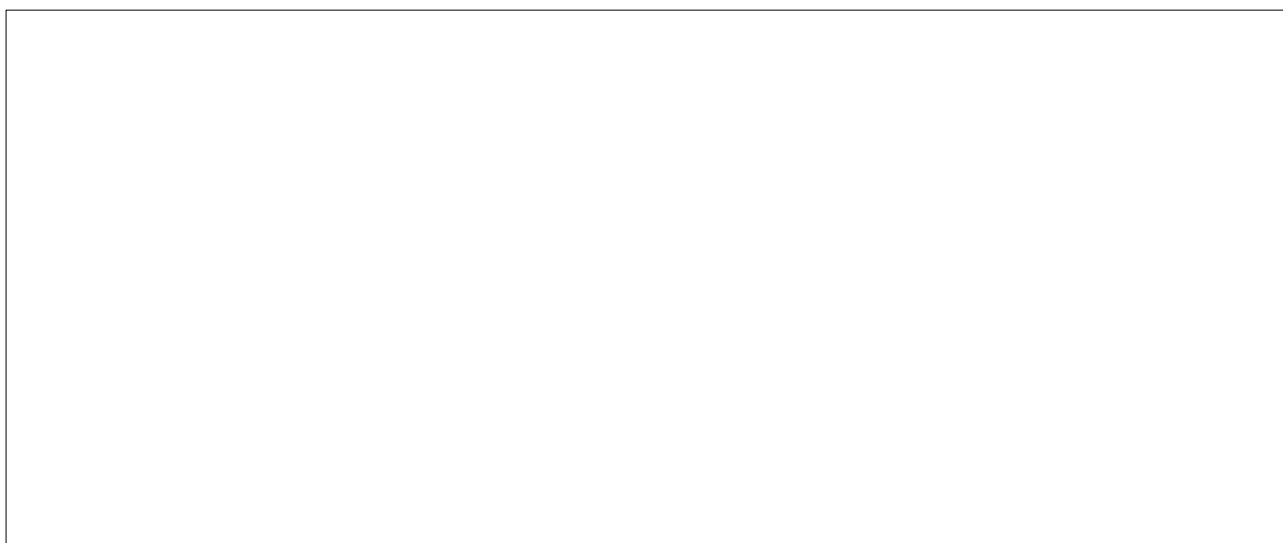


Comune di Villafrati

Provincia di Palermo

"Lavori di rifacimento e ristrutturazione del campo sportivo comunale - campo di calcio"

PROGETTO ESECUTIVO



Il progettista:

Ing. Pietro Faraone
Ordine Ingg. di Palermo
Iscritto al n. 3699

Responsabile Unico del Procedimento:

Arch. Maria Tantillo

VALIDAZIONE PROGETTO ESECUTIVO
ai sensi dell'art. 55 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

e
PARERE TECNICO ai sensi dell'art. 5, comma 3,
della L.R. n. 12/2011.

Villafrati

Tipo di elaborato: IMPIANTI TECNOLOGICI - Impianto termico

Oggetto: **Relazione tecnica e calcoli esecutivi**

N. Tav.: IT.T01

Scala:

Data:

Fase: VERIFICA

Responsabile del Procedimento:

Conforme Non conforme Conformità condizionata a:

RELAZIONE TECNICA E CALCOLI ESECUTIVI

1. PREMESSA

La presente relazione tratta i criteri seguiti per la progettazione esecutiva dell'impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria nell'ambito dei LAVORI DI RIFACIMENTO E RISTRUTTURAZIONE DEL CAMPO SPORTIVO COMUNALE – CAMPO DI CALCIO nel Comune di Villafrati (PA).

Il suddetto impianto sarà a servizio del corpo di fabbrica destinato a spogliatoio atleti.

Per il corpo di fabbrica di nuova realizzazione destinato a servizi igienici per il pubblico sarà installato uno scaldacqua elettrico da 30 litri.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Decreto 26 giugno 2009 – Ministero dello Sviluppo Economico	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
D.P.R. 2 aprile 2009 , n. 59	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
Decreto del Ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81	TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n.108).
D.M. 12/12/1985	Norme tecniche relative alle tubazioni
Legge 9/01/1991, n. 10	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D. Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.M. 7 ottobre 1991	Norme transitorie per il contenimento dei consumi energetici
D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551	Regolamento recante modifiche al d.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
D.P.R. 26 agosto 1993, n.412	Regolamento recante norme per la progettazione, installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10
UNI 10339	Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
UNI EN ISO 13790	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN 15316-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità.

UNI EN 15316-2-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti.
UNI/TS 11300-2	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
UNI 10355	Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
UNI EN 14114	Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.
UNI/TS 11300	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
UNI 10379	Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato

3. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

L'impianto di riscaldamento sarà realizzato nel corpo di fabbrica degli spogliatoi con il compito di controllare la temperatura degli ambienti in modo da assicurare l'adeguato grado di benessere richiesto dalle persone che stazionano all'interno.

Non è previsto il controllo dell'umidità relativa.

Il ricambio d'aria di tipo naturale, convenzionalmente fissato a 0,5 vol/h, potrà essere incrementato al bisogno mediante apertura manuale degli infissi.

La produzione di acqua calda è affidata ad una *caldaia murale a condensazione da 25,00 kW* destinata alla produzione di acqua calda per riscaldamento e acqua calda sanitaria.

I terminali dell'impianto di riscaldamento sono radiatori in alluminio con distribuzione idraulica a collettori.

Nell'apposita relazione è stato effettuato il calcolo delle dispersioni termiche in conformità alla legge 10/91, al D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. e al D.P.R. 59/2009.

Distribuzione idraulica

La distribuzione per il trasporto del fluido termovettore (acqua) è così realizzata:

- tubazioni in *multistrato* coibentate (polietilene reticolato-alluminio-polietilene), per la distribuzione principale (dalla caldaia ai collettori) e per le derivazioni dei radiatori dai collettori.

Le tubazioni principali sono isolate con guaina isolante flessibile elastometrica in gomma sintetica a cellule chiuse e rivestite, per i tratti in esterno, con fogli di alluminio mentre per le derivazioni sono stati impiegati tubi preisolati.

Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dei suddetti circuiti è stato utilizzato il metodo a perdita di carico costante, con una perdita di carico specifica di riferimento di 100÷200 Pa/m per le tubazioni in multistrato, non superando la velocità di 1 m/s.

Strategia di regolazione

Per quanto attiene la centrale termica, la caldaia è dotata di un regolatore climatico che in relazione alla temperatura esterna regola la temperatura di mandata del circuito radiatori.

Ciascun radiatore, inoltre, è corredato di valvola termostatica che provvede a controllare la temperatura ambiente regolando la portata di acqua.

4. IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

La produzione dell'acqua calda sanitaria verrà garantita dalla caldaia da 34 kW e da un **sistema solare termico** a circolazione naturale (*collettori solari*) posizionato sul tetto dell'edificio destinato a spogliatoi, integrato elettricamente.

In coerenza con il comma 22 dell'art. 4 del D.P.R. 59/2009 si prevede quindi un **sistema integrativo per la produzione di acqua calda sanitaria costituito da collettori solari** (*pannelli solari a circolazione naturale*) in modo tale che l'impianto di produzione di energia termica copra almeno il 50 per cento del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria con l'utilizzo di fonte di energia rinnovabile (energia solare).

Spogliatoi

L'accumulo è costituito da un bollitore da 1000 litri con uno scambiatore alimentato direttamente dai collettori solari. In relazione al numero delle utenze servite ed al tempo di utilizzo è stato stabilito in 1520 l/h il consumo massimo contemporaneo di acqua q_m . In relazione al consumo massimo ed alla durata del periodo di punta e preriscaldamento nonché dalle temperature di accumulo, reintegro e distribuzione sono stati determinati il volume del serbatoio di accumulo (V_c), pari a 1000 litri.

Servizi igienici pubblico

L'accumulo è realizzato con scaldacqua di capacità pari a 30 litri dotato di resistenza elettrica. Non è prevista rete di ricircolo.

5. IMPIANTO A COLLETTORI SOLARI

La produzione dell'acqua calda sanitaria verrà garantita dalla caldaia e da un sistema solare termico a circolazione naturale posizionato sul lastrico solare dello spogliatoio.

Il principio di funzionamento del sistema solare termico a circolazione naturale è basato sul fenomeno che il fluido termovettore, contenuto nel collettore solare, si riscalda per effetto della radiazione solare subendo una diminuzione della sua densità. Di conseguenza esso si alleggerisce e quindi tende a portarsi in alto, innescando una circolazione naturale. In questo modo non sono possibili circolazioni inverse poiché il calore rimane sempre più alto.

1.1 Stima dei fabbisogni e dimensionamento

L'utilizzo del solare termico per la produzione dell'acqua calda sanitaria consente di assolvere all'obbligo prescritto dalla L. 311/06, Allegato I punti 12 e 13. Il punto 12 dell'Allegato I della L. 311/06 prescrive che *“per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993 n.412, nel caso di edifici pubblici e privati, è obbligatorio l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica. In particolare, nel caso di*

edifici di nuova costruzione o in occasione di nuova installazione di impianti termici o di ristrutturazione degli impianti termici esistenti, l'impianto di produzione di energia termica deve essere progettato e realizzato in modo da coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria con l'utilizzo delle predette fonti di energia....”.

Al fine del calcolo del fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria, si fa riferimento al prospetto 13 della norma UNITS-11300 di seguito riportata.

prospetto 13 Valori per destinazioni diverse dalle abitazioni (Fabbisogni mensili in litri a 40 °C con $\Delta T = 25$ K)

Tipo di attività	a	N_u
Hotel senza lavanderia		Numero di letti e numero giorni mese
1 stella	40 l/G letto	
2 stelle	50 l/G letto	
3 stelle	60 l/G letto	
4 stelle	70 l/G letto	
Hotel con lavanderia		Numero di letti e numero giorni mese
1 stella	50 l/G letto	
2 stelle	60 l/G letto	
3 stelle	70 l/G letto	
4 stelle	80 l/G letto	
Altre attività ricettive diverse dalle precedenti	28 l/G letto	Numero di letti e numero giorni mese
Attività ospedaliera day hospital	10 l/G letto	Numero di letti
Attività ospedaliera con pernottamento e lavanderia	90 l/G letto	Numero di letti
Scuole	-	
Scuole materne e asili nido	15 l/G	Numero di bambini
Attività sportive/palestre	100 l/G	Per doccia installata
Uffici	0,2	l/m ² G
Negozi	-	
Ristoranti	10 l/G	Numero di ospiti per numero di pasti
Catering e self service	4 l/G	Numero di ospiti per numero di pasti

Considerando che negli spogliatoi sono presenti n. 10 docce, il fabbisogno è pari a $100 \text{ l/g} * 10 = 1000 \text{ l/g}$ a 40°C.

Considerando la radiazione solare media mensile in località Villafrati (PA) è possibile dimensionare il sistema solare per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

I dati di radiazione solare utilizzati sono quelli tabellati dall'Enea. La resa energetica dell'impianto è stata calcolata in accordo alla EN 12976-2 utilizzando il metodo CSTG.

L'impianto sarà costituito da n.1 sistema solare a circolazione naturale costituito da n. 2 collettori piani vetrati di superficie lorda 2,5 m². La produzione del sistema solare termico consentirà di ottenere un fattore di copertura solare pari al 50%.

Il parametro denominato **Fattore di Copertura Solare** rappresenta la percentuale di litri di ACS (e quindi di energia prelevata dal sole) prodotti rispetto alla richiesta complessiva di 1000 litri alla temperatura di 40°C.