

Allegato Tecnico per fornitura servizi, componenti, sensori per realizzazione prototipi PECS (Personalized Environmental Comfort Systems)

Riepilogo voci fornitura :

A1)	Servizi di prototipazione
A2)	Ingegnerizzazione e montaggi/cablaggi/lavorazioni elettro meccaniche
B)	Fornitura componentistica per refrigerazione e termoidraulica
C)	Fornitura di sensoristica e componenti elettroniche

A) servizi di prototipazione (A1) e ingegnerizzazione (A2)

- 1) Fornitura di 1 prototipo di condensatore a PCM (con 5 scambiatori intercambiabili) come riportati in figura 3 e con le specifiche riportate in tabella 1. Nello specifico:
 - a. Scambiatore tubo aletta diametro 6 mm, pacco alettato dimensioni, diametro curve 30 mm, aletta di alluminio (o rame), tubo di rame, passo di aletta da 3 mm (tabella 2, configurazione 1)
 - b. Scambiatore tubo aletta diametro 6 mm, pacco alettato dimensioni, diametro curve 30 mm, aletta di alluminio (o rame), tubo di rame, passo di aletta da 6 mm; (tabella 2, configurazione 2)
 - c. Scambiatore tubo aletta diametro 6 mm, pacco alettato dimensioni, diametro curve 30 mm, aletta di alluminio (o rame), tubo di rame, passo di aletta da 9 mm; (tabella 2, configurazione 3)
 - d. Scambiatore tubo aletta diametro 6 mm, pacco alettato dimensioni, diametro curve 30 mm, aletta di alluminio (o rame), tubo di rame, passo di aletta da 12 mm; (tabella 2, configurazione 4)
 - e. Scambiatore tubo aletta diametro 6 mm, pacco alettato dimensioni, diametro curve 30 mm, aletta di alluminio (o rame), tubo di rame, passo di aletta da 15 mm; (tabella 2, configurazione 5)
 - f. Involucro in policarbonato trasparente, con lastra di spessore 20 mm, provvisto di copertura in policarbonato trasparente, e di attacco filettato per scarico del PCM liquefatto tramite una valvola a sfera da 1/2"
 - g. 50 kg di PCM Rubitherm RT28HC
 - h. 50 kg di PCM Rubitherm RT31HC
 - i. 50 kg di PCM Rubitherm RT35HC

- 2) Modifiche al circuito di micro-pompa di calore esistente. Tipologia e numero di interventi da effettuale
 - a. Taglio del circuito esistente e sostituzione dei componenti come riportato nelle figure 1, 2, 3 e 4. La modifica e comprensiva della fornitura della raccordistica necessaria al completamento del circuito, e della rispettiva prova di tenuta.
 - b. Taglio del circuito e sostituzione del solo scambiatore per condensazione a PCM con config 1, con configurazione 2
 - c. Taglio del circuito e sostituzione del solo scambiatore per condensazione a PCM con config 2, con configurazione 3
 - d. Taglio del circuito e sostituzione del solo scambiatore per condensazione a PCM con config 3, con configurazione 4
 - e. Taglio del circuito e sostituzione del solo scambiatore per condensazione a PCM con config 4, con configurazione 5
 - f. Taglio del circuito e sostituzione del compressore con compressore 1
 - g. Taglio del circuito e sostituzione del compressore con compressore 2
 - h. Taglio del circuito e sostituzione del compressore con compressore 3.

- 3) Modifiche ai circuiti ed alle connessioni alle reti fluidiche ed energetiche del dipartimento.

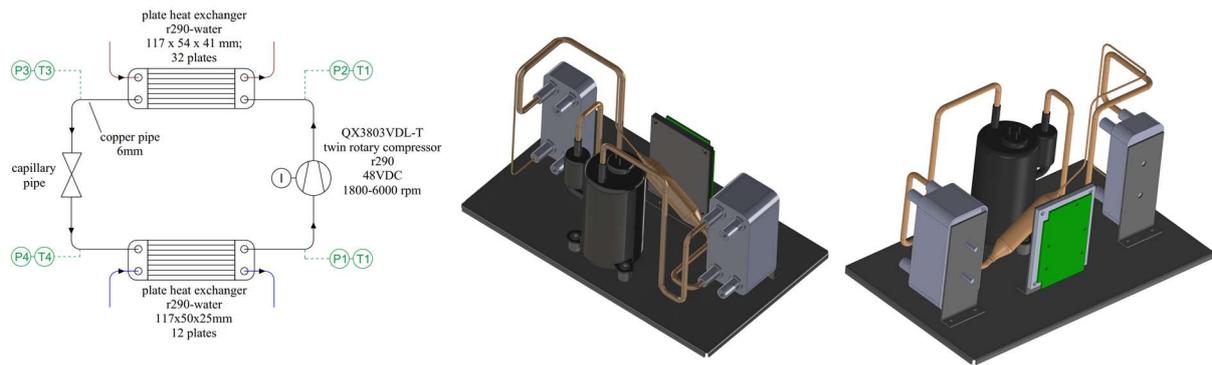


Figura 1. A sinistra configurazione originale e caratteristiche dei componenti del circuito. A destra, configurazione in 3d della micro-pompa di calore.

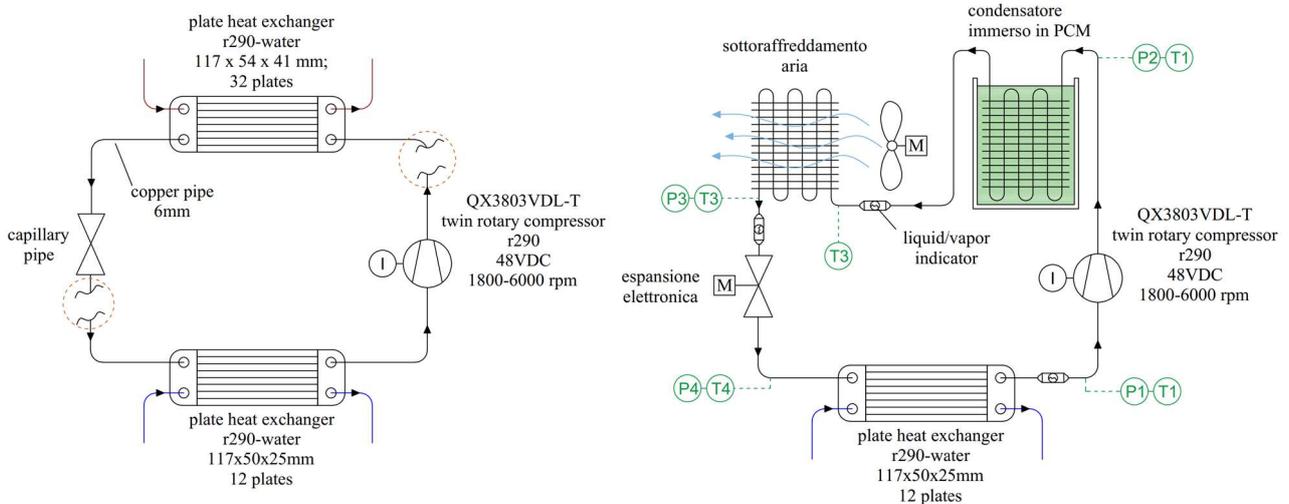


Figura 2. A sinistra configurazione originale e posizione dei tagli al circuito (tubo rame da 6 mm), ovvero dopo compressore e dopo fine del tubo capillare. A destra configurazione finale con assemblati i nuovi componenti in sostituzione del pezzo di circuito precedentemente tagliato.

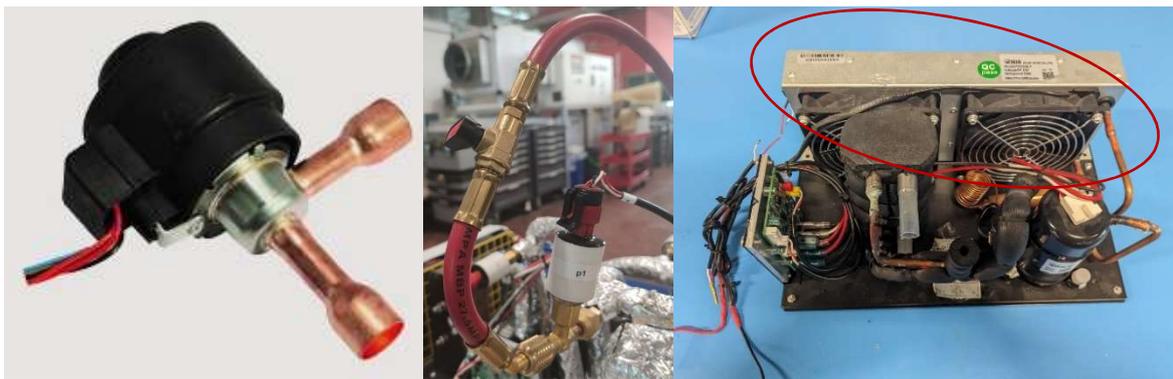


Figura 3. Elementi da aggiungere al circuito: A) valvola di laminazione elettronica SANHUA LPF08D-002 con relativo motore magnetico; B) punto di carico/scarico del refrigerante nel circuito, e T con raccordo SAE per innesto del trasduttore di pressione refrigerante; C) scambiatore tubo aletta da usare per l'innesto del componente di sotto raffreddamento al circuito indicato nello schema di figura 2.

tubo/aletta per R290
immerso in PCM

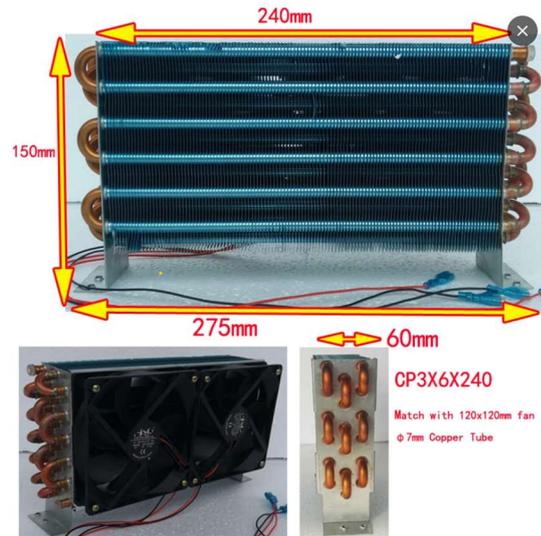
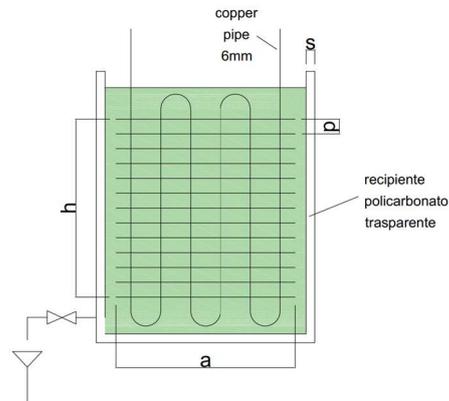


Figura 4. A sinistra configurazione dello scambiatore a condensazione immerso nel PCM. L'involucro esterno è un policarbonato trasparente con spessore 10 mm. E' previsto sul fondo uno scarico del PCM liquido per caduta. A destra un esempio di modulo di HX a tubo alettato, standard usato nei condensatori a micro HP

Tabella 1. Tabella con i valori complessivi delle tre configurazioni di scambiatore a PCM

#	s	h	p	N° alette	V lordo	N° moduli	% vuoto/pieno	Litri PCM	kg PCM	Q lat
	[mm]	[mm]	[mm]	-	litri			Litri	kg	kWh
1	10	240	3	81	51.84	30	86%	44.68	38.42	2.67
2	10	240	6	41	51.84	30	90%	46.40	39.91	2.77
3	10	240	9	28	51.84	30	91%	46.98	40.40	2.81

Tabella 2. Elenco delle configurazioni dei 5 diversi scambiatori da intercambiare nel prototipo di condensatore PCM

Configurazione 1		Configurazione 2		Configurazione 3		Configurazione 4		Configurazione 5	
Ingombro modulo (passo 3)		Ingombro modulo (passo 6)		Ingombro modulo (passo 9)		Ingombro modulo (passo 12)		Ingombro modulo (passo 15)	
n° tubi x rango	6 -	n° tubi x rango	6 -	n° tubi x rango	6 -	n° tubi x rango	6 -	n° tubi x rango	6 -
n° ranghi	3 -	n° ranghi	3 -	n° ranghi	3 -	n° ranghi	3 -	n° ranghi	3 -
n° tot tubi	18 -	n° tot tubi	18 -	n° tot tubi	18 -	n° tot tubi	18 -	n° tot tubi	18 -
D tubo	6 mm	D tubo	6 mm	D tubo	6 mm	D tubo	6 mm	D tubo	6 mm
D curva	30 mm	D curva	30 mm	D curva	30 mm	D curva	30 mm	D curva	30 mm
p aletta	3 mm	p aletta	6 mm	p aletta	9 mm	p aletta	12 mm	p aletta	15 mm
tick aletta	0.2 mm	tick aletta	0.2 mm	tick aletta	0.2 mm	tick aletta	0.2 mm	tick aletta	0.2 mm
A	240 mm	A	240 mm	A	240 mm	A	240 mm	A	240 mm
B	120 mm	B	120 mm	B	120 mm	B	120 mm	B	120 mm
C	60 mm	C	60 mm	C	60 mm	C	60 mm	C	60 mm
n° alette	81 -	n° alette	41 -	n° alette	27 -	n° alette	21 -	n° alette	17 -
% vuoto	86%	% vuoto	90%	% vuoto	91%	% vuoto	91%	% vuoto	92%
S termica	1.248 m ²	S termica	0.672 m ²	S termica	0.480 m ²	S termica	0.384 m ²	S termica	0.326 m ²
S/V	0.72 m ² / m ³	S/V	0.39 m ² / m ³	S/V	0.278 m ² / m ³	S/V	0.22 m ² / m ³	S/V	0.18 m ² / m ³

B) Fornitura di componenti per micro pompa di calore

Fornitura componentistica per refrigerazione e termoidraulica					
#	Tipologia	Modello		pz	Rif tipologia
B1	Compressore VDC	BD35K; Direct Current Compressor; R600a, 12/24V DC,		1	SECOP
B2	Compressore VDC	BD80CN; Direct Current Compressor; R290, 12/24V DC		1	SECOP

B3	Compressore VDC	BD1.4F-VSD.3; Direct Current Compressor; R134a, R1234yf; 12/24V DC		1			SECOP
B4	Valvola di laminazione	electronic expansion valve: SANHUA LPF08D-002		1		link	Frigosystem
B5	Solenoido valvola laminazione	electronic expansion valve (coil) SANHUA PQ-M24012-000006		1		link	Frigosystem
B6	Indicatore liquido/vapore	SYJ-42034 INDICATORE DI LIQUIDO M/F 1/4		6		link	Frigosystem
B7	Cartuccia essiccante	4303/2 MM 1/4 SAE FILTRO A CARTUCCIA SOLIDA CC POLYHEDRA		2		link	Frigosystem
B8	T a saldare	D. 6- 8- 6 TEE RAME RIDOTTO 5130		20		link	Frigosystem
B9	Separatore liquido/vapore	da identificare					---
B10	Neoprene tubo	AF-1-008 TUBO ARMAFLEX SPESS. REALE 7 m/m		20		link	Frigosystem
B11	Circolatore Acqua			4			---
B12	Tubo flessibile	poliuretano PU blu 10 m, diametro esterno 10 mm x ID 6,5 mm senza raccordi		2		link	Amazon
B13	Raccordo JG	10 connettori a spinta da 10 mm, in plastica, a gomito a 90 gradi		3		link	Amazon
B14	Raccordo JG	10 pezzi 12 mm OD x 10 mm OD diritto di riduzione a pressione		3		link	Amazon
B15	Raccordo JG	10 Pezzi 10mm OD Barb a 3/8" Connettori BSP Femmina, Raccordi a Compressione con portagomma in Ottone		1		link	Amazon
B17	Raccordo JG	10 pz 10mm tubo OD x 1/4 BSP maschio dritto per collegare raccordi (PC10-02)		3		link	Amazon
B18	Raccordo JG	PE10 a T a innesto rapido a 3 vie, per tubi flessibili e tubi dell'acqua, 10 mm, 5 pezzi		3		link	Amazon
B19	Raccordo a cassone	2 Pezzi Di Passacavo Per L'Acqua 4,2 cm 1/2 Pollici		4		link	Amazon
B20	Serbatoio trasparente			1		link	Amazon
B21	valvola a sfera	Mini valvola a Sfera in Ottone. Attacco F/F da 1/2"		10		link	Amazon
B22	Raccordo	1/2"m-1/2"m		10			---
B23	Axial fan	24V 119x119x25; 5.5W; 197 m³/h, 44 dBA; Sunon MEC0382V2-A99		10		link	Amazon
B24	Heater elettrico	2kW ad immersione		3		link	Amazon
B25	Termostato controllo	nkbird ITC-308S Termoregolatore Digitale Termostato Digitale con Sonda Impermeabile		3		link	Amazon
B26	Supporto MDF						
B27	Dissipatori dry cooler	Radiatore in Alluminio Dissipatore di Calore Computer Scambiatore di Calore Liquido Raffreddamento Ad Acqua, Bianco (360 mm)		4		link	Amazon

C) Fornitura di componenti elettronici per DAQ & sensori

Fornitura sensori ed elettronica				1680.05	
#	Tipologia	Modello	pz		riferimento
C1	Termistore 10kOhm	Termistore EPCOS NTC, 10kΩ, tolleranza ±2% B57703M0103G040	20	link	RS
C2	Termistore 10kOhm	Termistore EPCOS NTC, 10kΩ, tolleranza ±1% B57861S0103F040	20	link	RS
C3	Sensore digitale T liquido	NTC digitale 18B20, cavo 1 mt, rosso (VCC), giallo (DATA), nero (GND); 5pz	3	link	Amazon
C4	Sensore alta pressione	trasduttore pressione SANHUA YCQB04L50, 0-45 bar, 1/4 SAE	2		Frigosystem
C5	Sensore bassa pressione	trasduttore pressione SANHUA YCQB05L53, 0-34.5 bar, 1/4 SAE	2		Frigosystem
C6	Cavo sensore di pressione	cavo trasduttore pressione SANHUA YCQB02-013051	4		Frigosystem
C7	Basetta millefori	10 Pezzi PCB Circuito Stampato Millefori Scheda Prototipo Universale, 9x15 cm	2	link	Amazon
C8	Basetta millefori	32pcs Basetta Millefori Scheda Prototipo Forata Doppia Lato Faccia PCB Circuito Stampato Prototipe[2X8 3X7 4X6 5X7 7X9CM]	2	link	Amazon
C9	Arduino Nano 33 IoT		10	link	Arduino store
C10	Arduino Nano ESP32		3	link	Arduino store
C11	Raspberry pi 5		2	link	Amazon
C12	Morsetti per basetta	100 Pezzi 5mm 2 Pin / 3 Pin	3	link	Amazon
C13	File di pins	50 Pezzi 3 Tipi 2.54mm Pin Header 40 Pin	4	link	Amazon
C14	File di pins	CB Board Single Row Right Angle Male 40 Pin 2.54mm	4	link	Amazon
C15	Mosfet 2N7000	2N 7000 Triodo a Bassa Potenza 200mA 60V TO-92 (100 pz)	2	link	Amazon
C16	Mosfet IRF520	RF9540N 23 A 100 V MOSFET di potenza a canale P TO-220AB (10 pz)	2	link	Amazon

C17	Mosfet IRF9540N	IRF9540N 23 A 100 V MOSFET di potenza a canale P TO-220AB (10 pz)		2		link	Amazon
C18	Multiplexer 4051	74HC4051 Modulo selettore multiplexer analogico a 8 canali CD4051 CJMCU-4051 (5pz)		3		link	Amazon
C19	GPIO expander SX1509	SX1509 16 Canali Modulo di Uscita I/O Tastiera GPIO Livello di Tensione LED Driver (5pz)		3		link	Amazon
C20	Potenziometro digitale X9C503 con suo adattatore	X9C103S Potenzimetro Digitale Scheda modulo DC 3V-5V		3		link	Amazon
C21	LED	LED 500pz x 5mm, Diffusore rotondo 2pin Bianco/Rosso/Giallo/Verde/Blu Kit		1		link	Amazon
C22	Op-amp LM741CN Kit			1		link	Amazon
C23	Condensatori kit	Kit da 600 condensatori elettrici in ceramica, assortiti, di 15 tipi, da 10pf a 100nF,		1		link	Amazon
C24	Resistenze kit	0 Ohm - 5,6 M Ohm 1/4W		1		link	Amazon
C25	Sensore di corrente	ACS712 x5pz		1		link	Amazon
C26	Alimentatore	48V/31.3A/1500W; AC170-250V		2		link	Amazon
C27	Sensore portata in massa fluidi bifase	Sensore CODA K-Series Mass Flow Meters 40 grams per hour full scale to 300 kilograms per hour full scale		1		link	Alicat Scientific
C28	Gruppo UPS	Gruppo UPS trifase con potenza di almeno 1500 W		1			