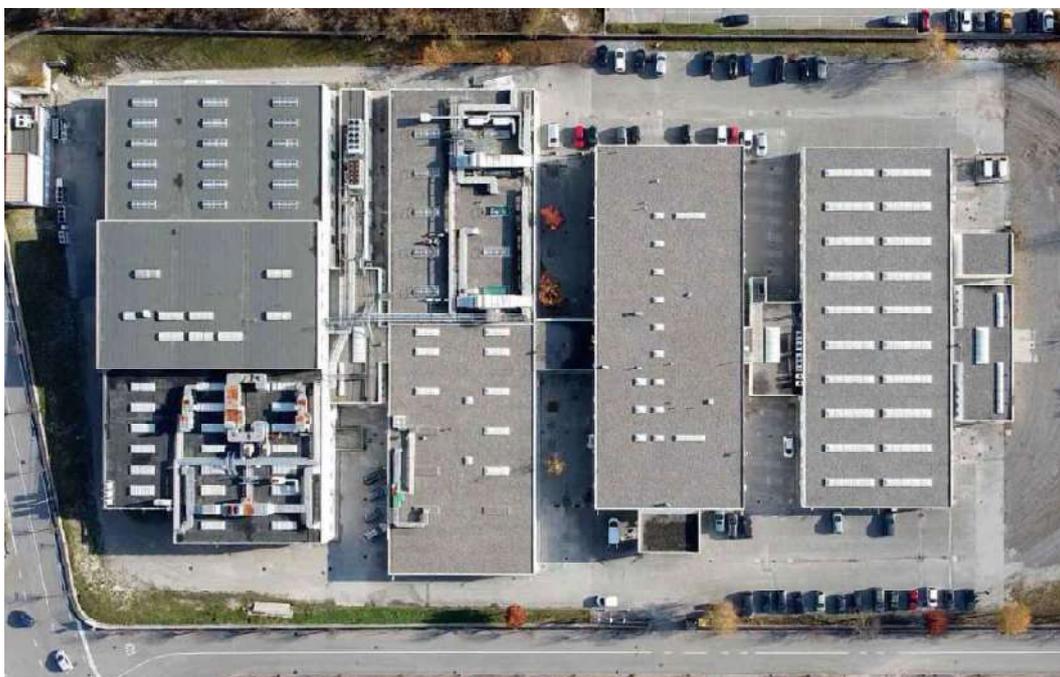


**Interventi di riqualificazione del Parco Tecnologico di Amaro – opera 219
CUP I13F21000110007 – CIG 9407782B4B**



CARNIA INDUSTRIAL PARK
CONSORZIO DI SVILUPPO ECONOMICO LOCALE DI TOLMEZZO
 via Cesare Battisti, 5 - 33028 Tolmezzo (UD)
 P.IVA 00816140305 c.f. 93003340309



Committente	CARNIA INDUSTRIAL PARK
Indirizzo:	Via Cesare Battisti, 5 - Tolmezzo

Ubicazione lavori:	PARCO TECNOLOGICO DI AMARO Via Jacopo Linussio		
	<i>Via - Piazza</i>		
	33020	AMARO	UDINE
	<i>C.A.P.</i>	<i>Comune</i>	<i>Provincia</i>

Tipologia intervento	El 04 - Relazione tecnica meccanica
Progetto esecutivo_Primo lotto	ing. Roberto Pavoni - coordinatore del progetto arch. Valter Bertossi - progettista per la parte edile

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
finale	24/04/2024	Aggiornamento	Arch.Valter Bertossi		

EI 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
-------------------------------------	------------------------	---------------------------

INDICE

1. PREMESSA	2
2. STATO DI FATTO.....	3
2.1 Centrale termica	3
2.2 Tubazioni di collegamento al fabbricato e rete gas metano	6
3. STATO DI PROGETTO	7
3.1 Centrale termica	8
3.2 Impianto di climatizzazione invernale ed estivo	14
3.3 Impianto idrico sanitario e scarico	18
3.4 Impianto ricambio aria bagni	22
3.5 Impianto di regolazione e supervisione del sistema	24
4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	25

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoì Gimmi		1 di 26

El 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
-------------------------------------	------------------------	---------------------------

1. PREMESSA

In questo lavoro è stato affrontato il tema dell'efficienza energetica del Parco Tecnologico di Amaro, chiamato CARNIA INDUSTRIAL PARK, ubicato in Via Cesare Battisti, 5 – Tolmezzo, con l'obiettivo finale del conseguimento del benessere globale dell'utenza, il risparmio energetico e la funzionalità dell'edificio rispetto alla sua destinazione d'uso. Per questo motivo sono stati affrontati temi diversi tra di loro che hanno permesso di avere una visione più ampia dei diversi aspetti che dovrebbero essere tenuti in considerazione in una corretta progettazione integrata e della loro interazione. Ogni esperienza affrontata assume un ruolo diverso e peculiare in quelle che sono i punti chiave di una progettazione integrata ovvero:

- la riduzione del fabbisogno di energia termica per il riscaldamento;
- la riduzione dei consumi di energia primaria adottando soluzioni impiantistiche altamente efficienti;
- la massimazione dello sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili per coprire i fabbisogni di energia termica ed elettrica;
- l'ottimizzazione delle prestazioni dell'edificio con l'impiego di sistemi automatici di controllo e regolazione e con la programmazione di una corretta manutenzione e gestione.

Un qualsiasi sistema tecnologico è caratterizzato da un Ciclo di Vita che ne condiziona le modalità di funzionamento, l'affidabilità e di conseguenza il corretto ciclo manutentivo. Una progettazione integrata ottimizza il parametro di disponibilità del sistema e quindi limita i disservizi ed inefficienze.

La progettazione ha preso in considerazione i sistemi di supervisione e controllo in remoto dell'impianto di riscaldamento dei locali. L'elevato livello di automazione raggiungibile consentirà di "governare e controllare" gli impianti di riscaldamento e condizionamento nel modo più opportuno al fine di garantire la massima efficienza rispetto alla funzionalità richiesta, ottimizzando al contempo i consumi complessivi. I sistemi di automazione (termoregolazione) per l'ottimizzazione degli impianti termici e di condizionamento progettati garantiranno la massima funzionalità e affidabilità nel tempo, anche in caso di uso intenso e prolungato. Le periferiche di un sistema di Building Automation potranno essere comandate in maniera semplificata grazie a dispositivi automatici e monitorati tramite dei client presenti nell'edificio stesso oppure utilizzando postazioni operative remote. L'adozione di un sistema centralizzato, che governerà tutti questi sistemi periferici consentirà di migliorare le condizioni di sicurezza, comfort e risparmio energetico.

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		2 di 26

2. STATO DI FATTO

2.1 Centrale termica

L'attuale centrale termica, al servizio dell'edificio è asservita da un gruppo termico modulare composto da n.2 moduli alimentati a gas metano, di seguito elencati:



Gruppo Termico marca CHAFFOTEAUX ET MAURY composto da n.4 moduli:

- N.1 marca BLOWTHERM mod. KP-AR 150 – Pt=174 kW – matricola 94A7564;
- N.1 marca BLOWTHERM mod. KP-AR 150 – Pt=174 kW – matricola 94A7567.

I generatori sono equipaggiati con bruciatori ad aria soffiata, completi di rampa gas e collegati in serie alla linea gas metano. Non risulta presente un organo e sistema di regolazione climatica della temperatura di mandata. Sulle tubazioni di mandata, in uscita dai moduli sono presenti le sicurezze Inail, conformi all'attuale specifica della Raccolta R2009. Sul circuito di mandata di ciascuna caldaia è installato il gruppo di pompaggio anticondensa.

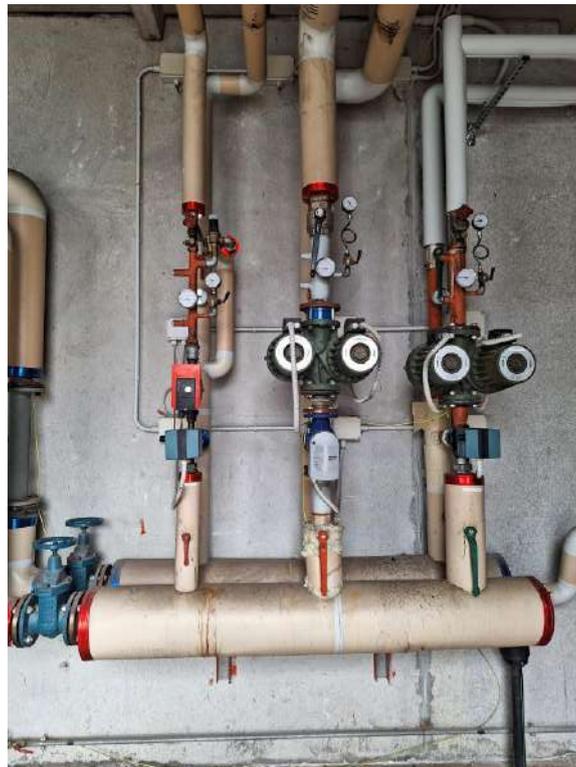
Il circuito primario è attestato sul collettore di mandata/ritorno atto a garantire la circolazione dei circuiti secondari. Il carico e reintegro dell'impianto di centrale termica è costituito da contatore e un gruppo di caricamento automatico che, prelevando l'acqua dalla rete pubblica, garantisce la

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		3 di 26

pressione minima al sistema di riscaldamento. Non risultano presenti alcuni sistemi di trattamento dell'acqua di reintegro.

Risultano presenti n.2 vasi d'espansione collegati sul collettore di ritorno, di capacità 150 lt cadauno.

Lo scarico dei prodotti della combustione avviene mediante collettore fumi e camino dei tipo isolato. Tale soluzione risponde ai requisiti minimi imposti dalla normativa UNI 11528.



Le linea di mandata e ritorno al servizio del gruppo termico risultano parzialmente isolate e si attestano su n.1 collettore di distribuzione:

Collettore n.1:

- Circuito 1 – circuito servizi;
- Circuito 2 – circuito piano primo;
- Circuito 3 – circuito piano terra (dismesso).

Il Circuito 1 risulta composto da:

- Valvola a sfera di intercettazione a monte e a valle del sistema.
- Elettropompa singola. Unità ad elevato consumo elettrico. SALMSON mod. Priux master 25-65;
- Valvola di sovrappressione;

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		4 di 26

EI 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
-------------------------------------	------------------------	---------------------------

- Valvola di taratura.
- Sonda di temperatura ad immersione.
- Valvola miscelatrice a tre vie completa di servocomando.

Il Circuito 2 risulta composto da:

- Valvola a sfera di intercettazione a monte e a valle del sistema.
- Elettropompa gemellare. Unità obsoleta ad elevato consumo elettrico. DAB mod. DP 120/280-50 T;
- Sonda di temperatura ad immersione.
- Valvola miscelatrice a tre vie completa di servocomando.

Il Circuito 3 composto da:

- Valvola a sfera di intercettazione a monte e a valle del sistema.
- Elettropompe gemellare. Unità obsolete ad elevato consumo elettrico. DAB mod. DP 120/280-50 T;
- Sonda di mandata ad immersione;
- Valvola miscelatrice a tre vie completa di servocomando.

Il sistema presenta un sistema di regolazione e gestione composto da un un orologio giornaliero settimanale.

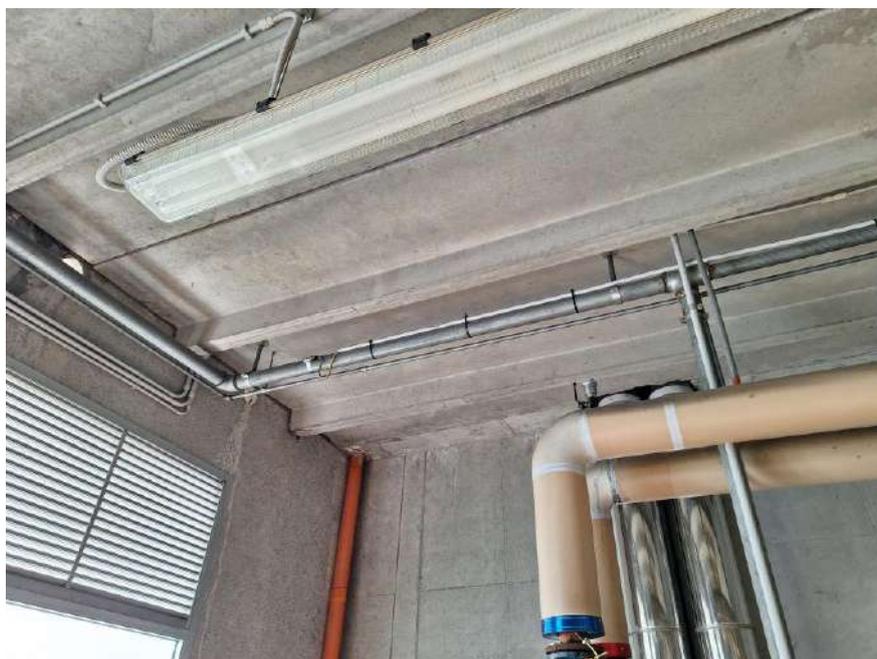
N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		5 di 26



2.2 Tubazioni di collegamento al fabbricato e rete gas metano

La rete gas, in origine dal contatore dell'Ente Erogante, è costituita da tubazioni in polietilene dal Contatore alla Centrale termica, mentre in acciaio nero con posa a vista sull'edificio centrale termica. È presente una valvola di intercettazione generale esterna al locale posizionata in modalità facilmente visibile e manovrabile. La linea non presenta la colorazione giallo ocra definita dalla norma UNI 5634-97.

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		6 di 26



3. STATO DI PROGETTO

Gli interventi previsti dal progetto consistono nelle seguenti opere:

- Rimozione dell'attuale generatore termico e di tutte le apparecchiature all'interno della centrale termica;
- Rimozione contatore gas metano e chiusura valvola di intercettazione;
- Installazione di nuovo generatore a pompa di calore;
- Nuovo impianto di adduzione e trattamento acqua;

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		7 di 26

- Nuovo impianto di distribuzione;
- Nuovo impianto di regolazione e supervisione.

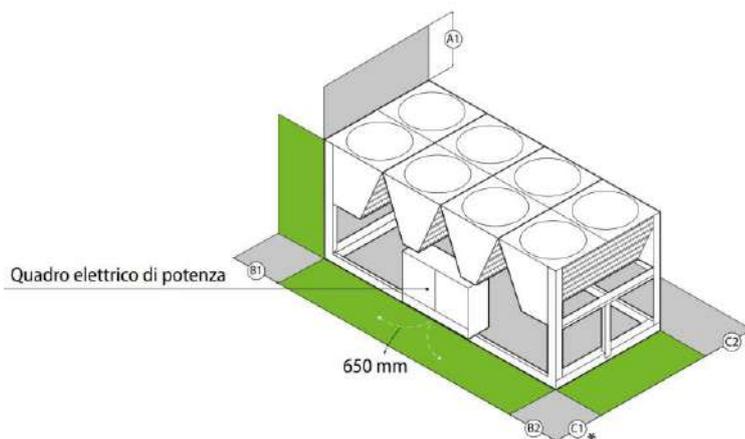
3.1 Centrale termica

Nel caso in esame si propone l'installazione di un nuovo gruppo termico a pompa di calore al fine di migliorare il rendimento di generazione del sistema, riducendo i consumi di energia primaria.

La pompa di calore aria/acqua sarà del tipo ad alta efficienza che verrà installata sulla copertura della centrale termica mediante appositi piedini antivibranti, i quali saranno posizionati su due travi in acciaio HEA 160. L'unità verrà posizionata in modo da rispettare le distanze di funzionamento.

Per determinare la potenza del nuovo generatore di calore, è stata eseguita la diagnosi energetica del fabbricato asservito, unitamente all'analisi dei consumi di energia elettrica. La pompa di calore sarà al servizio del fabbricato ed avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza frigorifera (Test 35°C) = 392 kW
- Potenza termica (Test -6°C) = 286 kW
- Alimentazione elettrica 400V/3N/50Hz
- Temperatura max prodotta = 45 °C
- Fluido refrigerante R410A
- Interfaccia per supervisione MODBUS.



Taglia	1400	
Spazi tecnici minimi		
Ventilatore		
Numero	n°	10
V-block	n°	5
Spazi tecnici minimi		
A1	mm	3000
B1	mm	800
B2	mm	800
C1	mm	1150
C2	mm	1000

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		8 di 26

El 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
-------------------------------------	------------------------	---------------------------

Riscaldamento		
Potenza resa	kW	286,1
Potenza assorbita	kW	122,1
Corrente assorbita	A	210
COP	W/W	2,34
Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco	°C	-6,0
Temperatura dell'aria esterna a bulbo umido	°C	-7,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	40,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	45,0
Glicole etilenico	%	21
Portata acqua	l/s	14,5194
Perdite di carico	kPa	15
Perdite di carico con filtro	kPa	45

Raffreddamento		
Potenza resa	kW	392,2
Potenza assorbita	kW	114,4
Corrente assorbita	A	189
EER	W/W	3,43
Temperatura dell'aria in ingresso a bulbo secco	°C	30,0
Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	12,0
Temperatura dell'acqua in uscita	°C	7,0
Glicole etilenico	%	21
Portata acqua	l/s	20,1153
Perdite di carico	kPa	30
Perdite di carico con filtro	kPa	95

Il circuito primario attraverserà il solaio di copertura e verrà utilizzato l'attuale foro dove sono collocati i camini delle caldaie esistenti, mentre le tubazioni saranno in acciaio nero coibentate tramite elastomero avente spessore come da allegato B del D.P.R. 412/93 e finitura alluminio. Il circuito sarà costituito da:

- Giunti antivibranti DN125
- Filtro a Y DN125
- Flussostato
- Sicurezze: vaso d'espansione da 50 l e valvola di sicurezza 1"x3 bar
- Termostato antigelo
- Elettropompa gemellare: Q=50 mc/h – H=8 m

All'interno del locale tecnico verranno installati i componenti dei circuiti che soddisferanno le richieste dell'edificio asservito. Il circuito primario sarà separato dal circuito secondario da un accumulo termico da 2500 l, in modo da garantire un rendimento ottimale dell'impianto e permettere di immagazzinare l'energia in eccesso in modo da utilizzarla riducendo le accensioni e

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		9 di 26

spegnimenti della pompa di calore. Il serbatoio sarà dotato di un'alta capacità di isolamento, necessaria a mantenere per il maggior tempo possibile l'energia termica accumulata al suo interno e senza dissipazione verso l'esterno.

Il circuito secondario sarà composto da un collettore di mandata e ritorno DN250 con n.2 circuiti e una predisposizione, con elettropompe gemellari elettroniche con inverter, di seguito descritti:

1. Circuito piano terra: portata 29 mc/h, prevalenza 8 m;
2. Circuito piano primo: portata 16 mc/h, prevalenza 8 m.



Per ridurre il consumo di energia elettrica si propone di installare elettropompe dotate di convertitori di frequenza (inverter), i quali consentiranno di variare la portata dell'acqua nei circuiti idraulici. In questo modo sarà possibile mantenere sempre costante il salto termico dell'acqua, limitando non solo il dispendio energetico di pompaggio, ma anche quello di produzione: minore portata d'acqua da trattare equivale a minore energia consumata. Ma il vantaggio dell'impiego dell'inverter non si limita ad un minor

consumo di elettricità: l'adozione di questa tecnologia consente, infatti, di abbattere il rumore dell'impianto, di ridurre l'usura dei componenti e quindi la riduzione dei consumi di manutenzione.

Le elettropompe saranno in grado di funzionare con rendimenti elevati e tener sotto controllo le variazioni delle loro prevalenze al diminuire delle portate. Le direttive europee hanno imposto che il rendimento dei circolatori sia determinato (per l'insieme motore/corpo pompa) tramite l'indice EEI (Energy Efficiency Index = Indice di Efficienza Energetica). Tale indice tiene conto delle condizioni di funzionamento del circolatore sia con portata massima costante sia con portate del 30%, 50% e 75%. Più il valore di EEI è basso e maggiore risulta l'efficienza energetica.

Sul collettore di ritorno verranno installate le sicurezze dell'impianto, ossia una valvola di sicurezza da 1" x 3 bar e n.3 vasi d'espansione da 150 Lt ciascuno.

L' "anzianità" dell'impianto implica anche il problema della pulizia e risanamento dell'intero sistema di distribuzione (tubazioni e terminali), da eseguirsi prima del nuovo impianto. Dopo alcuni anni di utilizzo gli impianti di riscaldamento possono presentare i seguenti problemi:



- Termosifoni che non scaldano;
- Strani gorgoglii dalla caldaia;
- Acqua sporca all'interno del circuito;
- Termosifoni freddi in basso;

È quindi necessario fare un'adeguata prevenzione sull'impianto di riscaldamento per evitare questo tipo di inconvenienti che possono essere dovuti a fenomeni di corrosione.

Se l'impianto è stato realizzato rispettando tutte le leggi e le

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoì Gimmi		10 di 26

El 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
-------------------------------------	------------------------	---------------------------

norme, il responsabile di tutti questi problemi è in effetti l'acqua, che può diventare corrosiva per l'impianto in alcuni casi.

L'accumulo di depositi inorganici compromette l'efficienza di un impianto di riscaldamento. Nell'acqua sono disciolti il bicarbonato di calcio e di magnesio, sali innocui per la salute. Tuttavia, quando si scalda un'acqua ricca di questi sali all'interno dell'impianto di riscaldamento, il bicarbonato di calcio si trasforma in carbonato di calcio, che non è solubile in acqua, e origina incrostazioni. Ma il problema non finisce qui. Da questa reazione chimica si sviluppa CO₂ (anidride carbonica) che, reagendo con l'acqua dell'impianto, forma l'acido carbonico e va a corrodere il metallo delle tubazioni. Lo stesso vale per le impurità solide (granelli di sabbia) che non sono un problema per la salute umana, ma che circolando all'interno dell'impianto di riscaldamento svolgono un'azione corrosiva (per abrasione) di tipo meccanico. Quando si formano questi depositi, cominciano anche a nascere i primi problemi: termosifoni che non scaldano, gorgoglii dalla caldaia ecc. Essendo questi depositi molto più pesanti dell'acqua, si fermano nella parte inferiore dell'elemento radiante, riducendone la circolazione e lo scambio termico; è per questo motivo che spesso i termosifoni sono freddi in basso. Con il passare del tempo questi depositi aumentano fino ad arrivare a bloccare la circolazione dell'acqua calda all'interno dell'impianto.

Nel caso in esame l'impianto sarà nuovo, quindi sarà necessario utilizzare un inibitore di corrosione per gli impianti di riscaldamento. Gli inibitori di corrosione sono a base di sostanze chimiche che proteggono i metalli, realizzando una patina che impedisce il contatto diretto tra l'acqua e il metallo ed evitando così la corrosione di quest'ultimo. Non è solo un consiglio, ma un obbligo legislativo. Il D.M. 26/2015 recita infatti: «Tutti gli impianti di riscaldamento (climatizzazione invernale) indipendentemente dalla potenza del generatore di calore e indipendentemente dalle caratteristiche chimico fisiche dell'acqua necessitano del condizionamento chimico».

Per la corretta pulizia dei circuiti secondario verrà installato un filtro chiarificatore avente una portata sul circuito secondario pari a 1000 lt/h e prevalenza di 5 m.c.a.. La circolazione sarà garantita da una elettropompa a portata variabile che garantirà il corretto scambio sulla zona di filtrazione. Il circuito primario, avente una portata pari a 50 lt/h, sarà realizzato, in derivazione dalla rete idrica, mediante valvola di intercettazione manuale (atta a garantire il lavaggio) e un sistema di scarico. Il filtro chiarificatore/caricatore sarà realizzato con corpo in acciaio al carbonio Fe 360 B, verniciatura esterna anticorrosiva, valvola manuale per caricamento prodotti protettivi impianto termico, valvole a sfera per collegamenti idraulici (mandata/ritorno/alimentazione idrica/scarico), accessorio termorivestimento (fascia laterale e coperchio).

All'atto del riempimento dell'impianto, sia per il circuito primario che per quello secondario, si provvederà al dosaggio di prodotto filmante protettivo.

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoì Gimmi		11 di 26

Si prevede la coibentazione termica delle tubazioni interne alla centrale termica, tramite isolante in elastomero espanso a cellule chiuse con elevata resistenza alla diffusione del vapore acqueo e bassa conduttività, aventi spessore come da allegato B del D.P.R. 412/93 e finitura in pvc grigio tipo Isogenopak.

Saranno di nuova realizzazione anche l'impianto elettrico ed il quadro di potenza ed automazione al servizio delle nuove apparecchiature della centrale termica, completo di contenitore plastico stagno, programmatori orario, interruttori magnetotermici differenziali per apparecchiature, circuito ausiliari, canalizzazioni portacavi, tubazioni in pvc rigido autoestinguente, cavi non propaganti l'incendio, derivazioni alle apparecchiature, cablaggi del materiale in campo, impianto di illuminazione dei locali compresa lampada di emergenza, esecuzione dell'impianto di terra, ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera realizzata a regola d'arte, in conformità allo schema di progetto.

Sull'alimentazione idrica sarà posizionato un filtro di sicurezza autopulente ed un riduttore di pressione a protezione del sistema di trattamento acqua, mentre per la produzione di acqua calda sanitaria sarà installato un addolcitore automatico a scambio di basi e un dosatore di polifosfati. Di seguito verranno descritte le apparecchiature appena elencate:

- filtro dissabbiatore di sicurezza autopulente con aspiratore radiale per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 µm, al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame, corredato di gabbia metallica argentata ad effetto batteriostatico (evita la proliferazione batterica dopo lunghe pause). Il filtro è idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile in conformità al D.M. Salute 25/2012.

Dati tecnici:

Raccordi: 1 ½"

Portata ($\Delta p = 0,2$ bar): 9,0 m³/h

Capacità filtrante: 90-110 µm

Pressione di esercizio min/max: 2-16 bar

Temperatura min/max acqua: 5-30 °C

Temperatura min/max ambiente: 5-40 °C

Dimensioni h x l x p = 480 x 240 x 170 mm ca.

- addolcitore automatico elettronico per acque ad uso potabile o tecnologico, con rigenerazione a volumetrico-statistica o volumetrica pura programmabile, completo di display con visualizzazione dell'autonomia residua, ora attuale, numero di rigenerazioni

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		12 di 26

El 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
-------------------------------------	------------------------	---------------------------

effettuate, avviso programmata assistenza tecnica e segnalazione, valvola miscelatrice, contatore, sale in pastiglie.

Dati tecnici:

Raccordi: 1 ½"

Resine: 125 l

Portata nom. / punta: 7,0 ÷ 10,0 m³/h

Capacità ciclica: 685 °fr x m³

Consumo sale rigenerazione: 14 kg ca.

Capacità sale serbatoio: 175 kg

Temperatura min/max acqua: 5-30 °C

Temperatura min/max ambiente: 5-40 °C

Pressione di esercizio min / max: 2 / 7 bar

Collegamenti / Prot.: 230V - 50/60 Hz/ IP 54

Dimensioni colonna h x Ø = 1870 x 425 mm ca.

Dimensioni serbatoio h x Ø = 515 x 1125 mm ca.

- dosaggio automatico immunizzanti completo di contatore in esecuzione chiusa con lettura diretta, pompa dosatrice elettronica a membrana completa di testata con disareazione automatica adatta per dosaggi di precisione di prodotti chimici, serbatoio in polietilene e prodotto a base di sali minerali naturali.

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		13 di 26

3.2 Impianto di climatizzazione invernale ed estivo

L'edificio in oggetto sarà riscaldato e raffrescato con un impianto a due tubi; essendo un edificio con destinazione d'uso ad uffici è stata scelta l'installazione di ventilconvettori, mentre nei servizi igienici verranno installati radiatori idronici.



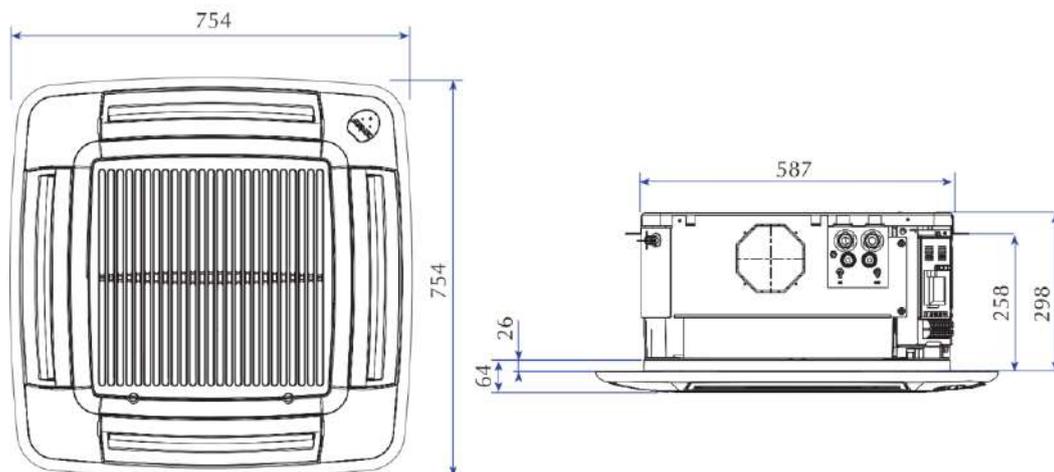
I ventilconvettori sono stati selezionati in base alle dispersioni calcolate per la stagione invernale e in base ai carichi termici della stagione estiva, ricavati dalla diagnosi energetica. Le unità sono state scelte sulla base della potenza sensibile scambiata in quanto, a parità di temperatura d'immissione dell'acqua, di portata d'acqua, d'aria e di temperatura dell'aria di immissione, la resa sensibile si mantiene costante, mentre

cambia in base all'umidità la resa totale.

Le prestazioni del ventilconvettore, in condizionamento estivo, sono fortemente influenzate dalla portata d'aria sulla batteria, dalla temperatura di mandata e dal salto termico dell'acqua sulla batteria stessa.

La temperatura del fluido termovettore nella stagione invernale sarà in mandata di circa 45°C con un salto termico di 5°C, mentre in estate la mandata sarà di 7°C e il ritorno di 12°C.

I ventilconvettori saranno del tipo a cassetta per installazione a controsoffitto, dotati di tecnologia Inverter in modo da modulare in continuo la portata d'aria adeguandola, istante per istante, alle esigenze del locale da climatizzare. L'unità avrà le seguenti caratteristiche: gruppo ventilante con motore Brushless a variazione continua 0-100% della velocità; valvola a tre vie; griglia 600x600 mm integrabile nelle pannellature da controsoffitto; ventola a bassa emissione sonora; struttura portante rinforzata con fascia laterale in lamiera di acciaio zincato isolamento termicamente con elementi interni in polistirolo espanso ricavati per stampaggio ad iniezione con le funzioni di attenuazione acustica e di convogliatore dell'aria; bacinella di raccolta della condensa; scambiatore termico con profilo sagomato; filtro aria.



N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		14 di 26

EI 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
--	-------------------------------	----------------------------------

	FCL132			FCL142			FCL162			
	1	2	3	1	2	4	1	2	4	
	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
Prestazioni in riscaldamento 70 °C / 60 °C (1)										
Potenza termica	kW	2,22	2,95	4,00	3,32	4,47	7,34	5,19	6,37	10,49
Portata acqua utenza	l/h	194	258	350	290	391	642	454	558	918
Perdita di carico lato utenza	kPa	4	6	10	6	10	24	12	17	42
Prestazioni in riscaldamento 45 °C / 40 °C (2)										
Potenza termica	kW	1,10	1,47	1,98	1,67	2,21	3,64	2,58	3,21	5,21
Portata acqua utenza	l/h	192	254	345	287	386	633	448	550	905
Perdita di carico lato utenza	kPa	4	6	11	5	9	21	10	17	41
Prestazioni in raffreddamento 7 °C / 12 °C (3)										
Potenza frigorifera	kW	1,15	1,46	1,88	1,95	2,52	3,90	2,65	3,19	4,92
Potenza frigorifera sensibile	kW	0,98	1,24	1,50	1,37	1,80	3,11	1,85	2,25	3,75
Portata acqua utenza	l/h	200	253	327	337	437	679	458	551	856
Perdita di carico lato utenza	kPa	4	4	13	7	11	25	12	16	36
Ventilatore										
Tipo	tipo	Centrifugo			Centrifugo			Centrifugo		
Motore ventilatore	tipo	Inverter			Inverter			Inverter		
Numero	n°	1			1			1		
Portata aria	m³/h	300	410	600	260	360	700	380	500	880
Potenza assorbita	W	10	13	18	12	16	55	14	20	61
Segnale 0-10V	%	42	62	90	34	46	90	40	52	90
Dati sonori cassette (4)										
Livello di potenza sonora	dB(A)	35,0	38,0	46,0	35,0	38,0	53,0	41,0	47,0	61,0
Livello di pressione sonora	dB(A)	26,0	29,0	37,0	26,0	30,0	44,0	32,0	38,0	52,0
Diametro raccordi										
Batteria principale	Ø	3/4"			3/4"			3/4"		
Batteria secondaria	Ø	-			-			-		
Alimentazione										
Alimentazione		230V~50Hz			230V~50Hz			230V~50Hz		

Su ogni ventilconvettore verrà installata una valvola a tre deviatrice in modo da gestire la temperatura ambiente di ciascuno locale tramite una sonda di temperatura ambiente.

In funzionamento di raffrescamento sarà garantito lo scarico della condensa tramite una rete di distribuzione in polietilene di diametro 32mm o maggiore all'interno del fabbricato, il quale verrà successivamente convogliato all'esterno in pozzetti a perdere.



Nei servizi igienici verranno installati radiatori idronici del tipo a colonna in lega d'acciaio, scelti in base alle dispersioni di calcolo dall'analisi energetica del fabbricato. Il parametro progettuale di riferimento per la determinazione della resa termica dei radiatori è il ΔT (°C), ovvero:

$$\Delta T = \frac{T_m + T_r}{2} - 20 = 22.5 \text{ °C}$$

dove T_m e T_r sono rispettivamente la temperatura di mandata e ritorno dell'acqua (ossia 45/40°C) e la temperatura dell'aria ambiente di progetto è pari a 20°C. Dalle tabelle disponibili dai costruttori sono

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		15 di 26

state ricavate le rese termiche di ogni singolo radiatore considerando il ΔT ricavato.

La temperatura nei locali servizi sarà gestita da sonde di temperatura ambiente le quali gestiranno le valvole elettrotermiche installate su ciascun stacco del collettore di mandata.

Il criterio di dimensionamento delle linee di alimentazione dell'impianto è stato eseguito determinando le portate di ogni singolo tratto e determinando una perdita di carico costante. Tramite apposite tabelle sono stati individuati i diametri delle tubazioni in acciaio nero e in multistrato.



Per ciascuna zona verrà installato un misuratore di energia termica compatto ad ultrasuoni con sistema di comunicazione wireless M-Bus, avente le seguenti caratteristiche:

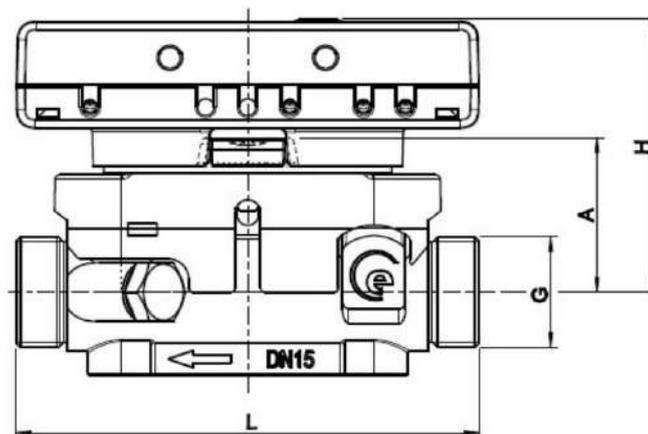
- Rilevazione flusso inverso e presenza di aria;
- Ciclo di misurazione della temperatura dinamico: 2/60 s;
- Frequenza di misurazione della portata: 2 s;
- Interfacce di comunicazione: wireless M-Bus, wireless M Bus + 3 ingressi impulsi, M-Bus, M-Bus + 3 ingressi impulsi, 2 uscite impulsi, LoRaWAN + 3 ingressi impulsi.

Contatore per acqua

Modalità di misurazione		A ultrasuoni; tempo di volo							
		0,6	1,5	1,5	2,5	3,5	3,5	6,0	10,0
Portata nominale q_p	m ³ /h	0,6	1,5	1,5	2,5	3,5	3,5	6,0	10,0
Portata di avvio	l/h	6	6	6	12	14	14	30	30
Portata minima q_i	l/h	12	12	12	25	28	28	60	100
Portata massima q_s	m ³ /h	1,2	3,0	3,0	5,0	7,0	7,0	12,0	20
Perdita di carico Δp a q_p	bar	0,03	0,21	0,04	0,12	0,21	0,21	0,20	0,11
Perdita di carico Δp a q_s	bar	0,13	0,85	0,17	0,46	0,89	0,89	0,80	0,43
Diametro nominale	mm	DN 15	DN 15	DN 20	DN 20	DN 20	DN 25	DN 25	DN 40
Filettatura	pollici	G3/4B	G3/4B	G1B	G1B	G1B	G1 1/4B	G1 1/4B	G2B
Lunghezza	mm	110	110	130	130	130	150	150/260	200/300
Intervallo dinamico q_i/q_p	-	1:50	1:125	1:125	1:100	1:125	1:125	1:100	1:100
Classe di precisione (MID)		2							
Pressione nominale PN	bar	16							

Dimensioni

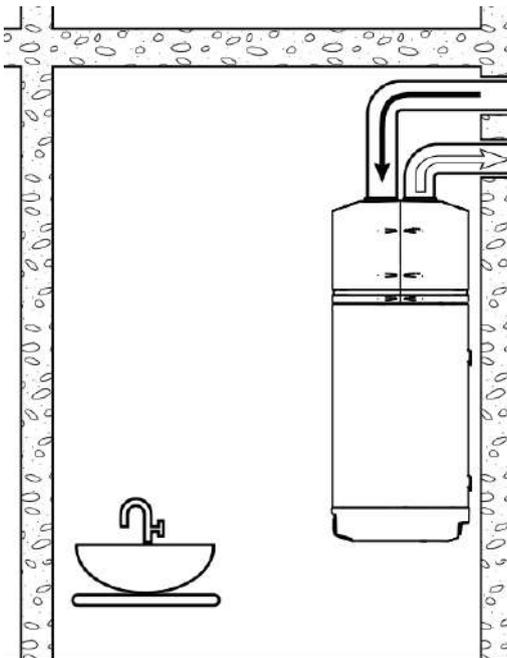
q_p (m ³ /h)	Diametro nominale	G (")	L (mm)	H (mm)	A (mm)	Peso kg (modello base)
0,6	DN 15	G3/4B	110	65	37	0,720
1,5	DN 15	G3/4B	110	65	37	0,720
1,5	DN 20	G1B	130	65	37	0,770
2,5	DN 20	G1B	130	65	37	0,770
3,5	DN 20	G1B	130	65	37	0,770
3,5	DN 25	G1 1/4B	150	65	37	0,930
6,0	DN 25	G1 1/4B	150	67,5	39,5	0,930
6,0	DN 25	G1 1/4B	260	67,5	39,5	1,200
10,0	DN 40	G2B	200	73	45	1,580
10,0	DN 40	G2B	300	73	45	2,050



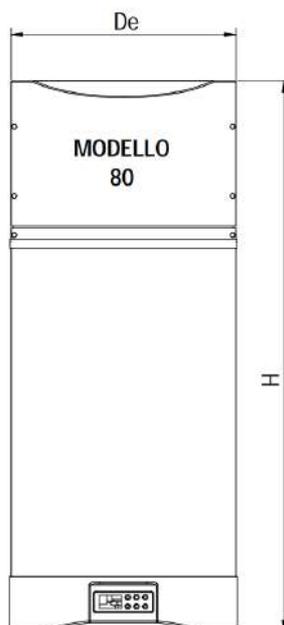
N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		17 di 26

3.3 Impianto idrico sanitario e scarico

L'acqua fredda sarà derivata dall'attuale tubazione presente in centrale termica. La distribuzione sarà realizzata in acciaio zincato ed isolata con elastomero espanso a cellule chiuse ad elevata resistenza alla diffusione del vapore acqueo e bassa conduttività, aventi spessore come da allegato B del D.P.R. 412/93. Tutto l'impianto e la distribuzione interna saranno realizzati mediante l'utilizzo di tubazioni in multistrato, mentre le colonne verticali e le distribuzioni orizzontali principali saranno in acciaio zincato.



L'impianto alimenterà i servizi igienici del piano terra e del piano primo, nei quali verrà installato per ciascuno uno scaldacqua a pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria da 80 lt con installazione pensile. Lo scaldacqua sarà realizzato in acciaio idoneo per acqua potabile ai sensi del DM n.174 del 06.04.2004, completo di compressore rotativo, serpentino esterno, resistenza ausiliaria da 1500 W, centralina elettronica con display grafico, coibentazione in poliuretano espanso rigido ad elevato isolamento termico e rivestimento esterno in lamierino verniciato. La presa aria esterna e l'espulsione verranno realizzate mediante tubazioni in pvc o lamiera spiralata circolare con uscita sulla parete esterna del fabbricato.



Modello	Volume	De	H
	[lt]	[mm]	
80	80	483	1208

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		18 di 26

EI 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
--	-------------------------------	----------------------------------

DATI TECNICI								
Alimentazione elettrica	Potenza termica nominale	Potenza Max assorbita (+ resistenza integrazione)	Temperatura max Acqua [°C]		Refrigerante	Carica refrigerante	Diametro minimo canale	Livello sonoro
			pompa di calore	pompa di calore +res. elett				
[V / Ph / Hz]	[W]	[W]			[tipo]	[g]	[mm]	[dB]
220-240 / 1 / 50	1000	430 (+1500)	60	80	R134a	500	125	55 (*)



Sulla linea acqua fredda e acqua calda di ciascuna zona (servizi piano terra, piano primo, foresteria e cucina) verrà installato un contatore elettronico ad ultrasuoni, completo di display, radio integrata wM-Bus, OMS e/o LoRaWAN, batteria al litio, rilevazione anomalie, grado di protezione IP68.

Diametro	mm	15	20	25	32
	pollici	½	¾	1	1 ¼
Modulo B nr.		IT-041-22-2213			
Modulo D nr.		0119-SJ-A010-08			
Q₃/Q₁ = R Riferito a posizione di installazione		Tutte ≤ 250	Tutte ≤ 400	Tutte ≤ 250	Tutte ≤ 400
Prestazioni MID standard *					
Q₃	m ³ /h	1,6	2,5	4,0	6,3
Q₄	m ³ /h	2	3,13	5	7,88
R		250	400	250	400
Q₁	l/h	6,40	6,25	10	15,75
Q₂	l/h	10,24	10	16	25,20

Per il dimensionamento delle condutture di adduzione e dell'acqua a sarà utilizzato il metodo delle

Unità di Carico. Tale metodo assume un valore convenzionale, che tiene conto della portata di un punto di erogazione, delle sue caratteristiche dimensionali e funzionali e della sua frequenza d'uso.

Altri parametri che verranno presi in considerazione saranno:

- pressione di servizio media;
- portate nominali per rubinetti d'uso sanitario;

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		19 di 26

El 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
-------------------------------------	------------------------	---------------------------

- fattore di contemporaneità, che tiene conto dell'uso contemporaneo dell'acqua in percentuale;
- velocità dell'acqua;
- erogazione nel periodo di punta.

Per le perdite di carico distribuite sarà utilizzata la formula di Hazen-Williams, mentre per quelle concentrate sarà utilizzata una espressione in funzione del coefficiente di forma dei pezzi speciali. La portata della rete di derivazione interna del servizio igienico sarà calcolata sommando le portate dei vari punti di erogazione, stimate con i seguenti valori.

Apparecchio	Acqua Fredda (l/s)	Acqua Calda (l/s)
Lavabo	0.10	0.10
Bidet	0.10	0.10
Vaso a cassetta	0.10	-
Doccia	0.15	0.15
Lavello	0.20	0.20

DIAMETRI MINIMI DI COLLEGAMENTO AGLI APPARECCHI SANITARI

Lavabo: Ø 3/8" – multistrato 16 mm

Doccia: Ø 1/2" – multistrato 20 mm

WC: Ø 3/8" – multistrato 16 mm

IMPIANTI DI SCARICO

Diametri minimi di collegamento alla rete di scarico apparecchi sanitari:

Lavabo: Ø 40 mm

Doccia: Ø 50 mm

WC: Ø 110 mm

Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le leggi e le normative vigenti, con particolare riferimento a:

- Direttive CEE sull'uso dell'acqua potabile;
- Circolari Ministero Sanità in merito all'erogazione dell'acqua potabile degli edifici;
- Prescrizioni dell'Ente distributore dell'acqua potabile;
- Legge 9/1/1991 n. 10 e D.P.R. 26/8/1993 n. 412;
- norma UNI-CTI 8065;
- D.P.R. 02/04/2009 – trattamento acqua per impianti di nuovi edifici;
- D.M. 08/02/1985;
- D.P.R. 503/96;
- norma UNI 12056;
- norma UNI 9182;
- D.M. 22/01/2008 n. 37 e s.m.i.;

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		20 di 26

El 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
-------------------------------------	------------------------	---------------------------

- Decreto Lgs n. 9/4/2008 n. 81 e s.m.i.;
- norme UNI e norme tecniche in vigore.

La rete di derivazione interna del servizio igienico sarà suddivisa in tratti attestati al collettore di distribuzione, a ciascun tratto sarà assegnato un diametro in funzione della portata richiesta. I tubi in multistrato utilizzati presenteranno i seguenti diametri esterni: $\varnothing 16$, $\varnothing 20$ mm. Le condotte di adduzione ed i tratti secondari saranno isolati mediante rivestimento isolante coibente in guaina a cellule chiuse con spessori conformi al D.P.R. 412/93 aventi comportamento al fuoco di classe 1 e previste di rivestimento isolante in pvc tipo Isogenopak nei tratti a vista.

Si installeranno apparecchi sanitari di primaria marca e miscelatori cromati dotati di propri filtri ed intercettazioni; le cassette di scarico saranno dotate di doppio tasto di scarico per la selezione della quantità di acqua.

Le reti di scarico acque delle acque bianche, bionde e nere dagli apparecchi sanitari, sarà realizzata mediante tubazioni in Pe silenziato per quanto riguarda le colonne e i tratti suborizzontali fino all'entrata nei tratti interrati della rete fognaria comunale, secondo le disposizioni dei regolamenti comunali. La rete di scarico sarà costituita essenzialmente dalle colonne di De 110 mm e ventilazione primaria. In particolare, l'impianto di scarico interno delle acque nere sarà costituito da:

- diramazioni di scarico dai singoli apparecchi igienico-sanitari alle relative colonne di scarico;
- colonne di ventilazione.

La pendenza dei collettori suborizzontali, sia di raccolta interni al fabbricato che esterni interrati, non dovrà essere inferiore all'1%.

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		21 di 26

3.4 Impianto ricambio aria bagni

L'impianto di ricambio aria con recupero di calore sarà previsto solo nei servizi igienici. Il dimensionamento è stato eseguito secondo la UNI EN 10339, la quale determina un valore riguardo il ricambio d'aria per ogni tipologia di locale.

La portata è stata calcolata considerando la portata di estrazione minima dei servizi igienici, ossia un ricambio aria di 8 vol/h. Di seguito le portate di progetto:

- Servizi igienici PT: 250 mc/h
- Servizi igienici P1: 160 mc/h

Nella zona foresteria invece verranno installati n.2 estrattori puntuali a servizio dei bagni privi di aperture, aventi le seguenti caratteristiche:

- Bagno 1 foresterie: 150 mc/h
- Bagno 2 foresterie: 150 mc/h



I canali di mandata e ripresa aria saranno realizzati con pannelli sandwich costituiti da un componente isolante in poliuretano espanso rigido di spessore 20 mm rivestito su entrambi i lati con lamine di alluminio. Anche la presa aria esterna e l'espulsione saranno realizzate con canale a pannelli sandwich.



Il recuperatore di calore sarà dotato di un recuperatore a piastre di alluminio con flussi in controcorrente, ventilatori radiali plug fan con motori EC, by-pass aeraulico del flusso d'aria esterna dotato di serranda interna con funzione di free-cooling e anche di antigelo, filtri di classe M5 (sull'aspirazione dell'aria espulsa) e filtri di classe F7 (sulla presa d'aria esterna) entrambi secondo EN779. Il recuperatore con flussi in controcorrente permette un efficace scambio termico fra il flusso d'aria d'espulsione e quello di rinnovo che viene preriscaldata o preraffreddata, a seconda della stagione, risparmiando così l'energia che altrimenti verrebbe persa con l'aria viziata espulsa. Di seguito le caratteristiche tecniche:

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		22 di 26

EI 04 - Relazione tecnica meccanica		CARNIA INDUSTRIAL PARK		POLO INDUSTRIALE DI AMARO	
Alimentazione	V/Fase/Hz	220-240 / MONOFASE /50			
Classe di consumo energetico specifico' (S.E.C.)		A (-41,1)			
Dati ErP'	Portata d'aria max	m ³ /h	215		
	Potenza sonora max	dB(A)	42		
Velocità del ventilatore		SP4	SP3	SP2	SP1
Intensità corrente	A	0,48	0,28-0,29	0,16	0,10-0,11
Potenza assorbita	W	62-63	33-35	16-17	8-9
Volume d'aria trattato	m ³ /h	250	188	125	63
Pressione statica esterna	Pa	85	48	21	5
Efficienza di scambio termico sensibile	%	79,0	80,0	82,0	86,0
Efficienza di scambio entalpico	Raffred.	%	68,0	70,0	74,5
	Riscald.	%	69,5	72,0	76,0
Livello pressione sonora	dB(A)	27-27,5	22-23	20	17
Nr. e diametro canali	mm	4 x 150			
Peso	kg	23			
Dimensioni	AxLxP	mm	289x735x780		
Campo di funzionamento garantito (funzionamento continuo)*	T. ext	°C	-10 ~ +40		
	UR ext max	%	80		
	T. int max	°C	40		
	UR int max	%	80		

L'aspiratore elicoidale a servizio dei bagni ciechi nella zona foresteria sarà composto da: struttura in resina plastica; motore con albero montato su supporti a bronzine; timer elettronico per lo spegnimento automatico dopo un tempo prefissato impostabile nell'intervallo 3'-20'. Di seguito le caratteristiche tecniche:

Corrente assorbita max (A)	0,12	Tensione (V)	220-240
Diametro Nominale Condotta (mm)	120	Portata max (l/s)	49
Frequenza (Hz)	50	Portata max (m ³ /h)	175
Grado Protezione IP	X4	Pressione max (mmH2O)	5
Isolamento	II° classe	Pressione max (Pa)	49
Peso (Kg)	0,800	Pressione Sonora Lp [dB (A)] 3m	39,1
Potenza assorbita max (W)	20	RPM	2240
Temp. ambiente max funzionamento continuativo (°C)	50		

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		23 di 26

3.5 Impianto di regolazione e supervisione del sistema

Verrà realizzato un sistema di regolazione atto a concentrare la gestione dell'intero impianto e permettere la telegestione del sistema: sarà possibile sfogliare ed effettuare le regolazioni ai parametri dell'applicazione da una postazione remota. Il Master controller è completamente configurabile o programmabile. Il Master controller sarà completo di una scheda di comunicazione seriale.

Lista punti QECT Quadro Centrale Termica							
Descrizione	DI	DO	AI	AO	BUS		TOT
Allarme + Comando On/Off + Commutazione Stagione PDC	1	2					
Consenso per Pompa Primaria PDC	1						
Modbus PDC					20		
Termostato Antigelo PDC	1						
Sonda Temp Esterna			1				
Sonde Temp Andata + Ritorno Circuiti			4				
Comando + Stato Pompe Primarie PDC	2	2					
Comando + Stato Pompe Circuiti	4	4					
Comando + Stato Pompa Filtrazione	1	1					
Sensore Pressione Impianto			1				
Allarme Trattamento Acqua	1						
Pulsante di Reset Allarme / Tacitazione	1						
Segnalazione Allarme Remota		1					
MBUS Contabilizzazione					150		
	DI	DO	AI	AO	MB		TOT
	12	10	6	0	170		28

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		24 di 26

4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno integralmente rispettare le seguenti disposizioni legislative e normative (riportate a titolo indicativo ma non esaustivo). In particolare, dovrà essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi aggiornamenti.

	DESCRIZIONE
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 11300-2:2016	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, per la ventilazione e per l'illuminazione.
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 11300-4:2012	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/TR 11552	Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici - Parametri termofisici.
UNI 10339:1995	Impianti aerulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
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 10356	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
UNI EN 15193	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione.
UNI EN 15316-4-8	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radiante
UNI EN ISO 6946	Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità.
UNI EN ISO 10211	Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati.
UNI EN ISO 10456	Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 13786	Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.
EC 1-2011 UNI EN ISO 13786	Errata corrige 1 del 15.3.2011 alla UNI EN ISO 13786:2008.
UNI EN ISO 13788	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13789	Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 52016-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.
UNI/TS 11300-5:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Determinazione della prestazione energetica per la classificazione dell'edificio.

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoì Gimmi		25 di 26

El 04 - Relazione tecnica meccanica	CARNIA INDUSTRIAL PARK	POLO INDUSTRIALE DI AMARO
-------------------------------------	------------------------	---------------------------

REGOLE TECNICHE	
REGOLA	DESCRIZIONE
Legge 9.1.91, 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.P.R. 26.8.93, n. 412	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 all'articolo 4 comma 4 della Legge 10/91.
Direttiva UE 19/05/2010, N.31 E s.m.i.	Direttiva 2002/91/CE del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 19.8.2005, n. 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 29.12.2006, 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.Lgs. 30.5.2008, n. 115	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.Lgs. 08/11/2021, n.199	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.
DM 26/05/2015	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.
D.M. 26/06/2015	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
Decreto Legge 03/08/2013, N.90	Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
Legge 3.8.2013, n. 90	Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
D.interministeriale 26.06.2015	Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
D.M. 10 maggio 2001	Atto di indirizzo sui criteri tecnico- scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei (Art. 150, comma 6, del D.Les. n. 112 del 1998) G.U. 19 ottobre 2001, n. 244, S.O.
UNI EN 12097:2007	Ventilazione degli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
NTC 2018	Norme tecniche per le costruzioni 2018 – verifiche antisismiche sugli elementi costruttivi non strutturali e sugli impianti, par. 7.2.3.
UNI 9182:2014	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Progettazione, installazione e collaudo.
UNI EN 12056	Sistemi di scarico funzionali a gravità all'interno degli edifici.
DPCM 01.03.91	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
Legge 26.10.1995 n. 447	Legge quadro sull'inquinamento acustico

N° rev.	Data:	Motivo della revisione:	Emessa da:	Approvata da:	
Rev. Finale	24/04/2024	Seconda emissione	Per.ind.Bodigoi Gimmi		26 di 26