consigliato ed aiutato.*

*«We shape our buildings and the buildings shape us»*

«Noi diamo forma ai nostri edifici e gli edifici formano noi!»

Winston Churchill\*

\* Sir Winston Leonard Spencer-Churchill (Woodstock, 30 novembre 1874 – Londra, 24 gennaio 1965) è stato uno statista, scrittore e giornalista britannico, premio Nobel per la letteratura nel 1953 per i suoi scritti storici.



## INDICE

<b>RINGRAZIAMENTI, PATROCINI E COLLABORAZIONI</b> .....	p.	1
<b>PREFAZIONE</b> .....	"	3
<b>INTRODUZIONE</b> .....	"	5
1.    La proposta di una “Scuola intelligente” .....	"	5
2.    Gli obiettivi e la struttura del libro.....	"	7
<b>1. I CONTESTI INTERNAZIONALI ED ITALIANO</b> .....	"	9
1.1.    Le esperienze in ambito OECD/OCSE.....	"	9
1.2.    La situazione dell’edilizia scolastica italiana.....	"	21
<b>2. LA PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI</b> .....	"	24
2.1.    Le competenze dell’edilizia scolastica .....	"	24
2.2.    L’anagrafe degli edifici esistenti .....	"	24
2.3.    La programmazione territoriale .....	"	27
2.3.1.    Il Piano territoriale regionale di programmazione scolastica e formativa .....	"	27
2.3.2.    La rete scolastica e la sua “logica di rete” .....	"	31
2.3.3.    I dati per la programmazione degli interventi.....	"	36
2.4.    La strategia operativa possibile e la tipologia degli interventi .....	"	44
2.5.    Gli interventi temporanei e per l’emergenza, e le scuole mobili .....	"	48
2.6.    Le esperienze innovative in Italia .....	"	52
2.6.1.    Metaprogetto IEF, CISEM, Milano, 2014 (Giorgio Ponti e Team).....	"	52
2.6.2.    IEF PAT (Provincia Autonoma Trento), 2013 (Walter Moro e Giorgio Ponti).....	"	59
2.6.3.    EQF, Regione Campania, 2010 (Responsabile Scientifico: Giorgio Ponti).....	"	63
<b>3. IL PROGETTO ARCHITETTONICO</b> .....	"	69
3.1.    La metodologia .....	"	69
3.2.    Il metaprogetto.....	"	70
3.2.1.    La fase analitica .....	"	71
3.2.2.    La fase concettuale (Concept).....	"	76
3.2.3.    La fase “virtuale” .....	"	77

<b>4. GLI INDICI DI QUALITÀ PRESTAZIONALE</b> .....	p.	83
<b>4.1. Il contesto dell'intervento</b> .....	"	83
<b>4.1.1. Interazione</b> .....	"	83
<b>4.1.2. Verifica del sito</b> .....	"	85
<b>4.1.3. Civic Center</b> .....	"	87
<b>4.2. Le nuove dinamiche dell'apprendimento</b> .....	"	87
<b>4.2.1. Introduzione</b> .....	"	87
<b>4.2.2. A quale scuola siamo abituati a pensare?</b> .....	"	88
<b>4.2.3. La scuola dell'infanzia</b> .....	"	89
<b>4.2.4. La scuola dell'obbligo di istruzione     e la secondaria di secondo grado</b> .....	"	90
<b>4.2.5. La didattica tradizionale nell'obbligo di istruzione     e nella secondaria di secondo grado</b> .....	"	90
<b>4.2.6. La didattica organizzata sulla lezione frontale</b> .....	"	90
<b>4.2.7. Perché la didattica "tradizionale" è ancora così consolidata?</b> .....	"	91
<b>4.2.8. Quali sono i limiti della didattica "tradizionale"     con la lezione frontale?</b> .....	"	92
<b>4.2.9. Su quali nuovi input, didattici ed organizzativi,     è opportuno, quindi, che siano progettati     e costruiti i nuovi edifici scolastici?</b> .....	"	94
<b>4.2.10. E in Italia cosa sta succedendo?</b> .....	"	102
<b>4.2.11. È possibile, quindi un'architettura educativa intelligente?</b> .....	"	106
<b>4.3. La flessibilità e la multifunzionalità</b> .....	"	107
<b>4.4. Il simbolismo e l'architettura come terzo educatore</b> .....	"	113
<b>4.5. L'innovazione tecnologica</b> .....	"	117
<b>4.5.1. I sistemi costruttivi</b> .....	"	117
<b>4.5.2. La domotica</b> .....	"	124
<b>4.5.3. L'ICT, le reti, le connessioni</b> .....	"	125
<b>4.6. La qualità dell'ambiente costruito</b> .....	"	126
<b>4.6.1. L'accessibilità</b> .....	"	127
<b>4.6.2. La sicurezza e la salubrità</b> .....	"	127
<b>4.6.3. Abitabilità e comfort</b> .....	"	134
<b>4.6.4. Le forme ed i colori</b> .....	"	146
<b>4.6.5. I materiali</b> .....	"	149
<b>4.6.6. I sistemi impiantistici efficaci ed a norma</b> .....	"	150
<b>4.6.7. La manutenibilità</b> .....	"	153
<b>4.7. La sostenibilità ambientale e l'efficienza energetica</b> .....	"	153
<b>4.8. Spazi e standard efficaci</b> .....	"	161
<b>4.8.1. Le categorie di spazi</b> .....	"	162
<b>4.8.2. Gli spazi didattici strutturati / Area Funzionale didattica</b> .....	"	163
<b>4.8.3. Gli spazi per il protagonismo degli alunni/studenti</b> .....	"	164
<b>4.8.4. Gli spazi per gli insegnanti e dipartimentali</b> .....	"	165
<b>4.8.5. Il connettivo</b> .....	"	165
<b>4.8.6. Gli standard di superficie</b> .....	"	166

4.9.	Supporti didattici digitali, arredi ed attrezzature .....	p.	168
4.9.1.	I supporti didattici digitali ed un nuovo modo di “fare scuola” .....	”	168
4.9.2.	Gli arredi e le attrezzature innovativi.....	”	173
4.10.	Gli spazi verdi educativi .....	”	182
5.	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E PRESTAZIONALI</b> .....	”	188
5.1.	Normativa nazionale di riferimento.....	”	188
5.2.	Norme e regolamenti regionali e provinciali .....	”	188
5.3.	Le verifiche da effettuare ed i riferimenti specifici.....	”	189
5.4.	Le più recenti linee guida prestazionali sull’edilizia scolastica.....	”	192
6.	<b>LE RISORSE, I COSTI ED I TEMPI</b> .....	”	193
7.	<b>SCHEDE DI APPROFONDIMENTO</b> .....	”	199
7.1.	<b>Schede prestazionali degli spazi</b>		
	<b>Scheda di approfondimento 7.1.1A</b> (ALP60 – Aula Laboratorio Polifunzionale (mLab) da 60 m <sup>2</sup> netti circa).....	”	201
	<b>Scheda di approfondimento 7.1.1B</b> (ALP60 – Aula Laboratorio Polifunzionale (mLab) da 60 m <sup>2</sup> netti circa).....	”	202
	<b>Scheda di approfondimento 7.1.2</b> (ALP 45_90 – Aule Laboratorio Polifunzionali (mLab) da 45 a 90 m <sup>2</sup> netti circa) .....	”	203
	<b>Scheda di approfondimento 7.1.3</b> (LAB Normali – Laboratori di Base fissi (bLab)).....	”	204
	<b>Scheda di approfondimento 7.1.4</b> (LAB ISI – Laboratori ad Isola con Spazi Interagenti (IsiLab)).....	”	205
	<b>Scheda di approfondimento 7.1.5</b> (LAB ISI Integrati – Laboratori ad Isola Integrati, con modello a Trifoglio (IsiCloLab)) .....	”	206
	<b>Scheda di approfondimento 7.1.6</b> (SF Conn – Didattica e connettivo)....	”	207
7.2.	<b>Arredi, attrezzature, reti e strumenti didattici digitali</b>		
	<b>Scheda di approfondimento 7.2.1A</b> (Requisiti di arredi, attrezzature, reti e strumenti didattici digitali).....	”	208
	<b>Scheda di approfondimento 7.2.1B</b> (Requisiti di arredi, attrezzature, reti e strumenti didattici digitali).....	”	209
7.3.	<b>Esempi significativi di architetture educative</b>		
	<b>Scheda di approfondimento 7.3.1</b> (La nuova scuola ecosostenibile per l’infanzia e Asilo Nido in via Brivio a Milano (MI) Italia, 2009, Consulenza, dal 2005, al Comune di Milano per la progettazione, Politecnico di Mi-		

lano, Coordinamento Ettore Zambelli, Architettura Emilio Pizzi, Didattica Giorgio Ponti e Alessandro Trivelli, consulenza Aiace S.r.l. ed altri, Aree verdi e paesaggio Ferdinando Mandarini, Massimiliano Mandarini).....	p.	210
<b>Scheda di approfondimento 7.3.2</b> (La nuova scuola primaria intelligente e sostenibile a Solaro (MI) Italia, 2012, Progettazione Politecnico di Milano by Giorgio Ponti, Ettore Zambelli ed altri, consulenza Aiace S.r.l., DL Carlo Guenzi).....	"	213
<b>Scheda di approfondimento 7.3.3</b> (La ristrutturazione/ampliamento del nuovo Istituto Superiore intelligente e sostenibile Falcone a Gallarate (VA) Italia, 2010, Progettazione e DL archh. Giorgio Ponti, Ettore Zambelli, Carlo Guenzi, Valentina Lutrario ed altri, Studio Amati (Capogruppo), Consorzio Leonardo Ingegneri Riuniti S.p.a, Progettisti Associati TEC-NARC S.r.l., ERRE.VI.A. S.r.l., consulenza Aiace S.r.l.) .....	"	216
<b>Scheda di approfondimento 7.3.4</b> (Master Plan per la nuova università UACJ di Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico, dal 2008, by Giorgio Ponti, Jaime De La Garza Reina, Rodolfo Almeida) .....	"	219
<b>8. NOTE GENERALI, GLOSSARIO,</b>		
<b>INDICE DELLE VOCI PIÙ IMPORTANTI</b> .....	"	222
<b>8.1.</b> Note generali.....	"	222
<b>8.2.</b> Glossario .....	"	222
<b>8.3.</b> Indice delle voci utili più importanti.....	"	223
<b>9. BIBLIOGRAFIA, SITOGRAFIA</b>		
<b>E RIFERIMENTI ON LINE ESSENZIALI</b> .....	"	226
<b>9.1.</b> Bibliografia essenziale .....	"	226
<b>9.2.</b> Sitografia e riferimenti on line essenziali .....	"	230

## RINGRAZIAMENTI, PATROCINI E COLLABORAZIONI

I ringraziamenti più sinceri a tutti coloro che hanno contribuito, con la loro disponibilità e collaborazione disinteressata, o semplicemente con la loro appassionata attività per la scuola, al reperimento di molti materiali per il libro: ADI (Associazione Docenti Italiani, ed in particolare Alessandra Cenerini; Aiace S.r.l. (Società di Ingegneria – Architettura e ingegneria per l’ambiente costruito ecocompatibile); ANCE (Associazione Nazionale Costruttori Edili), e in particolare Gianluigi Coghi (Vicepresidente) e ing. Nicola Massaro (Dirigente Responsabile – Tecnologie e Qualità delle Costruzioni); ANCI (Associazione Nazionale Comuni Italiani), e in particolare Vittorio Lupi e Giada Maio; Amministrazione Provinciale Autonoma di Trento – PAT; Amministrazione Provinciale di Varese e Comune di Gallarate; arch. Jaime de La Garza Reina (Mexico) e Callison Inc. (USA); archh. Alessandro La Terza e Angelo D’Ariano; arch. Gianluca Perottoni; archh. Cristina Cippone e Isabella Romanello; arch. Valerio Gallinella; archh. Takaharu Tezuka, Yui Tezuka (Tezuka Architects) e Katsuhisa Kida/Fototeca (Giappone); avv. Umberto Grella; Max Bruschi (ex Presidente CISEM); CISEM Milano (Segreteria); Comune di Solaro (MI); Domenico Giuliano (Ex funzionario Regione Campania); ENEA (Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l’energia e lo sviluppo economico sostenibile) e in particolare arch. Gaetano Fasano (Responsabile ENEA per Edilizia Residenziale e Terziario); Giochimpara S.r.l., Pergine Valsugana (TN); Green Apple Classroom, California (USA); INDIRE (Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa – Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca); ISPREDIL (Istituto Promozionale per l’Edilizia S.p.A. – Una Società ANCE), ed in particolare ing. Maria Grazia Esposito (Amministratore Delegato Ispredil S.p.a.); Istituto Tecnico Statale Luca Pacioli, Crema (CR) e in particolare la prof.ssa Nayla Renzi; Marina Lazzati (Assessore alla P.I. della Provincia di Milano); Settore Istruzione della Regione Campania; SIP (Società Italiana di Pediatria); Steelcase (Arredi scolastici e per uffici) Michigan, (USA); Bruna Sinnone (Coordinatrice Scientifica del CISEM); Teknoprogetti S.r.l., Vimercate (MB); UACJ (Universidad Autonoma de Ciudad Juarez), Chihuahua (Mexico), ed in particolare arch. Guadalupe Valdivia; VS Forniture (Arredi scolastici e per uffici) – Museo della scuola (Germania).

Mi scuso per le inevitabili dimenticanze e mancate citazioni, anche di titoli ed esperienze, che spero mi verranno perdonate.

### **Patrocini**

Sono stati concessi i seguenti patrocini: ADI (Associazione Docenti Italiani); ANCE (Associazione Nazionale Costruttori Edili); CISEM (Centro per l’innovazione e la Sperimentazione Educativa Milano) Istituto di ricerca della Provincia di Milano e dell’Unione Province d’Italia (UPI); STEELCASE, Michigan (USA).

### **Collaborazioni sui testi**

Dott.ssa Maria Luisa Danzi (Ex Dirigente Settore Edilizia Scolastica della Regione Campania); ing. Alberto Falletti (Coordinatore Area Servizio Statistica del CISEM); ImparaDigitale (Centro Studi), Milano; dott.ssa Marisa Masturzo (Pedagogista) e dott. Fabio Gonzo (Psicologo); prof. Walter Moro (Esperto di politiche scolastiche e pedagogista, già Direttore del CISEM, già membro del Consiglio Nazionale della Pubblica Istruzione presso il MIUR, Presidente CIDI Lombardia dal 1980); ing. Dino Vuolo (Insegnante, esperto di edilizia scolastica).

### **Collaborazione tecnica**

Archh. Andrea Lodigiani, Fulvia Nidasio, Roberto Serlenga, Marzia Taccolini, Paola Tetamanzi (CISEM), ing. Maurizio Mandaglio, dott. Marino Poddesu (Segretario CISEM). Gli archh. Fulvia Nidasio e Roberto Serlenga hanno collaborato sin dall'inizio sul tema della Scuola Intelligente e sui progetti e realizzazioni delle Architetture Educative Intelligenti di Solaro e Gallarate.

### **Note dell'autore**

Le persone, Enti, Associazioni, Centri Studi e Ricerche, Società citati nel volume sono stati richiamati, con le opportune informazioni, nelle note a piè di pagina dei singoli capitoli. Ovviamente nei capitoli successivi non sono state replicate le note con i soggetti già citati e documentati in precedenza. In ogni caso, ai fini di una completa informazione generale, tutti i soggetti citati sono riepilogati nel Capitolo 9 (*Bibliografia, Sitografia e Riferimenti on line essenziali*) con i loro indirizzi Web ed online (e-mail, link, ecc.), per quanto reperibile e disponibile. Mi scuso anticipatamente per dimenticanze ed eventuali errori.

Per tutti i testi di terzi citati e per tutte le immagini utilizzate è stata verificata, per quanto possibile, l'esistenza o meno di Copyright e/o Diritti d'Autore. Ai detentori di diritti evidenti o probabili, reperibili e/o contattabili, è stata richiesta la liberatoria nelle forme d'uso. Nel caso di indisponibilità di riferimenti, dimenticanze, errori o contatti manifestatisi successivamente alla pubblicazione, l'autore è disponibile a trovare le possibili soluzioni, previo contatto alla e-mail [arch@giorgioponti.it](mailto:arch@giorgioponti.it).

## PREFAZIONE

Vi sono diversi modi per affrontare l'insieme dei problemi che affliggono in vario modo i luoghi dell'istruzione e della formazione, soprattutto in un momento di crisi quale quella attuale: una crisi nella quale la recessione economica sembra essere più la conseguenza di una recessione culturale che non unicamente il portato di una stagnazione economica.

La scuola e gli spazi ad essa dedicati paiono avulsi da una riflessione profonda che in qualche modo sia in grado di rivederne il ruolo fondamentale per lo sviluppo di una società.

Sono lontani i tempi di un dibattito che sul finire degli anni Sessanta aveva coinvolto generazioni di architetti ma anche pedagoghi ed educatori intorno a scenari di innovazione e ripensamento.

Un'attesa di rinnovamento, dunque, che ha finito per cristallizzarsi in normative e regole che tutt'oggi rimangono distanti dal portato di attualità e di possibile fattore di cambiamento che la scuola reca in sé.

La distanza tra progetto edilizio e assunto pedagogico misura oggi l'insofferenza per un tradimento che si consuma di continuo nella costruzione di ogni nuovo edificio scolastico.

Il volume di Giorgio Ponti, che a torto potrebbe essere scambiato semplicisticamente per un manuale destinato ad agevolare le scelte dei progettisti, con coraggio intende riaprire un dibattito a lungo sopito sulle grandi opportunità racchiuse in un approccio consapevole alla definizione degli spazi della scuola.

Di fronte ad una situazione pericolosamente ambigua in cui le esigenze di conservazione e tutela di edifici del passato sorti in ossequio alla riforme Casati (1859) e Gentile (1923) sembrano assorbire la maggior parte degli investimenti, con costosi adeguamenti e riattamenti sul piano delle normative di sicurezza e fruibilità, le poche occasioni di sperimentazione e rinnovamento con la costruzione di nuovi edifici appaiono il più delle volte nella loro episodicità più complementi allo sviluppo insediativo di nuovi quartieri che non reali occasioni di ripensamento e valorizzazione del territorio della città.

La scuola di oggi, inserita nel "corpo vivente" della città, costituisce di fatto un'occasione straordinaria di ricomposizione delle relazioni all'interno del tessuto sociale e di promozione di nuovi valori culturali.

E per fare questo, Ponti ci addita una strada certamente non facile di forte cambiamento nei modi con cui oggi si affronta il progetto degli spazi della scuola.

Con misura ed equilibrio ci indica la necessità di riannodare all'interno del processo creativo i fili di una ricerca di nuova spazialità commisurandone gli effetti con la consapevolezza del carattere dinamico che contraddistingue oggi lo sviluppo della società contemporanea e con esso la affermazione di nuovi valori.

Far sì che la scuola possa divenire lo specchio di questo cambiamento ma anche il luogo ove possono fiorire a livello educativo i contributi di ripensamento critico della nostra quotidianità, è l'obiettivo ambizioso che si prefiggono le riflessioni contenute in questo volume.

Un volume che obbliga tutti coloro che operano nel campo della costruzione fisica della scuola ad un rinnovato impegno di creatività ed innovazione mai disgiunto dalla capacità di dare un volto alle aspirazioni e le speranze delle nuove generazioni.

Prof. arch. Emilio Pizzi

Preside della Scuola di Ingegneria Edile-Architettura  
del Politecnico di Milano

## INTRODUZIONE

### 1. La proposta di una “Scuola intelligente”

#### » *Cos'è la scuola intelligente?*

Molto semplicemente si può dire che la “scuola intelligente” (SI) è la possibile **architettura educativa dell'oggi e del futuro prossimo**; più tecnicamente si può definire come un insieme ideale di spazi fisici, di tecnologie e di attrezzature capaci di rispondere, anche in tempi rapidi, al maggior numero possibile di **“bisogni” complessivi e dinamici delle attività educative e formative**, in un rapporto “aperto” con altre attività sociali, di interesse pubblico e di servizio.

La “scuola intelligente” va, quindi, intesa sia come un **metaprogetto** (cioè un percorso progettuale) sia come un **obiettivo** da realizzare con gradualità, tenuto conto di quanto già esiste, dei singoli contesti e delle condizioni particolari con cui si deve operare; il tutto con la precisa consapevolezza delle profonde e rapide trasformazioni, già in atto e prevedibili per il futuro, che stanno investendo, in tutto il mondo, l'insieme delle attività educative e formative, il loro ruolo nei diversi ambiti culturali e sociali ed il loro rapporto con il complessivo “sistema” dei servizi.

#### » *Perché è utile realizzare scuole/architetture educative intelligenti?*

Un'**architettura educativa** proiettata verso il futuro deve necessariamente possedere una serie di requisiti irrinunciabili.

Tali requisiti sono stati studiati ed elaborati in circa un quindicennio di ricerche, di studi e di sperimentazioni in tutto il mondo, soprattutto in ambito OECD/OCSE (*Organisation for Economic Cooperation and Development* / Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico), con sede a Parigi. Il contributo italiano è stato forte ed importante e si è manifestato attraverso la partecipazione del **CISEM** (Centro per l'Innovazione e la sperimentazione Educativa Milano) ai progetti/programmi dell'OECD stesso.

In particolare il programma di riferimento, a partire dal 2002, è stato l'OECD CELE (*Centre for Effective Learning Environments* / Centro per gli Ambienti di Apprendimento Efficaci), integrato nel 2013 dal LEEP (*Learning Environments Evaluation Programme* / Programma di Valutazione degli Ambienti di Apprendimento).

Da queste esperienze è nato il metaprogetto, italiano, IEF CISEM (*Intelligent Educational Facilities*) strutturato sui seguenti *Principles* / Indici di Qualità (IQ):

- 1) Il contesto dell'intervento;
- 2) Le nuove dinamiche dell'apprendimento;

- 3) La flessibilità e la multifunzionalità;
- 4) Il simbolismo e l'architettura come terzo educatore;
- 5) L'innovazione tecnologica:
  - 5.1) I sistemi costruttivi;
  - 5.2) La domotica;
  - 5.3) l'ICT, le reti, le connessioni;
- 6) La qualità dell'ambiente costruito:
  - 6.1) Accessibilità;
  - 6.2) Sicurezza e salubrità;
  - 6.3) Abitabilità e comfort;
  - 6.4) Forme e colori;
  - 6.5) I materiali;
  - 6.6) Sistemi impiantistici efficaci ed a norma;
  - 6.7) La manutenibilità;
- 7) La sostenibilità e l'efficienza energetica;
- 8) Spazi e standard adeguati:
  - 8.1) Le categorie di spazi;
  - 8.2) Gli spazi didattici strutturati / Area funzionale didattica;
  - 8.3) Gli spazi per il protagonismo degli alunni/studenti;
  - 8.4) Gli spazi per gli insegnanti e dipartimentali;
  - 8.5) Il connettivo;
  - 8.6) Gli standard di superficie;
- 9) Supporti didattici digitali, arredi ed attrezzature:
  - 9.1) I supporti didattici digitali ed un nuovo modo di "fare scuola";
  - 9.2) Gli arredi e le attrezzature innovativi;
- 10) Gli spazi verdi educativi.

È, quindi, del tutto evidente che la **differenza tra "Edifici scolastici" e "Architetture educative" sta tutta nel significato di caratura di qualità di queste ultime e di profonda sinergia con i processi di apprendimento e con il contesto**. Un passaggio, quindi, dal semplice "contenitore" ad organismi che si "connettono" attivamente e qualitativamente con il processo educativo e formativo, ma anche con le realtà culturali, sociali, economiche, organizzative e territoriali.

» ***Esistono scuole intelligenti nuove, ristrutturate o semplicemente adattate, in Italia e nel mondo?***

La risposta è sì! Ed alcune di esse saranno citate e descritte in questo libro.

Più esattamente si deve dire che esistono diversi esempi di architetture educative che si avvicinano molto al *concept* di "Scuola intelligente"; ma questo è già un risultato notevole nel panorama, spesso preoccupante, dell'edilizia scolastica nel mondo ed anche in Italia. Va detto, poi, che esistono già nelle esperienze correnti e nel mercato tecnologie

e design che rispondono pienamente alle necessità componentistiche e caratteristiche prestazionali di una scuola intelligente.

## 2. Gli obiettivi e la struttura del libro

### 】 *Come si può definire questo libro?*

Non è un manuale!

Non è una normativa tecnica: che ha, tra l'altro, sempre un contesto temporale, in genere limitato!

Non è una semplice esposizione di linee guida!

**Si tratta di un insieme di “strumenti”** ed esempi per la programmazione, la progettazione, la realizzazione di interventi ex novo, ristrutturazione, riqualificazione; il tutto organizzato secondo principi **“metaprogettuali”**. Per questo motivo alcune tematiche specialistiche e di dettaglio (ad es: sicurezza, sostenibilità, costi, tempi, procedure di verifiche esigenziali e prestazionali, ecc.) sono affrontate ed analizzate, ma senza eccessivi “tecnicismi”: per i quali si rimanda all'ampia letteratura specialistica esistente, ed in parte citata, ed ad un programmato ampliamento del tema “Scuola intelligente” in pubblicazioni successive. Si è introdotto, invece, con ampiezza di trattazione, il tema della **“Programmazione degli interventi”** sia perché scarsamente trattato dalla letteratura sia perché fondamentale per contribuire alla realizzazione di **architetture educative intelligenti**.

### 】 *A chi è destinato questo libro?*

Questo libro vuole essere **uno strumento di lavoro operativo** per progettisti e tecnici professionisti, nonché degli Enti Territoriali competenti per l'Edilizia Scolastica; ma anche per chi ha **un ruolo di decisore nel processo di formazione delle scelte programatorie e di intervento** (Politici, Amministratori, Dirigenti, Commissioni tecniche, Organi degli Istituti scolastici, ecc.).

Tuttavia si è prestata attenzione anche al più vasto pubblico dei docenti, degli utenti, delle famiglie, delle forze sociali e culturali e dei cittadini in genere: questo perché da una parte il tema della scuola è giustamente centrale, sempre, e dall'altra perché **la progettazione di un intervento per gli spazi scolastici non può prescindere da un serio confronto / partecipazione degli utenti, in tutto il processo di preparazione ed esecuzione**.

Si sono utilizzati, quindi, **una sintassi ed un lessico semplici ed immediati**: alla portata di tutti e senza paradigmi troppo complessi; il tutto, ovviamente, senza rinunciare alla necessaria “scientificità” ed articolazione tecnico operativa richiesta dall'argomento.



## I CONTESTI INTERNAZIONALI ED ITALIANO

### 1.1. Le esperienze in ambito OECD/OCSE

L'organismo internazionale che si occupa da tempo di tutte le problematiche dell'*educational facilities* (Edilizia scolastica) nel mondo è l'OECD/OCSE di Parigi (*Organisation for Economic Cooperation and Development* / Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico).

#### ***Cos'è esattamente l'OCSE?***

Si tratta di «*un'organizzazione internazionale di studi economici per i paesi membri, paesi sviluppati 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*»<sup>1</sup>.

L'OCSE nasce ufficialmente il 30 settembre 1961, ma le sue radici risalgono al 1948, quando fu istituito l'OECE (Organizzazione per la Cooperazione Economica Europea) con lo scopo di eseguire il Piano Marshall US-finanziato per la ricostruzione di un continente devastato dalla guerra ([www.OECD.org](http://www.OECD.org)). Fanno parte, attualmente, dell'OCSE 34 Paesi membri.

#### ***Qual'è l'attività dell'OCSE nel settore dell'architettura educativa?***

All'interno dell'OCSE opera un Centro Studi e Ricerche denominato CELE OECD/OCSE (*Centre for Effective Learning Environment* / Centro per gli ambienti di apprendimento efficaci) nato, nel gennaio 2009, sulla base del precedente PEB (*Programme on Educational Building* / Programma per l'edilizia scolastica) attivo dal 1972<sup>2</sup>.

La mission del CELE è quella di contribuire a migliorare l'efficacia educativa e funzionale delle infrastrutture scolastiche, per tutti i livelli e programmi educativi. In particolare, si supportano e consigliano i Paesi su come massimizzare i benefici dei loro investimenti in strutture e attrezzature didattiche attraverso un'efficace pianificazione, progettazione, costruzione, gestione e valutazione. Per fare ciò CELE organizza dei regolari meeting a Parigi ed in varie località del mondo, seminari tematici, *workshops*, eventi specifici e particolari; sviluppa programmi particolari e pubblica libri (*CELE Compendium*) ed una rivista on line (*CELE Exchange*) su tutte le tematiche del settore. Attualmente il CELE è impegnato anche con l'importante progetto LEEP (*Learning Environment Evaluation Programme*)<sup>3</sup>, che avrà importanti ed inevitabili ricadute sui contenuti progettuali per l'architettura educativa in tutto il mondo.

<sup>1</sup> Fonte: Wikipedia ([http://it.wikipedia.org/wiki/Organizzazione\\_per\\_la\\_cooperazione\\_e\\_lo\\_sviluppo\\_economico](http://it.wikipedia.org/wiki/Organizzazione_per_la_cooperazione_e_lo_sviluppo_economico)).

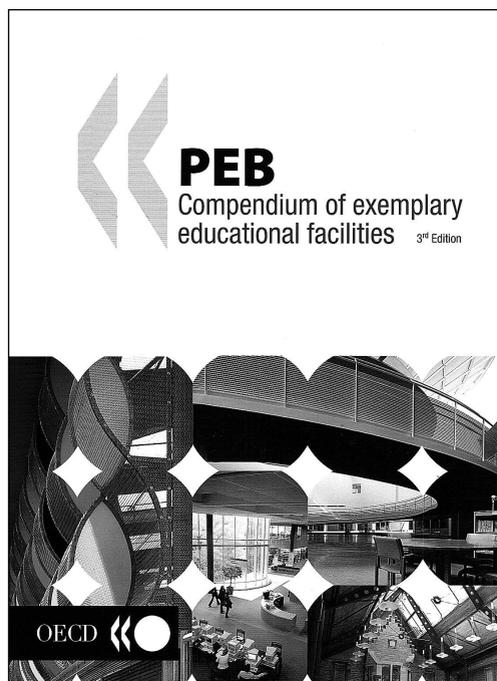
<sup>2</sup> Link al CELE OECD – [www.oecd.org/edu/facilities](http://www.oecd.org/edu/facilities).

<sup>3</sup> Link al LEEP OECD – [www.oecd.org/edu/facilities](http://www.oecd.org/edu/facilities).

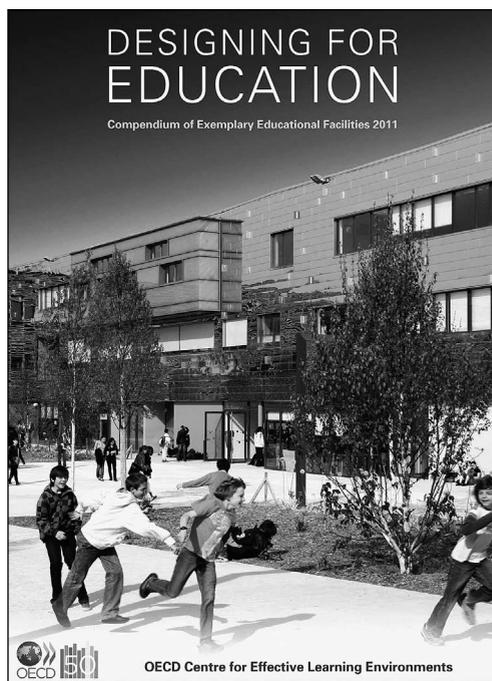
L'Italia è di fatto rappresentata nel CELE, dal 2002, dal CISEM (Centro per l'Innovazione e la Sperimentazione Educativa Milano – Istituto di ricerca della Provincia di Milano e dell'Unione Province d'Italia)<sup>4</sup>. Il CELE OECD è, quindi, un organismo molto importante perché è il punto di incontro di esperienze di tutto il mondo e punto di sviluppo di linee guida e scelte strategiche e di approfondimento tematico condivise a livello internazionale.

Le più recenti pubblicazioni sul *learning environment* sono i PEB e CELE Compendium.

Il 3° PEB Compendium del 2006 [in **Figura 1.1** la copertina], presenta edifici scolastici ubicati in 20 Paesi e selezionati da una giuria internazionale per le loro strutture esemplari. Questo lavoro definisce come il design, l'utilizzo e la gestione dell'infrastruttura fisica possono contribuire alla qualità dell'istruzione. Con fotografie a colori, planimetrie e descrizioni, il Compendio si concentra sulla funzionalità di 65 edifici recentemente completati o ristrutturati, scelti per la loro innovazione nei settori della sicurezza, della sostenibilità, finanziamento alternativo, bisogni della comunità e flessibilità. Oltre alle scuole e università, questa terza edizione del Compendio comprende anche le scuole materne e presta particolare attenzione a come gli edifici possono soddisfare le esigenze dei propri utenti: studenti, insegnanti, genitori e la comunità in generale<sup>5</sup>.



**Figura 1.1**



**Figura 1.2**

<sup>4</sup> CISEM via Soderini 24, Milano 20146, Tel.: [+39] 0277404763/4764, Fax: [+39] 0277404166, Posta elettronica certificata: cisem@pec.it, Info: info@cisem.it – Area Architettura Educativa + 39 02 7740 4134 / 4872 / 4125, Coordinatore arch. Giorgio Ponti www.giorgioponti.it, e-mail arch@giorgioponti.it.

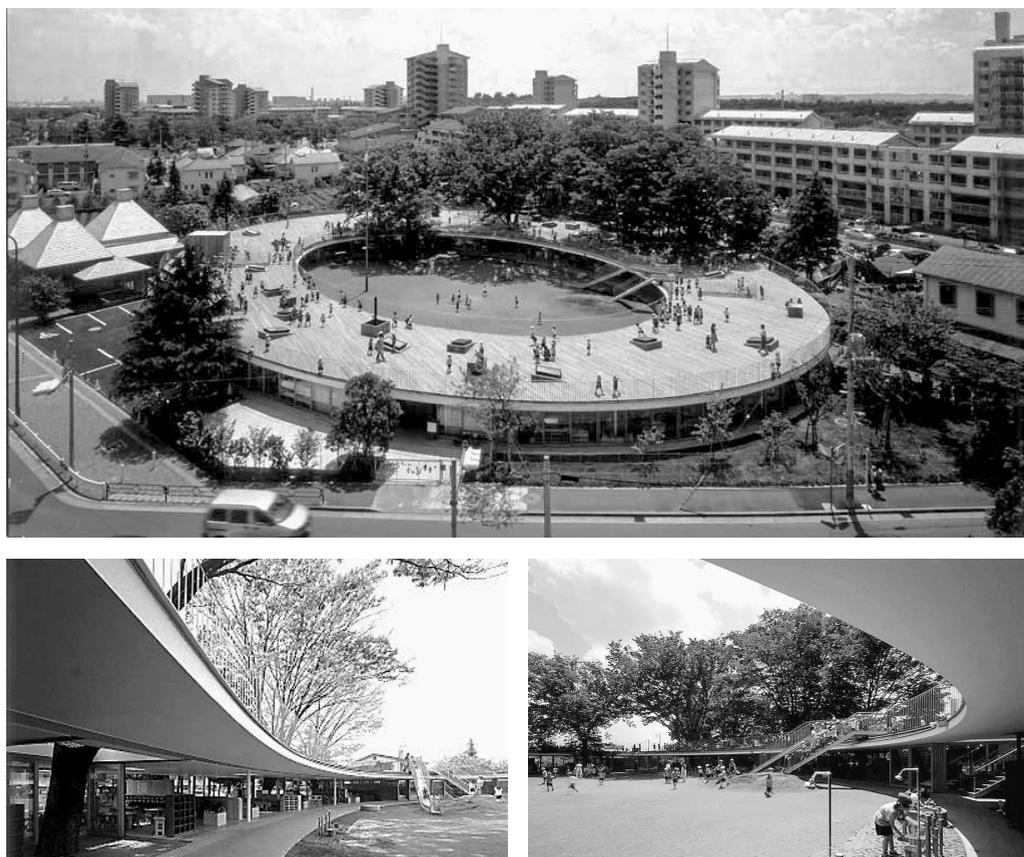
<sup>5</sup> Link con PDF scaricabile: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/peb-compendium-of-exemplary-educational-facilities\\_9789264014923-en#page28](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/peb-compendium-of-exemplary-educational-facilities_9789264014923-en#page28).

Progettare per l'educazione: Compendium del 2011 [in **Figura 1.2** la copertina], di strutture scolastiche esemplari che presenta più di 60 architetture educative di recente costruzione o ristrutturata ubicate in 28 Paesi. Questi progetti e realizzazioni evidenziano la progettazione e lo *state-of-the-art* in questo campo, a livello internazionale, e ognuno è riccamente illustrato con foto a colori, disegni e descrizioni.

Sul sito dell'OECD CELE sono a disposizione anche molti video (vedi <http://www.oecd.org/education/innovation-education/centreforeffectivelearningenvironmentscele/designingforeducationcompendiumofexemplaryeducationalfacilities2011.htm>).

A seguire sono riportate alcune immagini dei progetti e realizzazioni selezionati nei due Compendium sopra citati.

» Il progetto della **Scuola dell'infanzia Fuji** [**Figura 1.3**] si basa sull'idea che una scuola possa essere strutturata attorno ad un grande cortile dove ci si può muovere, utilizzando anche tutta la copertura: uno strumento, quindi, a disposizione dei circa 600 bambini presenti e utile per stimolare l'uso del corpo come mezzo di apprendimento. La forma ellittica "dinamizza" tutto



**Figura 1.3.** Scuola dell'infanzia Fuji, Tachikawa, Tokyo, Giappone.  
Architetto: Tezuka Architects (IP) (IIP)

il contesto educativo e diventa un simbolo nella città di una scuola “ricca” ed attiva, capace di diventare un fulcro urbano e sociale importante.

» Lo scopo principale del progetto della **Scuola secondaria a Dano** nel Burkina Faso [Figura 1.4] è stato quello di fornire un ambiente di apprendimento sostenibile per 150 studenti di scuola secondaria. L'edificio è stato costruito, utilizzando pietra locale e laterizio, da giovani locali che partecipano a un ulteriore programma di istruzione e di formazione. Gli abitanti del posto sono stati pienamente coinvolti nella progettazione e nella costruzione della scuola, e ora fanno uso delle strutture al di fuori dell'orario scolastico. C'è un forte senso di appartenenza alla comunità, con elevata domanda di posti e nessun furto o vandalismo della proprietà. Molti degli elementi di design, come ad esempio i tetti di paglia, riflettono l'architettura locale. Tutte le finestre sono dotate di persiane scorrevoli.

» Il **Campus Golden Lane** [👁️ Figura 1.5, p. 13] comprende tre strutture nel cuore di Londra: la **Richard Cloudesley School** per gli studenti con *special needs*, il **Children's Centre** e



**Figura 1.4.** *Africa occidentale: scuola secondaria a Dano nel Burkina Faso.*  
Architetto: Diébédo Francis Kéré (IP) (IIP)

la *Priore Weston Primary School*. Nonostante il sito limitato e il denso ambiente urbano, è possibile accedere agli edifici in modo indipendente e gli spazi interni sono caratterizzati dall'ampio uso di luce e ventilazione naturali. Il risparmio energetico è realizzato attraverso le caratteristiche di progettazione ambientale con mezzi passivi e attraverso la massa termica esposta, che funge da moderatore climatico; assumendo, quindi, una voluta e forte valenza educativa. La scuola per gli *special needs* è articolata sul piano terra, permettendo quindi di essere strettamente connessi con le parti comuni dell'edificio. La scuola primaria occupa invece il primo piano del palazzo.

» La *Infant School Aadharshila Vatika* [👁 **Figura 1.6**, p. 14], situata su una strada trafficata di New Delhi (India), è stata progettata per armonizzarsi con l'ambiente naturale e per strutturare spazi per l'insegnamento, residenze e impianti sportivi in zone separate. In tutto il campus i viali consentono l'accesso facile e sicuro tra le varie strutture in loco. Un "asse verde" corre attraverso il campus, fornendo un percorso pedonale da una piccola area di bosco all'estremità superiore del sito e, attraverso un patio contenente un teatro circolare all'aperto, in un cortile tra il blocco di insegnamento e la palestra. Il corridoio è fiancheggiato da finestre con viste nel cortile.



**Figura 1.5.** *Golden Lane Campus, United Kingdom.*  
Architetto: Peter Durant (IP) (IIP)



**Figura 1.6.** *Aadharshila Vatika, New Delhi, India. Architetti: Kapil Aggarwal / Nikhil Kant (IP) (IIP)*

Le finestre di tutti gli spazi sono posizionate ad altezze tali che permettano ai bambini di vedere dentro e fuori. Il sapiente uso dei colori e delle forme rendono gli spazi quanto mai piacevoli, attrattivi e dinamici.

» **La Dandenong High School** [👁 **Figura 1.7**, p. 15], alla periferia di Melbourne è un grande progetto di rigenerazione che connette ed integra tre scuole esistenti, con più di 2.000 studenti, con la presenza di 66 nazionalità. La creazione di 7 “scuole all’interno di una scuola” (SWIS) prevede per altro dei “luoghi educativi” singoli per un massimo di 300 studenti. Il preside della scuola, Martin Culkin, attribuisce il loro successo all’impegno del personale, dei genitori e della comunità. Oltre agli studi generali sono previsti laboratori adattabili sia per l’arte che per la scienza; tali spazi dispongono di banchi di lavoro che si estendono oltre l’edificio in aree di apprendimento all’aperto. Gli spazi sono stati progettati per consentire una varietà di contesti di apprendimento individuali e di gruppo, anche in questo caso con il concetto dell’*Active School*.

» **La Snells Beach School** è composta da 5 blocchi edilizi ad un solo piano, strutturati in modo da facilitare una gamma di soluzioni pedagogiche e incorporare molto grandi “spazi bagnati” per l’arte e attività connesse [👁 **Figura 1.8**, p. 16]. Il calcestruzzo riciclato e altri materiali ecologicamente sostenibili sono stati utilizzati nella costruzione. Il colore dei materiali è stato scelto per fondersi con la flora e la fauna locali e la spiaggia. La *Smart Technology* viene utilizzata per spegnere le luci nelle stanze in cui non si rileva alcun movimento. L’acqua piovana viene raccolta e filtrata per l’uso nei gabinetti e per l’irrigazione esterna. **Snells Beach School** ha