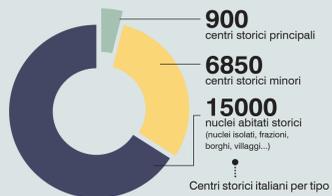


SICUREZZA SISMICA E MIGLIORAMENTO ENERGETICO: UN MODELLO A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE INTEGRATA PER IL PATRIMONIO EDIFICATO STORICO

Tutor: Prof. Giuseppe Losco Ing. PhD. Elisa Roncaccia

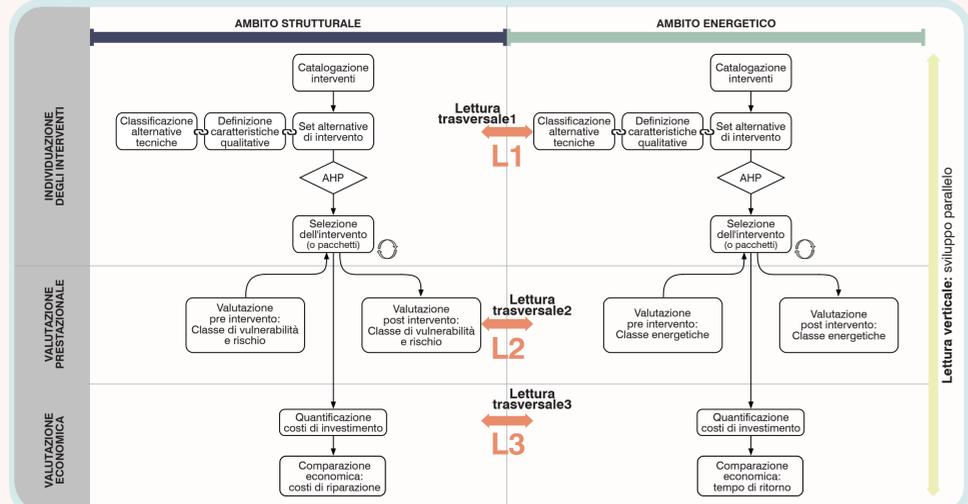
ASPETTI DESCRITTIVI, ECONOMICI E FISCALI DEI TEMI NELL'EDIFICATO STORICO



- DEBITO MANUTENTIVO
- CARENZE STRUTTURALI: 60% del patrimonio residenziale antecedente al DM.3/3/1975 «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche»
- CARENZE ENERGETICHE: 93% del patrimonio residenziale antecedente al 1991 (prima norma sul risparmio energetico)
- INCIDENZA DEL 40% (in aumento) SUI CONSUMI FINALI
- GESTIONE DEL RISCHIO SISMICO BASATA SULL'EMERGENZA
- TREND DI INVESTIMENTO PER IL RINNOVO DELL'EDIFICATO ESISTENTE
- DETRAZIONI FISCALI IN AMBITO ENERGETICO (Ecobonus) E STRUTTURALE (Sismabonus)
- ALIQUOTE DI DETRAZIONE MAGGIORATE PER INTERVENTI INTEGRATI (Superbonus 110%)

	Ristrutturazione edilizia	Bonus facciate	Ecobonus	Sismabonus	Superbonus
detrazione o spesa	50%	90%	50-75%	50-85%	110%
importo o detrazione massima	96.000€/ul	senza limiti	da 30.000 a 100.000€	96.000€/ul	da 15.000 a 96.000€/ul
n. quote annuali	10	10	10	5	5
note applicative	ristrutturazione di abitazioni o parti comuni di edifici residenziali	riqualificazione delle facciate	miglioramento energetico degli edifici esistenti	miglioramento antisismico delle unità abitative e produttive (zone sismiche 1, 2 o 3)	Condomini + singole unità (zone sismiche 1, 2 o 3)

L'IMPIANTO METODOLOGICO PER LA PROMOZIONE DI STRATEGIE INTEGRATE DI RETROFIT



Valutazione prestazionale degli interventi (AHP)

- A - Catalogazione degli interventi
- B - Definizione dei criteri di valutazione e modulazione dei giudizi (1-2-3)
- C - Attribuzione dei giudizi per ciascuna alternativa di intervento
- D - Studio della variabilità prestazionale degli interventi (ipotesi di 10 decisori arbitrari)

A - Catalogazione degli interventi

Code	Intervento
A1	INSERIRE
A2	INTRO
A3	INSERIRE
A4	SCULO
A5	REALI
A6	REALI
A7	ANCOA
A8	CORDI
A9	IRREGG
A10	IRREGG
A11	IRREGG
A12	IRREGG
A13	IRREGG
A14	IRREGG
A15	IRREGG
A16	IRREGG
A17	IRREGG
A18	IRREGG
A19	IRREGG
A20	IRREGG
A21	IRREGG
A22	IRREGG
A23	IRREGG
A24	IRREGG
A25	IRREGG
A26	IRREGG
A27	IRREGG
A28	IRREGG
A29	IRREGG
A30	IRREGG
A31	IRREGG
A32	IRREGG
A33	IRREGG
A34	IRREGG
A35	IRREGG
A36	IRREGG
A37	IRREGG
A38	IRREGG
A39	IRREGG
A40	IRREGG
A41	IRREGG
A42	IRREGG
A43	IRREGG
A44	IRREGG
A45	IRREGG
A46	IRREGG
A47	IRREGG
A48	IRREGG
A49	IRREGG
A50	IRREGG

B - Definizione dei criteri di valutazione e modulazione dei giudizi (1-2-3)

	A. MODICITÀ DI COSTO	B. EFFICACIA	C. COMPATIBILITÀ VISIVA
3	intervento di costo contenuto	3 intervento di comprovata efficacia	3 alterazione dell'aspetto originario pressoché inesistente
2	intervento di medio costo	2 intervento di media efficacia	2 alterazione dell'aspetto originario moderata
1	intervento di alto costo	1 intervento di dubbia efficacia	1 alterazione dell'aspetto originario evidente

D. REVERSIBILITÀ

	A	B	C	D	E	F
3	intervento reversibile	3 intervento reversibile				
2	intervento difficilmente reversibile	2 intervento difficilmente reversibile				
1	intervento non reversibile	1 intervento non reversibile				

- Approcci di base e riferimenti trasversali:**
1. Distinzione edificio aggregato (Definizione e modalità aggregative)
 2. Scomposizione del sistema tecnologico (UNI8290)
 3. Metodo multicriterio di supporto alle decisioni: *Analytic Hierarchy Process (AHP)*



- UNI8290:**
LV1: Classi di unità tecnologiche
LV2: Unità tecnologiche
LV3: Classi di elementi tecnici
- Sottoclassificazione aggiuntiva:**
LV4: Alternative tecniche
LV5: Alternative tecniche - sottolivelli
- AHP:**
- Identificazione opzioni alternative
 - Selezione dei criteri
 - Attribuzione dei giudizi
 - Confronto a coppie tra i criteri
 - Determinazione del peso di ciascun criterio
 - Esito: gerarchia prestazionale tra le opzioni
 - Decisione

L1

ATTRIBUZIONE DI CARATTERISTICHE QUALITATIVE E INTERVENTI MULTI AMBITO

Alternativa tecnica	AMBITO STRUTTURALE	AMBITO ENERGETICO
1. Scarsa qualità costruttiva	D2 - D3 - D7 - D8 - D9 - D13 - D14	1. Scarsa capacità di accumulare calore
2. Elevato degrado	D1 - D10 - D11 - D12	2. Scarsa capacità di dissipare calore
3. Spinte orizzontali non contrastate	A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6	3. Umidità per risalita capillare
4. Pannelli murari male ammassati tra loro	A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6	5. Ponti termici
5. Presenza di numerose nicchie	D12	6. Scarsa capacità di accumulare calore
6. Pannelli di elevate dimensioni non contrastate	A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6 - D11 - D13	b3 - b4 - b5 - b12 - b13 - b14
7. Pannelli murari male ammassati tra loro	A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6	2. Scarsa capacità di dissipare calore
8. Pannelli di elevate dimensioni non contrastate	A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6 - D11	3. Umidità per risalita capillare
9. Pannelli murari a doppio strato con camera d'aria (decisione tra i parametri)	D4 - D5 - D6	5. Ponti termici
		b3 - b4 - b5 - b7 - b12 - b13 - b14

L2

CONFRONTO TRA GLI INDICATORI DI PERFORMANCE STRUTTURALE/ENERGETICA

INDICATORI E (Strutturale): 1. Scarsa qualità costruttiva, 2. Elevato degrado, 3. Spinte orizz. non contrastate, 4. Pannelli murari male ammassati, 5. Presenza di numerose nicchie, 6. Pannelli di elevate dimensioni non contrastate, 7. Pannelli murari male ammassati tra loro, 8. Pannelli di elevate dimensioni non contrastate, 9. Pannelli murari a doppio strato con camera d'aria.

INDICATORI S (Energetica): 1. Scarsa qualità costruttiva, 2. Elevato degrado, 3. Spinte orizz. non contrastate, 4. Pannelli murari male ammassati, 5. Presenza di numerose nicchie, 6. Pannelli di elevate dimensioni non contrastate, 7. Pannelli murari male ammassati tra loro, 8. Pannelli di elevate dimensioni non contrastate, 9. Pannelli murari a doppio strato con camera d'aria.

L3

CONVENIENZA ECONOMICA PER AZIONI INTEGRATE

APERTURE: RISPARMIO MINIMO 9%, RISPARMIO MASSIMO 40%

COBERTURE: RISPARMIO MINIMO 11%, RISPARMIO MASSIMO 45%

SOLAI PIANI: RISPARMIO MINIMO 11%, RISPARMIO MASSIMO 45%

PARETI: RISPARMIO MINIMO 3%, RISPARMIO MASSIMO 28%

SOLAI VOLTATI: RISPARMIO MINIMO 11%, RISPARMIO MASSIMO 45%

LO STRUMENTO DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE INTEGRATA: IL PROTOTIPO DIGITALE SER APP



<http://seismic-energy-retrofit.herokuapp.com/>

Sperimentazione su casi reali

- Valutazione strutturale ante operam
- Individuazione degli interventi (processo iterativo per la determinazione di pacchetti)
- Valutazione strutturale post operam
- Quantificazione del costo di investimento
- Raffronto con costi di eventuale riparazione
- Valutazione energetica ante operam
- Individuazione degli interventi (processo iterativo per la determinazione di pacchetti)
- Valutazione energetica post operam
- Quantificazione del costo di investimento
- Calcolo del risparmio e tempo di ritorno
- Suggerimento interventi associabili con massimo risparmio
- Calcolo dei risparmi per azioni congiunte (lavorazioni + attrezzature per la sicurezza)
- Calcolo delle detrazioni fiscali

SER: Seismic and Energy Retrofit of historic buildings

Seismic Retrofit / Energy Retrofit

Home page

Iter di valutazione e pianificazione

Report finale

EDIFICIO 1

RIEPILOGO RISPARMI Interventi strutturali + Interventi energetici (A)

Risparmio rispetto alle sole lavorazioni combinabili:	Risparmio rispetto a tutte le lavorazioni:
Totale C2-C3-a-F3-a2-b1-c2	Totale B3-C2-D3-a-G3-F3-a2-b1-c2
Totale integrato 7533,25€	Totale integrato 18194,38€
Risparmio totale 2953,01€	Risparmio totale 3.374,37€
Risparmio % 39%	Risparmio % 19%

EDIFICIO 2

RIEPILOGO RISPARMI Interventi strutturali + Interventi energetici

Risparmio rispetto a tutte le lavorazioni:
Totale C2-a1-b5-c1
Totale integrato 18.566,74€
Risparmio totale 3.374,37€
Risparmio % 19%

EDIFICIO 3

RIEPILOGO RISPARMI Interventi strutturali + Interventi energetici

Risparmio rispetto a tutte le lavorazioni:
Totale C1-B5-a2-b1-b5-d1
Totale integrato 147.730,11€
Risparmio totale 11.668,69€
Risparmio % 8%