



La tua Campania
cresce in Europa

REGIONE CAMPANIA

POR CAMPANIA FESR 2007/2013 ASSE III

OBIETTIVI OPERATIVI 3.1 - 3.3

"PROGRAMMA ENERGIA EFFICIENTE - PIANO PER PROMUOVERE E SOSTENERE L'EFFICIENZA ENERGETICA DELLA REGIONE CAMPANIA"

Decreto Dirigenziale n.° 201 del 20/03/2014



A.O.R.N.
"AZIENDA OSPEDALIERA DEI COLLI"
Monaldi-Cotugno-CTO
Via L. Bianchi 80131 - NAPOLI

"EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALAZZINA AMMINISTRATIVA DELL'A.O.R.N. AZIENDA OSPEDALIERA DEI COLLI"

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE TECNICA

DIRETTORE SANITARIO AZIENDALE: Dott. Nicola Silvestri	DIRETTORE GENERALE: Dott. Antonio Giordano
IL RUP: Geom. Gennaro Vincenzo Rainone	PROGETTISTA U.O.C. Attività Tecniche e Manutentive Ing. Bruno Di Gennaro COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE: p.i. Giuliano Ascione p.e. Gennaro Pianese
TAV. G2	SCALA -

PREMESSA.....	2
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
INTERVENTI SULL'INVOLUCRO EDILIZIO	3
RALIZZAZIONE CAPPOTTO TERMICO	4
REALIZZAZIONE ISOLAMENTO SOLAIO DI COPERTURA	5
SOSTITUZIONE SERRAMENTI.....	6
IMPIANTO SOLARE TERMICO.....	7
DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME DEL BOLLITORE	7
DIMENSIONAMENTO DELLA SUPERFICIE CAPTANTE	8
CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI	9
CALDAIA A GAS A CONDENSAZIONE.....	9
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO	10
CONTROLLO E GESTIONE DELL'IMPIANTO	11
CONCLUSIONI.....	11

PREMESSA

La scelta delle componenti impiantistiche correlate alle prestazioni energetiche dei materiali edili e delle finiture, la cui architettura contribuisce alla definizione degli spazi relazionali migliorandone l'inserimento ambientale nel contesto, ha rappresentato, un momento di grande approfondimento durante la fase di progettazione.

Orbene, in tale ambito si è ritenuto fondamentale approntare, in sede di redazione del progetto preliminare, delle simulazioni dedicate relative ai contributi energetici di ogni singolo strato/componente, in ragione delle condizioni di esercizio e dei relativi rilievi geometrici.

Tale impostazione progettuale ha consentito, secondo un approccio prestazionale che caratterizza ormai tutte le normative tecniche di:

- Massimizzare il comportamento degli elementi;
- Ridurre l'invasività degli interventi e quindi di migliorare la cantierizzazione delle opere con conseguente mitigazione del disagio indotto;
- Migliorare l'inserimento Ambientale dell'opera e quindi gli impatti generati.
- Massimizzare l'affidabilità e disponibilità degli impianti in relazione alla destinazione di utilizzo;
- Garantire economicità di gestione, da intendersi come ottimizzazione delle risorse disponibili inizialmente in rapporto ai costi di esercizio (energia, manutenzioni, personale per la gestione, ecc.) da sostenere negli anni futuri;
- Rispettare di norme, leggi e regolamenti vigenti.

Nel prosieguo pertanto, si illustreranno gli interventi proposti, rivolti all'efficientamento energetico della palazzina amministrativa dell'Ospedale Monaldi della A.O.R.N. Azienda Ospedaliera dei Colli. Tale efficientamento verrà raggiunto intervenendo sull'involucro edilizio dell'edificio, al fine di ridurre la trasmittanza dei diversi elementi, mediante la sostituzione degli infissi, la realizzazione di un cappotto termico e la coibentazione del solaio di copertura. Verranno, altresì, previsti lavori di carattere impiantistico ed, in particolare, la realizzazione di un impianto solare termico per produzione di ACS ed il rifacimento impianto di riscaldamento e raffrescamento.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per quanto non espressamente citato nel presente progetto definitivo, si rimanda alla normativa di settore:

- UNI EN ISO 13790 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI 832 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali.
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
- UNI 7357 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato.
- UNI 10348 Riscaldamento degli edifici - Rendimenti dei sistemi di riscaldamento - Metodo di calcolo.
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.

- UNI 10351 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- UNI 10355 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo.
- UNI EN 13789 Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo.
- D.M. 22-1-2008 n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Legge N° 10 del 09/01/1991, aggiornata al D.L. N°192 del 19/08/2005, modificata e integrata dal D.Lgs. N°311 del 29/12/2006.
- D.P.R. N° 412 del 26/08/1993 - Regolamento recante norme sulla progettazione, l'installazione, esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici al fine di contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'Art. 4 della Legge N° 10 del 09/01/1991, aggiornata al D.L. N°192 del 19/08/2005, modificata e integrata dal D.Lgs. N°311 del 29/12/2006.
- Decreto Legislativo n.115/08- Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici.
- Direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- Norma UNI TS 11300- Normativa tecnica di riferimento sul Risparmio Energetico e la Certificazione Energetica degli edifici- che definisce la metodologia di calcolo univoca per la determinazione delle prestazioni energetiche degli edifici. Essa è suddivisa in quattro parti, di cui la UNI TS 11300-Parte 4 (pubblicata il 10 maggio 2012) per l'utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

INTERVENTI SULL'INVOLUCRO EDILIZIO

L'efficienza energetica si è raggiunta anche mediante una riduzione delle dispersioni di calore ovvero, attraverso una valutazione comparativa della trasmittanza termica degli elementi di chiusura: verticali e orizzontali, nei due scenari di riferimento quali: ante- intervento e post-intervento. La trasmittanza termica infatti, così come disciplinato dalla norma UNI EN ISO 6946, definisce il flusso di calore che attraversa una superficie unitaria sottoposta ad una differenza di temperatura pari ad 1°C. Tale parametro, convenzionalmente indicato con la lettera "U", dipende, come intuibile, dalle caratteristiche del materiale oggetto di studio e dalla relativa composizione stratigrafica.

Ai fini computazionali, la trasmittanza è pari all'inverso della sommatoria delle resistenze termiche degli strati così come di seguito riportato.

$$U = 1/R_T$$

Dove:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

- R_{si} resistenza superficiale interna;
- $R_1; R_2; \dots R_n$ resistenze termiche utili di ciascuno strato;
- R_{se} resistenza superficiale esterna.

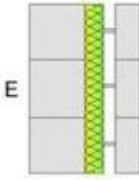
La resistenza termica è quindi funzione dello spessore dello strato interessato mediante la stima della conduttività utile determinata mediante la ISO/DIS 10456.2 ovvero, con la seguente relazione:

$$R = d / \lambda$$

dove:

- d - rappresenta spessore dello strato di materiale nel componente;
- λ - rappresenta la conduttività termica utile.

Per il calcolo della trasmittanza dei componenti edilizi ci si è riferiti alla UNI EN ISO 10077-1 e, considerando uno scenario più verosimile alle condizioni reali, non potendo eseguire rilievi dedicati, si è verificato che il valore delle trasmittanza termica (U) sia inferiore o uguale a quello riportato nelle tabelle dell'allegato C al decreto legislativo DPR 59/99, in funzione della fascia climatica in cui ricade il sito, ossia la zona C.

	PARETI		A	0.62
			B	0.48
			C	0.40
			D	0.36
			E	0.34
			F	0.33

	COPERTURE		A	0.38
			B	0.38
			C	0.38
			D	0.32
			E	0.30
			F	0.29

	COMPONENTI FINESTRATI E VETRI			serra mento	vetro	
				A	4.6	3.7
				B	3.0	2.7
				C	2.6	2.1
				D	2.4	1.9
				E	2.2	1.7
				F	2.0	1.3

Figura 1 - Valori limite della trasmittanza dell'allegato C al decreto legislativo DPR 59/99

RALIZZAZIONE CAPPOTTO TERMICO

Stato di fatto

La chiusura verticale esterna di tipo opaco, realizzata con una muratura di blocchi di tufo di spessore massimo pari a 60 cm, rifinita con intonaco semplice dello spessore di 2 cm, presenta scarse caratteristiche di resistenza termica, ovvero:

$$U_{\text{trasm}} = 0.974 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Stato di Progetto

Per gli elementi di chiusura verticale esterna è stato progettato un isolamento esterno di tipo a “cappotto”, che dal punto di vista tecnologico comporta l'applicazione di un rivestimento isolante sulla parte esterna delle pareti dell'edificio, così da correggere i ponti termici e ridurre gli effetti indotti nelle strutture e nei paramenti murari dalle variazioni rapide o notevoli della temperatura esterna. Il sistema consente di mantenere le pareti d'ambito a temperatura più elevata, evitando fenomeni di condensa e aumentando il confort abitativo. L'isolamento termico è reso possibile attraverso dei pannelli rigidi in lana di roccia di spessore 10 cm ancorati alla parete con un sistema di tasselli e rinforzati con rete in fibra di vetro.

Con tale sistema, il pacchetto delle chiusure verticali esterne ha una trasmittanza pari a:

$$U_{\text{mur}} = 0,358 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Gli strati relativi all'isolamento proposto sono dettagliati in figura 2.

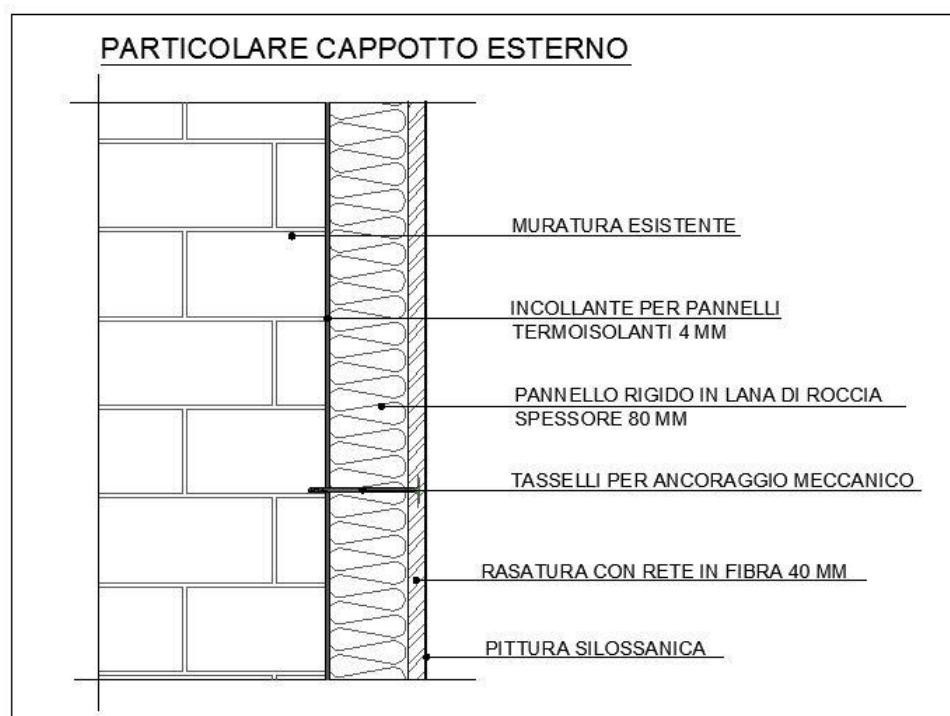


Figura 2 - Dettaglio Cappotto esterno

L'isolamento è garantito da un pannello rigido in lana di roccia di 80 mm altamente performante in quanto consegue:

- Prestazioni termiche elevate, mediante un'ottima combinazione di conducibilità termica e densità media, assicurando un ottimo comfort abitativo sia invernale che estivo;
- Assorbimento acustico grazie alla struttura a celle aperte che migliora le prestazioni fono isolanti;
- Permeabilità al vapore realizzando un pacchetto di chiusura traspirante;
- Stabilità dimensionale, non risultando alterato in termini geometrici alle variazioni termiche aumentando, la durabilità nel tempo;
- Comportamento al fuoco sia per l'incombustibilità all'incendio, sia perché non genera ne fumi ne gocciolamento.

REALIZZAZIONE ISOLAMENTO SOLAIO DI COPERTURA

Stato di fatto

La partizione orizzontale è costituita da un solaio latero-cementizio rivestita da una guaina bituminosa.

La trasmittanza termica nello scenario di riferimento risulta:

$$\blacksquare U_{\text{trasm cop}} = 1.64 \text{ W/m}^2\text{k};$$

La parte di copertura rivestita dalla sola guaina risulta soggetta anche a fenomeni di condensa interstiziale.

Stato di Progetto

Per il solaio di copertura è stato progettato un isolamento di tipo "tetto caldo", in cui l'isolante è costituito da un sistema formato da una membrana bituminosa e listelli di lana di roccia dello

spessore di 10 mm. Il solaio esistente è stato integrato con un massetto di pendenza sul quale poggia la barriera a vapore.

Per limitare l'usura ed il deterioramento della membrana impermeabile esposta a possibili sbalzi termici, è prevista la realizzazione di un massetto di protezione di spessore 4 cm in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata. Con tale sistema, il pacchetto delle partizioni orizzontali esterne ha una trasmittanza pari a:

$$U_{\text{cop}} = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Il pacchetto proposto per l'isolamento in copertura è rappresentato in Figura 3.

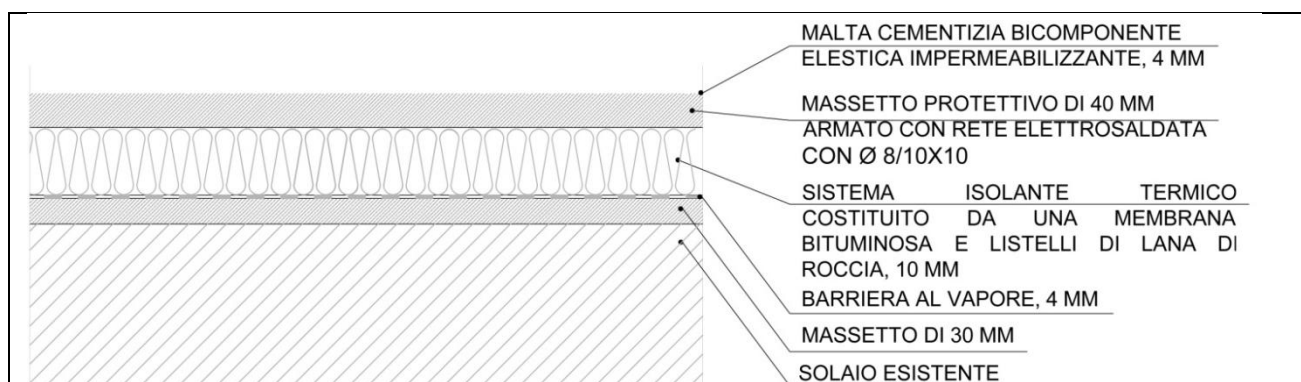


Figura 3 - Sistema di coibentazione - solaio di copertura

SOSTITUZIONE SERRAMENTI

Stato di fatto

Gli infissi sono caratterizzati da telai in alluminio e vetro semplice, caratterizzati da prestazioni termiche molto scadenti, rilavando infatti i seguenti valori di trasmittanza:

$$U_{\text{infissi}} = 5.799 \text{ W/m}^2\text{K}.$$

Stato di Progetto

Gli infissi esistenti saranno sostituiti con altri altamente performanti, con l'impiego di profilati in lega di alluminio EN AW-6060. Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità *Qualicoat* per la verniciatura e *Qualanod* per l'ossidazione anodica. Inoltre, la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, saranno realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa saranno dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile. Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).

L'infisso di progetto presenta tali caratteristiche: $U_w = 1.825 \text{ W/m}^2\text{K}$ di cui per il vetro si rileva una $U_g = 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$, che risultano essere inferiori ai valori limite riportati nelle tabelle 4.a e 4.b al punto 4 dell'allegato C al DPR 59/09, ovvero:

- $U_w < 2.16 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $U_g < 1.7 \text{ W/m}^2\text{K}$

Un ulteriore incremento delle prestazioni energetiche si raggiunge grazie all'utilizzo di schermature solari in alluminio con comandi di orientamento lamellare.

IMPIANTO SOLARE TERMICO

STIMA DEL FABBISOGNO TERMICO

Per il dimensionamento dell'impianto solare termico è risultato necessario definire il fabbisogno medio giornaliero di ACS desunto da dati statistici. Nel caso specifico, è stato considerato un valore pari a 40 litri/giorno per servizio.

Pertanto, considerando i 16 servizi presenti, è stato possibile stimare il fabbisogno medio giornaliero pari a 680 litri/giorno.

DIMENSIONAMENTO DEL VOLUME DEL BOLLITORE

Per la determinazione del volume del bollitore si è proceduto applicando la sistematicamente la procedura seguente:

- Determinazione del consumo di acqua calda richiesta nel periodo di punta;
- Calcolo del calore totale Q_t necessario per riscaldare l'acqua richiesta nel periodo di punta;
- Calcolo del calore orario Q_h ;
- Calcolo del calore da accumulare Q_a nella fase di preriscaldamento;
- Calcolo del Volume.

Il valore Q_t si determina moltiplicando il fabbisogno per il valore del salto termico che sussiste tra la temperatura di utilizzo t_u dell'acqua calda e quello di alimentazione dell'acqua fredda t_f :

$$Q_t = 680 \times (40 - 15) = 17000 \text{ kcal}$$

dove:

40°C = temperatura acqua calda;

15°C = temperatura acqua fredda.

Il calore orario Q_h che deve essere ceduto è pari quindi a:

$$Q_h = \frac{Q_t}{t_{pr} + t_{pu}} = 4857 \text{ kcal/h}$$

in cui, t_{pr} è il periodo di preriscaldamento pari a 2h e t_{pu} è il periodo di punta, posto pari a 1,5h.

Il calore da accumulare Q_a è pertanto univocamente definito computando il calore orario ed il tempo di preriscaldamento così come di seguito riportato:

$$Q_a = 9714 \text{ kcal}$$

Dunque, il volume da assegnare al bollitore si determina dividendo, il calore da accumulare Q_a per il salto termico di temperatura ovvero, per la differenza tra la temperatura di accumulo e quella dell'acqua fredda:

$$V = Q_a / (50^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) = 278\text{l}$$

dove:

- 50°C = temperatura dell'acqua di accumulo, in linea con i limiti imposti dalla UNI 9182;
- 15°C = temperatura acqua fredda fissata per legge.

Considerando un giusto franco di sicurezza, si è scelto un volume del bollitore di 400 l.

DIMENSIONAMENTO DELLA SUPERFICIE CAPTANTE

Ai fini del dimensionamento della superficie captante da destinare ai pannelli solari si è considerato invece, la seguente relazione:

$$S = \frac{C}{q} (\text{mq})$$

in cui :

"C" è l'energia richiesta paria al Fabbisogno Termico Complessivo (KWh);

"q" è l'energia captata per mq (kWh/mq).

Per il calcolo di "C" si considera che il fabbisogno termico è pari a:

$$Q_{h,w} = \rho_w \cdot c_w \cdot V_w (T_{w,er} - T_{w,0}) \cdot G_w$$

dove :

- ρ_w = massa volumica dell'acqua [$1\text{Kg}/\text{l} = 1000 \text{ kg}/\text{mc}$];
- C_w = calore specifico dell'acqua assunto convenzionalmente pari a $4183 \text{ J}/\text{kg}^\circ\text{C} = 1.162 \text{ Wh}/\text{kg}^\circ\text{C}$;
- V_w = Volume di acqua calda sanitaria richiesto durante il periodo di calcolo [L/G];
- $T_{w,er}$ = Temperatura di erogazione [$^\circ\text{C}$];
- $T_{w,0}$ = Temperatura di ingresso dell'acqua fredda sanitaria [$^\circ\text{C}$];
- G_w = numero di giorni del periodo di calcolo [g]

Considerando:

- un volume di acqua calda sanitaria pari 680 l/g;
- un numero di giorni pari a 1;
- una temperatura di erogazione pari a 40° ;
- una temperatura d'acqua fredda pari a 15°C ;

Si determina un fabbisogno termico totale pari a 20.4 kW.

Il valore di "q" è invece pari a:

$$q = \eta_{imp} H$$

in cui:

- η_{imp} è l'efficienza dell'impianto, definita a partire dalle caratteristiche dei pannelli scelti che nel caso in esame si è assunta pari a 0,5.
- H è l'energia solare incidente per mq.

Per il calcolo di H, si considera la valutazione della fonte solare per la località, Napoli, in cui saranno installati i pannelli. Tale valutazione è stata effettuata in base alla Norma UNI 10349, prendendo come riferimento la provincia che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze del sito in esame. La norma UNI 10349 fornisce una serie di dati climatici tra cui l'irraggiamento globale giornaliero medio mensile su piano orizzontale con le sue componenti diretto e diffuso. Per la località in esame i valori di irraggiamento giornaliero medio mensile sono i seguenti:

Mese	Diffuso giornaliero [kWh/m ²]	Diretto giornaliero [kWh/m ²]	Totale giornaliero [kWh/m ²]
Gennaio	0.83	1.03	1.86
Febbraio	1.11	1.56	2.67
Marzo	1.50	2.36	3.86
Aprile	1.86	3.39	5.25
Maggio	2.06	4.52	6.58
Giugno	2.06	5.25	7.31
Luglio	1.83	5.73	7.56
Agosto	1.67	4.97	6.64
Settembre	1.50	3.44	4.94
Ottobre	1.14	2.42	3.56
Novembre	0.89	1.22	2.11
Dicembre	0.75	0.86	1.61
Annuale	523	1121.67	1644.67

Al variare del valore totale di H, è stato possibile ricavare il valore massimo della superficie totale captante, pari a circa 30 mq e noto il valore di superficie netta per singolo pannello (pari a 3,8 mq) si è determinato il numero di pannelli solari da installare, ossia 8.

CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI

I collettori solari sono costituiti da 14 tubi sottovuoto a doppia parete di vetro, contenenti un tubo di rame piegato ad "U" ancorato ad un assorbitore in alluminio sulla cui superficie esterna è depositato lo strato assorbente selettivo. All'interno del tubo di vetro viene praticato il vuoto, generando un effetto "thermos" che garantisce un elevato rendimento anche in presenza di salti termici.

CALDAIA A GAS A CONDENSAZIONE

Il sistema di ACS sarà integrato con una caldaia a condensazione della potenza termica di 26 kW. Tale caldaia è costituita da uno scambiatore di calore in acciaio inossidabile, formato da due camere cilindriche sovrapposte. La camera di condensazione superiore è costruita in modo che la condensa accumulatasi crei un effetto autopulente. Tale sistema garantisce un rendimento, nelle condizioni di esercizio di 30/40°C pari al 110%, da cui deriva uno sfruttamento completo dell'energia del vapore acqueo contenuto nel gas combustibile (metano).

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO

Per il dimensionamento dell'impianto, sono state eseguite le valutazioni necessarie a determinare il fabbisogno totale in regime estivo, somma dei carichi sensibili e latenti, per ciascun ambiente, attraverso l'utilizzo del software dedicato TERMUS di ACCA. Tali fabbisogni sono riportati sulla tavola dedicata A4 ed il fabbisogno totale risulta pari a 162,70 kW.

In particolare, i tre differenti piani hanno i seguenti fabbisogni:

- Piano Interrato: 27.9 kW
- Piano Terra: 75.1 kW
- Piano Primo: 59.6 kW

L'impianto proposto per l'abbattimento del fabbisogno calcolato, è affidato a unità interne disposte a parete.

Tutti i fan/coils, come si evince dalla tavola di dettaglio A4, sono alimentati, con tubazioni di collegamento in rame ricotto coibentato che dipartono dai collettori, che risultano invece alimentati da una rete dentro controsoffittatura di tubazioni in acciaio zincato, isolate con guaina flessibile in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse. Inoltre tutti i fan-coils, sono dotati di complessi di termoregolazione ambiente, con valvola servocomandata a tre vie, sonda ambiente di temperatura e regolatore elettronico.

Le caratteristiche degli elementi sono riportati in tabella:

CARATTERISTICHE DELLE UNITA' INTERNE					
TIPOLOGIA	DISPOSIZIONE	CAPACITÀ RAFFR.	POTENZA ASS.	PORTATA ARIA	DIMENSIONI
1	a parete	2.20 kW	20 W	480 mc/h	300x790x230 mm
2	a parete	2.80 kW	20 W	480 mc/h	300x790x230 mm
3	a parete	4.00 kW	50 W	660 mc/h	300x900x230 mm
4	a parete	5.60 kW	40 W	840 mc/h	300x1150x245 mm
5	a parete	7.10 kW	70 W	1020 mc/h	300x1150x245 mm

L'alimentazione di tale sistema è affidata ad unità esterne del tipo pompe di calore. In particolare, si è scelto di frazionare l'impianto utilizzando tre pompe distinte per ciascun piano, posizionate in copertura.

Tali unità esterne sono di tipo modulare a portata variabile di refrigerante, presenta 3 rubinetti per il collegamento frigorifero: liquido, gas alta pressione e gas bassa pressione che dovranno essere collegati al circuito asservito. La flessibilità della gestione elettronica del compressore e la presenza di valvole di espansione a controllo elettronico gestite con motori passo-passo consentono di gestire il sistema con grande flessibilità conferendo allo stesso ampie possibilità di modifica "On Site" di importanti parametri frigoriferi.

Le caratteristiche delle tre unità sono le seguenti:

- Pompa di calore Piano Interrato: capacità frigorifera: 33.5 kW; COP: 3.60;
- Pompa di calore Piano Terra: capacità frigorifera: 61.5 kW; COP: 4.04;
- Pompa di calore Piano Primo: capacità frigorifera: 80 kW; COP: 3.89.

La scelta di sezionare l'impianto e dividerlo per piano, fornendo ciascun piano di un'unità indipendente, deriva dalla forte diversità di consumi valutati e consente di ottenere un maggiore efficientamento ed una migliore gestione del sistema impiantistico proposto anche in termini di bilanciamento di perdite di carico e quindi una conseguente riduzione del numero di valvole speciali dal dispendioso impegno economico.

CONTROLLO E GESTIONE DELL'IMPIANTO

L'intero impianto sarà gestito da un dispositivo di controllo autonomo centralizzato per la regolazione simultanea fino a 160 unità interne e 64 unità esterne connesse al bus di comunicazione H-LINK. Le principali caratteristiche sono: controllo remoto mediante rete WEB/LAN tecnologia JAVA, Update automatici, nuove icone grafiche totale controllo delle funzionalità del sistema impostazione inibizioni/restrizioni programmazione timer fino a 4 anni, calcolo consumi energetici archivio dai storici di funzionamento ed anomalie (scatola nera), Building layout editor RCS web, Accesso multiplo mediante password Interfaccia MOD BUS, monitoraggio di tutti i parametri di funzionamento ALERT, impostazione della configurazione e trasferimento della stessa quando l'operatore è ON-SITE, adeguamento libero delle denominazioni delle unità, modifica dei parametri di connessione del CS NET WEB alla rete LAN, aggiornamenti software da remoto, funzioni Timer programmabili per funzionamento "diurno/notturno", pre accensione a temperature diverse.

CONCLUSIONI

La progettazione integrata tra impianti di nuova realizzazione e componenti edili altamente performanti consente di perseguire gli obiettivi di efficientamento energetico e riduzione di emissioni di CO₂.

IL PROGETTISTA

Ing. Bruno Di Gennaro