

## Energy Performance Indoor Environment Quality Retrofit EPIQR+

Relatore: prof. Marco Sala  
Correlatore: arch. Massimo Mobiglia  
2008/2009

### Inquadramento

Il risanamento e la manutenzione degli edifici rappresentano un settore importante del mercato della costruzione. Mentre in Europa la percentuale di risanamento corrisponde a ca. il 40 % dei lavori, in Svizzera, almeno la metà degli investimenti realizzati riguardano le operazioni di risanamento dato che molti edifici costruiti durante il periodo 1960-1980 presentano uno stato di conservazione insufficiente ed elevati consumi energetici. Il metodo EPIQR+ permette, a partire dall'acquisizione di un insieme completo di dati relativi ad un edificio, di stabilire una diagnosi dello stato fisico-funzionale e della sua qualità termica, di determinare la natura dei lavori da effettuare e di stimare il costo degli interventi.

### Obiettivi

Il caso studio oggetto di questa Tesi di Master è il Centro Scolastico Comunale "Al Burio", di proprietà del Comune di Gordola, Canton Ticino, in Svizzera. Oltre la valutazione dello stato di degrado del edificio si valuta la convenienza economica, sociale ed ambientale di due Strategie d'Intervento: Risanamento energetico e ampliamento dello stabile attuale o Demolizione dello stesso e ricostruzione in un altro sito.

### Metodologia e contenuto

Analisi EPIQR+: Sulla base delle visite allo stabile e dei documenti ricevuti da parte del committente si elabora una diagnosi completa che indica lo stato di degrado dell'edificio e le inadeguatezze riscontrate a livello di norme, prescrizioni o raccomandazioni e di funzionalità. La diagnosi presenta un'indice

di intervento determinato dal rapporto tra il numero di codici "d" e dei codici "a,b,c" valutati durante il sopralluogo. Nell'edificio esaminato questo indice è 31%, non solo per gli elementi giunti a fine ciclo ("d") ma anche per l'importante parte degli elementi da risanare ("c").

Sono stati evidenziati due scenari di risanamento, in base allo stato di degrado e le priorità di esecuzione. Un primo scenario considera gli interventi ritenuti più urgenti per quanto riguarda la sicurezza e accessibilità dell'edificio ed i lavori di ammodernamento e di manutenzione. Il secondo scenario contempla i lavori per una migliore efficienza energetica dell'edificio. Il 79% dei costi degli interventi è legato a una maggiore efficienza energetica.

ACB: La Strategia "Risanamento" valuta gli interventi presi in considerazione nell'analisi EPIQR+. Sono stati quantificati i costi del lavoro di risanamento, dell'ampliamento desiderato e delle esternalità (costi indiretti). Gli interventi di coibentazione permettono di ridurre le perdite termiche delle parti strutturali dell'edificio raggiungendo un risparmio del 57% rispetto alla situazione attuale. I benefici intangibili hanno anche un apporto sostanziale al montante finale dei guadagni per ogni anno.

La strategia "Demolizione" consiste nella costruzione di una nuova sede a basso consumo energetico. I costi di progettazione e realizzazione delle opere edili sono stati stimati in base alla volumetria necessaria e al valore al m<sup>3</sup> di costruzione per la desiderata tipologia in Svizzera. È stata considerata anche la demolizione dello stabile attuale, e le significative esternalità riferenti a questo tipo di lavoro.

Dall'analisi di tutti i calcoli eseguiti, tenuto conto del benessere, si conclude che è meglio risanare che demolire. I benefici sociali quindi portano a un risultato positivo.

### Conclusioni

Oltre all'aspetto ambientale e al risparmio energetico, la strategia "Risanamento" ha un aspetto sociale di preservazione del patrimonio esistente in contrapposizione alla "cultura dell'usa e getta". Le scuole hanno un grande potenziale per indurre cambiamento nel comportamento della società, attraverso gli studenti ed i messaggi trasmessi alla comunità. La scuola deve essere uno strumento didattico del rispetto all'ambiente, ed incrementare la cultura ecologica urbana.

### Bibliografia

KBOB - Coordination des services fédéraux de la construction et de l'immobilier, *Données des écobilans dans la construction*, Berna, KBOB, p.a. OFCL, Office fédéral des constructions et de la logistique, Svizzera (2007),

List John A. et al., *Using experimental methods in environmental and resource economics*, Cheltenham, (New horizons in environmental economics), Edward Elgar, 2006

Turner, Pearce & Bateman, *Economia ambientale*, Bologna, il Mulino, 2003

Ufficio della gestione dei rifiuti, *Canton Ticino Piano di gestione dei rifiuti*, Dipartimento del territorio del Cantone Ticino, Sezione della protezione dell'aria dell'acqua e del suolo, Bellinzona, Confederazione Svizzera, 2006

Vezzoni B. et al., *Scuole Comunali di Gordola*, Rivista Tecnica – Mensile della Svizzera Italiana di Architettura e Ingegneria, Lugano, 1993



Fig. 1 - Facciata Sud.



Fig. 2 - Collegamenti verticali



Fig. 3 - vista interna di una delle aule

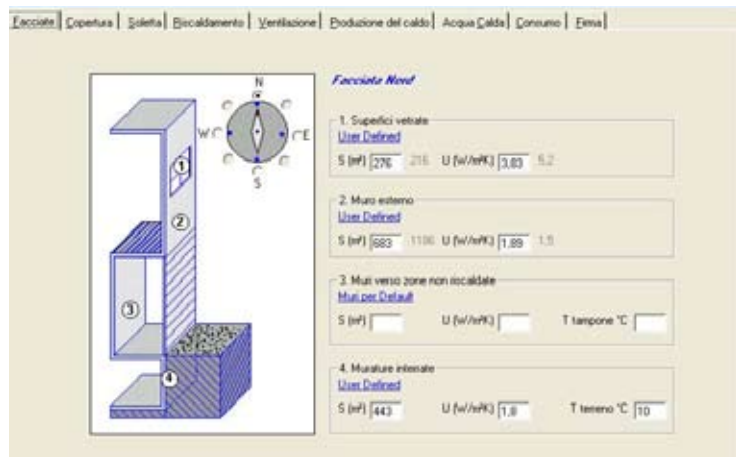
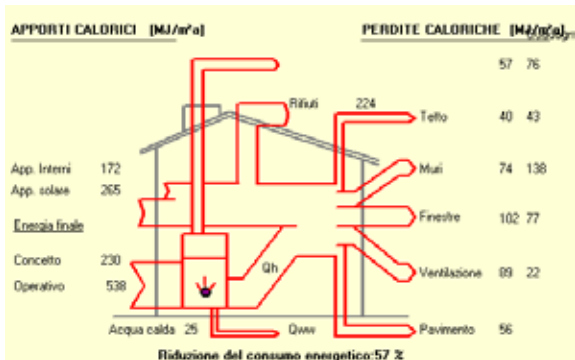


Fig. 4 - Programma EPIQR+. Inserimento dei dati dell'edificio per il calcolo del bilancio energetico

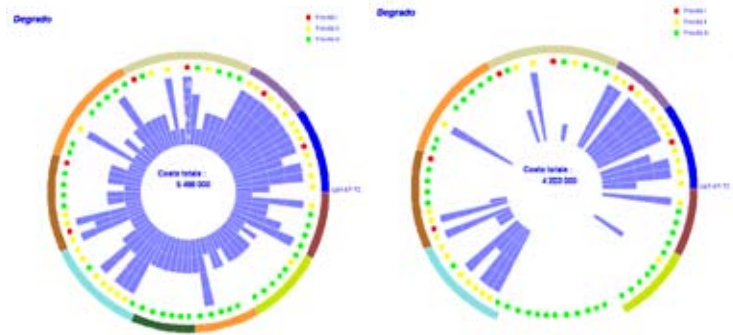


Fig. 5 - Grafici del degrado degli elementi diagnosticati con il metodo EPIQR+ (indicato sottoforma di istogramma a raggiatura a barre blu) per il "Scenario Energia". All'esterno del grafico si possono leggere i numeri relativi ad ogni elemento secondo la codificazione del programma



A sinistra: Fig. 6 - Bilancio termico scenario priorità 2 (dal programma EPIQR+). L'indice di concetto (Eh,ww) di 230.0 MJ/m<sup>2</sup>a è ottenuto mediante la stima delle dispersioni degli elementi edilizi