

Zeitschrift: Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (2012)

Heft: 3: Paul Waltenspühl, le scuole di Mendrisio

Artikel: Architettura eccellente e ingegneria della manutenzione

Autor: Roscetti, Andrea

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-323351>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Andrea Roscetti

*Architektur auf höchstem Niveau
und Instandhaltungs-Engineering*

Architettura eccellente e ingegneria della manutenzione

La scuola elementare comunale di Mendrisio, progettata dall'architetto e ingegnere Paul Walther Spühl, è stata realizzata nel periodo 1976-79 ai piedi di una zona boschiva, nella zona sud del comune non distante dal nucleo storico. Essa ospita ancora oggi le aule della scuola elementare, la palestra e la piscina coperta.

Come gran parte degli edifici scolastici progettati e realizzati nel periodo 1950-1980, privilegia principalmente la qualità degli spazi interni: grandi aperture per l'accesso della luce naturale in tutte le zone dedicate all'istruzione ed occupate dai bambini hanno portato alla creazione di un edificio piuttosto complesso. La localizzazione inoltre ha portato ad ulteriori suddivisioni in livelli sfalsati tra essi.

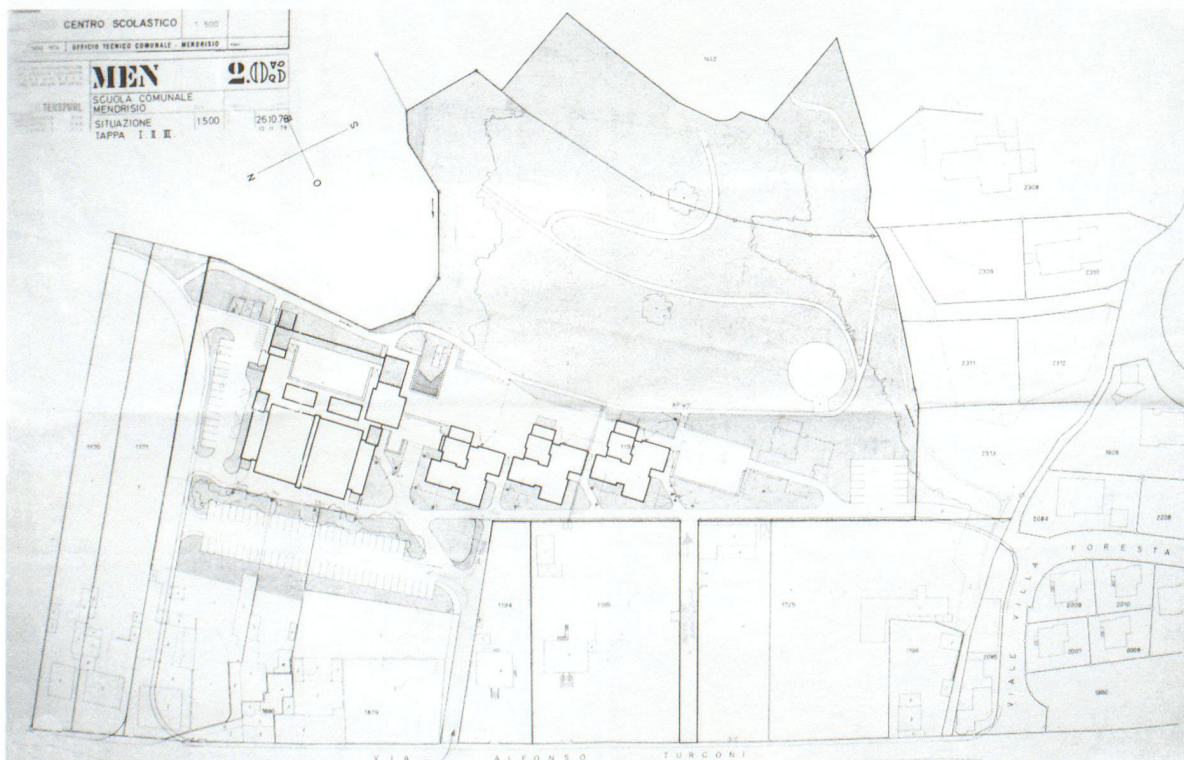
La scuola è realizzata con una struttura in calcestruzzo armato, con architravi a vista. Le facciate sono in parte costituite da una doppia muratura, calcestruzzo armato, isolamento interno e laterizio faccia vista esterno. I serramenti, che rappresentano una buona parte dell'involucro dell'edificio, sono realizzati in alluminio senza taglio termico e dotati di un vetro doppio con intercapedine da 21 mm.

Per quanto riguarda gli aspetti energetici, l'involucro

dell'edificio scolastico è caratterizzato da un rapporto superficie-volume piuttosto sfavorevole. L'edificio nel suo complesso risulta poco isolato: al massimo uno spessore di 3-4 cm di pannelli di sughero sul tetto o nelle pareti perimetrali o uno spessore di 35 mm di pannello isolante termoacustico sui soffitti. Gli impianti di riscaldamento e produzione di acqua calda ad uso sanitario erano ad olio combustibile e all'inizio degli anni '90 sono stati ridimensionati e convertiti al gas naturale, al momento è in corso una valutazione per una conversione verso fonti rinnovabili.

Negli ultimi anni la scuola è stata oggetto di interventi di manutenzione straordinaria, finanziata dal proprietario dello stabile, il Comune di Mendrisio, grazie alla concessione di crediti quadro da parte del Consiglio Comunale. L'Ufficio Tecnico Comunale, avvalendosi della collaborazione di esperti esterni, si è occupato degli interventi su involucro, impianti ed apparecchiature a partire dal 2006.

Nel mese di marzo abbiamo incontrato due tra gli attori coinvolti nell'intervento sulla scuola: l'arch. Mario Briccola, vicedirettore dell'Ufficio Tecnico, e Daniele Papa, che ha seguito i lavori per conto dell'ufficio stesso.



1.

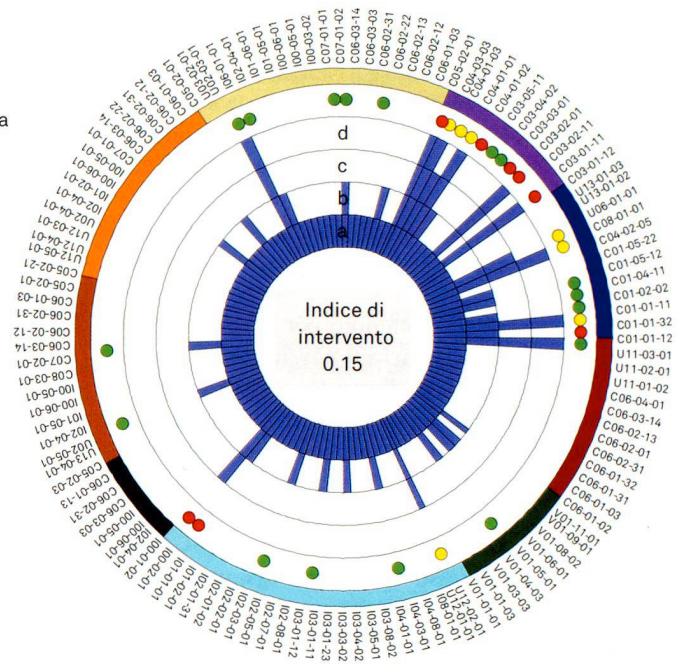
- | | | |
|---|--|---|
| ● Priorità I | ■ Facciate | ■ Locali - grandi sale |
| ● Priorità II | ■ Tetti e solette | ■ Locali diversi |
| ● Priorità III | ■ Circolazione
verticale, orizzontale
e spazi comuni | ■ Centrale RVCS |
| | ■ Locali - scuole | ■ Sistemazione esterna
edifici scolastici |
| | | ■ Palestra - piscina |

Lo stato delle impermeabilizzazioni del tetto e delle vasche nelle zone umide della piscina e le valutazioni sugli elementi costruttivi a vista, soggetti a processi di carbonatazione e che quindi necessitavano di manutenzione, hanno portato a richiedere un'analisi approfondita delle condizioni dell'edificio. L'analisi dell'edificio è stata eseguita da esperti esterni dello Studio PK di Minusio mediante il software EPIQR+, grazie al quale è possibile fare un audit piuttosto dettagliato del sistema edificio-impianti. Il costo dell'analisi dell'edificio con EPIQR è stato nell'ordine della decina di migliaia di franchi: questo strumento di analisi permette di stimare in maniera dettagliata i costi di risanamento parziali e globali, valutando anche il miglioramento dell'efficienza energetica dei diversi scenari di intervento.

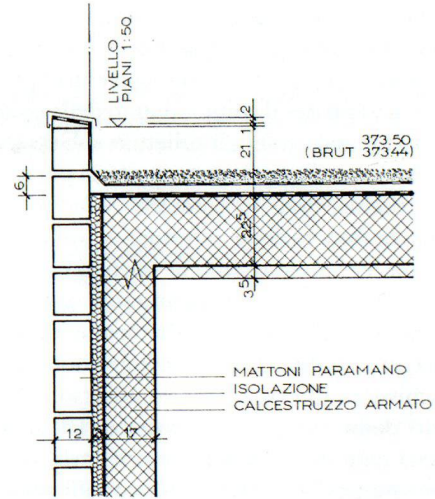
Come è noto dal settembre 2008 gli edifici nuovi e le trasformazioni di proprietà pubblica, parastatale o sussidiati dall'ente pubblico devono essere certificati secondo gli standard MINERGIE®.

Un progetto di intervento che rendesse la scuola conforme allo standard energetico più diffuso in Svizzera è risultato da subito molto complesso da realizzare. La notevole estensione delle superfici di involucro, in particolare gli oltre 2500 metri quadri di superficie vetrata su cui sarebbe necessario intervenire, l'eliminazione dei ponti termici degli elementi strutturali a vista che verrebbero a crearsi con la posa di materiale isolante sulle superfici piane rendono complessa la progettazione e oneroso il finanziamento per un involucro molto efficiente.

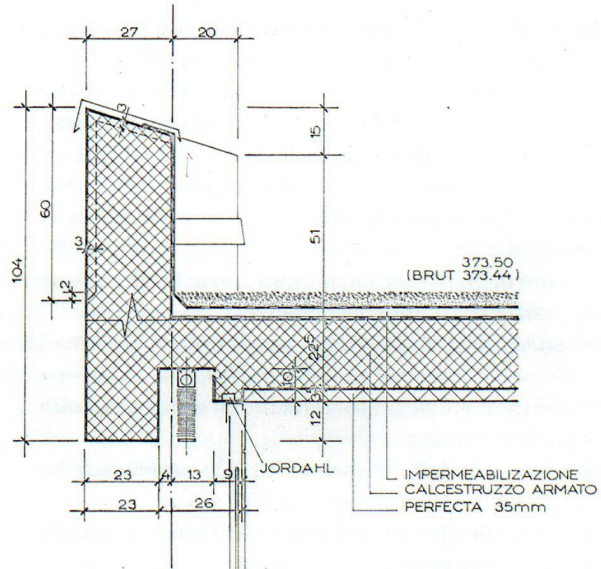
L'Ufficio Tecnico, anche grazie ai risultati delle valutazioni effettuate con EPIQR, ha ritenuto opportuno procedere per gradi e a tappe, in funzione dello stato di degrado dei singoli elementi, per non incidere sulla continuità del funzionamento della struttura e per non interferire con le normali attività (scuola, piscina e palestra), impossibili da delocalizzare senza sostenere costi ingenti.



2.



3.



4.

1. P. Waltenspühl, Scuola comunale di Mendrisio, MEN 2.05, 26.10.'78, 10.11.'78, Situazione Tappa I, II, III 1:500. Archivio Scuola Canavée, Mendrisio.
2. Analisi EPIQR+ eseguita da SUPSI-DACD-ISAAC: valutazione dell'indice di intervento
3. P. Waltenspühl, Scuola comunale di Mendrisio, 27, Dettaglio 1:10 Tappa 1a. 23.3.'76, 1.6.'76, 26.7.'76, 27.9.'76. Archivio Scuola Canavée, Mendrisio.
4. P. Waltenspühl, Scuola comunale di Mendrisio, 24, Dettaglio 1:10 Tappa 1a. 3.3.'76, 1.6.'76, 5.7.'77, 4.11.'77. Archivio Scuola Canavée, Mendrisio.

Nell'estate del 2011 è partito il primo intervento sull'involucro: l'isolamento e il rifacimento dell'impermeabilizzazione di parte dei tetti.

Ulteriori fasi, già previste, riguarderanno il completamento dell'isolamento delle coperture mentre sono in fase di studio gli interventi di sostituzione dei serramenti con l'installazione di vetri tripli (riducendo le dispersioni ad un terzo), che verranno eseguiti a tappe nei prossimi 2 o 3 anni.

Il livello di isolamento ottenuto per le coperture (valore di trasmittanza U pari a $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$) è in grado di ridurre le dispersioni di questa componente di involucro dell'80%. La posa dei pannelli in schiuma di vetro isolante, in media 18 cm, ha uno spessore variabile sulla superficie per evitare l'intervento sui cordoli e quindi non ha avuto impatto sull'aspetto esterno dell'edificio. Grazie al Programma Edifici il Comune ha potuto avere accesso agli incentivi cantonali per il miglioramento dell'isolamento termico di singoli elementi di costruzione per edifici già esistenti e riscaldati costruiti prima del 2000, ricevendo un contributo di 40 CHF al mq. L'ente pubblico svolge così la sua azione esemplare nei confronti dei cittadini, che al momento non sfruttano adeguatamente le opportunità di finanziamento per gli interventi sugli edifici privati. Ulteriori interventi per il contenimento delle emissioni sono stati l'installazione di collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria per scuola, palestra e piscina, nonché la futura installazione di un sistema di generazione fotovoltaica sulla copertura risanata. Per quest'ultimo le azienda energetica comunale (AIM) ha già previsto uno stanziamento di oltre 600 mila franchi per la realizzazione di tre impianti su edifici pubblici. L'evoluzione molto positiva delle emissioni di CO_2 in questo edificio è dovuta soprattutto dalla maggiore attenzione nell'acquisto di elettricità da fonti rinnovabili e con certificazione naturmade star, politica attuata su tutti gli stabili da parte del Municipio.

Nel corso del 2007 è già stato sostituito completamente l'impianto di illuminazione a tubi fluorescenti, con un recupero di efficienza di oltre il 30%: grazie al complesso degli interventi si stima un contenimento dei consumi energetici nell'ordine del 60-70%. Il sistema di telegestione installato anche qui, come in molti edifici comunali permette inoltre di regolare, valutare e controllare costantemente gli impianti ed i consumi degli edifici, facilitando anche la rilevazione dei guasti e dei malfunzionamenti.

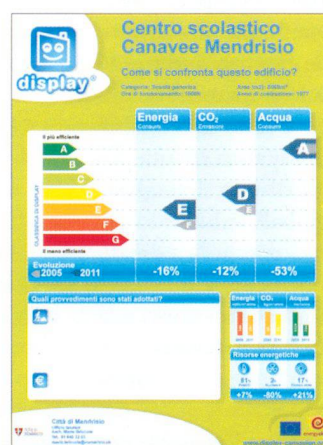
Nel corso della discussione con gli esperti comunali gli elementi fondamentali delle azioni di riduzione dei consumi grazie all'incremento di efficienza, sono risultati nell'ordine:

- la sensibilità delle istituzioni verso le problematiche ambientali;
- l'utilizzo di strumenti di analisi dello stato degli edifici, con una prima valutazione dei costi e dei bene-

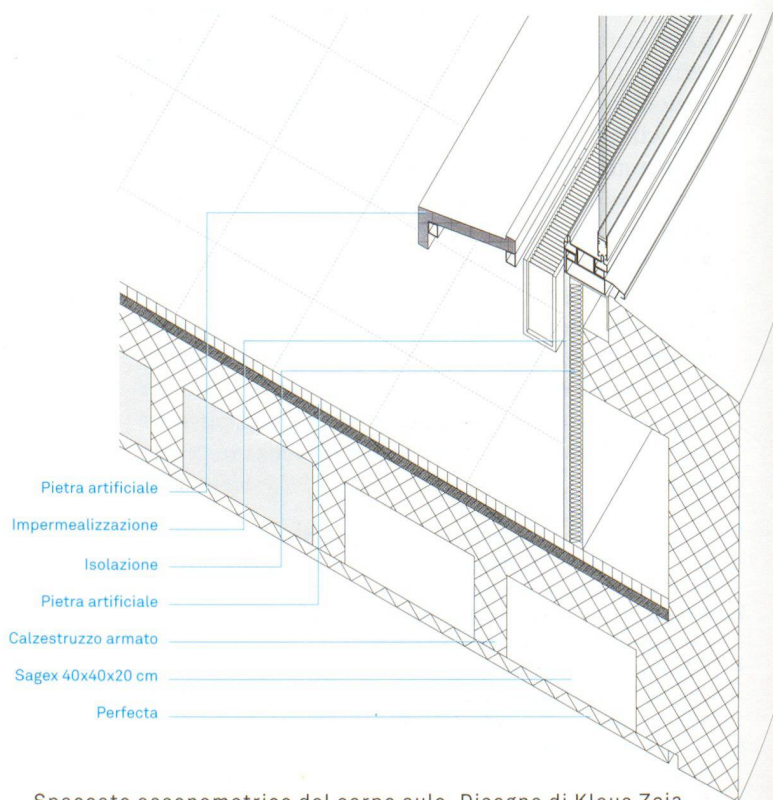
fici degli interventi, che permetta una visione complessiva su tutto il parco edifici e aiuti a determinare le priorità di intervento;

- le competenze degli attori coinvolti nelle fasi operative (dipendenti dell'ufficio, progettisti, specialisti e professionisti).

La città di Mendrisio è da anni tra le più sensibili alle tematiche ambientali, facendo parte della rete delle Città dell'Energia e svolge da anni campagne di sensibilizzazione anche rivolte ai propri cittadini. L'Ufficio Tecnico ha finora censito una settantina di edifici pubblici e strutture comunali rilevando i loro consumi



Etichetta campagna Display: incremento di efficienza nell'uso delle risorse, periodo 2005-2011



Spaccato assonometrico del corpo aule. Disegno di Klaus Zoia

energetici, inserendoli nella contabilità energetica EnerCoach. Dalla contabilità comunale gli edifici pubblici comunali risultano essere responsabili di consumi energetici di quasi 12 GWh, con costi annui nell'ordine del milione di franchi e un consumo di acqua di circa 42 milioni di litri.

La campagna Display, che ha portato all'esposizione dell'etichetta energetica su tutti gli edifici comunali, è uno strumento di informazione e formazione sull'efficienza dell'uso delle risorse rivolto ai cittadini. Nell'etichetta sono stati resi pubblici i consumi energetici complessivi, le relative emissioni di CO₂ e i consumi di acqua, inseriti nella tipica classificazione A-G per eventuali confronti tra edifici e periodi differenti. Nella specifica di utilizzo delle fonti energetiche è possibile rilevare quale parte del fabbisogno è coperto con risorse energetiche fossili, nucleari e rinnovabili.

Ai cittadini l'etichetta informa che, per la scuola progettata da Waltherspühl, 8468 mq di superficie riscaldata, i consumi energetici per la produzione di calore sono di poco sotto il doppio dei limiti di norma (200 kWh/mq annui, poco più di 100000 franchi di costo per il gas naturale), mentre i consumi elettrici si attestano sui 39 kWh/mq anno (quasi il 40% superiori ai valori limite, per un costo di oltre 45 mila franchi).

Gli interventi sugli edifici pubblici del periodo 1950-80 sono la sfida dei prossimi anni per gli uffici tecnici ed i progettisti. Con norme, leggi ed incentivi la politica energetica svizzera, così come quella europea, sta puntando sulle opportunità fornite dall'enorme potenziale di risparmio energetico sfruttabile con il retrofit del patrimonio edilizio esistente.

Le reali difficoltà riguardano l'approccio alla progettazione di interventi di efficientamento su edifici complessi, articolati e con dettagli costruttivi e proporzioni non semplici da rispettare: la ricerca sui materiali isolanti molto performanti, oltre che la cura dei dettagli da parte del team di progettazione, potrà garantire buoni compromessi tra architettura e intervento. Parallelamente è possibile verificare anche costi e benefici con strumenti di supporto adeguati, assieme all'efficienza degli impianti, adottando soluzioni che consentano la riduzione delle emissioni grazie allo sfruttamento delle energie rinnovabili o garantendo all'edificio un approvvigionamento di energia «pulita».

Fonti bibliografiche:

- Paul Waltenspühl : 1917-2001 : architecte, ingénieur, professeur / Christian Bischoff, Isabelle Claden et Erwin Oberwiler - Gollion : Infolio, 2007
- Conçevir, dessiner, construire : une passion / Paul Waltenspühl. - Lausanne : Livre Total, 1990

Il metodo EPIQR+ e l'ingegneria della manutenzione

Il nuovo concetto, denominato «ingegneria della manutenzione», si basa sulla ricerca di una nuova metodologia supportata da strumenti moderni di indagine. Con il sistema EPIQR+ la manutenzione e riqualifica degli edifici compie un passo fondamentale di qualità: si abbandona la manutenzione incentrata attorno alla soluzione del guasto (manutenzione a guasto) e si punta al concetto di manutenzione legata alla «prognostica della durata di vita» dell'edificio.

La diagnostica EPIQR+ è il passo fondamentale nel nuovo processo, perché non è possibile partire con questo nuovo sistema se non è disponibile «lo stato di salute» del parco immobiliare da gestire. Il catalogo degli interventi necessari dipende in primo luogo dallo stato di fatto (la fotografia) e dallo standard qualitativo a cui si vuole arrivare. Dipende anche dalle risorse a disposizione, ma questo è un altro problema.

L'ingegneria della manutenzione è la risposta dei gestori dei parchi immobiliari alla sfida dello sviluppo sostenibile. Una buona costruzione inizia con una buona progettazione, si manifesta con una costruzione che ha bisogno di una manutenzione non eccessiva e possiede un altro tasso di materiali riciclabili in occasione della sua dismissione.

Per la buona progettazione sono responsabili gli architetti che anche sulla spinta della SIA sono costantemente aggiornati sulle buone pratiche della progettazione integrata. La fase della dismissione dipende anche dalla progettazione in quanto la quantità e qualità dei materiali riciclabili dipende dalle scelte fatte in sede di progettazione (p. es. progettazione con lo standard Minergie-ECO).

Ma per la buona manutenzione è indispensabile adottare questi nuovi concetti per poter avere sempre la visione globale della situazione e saper prendere le giuste decisioni al momento giusto. Il programma EPIQR+ è il tassello fondamentale per l'implementazione di questa nuova strategia.

Approfondimenti sul metodo EPIQR+:

paolo.kaehr@supsi.ch

www.supsi.ch/isaac www.epiqr.ch

Die Hülle des Schulgebäudes hat ein ungünstiges Oberfläche-zu-Volumen-Verhältnis und ist schlecht gedämmt. Die Dämmung besteht aus höchstens 3-4 cm Korkplatten am Dach oder an den Seitenwänden und 35 mm Schall- und Wärmedämmungspaneelen an den Decken.

Das Bauamt der Gemeinde Mendrisio führt ausgewählte Massnahmen durch, um die Energieeffizienz des Gebäudes zu erhöhen. Die Gebäudeanalyse wurde mit dem Tool EPQR+ durchgeführt. Es wurde eine Schätzung der Sanierungskosten erstellt und es wurden verschiedene Szenarien für die Erhöhung der Energieeffizienz geprüft.

Eine Sanierung zur Einhaltung des MINERGIE®-Standards erwies sich sofort als sehr komplex. Aufgrund von 2.500 m² Glasfläche und der Beseitigung von Wärmebrücken an den sichtbaren Strukturelementen wäre die Planung einer effizienteren Gebäudehülle sehr komplex und kostspielig gewesen.

Massnahmen an öffentlichen Gebäuden aus der Zeit zwischen 1950-1980 sind die große Herausforderung der Zukunft für Bauämter und Planer. Mit Bestimmungen, Gesetzen und Anreizen setzt die Politik in der Schweiz genauso wie in Europa auf die Nutzung der enormen Einsparungspotenziale, die sich im Bereich Energie durch Sanierung des Gebäudebestands ergeben.



Foto Ares Pedrolì, 1979

