

DOMANDA:

Salve vorrei avere delle delucidazioni riguardo una riqualificazione energetica di un edificio scolastico, (scuola dell'infanzia)

Nello specifico, passaggio da Caldaia a metano a Pompa di Calore con fotovoltaico.

Produzione ACS con Solare Termico indipendente a circolazione forzata con boiler da 300 o più litri.

Impianto esistente:

Caldaia 70 kW con fan coil carichi termici invernali 68 kW

Nella riqualificazione:

Riporto in Classe energetica "A"

Proposta per P.C. 2 per il riscaldamento raffrescamento ambienti

Serbatoio inerziale e fan coil nuovi;

Simulazione carichi termici invernale 53 kW

Fotovoltaico 18 kW

Vorrei condividere dubbi o idee in merito effettuando una consulenza con il vostro studio

RISPOSTA:

Non ci sono altre informazioni; andiamo per "ipotesi" seguendo la linea della scheda di preventivazione impianto Faq.2018.2.

Il Progettista seguendo una propria ipotesi di lavoro può cambiare alcuni valori della scheda, con altri che riterrebbe più attinenti.

Tab1

1.- Dai dati che ci vengono forniti l'edificio deve ritenersi in Classe "A".
Stabilito un consumo energetico di **53 kWh**, si ritiene che l'ambiente abbia una superficie:

$S = 53 \times 1000 \times 0,9 / 45 = 1060 \text{ m}^2$
da dedursi un 10% per zone servizi.

Edificio progett.	Classe	A		
	Wh/m2	45	28	
Carichi termici invernali	kW	53		
Piani edificio	N°	1		
Alunni scuola d'infanzia	N°	25		
Personale d'assistenza e istruzione	N°	7		
Superficie ambiente ipotesi	m2	1060	1060	
Superficie servizi (con scaldasalviette)	m2	74	74	

Tab.2

2.- Come terminali sono stati indicati i fan-coil.

Non abbiamo indicazioni sui consumi energetici dei vari ambienti dove risulterebbero installati i terminali e le relative richieste termiche.

Per semplicità si propongono fan coil con la potenzialità di 1500 W cad.

Sottraendo i presunti consumi termici dei servizi, ne deduciamo un numero di terminali:

FAN COIL			
Produttore fan coil ditta	Galletti		
Potenza fan coil (riscal)	W	1500	1500
Macchine fan coil	N°	33	33
Potenza elettrica	kW	1,0	
Portata l/h fan coil	L/h	257	
Portata complessiva	L/h	8481	

$$N^{\circ} = 53_{kW} \times 1000 - (74_{m^2 \text{ serv}} \times 45_{Wh/m^2}) / 1500 = 33 \text{ terminali}$$

Dalla scheda tecnica dei un produttore rileviamo che la potenza elettrica installata di tutti i terminali è contenuta entro **1 kW**

3.- Come sistema energetico è indicata la pompa di calore. La nostra proposta è quella di disporre più pompe di calore in cascata, consentendone l'eventuale parzializzazione dell'utilizzo condotta da una termoregolazione ben programmata.

Ne segue l'impiego di **3 P.C** da **22,4 kW** cad. (da una scelta commerciale) per una potenza elettrica complessiva installata di **15,6 kW**.

POMPA DI CALORE			
Produttore pompa di calore	Aermec		
Potenzialità termica richiesta	kW	53	
Pompe di calore	N°	3	3
Potenza termica	kW	22,4	22,4
Potenza elettrica	kW	15,6	

Tab.3

4.- Il boiler inerziale si rende necessario considerando la limitata quantità di acqua presente nei terminali. Al riguardo ne segue un volume di:

$$V_{\text{acqua impianto}} = 4 \text{ L/cad term.} \times 33 \text{ fan coil} \times 1,5 \text{ acqua distrib.} = \mathbf{198 \text{ L}}$$

Le P.C. richiedono un volume tecnico di acqua:

$$V_{\text{P.C.}} = 15 \text{ L/kW P.C.} \times 3 \text{ P.C.} \times 22,4 \text{ kW P.C.} = \mathbf{1008 \text{ L}}$$

Ne segue il volume boiler inerziale: $V = 1008 - 198 = 810 \text{ L}$ (boiler commerciale **800 L**)

5.- Produzione ACS: si presume un consumo giornaliero di **15 L/ cad persona**. Si considerano **25** presenze di bambini e **7** persone distinte nelle varie competenze professionali per una richiesta termica giornaliera di :

$$L/g = 15_{\text{L/pers.}} \times (25_{\text{bamb.}} + 7_{\text{pers.}}) = \mathbf{480}$$

Per una richiesta termica di: $P = 480 \text{ L/g} \times (40^\circ \text{ T}_{\text{Ac}} - 12^\circ \text{ T}_{\text{Af}}) \times 1,16 \times 1,2 \eta / 1000 = \mathbf{19 \text{ kWh/g}}$

Per il solare termico, dobbiamo prendere in considerazione il grado d'insolazione della zona dove realizzare l'impianto. È indicata la città di "Lecce". Dalla Tab.6, rilevata dalla UNI 10349, abbiamo indicazioni sul grado insolazione medio ponderale, sia invernale che estivo. Come nostra consuetudine prendiamo in considerazione il valore medio tra l'annuale e l'invernale ottenendo al riguardo:

$$\text{Gr.ins.} = (4,03 + 2,6) / 2 = \mathbf{3,31 \text{ kWh/ g m2}}$$

Tab.6

Località	LECCE			Alt. m	49	Gradi g.	1143	Temp.media stagionale °C			11	g. riscald	137
Mese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Giorni	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
MJ/m2 giorno	6,8	9,8	13,6	18,9	23,6	26,1	27,2	24	17,9	12,3	7,3	5,9	
kW/m2 giorno	1,9	2,7	3,8	5,3	6,6	7,3	7,6	6,7	5,0	3,4	2,0	1,6	
Valore medio ponderale	inv.kW/m2g	2,6		MJ/m2 g.	14,51	media an.	kW/m2 g.	4,03	est. kW/m2g	6,4			

Si ottiene in questo modo: $\text{Sup. pann. solari} = 19 \text{ kWh/g} / 3,31 \text{ kWh/g m2} = 5,65 \text{ m2}$ (**6 m2 commerciali**)
Scegliendo un produttore (es: Cordivari) che pone in commercio pannelli solari termici con assorbitori da 2 m2; ne risulta l'installazione di

$$\text{Pannelli solari termici} = 6 \text{ m2} / 2 \text{ m2 assorb.} = \mathbf{n^\circ 3}$$

Tab.7

6.-Produzione ACS: Il mercato ci presenta una valida soluzione per la produzione dell'ACS proponendoci boiler con P.C. integrata. (con una resistenza elettrica precauzionale).

Al punto "5" si rileva un consumo giornaliero di ACS di 480 L/g.

In commercio ancora non esistono boiler che considerano detta capacità ma ci offrono l'opportunità di scegliere da 240 e 300 L cad.. La nostra proposta è quella di utilizzare 2 boiler in cascata (es: tipo Aermec o similare) da 264 L/cad con P.C. avente una potenzialità complessiva (P.c.+ res.) di 2,2 kW. Le pompe di calore presentano una serpentina per il solare termico; condizione che attenua sensibilmente il consumo elettrico nel periodo invernale e considerandolo nullo per il periodo estivo.

PROPOSTA UTILIZZO BOILER CON P.C. INTEGRATA		
Marca	Aermec	
Boiler	L	264
Boiler	n°	2
Potenza elettrica cad apparecchiatura	kW	2,2
Potenza termica installata Boiler P.C.	kW	4,4

C'è la possibilità di avere il boiler con due serpentine, condizione che consente di alimentare i terminali (caloriferi asserviti con valvole termostatiche) nelle zone servizi per la funzionalità invernale e della mezza stagione.

La Fig.1 ne evidenzia il costruttivo unifilare del sistema in cascata. Con una termoregolazione ben programmata con il rilievo delle temperature dai boiler, sarà possibile alternarne la funzionalità delle P.C.

Il collegamento idrico si riporta allo schema unifilare della Fig.1. Con l'alimentazione idrica abbiamo inserito un trattamento fisico dell'acqua, destinato sia per la produzione dell'ACS che per consumo umano. Si consiglia al riguardo di consultare le schede tecniche del Produttore per un approfondimento conoscitivo. Si pone anche in evidenza il kit della "River" per la miscelazione dell'ACS comprendente il collegamento con il ricircolo dell'acqua.

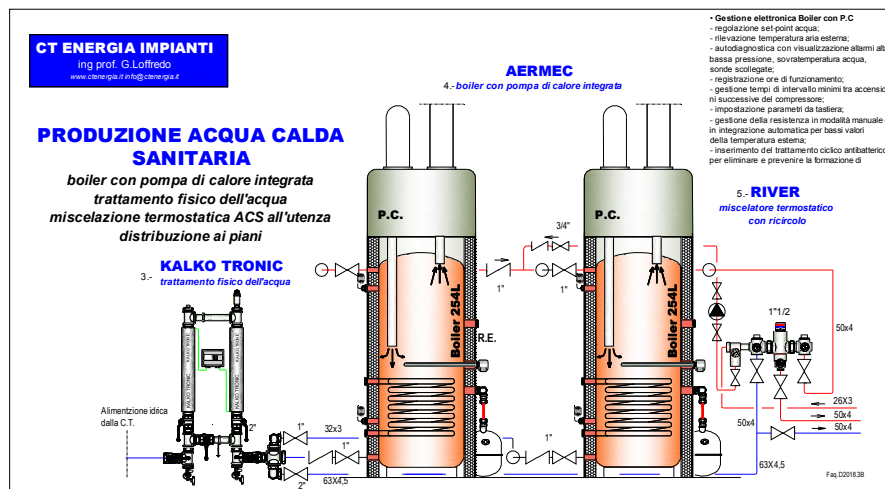


Fig.1

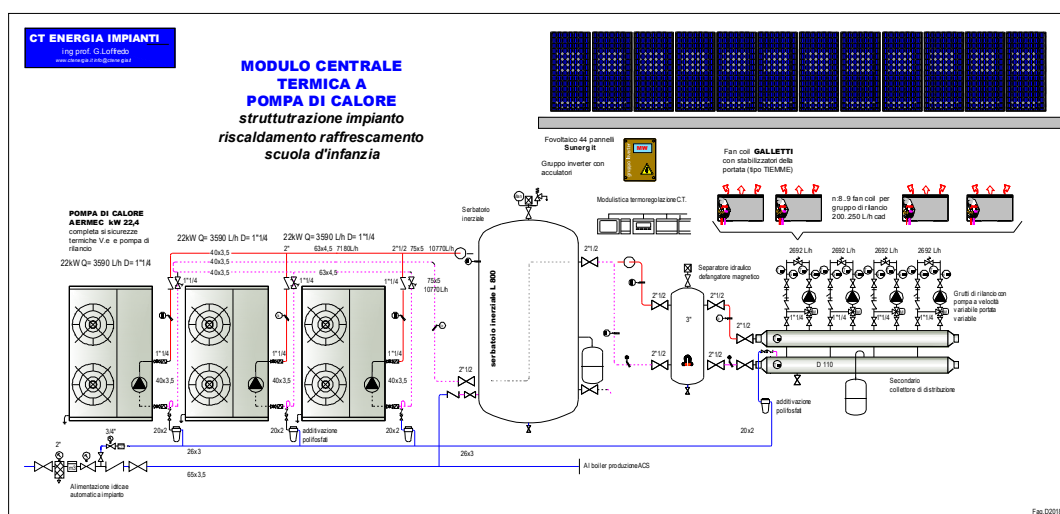


Fig.2

7.- Si completa la domanda con la presentazione di uno schema unifilare che potrebbe facilitare il professionista a realizzare il costruttivo con i prodotti da lui scelti. Fa testo nel contesto, la presenza di una modulistica per la termoregolazione della CT e produzione ACS (Fig.1) laddove sono state inserite sonde di temperatura.

Non possiamo dilungarci molto (in quanto vorremmo) per poter produrre anche il costruttivo che sarebbe particolarmente utile per l'impresa termoidraulica nel risparmiare tempi di studio e prove per i relativi assemblaggi. Attendiamo al riguardi legarci con logo di un produttore della componentistica.

Tab.7

8.- Stiamo arrivando alla conclusione ovvero stabilire: il potenziale elettrico per il calcolo del fotovoltaico.

Pur conoscendo le potenzialità termiche dei fan coil (con eventuali correzioni del Proget-

ENERGIA ELETTRICA PER SERVIZI TECNICI DI CENTRALE		
Apparecchiature di supporto alla C.T.	kW	1,5
Contratto ENEL servizi utenza	kW	8

tista e delle pompe di calore, per altre potenzialità elettriche possiamo solo proseguire per ipotesi, per quanto indicato al punto “7”.

altra ipotesi, come evidenziato nella “Tab7” abbiamo una sintesi delle mini potenze installate che riteniamo non superiori **1kW**. Segue l’installazione elettrica del Gestore (Enel) **8 kW** che dovremmo per il momento mantenere fino alla conclusione dell’installazione del fotovoltaico, con prove e collaudi anche di breve termine (1..2 mesi), per poi accordarci per un contratto diverso.

Tab.8

9.- Il fotovoltaico: nella scheda della Faq.2018.2 rileviamo un consuntivo di potenza elettrica installata di **22,5 kW** e conseguente consumo elettrico. Vorremmo restare comunque legati all’Ente gestore per motivi di sicurezza e continuità causa possibili incidenti di percorso per un 25% della richiesta. Quindi progettare il fotovoltaico per il 75 % dell’impianto, ovvero per **16,9 kW**.

PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA CON IL FOTOVOLTAICO		
Energia elettrica in utilizzo totale	KW	22,5
Proposta per una produzione al	%	75
Produzione fotovoltaico	KW	16,9
Produttore pannelli fotovoltaici	Sunerg It	
Produzione specifica per pannello	W	380
Pannelli	N°	44
Dimensione pannelli	L= 1,08 x H 1,75	

Ora scelto un produttore per un fotovoltaico monocristallino, possibilmente tra i produttori locali che siano facilitati per le manutenzioni ordinarie. Nel caso specifico abbiamo indicato la **SUNERG IT** che per la potenzialità indicata prospetta l’installazione di **44** pannelli fotovoltaici corredati da inverter e accumulatori.

Potremmo in seguito approfondire quanto indicato facendo riferimento su schemi e planimetrie del Progettista e indicazioni sui prodotti prescelti.

Nota: nel trattamento delle acque abbiamo fatto riferimento all’aggiunta dei polifosfati per le pompe di calore e alla distribuzione. Per acque particolarmente dure dovremo intervenire con l’installazione di addolcitori con resine.

Ne evidenziamo un Kit della **TIEMME s.p.a.** Una particolare attenzione deve essere volta alla ritenzione degli inquinanti micro ferrosi provenienti dai fan coil, a condizione che non siano provvisti di scambiatori di Acciaio.

Come particolare attenzione utilizzare unseparatore idraulico sia munito di “**magnet**” rendendo l’apparecchiatura nelle funzione di “**defangatore**” per la ritenzione delle micro corrosioni ferrose.

Una successiva attenzione (e non ne mancherebbero altre), munire i fan-coil di “**stabilizzatori delle portate**”. Sul mercato sono presenti delle valvole stabilizzatrici delle portate indipendentemente dalla pressione.

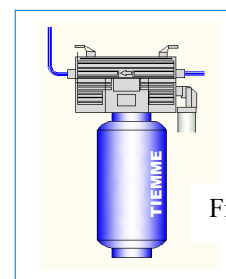


Fig.3

Pillole

Il degasatori applicati sugli impianti nei condotti di “**mandata**”, hanno il seguente compito:

-eliminare “**l’aria**” in soluzione dell’acqua di rete nella fase di riempimento dell’impianto e nell’alimentazione automatica

-eliminare i “**gas**” che si formano nell’impianto per fenomeni fisico/chimici dovuti nel contatto fra metalli diversi (es.: Ottone-Acciaio), gas che si liberano con la turbolenza prodotta dalle pompe (o circolatori) e dalla dissoluzione dei Sali presenti nell’acqua. Con l’impianto a regime “**non sussiste più la presenza dell’aria!!!!**”.

Per fenomeni chimici /fisici sussiste ora una lenta formazione di “**Ossigeno; Idrogeno; Anidride Carbonica**”. Sono questi i gas che usciranno dai degasatori.

Sussiste l’abitudine di **premere il nottolino del degasatore** per verificare l’uscita dei gas. Ne uscirà una modesta parte. E’ quel gas che si trova compresso nella camera pressostatica del degasatore; gas che può uscire solo quando sussiste uno stadio di fermo della circolazione del fluido termico o un’attenuazione della medesima.

Questa operazione non deve essere **assolutamente essere eseguita** in quanto se esce una impercettibile formazione di gas, fluirà anche uno spurgo di acqua con la relativa espulsione di micro impurità che generalmente si erano stabilizzate sul pelo libero dell’acqua del degasatore. Impurità che in parte si fermano in aderenza allo spillo del meccanismo del degasatore bloccandone la funzionalità presentando ora un gocciolamento impercettibile con i fermo dell’impianto ma provocando in seguito da danni per un trafilamento di acqua sempre più continuo.

