



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901835425
Data Deposito	04/05/2010
Data Pubblicazione	04/11/2011

Classifiche IPC

Titolo

PARETE FOTOVOLTAICA RAFFRESCATA



DESCRIZIONE

dell'Invenzione Industriale dal titolo:

PARETE FOTOVOLTAICA RAFFRESCATA

a nome: EUROMONT INTERNATIONAL d.o.o.

di nazionalità: serba

con sede in: 21000 NOVI SAD (SERBIA)

mandatario: Dott. Ing. Marco Giovanni MARI

studio: ING. MARI & C. Srl

Via Garibotti, 3 – 26100 CREMONA

inventore designato: Montersino Mario

depositata il: 4 - MAG. 2010 con il N° CR 2010 A 000014

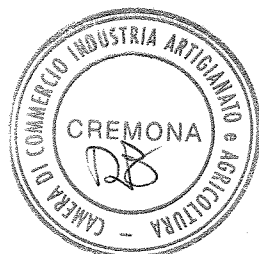
DESCRIZIONE

L'invenzione si rivolge al settore della costruzione di impianti fotovoltaici, in grado di convertire l'energia solare direttamente in energia elettrica.

Più nel dettaglio, l'invenzione riguarda una parete fotovoltaica raffrescata.

Secondo tecnica nota, una parete fotovoltaica è costituita da una pluralità di moduli fotovoltaici disposti affiancati in modo da formare una lastra impermeabile all'aria delimitata da un telaio perimetrale, generalmente in alluminio estruso anodizzato.

Detta parete fotovoltaica è poi fissabile, mediante tecnica nota, a piani di copertura o a strutture appositamente realizzate, oppure essa stessa può costituire direttamente la parete di un edificio.



Le pareti fotovoltaiche tradizionali presentano un notevole limite e svantaggio: le loro prestazioni sono suscettibili di variazioni anche sostanziose soprattutto in relazione alla temperatura di esercizio dei moduli che le compongono. In estate infatti, quando l'insolazione è maggiore e la resa potrebbe essere massima, ogni singolo modulo fotovoltaico subisce un abbattimento dell'efficienza circa dello 0,4% per ogni grado centigrado di temperatura registrato oltre il venticinquesimo.

Ancor più svantaggiosamente le pareti fotovoltaiche tendono a diminuire ulteriormente la loro efficienza quando delimitano ambienti chiusi che tendono a surriscaldarsi al loro interno.

Per cercare di ovviare a tale inconveniente, è necessario favorire una costante ventilazione dei moduli fotovoltaici che costituiscono dette pareti, per mantenere relativamente bassa la loro temperatura di esercizio, in modo da massimizzare la resa ed evitare anche surriscaldamenti degli ambienti sottostanti.

L'invenzione si propone di superare questi limiti, realizzando una parete fotovoltaica raffrescata, che permette di controllare e mantenere bassa la temperatura dei moduli fotovoltaici che la costituiscono, garantendo sempre il loro rendimento ottimale previsto.

Ancora scopo dell'invenzione è evitare il surriscaldamento degli ambienti delimitati da detta parete fotovoltaica migliorando le loro condizioni interne.

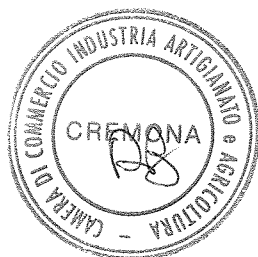
Tali scopi sono raggiunti con una parete fotovoltaica raffrescata comprendente:



- una pluralità di moduli fotovoltaici disposti affiancati in modo da costituire una lastra avente una faccia captante fotoelettrica;
- un telaio perimetrale atto a delimitare detta lastra, caratterizzata dal fatto che comprende:
 - una prima membrana impermeabile all'aria fissata a detto telaio perimetrale in modo da realizzare, cooperando con la faccia di detta lastra opposta a quella fotoelettrica, una prima camera gonfiabile;
 - almeno una bocca di ingresso per un flusso d'aria associata a detta prima membrana;
 - almeno una bocca di uscita per detto flusso d'aria associata a detta prima membrana;
 - mezzi di ventilazione collegati a detta almeno una bocca di ingresso,ove detta prima camera è atta a fungere da mezzo di diffusione per detto flusso d'aria.

Secondo un aspetto preferito dell'invenzione, detta parete comprende una seconda membrana, trasparente ed impermeabile all'aria, fissata a detto telaio perimetrale in modo da realizzare, cooperando con la faccia captante fotoelettrica di detta lastra, una seconda camera gonfiabile, atta a fungere da mezzo di diffusione per detto flusso d'aria.

Secondo un ulteriore aspetto preferito dell'invenzione detta lastra comprende discontinuità, selettivamente ocludibili, atte a mettere in comunicazione tra loro detta prima e detta seconda camera, per



consentire di mantenere il flusso d'aria nella prima camera o di deviarlo parzialmente anche nella seconda camera.

Vantaggiosamente detti mezzi di ventilazione sono collegati a detta almeno una bocca di ingresso mediante un tubo flessibile e sono associati a mezzi di produzione di aria raffrescata.

Secondo un aspetto dell'invenzione, detta almeno una bocca di uscita è collegata a monte di detti mezzi di ventilazione e di detti mezzi di produzione di aria raffrescata, per consentire un ricircolo, anche parziale, dell'aria già utilizzata.

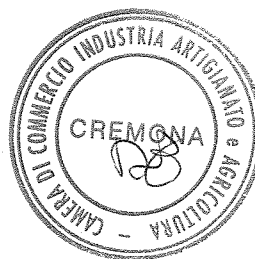
In una variante preferita dell'invenzione, detta parete fotovoltaica comprende:

- mezzi sensori di temperatura atti a rilevare la temperatura raggiunta dalla faccia fotoelettrica di detta lastra;
- una centralina di comando e controllo,

ove detta centralina è atta a pilotare detti mezzi di ventilazione e di produzione di aria raffrescata in base al valore di temperatura rilevato da detti mezzi sensori.

In una possibile ulteriore variante dell'invenzione, detta parete fotovoltaica comprende una pluralità di camere gonfiabili e una pluralità di mezzi di ventilazione e di mezzi di produzione di aria raffrescata, ove detto flusso d'aria è atto ad attraversare in successione dette camere gonfiabili, detti mezzi di ventilazione e detti mezzi di produzione di aria raffrescata.

In una variante dell'invenzione in cui più pareti fotovoltaiche sono associate in gruppi per costituire una struttura più complessa, ogni



gruppo comprende un collettore di mandata di distribuzione di detto flusso d'aria, atto ad alimentare una pluralità di camere gonfiabili disposte in parallelo tra loro, e comprende un collettore di scarico di detto flusso d'aria in uscita da detta pluralità di camere gonfiabili disposte in parallelo tra loro.

In particolare, in una soluzione preferita, detto collettore di scarico è collegato a monte di detti mezzi di ventilazione e a detti mezzi di produzione di aria raffrescata per produrre un ricircolo di detto flusso d'aria in uscita.

Il principale vantaggio della parete fotovoltaica secondo l'invenzione consiste nel fatto che è costantemente raffrescata da un passaggio continuo di aria.

Dette membrane costituiscono infatti due camere d'aria gonfiabili atte a fungere, singolarmente o insieme tra loro, da veicolo di diffusione per un flusso d'aria passante al di sotto e/o al di sopra dei moduli fotovoltaici.

Detto flusso d'aria regola la temperatura della parete fotovoltaica e dei moduli che la compongono, mantenendola prossima alla temperatura ottimale ammissibile, assicurando un regolare funzionamento dei moduli ed evitando perdite nel rendimento energetico.

Detto flusso d'aria è vantaggiosamente spinto all'interno di detta camera da detti mezzi di ventilazione, e ancor più vantaggiosamente detti mezzi di ventilazione sono collegati a mezzi di produzione di aria raffrescata.

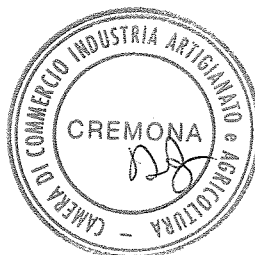


Detti mezzi di produzione di aria raffrescata abbassano la temperatura di detto flusso d'aria portandolo ad una temperatura inferiore ai 25° C ammissibili per i moduli fotovoltaici. In questo modo, durante il passaggio di detto flusso d'aria all'interno delle camere gonfiabili, avviene uno scambio di calore tra detto flusso d'aria e la lastra surriscaldata della parete fotovoltaica, che vantaggiosamente si raffredda.

Per un notevole risparmio economico è possibile modulare o interrompere il funzionamento di detti mezzi di ventilazione e detti mezzi di produzione di aria raffrescata quando la temperatura della lastra fotovoltaica non è superiore al limite ammissibile. Ciò è possibile grazie ad una centralina di comando e controllo e ad un sensore di temperatura provvisto sulla parete fotovoltaica, che cooperano per governare l'attivazione ed il funzionamento di detti mezzi di ventilazione e detti mezzi di produzione di aria raffrescata evitando inutili sprechi.

Vantaggiosamente dette camere gonfiabili non occupano spazio quando le membrane sono flosce perché i mezzi di ventilazione sono spenti, ad esempio quando non è necessario raffrescare i moduli o la parete non è pronta per l'uso.

La seconda membrana trasparente disposta sopra la faccia fotoelettrica di detta parete fotovoltaica preserva vantaggiosamente detta faccia dal possibile deterioramento ed imbrattamento a causa degli agenti atmosferici, ed essendo in materiale trasparente non riduce il potere captante dei singoli moduli fotovoltaici.





Inoltre, il sistema di fissaggio di dette membrane al telaio perimetrale di detta parete è estremamente semplice.

Vantaggiosamente, risulta molto più facile e veloce sostituire la seconda membrane in caso di usura, opacizzazione e deterioramento della stessa per gli agenti atmosferici, piuttosto che compiere operazioni di manutenzione e pulizia sulla lastra e sui moduli fotovoltaici stessi.

I tubi flessibili connessi ad ogni bocca di ingresso assorbono vantaggiosamente le pressioni esercitate sul flusso d'aria dai mezzi di ventilazione e i movimenti della membrana stessa, evitando strappi e rotture.

Secondo una possibile variante dell'invenzione, il flusso d'aria in uscita dalle camere non viene disperso nell'ambiente circostante, ma viene vantaggiosamente convogliato a monte di detti mezzi di ventilazione e di produzione di aria raffrescata e re-immesso in dette camere come nuovo flusso raffrescante creando un ricircolo continuo. In questo modo il dispendio di energia necessario per raffrescare il flusso d'aria in continuo ricircolo è notevolmente ridotto.

Infatti il flusso d'aria in uscita dalle camere gonfiabili ha una temperatura inferiore rispetto alla temperatura dell'aria esterna, ed è quindi richiesto ai mezzi di produzione di aria raffrescata un minor lavoro per abbassare la temperatura di detto flusso d'aria in continuo ricircolo rispetto al lavoro necessario per abbassare la temperatura dell'aria esterna.

Questi ed altri vantaggi dell'invenzione saranno maggiormente



evidenti nel seguito, in cui vengono descritte modalità preferite di realizzazione, a titolo esemplificativo e non limitativo, e con l'aiuto delle figure dove:

la Fig. 1 rappresenta, in vista prospettica, una parete fotovoltaica raffrescata secondo l'invenzione;

la Fig. 2 rappresenta, in sezione lungo un piano trasversale, la parete fotovoltaica di Fig. 1;

la Fig. 3 rappresenta, in sezione lungo un piano longitudinale, la parete fotovoltaica di Fig. 1;

la Fig. 4 rappresenta, in vista piana schematica dall'alto, una parete fotovoltaica raffrescata secondo una possibile variante dell'invenzione;

la Fig. 5 rappresenta, in vista piana schematica dall'alto, una struttura a pareti fotovoltaiche raffrescate collegate a gruppi secondo una possibile variante dell'invenzione.

Con riferimento alle Figure 1-3, è mostrata una parete fotovoltaica raffrescata 1 costituita da una pluralità di moduli fotovoltaici 2 disposti affiancati in modo da costituire una lastra 3 impermeabile all'aria, che presenta una faccia captante fotoelettrica 3' ed una faccia 3'' opposta ad essa.

Detta lastra 3 è delimitata da un telaio perimetrale 4 in alluminio anodizzato, composto da montanti 4' e traversi 4'', e tra ogni modulo fotovoltaico 2 è interposto un profilato 24, sempre in alluminio anodizzato, per costituire una giunzione meccanica e a tenuta impermeabile, tra i moduli stessi.





Detta parete fotovoltaica 1 comprende due membrane 5 e 10, impermeabili all'aria e realizzate ad esempio mediante un film, un telo, una guaina o un tessuto spalmato, disposti a singolo o a doppio strato.

La membrana 5 è realizzata con un materiale opaco, la cui faccia rivolta verso l'esterno è di colore chiaro o bianca; la membrana 10 è realizzata con un materiale trasparente.

Dette membrane 5 e 10 sono fissate a detto telaio perimetrale 4 lungo i suoi montanti 4' e i suoi traversi 4'', mediante mezzi di tenuta 21 con chiave ad incastro di tipo noto.

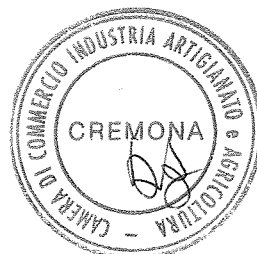
Dette membrane 5 e 10 sono associate alla parete 1 da parte opposta rispetto a detta lastra 3, in modo che detta prima membrana 5 costituisca una prima camera gonfiabile 6 cooperando con la faccia 3'' di detta lastra 3 opposta a quella fotoelettrica 3', e detta seconda membrana 10 costituisca una seconda camera gonfiabile 11 cooperando con la faccia fotoelettrica 3' di detta lastra 3.

In una variante semplificata dell'invenzione, detta parete fotovoltaica 1 comprende una sola membrana 5 atta a costituire la sola prima camera 6.

Su detta membrana 5 è provvista almeno una bocca di ingresso 7 per un flusso d'aria F prodotto da opportuni mezzi di ventilazione 9.

Detta bocca di ingresso è collegata a detti mezzi di ventilazione 9 mediante un tubo flessibile 13.

Su detta membrana 5 è inoltre provvista almeno una bocca di uscita 8 per detto flusso d'aria F.



CR 2010 A 000014

Nel caso siano presenti entrambe le membrane 5 e 10, la lastra 3 comprende discontinuità 12 per mettere in comunicazione detta prima camera 6 e detta seconda camera 11, e dette discontinuità 12 sono selettivamente occludibili mediante elementi amovibili impermeabili all'aria, non illustrati.

Detti mezzi di ventilazione 9 sono collegati a mezzi di produzione di aria raffrescata 14.

Detta parete 1 comprende mezzi sensori di temperatura 15, atti a rilevare la temperatura raggiunta dalla faccia fotoelettrica 3' di detta lastra 3, ed una centralina di comando e controllo C collegata a detti mezzi sensori di temperatura 15 e a detti mezzi di ventilazione 9 e di produzione di aria raffrescata 14.

Detta centralina C è atta a pilotare detti mezzi di ventilazione 9 e/o di produzione di aria raffrescata 14 in base al valore di temperatura rilevato sulla lastra 3 da detti mezzi sensori 15.

Con particolare riferimento alla Fig. 4 è illustrata una parete fotovoltaica 1 composta da una pluralità di lastre 3 disposte in serie, ciascuna provvista di due membrane 5 e 10 per creare una doppia pluralità di camere 6 e 11 in successione.

Detta parete 1 comprende ulteriormente una pluralità di mezzi di ventilazione 9n e di mezzi di produzione di aria raffrescata 14n.

Primi mezzi di ventilazione 9 e di produzione di aria raffrescata 14 sono posti a monte della parete 1 e collegati alla bocca di ingresso 7 della membrana 5 della prima lastra 3 costituente detta parete 1, successivi mezzi di ventilazione 9n e di produzione di aria raffrescata



14n sono vantaggiosamente interposti tra lastre 3 adiacenti.

Ogni mezzo di ventilazione 9n e di produzione di aria raffrescata 14n è collegato alla bocca di ingresso 7 della membrana successiva e alla bocca di uscita 8 della membrana precedente, in modo da creare un passaggio continuo per detto flusso d'aria F.

Questi collegamenti sono realizzati mediante tubi flessibili 13.

In particolare, la bocca di uscita 8 dell'ultima membrana 5 è collegabile a sua volta, mediante una condotta 16, a monte di detti primi mezzi di ventilazione 9 e di produzione di aria raffrescata 14 in modo da realizzare un circuito chiuso per detto flusso di aria F.

Con particolare riferimento alla Fig. 5 sono illustrati gruppi 22 di pareti fotovoltaiche raffrescate 1 disposte in parallelo tra loro.

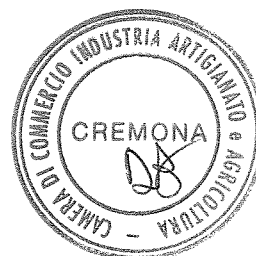
Detti gruppi 22 sono disposti in successione a costituire una struttura complessa 20.

Ciascun gruppo 22 comprende un collettore di mandata 17 di distribuzione di detto flusso d'aria F, atto ad alimentare una pluralità di camere 6 e 11 gonfiabili disposte in parallelo tra loro.

Ciascun gruppo 22 comprende ulteriormente un collettore di scarico 18 di detto flusso d'aria F in uscita da detta pluralità di camere gonfiabili 6 e 11 disposte in parallelo tra loro.

Detti collettore di mandata 17 e di scarico 18 sono collegati a dette camere 6 e 11 mediante tubi flessibili 13.

Detta struttura complessa 20 comprende primi mezzi di ventilazione 9 e di produzione di aria raffrescata 14 posti a monte di un primo gruppo 22 di pareti 1, mentre successivi mezzi 9n e 14n



CR 2010 A 000014

ING. MARI & C. srl

sono vantaggiosamente interposti tra gruppi 22 adiacenti.

In particolare ogni mezzo di ventilazione 9n e di produzione di aria raffrescata 14n è collegato al collettore di mandata 17 del gruppo di pareti parallele successivo e al collettore di scarico 18 del gruppo di pareti precedente, in modo da creare un passaggio continuo per detto flusso d'aria F.

Il collettore di scarico 18 dell'ultimo gruppo 22 è collegabile a sua volta, mediante una condotta 26, a monte di detti primi mezzi di ventilazione 9 e di produzione di aria raffrescata 14 in modo da realizzare un circuito chiuso per detto flusso di aria F.

Il funzionamento della parete fotovoltaica raffrescata 1 secondo l'invenzione è descritto nel seguito.

Nella versione semplificata dell'invenzione, al telaio perimetrale 4 di una parete fotovoltaica 1 è fissata una prima membrana 5 disposta per creare una prima camera gonfiabile 6. In periodi di forte irraggiamento, come ad esempio in estate, è vantaggioso fissare a detto telaio perimetrale una seconda membrana trasparente 10 disposta per creare una seconda camera gonfiabile 11.

Mezzi di ventilazione 9 spingono un flusso di aria F all'interno di dette camere 6 e 11 mediante una bocca di ingresso 7 provvista su detta prima membrana 5. Detto flusso d'aria F fluisce all'interno di detta camera 6 e, attraversando le discontinuità 12 provviste sulla lastra 3 della parete 1, fluisce anche all'interno della camera 11.

Detto flusso d'aria F lambisce le facce 3' e 3'' della lastra 3 raffreddandola e successivamente fuoriesce nell'ambiente esterno



attraverso detta bocca di uscita 8.

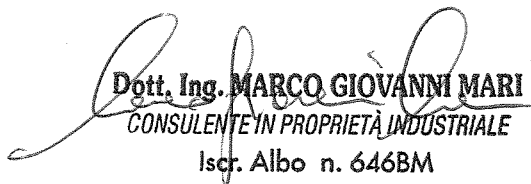
In questo modo, dette camere 6 e 11 fungono da veicolo e canale di diffusione per un flusso d'aria F, che preventivamente può essere raffrescato da opportuni mezzi 14 connessi a detti mezzi di ventilazione 9.

Una centralina C di comando e controllo pilota il funzionamento dei mezzi di ventilazione 9 e di produzione di aria raffrescata 14 in base alla temperatura rilevata da una sonda 15 associata alla parete 1.

Nel caso di pareti collegate in serie/parallelo ad altre pareti è prevista la presenza di una pluralità di sonde 15, di una o più centraline C e di una pluralità di mezzi di ventilazione 9, 9n e di produzione di aria raffrescata 14, 14n.

L'invenzione, come descritta ed illustrata, consente di raggiungere gli obiettivi e gli scopi prefissati, e può essere vantaggiosamente applicata a qualsiasi tipo di edificio civile (abitazioni, ecc...), industriale (capannoni, ecc...), agricolo (serre e ricoveri per animali, ecc...), sia applicata ad una copertura che a pareti verticali.

Naturalmente, i particolari di costruzione, i materiali, le dimensioni, gli spessori e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione, così come descritto, illustrato e rivendicato.


Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI
CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Iscr. Albo n. 646BM



CR 2010 A 000014

ING. MARI & C. srl



RIVENDICAZIONI

1. Parete fotovoltaica raffrescata (1) comprendente:

- una pluralità di moduli fotovoltaici (2) disposti affiancati in modo da costituire una lastra (3) avente una faccia captante fotoelettrica (3');
- un telaio perimetrale (4) atto a delimitare detta lastra (3), caratterizzata dal fatto che comprende:
 - una prima membrana (5) impermeabile all'aria fissata a detto telaio perimetrale (4) in modo da realizzare, cooperando con la faccia (3'') di detta lastra (3) opposta a quella fotoelettrica (3'), una prima camera gonfiabile (6);
 - almeno una bocca di ingresso (7) per un flusso d'aria (F) associata a detta prima membrana;
 - almeno una bocca di uscita (8) per detto flusso d'aria (F) associata a detta prima membrana;
 - mezzi di ventilazione (9) collegati a detta almeno una bocca di ingresso (7),

ove detta prima camera (6) è atta a fungere da mezzo di diffusione per detto flusso d'aria (F).

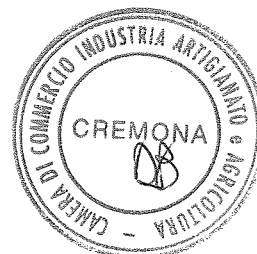
- ### 2. Parete fotovoltaica raffrescata (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che comprende una seconda membrana (10), trasparente ed impermeabile all'aria, fissata a detto telaio perimetrale (4) in modo da realizzare, cooperando con la faccia captante fotoelettrica (3') di detta lastra (3), una seconda camera gonfiabile (11) atta a fungere da mezzo di diffusione per detto



CR 2010 A 000014

flusso d'aria (F).

3. Parete fotovoltaica raffrescata (1) secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detta lastra (3) comprende discontinuità (12) selettivamente occludibili, atte a mettere in comunicazione tra loro detta prima (6) e detta seconda (11) camera.
4. Parete fotovoltaica raffrescata (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di ventilazione (9) sono collegati a detta almeno una bocca di ingresso (7) mediante un tubo flessibile (13).
5. Parete fotovoltaica raffrescata (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di ventilazione (9) sono associati a mezzi di produzione di aria raffrescata (14).
6. Parete fotovoltaica raffrescata (1) secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che detta almeno una bocca di uscita (8) è collegata a monte di detti mezzi di ventilazione (9) e di detti mezzi di produzione di aria raffrescata (14) mediante un tubo flessibile (16).
7. Parete fotovoltaica raffrescata (1) secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che comprende:
 - mezzi sensori di temperatura (15) atti a rilevare la temperatura raggiunta dalla faccia fotoelettrica (3') di detta lastra (3);
 - una centralina di comando e controllo (C),ove detta centralina (C) è atta a pilotare detti mezzi di ventilazione (9) e di produzione di aria raffrescata (14) in base al valore di temperatura rilevato da detti mezzi sensori (15).



CR 2010 A 000014

8. Parete fotovoltaica raffrescata (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che comprende una pluralità di camere gonfiabili (6, 11) e una pluralità di mezzi di ventilazione (9, 9n) e di mezzi di produzione di aria raffrescata (14, 14n), ove detto flusso d'aria (F) è atto ad attraversare in successione dette camere gonfiabili (6, 11), detti mezzi di ventilazione (9, 9n) e detti mezzi di produzione di aria raffrescata (14, 14n).
9. Struttura (20) a pareti fotovoltaiche raffrescate (1) comprendente gruppi (22) di pareti fotovoltaiche raffrescate (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che comprende un collettore di mandata (17) di distribuzione di detto flusso d'aria (F), atto ad alimentare una pluralità di camere (6, 11) gonfiabili disposte in parallelo tra loro.
10. Struttura (20) a pareti fotovoltaiche raffrescate (1) secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che comprende un collettore di scarico (18) di detto flusso d'aria (F) in uscita da detta pluralità di camere gonfiabili (6,11) disposte in parallelo tra loro, ove detto collettore di scarico (18) è collegato a mezzi di ventilazione (9, 9n) e a mezzi di produzione di aria raffrescata (14, 14n).

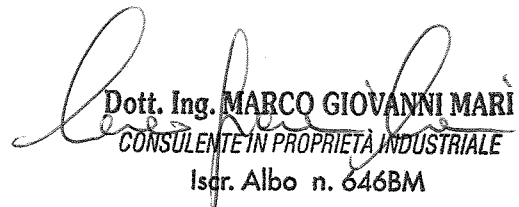

Dott. Ing. MARCO GIOVANNI MARI
CONSULENTE IN PROPRIETÀ INDUSTRIALE
Isqr. Albo n. 646BM



Fig. 1

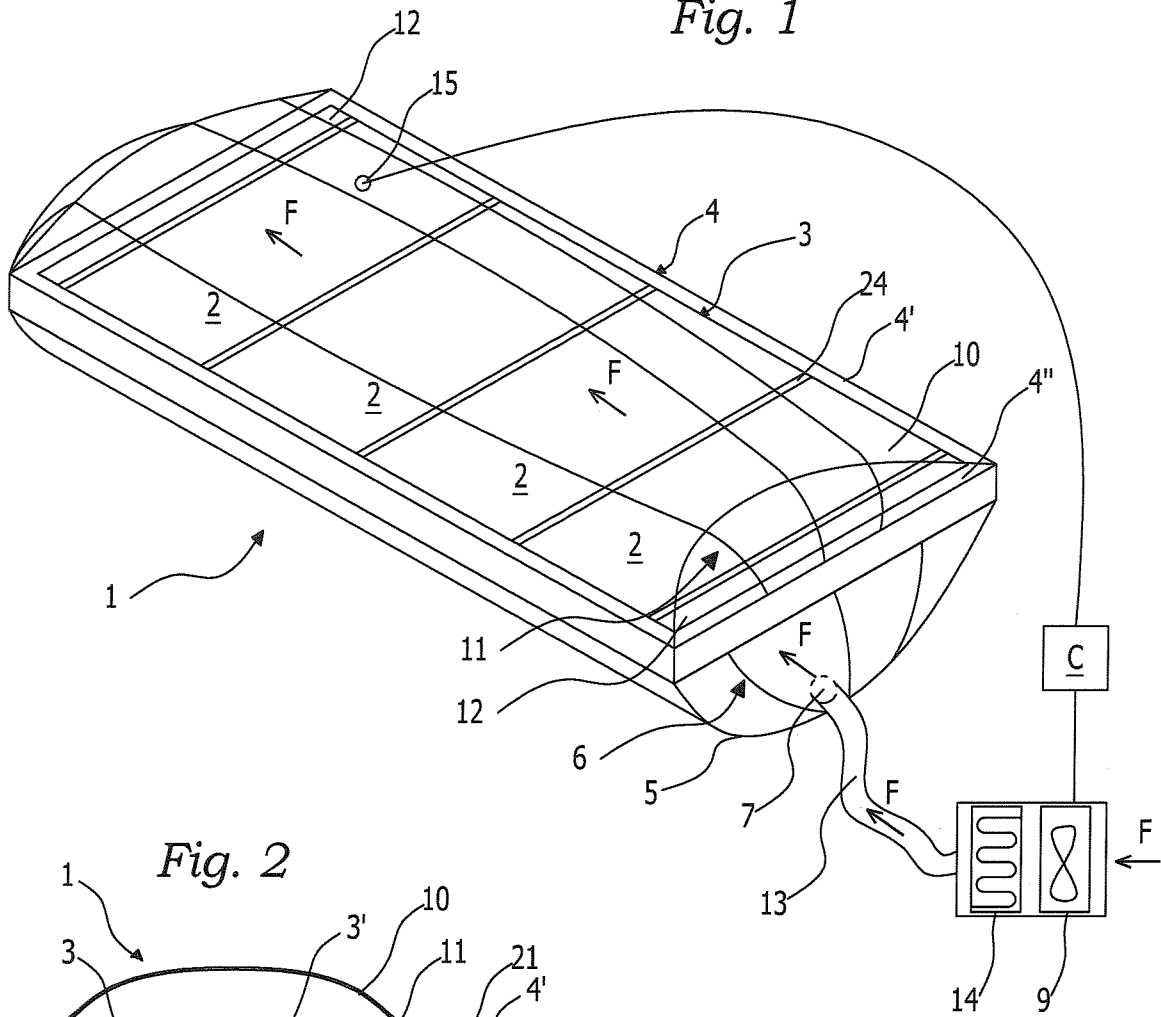
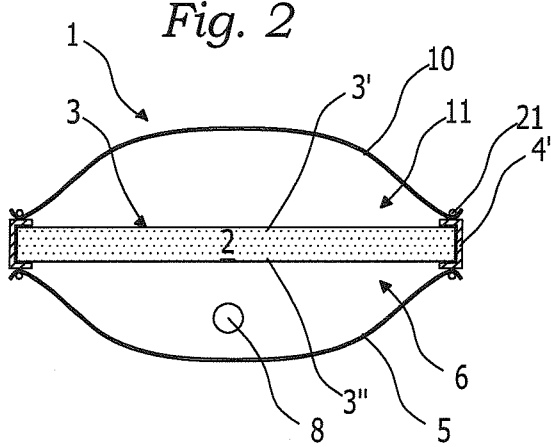
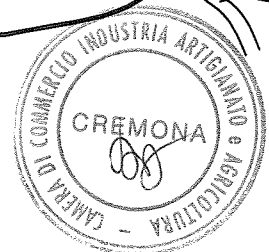
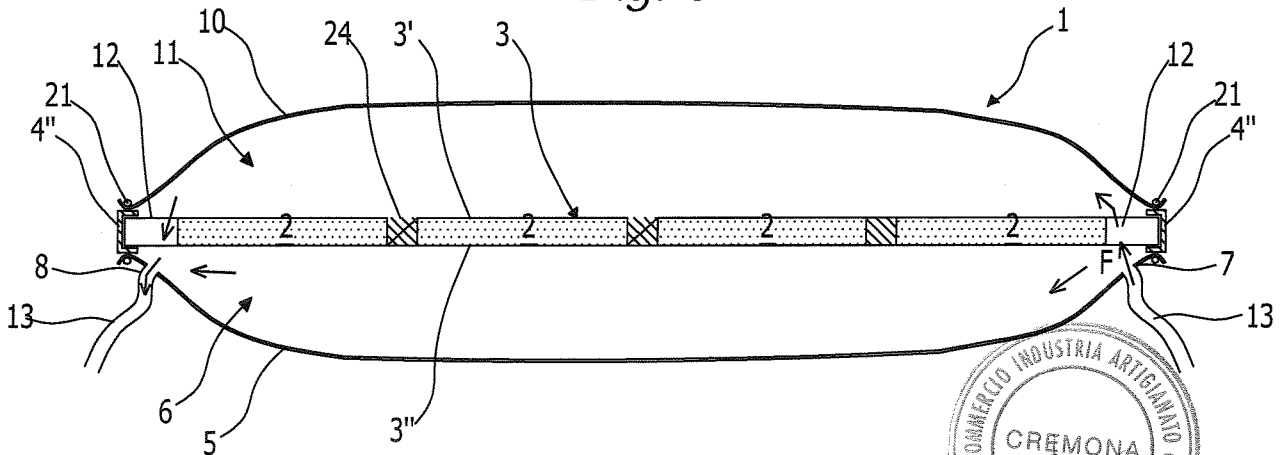


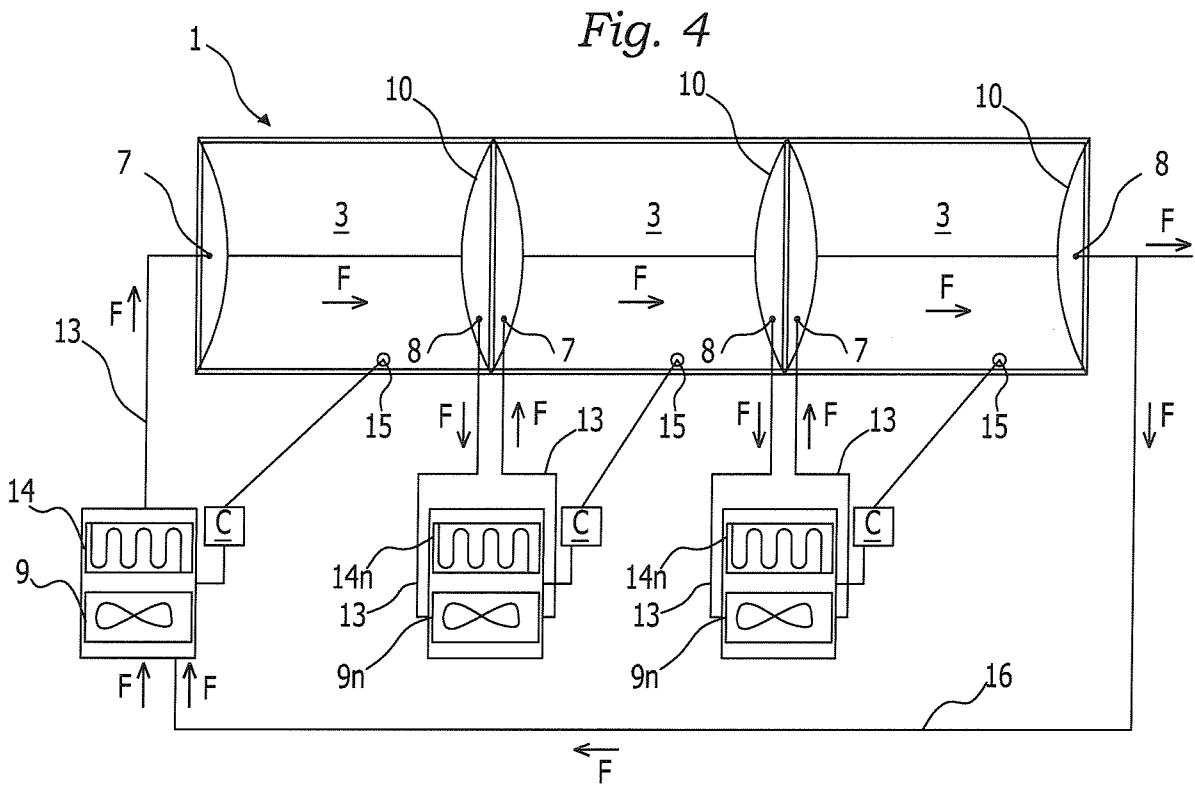
Fig. 2



ING. MARI & C. s.r.l.

Fig. 3





ING. MARI & C. srl
[Signature]

