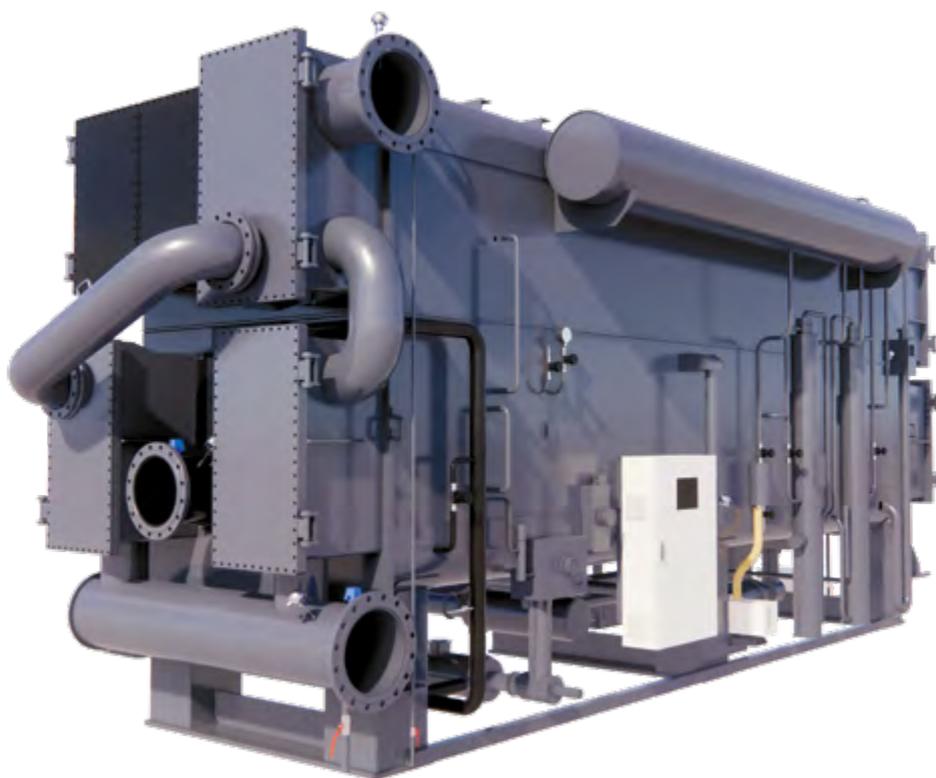


ASSORBITORI

REFRIGERATORI E POMPE DI CALORE
AD ASSORBIMENTO da 23 a 11.630 kW



CHILLER HEAT PUMP NON ELETTRICI
GAS FRIGORIGENO A GWP 0
RIDUZIONE GAS SERRA -CO₂

SYSTEMA

ITALIA Manuale tecnico



 Sede produttiva a Padova



“Impariamo dalla natura per progettare soluzioni tecnologiche semplici ed efficaci.”

Systema S.p.A. dal 1986 è una delle aziende leader in Italia ed Europa nella progettazione, sviluppo e produzione di apparecchiature e sistemi per il riscaldamento e la climatizzazione industriale e civile.

Un elevato livello di attenzione è da subito presente in Systema nella ricerca e sviluppo, settore in cui sono state investite ingenti risorse, dapprima nella creazione di un laboratorio interno in grado di ideare e proporre prodotti e sistemi fortemente innovativi in grado di soddisfare ed anticipare le richieste provenienti dal mercato. In questo settore la Systema S.p.A. spesso si è avvalsa della collaborazione di rinomati laboratori e centri di ricerca universitaria in Italia, Europa ed extraeuropei, collaborazione che ha stimolato al massimo la realizzazione di prodotti e sistemi innovativi ed anticipatori che hanno permesso di ottenere numerosi brevetti internazionali.

Systema S.p.A. si distingue nettamente dalle principali concorrenti dirette perché è in grado di proporsi al mercato con un larghissimo ventaglio di prodotti che vanno da quelli per il riscaldamento industriale e civile sia ad irraggiamento che ad aria calda, passando a quelli per la climatizzazione ad assorbimento, a pompe di calore elettriche e raffrescamento adiabatico, per arrivare ai prodotti studiati specificatamente per il settore agricolo e degli allevamenti di animali per riscaldamento sia ad irraggiamento che ad aria calda e per il raffrescamento con sistemi adiabatici. La scelta di assortimento ha un occhio di riguardo verso prodotti e sistemi ecologici e con livelli energivori bassissimi.

Supportare la ampia gamma di prodotti proposti non è cosa facile ma, anche in questo campo, Systema S.p.A. si è da sempre contraddistinta strutturandosi sia internamente che esternamente per garantire ed offrire servizi altamente qualificati attraverso una capillare rete commerciale

formata da tecnico-commerciali di altissimo livello, una struttura interna di prevendita con esperienza e preparazione specifica sia nella applicazione che nelle normative ed una fortissima struttura interna ed esterna di post-vendita che Systema S.p.A. si premura ad aggiornare continuamente per avere tecnici sempre attivissimi e soprattutto preparatissimi.

IL lavoro di queste strutture è fortemente facilitato dalla realtà produttiva di Systema S.p.A. fatta di standard qualitativi fra i più elevati e da processi produttivi tecnologicamente avanzati ed ammodernati di continuo, il lavoro all'unisono dei responsabili della produzione, dell'approvvigionamento e della qualità permettono alla Systema S.p.A. di rendere disponibili

alla propria struttura commerciale prodotti e sistemi di elevata qualità, affidabilità e realizzati nel pieno rispetto delle normative più avanzate.

Systema S.p.A. è così riuscita, negli anni, ad avere una fortissima presenza internazionale che la vede attiva nei mercati di tutto il mondo portando avanti la bandiera del Made Italy di altissima qualità ed arrivando ad avere in tantissimi paesi posizioni di leadership; strategica è stata la decisione, da parte di Systema S.p.A., di creare la Systema Polska in grado di apportare forza produttiva altamente qualificata e di qualità ed una struttura commerciale, sinergica con quella di Systema S.p.A., in grado di presenziare e migliorare la penetrazione commerciale dei prodotti Systema in mercati come la Polonia ed i paesi limitrofi.

Le sinergie messe in atto hanno agevolato di molto la crescita dei servizi offerti al mercato, servizi fatti da una elevatissima attenzione verso il cliente che in Systema trova non solo un partner commerciale ma un servizio di consulenza tecnica altamente qualificato che cammina di comune accordo con dei servizi post-vendita affidabili e sempre pronti alla rapida soluzione di eventuali problemi segnalati dagli stessi clienti.

 Stabilimento produttivo in Polonia



Systema: attenzione al futuro interpretando il presente...

QUALITÀ



Le attività seguono collaudate procedure regolamentate e vengono eseguite con un costante controllo di qualità, in sintonia con tutte le principali norme, i PRODOTTI SYSTEMA sono certificati e conformi a tutte le Certificazioni Europee di riferimento prodotto

CE Gas Appliance Regulation (GAR, 2016/426/EC)

ECODESIGN REGULATION (2009/125/EC, UE 2015/1188).

Efficienza radiante certificata secondo la EN 17175:2019

L'azienda opera nell'ambito del Sistema Qualità ISO 9001 certificato dalla Società di Certificazione IMQ.

Le soluzioni ad Assorbimento Systema

Da 25 anni Systema propone soluzioni diversificate di unità ad assorbimento, anche nelle versioni customizzate in relazione alle specifiche esigenze del cliente utilizzatore, provvedendo a fornire sistemi impiantistici (versioni "ENERGY CHILLER STATION") compatti e pre-assemblati in fabbrica completi di tutte le parti componenti essenziali per la corretta ed efficiente interconnessione all'impianto "utenza".

Le soluzioni "ENERGY CHILLER STATION" proposte da "Systema" supportano e semplificano l'attività tecnica degli studi di progettazione, delle società installatrici preposte alla realizzazione dell'intero impianto e tutelano l'utilizzatore nell'usufruire di un impianto efficiente, affidabile, a basso consumo energetico e di lunga durata.

L'efficacia dei processi della qualità certificati ISO9001 dell'azienda Systema S.p.A. ed i suoi partner, mirano a garantire la capacità di fornire prodotti e servizi che soddisfano costantemente i clienti, grazie all'impiego di strumenti professionali dei: sistemi di gestione commessa, dei processi di progettazione, approvvigionamento, produzione, monitoraggio secondo le specifiche norme tecniche con specifiche procedure di:

1. Ispezione e controlli di qualità in entrata per tutti i componenti chiave e le materie prime, valutate e selezionate in base ai requisiti di sistema per garantire la qualità e la durata. Solo dopo il superamento dell'ispezione e aver ottenuto la qualifica, i componenti e materiali potranno essere veicolati al magazzino e utilizzati.
2. Ispezione del processo di fabbricazione: I parametri di processo e produzione sono ordinariamente controllati e registrati nei punti chiave di fabbricazione con una validazione a fine linea da parte di un ispettore specifico.

I refrigeratori d'acqua ad assorbimento Systema serie SY costituiscono una soluzione energeticamente vantaggiosa ed ecocompatibile (ecosostenibile) per tutte le necessità impiantistiche ed applicative riscontrabili nel condizionamento (raffrescamento e riscaldamento) di ambienti industriali, commerciali e residenziali.

L'esperienza acquisita sul campo da Systema attraverso le migliaia di installazioni effettuate, con applicazioni diversificate nei vari settori industriale, commerciale, alberghiero, residenziale etc. coniugata all'azione di collaborazione instaurata con i vari operatori del settore impiantistico termotecnico&energetico sono state sintetizzate in questo documento tecnico la cui finalità è prioritariamente quella di costituire uno "strumento di lavoro" a supporto dei professionisti della progettazione impiantistica e delle società installatrici del settore HVAC.



MISSION

La mission dell'azienda è focalizzata sull'EFFICIENZA ENERGETICA tramite la proposta di sistemi di Riscaldamento radiante, Trattamento aria, Recupero Energia Termica, Condizionamento con Sistemi di Assorbimento, e si avvale del continuo aggiornamento grazie l'iscrizione presso principali associazioni di categoria:



Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente



ELVHIS - European Leading Association of Radiant Gas Heaters Manufacturers



Assotermica
tecnologie per il comfort

figawa)

Association of Companies for Gas and Water Technologies

PRODUZIONE



Centro di lavorazione CNC



Trapano a controllo numerico



Saldatrice automatica ad arco sommerso



Macchina da taglio CNC



Robot di saldatura automatica



Centro di lavorazione della lamiera



Cesoia idraulica per piastre



Cabina di verniciatura



Macchina da taglio idraulica

Apparecchiature di prova



Rilevatore di perdite ad elio



Rilevatore difetti saldature a raggi X



Rilevatore saldature ultrasuoni



Analizzatore di combustione

SERVIZI



**ENGINEERING
PERSONALIZZATO**



**TEMPI DI
ESECUZIONE CERTI**



**FACILITÀ DI
INSTALLAZIONE**



**RIDUZIONE
COSTI**



**ESECUZIONE
MADE IN ITALY**



**GARANZIA
SYSTEMA**

La manutenzione delle apparecchiature di refrigerazione e tecnologiche è una componente importante per il mantenimento in piena efficienza degli impianti industriali e di climatizzazione. Systema S.p.A. dispone di una propria divisione di assistenza di post-vendita costituita da personale interno con formazione altamente specializzata e un set completo di strumenti professionali, oltre ad una completa disponibilità delle parti di ricambio presso il proprio magazzino che consente di poter operare, programmare ed intervenire per una corretta gestione e conduzione dell'impianto.

SYSTEMA S.p.A. implementa nei suoi progetti sempre più soluzioni tecnologiche che migliorano e semplificano il controllo e la gestione delle apparecchiature tramite l'ausilio di sistemi per il monitoraggio e il controllo a distanza dei principali parametri delle unità di refrigerazione.



**CENTRI
ASSISTENZA**



**RICAMBI
ORIGINALI**



**TRAINING IN
AZIENDA**



**CONTROLLO
REMOTO**



**CONTRATTI
PLURIENNALI**



**TECNICI
INTERNI**

La manutenzione delle apparecchiature di refrigerazione e tecnologiche, è una componente importante per il mantenimento in piena efficienza degli impianti industriali e di climatizzazione. Systema S.p.A. dispone di una propria divisione di assistenza e post-vendita, costituita da personale interno con formazione altamente specializzata ed un set completo di strumenti professionali, oltre ad una completa disponibilità delle parti di ricambio presso il proprio magazzino, che consente di poter operare, programmare ed intervenire per una corretta gestione e conduzione dell'impianto.

SYSTEMA S.p.A. implementa sempre nei suoi progetti "**ENERGY STATION**", più soluzioni tecnologiche che migliorano e semplificano il controllo e la gestione delle apparecchiature, tramite l'ausilio di sistemi per il monitoraggio ed il controllo a distanza dei principali parametri delle unità di refrigerazione.



Strumenti e mezzi



Vacuometro



**Misuratore
ultrasuoni**



**Analizzatore di
combustione**

Sommario

1	BREVE RICHIAMO STORICO	8
1.1	CRONOLOGIA STORICA	9
2	PREFAZIONE	10
3	AMBITI APPLICATIVI	11
3.1	DIFFERENZIAZIONE IN RELAZIONE ALLA "SORGENTE CALDA"	11
3.1	APPLICAZIONI.....	11
4	CICLO TERMODINAMICO	12
4.1	SCHEMA CICLO TERMODINAMICO	13
5	LA GAMMA	14
5.1	ALIMENTAZIONE: ACQUA CALDA O SURRISCALDATA.....	14
5.2	ALIMENTAZIONE: VAPORE	14
5.3	ALIMENTAZIONE: FUMI	15
5.4	ALIMENTAZIONE: FIAMMA DIRETTA	15
5.5	ALIMENTAZIONI MULTIPLE HEAT PUMP	15
5.6	TIPOLOGIE DISPONIBILI E APPLICAZIONI SPECIALI.....	16
7	UNITÀ AD ASSORBIMENTO CUSTOM	18
7.1	LE SOLUZIONI AD ASSORBIMENTO SYSTEMA.....	18
7.1.1	Progettazione	18
7.1.3	Esempio ALLESTIMENTO ENERGY CHILLER STATION	18
7.1.2	Realizzazione.....	18
7.2	ALLESTIMENTO ENERGY CHILLER STATION	19
7.2.1	DOTAZIONI	19
7.2.2	Allestimento energy chiller station con assorbitore 23 kWf alimento ad acqua calda	20
7.2.3	Allestimento energy chiller station con assorbitore 35 kWf alimento ad acqua calda	20
7.2.4	Allestimento energy chiller station con assorbitore 70 kWf alimentato ad acqua calda	21
7.2.5	Allestimento energy chiller station con assorbitore 100 kWf alimentato ad acqua calda	21
7.3	ALTRI ESEMPI REALIZZATI IN BASE ALLE ESIGENZE.....	22
7.3.1	Progettazione energy chiller station con assorbitore 500 kW	23
8	UNITÀ AD ASSORBIMENTO ALIMENTATE AD ACQUA CALDA A SEMPLICE EFFETTO 90 / 80°C	25
8.1	CURVE DI PERFORMANCE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A SEMPLICE EFFETTO 90°C	25
8.2	DATI ACQUA CALDA SINGOLO STADIO 90 / 80°C	26
8.3	DATI ACQUA CALDA SINGOLO STADIO 90 / 70°C	27
8.4	SCHEMA UNITÀ AD ASSORBIMENTO A SEMPLICE EFFETTO	28
9	UNITÀ AD ASSORBIMENTO ALIMENTATE AD ACQUA CALDA A DOPPIA FASE 120 / 68°C	30
9.1	CURVE DI PERFORMANCE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIA FASE 120°C	30
9.2	DATI ACQUA CALDA DOPPIO STADIO 120 / 68°C	31
9.3	SCHEMA UNITÀ AD ASSORBIMENTO A SEMPLICE EFFETTO - DOPPIA FASE	32
10	UNITÀ AD ASSORBIMENTO ALIMENTATE A VAPORE A DOPPIO EFFETTO	34
10.1	CURVE PERFORMANCE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A VAPORE 6 BAR.....	34
10.2	DATI ALIMENTAZIONE A VAPORE 4 BAR	35
10.3	DATI ALIMENTAZIONE A VAPORE 6 BAR	36
10.4	DATI ALIMENTAZIONE A VAPORE 8 BAR	37
10.5	SCHEMA UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO VERSIONI - ALIMENTAZIONE VAPORE (4, 6, 8 BAR) O ACQUA SURRISCALDATA	38

11	UNITÀ AD ASSORBIMENTO ALIMENTATE A FIAMMA DIRETTA DOPPIO EFFETTO	40
11.1	CURVE DI PERFORMANCE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A FIAMMA DIRETTA	40
11.2	DATI ALIMENTAZIONE A FIAMMA DIRETTA	41
11.3	SCHEMA ESTIVO UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO VERSIONE - ALIMENTAZIONE GAS COMBUSTIBILE	42
11.4	SCHEMA INVERNARE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO VERSIONE - ALIMENTAZIONE GAS COMBUSTIBILE.....	43
12	UNITÀ AD ASSORBIMENTO A BASSA TEMPERATURA.....	45
12.1	TIPOLOGIE DISPONIBILI VERSIONI LOW TEMPERATURE	45
12.2	DATI ALIMENTAZIONE VERSIONI LOW TEMPERATURE TYPE	46
12.3	SCHEMA UNITÀ LOW TEMPERATURE TYPE CON ALIMENTAZIONE A VAPORE PER ACQUA REFRIGERATA FINO A -5°C	47
13	UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO ALIMENTATE A FUMI	49
13.1	CURVE PERFORMANCE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A FUMI	49
13.2	DATI ALIMENTAZIONE A FUMI.....	50
13.3	SCHEMA ESTIVO UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO VERSIONE - ALIMENTAZIONE FUMI	51
13.4	SCHEMA INVERNALE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO VERSIONE - ALIMENTAZIONE FUMI	51
13.5	DATI ALIMENTAZIONE COMBINATA FUMI + BRUCIATORE.....	52
14	UNITÀ POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO.....	54
14.1	PDC CLASSE I AD ASSORBIMENTO	55
14.2	SCHEMA DI PRINCIPIO UNITÀ AD ASSORBIMENTO IN POMPA DI CALORE CLASSE I	56
14.3	SCHEMA DI PRINCIPIO UNITÀ AD ASSORBIMENTO IN POMPA DI CALORE CLASSE I DOPPIO EFFETTO	57
14.3.1	Principio di funzionamento Pompa di calore Classe I ad assorbimento a doppio effetto	57
14.4	DATI ALIMENTAZIONE POMPE DI CALORE FIAMMA DIRETTA SYRBZ.....	58
14.5	DATI ALIMENTAZIONE POMPE DI CALORE A VAPORE CLASSE I SYRBS – 0,8MPA	59
14.6	DATI ALIMENTAZIONE POMPE DI CALORE A VAPORE CLASSE I SYRBS – 0,6MPA	60
14.7	PDC CLASSE II AD ASSORBIMENTO	61
14.8	SCHEMA DI PRINCIPIO UNITÀ AD ASSORBIMENTO IN POMPA DI CALORE CLASSE II DOPPIA FASE.....	62
14.8.1	Principio di funzionamento Pompa di calore Classe II ad assorbimento a doppio effetto	62
15	VANTAGGI E CARATTERISTICHE	64
15.1	PECULIARITÀ.....	64
15.2	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO	66
15.4	SISTEMA DI FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE A DISTANZA	67
16	MOVIMENTAZIONE E POSIZIONAMENTO	68
16.1	SCARICO E POSIZIONAMENTO.....	68
16.2	MOVIMENTAZIONE A TERRA	68
16.3	UBICAZIONE	68
16.4	BASAMENTO.....	69
16.5	SCARICHI ACQUE.....	69
17	CONSIGLI IMPIANTISTICI.....	70
17.1	LATO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO.....	70
17.2	LATO TORRE	70
17.3	LATO ALIMENTAZIONE.....	70
18	TRATTAMENTO ACQUA TORRE	71
18.1	ESEMPIO SCHEMA TRATTAMENTI ACQUA DI TORRE.....	71
18.1.1	Caratteristiche chimico fisiche richieste dell'acqua di raffreddamento	71
19	SCHEMA GENERALE INDICATIVO	72
19.1	FORM PER SELEZIONE MODELLO.....	73

1 BREVE RICHIAMO STORICO

Oggi, la maggior parte delle pompe di calore per il riscaldamento e il raffreddamento sono azionate meccanicamente. Tuttavia, i principi delle macchine ad assorbimento azionate termicamente sono stati scoperti già nella seconda metà del 18° secolo.

I primi impianti frigoriferi ad assorbimento furono sviluppati a partire dalla metà del 1800 Ferdinand Carrè effettuò il primo brevetto di macchina frigorifera ad assorbimento a funzionamento continuo, impiegando come fluido frigorifero l'ammoniaca, che veniva fatta assorbire dall'acqua.

Questa macchina ebbe larga applicazione nell'industria e per molti anni prevalse sulle macchine a compressione e dopo un iniziale successo applicativo, furono progressivamente sostituiti dalle macchine ad azionamento elettrico a compressione di vapore, favorite dalla rapida diffusione di questo vettore energetico.

Nel 1974 due scienziati americani, Sherwood Rowland e Mario Molina (Nobel per la chimica nel 1995 insieme a Paul Crutzen), illustrarono una teoria secondo cui l'industria del freddo avrebbe dovuto limitare l'uso dei CFC, dal momento che questi ultimi erano direttamente coinvolti nella riduzione dell'ozono nella stratosfera (i CFC, negli strati alti dell'atmosfera, vengono infatti scissi dalla radiazione solare, liberando così cloro, che è in grado di reagire con l'ozono con liberazione di ossigeno e monossido di cloro, il quale a sua volta, reagendo con un atomo di ossigeno, libera nuovamente cloro che può pertanto sottrarre altro ozono, dando vita a un processo di progressiva riduzione di quest'ultimo).

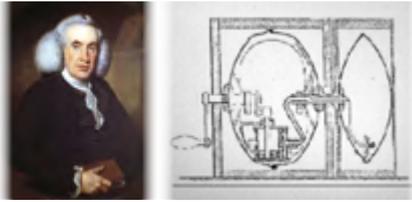
Per far fronte allo squilibrio ecologico causato dalla distruzione dello strato di ozono e dall'effetto serra.

Le organizzazioni internazionali guidate dalle Nazioni Unite hanno successivamente formulato: Protezione dello strato di ozono: "Convenzione di Vienna per la protezione dello strato di ozono" (22 marzo 1985) "Protocollo di Montreal" (entrato in vigore il 1 gennaio 1989) Controllo di emissioni di gas serra: Convenzione quadro "United Nations Climate Change" (4 giugno 1992) "Protocollo di Kyoto" (dicembre 1997) in cui venne deciso di includere anche i refrigeranti HFC tra le sostanze responsabili dell'effetto serra.

Pertanto, i sistemi di climatizzazione che utilizzano refrigeranti naturali sarà molto promettente in futuro, in particolare i sistemi che utilizzano l'acqua come fluido refrigerante con proprietà uniche (codice refrigerante R718) utilizzato nei gruppi ad assorbimento H₂O-LiBr.

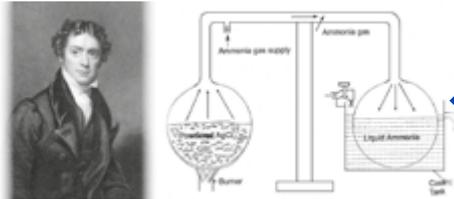
Oggi la tecnologia ad assorbimento trova un'ampia applicazione soprattutto nell'ambito del recupero energetico dei cosiddetti "cascami di calore" derivati dai processi produttivi ed anche nell'ambito dell'utilizzo dell'energia solare attraverso la realizzazione dei cosiddetti impianti di "solar cooling".

1.1 CRONOLOGIA STORICA



1748

La prima macchina brevettata da William Cullen, utilizzò una pompa per generare un parziale vuoto sopra un contenitore di etere etilico permise di ottenere una piccola quantità di ghiaccio



1823

Fenomeno dell'adsorbimento scoperto da Michael Faraday (1823) mentre studiava la liquefazione dei gas. Sperimentazione dell'ammoniaca adsorbita da cloruro d'argento e cloruro di calcio.



1850

Nel 1850 Edmond Carré costruì una piccola macchina ad assorbimento a funzionamento discontinuo, che ebbe una discreta diffusione nei caffè di Parigi.



1850

Dal 1880 in poi le macchine a compressione di Carl Von Linde cominciarono a soppiantare le macchine ad assorbimento.

Protocollo di Kyoto



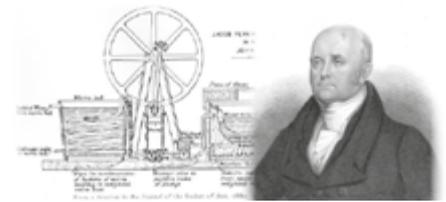
1997

2022



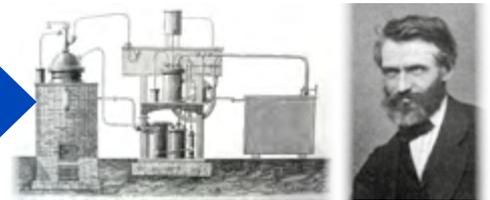
1805

Nel 1805 Oliver Evans progettò la prima macchina refrigerante basata sul vapore al posto del liquido, senza brevettarla mai.



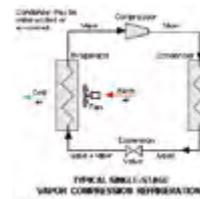
1834

Nel 1834 Jacob Perkins realizzò il primo frigorifero domestico con sistema di compressione. L'impresa non riuscì commercialmente.



1859

Nel 1859 Ferdinand Carré, creò la prima macchina ad assorbimento con funzionamento continuo, impiegando come fluido frigorifero l'ammoniaca, che veniva fatta assorbire dall'acqua.



Costruzione prime macchine ad assorbimento LiBr/H₂O



LA CLIMATIZZAZIONE AD ASSORBIMENTO è sempre più d'attualità nelle politiche ecologiche e di risparmio energetico e uso razionale l'energia

2 PRAFAZIONE

La domanda di condizionamento estivo è in rapido aumento, sia perché vengono richieste condizioni di comfort più elevate, sia perché nell'ultimo decennio l'aumento delle temperature si è manifestato in modo più evidente, così l'uso crescente di impianti di condizionamento a compressione alimentate ad energia elettrica è tra le cause dell'aumento della domanda di picco di potenza elettrica e dello squilibrio ecologico causato dalla distruzione dello strato di ozono e dall'effetto serra, che cresce con la produzione di energia o con la perdita di fluidi refrigeranti che aggrava ulteriormente il circuito vizioso legato al cambiamento climatico.

Questo ha portato recentemente alla richiesta di reali risparmi energetici, e a prendere seriamente in considerazione le tipologie impiantistiche di climatizzazione che usano bassi prelievi di energia primaria e che impieghino razionalmente le risorse disponibili con una quota sempre più elevata di energia rinnovabile.



SYSTEMA S.p.A. è esperta nella progettazione e realizzazione di sistemi di refrigerazione industriale che utilizzano refrigeratori ad assorbimento serie SY che producono il "freddo" (energia frigorifera) utilizzando una fonte di calore (energia termica) per la realizzazione di un efficiente ciclo frigorifero ad assorbimento, così da minimizzare l'impegno di energia pari a circa 3÷5 % della potenza frigorifera erogata, la tecnologia ad assorbimento trova un'ampia applicazione soprattutto nell'ambito del recupero energetico dei cosiddetti "cascami di calore" derivati dai processi produttivi ed anche nell'ambito dell'utilizzo dell'energia solare "solar-cooling" contribuendo attivamente a raggiungere gli obiettivi richiesti dalla transizione ecologica ed energetica, come la:



- **Riduzione dei consumi,**
- **Riduzione delle emissioni di gas climalteranti,**
- **Decarbonizzazione,**
- **Sostenibilità ambientale,**

in coerenza con gli obiettivi ed accordi internazionali per rendere possibile un futuro più sostenibile.

3 AMBITI APPLICATIVI

La proposta Systema nell'ambito del prodotto "unità ad assorbimento" è diversificata in relazione alla sorgente termica di alimentazione (sorgente calda) delle unità ed in relazione alle esigenze impiantistiche.

3.1 DIFFERENZIAZIONE IN RELAZIONE ALLA "SORGENTE CALDA"

La diversificazione in relazione alla sorgente termica di alimentazione prevede le seguenti 4 versioni applicative:

- Alimentazione ad acqua calda.
- Alimentazione a vapore 0,2 ÷ 0,8 MPa.
- Alimentazione a gas combustibile: metano, GPL e gasolio.
- Alimentazione a fumi "caldi" temperature maggiori o uguali a 230 °C.

A seconda della temperatura della "sorgente calda" la proposta Systema è ulteriormente differenziata in unità ad assorbimento a "singolo effetto" e unità a "doppio effetto"; nella **tabella 1-3** è sintetizzata la predetta differenziazione con l'indicazione dei modelli proposti e dei pertinenti parametri operativi (temperature e pressioni) delle sorgenti calde selezionabili in relazione alle necessità applicative.

3.1 APPLICAZIONI



Climatizzare gli ambienti sfruttando le fonti energetiche rinnovabili in particolare il "Solar Cooling" è uno dei punti chiave della politica energetica dell'U.E.



Applicazioni di recupero termico derivato dalla produzione di energia da biomassa solida, biogas, syngas, prodotti e sottoprodotti agricoli, da allevamento e forestali.



I gruppi frigo ad assorbimento possono trovare spazi applicativi sfruttando direttamente i vettori energetici come il biometano e l'idrogeno che maggiormente possono contribuire alla decarbonizzazione.



La trigenerazione rappresenta una soluzione efficiente in grado di realizzare rispetto alla generazione separata un uso più razionale dell'energia primaria combustibile e un risparmio di emissioni inquinanti.

4 CICLO TERMODINAMICO

Il gruppo frigorifero ad assorbimento LiBr ad acqua calda produce acqua refrigerata utilizzando una fonte di calore (acqua calda) per realizzare un efficiente ciclo frigorifero ad assorbimento, così da minimizzare l'impiego di energia elettrica pari a circa 3÷5% della potenza frigorifera erogata.

Il ciclo termodinamico adotta una soluzione Acqua (H₂O) e Bromuro di Litio (LiBr) come mezzo di lavoro. Il fluido refrigerante è l'acqua ed il fluido assorbente è la soluzione ad alta concentrazione di sali di bromuro di litio in acqua.

Il gruppo frigorifero è essenzialmente costituito da un involucro superiore che comprende il generatore D e il condensatore C e all'involucro inferiore che contiene l'evaporatore E e l'assorbitore A.

Il ciclo frigorifero ha origine nel generatore D, in cui la soluzione diluita di acqua-bromuro di litio è riscaldata dalla sorgente "calda" (acqua calda, vapore, etc.) sino al punto di ebollizione generando così da una parte vapore acqueo (fluido refrigerante) e dall'altra parte una soluzione liquida ad alta concentrazione di Bromuro di Litio (soluzione assorbente). Il vapore acqueo così prodotto viene condotto nel condensatore C dell'unità e raffreddato sino allo stato liquido (condensazione) attraverso lo scambio termico con l'acqua derivata dall'impianto di raffreddamento (torre evaporativa o altro). Il liquido in uscita dal condensatore C è successivamente condotto, previa riduzione della pressione (laminazione) e conseguentemente della temperatura, all'evaporatore E dove evapora nuovamente (a bassa temperatura) sottraendo calore all'acqua dell'impianto "utenza" (condizionamento/refrigerazione con UTA, fancoil etc.).

Il vapore acqueo a bassa temperatura, prodotto nell'evaporatore, fluisce verso l'assorbitore A in cui viene posto a contatto con la soluzione ad alta concentrazione di sali LiBr proveniente dal generatore. Nell'assorbitore si realizza il processo di assorbimento cioè di diluizione e condensazione del vapore acqueo nella soluzione ad alta concentrazione di sali LiBr; questo processo è di tipo esotermico (sviluppo di calore) e affinché possa essere completato necessita del raffreddamento attuato attraverso lo scambio termico con l'acqua di raffreddamento dell'impianto con torre evaporativa o altro.

Diagramma ciclo di pressione vapore di acqua/LiBr

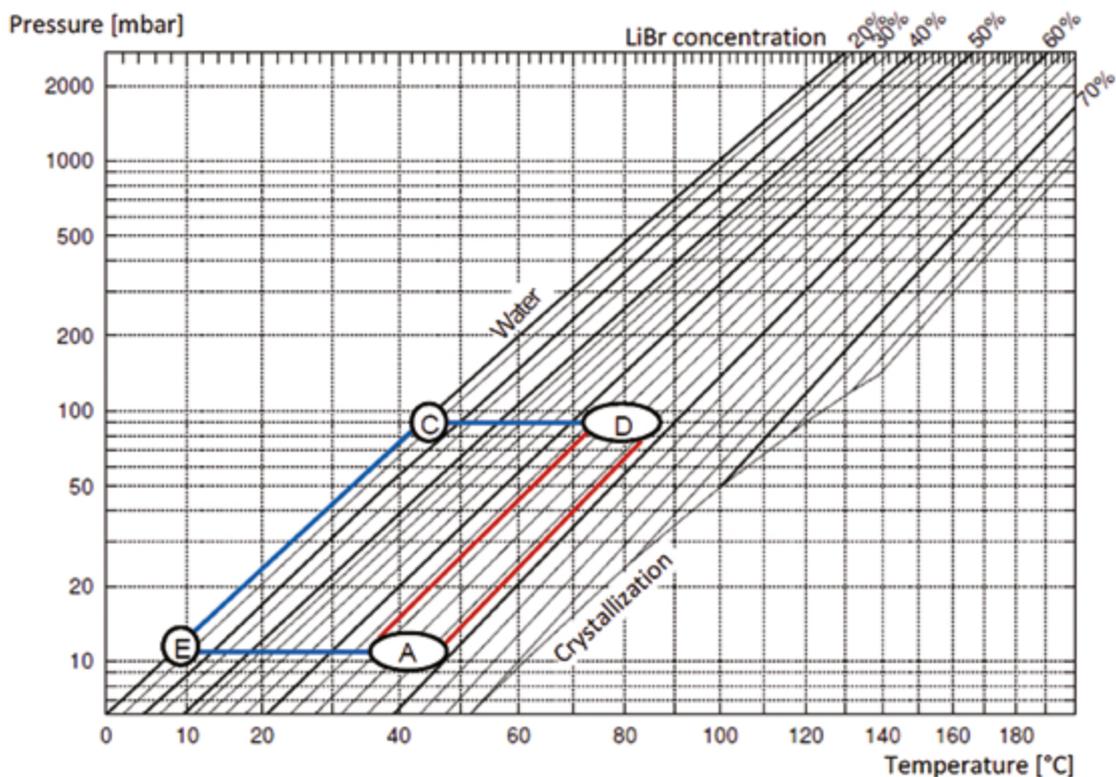


Fig. 4.1 Diagramma ciclo di pressione vapore di acqua/LiBr

4.1 SCHEMA CICLO TERMODINAMICO

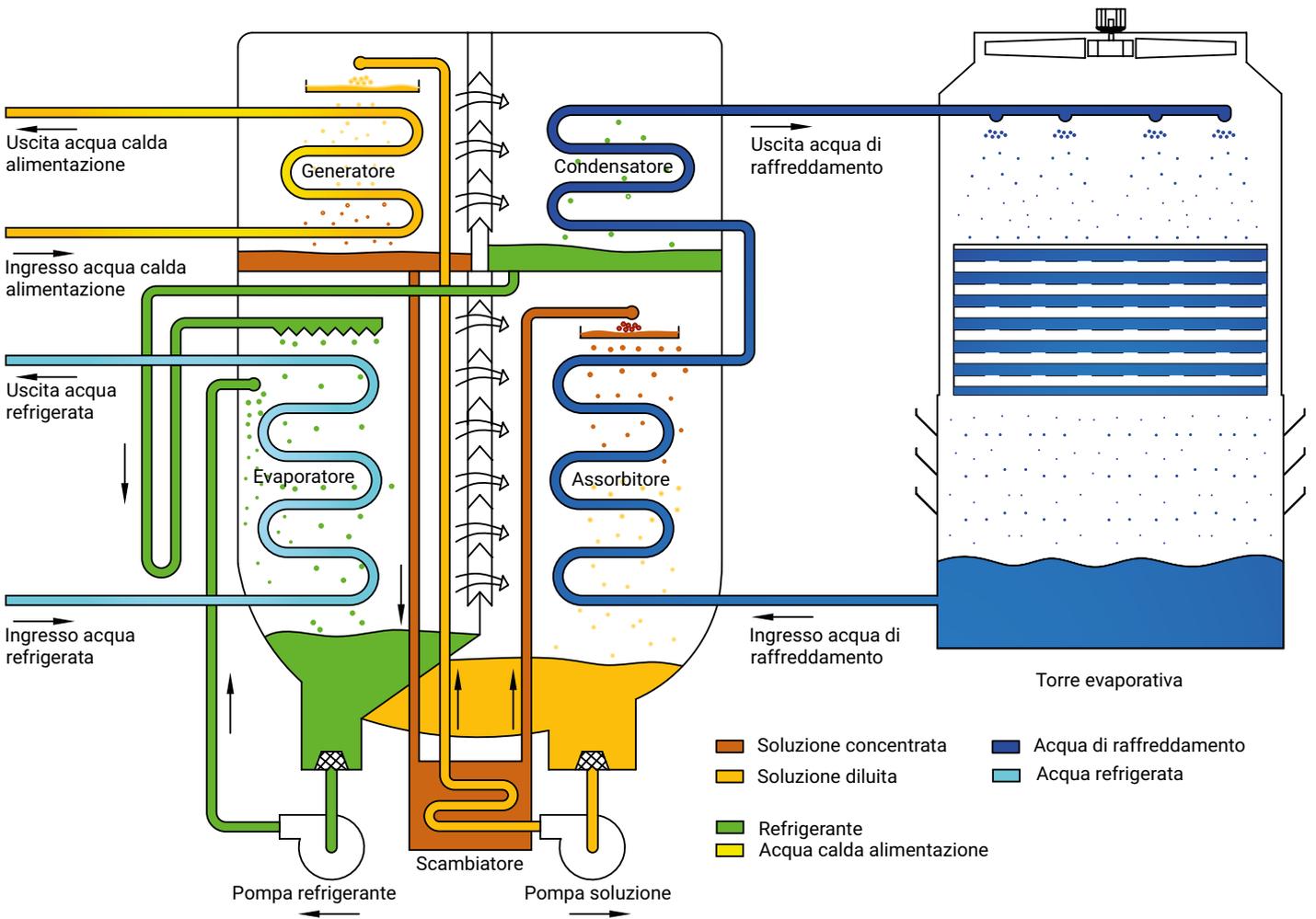
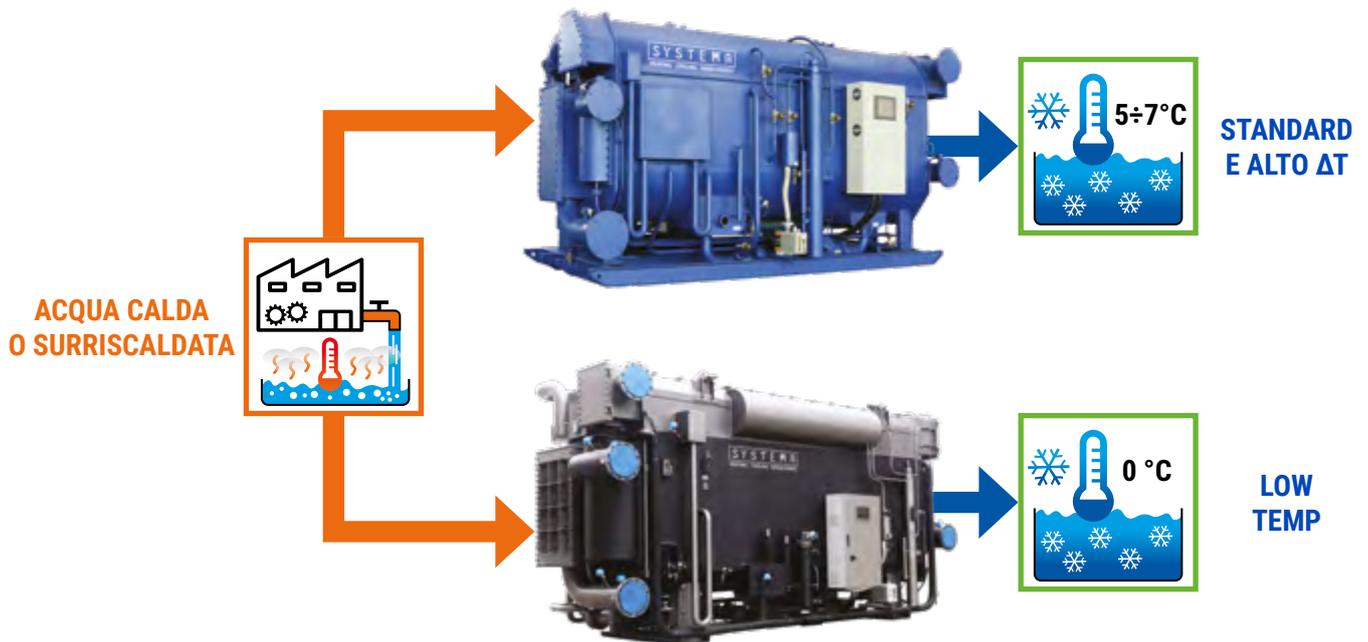


Fig. 4.2 Schema del Ciclo Termodinamico

5 LA GAMMA

5.1 ALIMENTAZIONE: ACQUA CALDA O SURRISCALDATA



SINGOLO EFFETTO					
Alimentazione	Configurazione	Parametri	Modelli	Range potenza Frigorifera	
Acqua calda	Standard	75°C ÷ 95°C	SYDHL	23 kW	105 kW
	Standard	75°C ÷ 130°C	SYDHH	150 kW	
	Alto ΔT	ΔT 30÷40°C in/out	SYDHH	250 kW	
	Low Temp	55°C ÷ 75°C	SYDDH	58 kW	7630 kW
DOPPIO EFFETTO					
Acqua surriscaldata	Standard	145°C ÷ 200°C	SYHH	150 kW	11630 kW

5.2 ALIMENTAZIONE: VAPORE



SINGOLO EFFETTO					
Alimentazione	Configurazione	Parametri	Modelli	Range potenza Frigorifera	
Vapore	Standard	0,1 bar ÷ 2 bar	SYDSH	150 kW	11630 kW
DOPPIO EFFETTO					
Vapore	Standard	3 bar ÷ 9 bar	SYSH	150 kW	11630 kW

5.3 ALIMENTAZIONE: FUMI



SINGOLO EFFETTO

Alimentazione	Configurazione	Parametri	Modelli	Range potenza Frigorifera	
Fumi	Standard	230°C ÷ 350°C	SYDEH	250 kW	11630 kW
DOPPIO EFFETTO					
Fumi	Standard	350°C ÷ 600°C	SYEH	350 kW	7630 kW

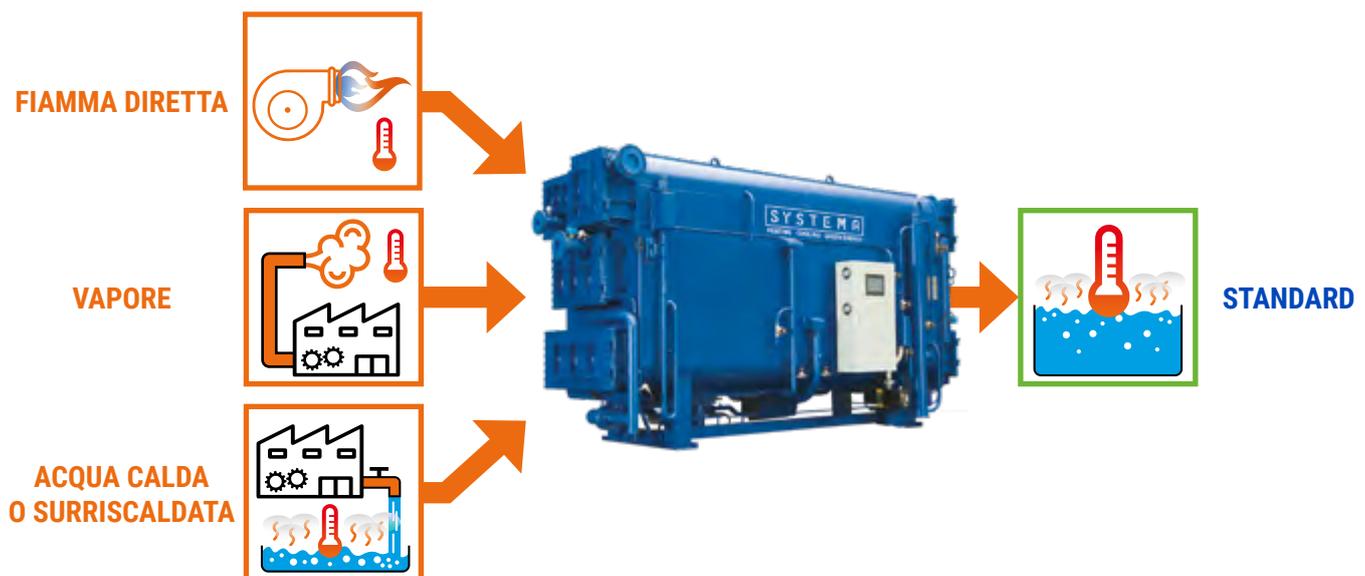
5.4 ALIMENTAZIONE: FIAMMA DIRETTA



DOPPIO EFFETTO

Alimentazione	Configurazione	Parametri	Modelli	Range potenza Frigorifera	
Fiamma diretta	Standard	Brucciatore a Gas	SYZL SYZX	58 kW	7630 kW
Combinata	Multi energy	Gas/Fumi/Acqua calda	SYEXHH SYZXH	350 kW	11630 kW

5.5 ALIMENTAZIONI MULTIPLE HEAT PUMP



POMPA DI CALORE

Alimentazione	Configurazione	Parametri	Modelli	Range potenza Termica	
Gas/Vapore/Acqua calda	Classe I solo caldo	145°C ÷ 200°C	SYRXH1	350 kW	11630 kW
	Classe II solo caldo	90°C ÷ 130°C	SYSRXH2	350 kW	11630 kW

Unità ad assorbimento Custom

ENERGY STATION



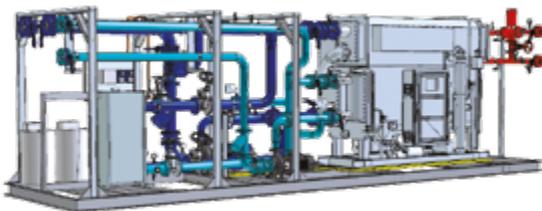
6 UNITÀ AD ASSORBIMENTO CUSTOM



6.1 LE SOLUZIONI AD ASSORBIMENTO SYSTEMA

Da circa 25 anni unità ad assorbimento Custom energy chiller station Systema propone soluzioni diversificate di unità ad assorbimento che costituiscono una soluzione energeticamente vantaggiosa ed ecocompatibile (ecosostenibile) per tutte le necessità impiantistiche ed applicative riscontrabili nel condizionamento (raffrescamento/riscaldamento) di ambienti industriali, commerciali e residenziali.

6.1.1 Progettazione



7.1.2 Realizzazione

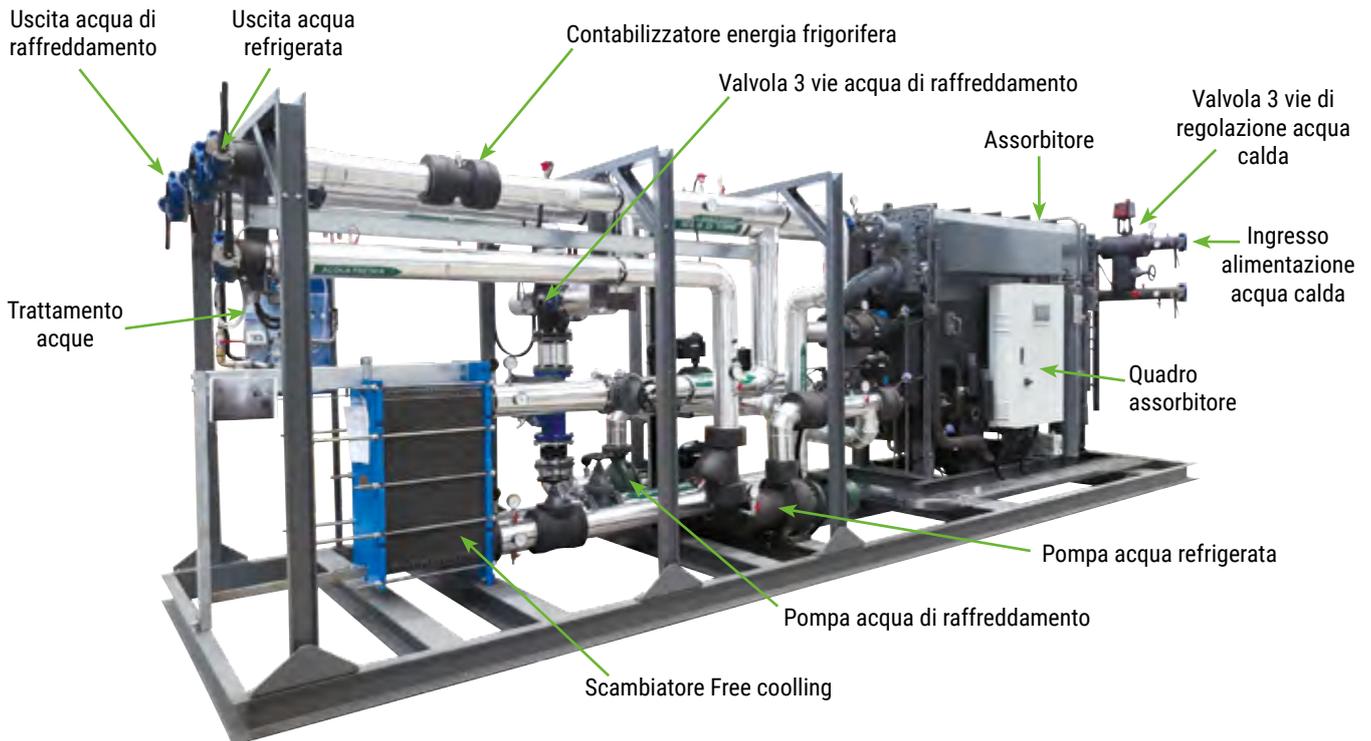


7.1.3 Esempio allestimento ENERGY CHILLER STATION

L'esperienza acquisita sul campo da Systema attraverso le migliaia di installazioni effettuate, con applicazioni diversificate nei vari settori industriale, commerciale, alberghiero, residenziale etc. e la coniugata azione di collaborazione instaurata con i vari operatori del settore impiantistico termotecnico/energetico ha portato allo sviluppo e fornitura di sistemi impiantistici CUSTOM compatti e pre-assemblati in fabbrica completi di tutte le parti componenti essenziali per la corretta ed efficiente interconnessione all'impianto "utenza" un impianto ad assorbimento "chiavi in mano" semplificano l'attività tecnica degli studi di progettazione, delle società installatrici preposte alla realizzazione dell'intero impianto e tutelano l'utilizzatore nell'usufruire di un impianto efficiente, affidabile, a basso consumo energetico e di lunga durata.



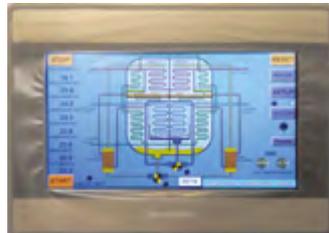
6.2 ALLESTIMENTO ENERGY CHILLER STATION



6.2.1 Dotazioni



Gruppo frigorifero ad assorbimento dimensionato secondo esigenze specifiche del cliente



Quadro di controllo con interfaccia touch e possibilità di supervisione o controllo bidirezionale locale o remoto



Valvola controllo PID per acqua calda di alimentazione



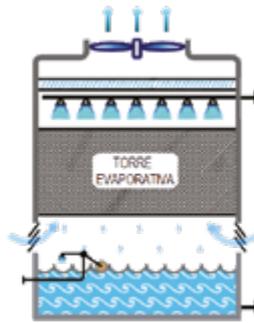
Quadristica di comando gestione controllo e potenza



Pompe di circolazione per acqua refrigerata e acqua di raffreddamento



Box per esterno coibentato

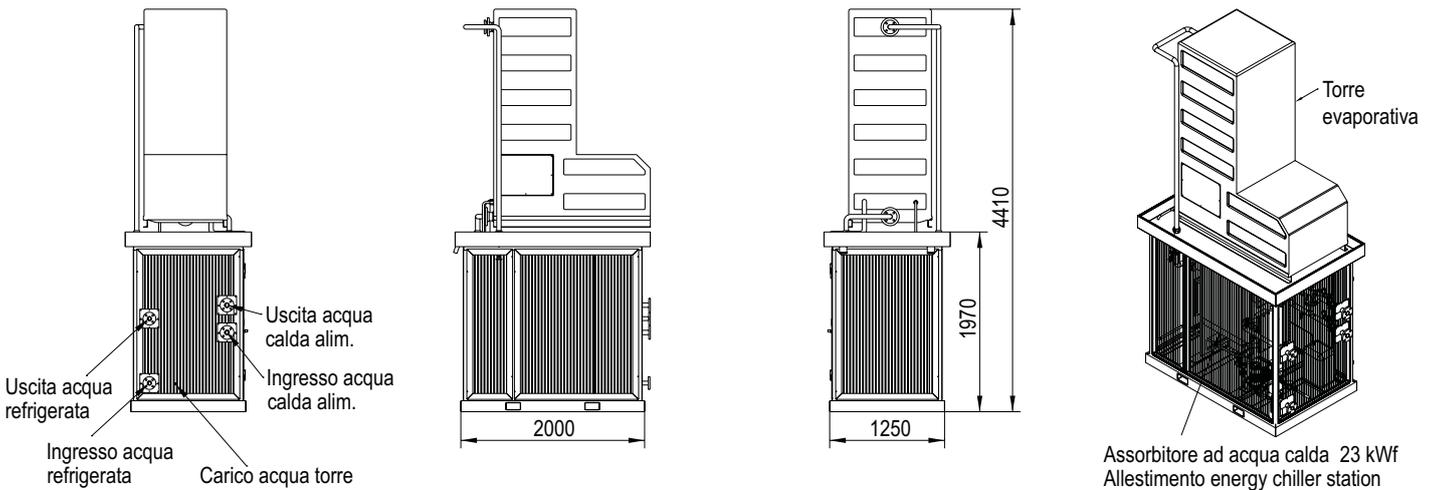


Selezione e configurazione torri evaporative



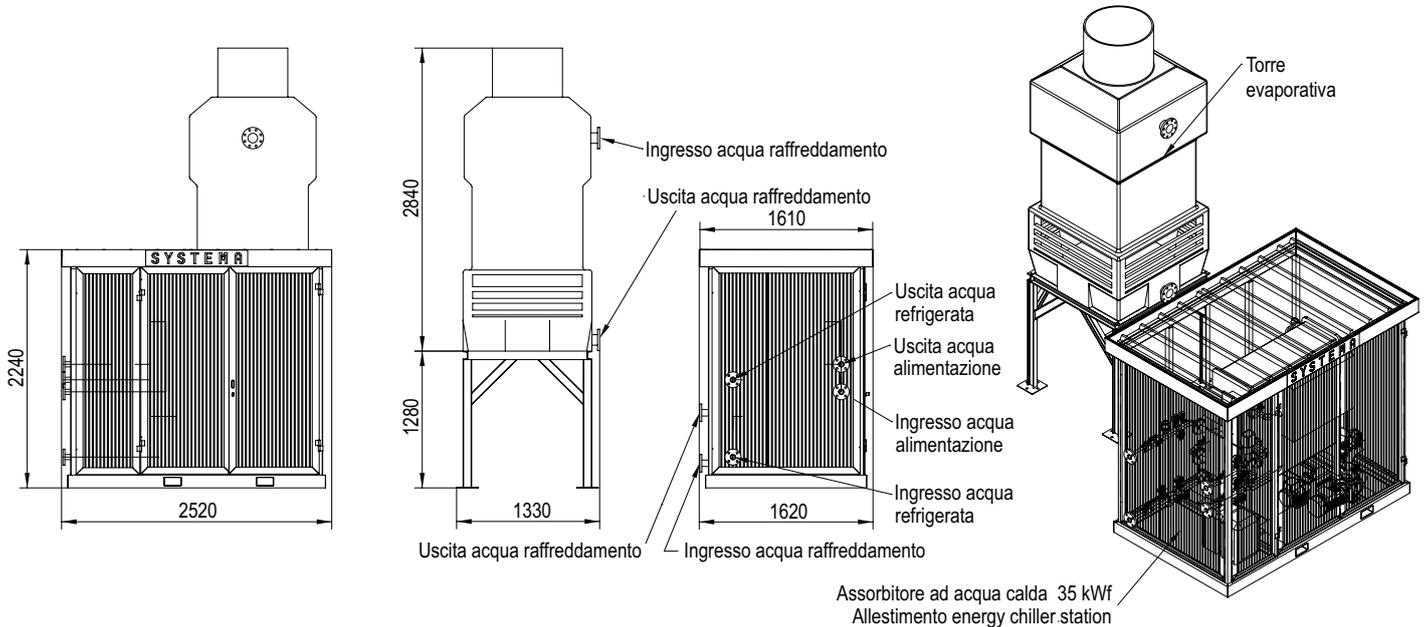
Sistema gestione e trattamento acqua in caso di circuiti aperti per

6.2.2 Allestimento energy chiller station con assorbitore 23 kWf alimento ad acqua calda



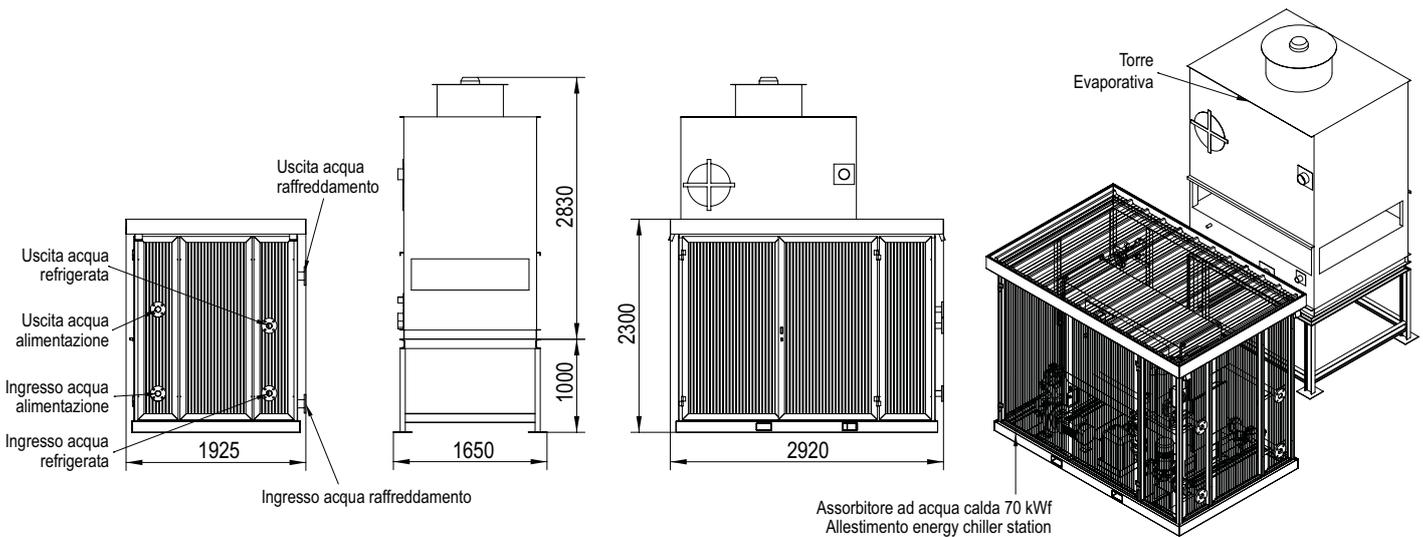
MODELLO	Potenza frigorifera	Alimentazione termica	Consumo elettrico globale	Alimentazione	Evaporato
PKSYDHL23	23 kW 7 / 12 °C	33 kW 90 / 85 °C	2,8 kW	Monofase	0,022 l/s

6.2.3 Allestimento energy chiller station con assorbitore 35 kWf alimento ad acqua calda



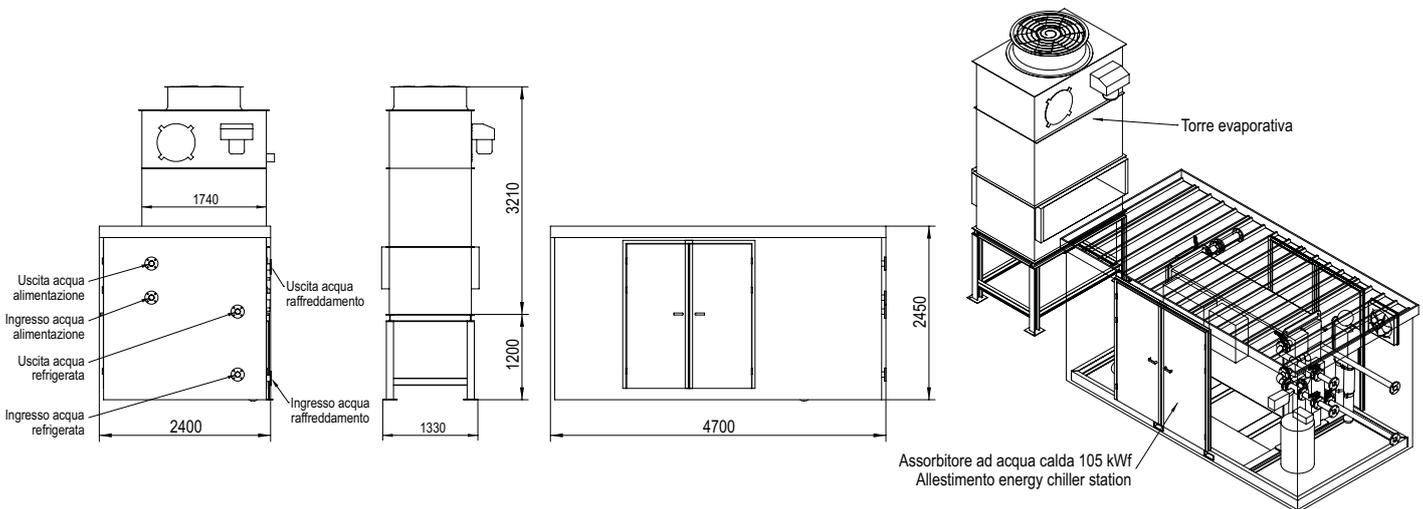
MODELLO	Potenza frigorifera	Alimentazione termica	Consumo elettrico globale	Alimentazione	Evaporato
PKSYDHL35	35 kW 7 / 12 °C	48 kW 90 / 85 °C	3 kW	Trifase	0,033 l/s

6.2.4 Allestimento energy chiller station con assorbitore 70 kWf alimentato ad acqua calda



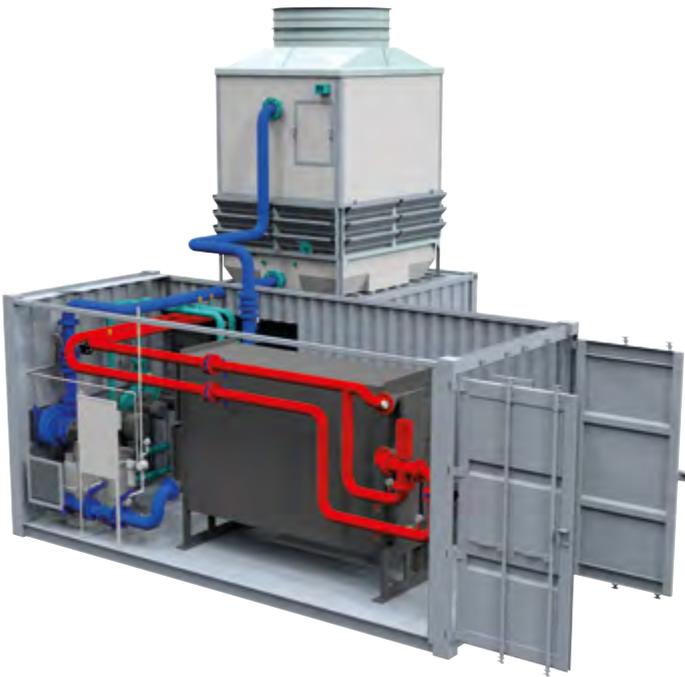
MODELLO	Potenza frigorifera	Alimentazione termica	Consumo elettrico globale	Alimentazione	Evaporato
PKSYDHL70	70 kW 7 / 12 °C	100 kW 90 / 85 °C	4 kW	Trifase	0,07 l/s

6.2.5 Allestimento energy chiller station con assorbitore 100 kWf alimentato ad acqua calda



MODELLO	Potenza frigorifera	Alimentazione termica	Consumo elettrico globale	Alimentazione	Evaporato
PKSYDHL100	100 kW 7 / 12 °C	147 kW 90 / 85 °C	6 kW	Trifase	0,091 l/s

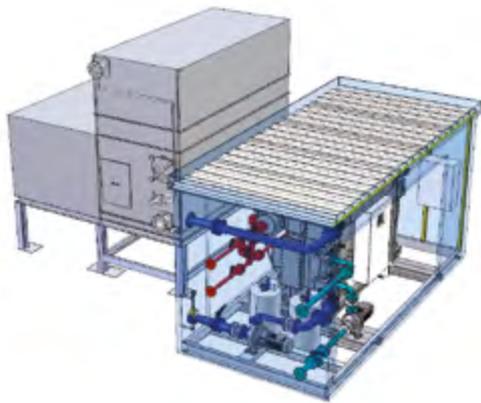
6.3 ALTRI ESEMPI REALIZZATI IN BASE ALLE ESIGENZE



MODELLO	Potenza frigorifera	Alimentazione termica
PKSYDHH250-1	250 kW 7 / 12 °C	330 kW 85 / 75 °C



MODELLO	Potenza frigorifera	Alimentazione termica
PKSYDHH350-1	350 kW 7 / 12 °C	450 kW 90 / 70 °C



MODELLO	Potenza frigorifera	Alimentazione termica
PKSYDHH400	400 kW 7 / 12 °C	520 kW 95 / 85 °C

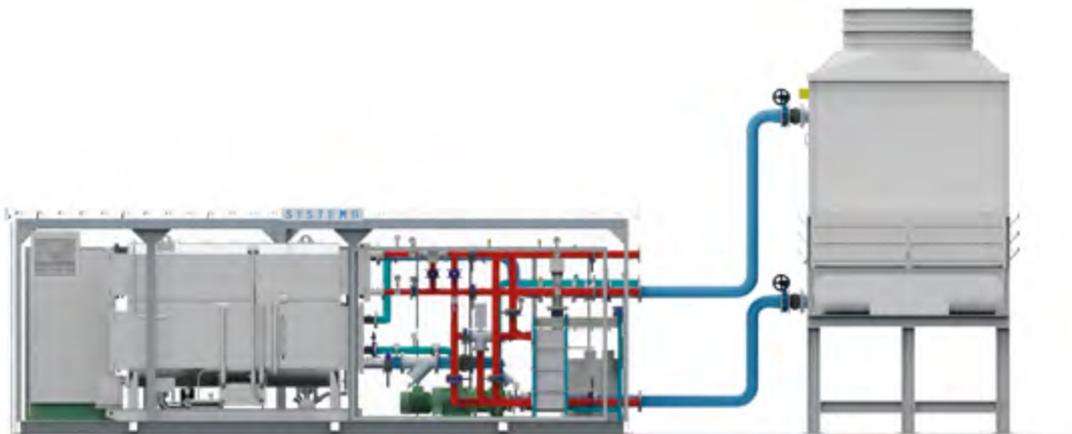


MODELLO	Potenza frigorifera	Alimentazione termica
PKSYDHH1200	1000 kW 7 / 12 °C	1250 kW 95 / 75 °C

6.3.1 Progettazione energy chiller station con assorbitore 500 kW



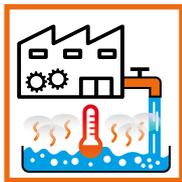
Esempi realizzati ALLESTIMENTO ENERGY CHILLER STATION



MODELLO	Potenza frigorifera	Alimentazione termica
PKSYDHH500	500 kW 7 / 12 °C	660 kW 75 / 85 °C

**Unità ad assorbimento
alimentate ad acqua calda a**

SEMPLICE EFFETTO



7 UNITÀ AD ASSORBIMENTO ALIMENTATE AD ACQUA CALDA A SEMPLICE EFFETTO 90 / 80°C

Si stima che meno del 30% dell'energia consumata sul pianeta sia convertita in modo efficiente, il resto viene scaricato nell'atmosfera sotto forma di calore residuo.

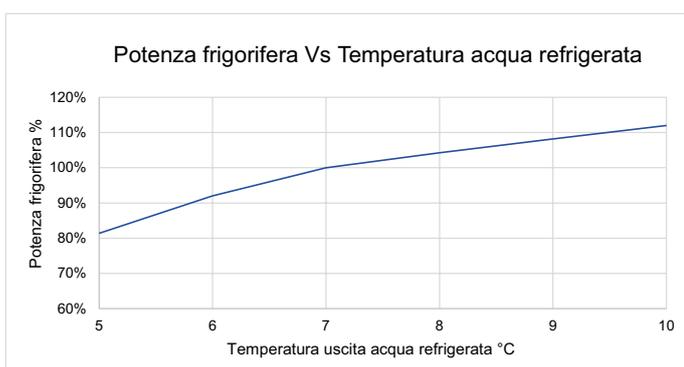
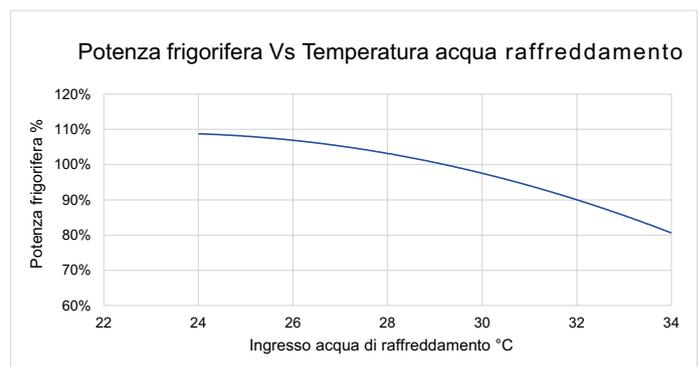
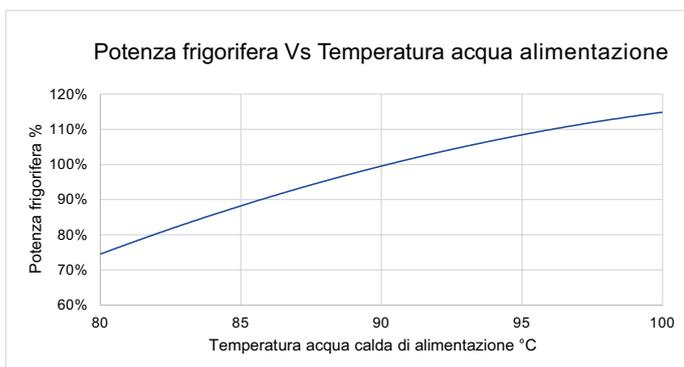
Le macchine frigorifere ad assorbimento a bromuro di litio (refrigeratori ad assorbimento) SYSTEMA ad acqua calda (serie SYDHL, SYDHH) per la produzione di acqua refrigerata non utilizzano energia elettrica, spesso poco disponibile e costosa, ma bensì dell'energia termica sotto forma di acqua calda spesso di "spreco" più accessibile ed economica.

Questo calore residuo ri-utilizzato per la climatizzazione o raffreddamento di processi industriali tramite l'ausilio dei **gruppi ad assorbimento alimentati ad acqua calda SYSTEMA** rappresenta un'opportunità di ottenere energia verde ad "emissione zero", ridurre i consumi nonché le emissioni di CO₂, aumentare l'efficienza energetica globale riducendo sensibilmente la dipendenza delle fonti tradizionali di energia elettrica e fossile considerato anche che l'andamento dei prezzi delle fonti tradizionali non è programmabile sul lungo periodo, un elemento che deve essere valutato per l'adozione di tale tecnologia.

Gli assorbitori ad acqua calda possono utilizzare parametri di temperatura dell'acqua di alimentazione caratteristici dei circuiti di raffreddamento delle unità di cogenerazione es 90/80°C o 90/70°C a tale scopo nelle pagine successive sono riassunti una selezione di modelli con tali temperature di lavoro, ma è possibile dimensionare il gruppo ad assorbimento anche con altri parametri determinati da condizioni tecniche e tecnologiche le unità saranno configurate e dimensionate conforme ai dati prestazionali e curve di performance come indicato nei grafici a seguire.

A seconda della tecnologia e dell'applicazione, non è necessario che le temperature di alimentazione siano eccessivamente alte (>80°C) perché il calore venga catturato e riutilizzato. Questo si traduce in una vasta gamma di potenziali fonti di calore in eccesso che si possono trovare in diversi ambiti applicativi, di seguito alcuni esempi come: sistemi di cogenerazione con motore endotermico o turbina; recupero termico da forni fusori; Calore residuo industriale; centrali termiche a biomassa; teleriscaldamento; solare termico ecc...

7.1 CURVE DI PERFORMANCE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A SEMPLICE EFFETTO 90°C



7.2 DATI ACQUA CALDA SINGOLO STADIO 90 / 80°C

Tipo		SYDHL					SYDHH								
Modello		23	35	70	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	
Potenza frigorifera	kW	23	35	70	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	
ACQUA REFRIGERATA															
Temp. In / Out	°C	12 / 7													
Portata	m ³ /h	4	6	12	17,2	25,8	34,4	43	51,6	60,2	68,8	77,4	86	103,2	
Perdita di carico	kPa	50	80	80	67	65	68	78	78	78	78	80	78	78	
Connessioni idrauliche	DN mm	32	40	50	50	65	65	80	80	100	100	100	125	125	
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO															
Temp. In / Out	°C	29 / 34													
Portata	m ³ /h	9,8	14,8	29,4	39,6	59,2	78,9	98,6	118,2	137,8	157,4	177	196,6	235,8	
Perdita di carico	kPa	50	80	80	98	96	96	94	94	94	95	95	90	93	
Connessioni idrauliche	∅ mm	40	50	65	80	100	100	125	125	150	150	150	200	200	
ALIMENTAZIONE TERMICA															
Temp. In / Out	°C	90 / 85					90 / 80								
Portata	m ³ /h	5,8	8,7	17,5	11,2	16,8	22,4	27,9	33,5	39	44,5	50	55,5	66,6	
Perdita di carico	kPa	50	80	80	65	65	65	63	65	63	63	62	62	63	
Connessioni idrauliche	DN mm	40	50	50	50	50	65	65	80	80	80	100	100	100	
DATI ELETTRICI															
Alimentazione elettr.	V-Ph-Hz	220	400 - 3 - 50												
Potenza elettrica	kW	0,3	0,3	0,3	1,6	1,8	2,2	2,8	2,8	2,8	3	3	3,1	3,2	
DIMENSIONI E PESI															
Lunghezza	mm	1010	1410	2020	2500	2500	2600	3600	3600	3600	3700	3700	3700	3750	
Profondità	mm	785	785	985	1480	1580	1660	1680	1680	1720	1800	1780	1840	1920	
Altezza	mm	1622	1622	1820	2000	2100	2430	2200	2360	2380	2410	2510	2590	2700	
Peso di spedizione	t	0,73	1,1	1,6	2,8	3,7	4,5	5,4	6,1	6,7	7,2	7,7	8,2	9	
Peso in funzionamento	t	0,93	1,4	1,9	3	4	4,9	6	6,7	7,4	8,1	8,7	9,2	10,3	

Tipo		SYDHH												
Modello		700	800	900	1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000	4000	5000	6000
Potenza frigorifera	kW	700	800	900	1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000	4000	5000	6000
ACQUA REFRIGERATA														
Temp. In / Out	°C	12 / 7												
Portata	m ³ /h	120,4	137,6	154,8	172	215	258	301	344	430	516	688	860	1032
Perdita di carico	kPa	80	76	76	76	50	50	68	68	68	60	60	80	90
Connessioni idrauliche	DN mm	125	150	150	150	200	200	200	200	250	250	300	350	350
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO														
Temp. In / Out	°C	29 / 34												
Portata	m ³ /h	275,4	314,8	354	393,4	491,6	589,6	687,7	785,9	982,5	1179,4	1572,1	1965,1	2358,3
Perdita di carico	kPa	89	93	93	88	60	60	89	89	89	65	65	73	85
Connessioni idrauliche	∅ mm	200	200	200	250	250	300	300	300	350	400	450	500	600
ALIMENTAZIONE TERMICA														
Temp. In / Out	°C	90 / 80												
Portata	m ³ /h	77,8	88,8	99,8	110,8	138,2	165,7	193,1	220,5	275,3	330,4	440,2	549,6	658,9
Perdita di carico	kPa	88	90	90	88	55	55	90	90	90	89	89	94	55
Connessioni idrauliche	DN mm	125	125	125	150	150	200	200	200	200	250	250	300	350
DATI ELETTRICI														
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50												
Potenza elettrica	kW	3,2	3,7	3,9	4,5	6,5	6,7	7,2	7,4	10,1	10,5	11,6	13,9	17,8
DIMENSIONI E PESI														
Lunghezza	mm	4700	4700	4800	4800	5400	5500	6500	6600	6700	7800	7900	8950	10000
Profondità	mm	1880	1980	1980	2150	2220	2480	2590	2660	2910	2780	3050	3150	3380
Altezza	mm	2660	2760	2890	3080	3150	3000	3050	3200	3240	3500	3950	4050	4200
Peso di spedizione	t	9,6	10,2	10,7	11,1	12	14,5	17,4	19,7	24,5	29,4	39,1	49,1	60,8
Peso in funzionamento	t	11,1	11,8	12,5	13,2	14,5	17,6	21,1	23,9	29,8	35,7	47,5	60,1	74,4

Per le unità di potenza frigorifera maggiore a 6000 kW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

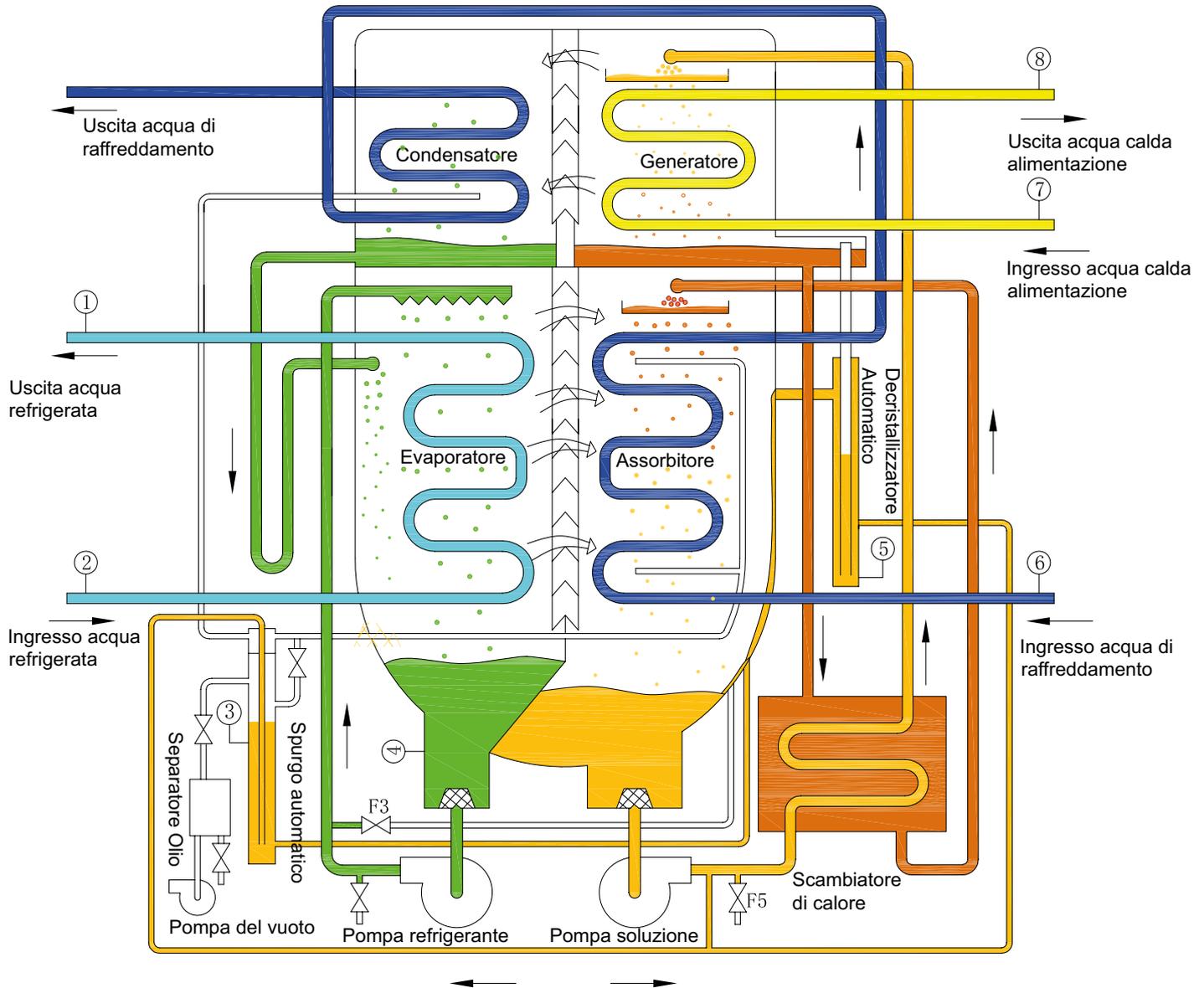
7.3 DATI ACQUA CALDA SINGOLO STADIO 90 / 70°C

Tipo		SYDHH												
Modello		100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900
Potenza frigorifera	kW	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900
ACQUA REFRIGERATA														
Temp. In / Out	°C	12 / 7												
Portata	m ³ /h	17,2	25,7	34,3	42,9	51,5	60,1	68,7	77,2	85,8	103	120,2	137,3	154,5
Perdita di carico	kPa	71	73	80	78	81	73	64	66	62	83	81	78	79
Connessioni idrauliche	DN mm	50	65	65	80	80	100	100	100	125	125	125	150	150
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO														
Temp. In / Out	°C	29 / 34												
Portata	m ³ /h	39,8	59,6	79,6	99,4	119,3	139,1	158,9	178,7	198,6	238,2	277,8	317,5	357
Perdita di carico	kPa	67	68	82	75	81	71	66	69	57	78	80	87	88
Connessioni idrauliche	∅ mm	80	100	100	125	125	150	150	150	200	200	200	200	200
ALIMENTAZIONE TERMICA														
Temp. In / Out	°C	90 / 70												
Portata	m ³ /h	5,7	8,6	11,5	14,3	17,2	20	22,9	25,7	28,6	34,3	39,9	45,7	51,4
Perdita di carico	kPa	92	87	103	109	93	80	84	86	87	80	84	82	83
Connessioni idrauliche	DN mm	32	40	50	50	50	65	65	65	65	80	80	80	100
DATI ELETTRICI														
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50												
Potenza elettrica	kW	2,1	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4,7	4,7	4,7	6,1
DIMENSIONI E PESI														
Lunghezza	mm	3600	3600	3600	3600	3600	3600	4700	4700	4700	5400	5400	5400	5400
Profondità	mm	1340	1460	1500	1580	1620	1740	1600	1640	1700	1820	1820	1920	1960
Altezza	mm	2350	2400	2360	2550	2750	2800	2650	2700	2800	3000	3150	3150	3150
Peso di spedizione	t	3,6	4,1	4,7	5,2	5,8	6,3	7	7,5	8,1	9,2	10,3	11,3	12,3
Peso in funzionamento	t	3,8	4,5	5,2	5,9	6,6	7,3	8,1	8,7	9,5	10,8	12,1	13,5	14,8

Tipo		SYDHH												
Modello		1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000	4000	5000	6000	Su richiesta fino 11 MW		
Potenza frigorifera	kW	1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000	4000	5000	6000	/	/	/
ACQUA REFRIGERATA														
Temp. In / Out	°C	12 / 7												
Portata	m ³ /h	171,6	214,6	257,5	300	343	429	515	687	858	1030	/	/	/
Perdita di carico	kPa	85	80	82	84	82	79	82	80	79	100	/	/	/
Connessioni idrauliche	DN mm	150	200	200	200	200	250	250	300	350	350	/	/	/
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO														
Temp. In / Out	°C	29 / 34												
Portata	m ³ /h	397	496	595	694	793	991	1190	1586	1983	2379	/	/	/
Perdita di carico	kPa	74	79	76	79	85	83	80	98	102	136	/	/	/
Connessioni idrauliche	∅ mm	250	250	300	300	300	350	400	450	500	600	/	/	/
ALIMENTAZIONE TERMICA														
Temp. In / Out	°C	90 / 70												
Portata	m ³ /h	57	71,3	85,5	99,7	114	142,5	171	228	285	342	/	/	/
Perdita di carico	kPa	63	64	60	62	90	89	86	84	81	132	/	/	/
Connessioni idrauliche	DN mm	100	100	125	125	125	150	200	200	200	250	/	/	/
DATI ELETTRICI														
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50												
Potenza elettrica	kW	6,1	6,1	6,1	9,1	9,6	10	10,7	16,3	18,3	19,8	/	/	/
DIMENSIONI E PESI														
Lunghezza	mm	6600	6600	6600	6600	7700	7700	7700	8800	8800	10000	/	/	/
Profondità	mm	1960	2080	2280	2380	2300	2800	3000	3200	3500	3650	/	/	/
Altezza	mm	3100	3150	3250	3350	3450	3450	3500	3700	4000	4100	/	/	/
Peso di spedizione	t	14,1	16,8	19,5	22	23,7	28,6	33,4	42,2	51,4	59,4	/	/	/
Peso in funzionamento	t	17,3	20,8	24,3	27,6	29,4	35,7	41,9	53,8	66	76,9	/	/	/

Per le unità di potenza frigorifera maggiore a 6000 kW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

7.4 SCHEMA UNITÀ AD ASSORBIMENTO A SEMPLICE EFFETTO



 Soluzione concentrata	 Acqua di raffreddamento	 Refrigerante
 Soluzione diluita	 Acqua refrigerata	 Acqua calda alimentazione

SENSORI E DISPOSITIVI DI CONTROLLO

- | | |
|--|--|
| 1. Temperatura uscita acqua refrigerata Flussostato uscita acqua refrigerata | 5. Temperatura nel decrizzatore automatico |
| 2. Temperatura ingresso acqua refrigerata Flussostato ingresso acqua refrigerata | 6. Temperatura ingresso acqua di raffreddamento Flussostato ingresso acqua di raffreddamento |
| 3. Livello del liquido per dispositivo di spurgo | 7. Temperatura ingresso acqua calda |
| 4. Temperatura evaporatore - Livello del liquido nell'evaporatore | 8. Temperatura uscita acqua calda |

Unità ad assorbimento alimentate ad acqua calda a

DOPPIO EFFETTO



8 UNITÀ AD ASSORBIMENTO ALIMENTATE AD ACQUA CALDA A DOPPIA FASE 120 / 68°C

Il principio frigorifero dell'assorbitore a doppia fase è lo stesso di quanto descritto in precedenza, la differenza sostanziale è il raddoppio degli scambiatori di calore per sfruttare maggiormente l'energia termica e il calore disponibile, per poter lavorare con basse portate ed alti delta T sull'acqua calda di alimentazione.

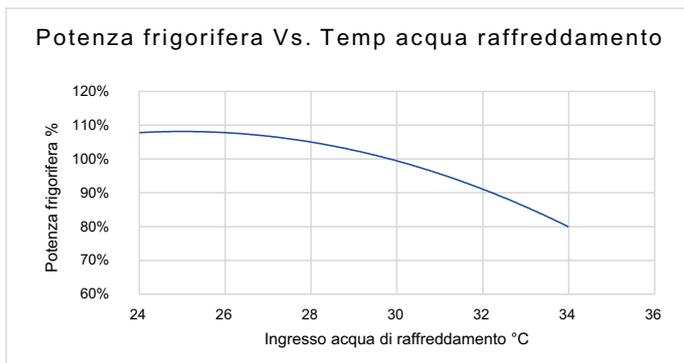
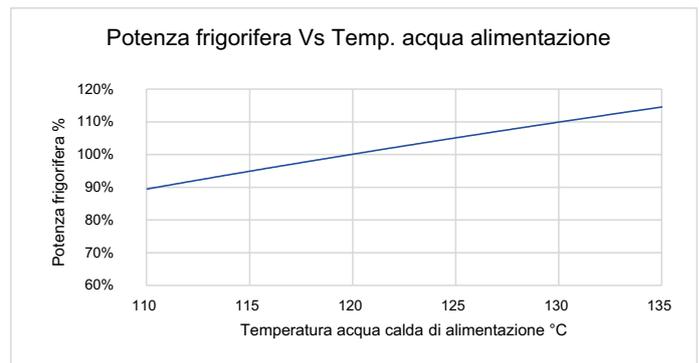
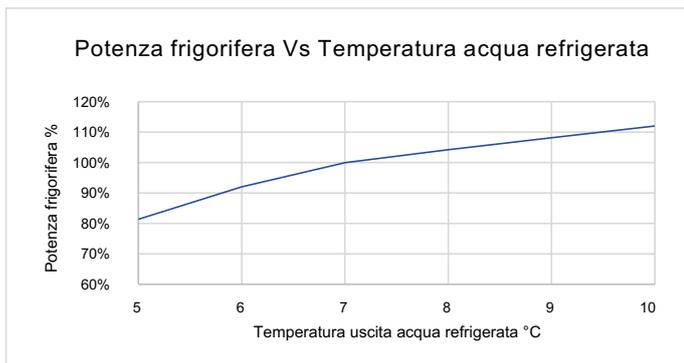
L'unità ad assorbimento a doppia fase è composta da: due evaporatori, due assorbitori, due generatori, due condensatori, due scambiatori di calore, due pompe soluzione, pompa del refrigerante, dispositivi di spurgo automatici dell'aria, ecc.

Mentre il primo ciclo descritto può sfruttare una temperatura dell'acqua calda tra ingresso ed uscita di norma pari a 10°C, massimo di 20°C (es 90°C - 70°C), il ciclo a doppia fase lavorando con scambiatori in serie è utilizzato nei casi in cui è richiesto sfruttare un più ampio delta T dell'acqua calda disponibile (ad esempio 120°C - 68°C) riducendo così la portata di alimentazione e nel contempo possono essere utilizzate temperature mediamente più elevate sull'acqua di raffreddamento.

Tali unità sono spesso adottate nell'abbinamento con circuiti di teleriscaldamento in quanto consentono di ridurre le portate in circolo e i diametri delle tubazioni utilizzate per la distribuzione del calore in città.

Entrambe le tipologie d'assorbitori hanno come obiettivo il raffreddamento dell'acqua fredda a temperature prossime ai 7°C.

8.1 CURVE DI PERFORMANCE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIA FASE 120°C



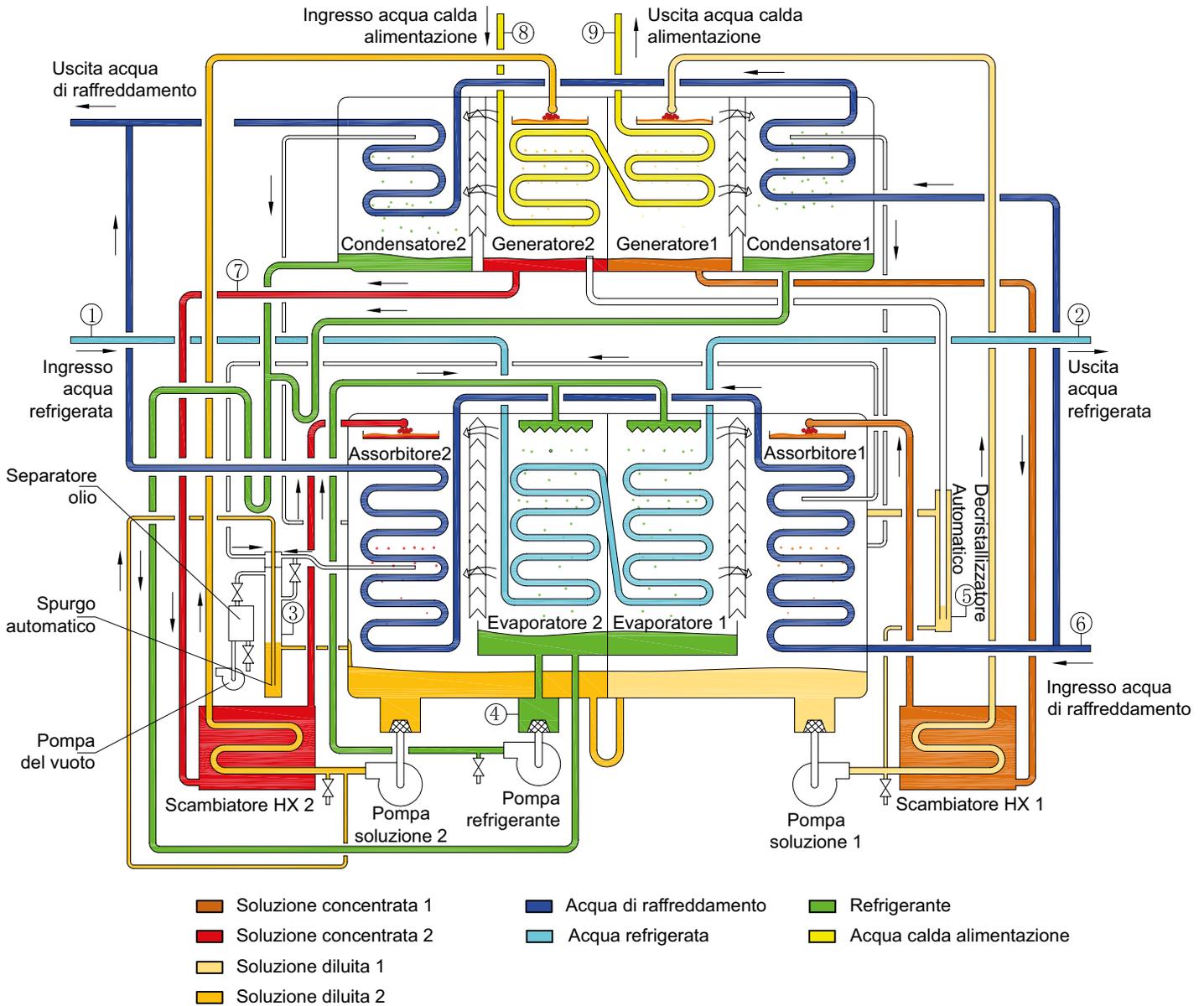
8.2 DATI ACQUA CALDA DOPPIO STADIO 120 / 68°C

Tipo		SYSH													
Modello		350	580	930	1160	1450	1740	2330	2910	3490	4650	5820	6980	7560	
Potenza frigorifera	kW	350	580	930	1160	1450	1740	2330	2910	3490	4650	5820	6980	7560	
ACQUA REFRIGERATA															
Temp. In / Out	°C	12 / 7													
Portata	m ³ /h	60	100	160	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1300	
Perdita di carico	kPa	60	60	70	65	65	65	60	60	60	90	90	120	120	
Connessioni idrauliche	DN mm	125	150	200	250	250	300	350	350	400	400	450	500	500	
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO															
Temp. In / Out	°C	30 / 36													
Portata	m ³ /h	113	188	300	375	469	563	750	938	1125	1500	1875	2250	2438	
Perdita di carico	kPa	70	70	80	70	70	70	60	60	60	90	90	110	110	
Connessioni idrauliche	DN mm	125	150	200	250	250	300	350	350	350	400	450	500	500	
ALIMENTAZIONE TERMICA															
Temp. In / Out	°C	120 / 68													
Portata	m ³ /h	7	12	19	24	30	36	48	60	72	96	120	144	156	
Perdita di carico	kPa	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Connessioni idrauliche	DN mm	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
DATI ELETTRICI															
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50													
Potenza elettrica	kW	3,9	4,1	5	5,4	6	7	8,4	9,4	9,7	11,7	16,2	17,8	17,8	
DIMENSIONI E PESI															
Lunghezza	mm	4105	4105	5110	5890	5890	6740	6740	6820	7400	8720	6670	9670	9690	
Profondità	mm	1775	1890	2180	2244	2370	2560	2610	2680	3220	3400	3510	3590	3680	
Altezza	mm	2290	2420	2940	3160	3180	3240	3280	3320	3480	3560	3610	3780	3820	
Peso di spedizione	t	7,4	9,7	15,2	18,4	21,2	23,8	29,1	38,6	44,2	52,8	69,2	80	85	
Peso in funzionamento	t	6,8	8,8	13,8	16,1	18,6	21,2	25,8	34,6	39,2	46,2	58	67	71,2	

Per le unità di potenza frigorifera maggiore a 7560 kW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

1. Minima temperatura per l'acqua di raffreddamento: 18°C, Minima temperatura per acqua refrigerata +5°C standard, per progetti speciali
2. Range di modulazione della potenza frigorifera 10%~100% .
3. Fattore di sporcamento scambiatori a fascio tubiero, evaporatore, condensatore, assorbitore e generatore: 0,086m²/kW.
4. Limite di pressione statica per scambiatori a fascio tubiero, evaporatore, condensatore, assorbitore e generatore: 0,8MPa. Possibilità su richiesta di dimensionare gli scambiatori con pressioni di design > 0,8Mpa
5. Portata regolabile acqua refrigerata 60%-120%,Portata regolabile per acqua di raffreddamento 50% - 120%.
6. Il costruttore si riserva di modificare i dati e parametri in funzione del dimensionamento finale secondo le necessità

8.3 SCHEMA UNITÀ AD ASSORBIMENTO A SEMPLICE EFFETTO - DOPPIA FASE

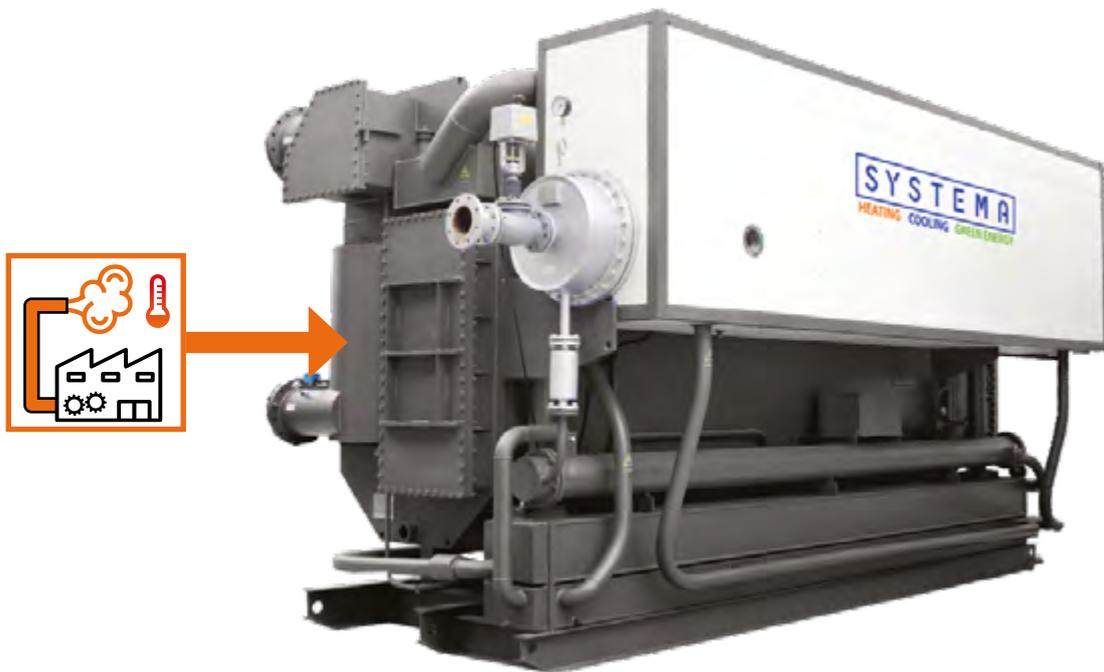


SENSORI E DISPOSITIVI DI CONTROLLO

- | | |
|--|--|
| 1. Temperatura uscita acqua refrigerata - Sonda di temperatura e flussostato | 5. Tubo di auto-decristallizzazione |
| 2. Temperatura ingresso acqua refrigerata - Sonda di temperatura e flussostato | 6. Temperatura ingresso acqua di raffreddamento Sonda di temperatura e flussostato |
| 3. Sonda di livello per auto-spurgo incondensabili | 7. Sonda di temperatura generatore |
| 4. Sonda di livello refrigerante - Sonda di temperatura refrigerante | 8. Sonda di temperatura ingresso acqua calda |
| | 9. Sonda di temperatura uscita acqua calda |

Unità ad assorbimento alimentate a vapore a

DOPPIO EFFETTO



9 UNITÀ AD ASSORBIMENTO ALIMENTATE A VAPORE A DOPPIO EFFETTO

A causa della limitazione delle risorse energetiche fossili, dell'impatto sull'ambiente e dei problemi di salute umana negli ultimi decenni, c'è stato un crescente interesse per lo sviluppo, la modellizzazione e l'ottimizzazione di strategie per i sistemi energetici.

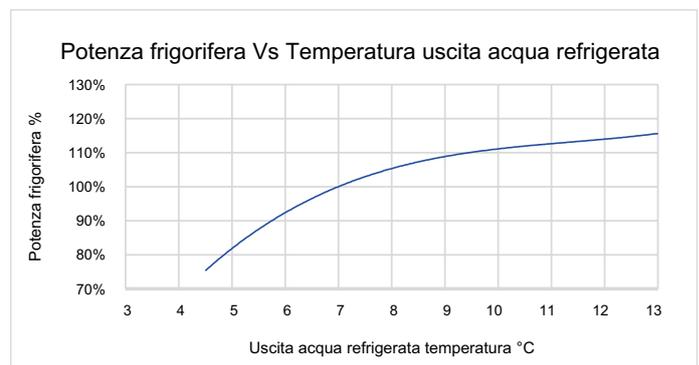
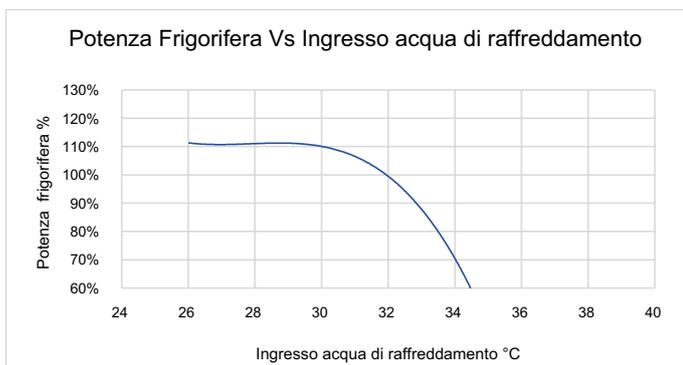
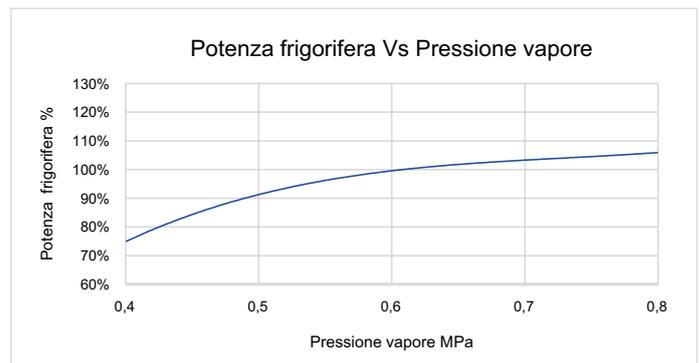
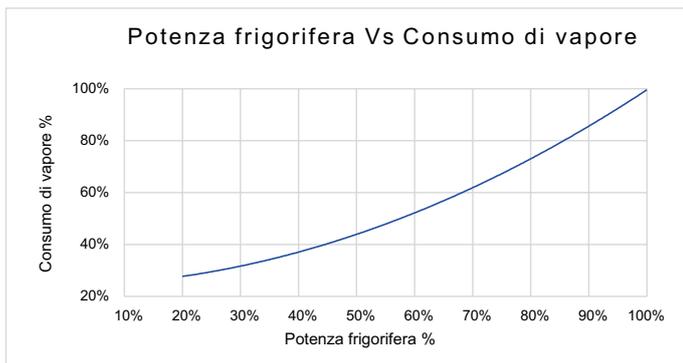
In questo scenario, le tecnologie come i cicli di assorbimento sono emerse come un'alternativa nelle applicazioni di raffreddamento e refrigerazione, poiché utilizzano refrigeranti con potenziale di riscaldamento globale pari a zero che non contribuiscono all'esaurimento dello strato di ozono.

Inoltre, un altro vantaggio di questi sistemi è che possono utilizzare diverse forme di fonte di energia primaria come il vapore che fruibile in molte realtà industriali, ospedaliere, cartiere, inceneritori in abbinata con tecnologie come impianti cogenerativi, turbogas, recupero forni, caldaie vapore ecc..

Il consumo di vapore della macchina a doppio effetto è 1/2 rispetto alla macchina a singolo effetto e le due categorie si distinguono principalmente per le pressioni di vapore disponibili

- Doppio stadio a vapore Pressione vapore 0,3~0,9 Mpa
- Singolo stadio a vapore Pressione vapore < 0,2 Mpa

9.1 CURVE PERFORMANCE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A VAPORE 6 BAR



9.2 DATI ALIMENTAZIONE A VAPORE 4 BAR

Tipo		SYSH - 0,4									
Modello		233	350	470	580	700	810	930	1050	1163	1450
Potenza frigorifera	kW	233	350	470	580	700	810	930	1050	1163	1450
ACQUA REFRIGERATA											
Temp. In / Out	°C	12 / 7									
Portata	m ³ /h	40	60	80	100	120	140	160	180	200	250
Perdita di carico	kPa	33	33	33	36	36	52	52	52	52	29
Connessioni idrauliche	DN mm	100	125	125	125	150	150	150	150	200	200
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO											
Temp. In / Out	°C	32 / 38									
Portata	m ³ /h	59	88	117	145	174	202	232	261	289	361
Perdita di carico	kPa	82	82	82	62	62	62	91	91	91	58
Connessioni idrauliche	DN mm	125	125	150	150	150	200	200	200	250	250
ALIMENTAZIONE TERMICA											
Vapore	MPa	0,4									
Portata	m ³ /h	256	385	517	638	770	891	1023	1155	1279	1595
Perdita di carico	kPa	50	50	65	65	65	65	80	80	80	100
Connessioni idrauliche	DN mm	25	25	25	25	25	25	25	40	40	40
DATI ELETTRICI											
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50									
Potenza elettrica	kW	2,8	2,8	2,8	3,8	3,8	3,8	7	7	7,4	8
DIMENSIONI E PESI											
Lunghezza	mm	3050	3200	3150	4140	4250	4290	4400	5400	5350	5450
Profondità	mm	1910	1980	2000	2130	2030	2300	2330	2450	2560	2680
Altezza	mm	2030	2180	2330	2660	2380	2500	2570	2600	2620	2700
Peso di spedizione	t	4,4	5,5	6,7	7,8	8,9	9,8	10,7	11,7	14,1	16,6
Peso in funzionamento	t	4,9	5,9	7,2	8,5	9,9	11,1	12	13,3	15,7	18,6

Tipo		SYSH - 0,4									
Modello		1740	2040	2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	5820
Potenza frigorifera	kW	1740	2040	2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	5820
ACQUA REFRIGERATA											
Temp. In / Out	°C	12 / 7									
Portata	m ³ /h	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
Perdita di carico	kPa	29	29	29	29	48	48	48	48	44	68
Connessioni idrauliche	DN mm	200	250	250	250	250	300	300	350	350	400
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO											
Temp. In / Out	°C	32 / 38									
Portata	m ³ /h	433	506	578	650	722	866	1010	1154	1299	1444
Perdita di carico	kPa	58	58	58	58	51	51	51	63	63	76
Connessioni idrauliche	DN mm	250	300	300	350	350	350	400	400	400	500
ALIMENTAZIONE TERMICA											
Vapore	MPa	0,4									
Portata	m ³ /h	1914	2244	2563	2882	3201	3839	4477	5115	5753	6402
Perdita di carico	kPa	100	100	125	125	125	125	150	150	150	150
Connessioni idrauliche	DN mm	40	40	40	40	40	50	50	50	50	65
DATI ELETTRICI											
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50									
Potenza elettrica	kW	11,8	13,8	13,8	14,8	15,1	23,2	23,7	24,7	27,2	28,2
DIMENSIONI E PESI											
Lunghezza	mm	6200	6350	6400	6400	6600	7300	7600	7600	8700	8400
Profondità	mm	3150	3250	3310	3350	3350	3350	3650	3690	3850	4150
Altezza	mm	3000	3180	3350	3600	3730	3530	3680	3700	3900	3920
Peso di spedizione	t	19	21,3	23,5	25,9	29,9	34,1	38,4	45,8	52,4	59,8
Peso in funzionamento	t	21	23,8	26,3	28,8	33,7	38,4	43	52,3	59,4	68,8

Per le unità di potenza frigorifera maggiore a 5820 kW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

9.3 DATI ALIMENTAZIONE A VAPORE 6 BAR

Tipo		SYSH - 0,6									
Modello		233	350	470	580	700	810	930	1050	1163	1450
Potenza frigorifera	kW	233	350	470	580	700	810	930	1050	1163	1450
ACQUA REFRIGERATA											
Temp. In / Out	°C	12 / 7									
Portata	m ³ /h	40	60	80	100	120	140	160	180	200	250
Perdita di carico	kPa	33	33	33	33	36	36	52	52	52	52
Connessioni idrauliche	DN mm	100	125	125	125	150	150	150	150	200	200
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO											
Temp. In / Out	°C	32 / 38									
Portata	m ³ /h	58	86	114	142	171	198	227	256	283	354
Perdita di carico	kPa	82	82	82	82	62	62	62	91	91	91
Connessioni idrauliche	DN mm	125	125	150	150	150	200	200	200	250	250
ALIMENTAZIONE TERMICA											
Vapore	MPa	0,6									
Portata	m ³ /h	242	364	489	603	728	842	967	1092	1210	1508
Perdita di carico	kPa	40	50	65	65	65	65	80	80	80	100
Connessioni idrauliche	DN mm	25	25	25	25	25	25	25	40	40	40
DATI ELETTRICI											
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50									
Potenza elettrica	kW	2,8	2,8	2,8	2,8	3,8	3,8	6,2	7	7	7,4
DIMENSIONI E PESI											
Lunghezza	mm	3050	3200	3150	4140	4250	4290	4400	5400	5350	5450
Profondità	mm	1710	1780	1800	1930	1830	2100	2126	2250	2360	2480
Altezza	mm	1950	2100	2250	2560	2280	2400	2450	2480	2500	2580
Peso di spedizione	t	3,2	4,4	5,5	6,7	7,8	8,9	9,8	10,7	11,7	14,1
Peso in funzionamento	t	3,6	4,9	5,9	7,2	8,5	9,9	11,1	12	13,3	15,7

Tipo		SYSH - 0,6									
Modello		1740	2040	2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	6980
Potenza frigorifera	kW	1740	2040	2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	6980
ACQUA REFRIGERATA											
Temp. In / Out	°C	12 / 7									
Portata	m ³ /h	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1200
Perdita di carico	kPa	29	29	29	29	48	48	48	48	44	65
Connessioni idrauliche	DN mm	200	250	250	250	250	300	300	350	350	400
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO											
Temp. In / Out	°C	32 / 38									
Portata	m ³ /h	424	496	566	637	707	849	990	1131	1272	1696
Perdita di carico	kPa	58	58	58	58	58	51	51	51	63	76
Connessioni idrauliche	DN mm	250	300	300	350	350	350	400	400	400	500
ALIMENTAZIONE TERMICA											
Vapore	MPa	0,6									
Portata	m ³ /h	1810	2122	2423	2725	3026	3630	4233	4836	5439	7259
Perdita di carico	kPa	100	100	100	125	125	125	125	150	150	150
Connessioni idrauliche	DN mm	40	40	40	40	40	50	50	50	50	65
DATI ELETTRICI											
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50									
Potenza elettrica	kW	11,4	11,8	13,8	13,8	14,8	15,1	23,2	23,7	24,7	28,2
DIMENSIONI E PESI											
Lunghezza	mm	6200	6350	6400	6400	6600	7300	7600	7600	8700	9400
Profondità	mm	3000	3040	3110	3150	3150	3150	3400	3490	3650	3880
Altezza	mm	2850	2850	3200	3450	3450	3350	3500	3500	3700	4000
Peso di spedizione	t	16,6	19	21,3	23,5	25,9	29,9	34,1	38,4	45,8	59,8
Peso in funzionamento	t	18,6	21	23,8	26,3	28,8	33,7	38,4	43	52,3	68,8

Per le unità di potenza frigorifera maggiore a 6980 kW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

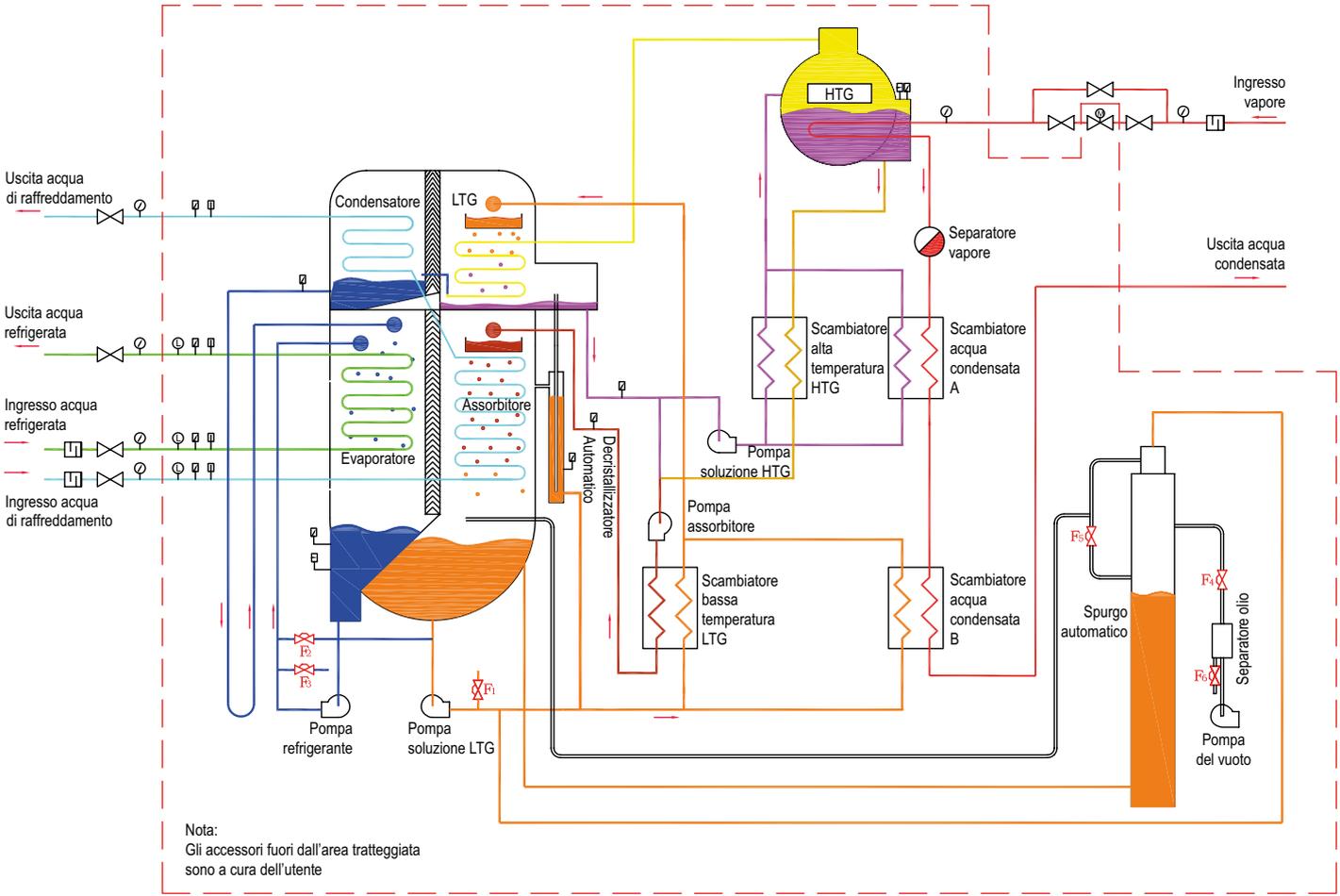
9.4 DATI ALIMENTAZIONE A VAPORE 8 BAR

Tipo		SYSH - 0,8									
Modello		233	350	470	580	700	810	930	1050	1163	1450
Potenza frigorifera	kW	233	350	470	580	700	810	930	1050	1163	1450
ACQUA REFRIGERATA											
Temp. In / Out	°C	12 / 7									
Portata	m ³ /h	40	60	80	100	120	140	160	180	200	250
Perdita di carico	kPa	33	33	33	33	36	36	52	52	52	29
Connessioni idrauliche	DN mm	100	125	125	125	150	150	150	150	200	200
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO											
Temp. In / Out	°C	32 / 38									
Portata	m ³ /h	57	85	113	141	169	196	225	253	281	350
Perdita di carico	kPa	82	82	82	82	62	62	62	91	91	91
Connessioni idrauliche	DN mm	125	125	150	150	150	200	200	200	250	250
ALIMENTAZIONE TERMICA											
Vapore	MPa	0,8									
Portata	m ³ /h	235	354	475	586	707	818	939	1061	1175	1465
Perdita di carico	kPa	40	50	50	65	65	65	65	80	80	80
Connessioni idrauliche	DN mm	25	25	25	25	25	25	25	40	40	40
DATI ELETTRICI											
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50									
Potenza elettrica	kW	2,8	2,8	2,8	2,8	3,8	3,8	6,2	7	7	7,4
DIMENSIONI E PESI											
Lunghezza	mm	3050	3200	3150	4140	4250	4290	4400	5400	5350	5450
Profondità	mm	1710	1780	1800	1930	1830	2100	2126	2250	2360	2480
Altezza	mm	1950	2100	2250	2560	2280	2400	2450	2480	2500	2580
Peso di spedizione	t	3,1	4,4	5,5	6,6	7,7	8,7	9,7	10,5	11,5	13,6
Peso in funzionamento	t	3,5	4,8	5,9	7,1	8,3	9,7	10,7	11,8	13	15,4

Tipo		SYSH - 0,8									
Modello		1740	2040	2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	6980
Potenza frigorifera	kW	1740	2040	2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	6980
ACQUA REFRIGERATA											
Temp. In / Out	°C	12 / 7									
Portata	m ³ /h	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1200
Perdita di carico	kPa	29	29	29	29	48	48	48	48	44	65
Connessioni idrauliche	DN mm	200	250	250	250	250	300	300	350	350	400
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO											
Temp. In / Out	°C	32 / 38									
Portata	m ³ /h	420	491	561	630	700	840	980	1119	1259	1679
Perdita di carico	kPa	58	58	58	58	58	51	51	63	63	76
Connessioni idrauliche	DN mm	250	300	300	350	350	350	400	400	400	500
ALIMENTAZIONE TERMICA											
Vapore	MPa	0,8									
Portata	m ³ /h	1757	2060	2353	2646	2939	3525	4111	4697	5282	7050
Perdita di carico	kPa	100	100	100	125	125	125	150	150	150	150
Connessioni idrauliche	DN mm	40	40	40	40	40	50	50	50	50	65
DATI ELETTRICI											
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50									
Potenza elettrica	kW	11,4	11,8	13,8	13,8	14,8	15,1	23,2	23,7	24,7	28,2
DIMENSIONI E PESI											
Lunghezza	mm	6200	6350	6400	6400	6600	7100	7600	7600	8700	9400
Profondità	mm	3150	3040	3110	3150	3150	3150	3400	3490	3650	3880
Altezza	mm	2850	3030	3200	3450	3550	3350	3500	3500	3700	4000
Peso di spedizione	t	16,4	18,8	21,1	23,2	25,6	29,6	33,7	38,1	52,2	59,5
Peso in funzionamento	t	18,3	20,7	23,5	26	28,6	33,3	38	42,7	59	68,4

Per le unità di potenza frigorifera maggiore a 6980 kW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

9.5 SCHEMA UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO VERSIONI - ALIMENTAZIONE VAPORE (4, 6, 8 BAR) O ACQUA SURRISCALDATA



- | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Acqua raffreddamento | LTG soluzione media | F1 Valvola campionamento soluzione |
| Acqua refrigerata | HTG soluzione concentrata | F2 Valvola rigenerazione refrigerante |
| Vapore alimentazione | Liquido refrigerante | F3 Valvola campionamento refrigerante |
| Soluzione diluita | Vapore refrigerante | F4 Valvola di spurgo principale |
| Miscela di soluzioni HTG/LTG | Vapore refrigerante ad alta pressione | F5 Valvola di spurgo assorbitore |
| | | F6 Valvola di spurgo estremo |

Valvola Motorizzata	Valvola a diaframma	Valvola intercettazione	Filtro	Flussostato	Manometro	Sensore Temperatura	Termometro	Sensore Livello Liquido

Unità ad assorbimento alimentate a fiamma diretta a

DOPPIO EFFETTO



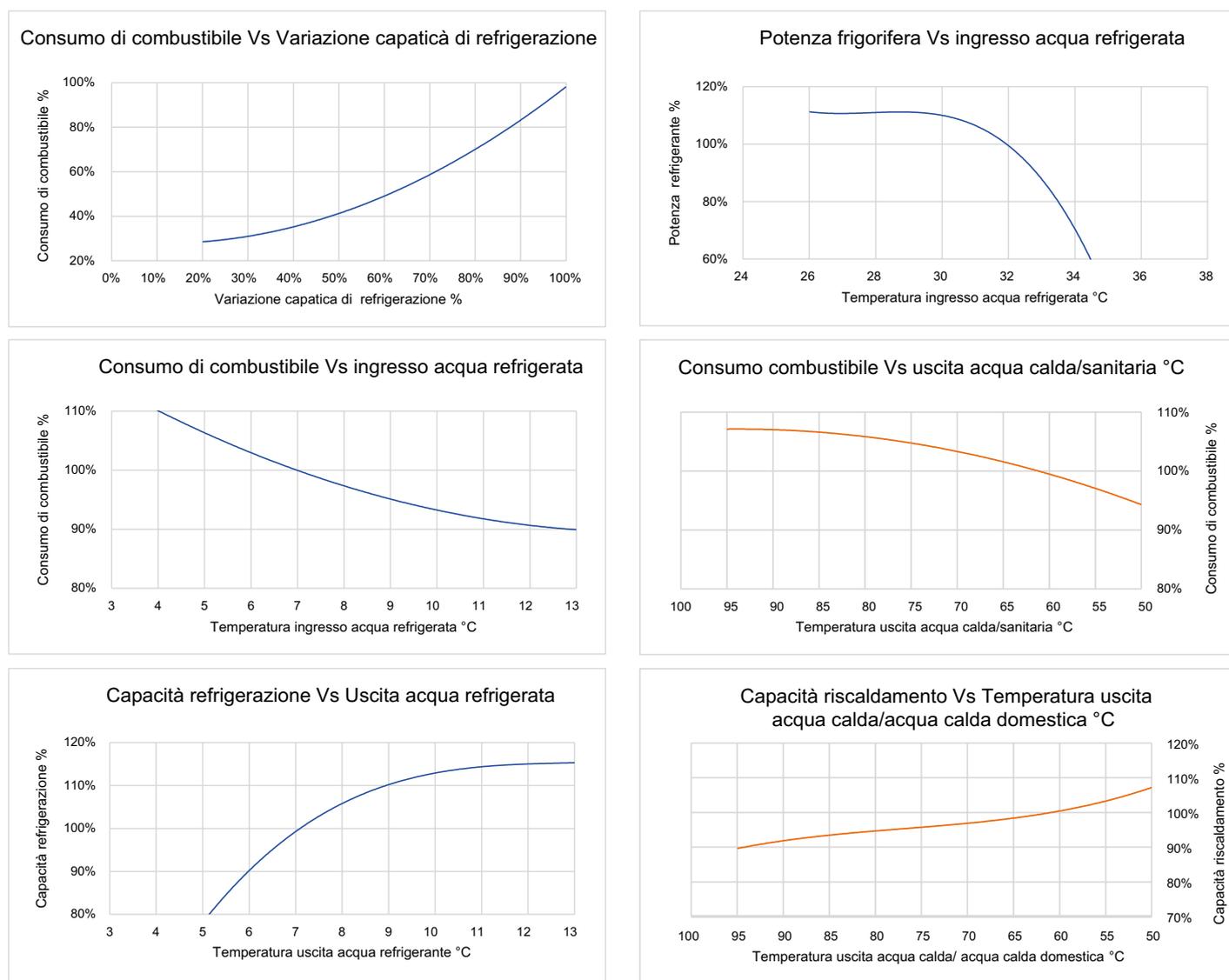
10 UNITÀ AD ASSORBIMENTO ALIMENTATE A FIAMMA DIRETTA DOPPIO EFFETTO

I refrigeratori/riscaldatori ad assorbimento a Fiamma Diretta sono sistemi flessibili attivati termicamente grazie all'ausilio di combustibili fossili puliti o soluzioni "green" grazie all'uso di biocombustibili come il syngas o l'idrogeno, per alimentare il ciclo ad assorbimento, fornendo con un unico sistema raffreddamento/ riscaldamento e acqua calda a fronte di un basso consumo di elettricità, senza richiedere più sistemi di generazione, trasmissione, distribuzione e riducendo i picchi della domanda di energia elettrica che gravano sulle infrastrutture delle reti elettriche sottoposte in tutto il mondo a un forte stress a causa della crescita economica volta a fornire in quantità, affidabilità e qualità dell'energia necessaria per l'era digitale.

Il rapporto tra l'energia frigorifera generata e l'energia primaria impiegata, per un'applicazione convenzionale ad azionamento elettrico, si colloca intorno a valori generalmente inferiori all'unità, laddove i sistemi a gas possono raggiungere valori di efficienza energetica più elevati, determinando un risparmio di energia primaria e consentendo alle industrie energetiche una più razionale e miglior gestione riducendo i picchi di consumo estivo, in quanto come enunciato dalla seconda legge della termodinamica: i processi di trasformazione dell'energia da termica in altre forme utili, come l'energia meccanica ed elettrica determina delle inevitabili perdite di energia.

Ai minori consumi elettrici conseguenti alla diffusione del condizionamento a gas corrisponderebbero minori emissioni degli inquinanti (NOx, SOx, particolato, eccetera) associati alle centrali termoelettriche oltre al rispetto ambientale grazie all'ausilio di refrigeranti non dannosi come LiBr-H₂O non infiammabili e non tossici non presenta rischi ambientali associati, ODP (Ozone Depletion Potential) o GWP (potenziale di riscaldamento globale).

10.1 CURVE DI PERFORMANCE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A FIAMMA DIRETTA



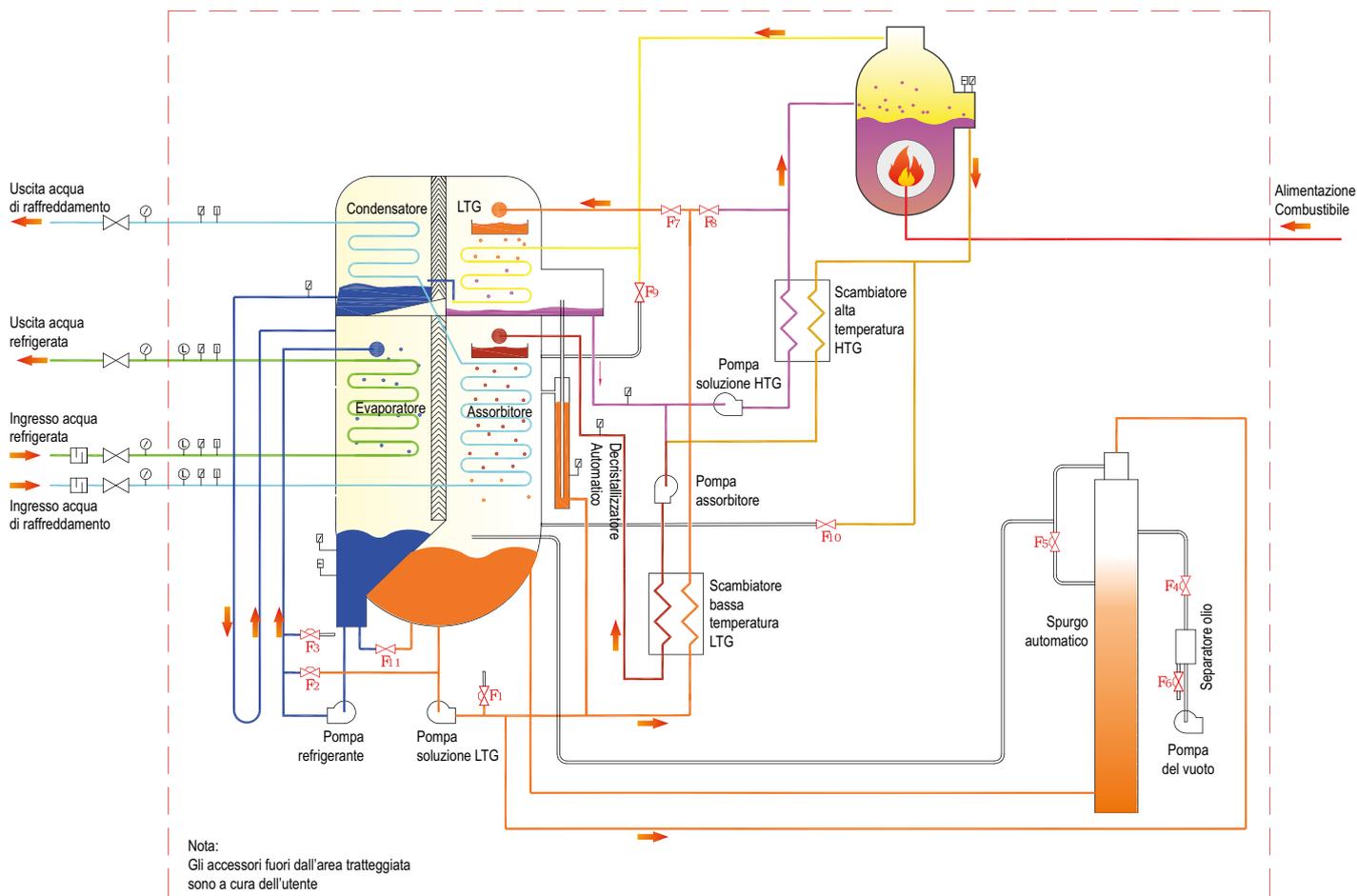
10.2 DATI ALIMENTAZIONE A FIAMMA DIRETTA

Tipo		SYZL						SYZX						
Modello		58	80	115	233	350	470	580	700	810	930	1050	1163	
Potenza frigorifera	kW	58	80	115	233	350	470	580	700	810	930	1050	1163	
Potenza termica	kW	50	68	97	195	293	391	488	586	684	782	879	977	
ACQUA REFRIGERATA o RISCALDAMENTO														
Temp. In / Out	°C	12 / 7 o 55,8 / 60												
Portata	m³/h	10	13,8	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	
Perdita di carico	kPa	40	50	40	33	33	33	33	36	36	36	52	52	
Connessioni idrauliche	DN mm	50	50	65	80	100	100	125	125	125	150	150	150	
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO														
Temp. In / Out	°C	30 / 35						32 / 37,5						
Portata	m³/h	18	25,2	35	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
Perdita di carico	kPa	80	60	80	82	82	82	82	62	62	62	91	91	
Connessioni idrauliche	DN mm	50	65	80	100	125	125	150	150	150	200	200	200	
ALIMENTAZIONE														
Pressione Metano	mBar	20÷50			20÷250				30÷250					
Consumo estivo	Nm³/h	4,8	6,7	9,5	13,8	20,9	28,2	34,8	42	48,7	55,7	62,9	69,8	
Consumo invernale	Nm³/h	5,5	7,4	10,5	17,9	26,8	35,7	44,7	53,6	62,6	71,5	80,4	89,4	
DATI ELETTRICI														
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50												
Potenza elettrica	kW	1,2	1,8	2,1	3,2	3,4	3,6	4,6	4,9	4,9	8	8,3	8,3	
DIMENSIONI E PESI														
Lunghezza	mm	1700	1850	2200	3050	3200	3224	3250	4250	4290	4400	4800	4800	
Profondità	mm	1450	1350	2000	2000	2020	2159	2050	2050	2400	2610	2500	2550	
Altezza	mm	1800	1900	2200	1950	2300	2217	2250	2280	2400	2460	2650	2700	
Peso di spedizione	t	1,6	2,5	3,5	5,7	6,7	7,8	8,8	10,1	11,2	12,1	14	16,1	
Peso in funzionamento	t	1,8	2,6	3,7	6,3	7,6	8,5	9,7	11,1	12,2	13,1	15,6	17,7	

Tipo		SYZX												
Modello		1450	1740	2040	2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	5820	6980	
Potenza frigorifera	kW	1450	1740	2040	2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	5820	6980	
Potenza termica	kW	1221	1465	1710	1954	2198	2442	2931	3419	3908	4396	4885	5862	
ACQUA REFRIGERATA o RISCALDAMENTO														
Temp. In / Out	°C	12 / 7 o 55,8 / 60												
Portata	m³/h	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	
Perdita di carico	kPa	52	29	29	29	29	29	48	48	48	44	44	65	
Connessioni idrauliche	DN mm	200	200	200	250	250	250	250	300	300	350	350	400	
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO														
Temp. In / Out	°C	32 / 37,5												
Portata	m³/h	374	449	525	600	674	749	900	1048	1198	1394	1499	1799	
Perdita di carico	kPa	91	58	58	58	58	58	51	51	51	63	63	76	
Connessioni idrauliche	DN mm	250	250	250	300	300	350	350	350	400	400	400	500	
ALIMENTAZIONE														
Pressione Metano	mBar	20÷50			20÷250				30÷250					
Consumo estivo	Nm³/h	83,6	100,3	117,7	134,4	150,9	167,6	201,4	234,1	267,9	301,6	335,2	402,6	
Consumo invernale	Nm³/h	107,4	128,9	150,4	171,8	193,3	214,8	257,8	300,7	343,7	386,7	429,6	515,5	
DATI ELETTRICI														
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50												
Potenza elettrica	kW	10,5	13,6	14,8	16,6	21,2	23,5	24	36,9	37,4	38,4	47,9	49,9	
DIMENSIONI E PESI														
Lunghezza	mm	4812	6100	6100	6100	6100	6220	7100	7350	7600	8400	8600	9400	
Profondità	mm	2588	3410	3500	3550	3600	3700	3800	3950	4200	4450	4650	4780	
Altezza	mm	2807	2850	3030	3100	3450	3400	3460	3500	3865	3700	3810	4000	
Peso di spedizione	t	18,5	22,4	24,3	26,1	29,3	31,5	34,3	36	41,2	47,3	54,1	62,9	
Peso in funzionamento	t	20,5	24,4	26,3	29	31,3	34,3	38	40,5	44,8	54,3	61,1	69,5	

Per le unità di potenza frigorifera maggiore a 6980 KW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

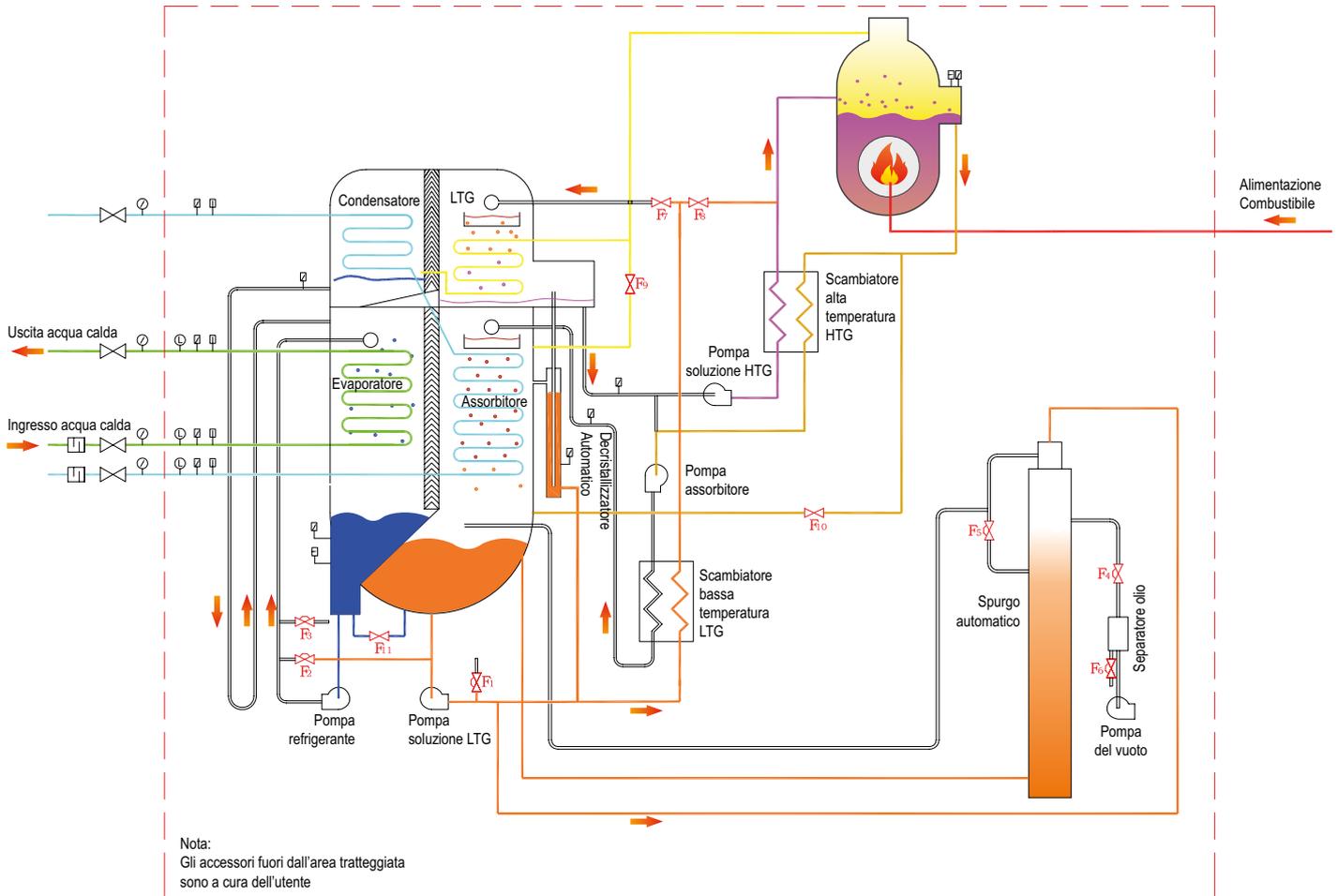
10.3 SCHEMA ESTIVO UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO VERSIONE - ALIMENTAZIONE GAS COMBUSTIBILE



- | | | |
|---|--|--|
| ■ Acqua raffreddamento | ■ LTG soluzione media | F1 Valvola campionamento soluzione |
| ■ Acqua refrigerata | ■ HTG soluzione concentrata | F2 Valvola rigenerazione refrigerante |
| ■ Combustibile alimentazione | ■ Liquido refrigerante | F3 Valvola campionamento refrigerante |
| ■ Soluzione diluita | Vapore refrigerante | F4 Valvola di spurgo principale |
| ■ Miscela di soluzioni HTG/LTG | ■ Vapore refrigerante ad alta pressione | F5 Valvola di spurgo assorbitore |
| | | F6 Valvola di spurgo estremo |
| | | F7-11 Valvola di commutazione Cooling/heating |

Valvola a diaframma	Valvola intercettazione	Filtro	Flussostato	Manometro	Sensore Temperatura	Termometro	Sensore Livello Liquido

10.4 SCHEMA INVERNARE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO VERSIONE - ALIMENTAZIONE GAS COMBUSTIBILE



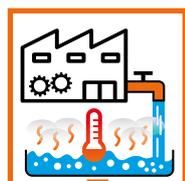
- | | | |
|--|---|---|
|  Acqua raffreddamento |  LTG soluzione media | F₁ Valvola campionamento soluzione |
|  Acqua refrigerata |  HTG soluzione concentrata | F₂ Valvola rigenerazione refrigerante |
|  Combustibile alimentazione |  Liquido refrigerante | F₃ Valvola campionamento refrigerante |
|  Soluzione diluita |  Vapore refrigerante | F₄ Valvola di spurgo principale |
|  Miscela di soluzioni HTG/LTG |  Vapore refrigerante ad alta pressione | F₅ Valvola di spurgo assorbitore |
| | | F₆ Valvola di spurgo estremo |
| | | F₇₋₁₁ Valvola di commutazione Cooling/heating |

							
Valvola a diaframma	Valvola intercettazione	Filtro	Flussostato	Manometro	Sensore Temperatura	Termometro	Sensore Livello Liquido

Unità ad assorbimento

LOW TEMPERATURE TYPE

ACQUA CALDA



VAPORE



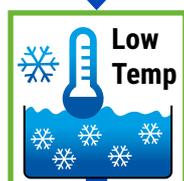
FUMI



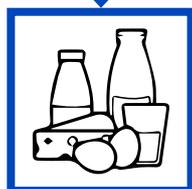
FIAMMA DIRETTA



TEMPERATURE FINO A
-2°C
CON ASSORBITORI A
SINGLO EFFETTO



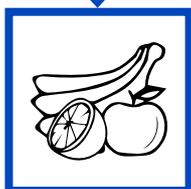
TEMPERATURE FINO A
-5°C
CON ASSORBITORI A
DOPPIO EFFETTO



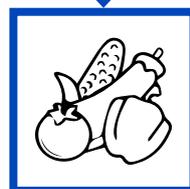
Settore
LATTIERO
CASEARIO



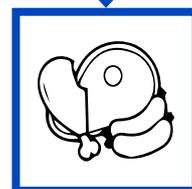
Settore
BEVERAGE



Settore
AGROALIMENTARE
FRUTTA



Settore
AGROALIMENTARE
VERDURA



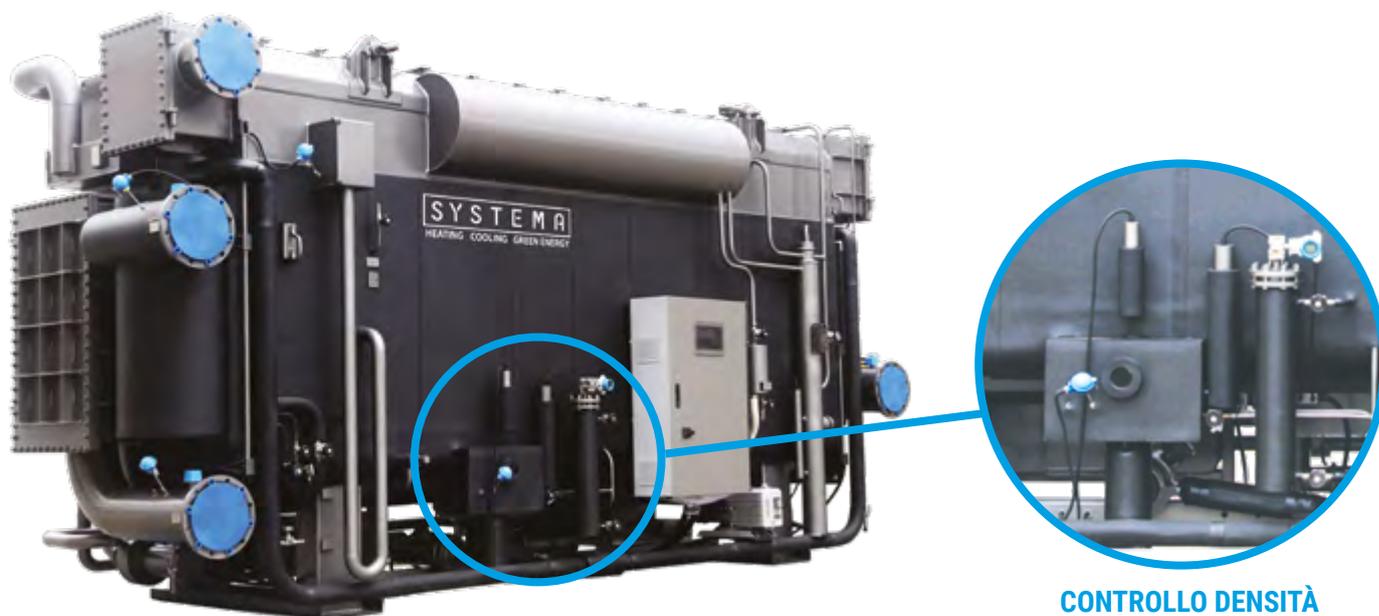
Settore
LAVORAZIONE
CARNI

11 UNITÀ AD ASSORBIMENTO A BASSA TEMPERATURA

Per i gruppi frigoriferi ad assorbimento standard la temperatura dell'acqua refrigerata non può essere inferiore a 5°C.

Ora grazie al continuo sviluppo di nuove tecnologie, è possibile produrre chiller ad assorbimento con temperature dell'acqua refrigerata da 5°C a -5°C, una soluzione che permette di entrare nel campo della refrigerazione.

11.1 TIPOLOGIE DISPONIBILI VERSIONI LOW TEMPERATURE



Esclusiva tecnologia di circolazione delle soluzioni per ridurre la temperatura di produzione dell'acqua refrigerata.

L'unità adotta una struttura dell'assorbitore a doppia evaporazione ed un metodo unico di circolazione della soluzione per permettere di produrre acqua refrigerata al di sotto dei 0°C a una bassa concentrazione di soluzione.

Un sistema di controllo automatizzato evita il congelamento del refrigerante, tale sistema costituito da una valvola di bypass del refrigerante e idrometro del refrigerante, bypassa la soluzione LiBr per alzare la densità dell'acqua refrigerante ad un valore superiore a 1.015 Pa ed evitare il congelamento.

Sul lato acqua refrigerata (utenza) dovrà obbligatoriamente essere additivato liquido antigelo nella corretta percentuale da 5°C a 10°C al di sotto della temperatura di progetto dell'acqua refrigerata utente.

TABELLA PROPRIETÀ GLICOLE ETILENICO

Concentrazione di massa	%	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Concentrazione volumetrica	%	0	4,4	8,9	13,6	18,1	22,9	27,7	32,6	37,5
Punto di congelamento a 100,7 kPa	°C	0	-1,4	-3,2	-5,4	-7,8	-10,7	-14,1	-17,9	-22,3
Punto di ebollizione a 100,7 kPa	°C	100	100,6	101,1	102,2	102,2	103,3	104,4	105	105,6

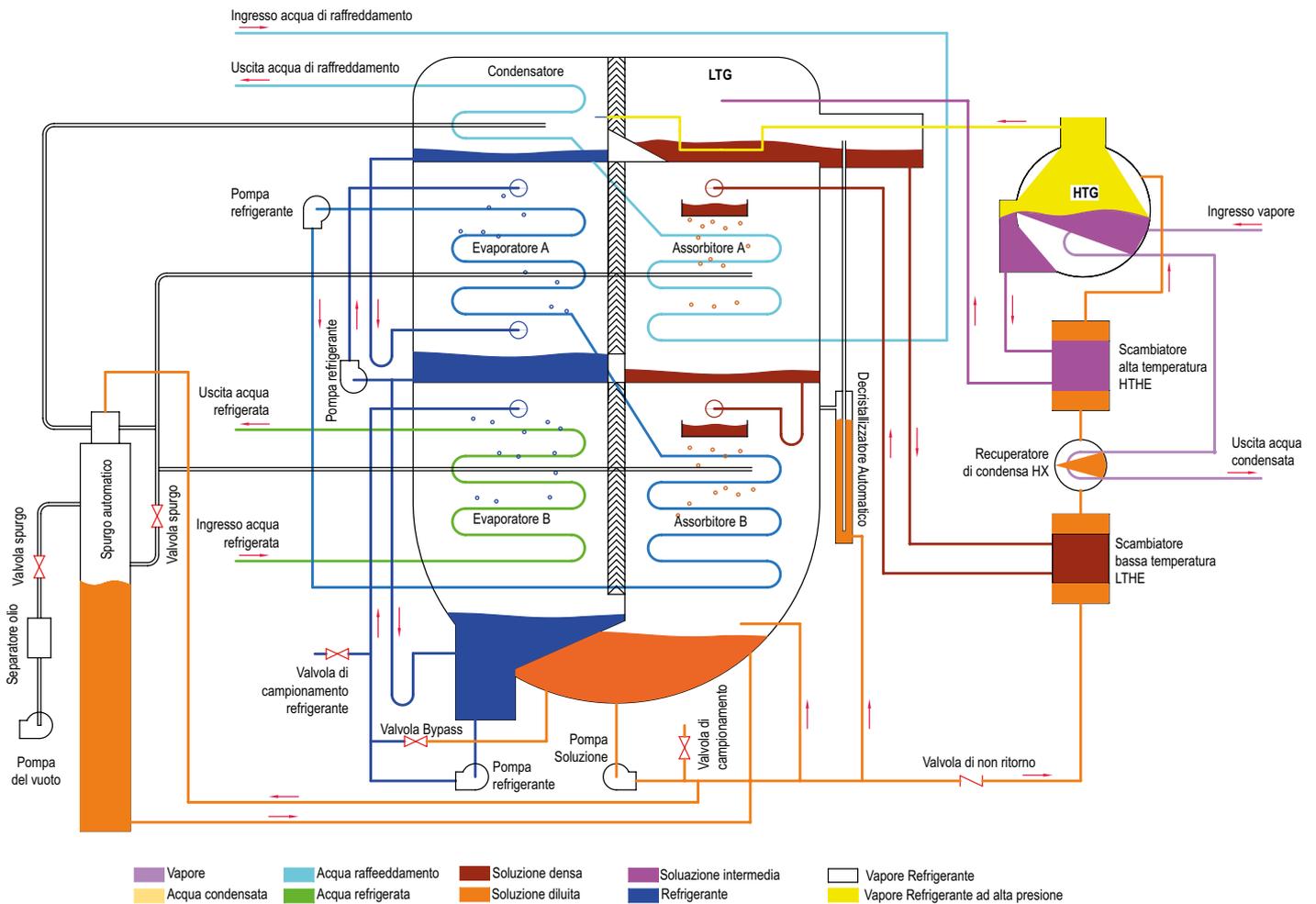
11.2 DATI ALIMENTAZIONE VERSIONI LOW TEMPERATURE TYPE

Tipo		SYSH versione LT / Temperatura -5°C – Vapore 0,6												
Modello		58	116	174	233	350	470	580	700	930	1163	1740	2330	3490
Potenza frigorifera	kW	58	116	174	233	350	470	580	700	930	1163	1740	2330	3490
ACQUA REFRIGERATA - Acqua glicolata 30%														
Temperatura In / Out	°C	0 / -5												
Portata	m³/h	11	22	33	44	67	89	111	133	178	222	333	444	666
Perdita di carico	kPa	68	68	68	68	90	72	90	90	90	90	92	83	85
Connessioni idrauliche	DN mm	40	65	65	80	100	125	125	150	150	200	200	250	300
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO														
Temperatura In / Out	°C	30 / 35												
Portata	m³/h	30	59	89	118	178	237	296	355	474	592	888	1184	1776
Perdita di carico	kPa	60	60	60	60	65	65	65	63	63	63	66	66	80
Connessioni idrauliche	DN mm	65	100	125	125	150	200	200	200	250	300	350	400	450
ALIMENTAZIONE TERMICA														
Vapore	MPa	0,6												
Portata	kg/h	172	344	516	688	1032	1376	1720	2065	2753	3441	5161	6882	10323
Connessioni ingresso	DN mm	25	32	40	50	65	65	65	80	100	100	125	150	200
Conn. uscita condensa	DN mm	15	20	20	25	25	32	40	40	40	50	50	65	80
DATI ELETTRICI														
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50												
Potenza elettrica	kW	3,6	4,3	5,4	6,3	8,9	10,3	12,2	16,8	20,5	24,4	33,8	41,5	58,2
DIMENSIONI E PESI														
Lunghezza	mm	3100	3100	3100	3100	4100	4100	4800	5900	5900	5900	6900	7900	8950
Profondità	mm	1490	1610	1790	1790	1830	1910	2080	2720	2900	3060	3180	3320	3580
Altezza	mm	2408	2572	2668	2945	2960	3210	3364	3748	3914	4058	4174	4217	4496
Peso di spedizione	t	1,6	2,6	3,8	4,8	7	9	11,2	13,3	17,2	21,1	32,3	41,3	59
Peso in funzionamento	t	2,6	3,8	5,2	6,3	8,8	11,2	13,7	16,1	20,7	25,3	38,4	49,5	71,2

Tipo		SYSH versione LT / Temperatura -1°C – Vapore 0,6												
Modello		58	116	174	233	350	470	580	700	930	1163	1740	2330	3490
Potenza frigorifera	kW	58	116	174	233	350	470	580	700	930	1163	1740	2330	3490
ACQUA REFRIGERATA - Acqua glicolata 30%														
Temperatura In / Out	°C	4 / -1												
Portata	m³/h	11	22	33	44	65	87	109	131	174	218	327	436	654
Perdita di carico	kPa	72	72	72	72	72	83	83	76	76	70	85	85	83
Connessioni idrauliche	DN mm	40	65	65	80	100	125	125	150	150	200	200	250	300
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO														
Temperatura In / Out	°C	30 / 35												
Portata	m³/h	19	37	56	75	112	150	187	224	299	374	561	748	1122
Perdita di carico	kPa	74	74	74	74	74	80	80	78	78	65	80	80	84
Connessioni idrauliche	DN mm	50	80	100	125	150	200	200	200	250	250	300	350	400
ALIMENTAZIONE TERMICA														
Vapore	MPa	0,6												
Portata	kg/h	76	153	229	305	458	610	763	916	1221	1526	2289	3052	4578
Connessioni ingresso	DN mm	20	25	25	32	40	50	50	50	65	65	80	100	125
Conn. uscita condensa	DN mm	15	15	20	20	20	25	25	25	32	32	40	40	50
DATI ELETTRICI														
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50												
Potenza elettrica	kW	2,5	2,5	2,8	2,8	3,2	4	4,6	4,6	5,4	9,4	10,9	13,8	19,8
DIMENSIONI E PESI														
Lunghezza	mm	3100	3100	3100	3100	3100	4100	4100	4800	5900	5900	6900	6900	7900
Profondità	mm	1450	1550	1670	1810	1870	1830	1950	2040	2200	2860	3100	3280	3540
Altezza	mm	1888	2056	2152	2175	2458	2496	2437	2668	2760	3292	3410	3553	3730
Peso di spedizione	t	1,3	2	2,8	3,6	5,1	7	8,5	9,6	12,5	15,5	22,4	29	43,5
Peso in funzionamento	t	1,8	2,7	3,6	4,5	6,2	8,8	10,5	11,8	15	18,7	26,6	34,6	52,2

Per le unità di potenza frigorifera maggiore a 3490 KW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

11.3 SCHEMA UNITÀ LOW TEMPERATURE TYPE CON ALIMENTAZIONE A VAPORE PER ACQUA REFRIGERATA FINO A -5°C



Unità ad assorbimento alimentate a fumi a

DOPPIO EFFETTO



12 UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO ALIMENTATE A FUMI

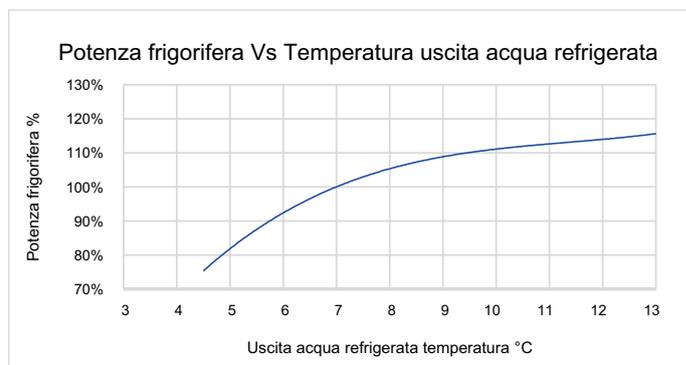
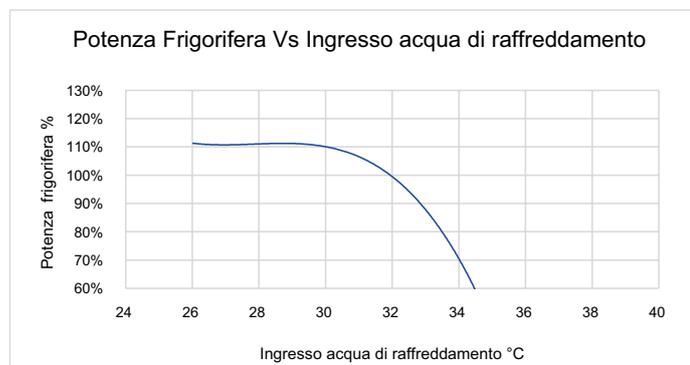
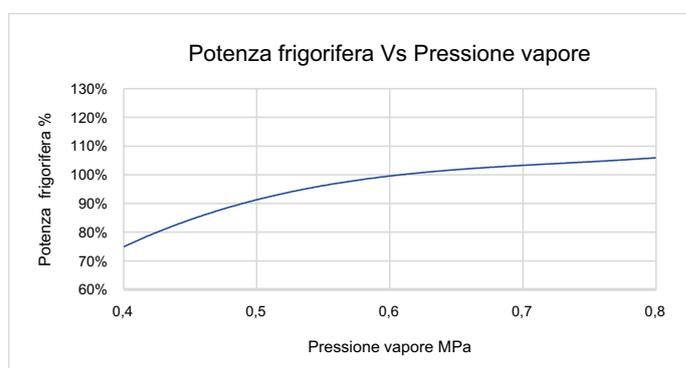
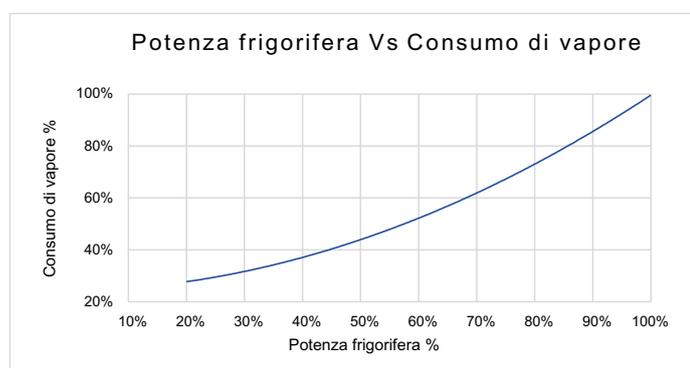
Il risparmio energetico é l'obbiettivo primario fondamentale per un vantaggio ambientale ed economico, la selezione di una appropriata sorgente di energia e dell'assorbitore da accoppiarle per il condizionamento sono i fattori fondamentali nella progettazione dei sistemi HWAC.

La proposte di SYSTEMA per il condizionamento dell'aria e raffreddamento di circuiti di processo sono basate sull'esperienza dei clienti a livello internazionale, attenti e sensibili sui temi di ammortamento dell'investimento, ricerca di sistemi tecnologici ed impianti tecnicamente avanzati.

Il refrigeratore alimentato a fumi recupera il calore di scarico direttamente senza uno scambio intermedio, il che rende l'efficienza energetica dell'intero sistema superiore rispetto a quella del sistema di alimentazione tradizionale, riducendo il consumo di combustibile.

L'uso dei gruppi ad assorbimento alimentati a fumi è principalmente nei sistemi BCHP (Building cooling, heating and power) sfruttando direttamente i fumi della turbina che possono essere usati non soltanto per il condizionamento dell'aria, ma anche per raffreddare l'aria che entra nella turbina stessa, con un miglioramento del rendimento di produzione dell'energia (tipi 1, 3 e 8).

13.1 CURVE PERFORMACE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A FUMI



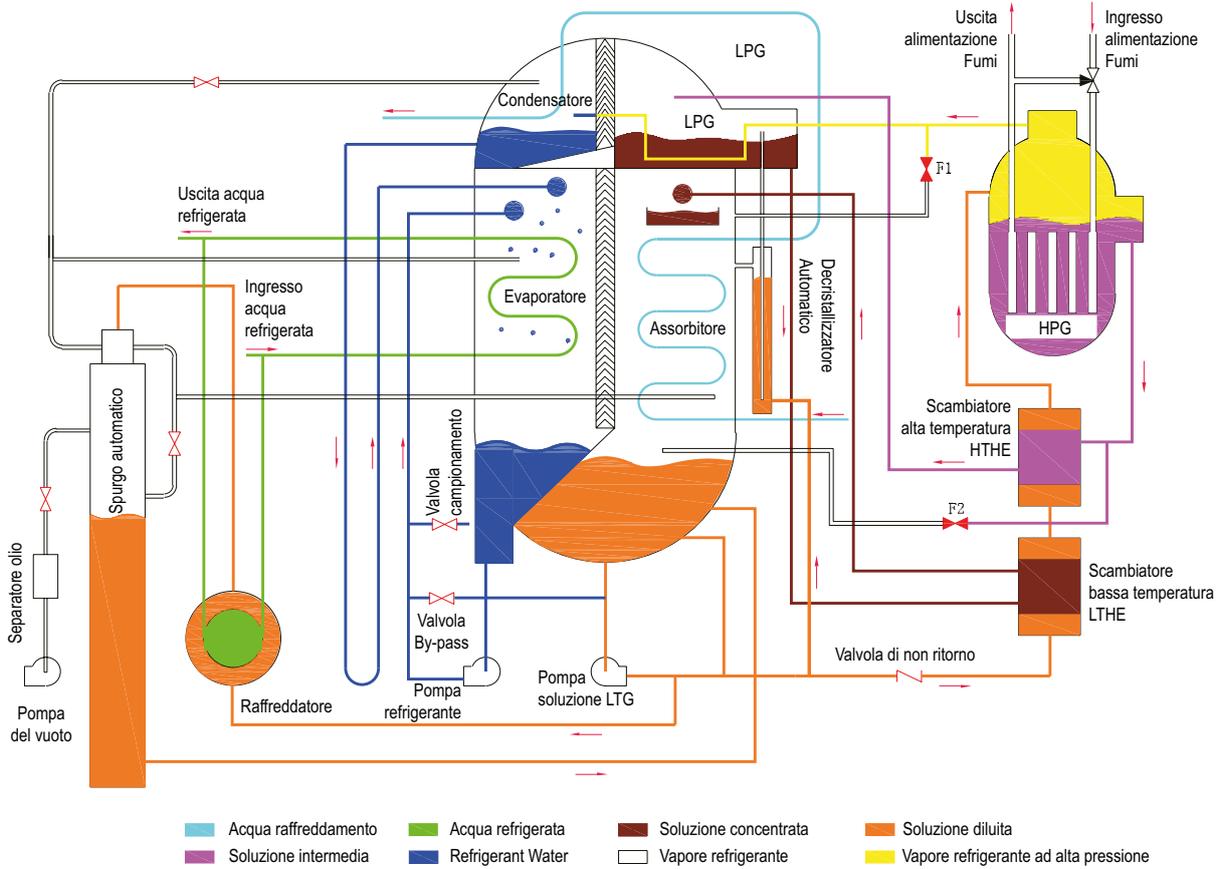
12.2 DATI ALIMENTAZIONE A FUMI

Tipo		SYEH								
Modello		580	700	810	930	1050	1163	1450	1740	2040
Potenza frigorifera	kW	580	700	810	930	1050	1163	1450	1740	2040
Potenza termica	kW	465	558	651	744	837	930	1163	1395	1628
ACQUA REFRIGERATA o RISCALDAMENTO										
Temperatura In / Out	°C	12 / 7 o 55 / 60								
Portata acqua refrigerata	m ³ /h	100	120	140	160	180	200	250	300	350
Portata acqua riscaldam.	m ³ /h	70	84	98	112	126	140	175	210	245
Perdita di carico	kPa	33	36	36	52	52	52	52	29	29
Connessioni idrauliche	DN mm	125	125	150	150	150	150	200	200	200
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO										
Temperatura In / Out	°C	30 / 36								
Portata	m ³ /h	143	171	200	228	257	285	356	428	499
Perdita di carico	kPa	85	62	62	62	91	91	91	91	58
Connessioni idrauliche	DN mm	150	150	200	200	200	200	250	250	250
ALIMENTAZIONE										
Fumi	°C	500 / 170								
Portata fumi	Nm ³ /h	3188	3825	4463	5100	5738	6375	7969	9563	11156
Diametro attacchi	DN mm	450	500	500	550	600	600	700	800	850
DATI ELETTRICI										
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50								
Potenza elettrica	kW	2,8	3,8	3,8	3,8	4,2	4,2	4,4	5,4	5,8
DIMENSIONI E PESI										
Lunghezza	mm	2980	4030	4030	4030	4640	4640	4658	5740	5740
Profondità	mm	2050	2055	2170	2280	2340	2520	2515	2580	2655
Altezza	mm	2100	2160	2180	2320	2350	2438	2640	2640	2740
Peso di spedizione	t	7,7	9,1	10,4	10,6	12,8	14,1	16,3	17,9	20,3
Peso in funzionamento	t	9,2	10,5	10,6	12,1	14	16,2	19,4	20,7	24

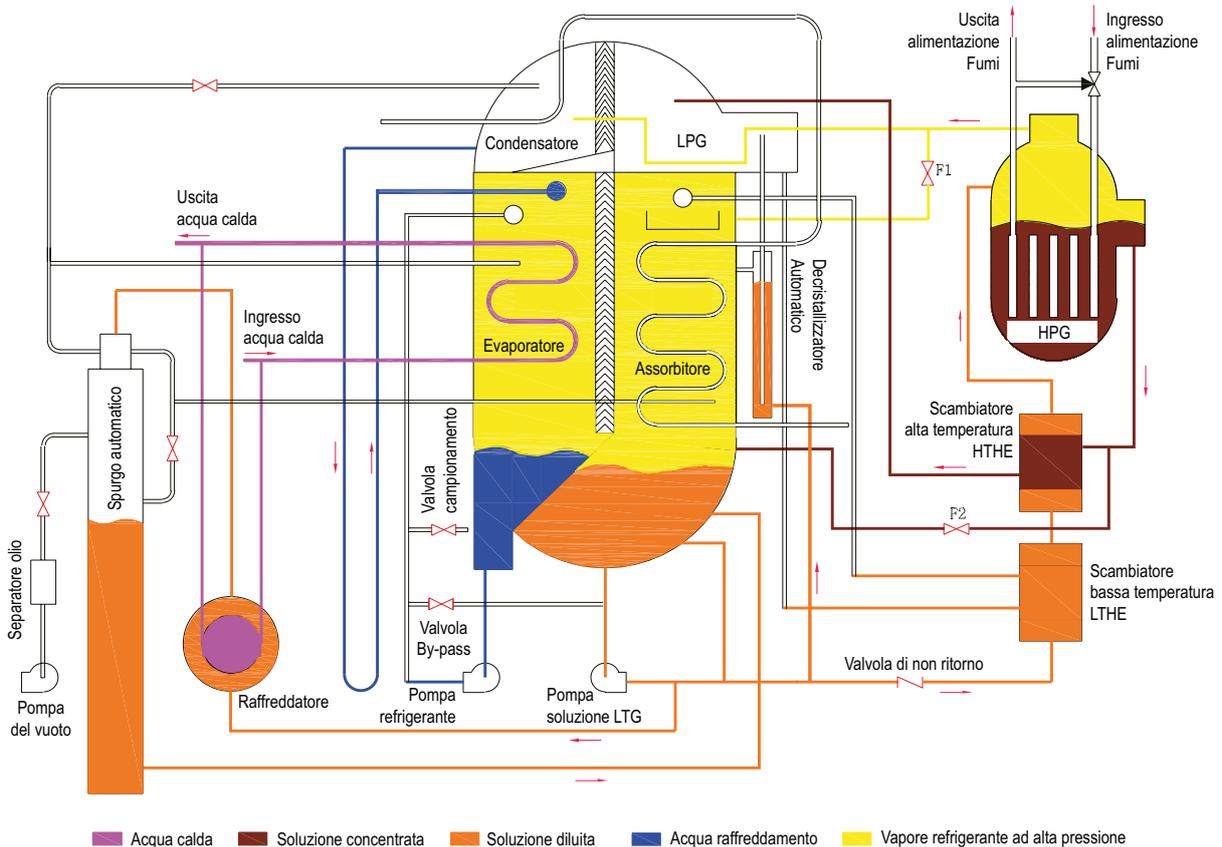
Tipo		SYEH								
Modello		2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	5820	6980
Potenza frigorifera	kW	2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	5820	6980
Potenza termica	kW	1860	2093	2325	2790	3255	3720	4185	4650	5580
ACQUA REFRIGERATA o RISCALDAMENTO										
Temperatura In / Out	°C	12 / 7 o 55 / 60								
Portata acqua refrigerata	m ³ /h	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200
Portata acqua riscaldam.	m ³ /h	280	315	350	420	490	560	630	700	840
Perdita di carico	kPa	29	29	29	48	48	48	44	44	65
Connessioni idrauliche	DN mm	250	250	250	250	300	300	350	350	400
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO										
Temperatura In / Out	°C	30 / 36								
Portata	m ³ /h	570	581	713	855	998	1140	1283	1425	1710
Perdita di carico	kPa	58	58	58	58	51	51	63	63	76
Connessioni idrauliche	DN mm	300	300	350	350	350	400	400	400	450
ALIMENTAZIONE										
Fumi	°C	500 / 170								
Portata fumi	Nm ³ /h	12750	14344	15938	19125	22313	25500	28688	31875	38250
Diametro attacchi	DN mm	900	950	1000	1100	1200	1200	1400	1400	1500
DATI ELETTRICI										
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50								
Potenza elettrica	kW	6,4	6,4	7,4	7,7	8,2	8,7	9,7	12,2	13,2
DIMENSIONI E PESI										
Lunghezza	mm	5770	5870	5920	6720	6720	6800	8900	9300	11230
Profondità	mm	2810	2890	2975	3120	3530	4175	4240	4350	4580
Altezza	mm	2890	3200	3360	3380	3600	3712	3740	3720	3745
Peso di spedizione	t	24,6	26,1	29,1	34	38,4	42,6	49,7	54,3	63,8
Peso in funzionamento	t	27,8	29,3	32,2	37,9	42,3	48,5	53,4	58,8	70,6

Per le unità di potenza frigorifera maggiore a 3490 KW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

12.3 SCHEMA ESTIVO UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO VERSIONE - ALIMENTAZIONE FUMI



12.4 SCHEMA INVERNALE UNITÀ AD ASSORBIMENTO A DOPPIO EFFETTO VERSIONE - ALIMENTAZIONE FUMI



12.5 DATI ALIMENTAZIONE COMBINATA FUMI + BRUCIATORE

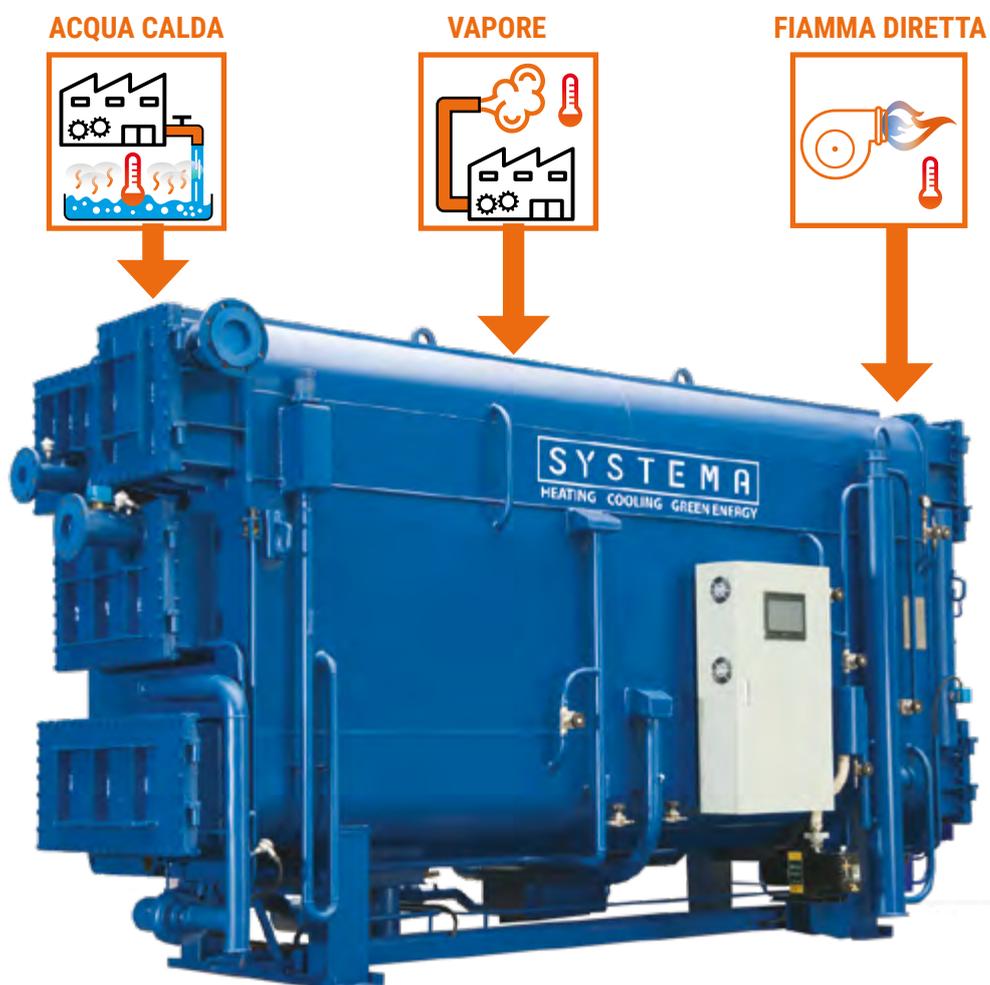
Tipo		SYZEH								
Modello		580	700	810	930	1050	1163	1450	1740	2040
Potenza frigorifera	kW	580	700	810	930	1050	1163	1450	1740	2040
Potenza termica	kW	488	582	686	779	884	977	1221	1465	1710
ACQUA REFRIGERATA										
Temperatura In / Out	°C	12 / 7 o 55,8 / 60								
Portata acqua	m³/h	100	120	140	160	180	200	250	300	350
Perdita di carico	kPa	33	36	36	52	52	52	52	29	29
Connessioni idrauliche	DN mm	125	125	150	150	150	150	200	200	200
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO										
Temperatura In / Out	°C	32 / 38								
Portata	m³/h	142,5	171	199,5	228	256,5	285	356,3	427,5	498,8
Perdita di carico	kPa	85	62	62	62	91	91	91	91	58
Connessioni idrauliche	DN mm	150	150	200	200	200	200	250	250	250
ALIMENTAZIONE COMBINATA GAS / FUMI										
Fumi	°C	500 / 170								
Portata fumi	Nm³/h	3188	3825	4463	5100	5738	6375	7969	9563	11156
Diametro attacchi	DN mm	450	500	500	550	600	600	700	800	850
Fiamma diretta estiva	kW	225	267	314	359	403	556	695	673	785
DATI ELETTRICI										
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50								
Potenza elettrica	kW	3,6	4,2	4,2	4,2	4,6	5	5	6,5	7,3
DIMENSIONI E PESI										
Lunghezza	mm	2980	4030	4030	4030	4640	4640	4658	5740	5740
Profondità	mm	2050	2105	2105	2310	2360	2420	2570	2625	2760
Altezza	mm	2100	2160	2180	2320	2350	2438	2640	2640	2740
Peso di spedizione	t	7,1	8,3	9,5	10,6	11,7	12,8	15,5	18,1	20,6
Peso in funzionamento	t	8	9,3	10,6	11,9	13,2	14,4	17,4	20,3	23,2

Tipo		SYZEH								
Modello		2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	5820	6980
Potenza frigorifera	kW	2330	2620	2910	3490	4070	4650	5230	5820	6980
Potenza termica	kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACQUA REFRIGERATA										
Temperatura In / Out	°C	12 / 7 o 55,8 / 60								
Portata acqua	m³/h	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200
Perdita di carico	kPa	29	29	29	48	48	48	44	44	65
Connessioni idrauliche	DN mm	250	250	250	250	300	300	350	350	400
ACQUA DI RAFFREDDAMENTO										
Temperatura In / Out	°C	32 / 38								
Portata	m³/h	570	641	713	855	998	1140	1283	1425	1710
Perdita di carico	kPa	58	58	58	58	51	51	63	63	76
Connessioni idrauliche	DN mm	300	300	350	350	350	400	400	400	450
ALIMENTAZIONE COMBINATA GAS / FUMI										
Fumi	°C	500 / 170								
Portata fumi	Nm³/h	6376	7173	7970	9564	11158	12752	14346	15940	19128
Diametro attacchi	DN mm	700	700	750	850	900	950	1000	1000	1200
Fiamma diretta estiva	kW	898	1009	1122	1345	1570	1794	2019	2243	2691
DATI ELETTRICI										
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50								
Potenza elettrica	kW	7,9	7,9	8,9	10	10,4	13,2	14,2	16,7	20,7
DIMENSIONI E PESI										
Lunghezza	mm	5770	5870	5920	6720	6720	6800	9400	10300	12230
Profondità	mm	2910	2985	3070	3240	3685	4070	4275	4360	4670
Altezza	mm	2890	3200	3360	3380	3600	3712	3740	3720	3745
Peso di spedizione	t	23,1	25,5	27,9	32,6	37,2	41,7	46	50,4	58,8
Peso in funzionamento	t	25,9	28,7	31,4	36,6	41,7	46,8	51,7	56,5	66

Per le unità di potenza frigorifera maggiore a 6980 kW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

Unità ad assorbimento in

POMPA DI CALORE



13 UNITÀ POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO

La seconda legge della termodinamica afferma che:

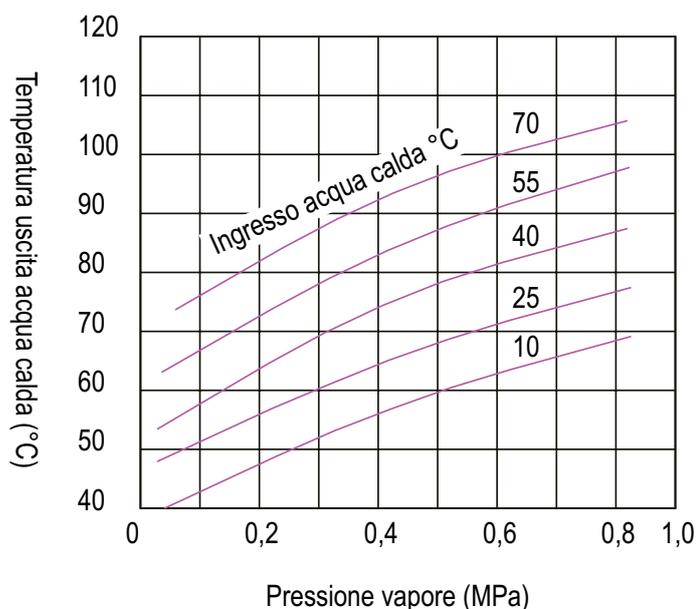
L'energia ha sia una quantità che una qualità e tutti i processi spontanei avvengono nella direzione della diminuzione della qualità dell'energia. Ciò significa che il calore può essere aumentato da una temperatura bassa a una temperatura più elevata introducendo una qualche forma di energia di qualità superiore. La pompa di calore ad assorbimento è un dispositivo alimentato a calore che ricicla e trasferisce il calore di scarto LT (bassa temperatura) a fonti di calore HT (alta temperatura) ai fini del riscaldamento di processo o di riscaldamento per climatizzazione. La differenza principale tra le pompe di calore ad assorbimento e le pompe di calore tradizionali (elettriche) è l'assenza della fase di compressione, totalmente sostituita da due fasi distinte: la generazione e l'assorbimento. Le pompe di calore ad assorbimento sono utili nell'integrazione del calore in processi industriali (ad es. impianti chimici, raffinerie di petrolio) che hanno spesso sottoprocessi che operano a temperature diverse e che richiedono riscaldamento o raffreddamento. Un esempio è la distillazione che in genere richiede il riscaldamento per far evaporare i volatili e il raffreddamento per condensare il riflusso. Dal punto di vista dell'efficienza energetica, oltre che dal punto di vista della riduzione dei costi, è interessante considerare l'utilizzo del calore di scarto da un processo per fornire il calore necessario a un altro. Quando le temperature si allineano favorevolmente (cioè, questo approccio richiede che il trasferimento di calore fluisca da una temperatura alta a una bassa).

Le pompe di calore ad assorbimento sono classificabili in pompe di calore ad assorbimento di **classe I** e pompe di calore ad assorbimento di **classe II**, a seconda dei diversi tipi di fonti di calore del metodo di circuitazione e del tipo di funzione.

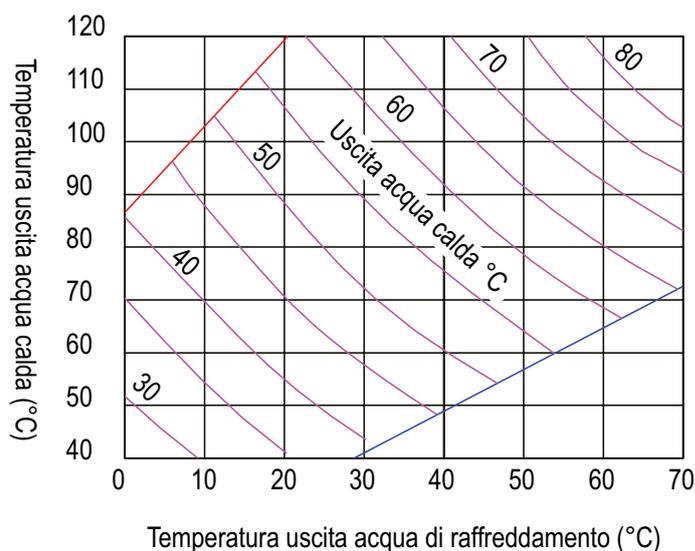
Il tipo I è un ciclo in cui il calore viene introdotto sia ad alta che a bassa temperatura e il calore erogato dalla pompa di calore ha una temperatura intermedia.

Nella pompa di calore di tipo II, il calore verrà introdotto a un livello intermedio e il calore in uscita avrà temperature sia superiori che inferiori.

Pompa di calore Classe I



Pompa di calore Classe II



14.1 PDC CLASSE I AD ASSORBIMENTO

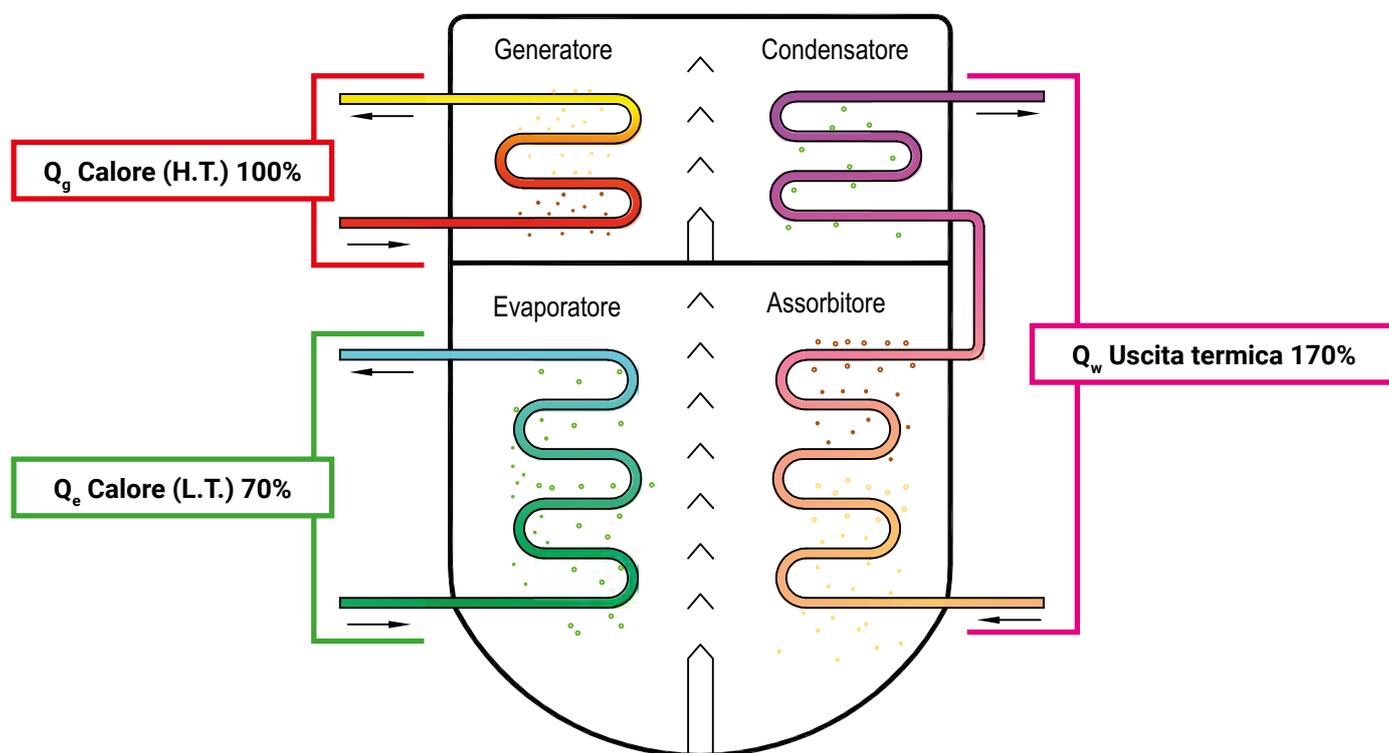
La pompa di calore Classe I consente di utilizzare il calore di scarto restituendolo al ciclo di riscaldamento.

Per il funzionamento di Classe I è necessaria una fonte di calore ad alto gradiente termico, la cui temperatura determina la temperatura dell'acqua calda in uscita.

Di seguito è riportato un diagramma del bilancio termico.

Heating efficiency > 170% > Incremento capacità termica

$$\text{Bilancio termico } Q_w = Q_g + Q_e$$



Q_g 100%

$Q_g =$ H.T. Calore alta temperatura:

- Vapore (3~7 Bar)
- Fumi (> 400 °C)
- Acqua surriscaldata (>120 °C)
- N.G./ Diesel / LPG

Q_e 70%

$Q_e =$ L.T. Calore alta temperatura:

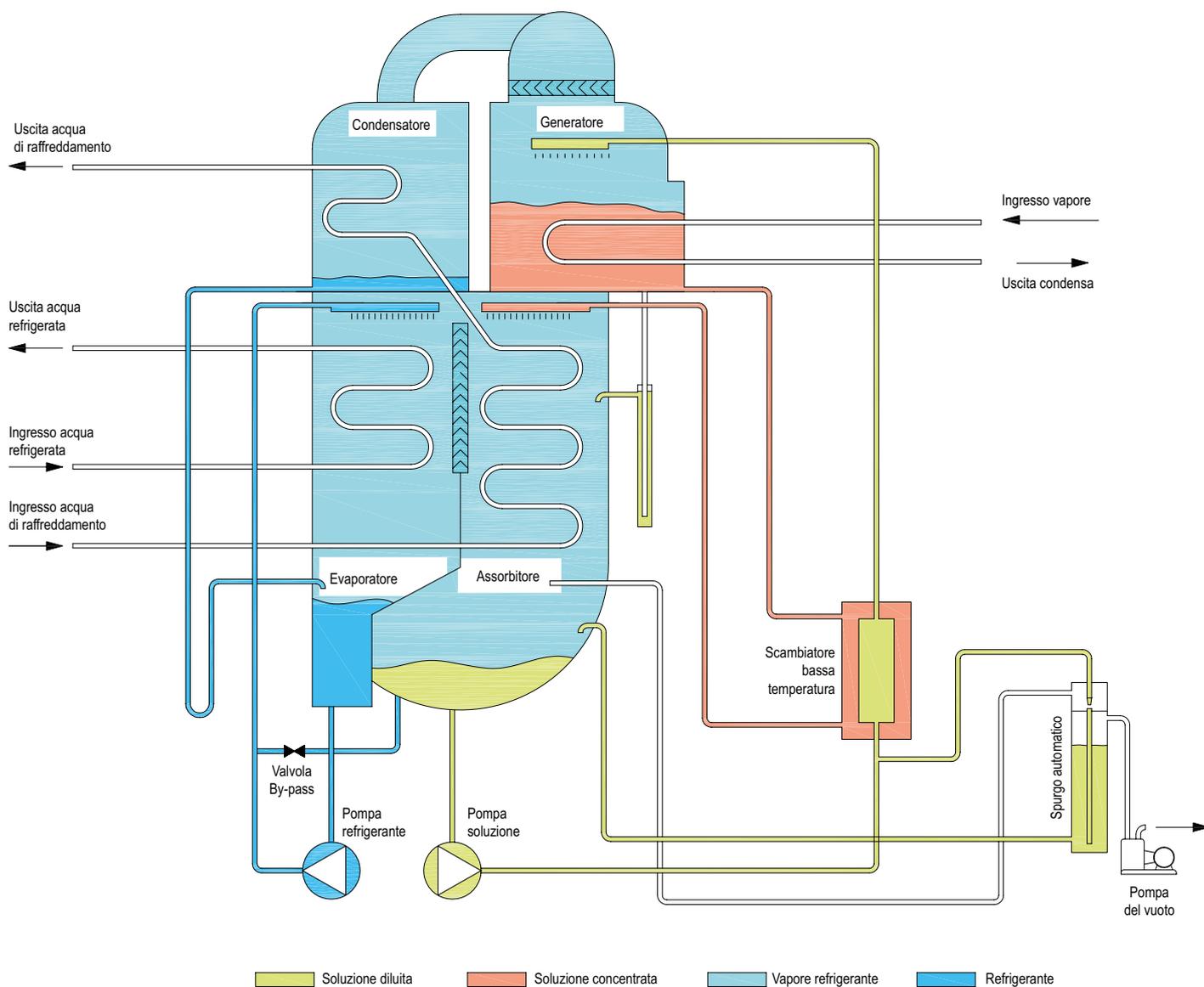
- Recuperi termici da condensatore turbina (~40°C acqua calda)
- Recuperi termici processi concerie/materie plastiche (~30°C acqua calda)
- Acqua calda cogeneratori 2° stadio (~45°C acqua calda)

Q_w 170%

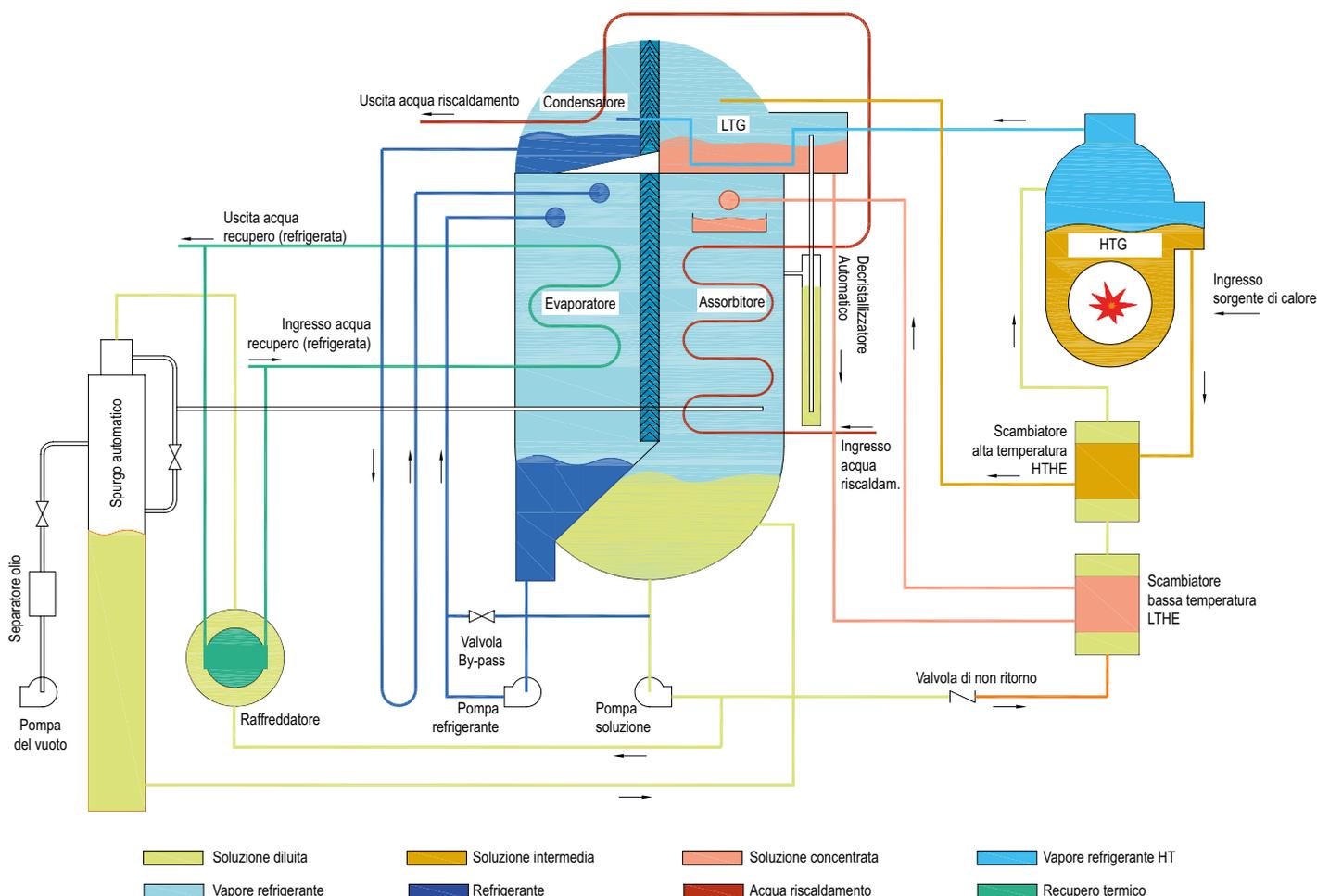
$Q_w =$ Produzione termica:

- Produzione acqua calda (< 85°C)
- Per teleriscaldamento
- Per processi industriali

13.2 SCHEMA DI PRINCIPIO UNITÀ AD ASSORBIMENTO IN POMPA DI CALORE CLASSE I



13.3 SCHEMA DI PRINCIPIO UNITÀ AD ASSORBIMENTO IN POMPA DI CALORE CLASSE I DOPPIO EFFETTO



13.3.1 Principio di funzionamento Pompa di calore Classe I ad assorbimento a doppio effetto

Per la fonte di calore HT può essere adottata la pompa di calore a doppio effetto.

1. L'acqua del refrigerante nell'evaporatore assorbe il calore dall'acqua calda di scarico ed evapora nel vapore del refrigerante che entra nell'assorbitore.
2. Dopo aver assorbito il vapore del refrigerante, la soluzione concentrata nell'assorbitore diventa una soluzione diluita e rilascia il calore assorbito, che a sua volta riscalda l'acqua calda come mezzo di riscaldamento a una temperatura richiesta per l'effetto di riscaldamento.
3. Nel frattempo, la soluzione diluita viene fornita dalla pompa della soluzione tramite lo scambiatore di calore LT, lo scambiatore di calore HT all'HTG, dove viene riscaldata dalla fonte di calore, rilascia vapore refrigerante e trasforma la soluzione concentrata in una soluzione intermedia.

13.4 DATI ALIMENTAZIONE POMPE DI CALORE FIAMMA DIRETTA SYRBZ

Tipo		SYRBZ Pompe di calore Fiamma diretta								
Modello		350	470	580	700	810	930	1160	1450	1740
Potenza riscaldamento DHW	kW	350	470	580	700	810	930	1160	1450	1740
RECUPERO A BASSA TEMPERATURA - CHW										
Temperatura In / Out	°C	35 / 28								
Portata acqua	m³/h	43	57	71	85	100	114	142	178	213
Perdita di carico	kPa	32,8	32,7	32,7	50,2	50,5	73,3	73,2	73,4	73,3
Connessioni idrauliche	DN mm	80	100	100	125	125	150	150	150	200
ACQUA RISCALDAMENTO - DHW										
Temperatura In / Out	°C	50 / 55								
Portata	m³/h	60	80	100	120	140	160	200	250	300
Perdita di carico	kPa	33,8	34	35	38,4	38,4	56	56	56	56
Connessioni idrauliche	DN mm	100	125	125	125	150	150	150	200	200
ALIMENTAZIONE A GAS										
Portata gas metano	Nm³/h	12,5	16,6	20,8	24,9	29,1	33,2	41,5	51,9	62,3
Diametro attacchi	DN mm	32	40	40	40	40	50	50	50	50
Dimensioni camino	mm	250x180	250x180	250x180	300x200	300x200	300x200	370x250	370x250	450x250
DATI ELETTRICI										
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50								
Potenza elettrica	kW	3,4	3,4	3,6	4,6	4,9	4,9	5,3	5,7	6,6
DIMENSIONI E PESI										
Lunghezza	mm	2980	2980	2980	2980	4030	4030	4220	4640	4680
Profondità	mm	1820	1940	1995	2065	1980	2035	2069	2520	2590
Altezza	mm	1920	2030	2185	2210	2160	2210	2320	2410	2540
Peso di spedizione	t	4,9	6,2	7,7	8,9	10,1	12	13,7	16,6	19,4
Peso in funzionamento	t	5,5	7	8,7	10	11,4	13,5	15,4	18,6	21,8

Tipo		SYRBZ Pompe di calore Fiamma diretta								
Modello		2040	2620	2910	3490	4070	4650	5820	6980	8140
Potenza riscaldamento DHW	kW	2040	2620	2910	3490	4070	4650	5820	6980	8140
RECUPERO A BASSA TEMPERATURA - CHW										
Temperatura In / Out	°C	35 / 28								
Portata acqua	m³/h	249	320	356	427	498	569	712	854	996
Perdita di carico	kPa	82,1	81,3	79,4	82,1	43,2	43,6	45,1	80,6	81,3
Connessioni idrauliche	DN mm	200	250	300	350	350	350	400	400	450
ACQUA RISCALDAMENTO - DHW										
Temperatura In / Out	°C	50 / 55								
Portata	m³/h	350	450	500	600	700	800	1000	1200	1400
Perdita di carico	kPa	71,2	71,2	37,6	37,6	42,4	45,1	44,6	49	50,5
Connessioni idrauliche	DN mm	300	300	350	350	350	400	400	400	450
ALIMENTAZIONE A GAS										
Portata gas metano	Nm³/h	72,6	93,4	103,8	124,5	145,3	166	207,5	249	290,5
Diametro attacchi	DN mm	65	80	80	80	100	100	125	125	150
Dimensioni camino	mm	500x300	580x360	580x360	600x400	700x450	700x450	750x550	750x550	750x550
DATI ELETTRICI										
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50								
Potenza elettrica	kW	10	10	10,7	16,1	16,6	21,5	22,4	32,9	34,9
DIMENSIONI E PESI										
Lunghezza	mm	5740	5820	5840	5925	6780	6780	6800	7800	9155
Profondità	mm	2305	2860	2910	3065	2940	3185	3740	4050	4110
Altezza	mm	2640	2820	3155	3230	3380	3500	3545	3640	3520
Peso di spedizione	t	22,1	27,3	29,8	34,9	39,8	44,5	53,9	61,4	69,1
Peso in funzionamento	t	24,8	30,6	33,4	39,1	44,6	49,9	60,4	68,8	77,4

Per le unità di potenza maggiore a 8140 kW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

13.5 DATI ALIMENTAZIONE POMPE DI CALORE A VAPORE CLASSE I SYRBS – 0,8MPa

Tipo		SYRBS a Vapore – 0,8 MPa								
Modello		350	470	580	700	810	930	1160	1450	1740
Potenza riscaldamento DHW	kW	350	470	580	700	810	930	1160	1450	1740
RECUPERO A BASSA TEMPERATURA - CHW										
Temperatura In / Out	°C	35 / 28								
Portata acqua	m³/h	43	57	71	85	100	114	142	178	213
Perdita di carico	kPa	32,8	32,7	32,7	50,2	50,5	73,3	73,2	73,4	73,3
Connessioni idrauliche	DN mm	80	100	100	125	125	150	150	150	200
ACQUA RISCALDAMENTO - DHW										
Temperatura In / Out	°C	50 / 55								
Portata	m³/h	60	80	100	120	140	160	200	250	300
Perdita di carico	kPa	33,8	34	35	38,4	38,4	56	56	56	56
Connessioni idrauliche	DN mm	100	125	125	125	150	150	150	200	200
ALIMENTAZIONE A VAPORE										
Vapore	MPa	0,8								
Portata vapore	kg/h	217,8	290,4	363	435,6	508,2	580,8	726	907,5	1089
Diametro attacchi ingresso	DN mm	40	50	50	65	65	65	65	80	80
Diametro uscita condensa	DN mm	25	25	25	25	25	25	40	40	40
DATI ELETTRICI										
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50								
Potenza elettrica	kW	2,8	2,8	2,8	2,8	3,2	3,2	3,2	3,5	3,8
DIMENSIONI E PESI										
Lunghezza	mm	2980	2980	2980	2980	4030	4030	4220	4640	4680
Profondità	mm	1525	1650	1795	1895	1680	1810	1930	2120	2190
Altezza	mm	1920	2030	2185	2210	2160	2210	2320	2410	2540
Peso di spedizione	t	4,1	5,2	6,4	7,4	7,8	10	11,4	13,8	16,1
Peso in funzionamento	t	4,6	5,9	7,2	8,3	8,8	11,2	12,8	15,5	18,1

Tipo		SYRBS a Vapore – 0,8 MPa								
Modello		2040	2620	2910	3490	4070	4650	5820	6980	8140
Potenza riscaldamento DHW	kW	2040	2620	2910	3490	4070	4650	5820	6980	8140
RECUPERO A BASSA TEMPERATURA - CHW										
Temperatura In / Out	°C	35 / 28								
Portata acqua	m³/h	249	320	356	427	498	569	711	853	995
Perdita di carico	kPa	82,1	81,3	79,4	82,1	43,2	43,6	45,1	80,6	81,3
Connessioni idrauliche	DN mm	200	250	300	350	350	350	400	400	450
ACQUA RISCALDAMENTO - DHW										
Temperatura In / Out	°C	50 / 55								
Portata	m³/h	350	450	500	600	700	800	1000	1200	1400
Perdita di carico	kPa	71,2	71,2	37,6	37,6	42,4	45,1	44,6	49	50,5
Connessioni idrauliche	DN mm	300	300	350	350	350	400	400	400	450
ALIMENTAZIONE A VAPORE										
Vapore	MPa	0,8								
Portata vapore	kg/h	1270,5	1633,5	1815	2178	2541	2904	3630	4356	5082
Diametro attacchi ingresso	DN mm	100	100	100	125	125	125	150	150	150
Diametro uscita condensa	DN mm	40	40	40	50	50	50	50	65	65
DATI ELETTRICI										
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50								
Potenza elettrica	kW	4,2	5,2	6,6	7,1	7,6	7,9	8,4	12,2	13,2
DIMENSIONI E PESI										
Lunghezza	mm	5740	5820	5840	5925	6780	6780	6800	7800	9155
Profondità	mm	2100	2480	2510	2630	2640	2860	3140	3450	3530
Altezza	mm	2640	2820	3155	3230	3380	3500	3545	3640	3520
Peso di spedizione	t	17,4	22,8	25,3	28,2	33,2	37,1	44,9	52,4	59,8
Peso in funzionamento	t	19,5	25,6	28,4	31,6	37,2	41,6	50,3	58,7	67

Per le unità di potenza maggiore a 8140 kW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

13.6 DATI ALIMENTAZIONE POMPE DI CALORE A VAPORE CLASSE I SYRBS – 0,6MPa

Tipo		SYRBS a Vapore – 0,6 MPa					
Modello		1160	1740	2910	3490	4070	4650
Potenza riscaldamento DHW	kW	1163	1740	2910	3490	4070	4650
RECUPERO A BASSA TEMPERATURA - CHW							
Temperatura In / Out	°C	40 / 35					
Portata acqua	m ³ /h	88	132	220	264	308	352
Perdita di carico	kPa	35,5	36	52	52	41	69
Connessioni idrauliche	DN mm	125	125	200	200	250	250
ACQUA RISCALDAMENTO - DHW							
Temperatura In / Out	°C	62 / 80					
Portata	m ³ /h	56	84	140	168	196	224
Perdita di carico	kPa	101	102	111	111	130	133
Connessioni idrauliche	DN mm	100	100	150	150	200	200
ALIMENTAZIONE A VAPORE							
Vapore	MPa	0,6					
Portata vapore	kg/h	1134	1701	2835	3402	3969	4536
Diametro attacchi ingresso	DN mm	65	80	100	125	125	125
Diametro uscita condensa	DN mm	40	40	50	65	65	65
DATI ELETTRICI							
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50					
Potenza elettrica	kW	2,8	3,8	4,4	5,4	5,8	6,4
DIMENSIONI E PESI							
Lunghezza	mm	4020	4658	5750	5850	5935	6700
Profondità	mm	1580	1910	2074	2460	2520	2510
Altezza	mm	2250	2652	2740	3315	3410	3570
Peso di spedizione	t	8,5	11,9	16,5	23,2	24,7	28,4
Peso in funzionamento	t	9,6	13,4	18,5	26	27,7	31,9

Tipo		SYRBS a Vapore – 0,6 MPa					
Modello		5820	6980	8140	9300	10470	11640
Potenza riscaldamento DHW	kW	5820	6980	8140	9300	10470	11640
RECUPERO A BASSA TEMPERATURA - CHW							
Temperatura In / Out	°C	40 / 35					
Portata acqua	m ³ /h	440	528	616	704	792	880
Perdita di carico	kPa	69	69	69	39	39	39
Connessioni idrauliche	DN mm	250	250	300	300	350	350
ACQUA RISCALDAMENTO - DHW							
Temperatura In / Out	°C	62 / 80					
Portata	m ³ /h	280	336	392	448	504	560
Perdita di carico	kPa	133	137	137	147	147	147
Connessioni idrauliche	DN mm	200	200	250	250	250	300
ALIMENTAZIONE A VAPORE							
Vapore	MPa	0,6					
Portata vapore	kg/h	5670	6804	7938	9072	10207	11341
Diametro attacchi ingresso	DN mm	150	150	200	200	200	200
Diametro uscita condensa	DN mm	80	80	80	100	100	100
DATI ELETTRICI							
Alimentazione elettrica	V-Ph-Hz	400 - 3 - 50					
Potenza elettrica	kW	6,4	7,7	8,2	8,7	9,7	12,2
DIMENSIONI E PESI							
Lunghezza	mm	6765	6800	7800	7800	9160	9160
Profondità	mm	2815	2975	3120	3360	3470	3640
Altezza	mm	3615	3675	3720	3810	3785	4065
Peso di spedizione	t	34	38,1	42,3	46,2	58,7	61,4
Peso in funzionamento	t	38,1	42,7	47,4	51,8	65,8	68,8

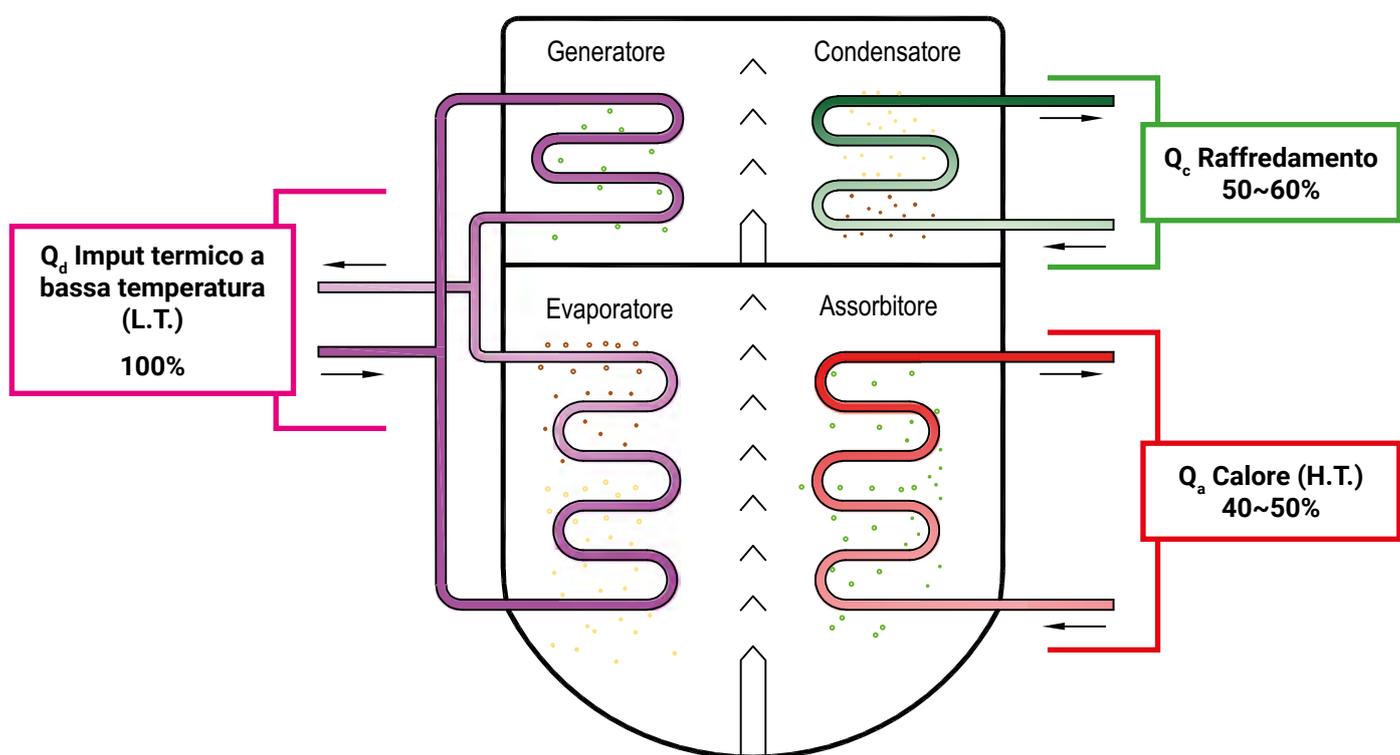
Per le unità di potenza maggiore a 11640 kW le necessarie informazioni tecniche e i dati prestazionali sono forniti su specifica richiesta.

13.7 PDC CLASSE II AD ASSORBIMENTO

La pompa di calore Classe II «booster» consente di aumentare la temperatura calore di recupero da una temperatura più bassa ad un gradiente termico maggiore.

Heating efficiency > 40~50% > Booster gradiente termico

$$\text{Bilancio termico } Q_a = Q_d - Q_c$$



Q_c 50~60%

Q_c = Dissipazione raffreddamento:

- Raffreddamento (25~50°C) tramite torre evaporative o acqua di pozzo, preriscaldamenti sanitari/industriali ecc...

Q_d 100%

Q_d = Input termico di calore a bassa temperatura (L.T.):

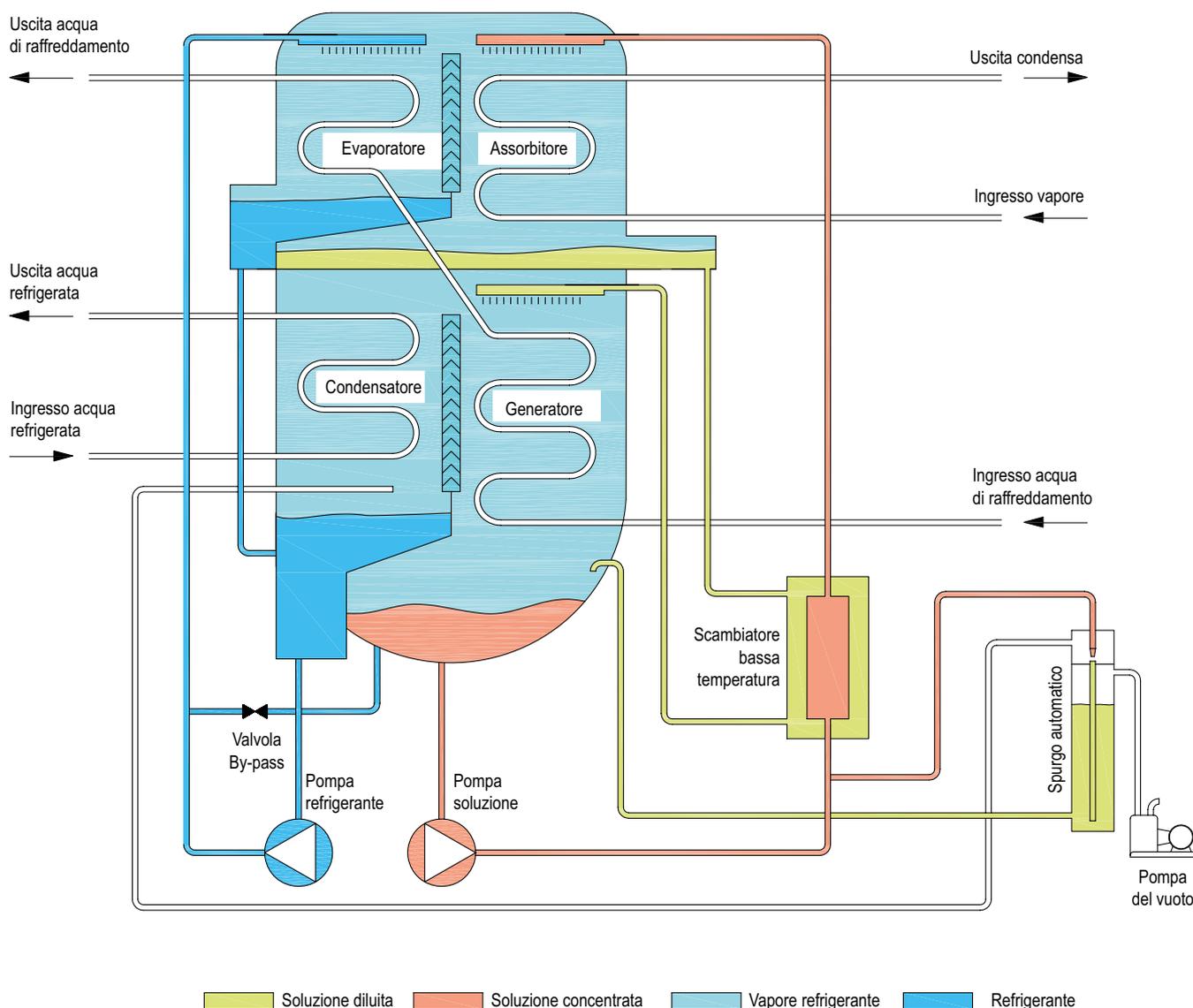
- Acqua calda (60~90 °C)
- Vapore (1~2 Bar)

Q_a 40~50%

Q_a = Booster aumento gradiente termico:

- Produzione acqua calda (95~145°C)
- Vapore (3~6 Bar)
- Per processi industriali

13.8 SCHEMA DI PRINCIPIO UNITÀ AD ASSORBIMENTO IN POMPA DI CALORE CLASSE II DOPPIA FASE



13.8.1 Principio di funzionamento Pompa di calore Classe II ad assorbimento a doppio effetto

La pompa di calore Classe II consente di aumentare la temperatura della fonte:

1. Recupero del calore di scarto, efficienza energetica, riduzioni delle emissioni, pompe di calore LiBr vengono applicate al riciclaggio del calore di scarto a bassa temperatura e del vapore di scarico generato da industrie come la generazione di termoelettricità, la trivellazione petrolifera, l'ingegneria elettrochimica, la produzione di acciaio e l'ingegneria chimica.
2. In quanto efficace risparmio energetico, questo tipo di pompa può anche utilizzare fonti di calore naturali come l'acqua di fiume e di falda per convertire l'acqua calda a bassa temperatura in acqua calda ad alta temperatura per il riscaldamento centralizzato e il calore di processo.
3. Doppio effetto (riscaldamento/raffreddamento): alimentate a gas naturale o vapore, le pompe di calore ad assorbimento a doppio effetto si comportano molto bene nell'efficienza del riciclaggio del calore di scarto (coefficiente di prestazione COP 2,4), capace sia di riscaldamento che di raffreddamento, questo tipo di pompa è particolarmente applicabile a esigenze simultanee di riscaldamento/raffreddamento.
4. Assorbimento a due stadi e temperatura più elevata: la pompa di calore ad assorbimento a due stadi di Classe II può aumentare la temperatura dell'acqua di scarico calda a 80°C e oltre senza altre fonti di energia termica.

Unità ad assorbimento

CARATTERISTICHE GENERALI



14 VANTAGGI E CARATTERISTICHE

14.1 PECULIARITÀ

1. Sistema anti-congelamento meccanico ed elettronico: protezione multipla

- Il sistema anti-congelamento multiplo presenta i seguenti vantaggi: un design ribassato del sistema di nebulizzazione primaria sull'evaporatore, un meccanismo di sicurezza che collega il collettore di spruzzamento secondario dell'evaporatore con l'acqua refrigerata e l'acqua di raffreddamento, un dispositivo di prevenzione dell'ostruzione delle tubazioni, un controllo di flusso sull'acqua refrigerata a doppia gerarchia, una gestione automatica per bloccare la pompa dell'acqua refrigerata e la pompa dell'acqua di raffreddamento. Il design anti-congelamento a sei livelli garantisce il rilevamento tempestivo di portate sotto soglia o temperature critiche sull'acqua refrigerata, intervenendo con azioni automatiche per prevenire la formazione di ghiaccio nell'evaporatore.

2. Sistema di spurgo automatico combina la tecnologie multi-ejector & fall-head per velocizzare lo spurgo dei gas incondensabili e mantenere un alto grado di vuoto

- Questo è un nuovo sistema di spurgo automatico degli incondensabili ad alta efficienza. L'eiettore funziona come una piccola pompa di estrazione dell'aria. Il sistema di spurgo automatico adotta più eiettori per aumentare l'estrazione dell'aria e la velocità di spurgo degli incondensabili dal chiller. Il design della testa aiuta a mantenere un grado di vuoto elevato. Il design è studiato per garantire costantemente un alto grado di vuoto in ogni parte del refrigeratore. Pertanto, l'eventuale corrosione dovuta a presenza di ossigeno all'interno del circuito è preclusa, la durata utile prolungata mantenendo così un funzionamento ottimale per il refrigeratore.

3. Design del tubo del sistema semplice e affidabile

- Funzionamento semplice e qualità affidabile Design della struttura manutenibile: la piastra di spruzzatura nell'assorbitore e l'ugello di spruzzatura nell'evaporatore sono sostituibili. Assicura che la capacità non diminuisca nella durata. L'assenza di valvole di regolazione della soluzione, valvola di nebulizzazione del refrigerante e valvola del refrigerante ad alta pressione, consente di evitare componenti critici soggetti alla perdita del vuoto perciò l'unità manterrà un funzionamento stabile senza necessità di alcuna regolazione manuale.

4. Sistema automatico di anticristallizzazione che combina diluizione basata sulla differenza di potenziale e dissoluzione dei cristalli: elimina la cristallizzazione

- Un sistema autonomo di rilevamento della temperatura e della differenza di potenziale consente al refrigeratore di monitorare una concentrazione eccessivamente elevata della soluzione concentrata. Da un lato, al rilevamento di una concentrazione troppo elevata, il refrigeratore alimenta automaticamente l'acqua del refrigerante nella soluzione concentrata per la diluizione, dall'altro, il refrigeratore utilizza la soluzione HT LiBr nel generatore per riscaldare la soluzione concentrata a una temperatura più elevata. In caso di interruzione improvvisa dell'alimentazione o arresto anomalo, il sistema di diluizione basato sulla differenza potenziale si avvierà rapidamente per diluire la soluzione LiBr e per garantire una diluizione rapida dopo il ripristino dell'alimentazione.

5. Dispositivo di allarme per forature scambiatore

- In condizioni anomale, quando i tubi di scambio termico si rompono nel refrigeratore, il sistema di controllo invia un allarme per ricordare all'operatore di agire, riducendo i danni.

6. Unità di stoccaggio del refrigerante autoadattativa: miglioramento delle prestazioni a carico parziale e riduzione dei tempi di avvio/arresto.

- La capacità di accumulo dell'acqua del refrigerante può essere regolata automaticamente in base alle variazioni del carico esterno, in particolare quando il refrigeratore funziona a carico parziale. L'adozione del dispositivo di accumulo del refrigerante può ridurre notevolmente i tempi di avvio/arresto e ridurre il lavoro inattivo.

7. Economizzatore: aumento della produzione di energia

- L'iso-ottanolo con una struttura chimica convenzionale come agente di potenziamento dell'energia aggiunto alla soluzione di LiBr, è normalmente una sostanza chimica insolubile che ha solo un effetto di potenziamento energetico limitato. L'economizzatore può preparare una miscela di isoottanolo e soluzione di LiBr in un modo speciale per guidare l'isoottanolo nel processo di generazione e assorbimento, migliorando così l'effetto di potenziamento dell'energia, riducendo efficacemente il consumo di energia e realizzando l'efficienza energetica.

8. Spie d'ispezione scambiatori sinterizzate: garanzia per prestazioni di alto vuoto

- Il tasso di perdita del tutto unità è inferiore a 2,03X10⁻⁹Pam³/S, che è di 3 gradi superiore allo standard comunemente usato, può garantire la durata dell'unità.

14.2 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO

1. Funzioni di gestione e controllo automatiche

- Il sistema di controllo (AI, V5.0) è caratterizzato da funzioni complete ed efficienti, come accensione/spengimento con un solo tasto, programmazione oraria, sistema di protezione e sicurezza, regolazione automatica multiparametro, interblocchi di sistema, expert system, testi multilingua, interfaccia di comunicazione bi- direzionale per supervisione o controllo locale o remoto.

2. Funzioni complete di autodiagnosi e protezione dalle anomalie

- Il sistema di controllo (AI, V5.0) dispone di 34 funzioni di autodiagnosi e protezione delle anomalie. I passaggi automatici verranno eseguiti dal sistema in base al livello di anomalia. Questo ha lo scopo di prevenire i blocchi macchina, ridurre al minimo l'azione umana e garantire un funzionamento duraturo, sicuro e stabile del chiller.

3. Funzione di modulazione del carico

- Il sistema di controllo (AI, V5.0) dispone di un'esclusiva funzione di modulazione del carico frigorifero, che consente una regolazione automatica della potenza in base al fabbisogno frigorifero dell'utenza. Questa funzione non solo riduce il tempo di avvio/arresto e il tempo di diluizione, ma contribuisce anche a ridurre i tempi di lavoro inattivo e il consumo di energetico.

4. Tecnologia innovativa di controllo del volume di circolazione della soluzione

- Il sistema di controllo (AI, V5.0) utilizza un'innovativa tecnologia di controllo a tre fattori per la regolare del volume della soluzione in circolo. Tradizionalmente, per controllare il volume di circolazione della soluzione vengono utilizzati solo i parametri del livello del liquido del generatore. Questa nuova tecnologia combina i dati della concentrazione, della temperatura della soluzione concentrata e del livello del liquido nel generatore. Interpolando i dati viene automaticamente controllata e variata la frequenza della pompa della soluzione per ottenere un ottimale portata della soluzione circolata in ogni situazione di lavoro. Questa tecnologia migliora l'efficienza operativa e riduce i tempi di avviamento e il consumo di energia.

5. Tecnologia di controllo della temperatura dell'acqua di raffreddamento

- Il sistema di controllo (AI, V5.0) è in grado di controllare e adattare la temperatura del generatore, alimentato dall'energia termica disponibile, in base alla variazione della temperatura in ingresso dell'acqua di raffreddamento, mantenendo la temperatura di raffreddamento entro un range di 15-34 °C per un funzionamento sicuro ed efficiente.

6. Tecnologia di controllo della concentrazione della soluzione

- Il sistema di controllo (AI, V5.0) utilizza un'esclusiva tecnologia di controllo della concentrazione per consentire il monitoraggio/gestione in tempo reale della concentrazione, del volume della soluzione concentrata e della temperatura del generatore. Questo sistema consente di mantenere il chiller stabile ed in sicurezza anche in acondizioni di alta concentrazione, migliorando l'efficienza operativa del chiller e prevenendo la cristallizzazione.

7. Funzione intelligente ed automatica per l'estrazione dell'aria

- Il sistema di controllo (AI, V5.0) consente il monitoraggio in tempo reale delle condizioni di vuoto e lo spurgo automatico dei gas non-condensabili

8. Esclusivo controllo dell'arresto della diluizione

- Questo sistema di controllo (AI, V5.0) gestisce i tempi d'attivazione e spegnimento delle pompe di circolazione per per l'operazione di diluizione, in base alla concentrazione della soluzione concentrata, alla temperatura ambiente e al volume residuo di refrigerante. Pertanto la percentuale di concentrazione e dopo lo spegnimento del chiller sarà sempre ottimale predisponendo il chiller ad un successivo rapido riavvio.

9. Sistema di gestione dei parametri di funzionamento

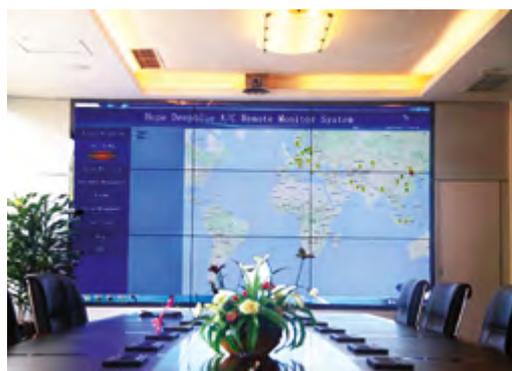
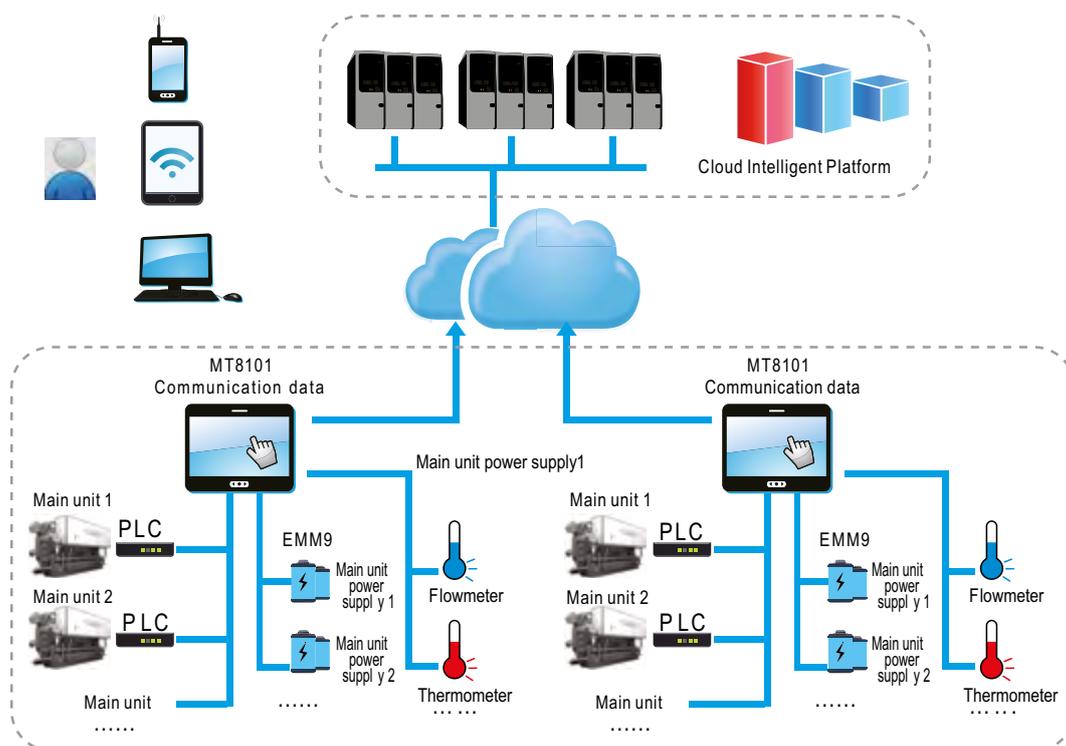
- Attraverso l'interfaccia del sistema di controllo (AI, V5.0), l'operatore specializzato può visualizzare, correggere ed inserire i dodici parametri funzionali per affinare le prestazioni del chiller in base alla tipologia d'impianto. I dati operativi storici saranno memorizzati e conservati.

10. Sistema di gestione dei guasti del refrigeratore

- Se viene visualizzato un messaggio di errore occasionale sull'interfaccia operativa, questo sistema di controllo (AI, V5.0) può individuare e dettagliare l'errore, proporre una soluzione o una guida alla risoluzione dei problemi. La classificazione e l'analisi statistica dei guasti storici possono essere condotte per facilitare il servizio di manutenzione fornito dagli operatori

14.4 SISTEMA DI FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE A DISTANZA

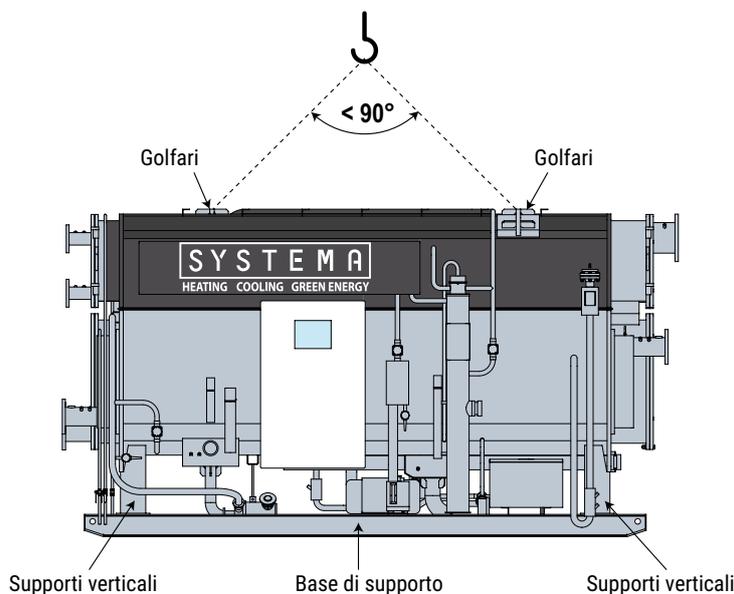
Il Remote Monitoring Center registra i dati delle unità, creando statistica ed analisi in continuo dei dati che vengono archiviati sotto forma di report, curve e istogrammi per ottenere una panoramica generale dello stato operativo dell'apparecchiatura e un controllo delle informazioni sulle anomalie, attraverso una serie di funzioni di raccolta, calcolo, controllo, allarmi, preallarmi, registro delle apparecchiature, informazioni sul funzionamento e la manutenzione delle apparecchiature e altre funzioni, nonché analisi speciali personalizzate e funzioni di visualizzazione, le esigenze di funzionamento, manutenzione e gestione a distanza dell'unità sono finalmente realizzati. Il cliente autorizzato può navigare su WEB o APP, in modo comodo e veloce.



15 MOVIMENTAZIONE E POSIZIONAMENTO

15.1 SCARICO E POSIZIONAMENTO

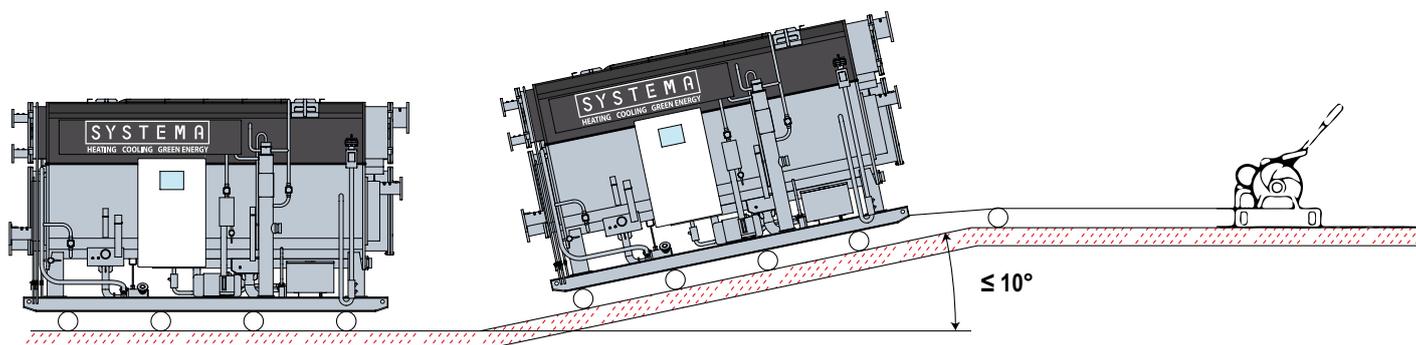
La movimentazione dell'unità deve essere effettuata con l'imballo previsto nella fornitura, il quale dovrà essere rimosso solo dopo il posizionamento dell'unità stessa e quando non sono presenti rischi tali da poter produrre danni all'unità. Per il sollevamento sono da utilizzare esclusivamente i predisposti punti di aggancio posti sulla parte superiore dell'unità ed utilizzare fasce/funi (cavi in acciaio) adeguatamente resistenti e di lunghezza tale da realizzare un angolo di circa 90° (e non maggiore) nel punto di sollevamento.



15.2 MOVIMENTAZIONE A TERRA

Per spostare il chiller usare pattini a rulli idonei al peso dell'unità. Trascinare l'unità sui rulli e non applicare forze ad altre parti del chiller. Sollevare l'unità con dei martinetti sotto i rulli in acciaio prima di procedere. Entrambi i lati del corpo principale devono essere sollevati contemporaneamente.

Attenzione: sollevare, anziché trascinare, a un'inclinazione $< 10^\circ$



15.3 UBICAZIONE

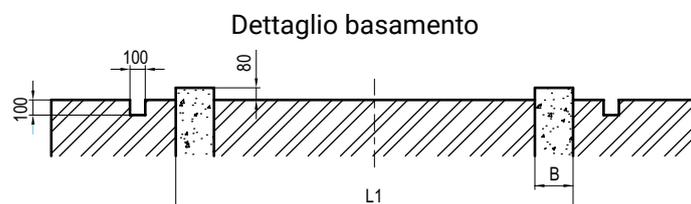
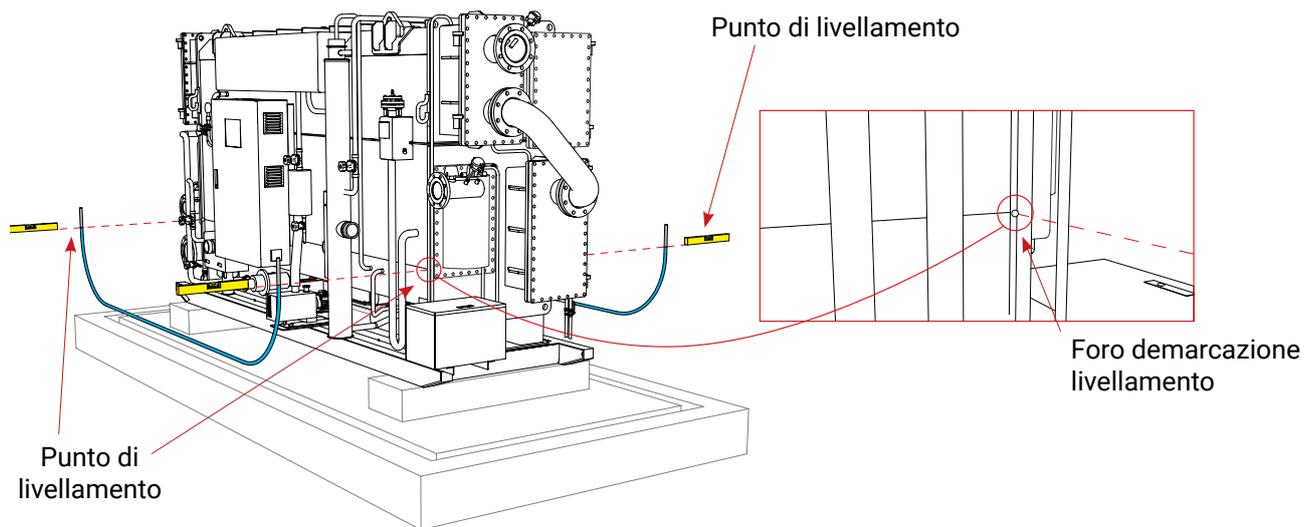
È possibile collocare il chiller nel seminterrato, sul tetto o a qualsiasi piano, in locale ventilato, la temperatura ambiente del locale dovrà essere compresa fra 5°C e 43°C , una temperatura troppo bassa senza adeguate protezioni dal gelo potrebbe danneggiare i tubi in rame quando il chiller non è in funzione, mentre una temperatura eccessiva potrebbe danneggiare i componenti elettrici. L'umidità nel locale dovrà essere inferiore all'85% i livelli di umidità superiori possono compromettere l'isolamento dei componenti elettrici.

15.4 BASAMENTO

La base (fondazione) d'appoggio delle unità, deve essere piana ed orizzontale, pertanto adeguatamente livellata con una differenza di quota non superiore a 2 mm, sia in lunghezza che in larghezza, tra i predisposti punti (fori) delle piastre anteriore/posteriore dell'unità così come indicato in figura. Il basamento dovrà essere dimensionato per 1,5 volte il peso operativo del chiller. È consigliato tra il basamento dell'unità e la fondazione di appoggio (neoprene) allo scopo di distribuire il peso della macchina e la trasmissione dei suoni e delle vibrazioni alla struttura dell'edificio.

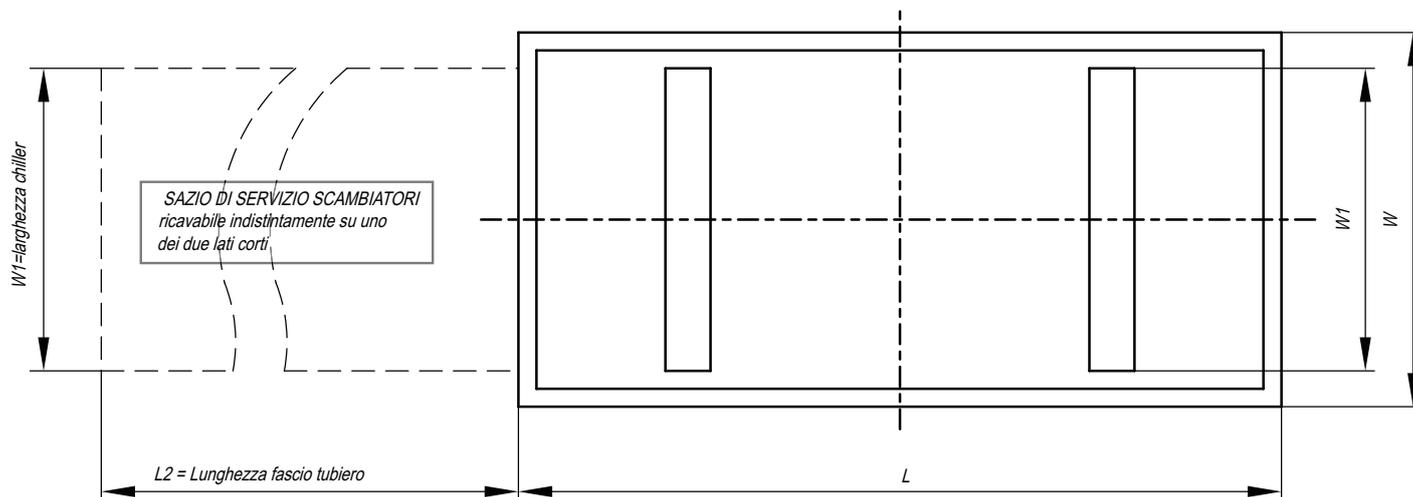
15.5 SCARICHI ACQUE

Dovrà essere predisposto uno scarico nelle vicinanze del chiller idoneo a convogliare e scaricare l'acqua per lo svuotamento degli scambiatori.



Posizionare il chiller predisponendo uno spazio di rispetto di almeno 1 mt tutto attorno alla macchina e per in uno dei due lati corti prevedere lo spazio per la pulizia dei tubi in rame $L2$ = lunghezza fasci tubieri assorbitori e L = larghezza scambiatori, a tale scopo possono essere utilizzate porte e finestre, due chiller possono condividere lo stesso spazio.

Nota: se le dimensioni del locale d'installazione non consentono di rispettare gli spazi, contattare Systema per condividere una soluzione.

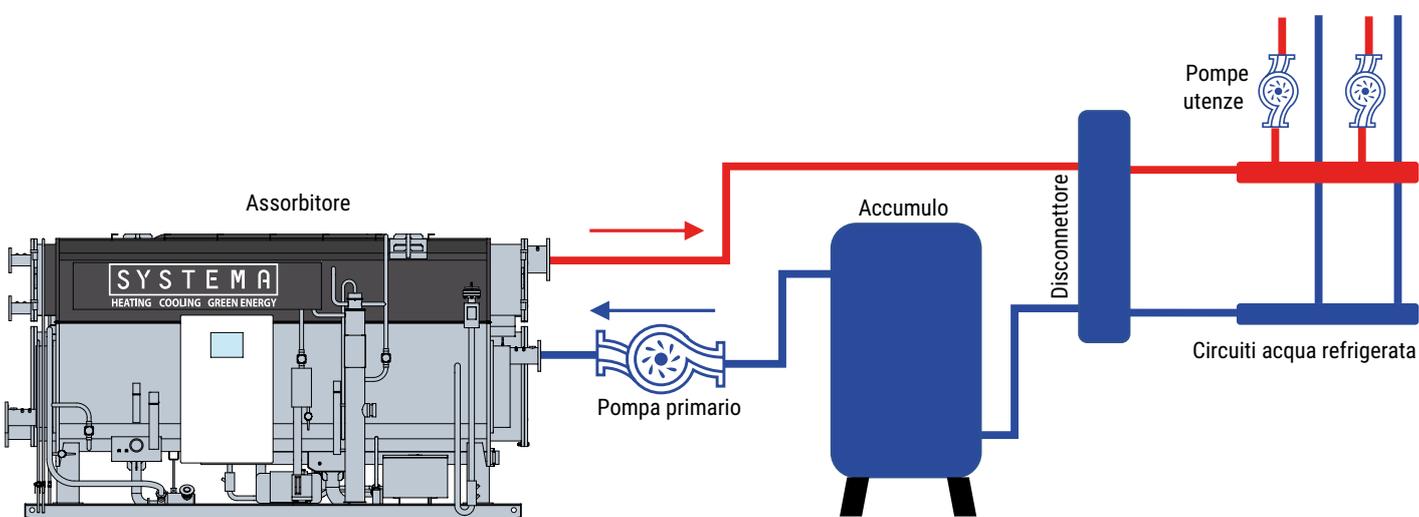


16 CONSIGLI IMPIANTISTICI

16.1 LATO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO

Consigliamo per quanto riguarda il lato impianto acqua refrigerata di:

- Prevedere per il gruppo frigorifero ad assorbimento la propria pompa, in quanto la logica di funzionamento delle macchine prevede di comandare l'accensione e lo spegnimento delle pompe secondo le esigenze di funzionamento dell'assorbitore stesso.
- Sebbene le unità ad assorbimento abbiano la capacità di modulare la potenza frigorifera/termica dal 100% sino al minimo del 20÷10% del valore nominale, è comunque consigliato per gli impianti a basso contenuto d'acqua prevedere un serbatoio di accumulo per aumentare l'inerzia termica dell'impianto idraulico, volume consigliato 8-10 litri per kW frigorifero.
- È necessario prevedere dei filtri a Y prima dell'ingresso nei gruppi ad assorbimento per evitare che impurità dell'impianto vadano a intasare o ostruire gli scambiatori interni alla macchina.



16.2 LATO TORRE

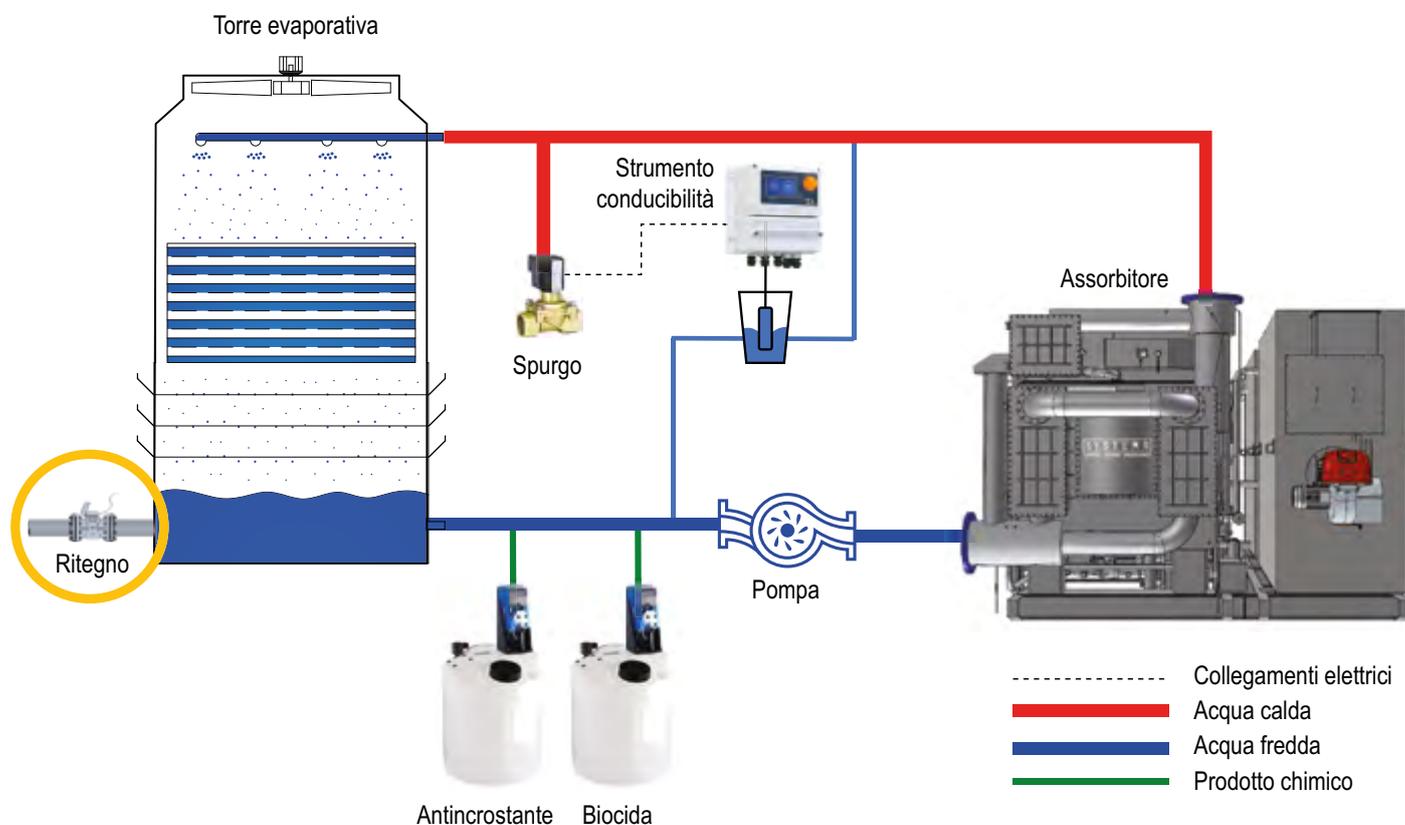
- La torre dovrà essere posizionata almeno 1 mt sopra il battente inferiore d'ingresso d'acqua torre dell'assorbitore, per evitare che la pompa di torre faccia cavitazione aspirando aria.
- Consigliamo di gestire la pompa torre e ventilatore torre tramite degli inverter (da installare) il segnale 0-10V per la modulazione della pompa di torre e il ventilatore è fornito dai gruppi ad assorbimento.
- Consigliamo dei filtri a y prima delle pompe.
- Se l'assorbitore dovrà lavorare anche durante il periodo invernale raccomandiamo una valvola a tre vie per il controllo della temperatura in ingresso a punto fisso con regolazione autonoma.
- È necessario un opportuno trattamento dell'acqua di reintegro della torre (tramite addolcitore e dosatori antialghe ed anticorrosivi).

16.3 LATO ALIMENTAZIONE

- Consigliamo per evitare che i fluidi caldi circolino all'interno dell'assorbitore a macchina spenta, prevedere prima della valvola a di regolazione/modulazione fornita da Systema una valvola a chiusura totale del tipo shut-off.

17 TRATTAMENTO ACQUA TORRE

17.1 ESEMPIO SCHEMA TRATTAMENTI ACQUA DI TORRE



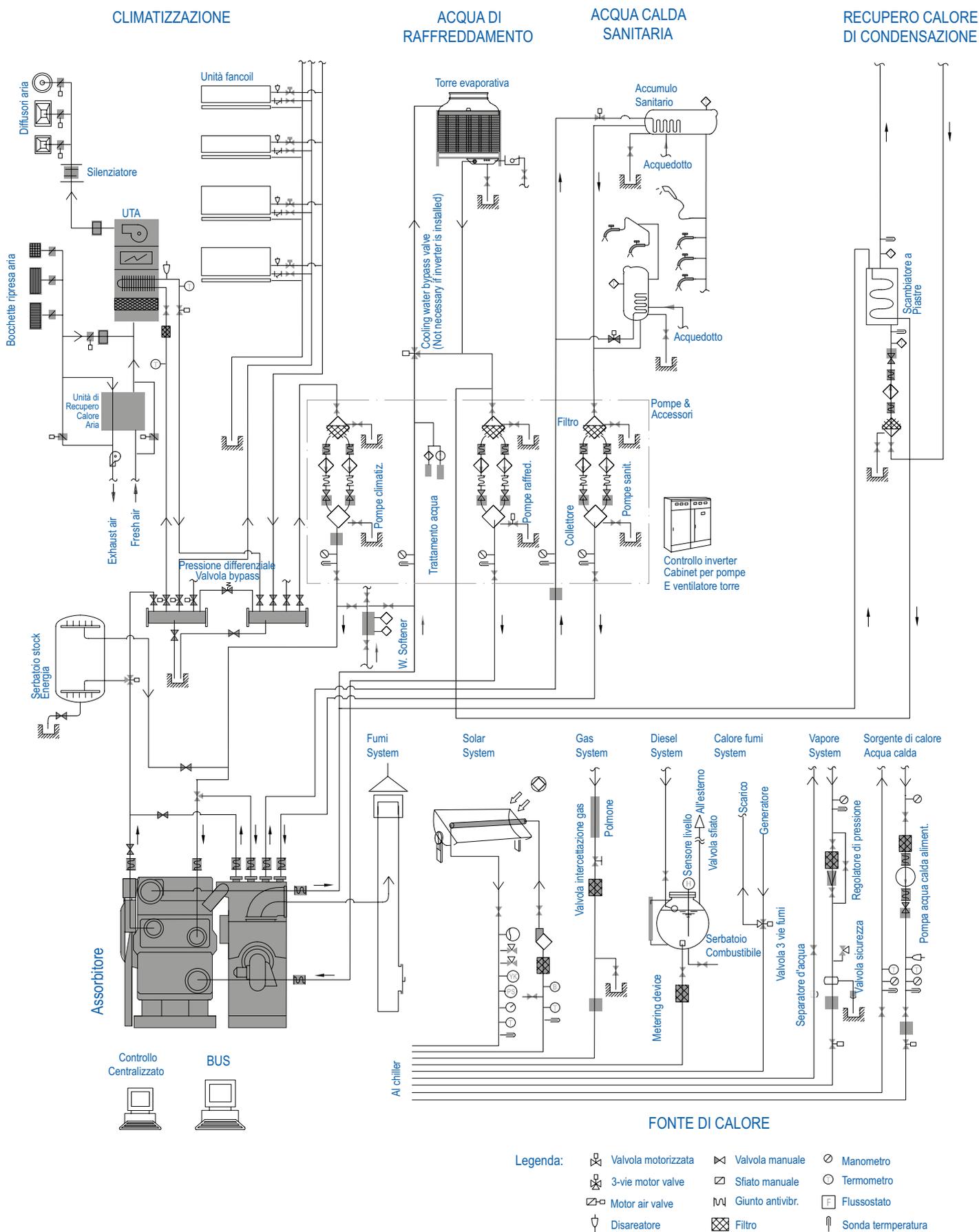
17.1.1 Caratteristiche chimico fisiche richieste dell'acqua di raffreddamento

Le caratteristiche chimico fisiche dell'acqua di raffreddamento (acqua torre evaporativa), sono importanti per mantenere le superfici esenti da incrostazioni e corrosioni, una buona e corretta gestione dell'acqua.

Di seguito la tabella con le caratteristiche chimico-fisiche che si richiedono per "l'acqua di reintegro" (reintegro acqua torre evaporativa) e per "l'acqua di raffreddamento" (acqua contenuta nella torre evaporativa):

Parametro chimico fisico	UDM	Caratteristiche chimico fisiche			
		Acqua di raffreddamento			Acqua di reintegro
		Valore di riferimento	Se il valore non è rispettato si ha tendenza ad avere		
			Corrosione	Incrostazioni	
Ph (25°C)		6,5 – 8,0	x	x	6,5 – 8,0
Conducibilità	µS	< 800	x		< 200
Cloruri (Cl ⁻)	mg/l	< 200	x		< 50
Solfati (SO ₂ ⁻)	mg/l	< 200	x		< 50
Ferro totale (Fe)	mg/l	< 1,0	x	x	< 0.3
Alcalinità totale	mg/l	< 100		x	< 50
Durezza totale	mg/l CaCO ₃	< 200		x	< 50
Ione solfato (S ⁻)	mg/l	assente	x		assente
Ferro Ammonio (NH ₄)	mg/l	< 1,0	x		assente
Diossido di Silice (SiO ₂)	mg/l	< 50		x	< 30

18 SCHEMA GENERALE INDICATIVO



18.1 FORM PER SELEZIONE MODELLO

Progetto							
Nome progetto							
Applicazione frigorifera	<input type="checkbox"/> Condizionamento A/C		<input type="checkbox"/> Processo industriale raffreddamento/riscaldamento				
Luogo d'installazione	<input type="checkbox"/> Sicuro *	<input type="checkbox"/> Esplosivo	<input type="checkbox"/> Corrosivo	<input type="checkbox"/> Polveroso			
Chiller							
Tipo assorbitore	<input type="checkbox"/> Acqua calda	<input type="checkbox"/> Vapore	<input type="checkbox"/> Fiamma diretta	<input type="checkbox"/> Combinato			
Potenza frigorifera kW:							
Potenza termica kW:							
Quantità:							
Alimentazione termica	<input type="checkbox"/> Vapore	Fonte	<input type="checkbox"/> Caldaia	<input type="checkbox"/> Teleriscaldamento	<input type="checkbox"/> Altro		
		Pressione	<input type="checkbox"/> 0.4Mpa	<input type="checkbox"/> 0.6Mpa	<input type="checkbox"/> 0.8Mpa	<input type="checkbox"/> Altro MPa:	
	<input type="checkbox"/> Fiamma diretta	Tipo	<input type="checkbox"/> Gas naturale	<input type="checkbox"/> Gas di città	<input type="checkbox"/> GPL	<input type="checkbox"/> Altro	
		Specie	Potere calorifico kcal/Nm ³ :		Pressione MPa:		
	<input type="checkbox"/> Combustibile	Tipo	<input type="checkbox"/> Gasolio	<input type="checkbox"/> Nafta pesante	Viscosità:		
	<input type="checkbox"/> Acqua calda	Temp. Ingresso/Uscita		<input type="checkbox"/> 95-85°C	<input type="checkbox"/> Altro °C:		
		Pressione:					
<input type="checkbox"/> Fumi	Temperatura °C:						
	Pressione:			Caduta di pressione:			
Temperature acqua	Acqua refrigerata	Temp. Ingresso/Uscita		<input type="checkbox"/> 12-7°C	<input type="checkbox"/> 23-16°C	<input type="checkbox"/> Altro °C:	
		Pressione		<input type="checkbox"/> 0,8 MPa	<input type="checkbox"/> 1 MPa	<input type="checkbox"/> Altro MPa:	
	Acqua calda sanitaria	Temp. Ingresso/Uscita		<input type="checkbox"/> 55,8-60°C	<input type="checkbox"/> Altro °C:		
		Pressione		<input type="checkbox"/> 0,8 MPa	<input type="checkbox"/> 1 MPa	<input type="checkbox"/> Altro MPa:	
	Acqua di raffreddamento	Temp. Ingresso/Uscita		<input type="checkbox"/> 30-36°C	<input type="checkbox"/> 32-37°C	<input type="checkbox"/> Altro °C:	
		Pressione		<input type="checkbox"/> 0,8 MPa	<input type="checkbox"/> 1 MPa	<input type="checkbox"/> Altro MPa:	
Qualità acqua	Acqua refrigerata	<input type="checkbox"/> Standard		<input type="checkbox"/> Speciale			
	Acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/> Standard		<input type="checkbox"/> Speciale			
	Acqua di raffreddamento	<input type="checkbox"/> Standard		<input type="checkbox"/> Speciale			
	Acqua di riscaldamento	<input type="checkbox"/> Standard		<input type="checkbox"/> Speciale			
Condizione operativa	Operatività Ore/giorno	<input type="checkbox"/> 24ore	<input type="checkbox"/> 8-10ore	<input type="checkbox"/> Altro Ore:			
	Operatività Ore/Anno	<input type="checkbox"/> Tutto l'anno	<input type="checkbox"/> Estate	<input type="checkbox"/> Inverno	<input type="checkbox"/> Altro:		
	Carico medio	<input type="checkbox"/> ≥ 90%	<input type="checkbox"/> 75-90%	<input type="checkbox"/> 60-75%	<input type="checkbox"/> Altro:		
Temp. funzionamento °C:							
Altro:							

* Sicuro significa che l'ambiente non è dannoso per l'uomo e il funzionamento del refrigeratore.

NOTA: Si prega di compilare più campi possibili



ISO 9001: 2015



SYSTEMA S.p.A. Via San Martino, 17/23 - Santa Giustina in Colle C.A.P. 35010 PADOVA - ITALIA
Tel. +39.049.9355663 r.a. - systema@systema.it
www.systema.it

Allo scopo di migliorare la qualità dei suoi prodotti, Systema S.p.A. si riserva il diritto di modificarne le caratteristiche senza preavviso