

Provincia di REGGIO EMILIA
Comune di Quattro Castella

FABBRICATO

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

PALESTRA COMUNALE DI PUIANELLO

Via Ligabue, 2 - 42020 Puianello (RE)

COMMITTENTE

COMUNE DI QUATTRO CASTELLA

Piazza Dante, 1 - 42020 Quattro Castella (RE)



REN Solution S.r.l.
Via Monti Urali, 22
42122 Reggio Emilia - ITALY
Tel. +39 0522 430430
Fax +39 0522 408657
www.rensolution.com

RESPONSABILE DI COMMESSA

Stefano Anzillotti - Ingegnere Ph.D
Marco Boschini - Ingegnere

STAFF DI PROGETTO

Ing. Simone Perdelli
Per. Ind. Luca Vincenzi
Geom. Lazzaro Papagni

TIMBRO E FIRMA



RELAZIONE TECNICA

☐ EDILE

☐ PREV. INCENDI

☒ MECCANICO

☐ ELETTRICO

☒ ENERGETICO

REVISIONE	DATA	DISEGN.	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE	COMMESSA
						0487B
						DOCUMENTO N.
						M.a
1.0	18/03/2019	S.P.	S.A.	S.A.	EMISSIONE	
FASE		FILE		SCALA	FORMATO	FOGLIO
ESECUTIVO		0487B-M.a_rev1.0		-	A4	-

SOMMARIO

1	INCARICO PROFESSIONALE	3
2	OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI	3
1.1.	Norme Nazionali	3
1.2.	Norme Regionali	5
1.3.	Norme Tecniche.....	5
3	INQUADRAMENTO GENERALE	7
4	IMPIANTI – STATO DI FATTO	8
5	INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E FUNZIONALE	9
5.1	Identificazione dell'intervento	9
5.2	Collettori solari	9
5.3	Stazione solare.....	11
5.4	Accumulo ACS.....	12
5.5	Simulazione impianto solare termico	13
5.6	Requisiti tecnici per accesso ai contributi del Conto Termico 2.0.....	15
5.7	Rispetto dei Criteri Ambientali Minimi del PAN-GPP	16
6	OSSERVAZIONI SUGLI EFFETTI DELL'INTERVENTO SULLE STRUTTURE ESISTENTI	18
7	ONERI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE DEI LAVORI	19
8	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.	19
9	DOCUMENTAZIONE FINALE.....	19

1 INCARICO PROFESSIONALE

L'incarico professionale prevede la redazione del progetto definitivo per l'installazione di impianto solare termico presso la Palestra comunale di Puianello situata Via Ligabue 2, Puianello, Quattro Castella (RE).

Non è oggetto del presente incarico quanto esplicitamente non sopra citato.

Gli impianti sono progettati a regola d'arte; per quanto non esplicitamente indicato si rimanda alle norme ISO, EN, UNI e CEI vigenti e alle raccomandazioni del CTI.

2 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

1.1. Norme Nazionali

Legge n.186/1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni, e impianti elettrici ed elettronici
D.M. 64 10 marzo 1998,	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
Legge 10/1991	Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
D.P.R. 412/1993	Regolamento recante norme per la progettazione, l'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
D.M. n. 74 12 aprile 1996	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi
D.M. 64/1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
D.P.R. n.462/2001	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
D.Lgs. 151/2005	Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti
D.Lgs. 192/2005	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

D.Lgs. 152/2006	Norme in materia ambientale, Parte terza - Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati
D.Lgs. 311/2006	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.Lgs. 201/2007	Attuazione della direttiva 2005/32/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia
D.M. 37/2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecis, 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
D.Lgs. 81/2008	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
D.Lgs. 115/2008	Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
D.P.R. 59/2009	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
Regolamento n. 305/2011	Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio
D.Lgs. 28/2011	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
D.P.R. n. 151/2011,	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
D.Lgs. 50/2016	Codice dei contratti pubblici
D.Lgs. 56/2017	Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50
D.Lgs. 106/2017	Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione che abroga la direttiva 89/106/CEE

D.M. 11/10/2017	Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione
1.2. Norme Regionali	
L.R. n. 19/2003	Norme in materia di riduzione dell'inquinamento Luminoso e Risparmio energetico
D.A.L 156/2008	Atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici
D.G.R. 965/2015	Approvazione dell'Atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.)
D.G.R. 1715/2016	Modifiche all'Atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 967 del 20 luglio 2015
1.3. Norme Tecniche	
UNI EN 15217:2007	Prestazione energetica degli edifici - Metodi per esprimere la prestazione energetica e per la certificazione energetica degli edifici
UNI/TS 11300-3:2010	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
UNI/TS 11300-1:2014	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI/TS 11300-2:2014	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
UNI 9182:2014	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo
UNI/TS 11300-4:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-5:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
UNI/TS 11300-6:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

CEI 17-113/1	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per la bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)
CEI 17-113/3	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per la bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi ove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali
EN 12464-1	Illuminazione d'interni con luce artificiale
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
UNI EN 12464-1	Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
UNI 10840:2007	Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
CEI-UNEL 00722	colori distintivi dei conduttori isolati
CEI-UNEL 35011	sigle di designazione dei cavi per energia

3 INQUADRAMENTO GENERALE

L'edificio è collocato in un contesto isolato fuori dalla zona urbana di Puianello in adiacenza ai campi da calcio; presenta un orientamento principale nord-sud con scostamento di 18° ovest.

L'edificio, oltre alla funzione di palestra comunale, ospita gli spogliatoi ad uso anche dei campi sportivi da calcio adiacenti. L'utilizzo di ACS è pertanto abbastanza intensivo dato il numero di praticanti e di docce giornaliere effettuate.

La copertura, oggetto di intervento di riqualificazione e coibentazione, è a due falde a bassa inclinazione con orientamento est/ovest. Non sono presenti ombreggiamenti significativi che possano ridurre l'irraggiamento sulla copertura.



4 IMPIANTI – STATO DI FATTO

Gli impianti di riscaldamento e produzione dell'ACS sono collocati nella centrale termica posta in locale semiinterrato nello spigolo sud-ovest e constano di:

- Gruppo caldaie in cascata composto da n. 2 caldaie marca VIESSMAN mod. VITOPLEX 300 con potenza termica utile 170 kW ciascuna;
- Accumulo ACS con capacità 2000 l marca SIC mod. 109/EVPXE – anno di costruzione 1998;
- Collettore di distribuzione completo di circolatori gemellari con i seguenti circuiti:
 - Aerotermi palestra: circolatore Grundfos UPSD 50-60/F;
 - Spogliatoi: circolatore Grundfos UPSD 32-60/F;
 - Carico bollitore ACS: circolatore Grundfos UPSD 65-120/F;
- Sistema di addolcimento
- Ricircolo ACS con pompa Grundfos UP 20-45 N150;
- Termoregolazione marca COSTER con telecontrollo;
- Quadri elettrici.



5 INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E FUNZIONALE

5.1 Identificazione dell'intervento

L' intervento di riqualificazione della palestra riguarda l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria sulla copertura del fabbricato.

Poiché la frequentazione della palestra è principalmente nel periodo scolastico da settembre a giugno e non vi sono significative attività nella fase estiva i collettori saranno installati con inclinazione di 45° per ottimizzare l'energia captata utile.

L'accumulo esistente dovrà essere rimosso e dovrà essere installato un nuovo accumulo a doppio serpentino per uso anche solare.

Non saranno effettuati interventi sul gruppo caldaie e sui sistemi di circolazione presenti.

5.2 Collettori solari

Saranno installati in copertura n. 10 x collettori solari piani tipo PARADIGMA EasySun II o similare equivalente con le seguenti caratteristiche:

- Assorbitore ad alte prestazioni saldato al laser, in alluminio, con design ottimizzato al computer, che garantisce un collegamento ottimale delle condutture alla lamiera dell'assorbitore e una conduzione termica ideale. La resistenza del collegamento saldato tra il tubo di rame e la lamiera di alluminio viene garantita dalla quantità dei punti di saldatura: fino a 1.300 per ogni metro del cordone di saldatura. Il collegamento saldato al laser garantisce la massima resistenza alle variazioni termiche (stagnazione). Inoltre, il sistema di fissaggio dell'assorbitore garantisce un fissaggio in posizione affidabile e preciso a tutte le condizioni. Ciò avviene con l'ausilio di una sospensione a molla installata negli angoli dei collettori e di un profilo distanziatore lungo tutto il perimetro. La distanza definita tra l'assorbitore e la lastra di vetro garantisce un grado di rendimento costantemente elevato durante il funzionamento, avendo escluso il contatto tra l'assorbitore e il vetro o il telaio, in modo da essere completamente evitati ponti termici e punti di sfregamento sulla superficie dell'assorbitore che diminuiscono le prestazioni. Lo spessore maggiorato della lamiera dell'assorbitore in alluminio permette un migliore trasporto di calore; fattore che può aumentare il grado di rendimento del collettore fino al 2%.
- Verniciatura a polvere del telaio, resistente agli agenti atmosferici e ai graffi e disponibile nella colorazione grigio antracite.
- Telaio costituito da un unico profilo estruso piegato, in lega di alluminio resistente all'acqua di mare. Il fondo del collettore, in lamiera di alluminio, viene fissato al telaio su tutto il perimetro, grazie ad una pressione di circa 200 bar.
- Profili in alluminio di supporto per il vetro e larga incollatura al silicone su tutto il perimetro, dotata di protezione UV, per garantire un sicuro fissaggio del vetro e contribuire all'irrigidimento del telaio.
- Impermeabile alla pioggia verificata in numerosi test interni alla fabbrica e infine durante il test di idoneità all'uso secondo EN12975 all'ISFH di Hameln.



- sistema di aerazione e di scolo dell'acqua: il collettore asciuga rapidamente anche in presenza di un'elevata umidità dell'aria. La condensa sulla lastra di vetro viene quasi completamente evitata.
- Inserimento, agli angoli del telaio del collettore, di cappucci di materiale plastico di qualità, resistente agli urti e alle intemperie, che riducono il rischio di danneggiamenti durante il montaggio, proteggendo il telaio contro gli urti.
- Sistema di montaggio sicuro, ottimizzato nei confronti della maneggevolezza, riduzione del pericolo di ferimento e sicurezza nell'assorbimento delle forze. Gli otto dadi quadri integrati nella scanalatura di fissaggio perimetrale sono in grado di assorbire forze sensibilmente maggiori delle viti con testa a martello (superficie d'appoggio più ampia e dunque nessuna distorsione da carico meccanico). La scanalatura di fissaggio integrata nel profilo del telaio, che corre lungo tutto il perimetro, permette un facile montaggio del collettore con sistemi su tetto, a incasso, a montaggio indipendente o su facciata.
- Posizionamento flessibile e preciso del campo di collettori sul tetto, grazie al montaggio separato per il fissaggio sul tetto e per il fissaggio del collettore.

Dati tecnici:

- Dimensioni: 1870 x 1150 mm
- Altezza: 95 mm
- Superficie lorda: 2,175 m²
- Superficie assorbimento: 1,963 m²
- Superficie apertura: 1,965 m²
- Peso complessivo: 34 kg
- Capacità: 1,73 litri
- Portata nominale:
- Perdita di pressione: 4 mbar a 100 l/h (2 mbar a 50 l/h, acqua / 20°C)
- Collegamento idraulico: collettori affiancati collegati in serie
- Collegamento del collettore: 2 raccordi superiori (1/2" oppure Cu18), incl. kit tubo ondulato
- Tipo di assorbitore: Eta plus_Al, ad alta selettività
- Assorbitore in alluminio saldato al laser
- Assorbimento / Emissione: 95% / 5%
- 10 tubi ad arpa (ø 8 x 0,4) e 2 tubi collettori (ø18 x 0,8)
- Copertura: vetro solare di sicurezza, strutturato da 3,2 mm e a basso tenore di ferro (ESG)
- Trasmissione del vetro: 91%
- Isolamento termico: lana minerale 50 mm
- Telaio: in alluminio con verniciatura a polvere (altezza del profilo 95 mm)
- Grado di rendimento: $\eta_{a0} = 80,1\%$ (riferimento superficie di apertura)
- Coefficiente di dispersione termica: $a_1(k_1)$ 3,65 W / (m² K)
- Coefficiente di dispersione termica: $a_2(k_2)$ 0,0169 W / (m² K²)
- Temperatura di stagnazione: 203°C
- Pressione massima: 10 bar
- Colore telaio: grigio antracite

Certificazioni e garanzie:

- Certificato con Solar Keymark, che attesta le ottime prestazioni del collettore EasySun II.
- Certificato secondo EN 12975.
- Certificato con Blauer Engel.
- I collettori EasySun II sono costituiti completamente da materiali a basso impatto ambientale e riciclabili.
- Garanzia del pannello: 5 anni
- Garanzia del pannello: 10 anni

5.3 Stazione solare

Sarà installata una stazione solare monotubo con nuovo per impianti acqua fino a 30 m² è un'unità premontata e già isolata con mantello anteriore e posteriore in polipropilene espanso (EPP) per limitate dispersioni termiche. Contiene tutto l'occorrente, regolazione Systa Solar II integrata e precablata, valvole e tutti i dispositivi di sicurezza necessari al collegamento di un impianto solare e bollitore e sono conformi alle norme EN per impianti solari.



Dati tecnici:

- Mantello isolante anteriore e posteriore, viti di fissaggio
- Attacchi disponibili: Cu 12, Cu 15
- Raccordo porta gomma carico/scarico impianto, diam.15
- Sensore di portata elettronico DN 10 con sensore di ritorno TSE integrato
- Rubinetto di carico/scarico impianto, attacco ¾" M con tappo chiusura di sicurezza e catenella
- Circolatore Grundfos UPM3 15-105 PWM classe A, attacchi 1" M-130 mm
- Rubinetto di ritorno DN 20, con supporto integrato attacco ¾" M laterale sempre aperto. Azionamento 90° in chiusura
- Gruppo di sicurezza, con valvola di sicurezza in pressione 6 bar conforme TÜV secondo SV 100
- 7.7 - Direttiva 97/23/CE, manometro scala 0-10 bar
- Staffa di sostegno, fermo anteriore e vite di sicurezza
- Sonda solare di mandata TSV con alloggiamento e pozzetto
- Coibentazione, EPP nero densità 40 kg/m neutro
- Valvola di zona a due vie

5.4 Accumulo ACS

Nella centrale termica verrà sostituito il bollitore esistente con uno nuovo con doppio serpentino ad alto rendimento idoneo per la produzione di acqua calda sanitaria. Consente di ottenere elevate rese di scambio termico con consistenti produzioni orarie di acqua calda sanitaria. Particolarmente indicato, grazie alla notevole superficie di scambio dello scambiatore. Corpo in acciaio di qualità con trattamento interno di vetrificazione secondo la DIN 4753-3. Trattamento esterno di protezione contro la corrosione (brunitura) e isolamento in vlies amovibile con spessore 150 mm. Finitura esterna in PVC morbido in RAL 7038, borchie e coperchi neri in plastica.



Dati tecnici:

- Classificazione energetica secondo ErP: classe C
- Installazione: Verticale
- Temperatura di progetto: 99 °C
- Pressione di progetto accumulo: 10 Bar
- Temperatura di progetto scambiatore: 110 °C
- Pressione di progetto scambiatore: 10 Bar
- Peso 505 kg
- Capacità accumulo: 1959 litri
- Altezza totale con isolamento: 2550 mm
- Diametro esterno con isolamento: 1400 mm
- Altezza totale senza isolamento: 2480 mm
- Diametro esterno senza isolamento: 1100 mm
- Superficie superiore: 3,1 m²
- Contenuto scambiatore superiore: 18,6 l
- Potenza caldaia scambiatore superiore (80-60 pr. 10-45 sec.) 74 kW
- Superficie inferiore: 5,2 m²
- Contenuto scambiatore inferiore: 31,4 l
- Potenza caldaia scambiatore inferiore (80-60 pr. 10-45 sec.) 115 kW
- Potenza scambiatori in serie (80-60 pr. 10-45 sec.) 189 kW
- Kv scambiatore superiore m³/h/bar 0,5: 6,1
- Kv scambiatore inferiore m³/h/bar 0,5: 4,7
- Kv scambiatori in serie m³/h/bar 0,5: 3,7
- Direttiva PED 2014/68/UE-Art 4.3 (attrezzature in pressione)
- D.M. 174/04 o regolamento n. 1935/04 CE (idoneità al contatto con acqua potabile)
- Certificazioni e garanzie:

Certificazioni e garanzie:

- Garanzia 5 anni

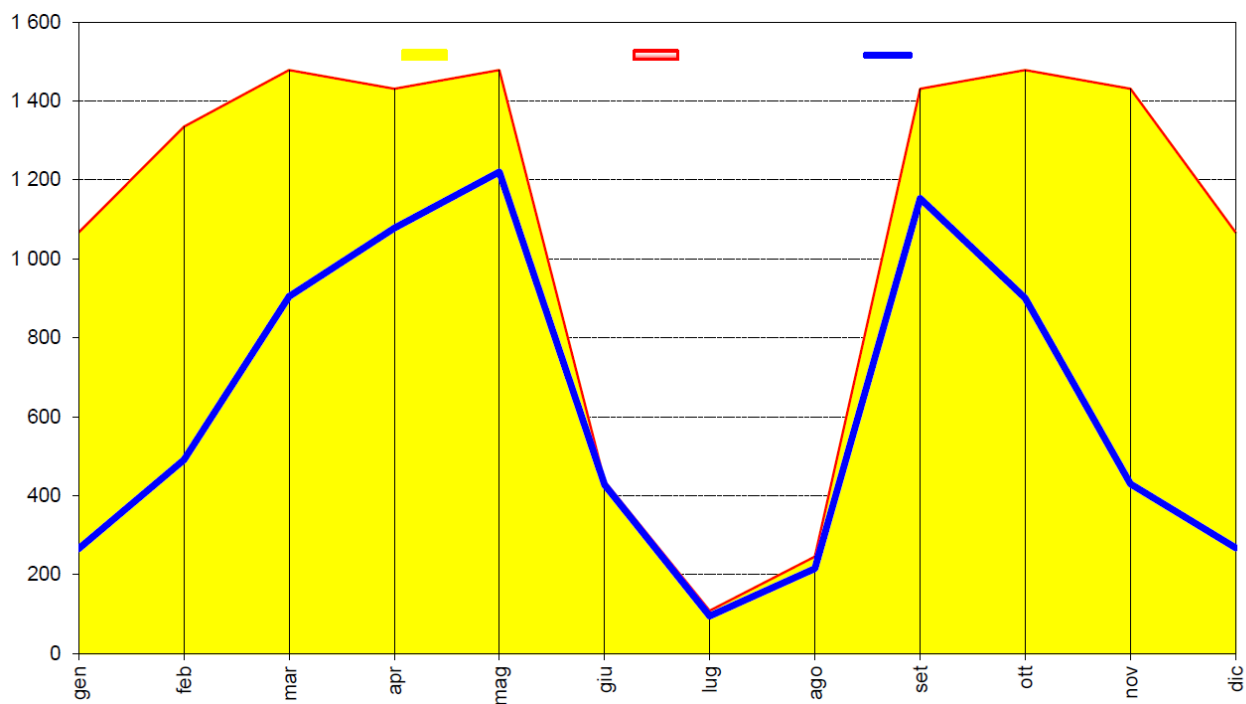
5.5 Simulazione impianto solare termico

Dati impianto		
Località e dati climatici:	Reggio nell'Emilia	
Tipologia collettori:	EasySun II	
Superficie collettori:	21	m ²
Inclinazione:	45	°
Azimut:	15	°
Volume accumulo solare	2 013	litri
Fabbisogno acqua sanitaria		
Tipologia	Attività sportive / palestre	
Utenza	50 litri/G doccia installata	
	25	docce
Consumo giornaliero	1250	litri / giorno (Vw)
Ricircolo	Presente	
Temperatura ACS:	40	°C
Temperature acqua fredda:	13°C (estate) / °C (inverno)	
Fabbisogno energetico giornaliero	39,62	kWh/giorno
Fabbisogno annuo per ACS (comprese dispersioni ricircolo):	11 715	kWh

Risultati solari:

Potenza solare installata:	-	-	15	kW
Radiazione sui collettori solari:			32 476	kWh / anno
Energia fornita dai collettori:			7 449	kWh / anno
- di cui per ACS:			7 449	kWh / anno
- di cui per riscaldamento:			-	kWh / anno
Risparmio metano all'anno:			871	m3 di metano
CO₂ evitata:			1 716	kg/anno

	Energia solare prodotta kWh	Fabbisogno (*)			Copertura solare (*)				
		$Q_{w,gn,out}$	$Q_{H,gn,out}$	$Q_{gn,o}$	$Q_{w,sol,o}$	f	$Q_{H,sol,out}$	f	f
		ACS kWh	Riscald kWh	Total kWh	ACS kWh	AC %	Riscald kWh	Riscald %	Total %
gen	265	1 068	0	1 068	265	25	0	0%	25%
feb	491	1 336	0	1 336	491	37	0	0%	37%
mar	905	1 479	0	1 479	905	61	0	0%	61%
apr	1 078	1 431	0	1 431	1	75	0	0%	75%
mag	1 221	1 479	0	1 479	1	83	0	0%	83%
giu	428	436	0	436	428	98	0	0%	98%
lug	95	108	0	108	95	88	0	0%	88%
ago	215	245	0	245	215	88	0	0%	88%
set	1 153	1 431	0	1 431	1	81	0	0%	81%
ott	901	1 479	0	1 479	901	61	0	0%	61%
nov	430	1 431	0	1 431	430	30	0	0%	30%
dic	268	1 068	0	1 068	268	25	0	0%	25%
Total	7 449	12 990	0	12	7	57	0	0%	57%



5.6 Requisiti tecnici per accesso ai contributi del Conto Termico 2.0

Sono di seguito riportati i requisiti minimi richiesti per l'accesso all'incentivo che il sistema solare termico installato dovrà rispettare:

- i. i collettori solari sono in possesso della certificazione *Solar Keymark*;
- ii. in alternativa, per gli impianti solari termici prefabbricati del tipo *factory made*, la certificazione prevista al punto ii relativa al solo collettore può essere sostituita dalla certificazione *Solar Keymark* relativa al sistema;
- iii. i collettori solari hanno valori di producibilità specifica, espressa in termini di energia solare annua prodotta per unità di superficie lorda AG, o di superficie degli specchi primari per i collettori lineari di Fresnel, e calcolata a partire dal dato contenuto nella certificazione *Solar Keymark* (o equivalentemente nell'attestazione rilasciata da ENEA per i collettori a concentrazione) per una temperatura media di funzionamento di 50°C, superiori ai seguenti valori minimi:
 - nel caso di collettori piani: maggiore di 300 kWh/m² anno, con riferimento alla località Würzburg;
 - nel caso di collettori sottovuoto e collettori a tubi evacuati: maggiore di 400 kWh/m² anno, con riferimento alla località Würzburg;
 - nel caso di collettori a concentrazione: maggiore di 550 kWh/m²anno, con riferimento alla località Atene;
- iv. per gli impianti solari termici prefabbricati del tipo *factory made* per i quali è applicabile solamente la UNI EN 12976, la producibilità specifica, in termini di energia solare annua prodotta Q_L per unità di superficie di apertura A_a, misurata secondo la norma UNI EN 12976-2 con riferimento al valore di carico giornaliero, fra quelli disponibili, più vicino, in valore assoluto, al volume netto nominale dell'accumulo del sistema solare prefabbricato, e riportata sull'apposito rapporto di prova (test report) redatto da un laboratorio accreditato, in riferimento al dato contenuto nella certificazione *Solar Keymark*, deve rispettare almeno uno dei seguenti valori:
 - maggiore di 400 kWh/m² anno, con riferimento alla località Würzburg;
- v. per i collettori solari a concentrazione per i quali non è possibile l'ottenimento della certificazione *Solar Keymark*, questa è sostituita da un'approvazione tecnica rilasciata dall'ENEA;
- vi. la garanzia dei collettori solari e dei bollitori di almeno 5 anni;
- vi. la garanzia degli accessori e dei componenti elettrici/elettronici di almeno 2 anni;
- vii. l'installazione dell'impianto è eseguita in conformità ai manuali di installazione dei principali componenti;

Qualora l'intervento sia realizzato su un intero edificio (con l'esclusione dei fabbricati rurali e delle serre) dotato di un impianto di riscaldamento di potenza nominale totale maggiore o uguale a 200 kWt, ai fini della richiesta di incentivo la diagnosi energetica *ante-operam* e l'Attestato di Prestazione Energetica (APE) *post-operam* sono obbligatorie, a pena di decadenza del riconoscimento degli incentivi.

5.7 Rispetto dei Criteri Ambientali Minimi del PAN-GPP

Dovranno essere rispettati i requisiti minimi riportati nel Decreto 11/01/2017 “Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l’edilizia e per i prodotti tessili.

Sostanze dannose per l’ozono

Non è consentito l’utilizzo di prodotti contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato d’ozono quali p.es cloro-fluoro-carburi (CFC), perfluorocarburi (PF), idro-bromo-fluoro-carburi (HBFC), idrocloro-fluoro-carburi (HCFC), idro-fluoro-carburi (HFC), Halon.

Sostanze ad alto potenziale di riscaldamento globale (GWP)

Per gli impianti di climatizzazione, non è consentito l’utilizzo di fluidi refrigeranti contenenti sostanze con un potenziale di riscaldamento globale (GWP), riferito alla CO₂ e basato su un periodo di 100 anni, maggiore di 150, quali ad esempio l’esafluoruro di zolfo (SF₆)²⁵. L’obiettivo può essere raggiunto anche tramite l’uso di fluidi refrigeranti composti da sostanze naturali, come ammoniaca, idrocarburi (propano, isobutano, propilene, etano) e biossido di carbonio.

Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente :

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. ftalati, che rispondano ai criteri dell’articolo 57 lettera f) del regolamento (CE) n.1907/2006 (REACH).

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere presenti:

3. sostanze identificate come “estremamente preoccupanti” (SVHCs) ai sensi dell’art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.
4. sostanze e miscele classificate ai sensi del Regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP):
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H310, H317, H330, H334);
 - come pericolose per l’ambiente acquatico di categoria 1,2, 3 e 4 (H400, H410, H411, H412, H413);
 - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H372).

Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia prima seconda riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell’edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione)

2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.29
- il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di materiale riciclato e/o recuperato da pre consumo, (intendendosi per quantità minima la somma dei due) , misurato sul peso del prodotto finito.

Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/314/UE36 e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni 5.10.2006 e 7.02.2013.

6 OSSERVAZIONI SUGLI EFFETTI DELL'INTERVENTO SULLE STRUTTURE ESISTENTI

Il solaio di copertura su cui sarà stata installato l'impianto solare termico è realizzato con copponi a doppio T in cls armato sormontati da listelli di legno distanziati per il fissaggio e pannello sandwich isolante esterno in alluminio.

Da una analisi dei carichi si è verificato che il peso del solo impianto solare termico comprensivo di struttura di supporto è minore di 0,25 kN/m² e che il rapporto peso impianto solare/carichi permanenti copertura risulta essere inferiore al 10% (vedi tabella seguente).

COPERTURA POST-OPERAM		spessore	peso
		[m]	[kN/m ²]
1	Pannello coibentato Alubel Dach	0,12	0,110
2	Listelli in legno	0,04	0,005
3	Trave "doppio T"		1,960
	totale	0,16	2,075

IMPIANTO SOLARE TERMICO		spessore	peso
			[kN/m ²]
1	Modulo Soalre termico		0,178
2	Struttura di supporto in alluminio		0,025
	totale		0,203

Rapporto peso impianto/copertura	9,78%	✓
----------------------------------	-------	---

Osservazioni sugli effetti dell'intervento sulle strutture

L'intervento si configura come privo di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici, secondo la normativa regionale vigente (L.R. 687/2011), in quanto la realizzazione dell'impianto solare, in base ai calcoli riportati nella tabella precedente, è conforme a quanto indicato al par. B.6.1 dell'allegato 1: "[...] impianti (solari, fotovoltaici, ecc..), gravanti sulla costruzione, il cui peso sia $\leq 0,25$ kN/m² e non ecceda il 10% dei pesi propri e permanenti delle strutture direttamente interessate dall'intervento (campo di solaio o copertura, delimitato dalle strutture principali, direttamente caricato), e purchè ciò non renda necessaria la realizzazione di opere di rinforzo strutturale".

7 ONERI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE DEI LAVORI

La ditta esecutrice ha l'obbligo di rispettare tutte le prescrizioni contenute nella presente relazione tecnica. La Direzione Lavori può, per giustificati motivi concedere deroghe su quanto sopra disposto. Ogni modifica o variazione delle prescrizioni del presente progetto dovrà essere visionata e sottoscritta dalla D.L. in accordo con il committente.

La ditta esecutrice deve essere in regola con le vigenti norme in materia di sicurezza sul lavoro ed in cantiere.

Il progettista si ritiene sollevato da ogni e qualsiasi responsabilità per guasti, inconvenienti e/o incidenti che possano derivare da un uso improprio del presente progetto.

8 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.

Tutti i materiali dovranno essere della migliore qualità, lavorati a regola d'arte, ed inoltre corrispondere esattamente alle prescrizioni del presente capitolato oltre alle norme ISO, EN, UNI, CEI-UNEL, CTG ove queste esistano. Inoltre i materiali e gli apparecchi dovranno essere in possesso del marchio CE e per quelli ove è prevista la concessione, del marchio Italiano di qualità (IMQ).

Gli impianti di riscaldamento ad acqua, in pompa di calore e idrico-sanitari dovranno essere dotati di marchio Ecolabel UE o equivalente.

9 DOCUMENTAZIONE FINALE

Prima del verbale di fine lavori la Ditta dovrà fornire i seguenti documenti:

- 1) Dichiarazione di conformità: degli impianti realizzati (D.M. 37/08) redatta su modello Ministeriale, facendo riferimento agli elaborati aggiornati;
- 2) Documentazione di collaudo, nella quale attesti che ha verificato l'impianto compiendo tutte le prove richieste dalla norme EN, UNI e CEI vigenti con esplicitati i risultati delle prove strumentali;
- 3) Manuale d'uso e manutenzione degli impianti meccanici ed idrico-sanitari;
- 4) Registro delle verifiche periodiche relativo agli impianti meccanici ed idrico-sanitari;
- 5) Fascicolo documentazioni, contenente tutti le schede tecniche e le specifiche tecniche delle apparecchiature installate;
- 6) Certificazioni CE quadri elettrici con allegati copia verbali di prova;
- 7) Documentazione verifiche iniziali, nella quale attesti che ha verificato l'impianto compiendo tutte le prove richieste dalla norma CEI 64-8/6 e dalla norma UNI 11224 con esplicitati i risultati delle prove strumentali;
- 8) Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto elettrico ed agli impianti speciali;
- 9) Registro delle verifiche periodiche relativo all'impianto elettrico ed agli impianti speciali;
- 10) Fascicolo documentazioni, contenente tutti le schede tecniche e le specifiche tecniche delle apparecchiature installate.