

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000023297
Data Deposito	09/09/2021
Data Pubblicazione	09/03/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	F	1	16
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	F	1	50
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	F	1	68
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	F	3	06
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	F	11	84
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	F	140	20
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	28	C	3	08
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	F	1	42
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	28	D	1	02

Titolo

IMPIANTO E PROCEDIMENTO DI RAFFREDDAMENTO

Classe Internazionale: F25B 000/0000

Descrizione del trovato avente per titolo:

"IMPIANTO E PROCEDIMENTO DI RAFFREDDAMENTO"

a nome THERMOKEY S.P.A. di nazionalità italiana con sede legale in

5 Via dell'Industria, 1 - Frazione Rivarotta - 33061 RIVIGNANO TEOR
(UD)

dep. il al n.

* * * * *

CAMPO DI APPLICAZIONE

10 Il presente trovato si riferisce ad un impianto e ad un procedimento di raffreddamento, in cui l'impianto presenta grandi capacità di raffreddamento ed è preferibilmente utilizzato in applicazioni di tipo commerciale e/o industriale. Ad esempio, l'impianto di raffreddamento ha una potenza che può variare da alcune centinaia ad alcune migliaia di kW.

15 **STATO DELLA TECNICA**

Sono noti di impianti di raffreddamento di tipo industriale che comprendono ciascuno sia un'apparecchiatura di raffreddamento, provvista a sua volta di una pluralità di moduli, o dispositivi di scambio termico, sia una pluralità di unità di raffreddamento, il cui numero può 20 variare, ad esempio, da 2 a 30 unità.

In particolare, a ciascun dispositivo di scambio termico dell'apparecchiatura di raffreddamento può essere associata almeno un'unità di raffreddamento, la quale viene disposta in corrispondenza di una zona di ingresso del rispettivo dispositivo di scambio termico.

25 Inoltre, ciascun dispositivo di scambio termico può operare come un

Il mandatario

STEFANO LIGI

(per sé e per gli altri)

STUDIO GLP S.r.l.

Viale Europa 171 - 33100 UDINE

dispositivo di raffreddamento ed è provvisto di uno o più dispositivi a ventola in grado di generare un flusso d'aria dalla suddetta zona di ingresso ad una zona di uscita dello stesso. Tale flusso d'aria, entrando all'interno del dispositivo di scambio termico, attraversa una o più batterie di tubi
5 alettati di raffreddamento, nei quali è fatto circolare un fluido di esercizio, che ad esempio può comprendere uno più liquidi di raffreddamento, come glicole etilenico, acqua, o entrambi, o fluidi a cambiamento di fase (refrigeranti).

Al fine di migliorare le prestazioni di tali impianti di raffreddamento
10 noti può essere immessa, o utilizzata, acqua in corrispondenza di ciascuna unità di raffreddamento, così da modificare le condizioni di temperatura di ingresso e di umidità del flusso d'aria generato dal corrispondente dispositivo a ventola. In particolare, l'acqua utilizzata nella zona di ingresso ha una temperatura inferiore della temperatura dell'ambiente
15 esterno all'unità di raffreddamento.

Un tipo di impianto di raffreddamento noto con sistema adiabatico a spruzzamento prevede che l'unità di raffreddamento comprenda, o sia costituita da, ugelli di nebulizzazione di acqua disposti a monte delle batterie di tubi alettati, in corrispondenza della zona di ingresso del
20 dispositivo di scambio termico. Solitamente tali ugelli immettono l'acqua, a basse pressioni ed alte portate, direttamente sulle batterie di tubi alettati, in modo da realizzare un determinato raffreddamento su ciascuna di esse e, di conseguenza, aumentare e/o migliorare la capacità di smaltimento di calore di ogni dispositivo di scambio termico. Tali impianti noti hanno
25 però l'inconveniente che richiedono l'impiego di notevoli quantitativi

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa Unità, 171 - 33100 UDINE

d'acqua e che il dispositivo a ventola, generando il flusso d'aria, aspira anche particelle di acqua nebulizzata, per cui tutti i componenti di ciascun dispositivo di scambio termico devono essere realizzati, o rivestiti, con materiali anticorrosivi.

5 Un altro tipo di impianto noto con sistema adiabatico con pannelli evaporativi, prevede che l'unità di raffreddamento comprenda uno o più pannelli evaporativi disposti a monte della batteria di tubi alettati, ossia verso la zona di ingresso del flusso d'aria generato dal dispositivo a ventola. In questo caso, l'immissione dell'acqua avviene al di sopra dei
10 pannelli evaporativi ed anziché immettere l'acqua direttamente sulle batterie di tubi alettati, è previsto di immettere acqua sui pannelli evaporativi. Così facendo, ciascun pannello evaporativo, riesce a pre-raffreddare l'aria in ingresso all'unità di raffreddamento, abbassando la sua temperatura anche di circa 10 K, prima che questa arrivi alla batteria
15 di tubi alettati.

I suddetti pannelli evaporativi sono noti in sé e sono costituiti da una pluralità di fogli ondulati di cellulosa e, quelli reperibili sul mercato, hanno di solito ognuno la forma di un parallelepipedo.

Generalmente, durante il funzionamento delle apparecchiature di
20 quest'ultimo tipo di sistema adiabatico, per ottimizzare il rendimento di raffreddamento da parte dei pannelli evaporativi, ciascuno di questi ultimi deve essere costantemente e totalmente bagnato.

A titolo esemplificativo, per un pannello evaporativo di dimensioni standard di 15 x 60 x 180 cm, ciascuna unità di raffreddamento deve
25 erogare, ad esempio attraverso i suddetti ugelli, alcuni litri al minuto, ad

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
~~STUDIO GLP s.r.l.~~
Viale Europa Unita, 171 - 33100 UDINE

esempio da 2 a 4, ossia mediamente 3 litri al minuto. Inoltre, si tenga conto che, mediamente, un impianto di raffreddamento di questo tipo funziona operativamente per circa da 2 a 8 ore al giorno, per cui sono necessarie notevoli quantità di acqua.

- 5 Un inconveniente legato all'utilizzo prolungato dei suddetti pannelli evaporativi, è che l'erogazione di acqua per parecchie ore può portare alla formazione di depositi non trascurabili di calcare o di altre sostanze, anche nocive, all'interno dei pannelli stessi, con conseguenti problematiche di tipo anche sanitario, visto che tali sostanze possono essere poi
10 volatilizzate, o trasportate, dal flusso d'aria generato dal dispositivo a ventola e poi, eventualmente, rimessa in circolo.

Per tale motivo, i produttori di pannelli evaporativi raccomandano di eseguire un lavaggio degli stessi al termine di ogni ciclo di lavoro superiore ad alcune ore e, inoltre, che ciascuna operazione di lavaggio sia
15 eseguita erogando su ciascun pannello evaporativo circa 6 litri di acqua al minuto, per circa 15-20 minuti, in modo da rimuovere totalmente le eventuali sostanze che si sono eventualmente depositate, o formate, al loro interno durante il normale funzionamento.

- Ciò ha l'inconveniente di dover utilizzare, per il lavaggio di tutti i
20 pannelli evaporativi, una portata d'acqua che è praticamente doppia rispetto alla portata richiesta durante il normale funzionamento, cioè all'acqua che viene immessa sui pannelli evaporativi per raffreddare il flusso d'aria entrante nell'apparecchiatura, con conseguente notevole spreco di acqua e aumento dei costi di produzione.

- 25 Ad esempio, nel caso di un impianto di raffreddamento che ha 20 unità

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP s.r.l.
Viale Europa Unità, 171 33100 UDINE

di raffreddamento aventi pannelli evaporativi delle dimensioni esemplificative sopradette, di cui almeno una è associata ad un rispettivo dispositivo di scambio termico, ed ipotizzando ragionevolmente un consumo di acqua medio durante il regolare funzionamento di circa 3 litri
5 al minuto, in un minuto sono utilizzati circa 60 litri di acqua per irrorare i pannelli evaporativi delle 20 unità di raffreddamento. Se si considera ora l'operazione di lavaggio, ipotizzando come sopra riportato un consumo di circa 6 litri al minuto, in un minuto sono consumati circa 120 litri di acqua necessari al lavaggio dei pannelli evaporativi di tali 20 unità di
10 raffreddamento.

Pertanto, è evidente che le condotte idrauliche in cui transita l'acqua che deve essere immessa sui pannelli evaporativi deve essere dimensionato in funzione della portata richiesta durante il lavaggio dei pannelli. Perciò tali condotte idrauliche sono sovradimensionate rispetto
15 alle dimensioni necessarie per garantire il passaggio della portata necessaria all'irrorazione dei pannelli evaporativi durante il normale funzionamento.

Esiste pertanto la necessità di perfezionare, o realizzare, un impianto di raffreddamento che possa superare almeno uno degli inconvenienti della
20 tecnica anteriore.

Per fare ciò è necessario risolvere il problema tecnico di eseguire il lavaggio dei pannelli evaporativi limitando il più possibile l'utilizzo di grandi quantitativi di acqua.

In particolare, uno scopo del presente trovato è quello di realizzare un
25 impianto di raffreddamento e mettere a punto un procedimento di

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa Unita, 171 - 33100 UDINE

raffreddamento in cui la pulizia dei pannelli evaporativi sia eseguita in modo efficiente, limitando al contempo la quantità di acqua consumata.

Un altro scopo del presente trovato è quello di realizzare un impianto di raffreddamento che sia economico, versatile e che consenta di limitare il
5 dimensionamento dell'impianto idraulico ad esso associato.

Per ovviare agli inconvenienti della tecnica nota e per ottenere questi ed ulteriori scopi e vantaggi, la Richiedente ha studiato, sperimentato e realizzato il presente trovato.

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

10 Il presente trovato è espresso e caratterizzato nelle rivendicazioni indipendenti. Le rivendicazioni dipendenti espongono altre caratteristiche del presente trovato o varianti dell'idea di soluzione principale.

In accordo con i suddetti scopi e per risolvere il suddetto problema tecnico in modo nuovo ed originale, ottenendo anche notevoli vantaggi
15 rispetto allo stato della tecnica anteriore, un impianto di raffreddamento secondo il presente trovato, comprende sia un'apparecchiatura di raffreddamento avente una pluralità di dispositivi di scambio termico, ciascuno provvisto di mezzi a ventola configurati per generare un flusso di aria da una zona di ingresso ad una zona di uscita e di mezzi di scambio
20 termico principali in cui scorre un fluido di esercizio, sia una pluralità di unità di raffreddamento, ciascuna provvista di mezzi di scambio termico secondari, disposti in modo da essere investiti dal suddetto flusso di aria e configurati per effettuare un primo scambio termico con il suddetto flusso di aria tale da modificare la temperatura del suddetto flusso di aria, e mezzi
25 di erogazione configurati per erogare sui suddetti mezzi di scambio

Il mandatario

STEFANO LIGI

(per sé e per gli altri)

~~STUDIO GLP S.r.l.~~

Viale Europa Unita, 171 - 33100 UDINE

termico secondari alternativamente una prima portata di acqua, quando una rispettiva unità di raffreddamento è in una condizione di esercizio, ed una seconda portata di acqua, quando una rispettiva unità di raffreddamento è in una condizione di lavaggio, ed in cui a ciascun
5 dispositivo di scambio termico è associata almeno una unità di raffreddamento.

In accordo con un aspetto del presente trovato, ciascuna unità di raffreddamento comprende, inoltre, mezzi di regolazione associati ai corrispondenti mezzi di erogazione e configurati per regolare e commutare
10 selettivamente l'erogazione di acqua, da parte di questi ultimi, dalla suddetta prima portata di acqua alla suddetta seconda portata di acqua, e viceversa, durante il funzionamento dell'impianto di raffreddamento.

In accordo con un aspetto del presente trovato, l'impianto di raffreddamento comprende, inoltre, un'unità elettronica di controllo
15 associata operativamente almeno ai suddetti mezzi di regolazione e configurata per comandare l'apertura, o la chiusura, totale e/o parziale di almeno uno dei suddetti mezzi di regolazione alla volta, così da permettere la regolazione e la commutazione selettiva di erogazione di acqua dalla suddetta prima portata di acqua alla suddetta seconda portata di acqua, e
20 viceversa, in almeno una unità di raffreddamento alla volta, durante il regolare funzionamento dell'impianto di raffreddamento.

Così facendo, si ottiene il vantaggio di avere un impianto di raffreddamento versatile, con cui è possibile eseguire il lavaggio dei suddetti primi mezzi di scambio termico anche durante il funzionamento
25 dell'impianto, risparmiando in questo modo un sensibile quantitativo di

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa Unità, 1/1 33100 UDINE

acqua utilizzato per il suddetto lavaggio.

In accordo con un aspetto del presente trovato, la suddetta unità elettronica di controllo può essere associata anche ai suddetti mezzi a ventola per comandare l'azionamento e l'arresto di questi ultimi, in 5 funzione della suddetta condizione di esercizio e, rispettivamente, della suddetta condizione di lavaggio della suddetta almeno una unità di raffreddamento.

In accordo con un altro aspetto del presente trovato, i suddetti mezzi di scambio termico principali sono configurati per effettuare un secondo 10 scambio termico con il suddetto flusso di aria, tale da far sì che il suddetto flusso di aria passi dalla suddetta seconda temperatura ad una terza temperatura ed il suddetto fluido di esercizio passi da una prima temperatura di esercizio ad una seconda temperatura di esercizio, inferiore alla suddetta prima temperatura di esercizio.

15 In accordo con un altro aspetto del presente trovato, i suddetti mezzi di regolazione possono comprendere almeno una elettrovalvola di tipo proporzionale.

In accordo con un altro aspetto del presente trovato, un procedimento di raffreddamento attuato tramite un impianto di raffreddamento che 20 comprende sia un'apparecchiatura di raffreddamento avente una pluralità di dispositivi di scambio termico, ciascuno provvisto di mezzi a ventola e di mezzi di scambio termico principali, sia una pluralità di unità di raffreddamento, ciascuna provvista di mezzi di scambio termico secondari e mezzi di erogazione, in cui a ciascun dispositivo di scambio termico è 25 associata almeno una unità di raffreddamento, ed in cui il procedimento

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
~~STUDIO GLP S.r.l.~~
Viale Europa, 174 - 33100 UDINE

comprende sia una fase di esercizio che include a sua volta una sotto-fase di bagnatura, in cui i suddetti mezzi di erogazione erogano sui suddetti mezzi di scambio termico secondari una prima portata di acqua, una sotto-fase di aspirazione, in cui i suddetti mezzi di ventilazione generano un
5 flusso di aria da una zona di ingresso ad una zona di uscita, ed una prima sotto-fase di scambio termico, in cui il suddetto flusso d'aria attraversa i suddetti mezzi di scambio termico secondari per modificare la propria temperatura a seguito dello scambio termico effettuato, sia una fase di lavaggio in cui i suddetti mezzi di erogazione erogano sui suddetti primi
10 mezzi di scambio termico una seconda portata di acqua.

Inoltre, il procedimento prevede una fase di regolazione in cui mezzi di regolazione di ciascuna unità di raffreddamento regolano e commutano selettivamente l'erogazione di acqua, da parte dei suddetti mezzi di erogazione, dalla suddetta prima portata di acqua alla suddetta seconda
15 portata di acqua, e viceversa, per eseguire selettivamente la suddetta fase di esercizio e la suddetta fase di lavaggio durante il regolare funzionamento dell'impianto di raffreddamento.

In accordo con un altro aspetto del presente trovato, un'unità elettronica di controllo dell'impianto di raffreddamento comanda l'apertura, o la
20 chiusura, totale e/o parziale, di almeno uno dei suddetti mezzi di regolazione alla volta, così da permettere selettivamente il passaggio dalla suddetta fase di esercizio alla fase condizione di lavaggio, e viceversa, in almeno una unità di raffreddamento alla volta, durante il funzionamento dell'impianto di raffreddamento.

25 In accordo con un altro aspetto del presente trovato, la suddetta unità

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
~~STUDIO GEP S.r.l.~~
Viale Europa Unità 171 - 33100 UDINE

elettronica di controllo può anche comandare l'azionamento e l'arresto dei suddetti mezzi a ventola, quando è avviata la suddetta fase di esercizio e, rispettivamente, la suddetta fase di lavaggio, nella corrispondente unità di raffreddamento.

- 5 In accordo con un ulteriore aspetto del presente trovato, la suddetta fase di esercizio include, inoltre, una seconda fase di scambio termico in cui, in ciascun dispositivo di scambio termico, il suddetto flusso di aria attraversa i suddetti mezzi di scambio termico principali, in cui scorre un fluido di esercizio avente inizialmente una prima temperatura di esercizio,
- 10 per effettuare un secondo scambio termico, per cui il suddetto flusso di aria passa dalla suddetta seconda temperatura ad una terza temperatura e il suddetto fluido di esercizio passa da una prima temperatura di esercizio ad una seconda temperatura di esercizio, inferiore alla suddetta prima temperatura di esercizio.

15 ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Questi ed altri aspetti, caratteristiche e vantaggi del presente trovato appariranno chiari dalla seguente descrizione di forme di realizzazione, fornite a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

- 20 - la fig. 1 è una vista in assonometria, schematica e semplificata, di un impianto di raffreddamento, secondo il presente trovato;
- la fig. 2 è una rappresentazione schematica di unità di raffreddamento comprese nell'impianto di raffreddamento di fig.1;
- la fig. 3 è una vista laterale, schematizzata e parzialmente sezionata,
- 25 dell'impianto di raffreddamento di fig. 1, in cui un'unità di raffreddamento

Il mandatario

STEFANO LIGI

(per sé e per gli altri)

STUDIO GLP S.R.L.

Viale Europa Unita, 17 - 33100 UDINE

è in una condizione di esercizio ed un'altra in una condizione di lavaggio;

- la fig. 4 è una vista come nella fig. 3 in accordo con un'altra forma di realizzazione del presente trovato;
- la fig. 5 è una vista in assonometria, ingrandita, di un dettaglio 5 dell'impianto di fig. 1;
- la fig. 6 è una vista in assonometria, schematica e semplificata, di un impianto di raffreddamento in accordo con un'altra forma di realizzazione del presente trovato.

Si precisa che nella presente descrizione la fraseologia e la terminologia 10 utilizzata, nonché le figure dei disegni allegati anche per come descritti hanno la sola funzione di illustrare e spiegare meglio il presente trovato avendo una funzione esemplificativa non limitativa del trovato stesso, essendo l'ambito di protezione definito dalle rivendicazioni.

Per facilitare la comprensione, numeri di riferimento identici sono stati 15 utilizzati, ove possibile, per identificare elementi comuni identici nelle figure. Va inteso che elementi e caratteristiche di una forma di realizzazione possono essere convenientemente combinati o incorporati in altre forme di realizzazione senza ulteriori precisazioni.

DESCRIZIONE DI FORME DI REALIZZAZIONE DEL PRESENTE 20 TROVATO

Con riferimento alla figura 1, un impianto di raffreddamento 10 secondo il presente trovato, comprende sia un'apparecchiatura di raffreddamento A avente una pluralità dispositivi di scambio termico D accostati uno all'altro, sia una pluralità di unità di raffreddamento U (U₁, 25 U₂, ..., U_n), in cui a ciascun dispositivo di scambio termico D è associata

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa Unita, 171 33100 UDINE

almeno un'unità di raffreddamento U.

Nella presente descrizione, si indica con "n" il numero di unità di raffreddamento U, dove "n" è un numero intero compreso preferibilmente tra 2 e 30.

- 5 All'impianto di raffreddamento 10 è associato un impianto idraulico, non rappresentato nella sua interezza nei disegni allegati, che comprende almeno un condotto di alimentazione principale 11 (fig. 2) configurato per alimentare acqua di raffreddamento verso ciascuna unità di raffreddamento U.
- 10 Si specifica, inoltre, che con il termine acqua di raffreddamento si intende acqua avente una temperatura di raffreddamento TR che è inferiore alla temperatura esterna, nel seguito prima temperatura T1, cioè la temperatura dell'ambiente circostante all'impianto di raffreddamento 10.
- 15 Si fa notare che il dimensionamento del condotto di alimentazione principale 11 dipende dal numero n di unità di raffreddamento U presenti nell'impianto di raffreddamento 10 e deve essere tale da consentire l'erogazione del corretto quantitativo di acqua richiesto.

- 20 A monte del condotto di alimentazione principale 11 può essere disposta una valvola di ingresso 12, che ha la funzione di aprire, o chiudere, selettivamente l'acqua di raffreddamento in ingresso all'impianto di raffreddamento 10.

- 25 In accordo con una forma di realizzazione del presente trovato, a ciascun dispositivo di scambio termico D dell'apparecchiatura di raffreddamento A sono associate due unità di raffreddamento U. Pertanto,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa Unità, 174 - 33100 UDINE

come illustrato in fig. 1, le unità di raffreddamento U dell'impianto di raffreddamento 10 sono accoppiate fra loro e disposte lungo due file simmetriche rispetto ad un piano longitudinale Y.

Come illustrato nelle figure 3 e 4, a ciascun dispositivo di scambio termico D è associata una prima unità di raffreddamento, per semplicità indicata con U_1 , ed una seconda unità di raffreddamento, per semplicità indicata U_2 , le quali sono indipendenti una dall'altra.

Si fa notare che nonostante la descrizione faccia riferimento alle unità di raffreddamento U_1 , U_2 , quanto descritto è valido per ogni unità di raffreddamento U facente parte dell'impianto di raffreddamento 10.

Nell'esempio qui fornito, ciascun dispositivo di scambio termico D dell'apparecchiatura di raffreddamento A è diviso, mediante una parete di separazione 13, in due parti simmetriche fra loro rispetto al piano longitudinale Y, ciascuna delle quali comprende un dispositivo a ventola 15 configurato per generare un flusso d'aria F, da una zona di ingresso ZI laterale ad una zona di uscita ZU superiore, ed una batteria di tubi alettati, nel seguito batteria 17, disposta in una posizione tale da essere attraversata dal flusso d'aria F, e comprendente una pluralità di tubi alettati nei quali scorre un fluido di esercizio FE che ha inizialmente una prima temperatura di esercizio, o temperatura di ingresso, TE1. Ad esempio, il fluido di esercizio FE comprende almeno un liquido di raffreddamento, come ad esempio glicole etilenico, o fluido a cambiamento di fase (refrigerante).

Ciascun dispositivo a ventola 15 è disposto in corrispondenza di una parete superiore 20 del rispettivo dispositivo di scambio termico D ed è azionato, ad esempio, da un motore elettrico, di tipo noto e non

rappresentato dai disegni. Inoltre, ciascun dispositivo a ventola 15 è provvisto di almeno una ventola 21 che, quando azionata, è in grado di generare il flusso d'aria F mediante l'aspirazione di aria esterna.

- Nell'esempio qui fornito, le batterie 17 presenti nel dispositivo di scambio termico D sono inclinate, rispetto ad una generica direzione verticale, verso la zona di ingresso ZI e sono speculari fra loro rispetto al piano longitudinale Y, formando sostanzialmente una forma a "V" (figure 1 e 3). Tale inclinazione permette sia la corretta disposizione dell'unità di raffreddamento U, sia la corretta chiusura di qualsiasi by-pass d'aria.
- In accordo con altre forme di realizzazione del presente trovato, le batterie 17 possono essere verticali, come illustrato in fig. 4, oppure potrebbero avere altre forme e/o una diversa inclinazione.

Ciascuna unità di raffreddamento U comprende almeno un pannello evaporativo 16 (figure 3 e 4), disposto lungo il flusso d'aria in corrispondenza della zona di ingresso ZI del dispositivo di scambio termico D, ed un gruppo di erogazione 19 di acqua di raffreddamento, che è associato operativamente al condotto di alimentazione principale 11 e disposto al disopra del rispettivo pannello evaporativo 16.

I pannelli evaporativi 16 sono fissati in modo noto, ad esempio mediante supporti non rappresentati nei disegni, alla rispettiva zona di ingresso ZI dell'unità di raffreddamento U₁, U₂ ed hanno sostanzialmente la forma di un parallelepipedo. Ciascun pannello evaporativo 16 (fig. 5) può essere realizzato, ad esempio, con una pluralità di fogli di cellulosa ondulati, disposti uno accanto all'altro e sagomati in modo da definire una pluralità di spazi pieni e spazi vuoti, attraverso i quali passa l'aria aspirata

dall'esterno.

Si fa notare che il flusso d'aria F attraversa quindi, in sequenza, il pannello evaporativo 16 e la batteria 17 (figure 3 e 4), determinando così un primo e, rispettivamente, un secondo scambio termico dell'aria entrante
5 nell'unità di raffreddamento U₁, come sarà più avanti spiegato nel dettaglio.

In particolare, i pannelli evaporativi 16 sono configurati per ricevere e trattenere l'acqua di raffreddamento erogata dal gruppo di erogazione 19 ed avente la temperatura di raffreddamento TR, in modo che quando il
10 flusso d'aria F attraversa gli spazi vuoti ed interagisce con l'acqua, si verifichi un raffreddamento dell'aria esterna, che passa dalla prima temperatura T₁ ad una seconda temperatura T₂, inferiore a T₁.

Si fa notare, inoltre, che il fluido di esercizio FE presente nei tubi alettati della batteria 17 ha una prima temperatura di esercizio TE₁ che è superiore
15 a tale seconda temperatura T₂ del flusso di aria F e di conseguenza alla temperatura di raffreddamento TR dell'acqua. Pertanto, quando il flusso d'aria F passa attraverso la batteria 17, esso subisce un secondo scambio termico, nella fattispecie un riscaldamento, passando dalla seconda temperatura T₂ ad una terza temperatura T₃. Contestualmente, in tale
20 secondo scambio termico, il fluido di esercizio FE subisce un raffreddamento, passando dalla prima temperatura di esercizio TE₁ ad una seconda temperatura di esercizio, o temperatura di uscita TE₂.

Pertanto, riassumendo nelle seguenti relazioni i valori simbolici delle temperature del flusso di aria F e del fluido di esercizio FE, prima e dopo
25 gli scambi termici che avvengono nell'impianto di raffreddamento 10, si

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa Unita, 171 – 33100 UDINE

ottiene: $TE2 < TE1; T3 > T2$ e $T2 < T1$

In questo modo si raggiunge l'obiettivo principale per cui le unità di raffreddamento U sono associate ai dispositivi di scambio termico D, che consiste nella diminuzione della temperatura di esercizio che ha il fluido
5 di esercizio FE presente nella batteria 17.

Il gruppo di erogazione 19 (figure 2, 3, 4 e 5) comprende un tubo distributore 22 al quale è associata una pluralità di ugelli di erogazione 23 configurati per erogare una determinata portata di acqua di raffreddamento su una parte superiore 25 di un corrispondente pannello evaporativo 16. In
10 particolare, il gruppo di erogazione 19 è in grado di erogare sia una portata di esercizio PE per il normale funzionamento del pannello operativo 16, ossia quando l'unità di raffreddamento U si trova in una condizione di esercizio CE (unità di raffreddamento U_1 nelle figure 3 e 4), sia una portata di lavaggio PL per il lavaggio del pannello evaporativo 16, ossia quando
15 l'unità di raffreddamento U si trova in una condizione di lavaggio CL (unità di raffreddamento U_2 nelle figure 3 e 4).

Inoltre, al fine di garantire una completa bagnabilità del pannello evaporativo 16, gli ugelli di erogazione 23 sono disposti uniformemente lungo l'intera larghezza di quest'ultimo, così che i loro getti possano
20 raggiungere ogni zona della parte superiore 25, come mostrato nelle figure 2 e 5.

Nell'esempio qui fornito, il gruppo di erogazione 19 è coperto da un pannello di chiusura 26 (figure 1, 3, 4 e 6) che, ad esempio, può essere imperniato alla parete superiore 20 dell'unità di raffreddamento U.

25 In accordo con un aspetto del presente trovato, ciascuna unità di

raffreddamento U comprende una elettrovalvola 27 (figure 2, 3, 4 e 5), ad esempio di tipo proporzionale, interposta fra il condotto di alimentazione principale 11 ed il tubo distributore 22.

L'elettrovalvola 27 è configurata per regolare e commutare
5 selettivamente l'erogazione di acqua da parte degli ugelli di erogazione 23, in modo che questi ultimi possano erogare la corretta portata di acqua di raffreddamento durante il funzionamento dell'impianto di raffreddamento 10, ad esempio passando dalla portata di esercizio PE a quella di lavaggio PL, e viceversa.

10 In accordo con un altro aspetto del presente trovato, l'impianto di raffreddamento 10 comprende, inoltre, almeno un'unità elettronica di controllo 29, di tipo noto in sé, collegata operativamente a ciascuna elettrovalvola 27.

L'unità elettronica di controllo 29 è configurata per comandare
15 l'apertura, o la chiusura, totale e/o parziale di ciascuna elettrovalvola 27 durante il funzionamento dell'impianto di raffreddamento 10. In particolare, l'unità elettronica di controllo 29 è in grado di comandare l'apertura, o la chiusura, ad esempio totale o parziale (ad esempio disponendosi circa alla metà della sua portata massima), anche di una sola
20 elettrovalvola 27 alla volta, vantaggiosamente anche più di una alla volta, in relazione alle specifiche esigenze, o combinazioni, operative.

In accordo con forme di realizzazione del presente trovato, il dispositivo a ventola 15 può essere del tipo in grado di passare da una condizione di pieno utilizzo ad una condizione di parziale utilizzo e, quindi, ad una
25 condizione di arresto. In questo caso, l'unità elettronica di controllo 29 è

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
~~STUDIO GLP S.r.l.~~
Viale Europa Unità, 171 33100 UDINE

configurata per comandare anche ciascun dispositivo a ventola 15 in modo che la sua condizione di utilizzo, od operativa, sia correlata alla condizione di apertura, o chiusura, dell'elettrovalvola 27 presente nella stessa unità di raffreddamento U, come sarà più avanti spiegato nel dettaglio.

- 5 In accordo con forme di realizzazione del presente trovato, in corrispondenza della parte inferiore dei pannelli evaporativi 16 può essere previsto un canale di raccolta 30, illustrato con maggior dettaglio nelle figure 3 e 4, configurato per raccogliere e convogliare l'acqua di raffreddamento che può cadere dai pannelli evaporativi 16 completamente
10 bagnati, soprattutto quando l'unità di raffreddamento U è nella condizione di lavaggio CL. Inoltre, il canale di raccolta 30 può essere vantaggiosamente collegato ad un gruppo di ricircolo dell'acqua, non rappresentato nei disegni, che consente di riutilizzare l'acqua di raffreddamento impiegata in precedenza, riducendo così ulteriormente gli
15 sprechi.

- In accordo con un'altra forma di realizzazione del presente trovato, illustrata in fig. 6, ciascuna unità di raffreddamento U può essere provvista, in corrispondenza della zona di ingresso ZI, di due pannelli evaporativi, di cui uno superiore 16a ed uno inferiore 16b. In particolare,
20 il pannello evaporativo superiore 16a è disposto verticalmente, mentre il pannello inferiore 16b è inclinato verso l'interno, con un orientamento che ricalca sostanzialmente quello delle batterie 17 di tubi alettati, nell'ipotesi in cui essi siano disposti come illustrato nella forma di realizzazione descritta con riferimento alla fig. 3.

- 25 Il funzionamento dell'impianto di raffreddamento 10 fin qui descritto,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.p.l.
Viale Europa Unita, 171 - 33100 UDINE

che corrisponde al procedimento secondo il presente trovato, comprende le seguenti fasi.

Si precisa, che per rendere più semplice ed intuitiva la seguente descrizione, si descriverà il procedimento per una generica unità di raffreddamento U, fermo restando che ciò sarà valido per tutte le altre unità di raffreddamento U presenti nell'impianto di raffreddamento 10.

Inizialmente, la valvola di ingresso 12 è aperta per far entrare acqua di raffreddamento nel condotto di alimentazione principale 11.

Normalmente, durante il regolare funzionamento dell'impianto di raffreddamento 10, ciascuna unità di raffreddamento U è in una condizione di esercizio CE. Tale condizione di esercizio CE prevede di erogare sui pannelli evaporativi 16 una prima portata di esercizio PE necessaria al loro corretto funzionamento (unità di raffreddamento U₁ in fig. 3). A titolo esemplificativo, senza limiti alla generalità, la portata di esercizio PE può avere un valore medio di circa 3 litri di acqua al minuto per ogni pannello.

Pertanto, il procedimento comprende una fase di esercizio principale, in cui, in una sottofase di bagnatura, l'unità elettronica di controllo 29 comanda le elettrovalvole 27 di ciascuna unità di raffreddamento U in modo che queste si aprano parzialmente, ad esempio circa a metà, e consentano, attraverso gli ugelli di erogazione 23, di erogare la portata di esercizio PE di acqua di raffreddamento sui pannelli evaporativi 16. In questo modo la temperatura che si ha in corrispondenza dei pannelli evaporativi 16 è sostanzialmente uguale alla temperatura di raffreddamento TR dell'acqua di raffreddamento.

Il mandatario

STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa Unità, 171 - 33100 UDINE

Successivamente, in una sottofase di aspirazione, l'unità elettronica di controllo 29 comanda ciascun dispositivo a ventola 15 per azionare le ventole 21 e quindi avviare l'aspirazione di aria dall'esterno attraverso la zona di ingresso Z1, generando così il flusso d'aria F.

5 In una successiva prima sotto-fase di scambio termico, il flusso d'aria F, passando attraverso i pannelli evaporativi 16 ed interagendo con l'acqua di raffreddamento presente in questi ultimi, subisce un raffreddamento, passando dalla prima temperatura T1 alla seconda temperatura T2. In particolare, durante tale raffreddamento si possono avere diminuzioni di
10 temperatura anche di circa 10 K.

In seguito, in una seconda sotto-fase di scambio termico, il flusso d'aria passa attraverso la batteria 17 in cui scorre il fluido di esercizio FE avente una prima temperatura di esercizio TE1, maggiore di T2; pertanto, il flusso d'aria F subisce un secondo scambio termico, questa volta un riscaldamento, passando dalla seconda temperatura T2 alla terza temperatura T3, ovviamente maggiore alla seconda temperatura T2.
15 Contestualmente, il fluido di esercizio FE subisce un corrispondente raffreddamento, passando dalla prima temperatura di esercizio TE1 alla seconda temperatura di esercizio TE2.

20 Quindi, in una sottofase di emissione, il flusso d'aria raffreddato viene emesso dalla zona di uscita ZU.

Al fine di ottenere un sensibile risparmio di acqua ed evitare sprechi, durante il regolare funzionamento dell'impianto di raffreddamento 10 sopra descritto, in aggiunta alla fase di esercizio, è prevista anche una fase
25 di lavaggio che è eseguita in modo sequenziale su x unità di

raffreddamento U alla volta, dove x è un numero intero maggiore o uguale a 1 ed inferiore ad n ed è determinato in base alle specifiche esigenze lavorative.

Nella fase di lavaggio l'unità di raffreddamento U passa dalla 5 condizione di esercizio CE alla condizione di lavaggio CL in cui, in aggiunta all'acqua erogata con la portata di esercizio PE, è erogato un quantitativo aggiuntivo di acqua di raffreddamento, fino a raggiungere una voluta portata di lavaggio PL (unità di raffreddamento U₂ in fig. 3).

A titolo esemplificativo, senza limiti alla generalità, la portata di 10 lavaggio PL prevede di erogare un quantitativo doppio di acqua rispetto alla portata di esercizio PE, quindi circa 6 litri di acqua al minuto. Tale quantitativo di acqua permette di lavare abbondantemente i pannelli evaporativi 16 e rimuovere eventuali sostanze nocive in essi presenti.

Pertanto, in tale fase di lavaggio l'unità elettronica di controllo 29 15 comanda l'elettrovalvola 27 dell'unità di raffreddamento U che è nella condizione di lavaggio CL, così da aprirla totalmente e consentire, attraverso gli ugelli di erogazione 23, di erogare la portata di lavaggio PL di acqua di raffreddamento sul pannello evaporativo 16.

Contestualmente, visto il doppio quantitativo di acqua presente nel 20 pannello evaporativo 16, l'unità elettronica di controllo 29 comanda il rispettivo dispositivo a ventola 15 per arrestare la ventola 21, interrompendo di conseguenza anche l'aspirazione dell'aria. Ciò deve essere fatto per impedire l'aspirazione di particelle d'acqua all'interno dell'unità di raffreddamento U, evitando possibili effetti corrosivi.

25 A titolo esemplificativo, tale fase di lavaggio è eseguita per circa 15-20

minuti e solo in seguito ad un ciclo prolungato di esercizio dell'impianto di raffreddamento 10.

Eseguendo la fase di lavaggio in modo sequenziale su x unità di raffreddamento U alla volta, e sfruttando una parte di quantitativo d'acqua 5 che verrebbe già normalmente erogato durante la fase di esercizio, oltre ad un sensibile risparmio d'acqua, si ha anche il vantaggio di ottimizzare il dimensionamento del condotto di alimentazione principale 11, che risulterà quindi di dimensioni più contenute, e pertanto meno costoso.

A titolo di esempio, ipotizzando un impianto di raffreddamento 10 10 comprendente dieci unità di raffreddamento U, in cui per ciascuna di esse è previsto immettere sui pannelli evaporativi 16 3 litri di acqua al minuto per la fase di esercizio e 6 litri di acqua al minuto per la fase di lavaggio, si avrebbero i seguenti consumi di acqua nelle fasi di esercizio e di lavaggio:

15 - Fase di esercizio:

$$3 \text{ l/min} \times 10 \text{ U} = 30 \text{ l/min erogati dal condotto di alimentazione}$$

principale 11

- Fase di lavaggio sequenziale di una unità di raffreddamento U alla volta, durante il regolare funzionamento dell'impianto di raffreddamento 10:

20 $3 \text{ l/min} \times 9 \text{ U} + 6 \text{ l/min} \times 1 \text{ U} = 33 \text{ l/min erogati dal condotto di}$
alimentazione principale 11

Considerando ora una fase di lavaggio dello stato della tecnica, la quale è eseguita contemporaneamente in tutte le dieci unità di raffreddamento U, a seguito della fase di esercizio, si ottiene:

25 $6 \text{ l/min} \times 10 \text{ U} = 60 \text{ l/min erogati dal condotto di alimentazione}$

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa Unità, 121 33100 UDINE

principale 11

Comparando i risultati ottenuti, risulta evidente che il dimensionamento del condotto di alimentazione principale 11 sfruttando una fase di lavaggio di tipo sequenziale, sarà sicuramente più contenuto e quindi ottimizzato
5 rispetto alla condizione dello stato della tecnica.

È chiaro che all'impianto di raffreddamento 10 e al procedimento fin qui descritti possono essere apportate modifiche e/o aggiunte di parti, senza per questo uscire dall'ambito del presente trovato come definito dalle rivendicazioni.

10 Ad esempio, in accordo con altre forme di realizzazione non rappresentate nei disegni, il dispositivo di scambio termico D può essere realizzato senza la parete di separazione 13 e può essere provvisto di un unico dispositivo a ventola centrale.

Oppure, in accordo con altre forme di realizzazione non rappresentate
15 nei disegni, il dispositivo di scambio termico D potrebbe essere costituito dalla sola metà di sinistra, o di destra, del dispositivo di scambio termico D illustrato nelle figure 3 o 4.

È anche chiaro che, sebbene il presente trovato sia stato descritto con riferimento ad alcuni esempi specifici, un esperto del ramo potrà realizzare
20 altre forme equivalenti di impianti e procedimenti di raffreddamento, aventi le caratteristiche espresse nelle rivendicazioni e quindi tutte rientranti nell'ambito di protezione da esse definito. Nelle rivendicazioni che seguono, i riferimenti tra parentesi hanno il solo scopo di facilitarne la lettura e non devono essere considerati come fattori limitativi dell'ambito
25 di protezione definito dalle rivendicazioni stesse.

Il mandatario

STEFANO LIGI

(per se e per gli altri)

STUDIO GLP S.r.l.

Viale Europa Unita, 171 – 33100 UDINE

RIVENDICAZIONI

1. Impianto di raffreddamento (10) comprendente:
 - un'apparecchiatura di raffreddamento (A) avente una pluralità di dispositivi di scambio termico (D), ciascuno provvisto di:
 - 5 - mezzi a ventola (15) configurati per generare un flusso di aria (F) da una zona di ingresso (ZI) ad una zona di uscita (ZU), e
 - mezzi di scambio termico principali (17) in cui scorre un fluido di esercizio,
 - una pluralità di unità di raffreddamento (U), ciascuna provvista di:
 - 10 - mezzi di scambio termico secondari (16), disposti in modo da essere investiti da detto flusso di aria (F) e configurati per effettuare un primo scambio termico con detto flusso di aria (F) tale da modificare la temperatura di detto flusso di aria (F), e
 - mezzi di erogazione (19) configurati per erogare su detti mezzi di scambio termico secondari (16) alternativamente una prima portata di acqua (PE), quando una rispettiva unità di raffreddamento (U) è in una condizione di esercizio (CE), ed una seconda portata di acqua (PL), quando una rispettiva unità di raffreddamento (U) è in una condizione di lavaggio (CL),
 - 15 ed in cui a ciascun dispositivo di scambio termico (D) è associata almeno una unità di raffreddamento (U),
detto impianto di raffreddamento (10) essendo **caratterizzato dal fatto che** ciascuna unità di raffreddamento (U) comprende, inoltre, mezzi di regolazione (27) associati ai corrispondenti mezzi di erogazione (19) e
 - 20 configurati per regolare e commutare selettivamente l'erogazione di

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa Unita, 171 - 33100 UDINE

acqua, da parte di detti mezzi di erogazione (19), da detta prima portata di acqua (PE) a detta seconda portata di acqua (PL), e viceversa, durante il funzionamento di detto impianto di raffreddamento (10).

2. Impianto di raffreddamento (10) come nella rivendicazione 1,
5 **caratterizzato dal fatto che** comprende, inoltre, un'unità elettronica di controllo (29) associata operativamente almeno a detti mezzi di regolazione (27) e configurata per comandare l'apertura, o la chiusura, totale e/o parziale, di almeno uno di detti mezzi di regolazione (27) alla volta, così da permettere la regolazione e la commutazione selettiva di
10 erogazione di acqua da detta prima portata di acqua (PE) a detta seconda portata di acqua (PL), e viceversa, in almeno una unità di raffreddamento (U) alla volta, durante il funzionamento di detto impianto di raffreddamento (10).
3. Impianto di raffreddamento (10) come nella rivendicazione 1 o 2,
15 **caratterizzato dal fatto che** detta unità elettronica di controllo (29) può essere associata anche a detti mezzi a ventola (15) per comandare l'azionamento e l'arresto di questi ultimi, in funzione di detta condizione di esercizio (CE) e, rispettivamente, di detta condizione di lavaggio (CL) di detta almeno una unità di raffreddamento (U).
- 20 4. Impianto di raffreddamento (10) come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi di scambio termico principali (17) sono configurati per effettuare un secondo scambio termico con detto flusso di aria (F) tale da far sì che:
 - detto flusso di aria (F) passi da detta seconda temperatura (T2) ad una
25 terza temperatura (T3) più elevata di detta seconda temperatura (T2), e

Il mandatario

STEFANO LIGI

(per sé e per gli altri)

STUDIO GLP S.r.l.

Viale Europa Unita, 171 - 33100 UDINE

- detto fluido di esercizio (FE) passi da una prima temperatura di esercizio (TE1) ad una seconda temperatura di esercizio (TE2), inferiore a detta prima temperatura di esercizio (TE1).
- 5. Impianto di raffreddamento (10) come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi di regolazione comprendono almeno una elettrovalvola (27) di tipo proporzionale.
- 6. Procedimento di raffreddamento di un impianto di raffreddamento (10) che comprende sia un'apparecchiatura di raffreddamento (A) avente una 10 pluralità di dispositivi di scambio termico (D), ciascuno provvisto di mezzi a ventola (15) e di mezzi di scambio termico principali (17), sia una pluralità di unità di raffreddamento (U), ciascuna provvista di mezzi di scambio termico secondari (16) e mezzi di erogazione (19), in cui a ciascun dispositivo di scambio termico (D) è associata almeno una unità 15 di raffreddamento (U), ed in cui detto procedimento comprende:
 - una fase di esercizio che include a sua volta:
 - una sotto-fase di bagnatura, in cui detti mezzi di erogazione (19) erogano su detti mezzi di scambio termico secondari (16) una prima portata di acqua (PE),
 - 20 - una sotto-fase di aspirazione, in cui detti mezzi di ventilazione (15) generano un flusso di aria (F) da una zona di ingresso (ZI) ad una zona di uscita (ZU), e
 - una prima sotto-fase di scambio termico, in cui detto flusso d'aria (F) attraversa detti mezzi di scambio termico secondari (16) per 25 modificare la propria temperatura a seguito dello scambio termico

Il mandatario

STEFANO LIGI

(per sé e per gli altri)

STUDIO GLP S.r.l.

Viale Europa Unità, 171 - 33100 UDINE

effettuato,

- una fase di lavaggio in cui detti mezzi di erogazione (19) erogano su detti primi mezzi di scambio termico (16) una seconda portata di acqua (PE), detto procedimento di raffreddamento essendo **caratterizzato dal fatto**
- 5 **che** è prevista una fase di regolazione di ciascuna unità di raffreddamento (U) tramite mezzi di regolazione (27) che regolano e commutano selettivamente l'erogazione di acqua, da parte di detti mezzi di erogazione (19), da detta prima portata di acqua (PE) a detta seconda portata di acqua (PL), e viceversa, per eseguire selettivamente e alternativamente detta fase
- 10 di esercizio e detta fase di lavaggio durante il funzionamento di detto impianto di raffreddamento (10).
- 7. Procedimento di raffreddamento come nella rivendicazione 6, **caratterizzato dal fatto che** un'unità elettronica di controllo (29) di detto impianto di raffreddamento (10) comanda l'apertura, o la chiusura, totale
- 15 e/o parziale, di almeno uno di detti mezzi di regolazione (27) alla volta, così da permettere selettivamente il passaggio da detta fase di esercizio a detta fase di lavaggio, e viceversa, in almeno una unità di raffreddamento (U) alla volta, durante il funzionamento di detto impianto di raffreddamento (10).
- 20 8. Procedimento di raffreddamento come nella rivendicazione 6 o 7, **caratterizzato dal fatto che** detta unità elettronica di controllo (29) può comandare l'azionamento e l'arresto di detti mezzi a ventola (15), quando è avviata detta fase di esercizio e, rispettivamente, detta fase di lavaggio, nella corrispondente unità di raffreddamento (U).
- 25 9. Procedimento di raffreddamento come nelle rivendicazioni 6, 7 o 8,

Il mandatario

STEFANO LIGI

(per sé e per gli altri)

STUDIO GLP S.r.l.

Viale Europa Unità, 171 - 33100 UDINE

- caratterizzato dal fatto che** detta fase di esercizio include, inoltre, una seconda fase di scambio termico in cui, in ciascun dispositivo di scambio termico (D), detto flusso di aria (F) attraversa detti mezzi di scambio termico principali (17), in cui scorre un fluido di esercizio avente
- 5 inizialmente una prima temperatura di esercizio (TE1), per effettuare un secondo scambio termico, per cui detto flusso di aria (F) passa da detta seconda temperatura (T2) ad una terza temperatura (T3), maggiore di detta seconda temperatura (T2) e detto fluido di esercizio passa da una prima temperatura di esercizio (TE1) ad una seconda temperatura di esercizio
- 10 (TE2), inferiore a detta prima temperatura di esercizio (TE1).
10. Uso di un impianto di raffreddamento (10) come nelle rivendicazioni da 1 a 5 per attuare un procedimento di raffreddamento come nelle rivendicazioni da 6 a 9.
- p. THERMOKEY S.P.A.
- 15 DAZ/DAP 09.09.2021
- Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa, Unità, 170 33100 UDINE

1/3

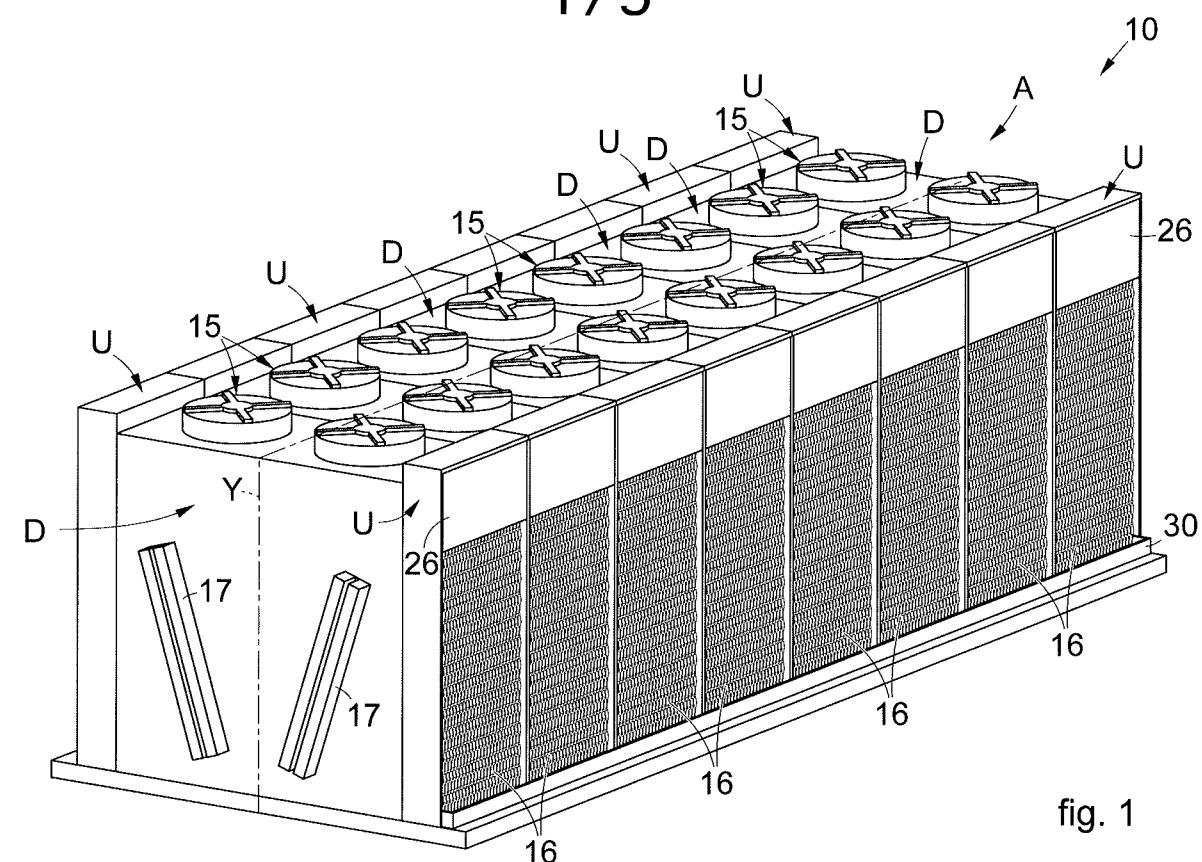


fig. 1

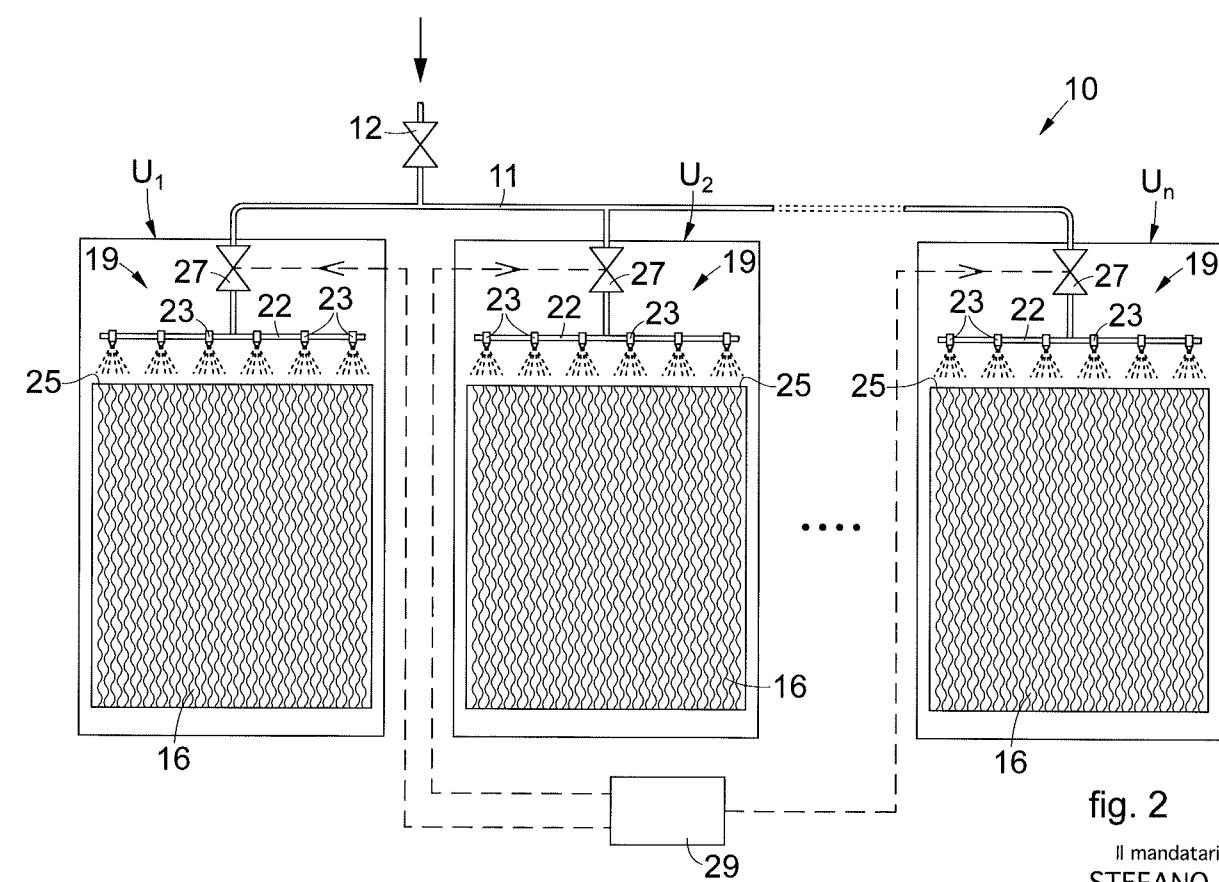


fig. 2

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
Viale Europa Unsa, 171 33100 UDINE

2/3

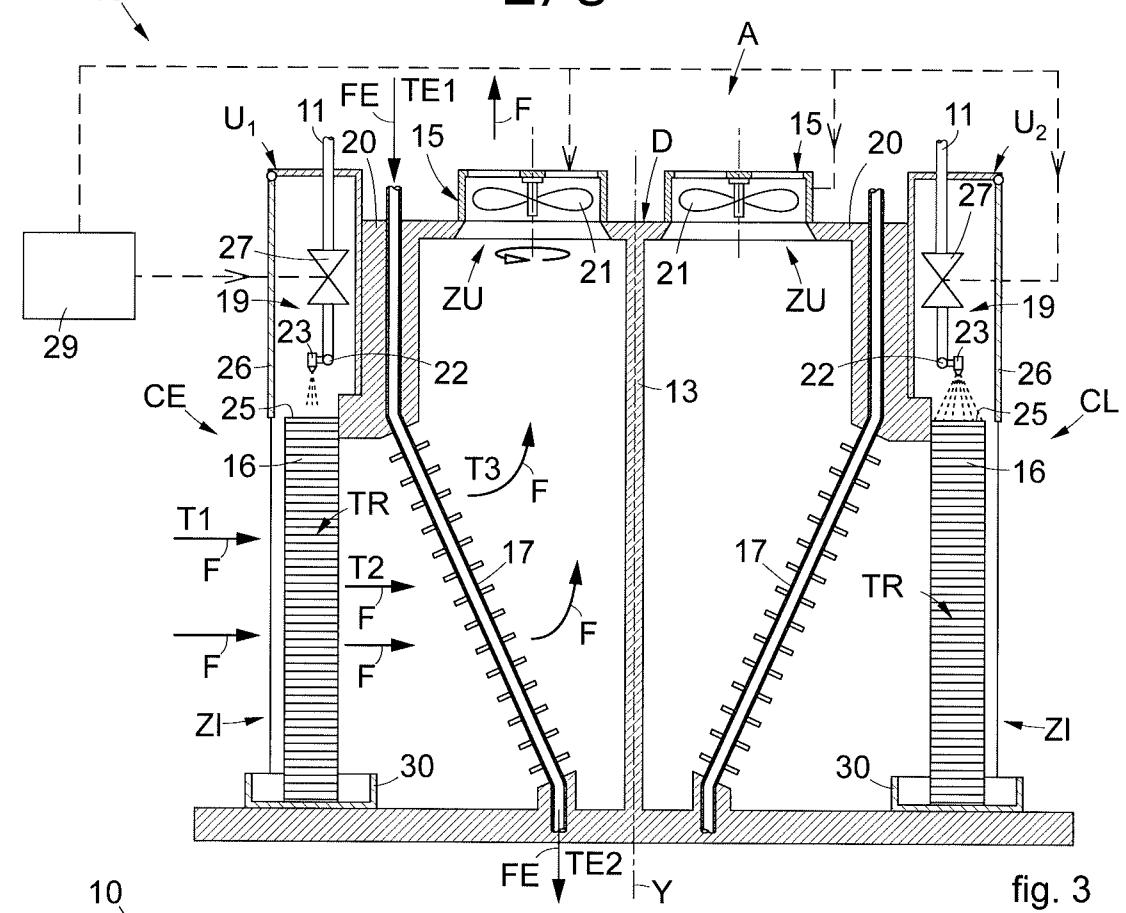
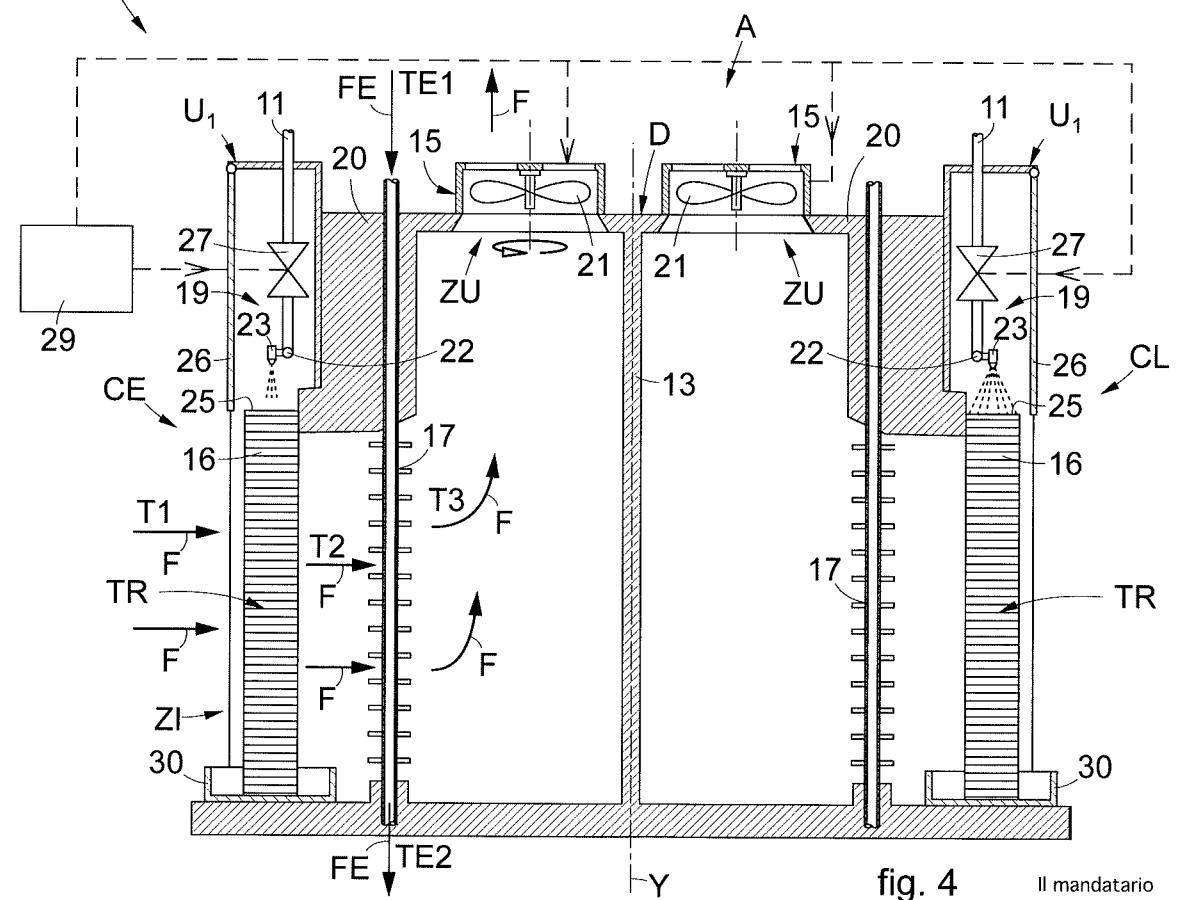


fig. 3



Il mandatario
STEFANO LIGI
 (per sé e per gli altri)
~~STUDIO GLP S.r.l.~~
 Viale Europa Unita, 171 - 33100 UDINE

3/3

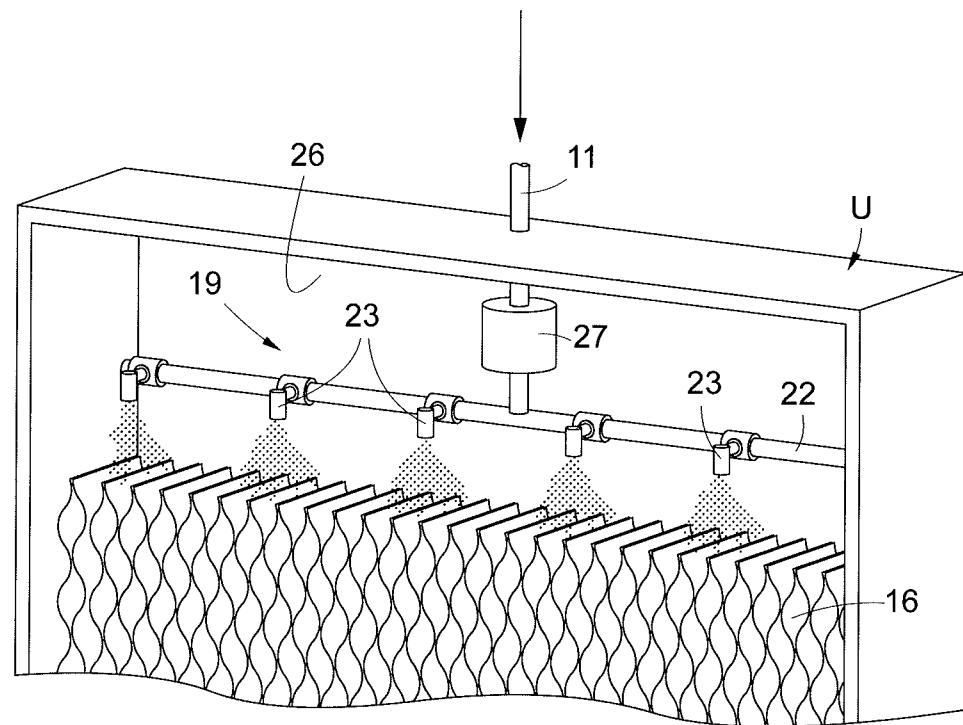


fig. 5

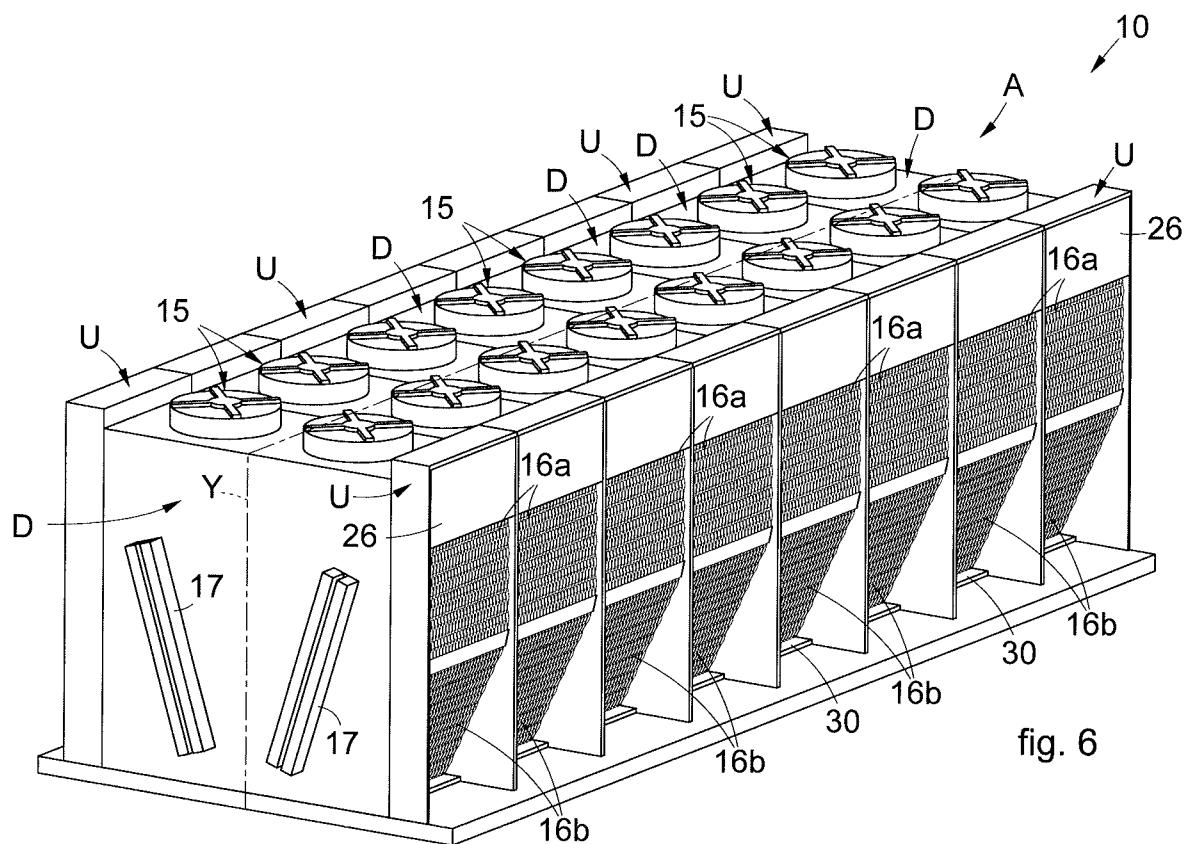


fig. 6