Green Building Council Italia
Chapter
Umbria

31 maggio 2024

Ricostruzione sostenibile post-sisma:
Sfide, esperienze e casi studio

Veronica Lucia Castaldo

Gli edifici storici:

Efficienza energetica e conservazione

Con il supporto di:

ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti Conservatori della provincia di Perugia

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI PERUGIA

www.gbcitalia.org

Indice

1. INTRODUZIONE
   - Background e attività principali

2. CONTESTO DI RIFERIMENTO
   - Sostenibilità e decarbonizzazione: obiettivi nazionali e internazionali
   - Il ruolo degli edifici nella transizione energetica

3. GLI EDIFICI STORICI
   - Definizioni e vincoli
   - La riqualificazione energetico-ambientale: linee di indirizzo e approccio metodologico
   - Interventi di retrofit: qualche esempio

4. CONCLUSIONI

1. INTRODUZIONE

Background e attività principali

- **Ricerca applicata** nel settore dell'**efficienza energetica** degli **edifici**, in particolare:
  - Riqualificazione di immobili con elevata valenza storico-testimoniale
  - Materiali innovativi per il miglioramento del comfort multi-dominio
  - Protocolli di certificazione energetico-ambientale nazionali ed internazionali

- **Comunità energetiche rinnovabili**, con particolare focus su:
  - Valutazione degli impatti sociali (i.e. CER-Solidali)
  - Analisi degli usi finali

- **Supporto tecnico** per l'attuazione della **normativa** di settore nell'ambito dei principali tavoli istituzionali (i.e. PNIEC)

- **Supporto** in ambito **formazione** (i.e. studenti di dottorato)

Sostenibilità e Decarbonizzazione: obiettivi nazionali e internazionali

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Gli **obiettivi** di **sviluppo sostenibile** sono una serie di **17 obiettivi** interconnessi definiti nel **2015** dalle **Nazioni Unite** come **strategia** globale volta a perseguire un futuro più sostenibile.

Sono conosciuti anche come ***Agenda 2030*** e mirano ad affrontare questioni relative allo **sviluppo economico** e **sociale** che includono la **povertà**, la fame, il **diritto alla salute** e all'**istruzione**, l'**accesso** all'acqua e all'**energia**, il lavoro, la **crescita economica inclusiva** e **sostenibile**, il **cambiamento climatico** e la **tutela dell'ambiente**, l'**urbanizzazione**, i modelli di **produzione** e **consumo**, l'uguaglianza sociale e di genere, la giustizia e la pace.

Sostenibilità e Decarbonizzazione: obiettivi nazionali e internazionali

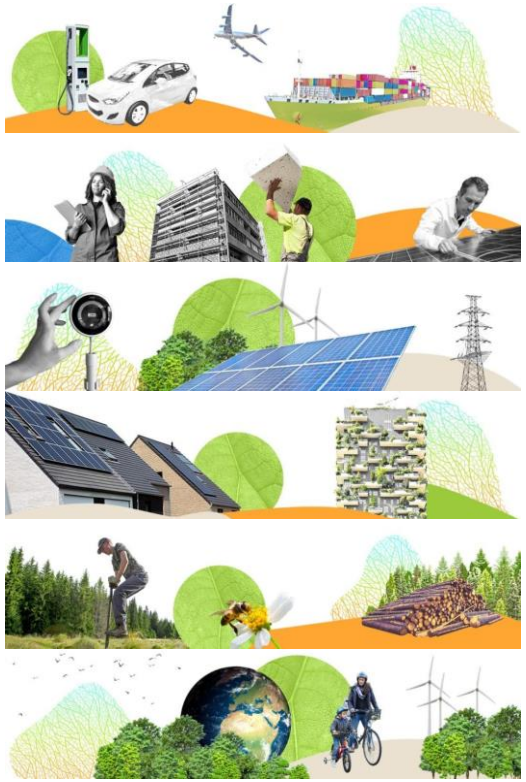
EUROPEAN GREEN DEAL

A **livello europeo,** a partire dal 2021 sono state adottate una serie di proposte volte a trasformare le politiche in materia di clima, energia, trasporti con i seguenti obiettivi:

- entro il 2030: **riduzione** di almeno il **55%** delle **emissioni** di **gas a effetto serra** rispetto al 1990
- entro il 2050: **contenimento** dell'**aumento** della temperatura terrestre entro **1.5°C** rispetto all'era preindustriale attraverso la riduzione delle fonti fossili, per raggiungere la **neutralità climatica**

Piano d'azione per il prossimo decennio:

- **TRASPORTI PIÙ SOSTENIBILI**: riduzione di almeno il 50% delle emissioni medie
- **TRANSIZIONE VERDE**: produzione interna di almeno il 40% del fabbisogno annuo di tecnologie a zero emissioni
- **SISTEMA ENERGETICO PIÙ PULITO**: aumento delle quote di FER
- **RISTRUTTURAZIONE DEGLI EDIFICI**: incremento dei tassi di ristrutturazione per ridurre il consumo di energia e risorse
- **STRATEGIA SULLA BIODIVERSITÀ**: limitazione del riscaldamento globale mediante cattura e stoccaggio di CO_2
- **AZIONE PER IL CLIMA A LIVELLO GLOBALE**: accelerazione della transizione energetica volta ad abbandonare i combustibili fossili, triplicare le energie rinnovabili e raddoppiare l'efficienza



https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_it

Sostenibilità e Decarbonizzazione: obiettivi nazionali e internazionali

EFFICIENZA ENERGETICA: EVOLUZIONE DEL QUADRO EUROPEO

Al fine di raggiungere gli obiettivi fissati nell'ambito del *Green Deal*, nel corso degli ultimi anni è stato effettuato un aggiornamento di tutte le normative sull'**efficienza energetica** a partire dal 2018 e sono state adottate **misure specifiche** tra cui:

2019
Clean energy for all Europeans
Riduzione del consumo di energia primaria e finale del 32,5% rispetto al 2007

2021
Fit for 55%
Aumento dell'obiettivo di efficienza energetica ad almeno il 9% rispetto al 2020

2022
REPowerEU
Ulteriore aumento dell'obiettivo di efficienza energetica portandolo al 13%

2023
Direttiva UE 2023/1791
Nuovo obiettivo di efficienza energetica dell'11,7%

Sostenibilità e Decarbonizzazione: obiettivi nazionali e internazionali

FOCUS: REPowerEU

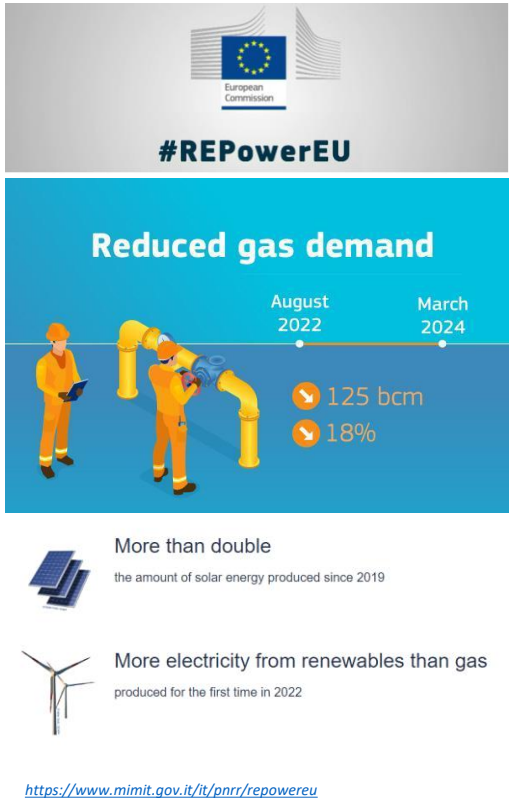
Fissa gli **obiettivi** di **efficienza energetica** dell'UE entro il 2030, volti a:

- risparmiare **energia**
- diversificare l'**approvvigionamento**
- sostituire i combustibili fossili accelerando la **transizione** all'energia pulita
- supportare le tecnologie *Net Zero*, **decarbonizzando** i processi produttivi

Key-achievements:

Nel corso dei due anni passati sono stati già raggiunti importanti risultati, tra cui:

- la riduzione dei consumi di gas del **18%**
- Il **superamento** dalla **dipendenza** dai combustibili fossili russi
- l'**accesso** garantito a un'**energia sicura** e conveniente
- una **maggiore produzione** di **elettricità** da **eolico/solare** rispetto al gas
- Il **rapido aumento** dell'installazione di impianti a **energia rinnovabile**



https://www.mimit.gov.it/it/pnrr/repowereu

Sostenibilità e Decarbonizzazione: obiettivi nazionali e internazionali

FOCUS: Direttiva UE 2023/1791

Rivede la **direttiva** sull'efficienza energetica UE **2012/27** in accordo con il **Green Deal** e le indicazioni del piano **REPowerEU.**

In particolare:

- mira a **ridurre** il **consumo** di energia primaria e finale UE dell'**11,7%** rispetto al 2020
- **impone**, per ciascuno stato membro, di fissare **obiettivi nazionali** di efficienza energetica sulla base dei contributi al consumo finale di energia
- definisce nuovi obblighi annuali di **risparmio energetico** volti a raggiungere
  - almeno l'0,8 % del consumo finale di energia fino al 2023
  - l'1,3 % dal 2024
  - l'1,5 % dal 2026
  - l'1,9 **%** dal 2028
- introduce l'obbligo per il **settore pubblico** di svolgere un **ruolo esemplare**, in quanto gli enti pubblici dell'UE sono tenuti a:
  - ridurre il **consumo complessivo** di **energia finale** di almeno l'**1,9%** l'anno rispetto al 2021
  - garantire ogni anno la ristrutturazione di almeno il **3%** della **superficie coperta** totale degli edifici

https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/69/efficienza-energetica

Sostenibilità e Decarbonizzazione: obiettivi nazionali e internazionali

FOCUS: PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima)

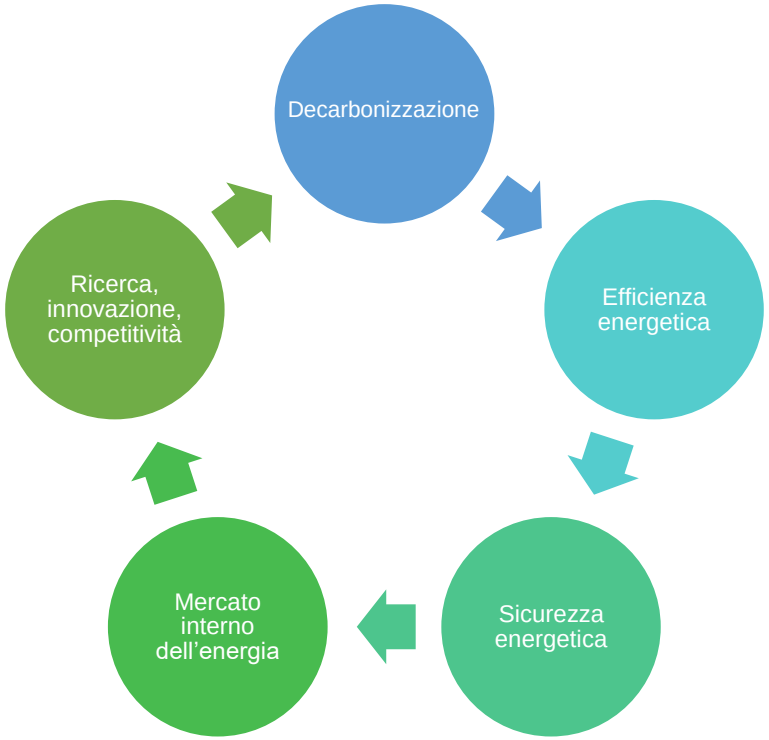
In virtù del regolamento sulla governance **UE 2018/1999**, gli Stati membri devono elaborare **piani nazionali 2021-2030** e presentare relazioni biennali alla Commissione, che potrà adottare eventuali ulteriori misure generali.

Gli **obiettivi** di riduzione dei consumi, elettrificazione dei processi e integrazione FER sono definiti confrontando due scenari:

- **scenario di riferimento**: proietta l'evoluzione del sistema energetico nazionale partendo dalle politiche attualmente vigenti
- **scenario di policy**: impone gli obiettivi, tratteggiando le soluzioni economicamente più convenienti, in base ad assunzioni sull' evoluzione delle tecnologie

In tale ambito, **RSE** è coinvolto a supporto di diversi **tavoli tecnici tematici** ai seguenti fini:

- Analisi del set di **misure**, delle **priorità** e dei **modi d'intervento** per l'**attuazione** del PNIEC nel **settore residenziale e PA**
- Valutazione degli **investimenti** negli **scenari energetici** (aspetti **occupazionali** e **sociali**)



https://www.mase.gov.it/comunicati/pubblicato-il-testo-definitivo-del-piano-energia-e-clima-pniec

https://energiaclima2030.mise.gov.it/index.php/il-piano/obiettivi

Il ruolo degli edifici nella transizione energetica

Direttiva UE 2024/1275 «CASE GREEN»

A livello europeo:

- gli edifici sono responsabili per il **40%** del **consumo energetico** totale e per il **36%** delle **emissioni** di **gas serra**
- riscaldamento, raffrescamento e ACS rappresentano l'**80%** dell'energia consumata
- ca. il **35%** degli edifici ha **più di 50 anni**
- quasi il **75%** del patrimonio edilizio è **inefficiente** dal punto di vista energetico

Obiettivi:

- Entro il 2030:
  - tutti i **nuovi edifici** dovranno essere a **emissioni nulle**
  - **riduzione** del **16%** del **consumo** medio di **energia primaria** degli edifici **residenziali**
  - almeno il **55%** della riduzione energetica sarà ottenuta tramite **ristrutturazione** degli **edifici peggiori** (che rappresentano ca. il 43% degli edifici residenziali)
- Entro il 2040: graduale **eliminazione** delle **caldaie** a combustibili fossili, integrazione **energia solare** e sviluppo della **mobilità sostenibile**
- Entro il 2050: tutto il **patrimonio edilizio** UE dovrebbe essere trasformato per raggiungere **emissioni zero**

https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en

Il ruolo degli edifici nella transizione energetica

La **riqualificazione energetico-ambientale** del **patrimonio edilizio** rappresenta la **chiave** per il **conseguimento** degli **obiettivi** di **decarbonizzazione** e **sostenibilità** fissati al **2050**.

Pertanto, negli ultimi decenni, l'**efficienza energetica** in **edilizia** ha assunto un ruolo cruciale nella **lotta** ai **cambiamenti climatici** e nella **riduzione** della **dipendenza** dalle **fonti energetiche convenzionali.**
Lo scopo è quello di raggiungere l'**adeguatezza energetica**, utilizzando la quantità di energia necessaria per soddisfare le nostre esigenze senza sprechi.

A al fine, è necessario adottare un **approccio integrato** che includa:

- l'uso di **strategie di tipo attivo**, con fonti energetiche rinnovabili (Goal 13)
- lo sviluppo di soluzioni **passive** per il miglioramento della trasmissione del calore
- la promozione dello sviluppo di città e **comunità sostenibili** (Goal 11)
- l'incentivazione di **consumi** e **produzioni sostenibili** (Goal 12)

Il ruolo degli edifici nella transizione energetica

STRATEGIE «ATTIVE»:

Ottimizzazione delle **prestazioni energetiche** e **ambientali** dei **sistemi impiantistici**, sviluppando le tecnologie per lo sfruttamento delle **fonti energetiche rinnovabili** (pannelli fotovoltaici, solari termici, microturbine eoliche, scambiatori geotermici, ..) al fine di **ridurre la dipendenza** dalle **fonti** energetiche **convenzionali**

STRATEGIE «PASSIVE»:

Riduzione dei **carichi** e delle **dispersioni termiche** attraverso l'**ottimizzazione** del **design degli edifici**, ad esempio:

- ottimizzazione dei **materiali** al fine di garantire un equilibrio energetico degli **involucri**, contrastando fenomeni come l'UHI
- adeguamento dell'**isolamento termico** degli **elementi opachi** e **trasparenti**, limitando lo scambio di calore e ottimizzando l'apporto di calore solare passivo

3. GLI EDIFICI STORICI

Definizioni e vincoli

Tra gli edifici esistenti, vi è la peculiare categoria degli **edifici storici**, comunemente definiti come edifici con **>70 anni**.

Più nel dettaglio, per **edificio storico** si intende un manufatto edilizio che costituisce **testimonianza** materiale avente **«valore di civiltà»**, riconoscibile nel momento in cui ci si trova in una **fase storica successiva** rispetto a quella che ha prodotto tale testimonianza.

In questo senso, i **manufatti edilizi «storici»** devono essere **riconducibili** all'interno dell'**ultimo ciclo storico** concluso, che per la zona europea termina con l'**industrializzazione edilizia** (**1945**) e, quindi, devono essere **realizzati prima di tale data**.
Tali edifici presentano materiali, tecniche costruttive ed elementi tecnici realizzati attraverso processi preindustriali.

https://gbcitalia.org/certificazione/gbc-historic-building/

3. GLI EDIFICI STORICI

Definizioni e vincoli

Il **patrimonio edilizio** esistente sul territorio italiano è costituito per **oltre il 30%*** da edifici realizzati **prima** del **1945**, nel dettaglio:

- ca. il **18%** è stato costruito **prima** del **1919**
- ca. il **12%** tra il **1919** e il **1945**

proporzione che si dimostra del tutto **simile** nel **panorama Europeo**.

Gli **edifici** di grande **valenza storica** sono generalmente connotati dalla presenza di impianti vetusti, dalla mancanza di sistemi di gestione e da uno scarso controllo della qualità ambientale interna.
Allo stesso tempo, presentano numerosi **vincoli architettonici** che non consentono l'implementazione delle più tradizionali strategie e tecnologie di efficientamento.

Per tali immobili, il riferimento normativo è principalmente il **Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio** (**D.Lgs. 42/2004**), che ha recepito la Convenzione di Parigi dell'Unesco del 16.11.1972 sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale e stabilisce le norme generali per la **tutela dei beni culturali e paesaggistici** definendo vincoli, modalità di intervento e le sanzioni.

*fonte: Cresme

La riqualificazione energetico-ambientale: linee di indirizzo

Sono inoltre disponibili delle **Linee Guida per il miglioramento dell'efficienza energetica del patrimonio culturale della Soprintendenza** che forniscono **indicazioni** per la valutazione della prestazione energetica del patrimonio tutelato con riferimento alle norme italiane in materia di risparmio ed efficienza energetica degli edifici.

- **CONOSCENZA DEI CONTESTI**
  Lettura storica degli interventi sull'edificio, rilievo geometrico e dei materiali costitutivi, valutazione della qualità ambientale dell'edifico (comfort termico, visivo, acustico, qualità dell'aria) correlato alle sue funzioni, analisi del sistema impiantistico esistente

- **VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA PER IL PATRIMONIO CULTURALE**
  Diagnosi energetica status attuale, procedura per migliorare l'efficienza energetica degli edifici, valutazione della prestazione energetica complessiva di un edificio storico

- **MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA PER IL PATRIMONIO CULTURALE**
  Interventi su edificio, impianti, illuminazione, materiali, fonti rinnovabili, gestione e manutenzione degli impianti, interventi di recupero

https://www.soprintendenzapdve.beniculturali.it/la-soprintendenza-informa/atti-di-indirizzo/linee-guida-di-indirizzo-per-il-miglioramento-dellefficienza-energetica-nel-patrimonio-culturale/

La riqualificazione energetico-ambientale: linee di indirizzo

Visti i numerosi vincoli, spesso risulta molto **difficoltoso** individuare **soluzioni di tipo "standard**" per l'espletamento di interventi di **riqualificazione** di questi edifici che, di conseguenza, vengono tipicamente considerati come "**poco performanti" per definizione.**

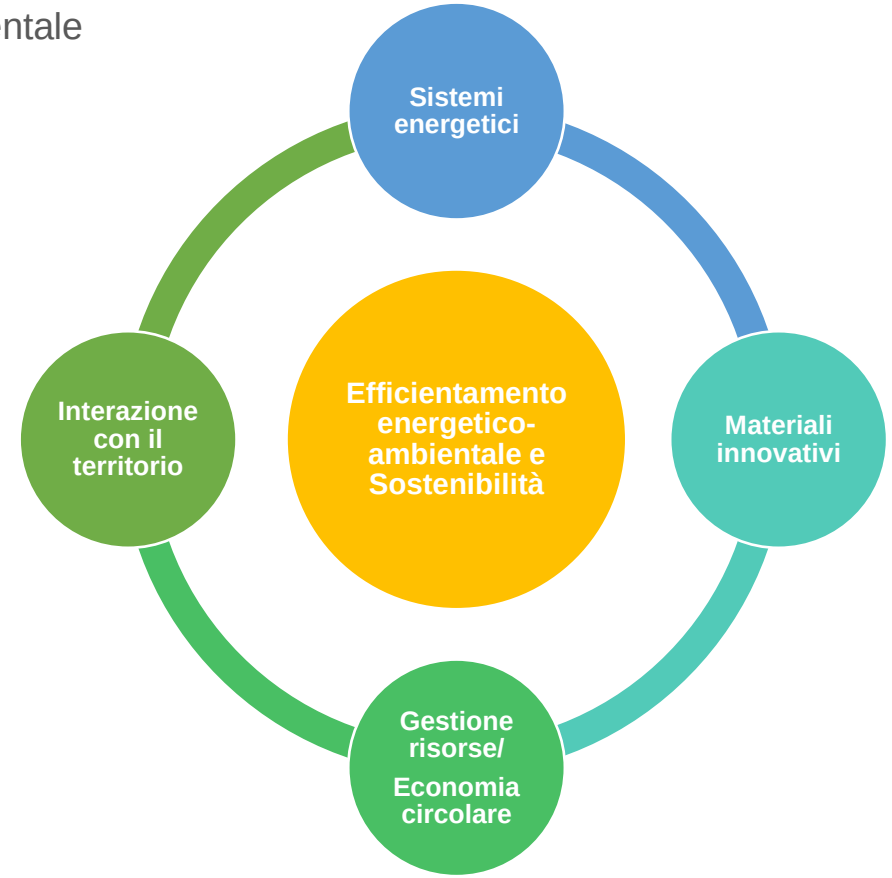
In tali contesti, la **sostenibilità** dei **processi edilizi** e delle **soluzioni tecnologiche** adottabili impone**,** nell'ambito degli **interventi** di retrofit, una più approfondita riflessione derivante dalla **maggiore complessità** data delle variabili in gioco e presuppone una convergenza di più operatori a diversi livelli.

Ciò risulta necessario soprattutto in relazione alle **esigenze** di **conservazione** e **preservazione** della natura storico-culturale di tali immobili.

La riqualificazione energetico-ambientale: approccio metodologico

La **metodologia** proposta per la valutazione di interventi di miglioramento energetico-ambientale di edifici caratterizzati da elevato **valore storico-testimoniale** prevede:

- Analisi dello **stato di fatto** e definizione del **perimetro** dell'analisi
- Definizione degli **obiettivi energetici**, **ambientali**, **prestazionali**
- Analisi dei **vincoli** e del **contesto**
- Definizione **tipologie** di **interventi implementabili** e analisi delle possibili **alternative** (ventaglio di possibilità)
- Prevalutazione dei singoli interventi proposti mediante **approccio LCA**
- Selezione del **protocollo** di **certificazione energetico-ambientale** da adottare
- Stima preliminare dei **benefici** conseguibili e dei **costi**
- **Consolidamento** della **strategia** mediante **valutazione quantitativa globale** della **sostenibilità** degli interventi in termini di **riduzione dei fabbisogni**, **mitigazione** dell'**impatto ambientale, ottimizzazione** di **comfort** e **tutela** del **patrimonio culturale**.



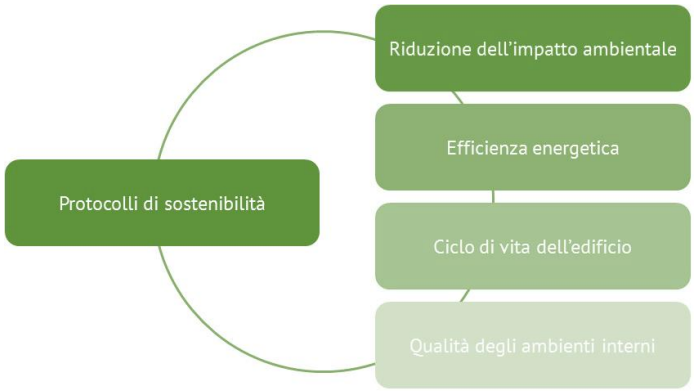
La riqualificazione energetico-ambientale: approccio metodologico

Nello specifico, la **valutazione** tecnica degli interventi di riqualificazione prevede:

1. una **pre-selezione** degli interventi:
   - secondo il rispetto dei **vincoli** della **Soprintendenza** e dei processi richiesti per immobili di elevato pregio storico-testimoniale.
   - in conformità ai **requisiti** dei **Criteri Ambientali Minimi** emanati dal MASE, con particolare riguardo a Edilizia (DM 23 giugno 2022) e Verde (DM 63 marzo 2020)

2. la **quantificazione** degli **impatti energetico-ambientali-socio-economici** degli interventi mediante **approccio LCA**;

3. l'**esame** dei requisiti e degli elementi utili per la **certificazione** mediante **protocolli energetico-ambientali**, che consentono la rendicontazione dei benefici conseguibili e la valutazione delle prestazioni degli edifici da un punto di vista complessivo, dalla progettazione alla progettazione e successiva gestione.



La riqualificazione energetico-ambientale: approccio metodologico

FOCUS: I PROTOCOLLI ENERGETICO-AMBIENTALI

I *Green rating systems (i,e. LEED, BREEAM, WELL, GBC, DGNB, HQE, ecc.)* sono i protocolli più autorevoli e diffusi a livello nazionale e internazionale e hanno l' obiettivo comune di garantire l'applicazione di strategie di riduzione dell'impatto ambientale nel progetto e nella costruzione di edifici. Sono caratterizzati in particolare da:

- forte attenzione all'**efficienza energetica**, area tematica che ha maggior peso sulla valutazione globale
- valutazione dell'impatto ambientale estesa a tutto il **ciclo di vita** dell'edificio (dalla culla alla tomba)
- focus sulla **fase di esercizio** in ottica di ottimizzazione della gestione del sistema edificio-impianto
- la riduzione dell' impatto ambientale non comporta la riduzione **qualità dell'ambiente** interno per gli utenti finali

Valutazione globale della prestazione energetica degli edifici mediante **simulazione dinamica**, che tenga conto di tutti gli **usi energetici**, delle **reali condizioni di utilizzo** e delle **condizioni al contorno**

La riqualificazione energetico-ambientale: approccio metodologico

FOCUS: I PROTOCOLLI ENERGETICO-AMBIENTALI – Esempi

Sviluppato dal **USGBC** e riconosciuto a livello **internazionale** per la classificazione e la certificazione dell'ecosostenibilità degli edifici

Guida, valuta e certifica la sostenibilità di un progetto nella pianificazione, progettazione, costruzione e gestione di paesaggi e altri **spazi esterni**

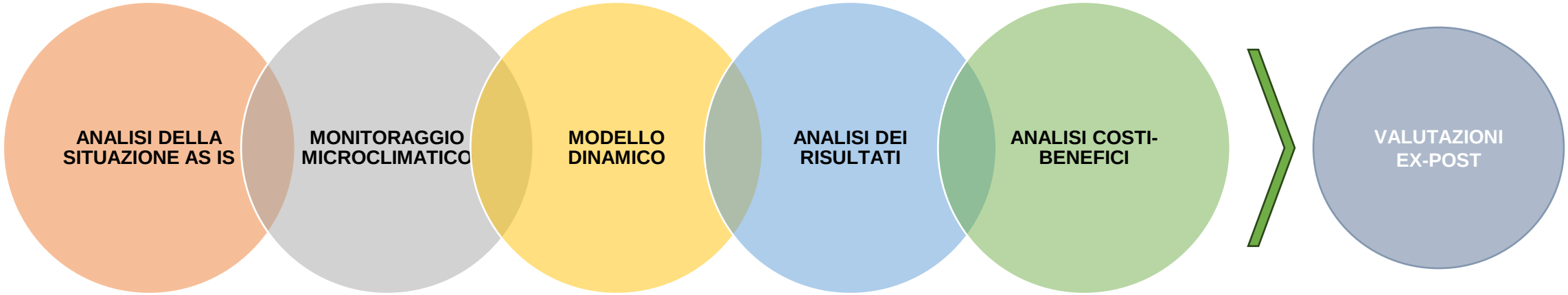
Sviluppato dal **GBC Italia** per la certificazione della sostenibilità di interventi di conservazione, riqualificazione e recupero di **edifici storici**

Sistema del **Building Research Establishment** di Londra per la certificazione dell'ecosostenibilità degli edifici con particolare attenzione a **temi sociali**

Protocollo di certificazione degli edifici secondo il livello di **salubrità, benessere** e **comfort** degli utenti che li abitano.

Sistema di rating specifico per immobili commerciali, che consente di valorizzare e migliorare l'**infrastruttura IT** negli edifici

La riqualificazione energetico-ambientale: approccio metodologico



- Analisi preliminare di caratteristiche architettoniche, dotazioni impiantistiche, regime occupazionale e destinazioni funzionali
- Analisi dei consumi di energia attraverso reperimento di bollette e misure/dati storici
- Valutazione applicabilità protocolli di certificazione

- Determinazione delle condizioni climatiche interne
- Determinazione delle condizioni locali esterne
- Survey utenti per definire regime occupazionale e comportamentale e il quadro delle esigenza

- Predisposizione di un modello termo-energetico
- Calibrazione e validazione del modello sulla base dei consumi reali e del microclima
- Introduzione delle condizioni al contorno locali esterne (elaborazione di un file climatico «ad hoc»)

- Identificazione di diverse strategie di retrofit
- Analisi comparativa di scenari per la valutazione dei benefici delle diverse strategie
- Definizione di KPI
- Applicazione protocolli energetico-ambientale

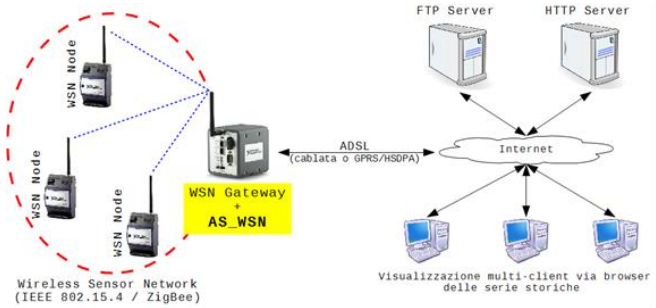
- Analisi della convenienza economica volta a completare la selezione della strategia di retrofit più adeguata

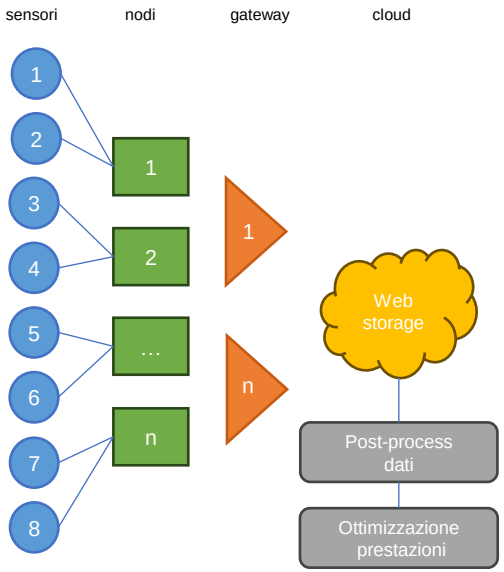
- Monitoraggio microclimatico post-occupazione
- Monitoraggio della performance energetica post-occupazione
- Survey utenti post-occupazione

La riqualificazione energetico-ambientale: approccio metodologico

Focus 1: Monitoraggio ambientale in continuo indoor-outdoor

Al fine del monitoraggio, è possibile utilizzare stazioni permanenti e portatili costituite da una rete di sensori per la registrazione in continuo dei principali parametri climatici (es. temperatura dell'aria e superficiale, direzione dell'aria, umidità relativa, radiazione solare incidente e riflessa, ecc.). Il monitoraggio deve essere considerato come integrativo rispetto ai dati eventualmente disponibili da stazioni metereologiche fisse o presso gli immobili oggetto di studio.

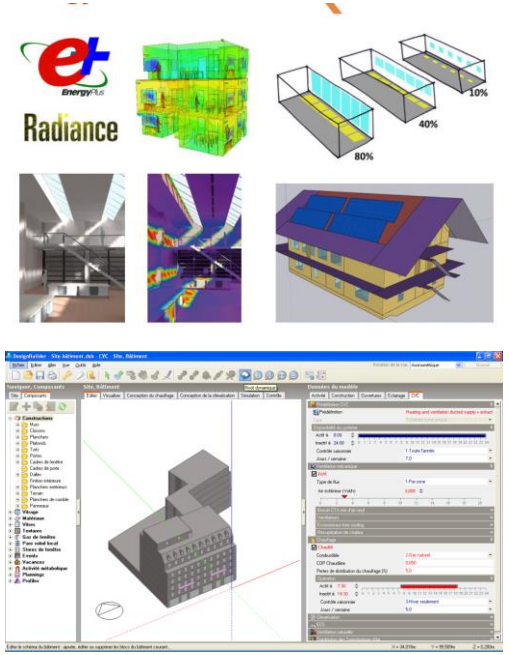


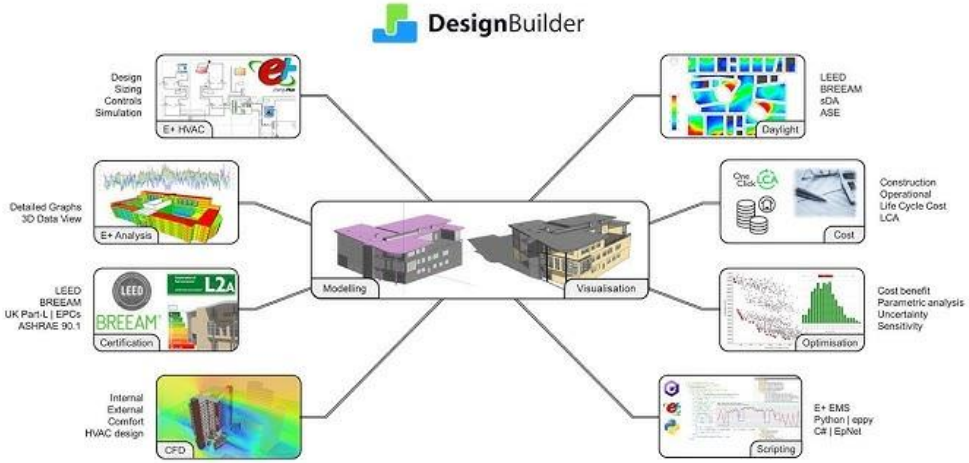


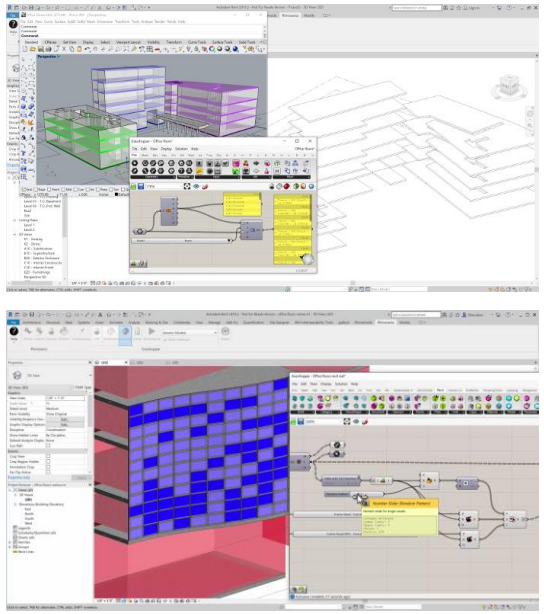
La riqualificazione energetico-ambientale: approccio metodologico

Focus 2: Simulazione termo-energetica in regime dinamico

Per la previsione del comportamento dell'edificio nel corso dell'anno «tipo», nell'ambito di diverse condizioni al contorno e in diverse configurazioni, è possibile elaborare un modello termo-energetico 3D mediante utilizzo di strumenti di simulazione (i.e. Digital twin) finalizzato all'analisi comparativa di diversi scenari prestazionali e alla quantificazione dei benefici generati dai diversi interventi proposti.







Interventi di retrofit: qualche esempio

Di seguito si elencano alcuni esempi di di interventi volti al miglioramento delle prestazioni termo-energetiche di edifici storici:

IMPIANTI E SISTEMI DI GESTIONE

- **Sostituzione generatori di calore** (FER)
- **Riqualificazione** di **componenti** dei **sistemi impiantistici**
- **Implementazione di BEMS** (Building Energy Management Systems)

INVOLUCRO OPACO

- **Isolamento** mediante utilizzo di **materiali** ad **elevate prestazioni**
- **Riqualificazione** della copertura con **soluzioni passive** ad **elevato albedo** o/e **tecnologie** per la **produzione** di **energia** (PV)

INVOLUCRO TRASPARENTE

- **Riqualificazione** dei **serramenti** con **vetrocamera**
- **Installazione** di **pellicole innovative** per massimizzare il controllo della radiazione solare in ottica di garantire un maggior comfort termico-visivo e la preservazione del patrimonio culturale

SPAZI ESTERNI

- **Riqualificazione** della **pavimentazione esterna massimizzandone** la **riflettanza solare** e le **proprietà fotocatalitiche**
- **Riqualificazione** delle **aree verdi** prospicienti l'edificio in ottica di mitigazione del microclima locale

CONCLUSIONI

Gli edifici storici: conservazione ed efficienza energetica

- Nell’ambito del patrimonio di edifici esistenti, gli **edifici storici** rappresentano una **sfida** importante per l’ implementazione di interventi e soluzioni volti alla **decarbonizzazione** e al **miglioramento** della **sostenibilità,** visti i numerosi **vincoli** presenti e la necessità di **preservarne** la valenza artistico-culturale.

- Per questo motivo, sulla base delle proprie competenze in ambito di efficienza energetica, **RSE** svolge attività di ricerca ai fini della **riqualificazione energetico-ambientale** di edifici con particolare **focus** su immobili ad elevato **valore storico-testimoniale,** nell’**obiettivo** di definire una **metodologia replicabile** che possa essere applicata a **edifici** con caratteristiche **simili** a partire da **casi studio** di «**pilota»** di **eccellenza.**

Green Building Council Italia
Chapter
Umbria

31 maggio 2024

Ricostruzione sostenibile post-sisma:
Sfide, esperienze e casi studio

Grazie
per l’attenzione.

Con il supporto di:

ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti Conservatori della provincia di Perugia

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI PERUGIA

www.gbcitalia.org