

“Esperienze derivate dalle Analisi Energetiche”

Politiche locali per l'efficienza negli edifici



ing. Piergabriele Andreoli
AESS - Modena

Milano 11 Novembre 2004

L'Agencia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile di Modena

L'Agencia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile (AESS) è stata fondata il 30 marzo 1999 su iniziativa del Comune di Modena;

Scopo dell'AESS è di fornire servizi ed informazioni ad enti pubblici, imprese e cittadini nei settori del risparmio energetico e del ricorso alle fonti energetiche rinnovabili.

Premessa

Il settore civile è particolarmente ostico all'innovazione tecnologica nel campo energetico.

Nel cercare di interpretare i motivi di questa arretratezza, si è attribuita una larga responsabilità alla non conoscenza dei vantaggi economici correlati agli interventi di razionalizzazione energetica negli edifici.

L'analisi della situazione dei consumi e l'indicazione dei potenziali risparmi è una componente che può indurre ad una maggiore propensione verso l'investimento.

Perché una Analisi Energetica

L'Analisi Energetica risulta il primo passo per:

- l'attuazione di politiche di riduzione dei costi energetici;
- il miglioramento dell'efficienza;
- l'applicazione delle fonti energetiche rinnovabili;

In generale si può riconoscere alle analisi energetiche un importante ruolo ai fini della lotta ai cambiamenti climatici attraverso la riduzione delle emissioni di gas serra.

Le Applicazioni e gli Operatori interessati

Le applicazioni delle analisi energetiche possono essere :

- Certificazione energetica dell'edificio;
- Predisposizione di un capitolato tecnico per un servizio energia;
- Gestione di un parco edilizio;
- Attività di educazione energetico ambientale nelle scuole.

Gli operatori interessati possono essere:

- Agenzie energetiche locali;
- Professionisti;
- Energy manager;
- Distributori di elettricità e gas

Il metodo "Sintetico"

L'approccio sintetico o "minimalista" prevede una indagine semplice e poco costosa:

- centrata sulla raccolta dei dati relativi ai consumi energetici;
- in pratica basata esclusivamente sulle "bollette" degli ultimi anni (riscaldamento, energia elettrica, acqua);

I dati raccolti vengono confrontati con livelli di riferimento "benchmarks" espressi in termini di energia specifica e tratti da indagini statistiche svolte su edifici dello stesso tipo.

Il metodo "Sintetico"

Sono ai primi passi soluzioni software che si basano sulla acquisizione di informazioni relative alle caratteristiche di utilizzo dell'edificio.

Viene così creato un modello della redistribuzione dei consumi nei diversi usi finali.

Ricorrendo a benchmark dettagliati si può evidenziare il potenziale di risparmio per ogni settore di utilizzo.

Identificato il settore su cui operare, il software può proporre un menù di soluzioni standard prendendole da un ampio database.

Il metodo "Sintetico"

I principali vantaggi sono:

- Estrema semplicità;
- Rapidità;
- Basso costo;
- Sopralluogo potenzialmente evitabile.

Il problema principale di questo metodo è passare dalla valutazione, ai suggerimenti sul da farsi.

Il metodo "Scientifico"

Tale metodo indaga sulle cause dell'eccessivo consumo energetico ricorrendo a strumenti sofisticati in grado di:

- Mostrare dettagliatamente le cause;
- Quantificare i singoli effetti.

Ci si basa necessariamente su misure in campo.

I metodi più conosciuti, come per il riscaldamento quello della "firma energetica", necessitano di dati storici del consumo mensile, che raramente esistono.

La raccolta dati per metodi di questo tipo richiederebbe una campagna di misure estesa anche per una intera stagione di riscaldamento.

Il metodo "Scientifico"

Altre misure spesso eseguite nell'approccio scientifico sono:

- La termografia ad infrarosso delle facciate;
- L'analisi di combustione dei generatori di calore;
- La misura e la registrazione dei consumi elettrici con apposita strumentazione;
- La registrazione della temperatura interna in ambienti diversamente orientati

Il problema principale di questo approccio, che di per sé conduce ad informazioni preziose ai fini del miglioramento delle prestazioni energetiche è:

- Il costo elevato;
- La lunga durata di esecuzione.

Il metodo Orientato alle Esigenze del Cliente

Metodo intermedio tra i due precedenti, cerca di coniugare una informazione sufficientemente accurata su consumi ed interventi, da effettuare a costi compatibili con le esigenze del committente (approccio “customer oriented”).

L'attenzione non è rivolta:

- al livello di precisione;
- alla minimizzazione dei tempi;
- alla massimizzazione del profitto dell'operatore;

Ma ai bisogni del committente:

- riduzione dei costi di gestione;
- miglioramento della qualità dei propri edifici ed impianti;
- riduzione dell'ammontare degli investimenti;
- controllo sui gestori del servizio.

Il metodo Orientato alle Esigenze del Cliente

Fasi di esecuzione di una metodologia di analisi energetica “orientata al cliente”:

- Raccolta della documentazione (planimetrie, consumi degli ultimi tre anni, schemi funzionali delle centrali termiche, certificazioni degli impianti, etc...)
- Sopralluogo in centrale termica per determinare le necessità di adeguamento normativo, rilievo di schema funzionale e componenti, se mancante.
- Sopralluogo nell'edificio per rilevare caratteristiche termiche dell'involucro, temperature, numero e caratteristiche dei corpi scaldanti ed illuminanti.
- Creazione di un archivio informatico dei componenti e dei documenti.

Il metodo Orientato alle Esigenze del Cliente

Fasi di esecuzione di una metodologia di analisi energetica “orientata al cliente”:

- Computo metrico per gli interventi di messa a norma inclusi eventuali rifacimenti di centrali termiche.
- Inserimento delle caratteristiche di edificio ed impianto in un software per il calcolo del FEN (DPR 412/93), e calcolo delle riduzioni di consumo derivanti dai possibili interventi sull'involucro e sull'impianto termico ed elettrico (in alcuni casi utilizzando parametri empirici).
- Presentazione di una scheda di edificio con la situazione attuale e le opportunità di miglioramento energetico, elencate in ordine di tempo di ritorno semplice.

Il metodo Orientato alle Esigenze del Cliente

Tale approccio è particolarmente adatto alle Amministrazioni Pubbliche che intendono passare da contratti di manutenzione o gestione calore a forme di servizio energia basate su investimenti energetici importanti, con obiettivi di risparmio garantiti (contratti a prestazione energetica).

Il database informatico è un optional molto apprezzato per migliorare la spesso caotica e carente archiviazione cartacea.

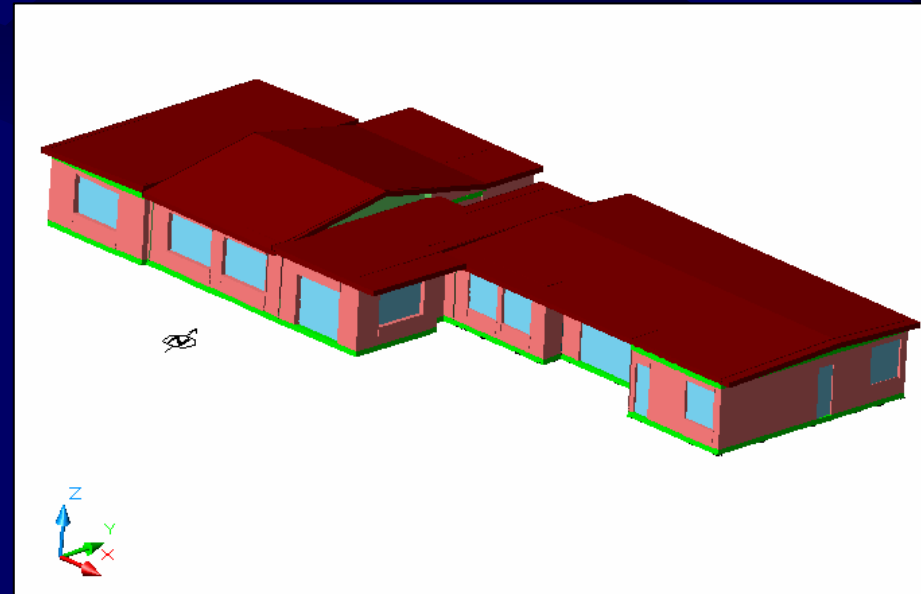


Risultati Ottenuti

Esempio di analisi energetica effettuata per una scuola materna comunale



Modellizzazione tridimensionale



Risultati Ottenuti

Esempio di presentazione dei dati rilevati durante un sopralluogo (sono riportate le caratteristiche del generatore e degli altri componenti della centrale)

N. GENERATORI DI CALORE	1 + 1 boiler a gas
TIPOLOGIA	Atmosferica
UTA	Non presente
POTENZA INSTALLATA AL FOCOLARE [kW]	77 + 23,2
COMBUSTIBILE	METANO
SUPERFICE RISCALDATA [m ²]	503

MATERNA GINZBURG



Il generatore di calore

FORMIGINE



Particolare dei collettori



Particolare del boiler



Particolare del quadro elettrico

Risultati Ottenuti

Schema funzionale con la numerazione standard dei componenti

Global Service - S

File

Descrizione I

LUOSI - UTA N.3
LUOSI - UTA N.2
LUOSI - UTA N.1
LUOSI - CENTRALE T

Schemi Funzionali

C:\
Programmi
GlobalService
Scuole
05 Luosi - Galilei

Luosi Galilei - Planimetrie.dwg
Luosi Galilei centrale termica.dwg
Luosi Galilei uta 1.dwg
Luosi Galilei uta 2.dwg
Luosi Galilei uta 3.dwg

c: [SISTEMA]

Collega lo Schema Funzionale
Elimina il Collegamento allo Schema Funzionale

UNTA' DI TRATTAMENTO ARIA N°3

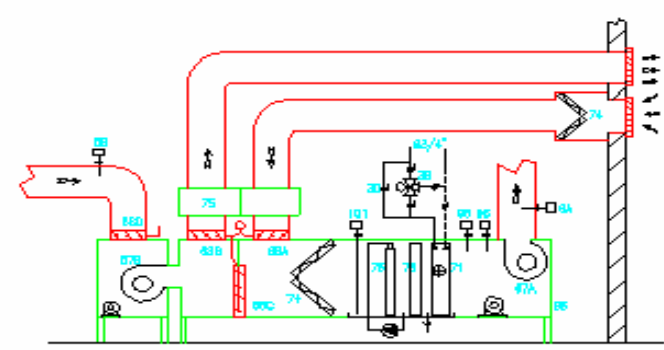
SCHEMA FUNZIONALE

LEGENDA

- 5A Termostato pneumatico
- 5B Termostato ee-eti
- 20 Valvola a sfere in ottone, filettata, diametro uguale di tubo
- 38 Valvola miscelatrice a tre vie pneumatica
- 45 Unità di trattamento aria THERMAC da 11.100 mc/h, del tipo a doppio ventilatore per esercizio ad aria calda o di ricambio
- 57A Ventilatore di mandata
- 57B Ventilatore di ripresa
- 85A Servomoto ari sistema con servomotorio pneumatico
- 85B Servomoto di aspirazione
- 85C Servomoto di ritorno
- 85D Servomoto di lettura manuale
- 71 Entrata distribuita di acqua tiepida
- 74 Filtro di materiale abrasivo
- 75 Recuperatore di calore a nullo ritorno verso R.A.T.
- 76 Umidificatore a pacco evaporativo
- 78 Separatore di gocce
- 81 Umidificatore a pacco di tipo ON-OFF
- 83 Termostato a capillare di tipo ON-OFF
- 101 Regolatore di flusso a elettrodi

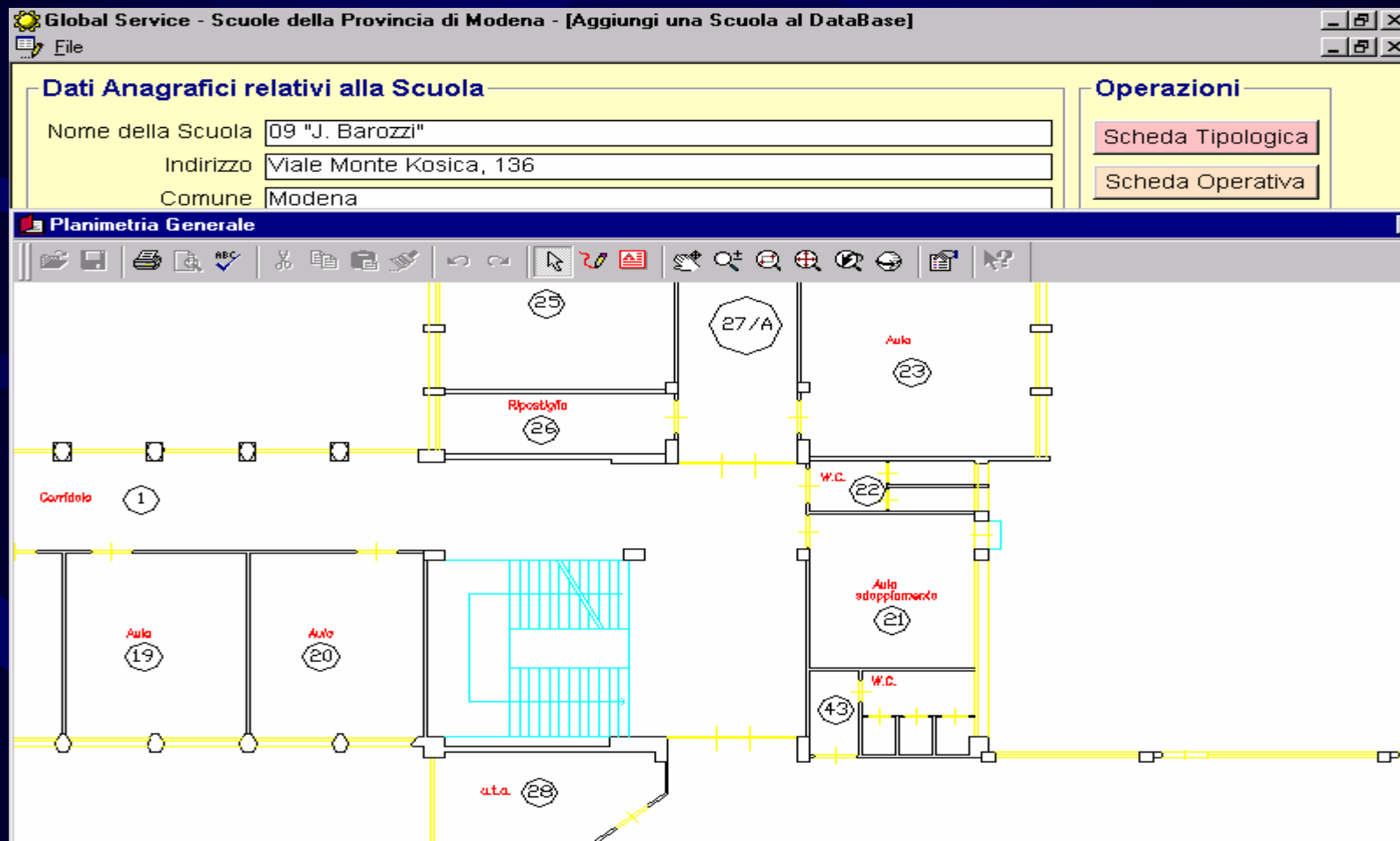
Salva i Dati

05 "G. Luosi"



Risultati Ottenuti

Esempio di rilievo dei corpi scaldanti ed illuminanti; vengono anche misurate le temperature nei diversi ambienti e se necessario sensori di temperatura con memoria digitale che sono lasciati in campo per qualche settimana.



Risultati Ottenuti

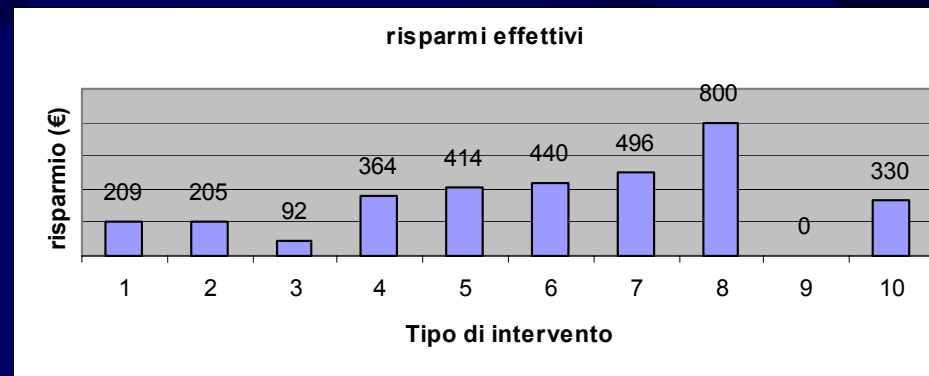
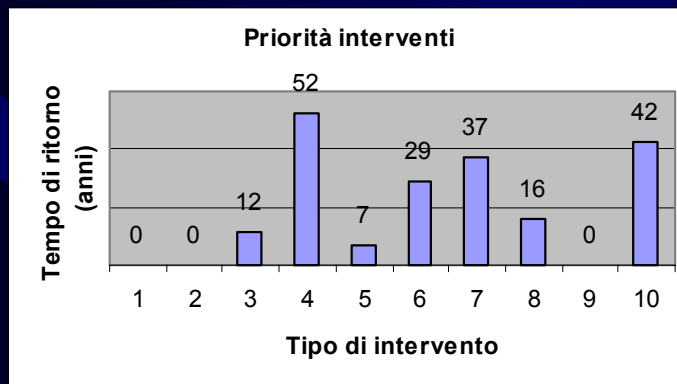
Il computo metrico riporta i costi inclusa installazione, sulla base di elenchi prezzi diffusi nella regione o a livello locale.

L'analisi energetica mette perciò a confronto ed ordina per priorità di intervento le diverse misure raccomandate per l'edificio.

In questo modo si offre un utile strumento a chi nell'amministrazione locale deve pianificare gli interventi, sia sull'edificio che sull'impianto.

Risultati Ottenuti

N° intervento	Tipo di intervento	Consumi 2003 (m ³ metano)	Risparmio (%)	risparmio effettivo (€)	risparmio effettivo (m ³ metano)	Parametri	Prezzo unitario (€)	ingombro (m ²)	Costo intervento (€)	Tempo di ritorno inv. (anni)	
						costo elettricità	0,150				
1	Chiusura tapparelle	8473	5,48	209	464,55	/	/	/	/	/	
2	Attenuazione notturna		5,36	205	454,49	/	/	/	/	/	
3	valvole termostat.		2,42	92	205,45	n° valvole	27	40,00	/	1080	12
4	Doppi vetri		9,54	364	808,37	sup. vetri singoli (m ²)	108,78	174,00	/	18928	52
5	Isolamento tetto		10,85	414	919,68	Asoffitto (m ²)	501,50	5,51	/	2763	7
6	Isolamento pavimento		11,53	440	977,07	Apavimento (m ²)	501,50	25,20	/	12638	29
7	Generatore a cond.		13,01	496	1102,47	potenza caldaia (kW)	77,00	/	/	18410	37
8	collettori solari termici **		/	2514	5587,30	n° bambini (mat./nido)	80	1000 €/m ²	45,71	45714,29	18
			/	/	/	n° ragazzi (palestra)	/	1000 €/m ²	/	/	/
9	fotovoltaico (2kW) ***	/	/	330	P. installata (kW)	2	8000	10	16000	48	



Risultati Ottenuti

Si evidenzia in particolare l'eventuale miglioramento in termini di classe, sulla base di una certificazione energetica dell'edificio.

	Consumi effettivi (media 2000/01/02) (kWh/m2)	classe energetica	CO2 prodotta (Kg)	N° intervento	Risparmio %	risparmio effettivo (kWh/m2)	consumi dopo intervento	nuova classe energetica	Intervento combinato	consumi dopo intervento	nuova classe energetica	CO2 risparmiata (Kg)	Tempo di ritorno (anni)
Tapparelle chiuse di notte	163	F	15853	1	5,48	8,92	154	F	1	127	E	3440	3
Attenuazione notturna				2	5,36	8,72	154	F	2				
valvole termostatiche				3	2,42	3,94	159	F	3				
Doppi vetri				4	9,54	15,52	147	E	4				
Isolamento tetto				5	10,85	17,65	145	E	5				
Isolamento pavimento				6	11,53	18,75	144	E	6				
Generatore a condensazione				7	13,01	21,16	141	E	7				
collettori solari termici **				8	/	49,99	113	D	8				
collettori solari termici **				8	/	/	/	/	/				
fotovoltaico (2kW) ***	9	/	/	/	/	10							

Conclusioni

E' possibile organizzare campagne di analisi energetica su parchi edilizi, anche di consistenti dimensioni, come quelli degli enti locali.

La metodologia utilizzata risulta non particolarmente sofisticata, a costi compatibili con quelli che gli enti possono destinare alla preparazione di capitolati di gara per servizi energia, con progettazione di massima di interventi di riqualificazione energetica di edifici.

**Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo
sostenibile di Modena**

Tel. 059/407114

E-mail: agenzia.energia@comune.mo.it