

COOPROGETTI
PROGETTO
ERRE
ENERGIE
RINNOVABILI
RISPARMIO
ENERGETICO

PROGETTO **ERRE**

ENERGIE **R**INNOVABILI **R**ISPARMIO **E**NERGETICO

via Ospedale Vecchio, 3 - 33170 Pordenone - Italia
tel. 0434-21.085 fax: 0434-52.03.36 e-mail: erre@coprogetti.it

1. Premessa

Le disposizioni legislative finalizzate all'applicazione della Direttiva Europea 2002/91/CE ("Energy Performance of Buildings Directive", EPBD) hanno l'obiettivo di migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di ridurre i fabbisogni. In Europa quasi il 40% dell'energia totale viene consumata dagli edifici ed il costo delle bollette energetiche è in continuo e crescente aumento. Questo settore presenta notevoli possibilità di miglioramento ed è quindi importante agire efficacemente. Per questi motivi è fondamentale procedere in modo avveduto con una rigorosa e professionale progettazione degli interventi. Un corretto approccio garantisce che, a fronte di un oculato **investimento** e sfruttando gli **incentivi** messi a disposizione, si ottengano tangibili benefici economici (risparmio nelle bollette energetiche), ambientali (riduzione delle emissioni inquinanti) e un buon comfort interno.

2. Il progetto

In questo contesto si inserisce **PROGETTO ERRE** che, attraverso un investimento in ricerca, formazione e sviluppo superiore a 1.000.000 di euro ed un contributo di oltre 400.000 euro concesso da Friulia S.p.A. ai sensi della L.R. 4/2005, sviluppa i temi delle energie rinnovabili, del risparmio energetico e consolida nel contempo le capacità professionali di Cooprogetti ed in particolare della sua Divisione Energia. Il progetto realizza per ogni intervento una combinazione ottimale di risparmio energetico, uso di fonti rinnovabili e riduzione delle emissioni inquinanti, tenendo in considerazione l'evoluzione del mercato, delle norme incentivanti e dell'ambiente sociale, impiegando scelte progettuali che portano all'ottimizzazione dei rapporti costi/benefici verificate con proiezioni temporali multifattoriali.

A tal fine **PROGETTO ERRE** viene attuato mediante un piano di sviluppo competitivo che ha visto la realizzazione di:

- un'unità organizzativa, la **Business Unit**, dedicata a questo settore e subito coinvolta in un processo di crescita delle competenze professionali attraverso l'acquisizione e diffusione di know-how tecnologico;
- un programma di ricerca e sviluppo per la definizione di **modelli e metodologie** per la gestione dei progetti con supporto ICT (Information and Communication Technology).

Lo scopo preminente del programma di ricerca è stato costruire uno strumento innovativo per analisi energetico-economiche di sistemi integrati che, attraverso procedure di carattere informatico, permetta di riconoscere se l'inserimento di una specifica tecnologia impiantistica che utilizza fonti di energia rinnovabile o comunque ad alta efficienza è "compatibile" con

una specifica tipologia edilizia, con quali costi e con quali benefici economici complessivi. Attraverso metodologie informatiche di automatizzazione e di ottimizzazione si vogliono estendere le verifiche tra molteplici opzioni progettuali al fine di definire la soluzione ottimale in funzione di vincoli e parametri di valutazione definiti nella fase di input.

Le competenze professionali di alto livello che sono state sviluppate vengono costantemente aggiornate tramite lo studio della letteratura specializzata e la partecipazione a corsi di perfezionamento e ai più importanti convegni nazionali e internazionali.

Il **PROGETTO ERRE** è inserito nella società di ingegneria Coopprogetti s.c.r.l. che opera dal 1974 e che attualmente può contare su un organico di circa 40 tecnici (18 ingegneri, 4 architetti, 2 pianificatori territoriali, geometri, periti ecc.). Queste caratteristiche consentono di gestire agevolmente progetti anche di notevole dimensione.

Coopprogetti è associata all'AICARR ("Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione").

3. Le competenze professionali e i contenuti progettuali

Il know-how acquisito nell'ambito della fisica ed energetica degli edifici è tale da garantire la realizzazione di studi di fattibilità e lo sviluppo di progetti che hanno come principale obiettivo l'**efficienza energetica** complessiva dell'organismo edilizio che costituisce il requisito irrinunciabile di ogni intervento sia di riqualificazione sia di nuova realizzazione. Il fine ultimo infatti è ridurre le emissioni inquinanti e ottenere un risparmio energetico ed economico tramite l'applicazione di tecnologie edili ed impiantistiche integrate ed efficienti e la cui applicazione risulti giustificata dai risultati di simulazioni numeriche. Alla base dello sviluppo progettuale viene quindi posta la ricerca della massima efficienza energetica del sistema edificio-impianti unita alla ricerca di adeguate condizioni di comfort in funzione della destinazione d'uso dell'edificio.

L'approccio metodologico si basa su una **visione complessiva** dell'organismo edilizio che, tramite la stretta collaborazione fin dalle primissime fasi del progetto tra architetti, strutturisti e impiantisti, supportati da sofisticati sistemi di simulazione, consente di scegliere il **mix di tecnologie**, edili ed impiantistiche che risulti più conveniente dal punto di vista energetico, economico, ambientale. Le verifiche e le simulazioni vengono pertanto utilizzate come veri e propri strumenti di progettazione in quanto solo l'analisi comparativa tra diversi scenari consente di individuare la soluzione migliore dal punto di vista economico, energetico ed ambientale. Questo approccio consente anche di prevenire i sovradimensionamenti.

Si sottolinea la totale indipendenza e imparzialità con cui sono valutate le varie possibilità di intervento senza precostituite preferenze per marche o tecnologie particolari.

Vengono di seguito riportati i principali aspetti tecnologici che vengono presi in considerazione nell'affrontare ogni progetto e su cui sono state acquisite specifiche competenze.

Forma e orientamento dell'edificio

Queste caratteristiche vengono studiate e valutate tenendo conto del contesto geografico e microclimatico al fine di ottimizzare gli aspetti di scambio termico, ventilazione e illuminazione naturali.

Grado di isolamento dell'involucro, capacità termica dell'edificio, tenuta all'aria dell'involucro e ponti termici

Le trasmittanze termiche delle strutture dell'involucro e la capacità termica dell'edificio sono definite al fine di ridurre al minimo dispersioni invernali e apporti di calore estivi ed ottenere una adeguata costante di tempo dell'edificio che consenta un opportuno sfasamento dei carichi termici. È inoltre necessario prevedere tutti gli accorgimenti per evitare perdite di energia indesiderate dovute a infiltrazioni non controllate di aria esterna. Infine particolare cura viene posta alla riduzione dei ponti termici, anche per scongiurare la formazione di condense e muffe.

Materiali innovativi

I materiali innovativi, come quelli a cambiamento di fase (PCM, Phase Change Materials), vengono valutati al fine di creare un'inerzia termica artificiale e programmabile sulla temperatura desiderata. Infatti questi materiali (sali o paraffine) possono accumulare o rilasciare una notevole quantità di calore alla temperatura costante del loro cambiamento di stato fisico (solido-liquido). Un altro esempio è costituito dai pannelli isolanti sotto vuoto (VIP, Vacuum Insulation Panel) che sono pannelli composti di un nucleo di materiale nanoporoso (come la silice pirogena o l'aerogel) dal quale è stata evacuata l'aria ed ermeticamente racchiuso in un telo impermeabile e resistente alla pressione. La conduttività termica di questi pannelli è 10 volte minore rispetto a quella dei migliori materiali termoisolanti convenzionali e pertanto consentono una riduzione dello spessore dello strato isolante con conseguente guadagno di superficie utile. Ricordiamo anche i materiali isolanti riflettenti multistrato composti da una serie di strati riflettenti metallizzati intervallati da strati di separazione (ovatta e schiuma). Questi sistemi isolanti devono essere installati tra camere d'aria ferma e il loro principio di funzionamento si basa sulla riduzione di tutte e tre le modalità di trasferimento del calore: radiazione (pellicole metallizzate con bassa emissività), conduzione (camere d'aria) e convezione (eliminazione dei moti convettivi nelle sottili intercapedini).

Sistemi schermanti

Per il controllo e la riduzione dei carichi termici estivi, evitare abbagliamenti e al contempo consentire un opportuno sfruttamento dell'illuminazione naturale e degli apporti solari invernali

vengono studiati opportuni sistemi schermanti. Le schermature vengono definite anche con l'ausilio di software per la valutazione degli effetti dell'irradiazione solare.

Tetti e pareti verdi

L'utilizzo razionale di tetti e pareti verdi può consentire di ridurre considerevolmente i carichi termici estivi e contrastare l'effetto "isola di calore" negli ambienti urbani. Le città sono infatti caratterizzate da estese superfici asfaltate ed edificate, mentre le aree verdi sono solitamente ridotte; questi aspetti, assieme all'uso degli impianti di riscaldamento, al traffico e alla prossimità di aree industriali, causano la modifica dei parametri meteorologici e in particolare un aumento della temperatura media annua che ha tra le sue conseguenze anche il peggioramento delle condizioni operative delle apparecchiature di condizionamento e un aumento dei carichi frigoriferi estivi. Altri vantaggi dei tetti verdi sono: la ritenzione delle precipitazioni, l'aumento della vita utile del tetto, la limitazione del fabbisogno energetico invernale, l'aumento dell'isolamento sonoro e un'influenza positiva sull'ambiente (sequestro di CO₂, riduzione delle emissioni di CO₂ in conseguenza della limitazione dei consumi energetici, rimozione ossidi d'azoto dall'aria e filtrazione delle piogge acide).

Qualità dell'aria, qualità ambientale e ventilazione

La qualità dell'aria (IAQ, Indoor Air Quality) e la qualità ambientale (IEQ, Indoor Environmental Quality) sono aspetti tenuti in considerazione al fine di fornire adeguate condizioni di comfort agli utenti, aumentare la produttività ed evitare il manifestarsi delle sindromi da edificio malato. Viene inoltre studiata la possibilità di abbinare alla ventilazione meccanica controllata una ventilazione naturale quando le condizioni ambientali lo consentano (realizzando quindi una ventilazione ibrida).

Sistemi di rinnovo dell'aria dotati di apparecchiature di recupero del calore

Questi sistemi vengono adottati al fine di limitare al minimo il costo gestionale del rinnovo dell'aria. Le apparecchiature di recupero devono avere alta efficienza ed essere dotate di serranda di by-pass per poter sfruttare il free cooling (raffrescamento degli ambienti utilizzando l'aria esterna).

Scambiatori a terreno

Gli scambiatori a terreno consentono il preriscaldamento o il preraffreddamento dell'aria esterna da utilizzare per la ventilazione.

Generazione dell'energia a elevata efficienza e da fonti rinnovabili

Esempi di questi sistemi di generazione dell'energia sono le pompe di calore abbinate a sonde geotermiche o ad acqua di falda, le caldaie a condensazione e a biomasse, i sistemi cogenerativi e trigenerativi, il riscaldamento e raffrescamento solare, gli impianti fotovoltaici ecc.

Sistemi a ridotta differenza di temperatura

L'utilizzo di questa tipologia di impianti di climatizzazione, chiamati anche LTDS (Low Temperature Difference Systems), consente un consumo globale di energia inferiore ai sistemi

tradizionali e un vantaggioso utilizzo di energie rinnovabili e sistemi ad alta efficienza. Tipici LTDS sono i sistemi radianti tradizionali o tramite attivazione termica della massa e le travi attive.

Sistemi di distribuzione dei fluidi a portata variabile

Questi sistemi, basati sostanzialmente sull'utilizzo di motori dotati di inverter, sono impiegati al fine di ridurre i costi per il pompaggio e la ventilazione.

Sistemi di recupero, trattamento e pompaggio delle acque meteoriche e delle acque grigie

Tramite l'utilizzo di opportuni sistemi di recupero le acque piovane e quelle grigie possono essere convenientemente impiegate per usi interni non potabili, per l'innaffiamento dei giardini, per usi tecnologici, ecc.

Sensori di luminosità e apparecchi illuminanti ad alta efficienza con alimentatori di tipo dimmerabile

Questi dispositivi possono essere utilizzati al fine di ottenere dei risparmi sia in termini di costi dell'energia elettrica consumata sia in termini di costi di manutenzione conseguente alla maggiore durata delle sorgenti luminose. I diodi luminosi (LED) presentano caratteristiche molto interessanti in termini di efficienza e durata quindi, visto il costo in diminuzione, possono trovare importanti applicazioni.

Sistemi elettronici di regolazione, controllo e supervisione degli impianti e di automazione

I cosiddetti Building Management System (BMS) e le tecnologie domotiche consentono, monitorando impianti e condizioni ambientali esterne ed interne, di attuare automaticamente azioni volte al risparmio energetico come per esempio il free-cooling e il free-heating, la gestione delle schermature solari e il controllo dell'impianto illuminotecnico allo scopo di ridurre i carichi solari e sfruttare l'illuminazione naturale (daylighting).

Rifasamento

L'utilizzo della tecnica del rifasamento consente di ottenere risparmi economici ed evitare sanzioni da parte del fornitore di energia. I rifasatori permettono infatti di migliorare il Fattore di Potenza (chiamato anche $\cos\phi$) ovvero il rapporto tra la Potenza Attiva e la Potenza Apparente.

Motori elettrici ad alta efficienza

I motori elettrici sono frequentemente responsabili del consumo della maggior parte dell'energia utilizzata negli ambiti produttivi ed è quindi importante utilizzare apparecchiature ad alta efficienza che sono caratterizzate anche da maggior affidabilità, durata e migliore fattore di potenza. A titolo di esempio ricordiamo che mentre l'efficienza di un motore standard da 4 kW può essere indicativamente dell'82% nel caso di motori ad alta efficienza viene superato l'88%.

Contratto elettrico e gestione dei prelievi

Nel mercato elettrico liberalizzato è molto importante identificare e negoziare il contratto elettrico più rispondente alle effettive esigenze. Una corretta analisi e previsione dei fabbisogni ed

una razionale gestione dei prelievi può consentire di ottenere importanti risparmi economici. Si ottiene in questo modo un beneficio agendo sui costi e non sui consumi (ottimizzazione dei costi energetici).

Riteniamo importante segnalare anche la particolare attenzione che viene posta agli aspetti **acustici** (sia passivi, sia relativi agli impianti) e agli aspetti di **funzionalità** e **sicurezza** dell'edificio e degli impianti.

Nell'ambito del tema della **pianificazione territoriale e ambientale** è stata elaborata una metodologia per la realizzazione di un **Piano Energetico e Ambientale Comunale**.

Sono state inoltre acquisite specifiche competenze per dare consulenza ai Comuni nella redazione dei **Regolamenti Edilizi Sostenibili**.

Sono stati infine elaborati dei metodi di integrazione della componente energetica negli strumenti di pianificazione urbanistica; infatti, come previsto dal Dlgs 152/2006 (Norme in materia ambientale) ogni processo di formazione di uno strumento urbanistico di pianificazione deve essere accompagnato da una **Valutazione Ambientale Strategica** (VAS).

4. La metodologia ERRE

Nel caso di **nuove realizzazioni** la metodologia adottata consente un'analisi neutrale basata su elementi numerici di valutazione tecnica ed economica che consente di confrontare diverse soluzioni progettuali con la soluzione "tradizionale" presa a riferimento.

Nel caso di interventi di **riqualificazione energetica** la metodologia rimane la stessa, salvo adottare come soluzione di riferimento lo stato di fatto. La valutazione in questo caso prende avvio dalla **diagnosi energetica** (sopralluogo e analisi dei consumi), prosegue con l'**identificazione delle possibili soluzioni** (costruzione del modello energetico e definizione delle aree di intervento anche mediante il confronto con parametri medi di consumo), per giungere allo **studio di fattibilità** (simulazioni energetiche ed economiche del sistema edificio–impianti) e quindi alla definizione degli interventi con l'utilizzo di tecniche di ottimizzazione.

Per ogni scenario analizzato viene pertanto effettuato il bilancio costi-benefici e vengono calcolati i principali indicatori economici (analisi economica) e la quantità di CO₂ equivalente emessa (analisi ambientale).

5. Conclusioni

Il **PROGETTO ERRE** fornisce servizi di consulenza, elabora studi di fattibilità, sviluppa progetti nei settori dell'impiantistica, dell'edilizia e della pianificazione territoriale-ambientale, privilegiando i sistemi ad alta efficienza energetica e le fonti rinnovabili.

Il **PROGETTO ERRE** si contraddistingue per l'assoluta indipendenza e imparzialità, effettuando analisi oggettive sulla base di una visione integrata del sistema edificio-impianti e ambiente circostante.

Il **PROGETTO ERRE** propone soluzioni integrate caratterizzate da:

- adeguati livelli di comfort
- elevati standard qualitativi
- vantaggi economici per il committente
- ridotto impatto ambientale.



IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 116,55 kW_p,
PRESSO LA SEDE DELLA PROTEZIONE
CIVILE DI PALMANOVA (UD)

RIQUALIFICAZIONE,
RISTRUTTURAZIONE E
RESTAURO EDIFICIO
VINCOLATO "EX
ALBERGO IMPIEGATI"
MONFALCONE (GO)



PROGETTO ERRE

ENERGIE RINNOVABILI RISPARMIO ENERGETICO

via Ospedale Vecchio, 3 - 33170 Pordenone - Italia
tel. 0434-21.085 fax: 0434-52.03.36 e-mail: erre@coprogetti.it

COOPROGETTI
PROGETTO
ERRE
ENERGIE
RINNOVABILI
RISPARMIO
ENERGETICO

STAFF DEDICATO

PROF. ING. EDINO VALCOVICH	RESPONSABILE SCIENTIFICO
ING. MAURIZIO CASONI	PROJECT MANAGER
ING. DARIO MANTESE	COORDINATORE PROGETTO
ING. ANNA PELLEGRINO	RICERCATRICE
ING. CAROLINA DELLA GRAZIA	RICERCATRICE
PIANIF. FRANCESCO BRUSADIN	RICERCATORE
PER. INF. ANDREA FILOSO	RICERCATORE
PER. IND. BORIS BANDIERA	RICERCATORE
ING. LUCA CASINI	RESPONSABILE DI GESTIONE

UBERTO FORTUNA DROSSI PROPOSAL MANAGER

ALTRI TECNICI

ING. MARIO VISENTIN	DIRETTORE TECNICO E RESPONSABILE INGEGNERIA
ARCH. RENATO MARCON	RESPONSABILE AMBIENTE
ING. GIULIO FAUSTI	CAPO PROGETTO STRUTTURE; STRADE
ING. GIUSEPPE FALCONIO	RESPONSABILE PRODUZIONE E GARANZIA QUALITÀ
ARCH. MASSIMO FADEL	RESPONSABILE URBANISTICA
ARCH. PIER NICOLA CARNIER	CAPO PROGETTO ARCHITETTURA; RESPONSABILE SICUREZZA (DLGS. 81/08 EX 494/96)
ING. MATTEO BORDUGO	RESPONSABILE STRUTTURE
ING. TIBERIO ALTINIER	PROGETTISTA STRUTTURE
ING. PAOLO DE BIAGGIO	PRESIDENTE CDA E RESPONSABILE CONTROLLO GESTIONE
ING. GIUSEPPE LIGAMMARI	CAPO PROGETTO INFRASTRUTTURE; IDRAULICA
ING. ANDREA FURLANETTO	RESPONSABILE IMPIANTI
ARCH. ALBERTA TONINI	PROGETTISTA ARCHITETTURA
ING. MATTEO GAIARDO	PROGETTISTA STRUTTURE
ING. MARCO GIORDANI	PROGETTISTA EDILIZIA
DOTT. NATURALISTA MARCO VECCHIATO	PROGETTISTA VERDE E AMBIENTE
PIANIF. LINDA ROSSETTO	PROGETTISTA PLANIFICAZIONE
GEOM. MICHELE BIANCHET	ASSISTENTE PROGETTO
GEOM. DARIO CABBAI	ASSISTENTE PROGETTO
GEOM. SERGIA FURLANETTO	ASSISTENTE PROGETTO
GEOM. ALESSANDRO SANDRE	ASSISTENTE PROGETTO
GEOM. PAOLO GABRIELLI	ASSISTENTE PROGETTO
PER. IND. CHIARA TOFFOLI	ASSISTENTE PROGETTO
DISEGN. EDILE LOREDANA BERTON	ASSISTENTE PROGETTO