

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102022000000197
Data Deposito	10/01/2022
Data Pubblicazione	10/07/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	B	17	05

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	B	63	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	B	17	06

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	24	H	1	06

Titolo

SISTEMA MODULARE SMONTABILE DI EMERGENZA PER LA GENERAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E/O LA PREDISPOSIZIONE DI UN LIQUIDO DI LAVORO IN PRESSIONE

DESCRIZIONE EMENDATA – MODIFICHE EVIDENZIATECampo di applicazione

La presente invenzione è generalmente applicabile al settore tecnico delle attrezzature da campo per applicazioni di emergenza in ambito militare e/o civile, ed ha particolarmente per oggetto un sistema di emergenza da campo per la generazione di energia elettrica e/o la predisposizione di un liquido di lavoro caldo ed in pressione.

Stato della Tecnica

Sono noti sistemi di emergenza o da campo, generalmente impiegati in applicazioni in ambito militare e/o civile, i quali comprendono un'unità di generazione di energia elettrica ed un'unità per la produzione di un liquido, ad esempio acqua calda in pressione, impiegabile per la bonifica, la decontaminazione o la detossificazione, di un'area.

Sono noti, ad esempio, apparati comprendenti un telaio di supporto sul quale sono montati un'unità di generazione di energia elettrica ed un'unità di produzione di un liquido di bonifica in pressione.

Ad esempio, generalmente, le unità di produzione di energia elettrica comprendono un motore a combustione interna ed un alternatore, mentre le unità di produzione del liquido di bonifica in pressione comprendono un'entrata collegabile con la rete idrica o un serbatoio di un liquido di bonifica, una pompa a pistoncini per mettere il liquido di bonifica in pressione, ed un'uscita per quest'ultimo.

Anche se tali noti apparati hanno spiccata efficienza ed affidabilità, sono tuttavia suscettibili di miglioramenti, volti ad aumentarne l'efficienza e la versatilità di utilizzo.

In particolare, tali unità presentano una caldaia per il riscaldamento del liquido di bonifica che impiega resistenze alimentate dal generatore a sua volta alimentato dal motore termico a gasolio, risultando quindi particolarmente dispendiosi dal punto di vista energetico.

Tale inconveniente è particolarmente gravoso sia dal punto di vista energetico incidendo sui consumi e sull'autonomia che dal punto di vista ambientale a causa delle elevate emissioni in atmosfera.

Inoltre, tali apparati presentano ingombri e pesi elevati e richiedono quindi l'impiego di veicoli per il loro trasporto. Pertanto, tali apparati sono realizzati su appositi veicoli speciali oppure richiedono la modifica di un veicolo esistente per consentire il loro alloggiamento.

In particolare, in caso di applicazioni militari, il trasporto di tali apparati risulta spesso difficoltoso soprattutto in luoghi con terreno particolarmente sconnesso o non raggiungibile da un veicolo.

Presentazione dell'invenzione

5 Scopo della presente invenzione è quello di superare almeno parzialmente gli inconvenienti sopra riscontrati, mettendo a disposizione un sistema modulare di spiccata efficienza e relativa economicità.

Un altro scopo della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema modulare di facile trasportabilità.

10 Un altro scopo della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema modulare di ingombri e peso relativamente contenuti.

Altro scopo della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema modulare in grado di ottimizzare le fasi di decontaminazione.

Ulteriore scopo della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema
15 modulare avente ridotto consumo energetico.

Altro scopo della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema modulare particolarmente versatile.

Tali scopi, nonché altri che saranno più chiari in seguito, sono raggiunti da un sistema modulare avente una o più delle caratteristiche qui descritte e/o rivendicate.

20 Breve descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente evidenti alla luce della descrizione dettagliata di una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva dell'invenzione, illustrata a titolo di esempio non limitativo con l'ausilio delle unite tavole di disegno in cui:

25 la **FIG. 1** è uno schema dell'impianto del sistema 1;

le **FIGG. 2 e 3** sono una vista rispettivamente assonometrica e dell'alto di alcuni particolari del sistema **1**;

la **FIG. 4** è una vista assonometrica del sistema **1**;

la **FIG. 5** è una vista assonometrica di alcuni particolari di un modulo **2** del sistema **1**
30 comprendente il motore **21**;

la **FIG. 6** è una vista assonometrica di alcuni particolari del modulo **2** del sistema **1** comprendente il motore **21** e la pompa **33**;

la **FIG. 7** è una vista assonometrica di alcuni particolari del sistema **1** comprendente il motore **21** e un modulo **3** con un generatore di corrente **20**;

5 la **FIG. 8** è una vista assonometrica di alcuni particolari del sistema **1** con il modulo **5** comprendente un serbatoio **24**;

la **FIG. 9** è una vista assonometrica di alcuni particolari del sistema **1** con il modulo **4** comprendente un pacco batterie **23**;

10 la **FIG. 10** è una vista laterale di alcuni particolari del sistema **1** con un circuito di scarico del motore **21**;

le **FIGG. 11, 12, 13 e 14** sono viste laterali di una particolare forma di realizzazione del sistema **1**, con in **FIG. 14 15** una vista dall'alto dello stesso sistema **1**.

Descrizione dettagliata di alcuni esempi di realizzazione preferiti

15 Facendo riferimento alle figure citate, si descrive un sistema **1** portatile, cioè trasportabile, per la predisposizione di un liquido di lavoro in pressione, preferibilmente di un liquido caldo in pressione, e/o per la generazione di energia elettrica. Tale sistema **1** potrà essere un sistema da campo per applicazioni di emergenza in ambito militare e/o civile.

20 Il liquido di lavoro potrà preferibilmente essere acqua. Si comprende tuttavia che tale sistema potrà essere impiegato per la predisposizione di un qualsiasi liquido di lavoro, non solamente acqua. Eventualmente il liquido di lavoro potrà essere additivato, oppure potrà essere un particolare liquido decontaminante e/o detossificante o altro a seconda delle esigenze.

Come meglio spiegato nel seguito, il sistema **1** potrà predisporre l'acqua ad una pressione **P2** predeterminata, ed, eventualmente, ad una temperatura **T2** predeterminata.

25 Preferibilmente, il sistema **1** potrà essere collegato ad una lancia a getto, ad esempio quella realizzata in accordo con gli insegnamenti della domanda EP1930083, per la bonifica/decontaminazione di aree o superfici colpite da agenti tossici o patogeni chimici, batteriologici, nucleari e/o radiologici.

30 In tal caso, il sistema **1** potrà predisporre acqua calda in pressione destinata ad agire come fluido di lavoro per la lancia il quale potrà essere miscelato con il prodotto

decontaminanti/detossificante contenuto nella relativa cartuccia della lancia seguendo, ad esempio, gli insegnamenti della domanda italiana VI2006A000285.

5 Il sistema **1** potrà essere alimentato con i mezzi di adduzione dell'acqua, ad esempio con un serbatoio contenente acqua oppure la rete idrica, e potrà predisporre acqua calda in pressione utilizzabile, ad esempio, con la lancia sopra descritta.

10 I mezzi di adduzione potranno quindi predisporre l'acqua avente una temperatura **T1**, ad esempio la temperatura ambiente, ed una pressione **P1**, che potrà essere quella della rete idrica o del serbatoio. In altre parole, l'acqua potrà entrare nel sistema **1** ad una temperatura **T1** e ad una pressione **P1**, e potrà fuoriuscire dallo stesso ad una temperatura **T2** e ad una pressione **P2**.

15 Essenzialmente, come meglio spiegato nel seguito, il sistema **1** potrà essere mobile tra almeno una configurazione in cui predispone il liquido e la generazione di corrente è minima o assente, (cosiddetta configurazione decontaminazione) ed almeno una configurazione in cui la generazione di corrente è massima e il liquido in pressione non è predisposto (cosiddetta configurazione generatore).

Vantaggiosamente, come spiegato in seguito, il sistema **1** potrà contemporaneamente predisporre l'acqua, eventualmente in pressione, e generare corrente che potrà essere impiegata per riscaldare l'acqua, per alimentare uno o più dispositivi elettrici (ad esempio illuminazione) e/o accumulata.

20 Opportunamente, come meglio spiegato nel seguito, il sistema **1** potrà essere particolarmente versatile in quanto potrà consentire la variazione di configurazione tra le configurazioni sopra descritte, potrà essere particolarmente efficiente in quanto potrà ottimizzare l'energia termica prodotta, e/o potrà essere facilmente trasportabile in quanto potrà comprendere una pluralità di moduli tra loro facilmente assemblabili in modo amovibile.

25 Essenzialmente il sistema **1** potrà comprendere una linea fluidica **31** per il liquido che si potrà estendere tra l'ingresso **I** e l'uscita **U**, come meglio spiegato nel seguito.

30 Opportunamente, il sistema **1** potrà comprendere più moduli **2, 3, 4, 5** separati che potranno essere assemblati tra loro per formare il sistema **1**. In questo modo, vantaggiosamente, si potrà trasportare il sistema **1** non assemblato oppure solo parzialmente assemblato, e si potrà poi assemblare in loco.

Grazie a tale caratteristica, si potrà facilitare il trasporto sia all'interno dei mezzi di trasporto che nel caso sia necessario trasportare l'intero sistema **1** a mano da parte di uno o più operatori.

5 In particolare, il sistema **1** potrà comprendere un modulo **2** che potrà comprendere un telaio di supporto **10**, mezzi motore **21**, ad esempio un motore termico **21**, mezzi atti a mettere in pressione il liquido, ad esempio una pompa volumetrica **33**, e mezzi di riscaldamento **35** per scaldare il liquido, se necessario.

Eventualmente, potrà essere prevista un'unità **30** che comprende almeno parte della linea fluidica **31**, la pompa **33** e i mezzi **35** per scaldare il liquido.

10 Tale modulo **2** potrà essere configurato in modo da consentirne la movimentazione da parte di uno o più operatori. Preferibilmente, il modulo **2** potrà avere un peso inferiore o uguale a 100 kg in modo da poter essere facilmente movimentato da quattro operatori, secondo la normativa MIL-STANDARD-810G.

15 In generale, il sistema **1** potrà soddisfare i requisiti di resistenza della normativa MIL-STANDARD-810G.

Il sistema **1** potrà inoltre comprendere un modulo **3** comprendente mezzi per la generazione di energia elettrica **20** che potranno ad esempio comprendere un alternatore **22**, un modulo **4** includente almeno una batteria o un pacco batterie **23**, e un modulo **5** includente un serbatoio **24** di carburante per il motore termico **21**, ad esempio un serbatoio per il combustibile, preferibilmente benzina. Tale serbatoio **24** potrà inoltre comprendere una pompa carburante in modo in sé noto.

20

Preferibilmente, i moduli **3**, **4**, **5** potranno avere ognuno un peso inferiore o uguale a 25 kg in modo tale da poter essere trasportati da un singolo operatore.

In altre parole, il sistema **1** potrà essere movimentato da pochi operatori.

25 Preferibilmente, il sistema **1** potrà essere smontato in modo che i singoli moduli **2**, **3**, **4**, **5** possano essere movimentati in modo indipendente tra loro.

Ad esempio, quattro operatori potranno dapprima movimentare il modulo **2**, e gli stessi operatori potranno successivamente movimentare contemporaneamente i singoli moduli **3**, **4**, **5** in modo che il sistema **1** sia movimentato in modo particolarmente veloce. Tale caratteristica risulta particolarmente vantaggiosa in caso di emergenza ove è richiesto un

30

rapido intervento di decontaminazione/bonifica.

Grazie a tale caratteristica il sistema **1** potrà essere facilmente movimentato e trasportato.

5 Preferibilmente, tutti i moduli **2, 3, 4, 5** potranno avere una dimensione tale da garantirne il trasporto all'interno di uno scomparto o del bagagliaio di un mezzo blindato leggero.

Vantaggiosamente, il sistema **1** potrà essere disposto su un qualsiasi veicolo e potrà essere movimentato, montato e smontato da operatori sul posto. In altre parole, il sistema **1** potrà essere trasportato senza la necessità di impiegare un apposito veicolo speciale.

10 Ad esempio, il sistema **1** potrà essere trasportato all'interno di un VTLM Lince.

Il sistema **1** potrà inoltre comprendere mezzi di controllo collegati alla circuiteria interna e/o ad una centralina di controllo elettronico, per controllare una o più parti del sistema **1** stesso in modo in sé noto. Ad esempio, potrà essere previsto uno schermo touch screen **13** operativamente collegato con i mezzi di controllo per comandare questi ultimi.

15 Preferibilmente, il sistema **1** potrà essere controllato da un singolo operatore, ad esempio mediante lo schermo touch screen **13**.

Opportunamente, il telaio **10** potrà comprendere una pluralità di elementi tubolari **11** fra loro accoppiati, ad esempio mediante saldatura. Preferibilmente, il telaio **10** potrà essere costituito da una pluralità di elementi tubolari **11** saldati tra loro.

20 Gli elementi tubolari **11** potranno essere in materiale metallico, ad esempio acciaio oppure alluminio.

Opportunamente, gli elementi tubolari **11** potranno comprendere almeno una porzione di presa **12** afferrabile da uno o più operatori in modo da consentire un facile trasporto dello stesso telaio **10** come verrà dettagliatamente spiegato in seguito.

25 Tali porzioni di presa **12** potranno ad esempio essere manubri ruotabili o maniglie. D'altra parte, le porzioni di presa **12** potranno essere dei golfari avvitati sulla parte superiore del telaio **10** per consentirne la movimentazione da un unico operatore, eventualmente con l'utilizzo di una gru o un carroponte.

30 Al riguardo, gli operatori potranno afferrare gli elementi tubolari **11**, in particolare le porzioni di presa **12**, in modo da consentire un facile trasporto dello stesso telaio **10**

unitamente al motore **21** e all'unità **30** collocati al suo interno.

In particolare, il telaio **10** potrà avere una forma sostanzialmente scatolare, ovvero potrà comprendere una faccia inferiore **10'**, una faccia superiore **10''** e una pluralità di facce laterali **10'''**.

5 Secondo un esempio di realizzazione preferito ma non esclusivo le facce **10'**, **10''** e **10'''** potranno essere definite da dei pannelli realizzati in metallo o plastica accoppiabili agli elementi tubolari **11** in modo tale da definire con essi un ambiente chiuso all'interno del quale potranno essere contenuti tutti i componenti del sistema **1**, ed in particolare, il generatore di energia elettrica **20** e l'unità **30**.

10 La presente invenzione potrà includere varie parti e/o elementi simili o uguali. Dove non altrimenti specificato, parti e/o elementi simili o uguali verranno indicati con un singolo numero di riferimento, intendendosi che le caratteristiche tecniche descritte sono comuni a tutte le parti e/o elementi simili o uguali.

Secondo un esempio di realizzazione preferito ma non esclusivo, le facce laterali **10''**
15 potranno essere quattro, in modo tale che gli elementi tubolari **11** definiscano i lati di un parallelepipedo.

Preferibilmente, ma non esclusivamente, il telaio **10** potrà avere pianta quadrata. In questo modo, vantaggiosamente, potrà essere semplificato lo stoccaggio ed il trasporto del sistema **1**.

20 Ad esempio, il sistema **1** potrà avere dimensioni pari a circa 80 cm di lunghezza **lu**, 80 cm di larghezza **la**, 60 cm di altezza **h**. Secondo un particolare esempio di realizzazione, il sistema potrà avere lunghezza **lu** di 83 cm, larghezza **la** di 83 cm e altezza **h** di 60 cm.

Opportunamente, il sistema **1** potrà quindi avere ingombri sostanzialmente pari a quelli della struttura **10**. In questo modo, il sistema **1** potrà avere ingombri particolarmente
25 ridotti e potrà essere facilmente trasportato su un qualsiasi tipo di veicolo, ad esempio su un pick-up, fuoristrada oppure su veicoli militari quale ad esempio sul VTML Lince.

Ancor più in particolare, ogni faccia **10'**, **10''**, **10'''** potrà comprendere una coppia di elementi tubolari **11**.

Opportunamente, il modulo **2** comprendente il motore **21** potrà essere
30 operativamente accoppiato con il modulo **3** comprendente il generatore **20**.

Il motore **21** potrà avere un peso di circa 20 kg in modo che il modulo **2** abbia un peso contenuto come sopra descritto. Preferibilmente, il modulo **2** potrà avere un peso inferiore a 25 kg. Preferibilmente, il motore **21** potrà essere un motore a benzina.

5 Grazie a tale caratteristica il motore termico potrà essere leggero ed avere una ridotta quantità di emissioni inquinanti. In particolare potrà essere più leggero e meno inquinante di un motore diesel.

Il motore **21** potrà quindi comprendere un albero motore **21'** rotante in modo in sé noto. Ad esempio, il motore **21** potrà avere una potenza massima di 15 kW a 7000 rpm (giri al minuto). Il motore **21** potrà avere una cilindrata di 250 cc, potrà essere monocilindrico, e potrà
10 essere ad iniezione elettronica.

Opportunamente potrà essere previsto un circuito di scarico **34** per lo scarico dei gas di scarico del motore **21** e un circuito di raffreddamento **25** per il raffreddamento del motore **21**.

Opportunamente, come ad esempio illustrato in FIG. 10, il sistema **1** potrà
15 comprendere un particolare circuito di scarico **61** per i gas esausti del motore **21** configurato per porre selettivamente in comunicazione i gas di scarico fuoriuscenti dal motore **21** con il circuito di scarico **34** (e quindi utilizzare i gas di scarico caldi come fluido caldo nello scambiatore **35'**) oppure con un differente circuito **34'** fluidicamente collegato con l'ambiente esterno per consentire la fuoriuscita dei gas dal sistema **1** (scarico diretto).

20 In quest'ultimo caso, preferibilmente, potrà essere previsto un catalizzatore **63** posizionato in modo da intercettare i gas di scarico del motore **21** prima che fuoriescano nell'ambiente per ridurre la quantità di inquinanti immessa nell'ambiente stesso.

Opportunamente, quando i gas di scarico sono deviati nel circuito **34**, una volta attraversato lo scambiatore **35'**, gli stessi gas potranno rientrare nel catalizzatore **63**
25 attraverso un ingresso **65**.

Si comprende che potranno essere previsti opportuni mezzi valvolari **44** azionabili dall'operatore oppure automatici per indirizzare i gas di scarico verso il circuito **34'** e quindi l'ambiente oppure verso lo scambiatore **35'**.

Eventualmente, tali mezzi valvolari potranno agire sul condotto **61** e potranno essere
30 normalmente chiusi (cioè potranno mettere in comunicazione il condotto **61** con il condotto

34). Opportunamente potrà essere prevista una pompa sottovuoto **62** agente sul condotto **61** per promuovere l'apertura di tali mezzi valvolari (cioè potranno mettere in comunicazione il condotto **61** con il condotto **34'**) nel caso in cui non sia necessario scaldare l'acqua, come ad esempio quando il sistema è nella configurazione generatore oppure quando il sistema predispone acqua fredda (ad esempio per risciacquo o lavaggio).

Opportunamente, a monte dei mezzi valvolari potrà essere previsto un silenziatore **64** che potrà essere di tipo in sé noto.

Preferibilmente, il generatore di energia elettrica **20** potrà altresì comprendere almeno un alternatore **22** collegato con il motore **21** e mezzi di accumulo **23** di energia elettrica.

Il generatore **20** potrà avere una potenza massima sostanzialmente analoga a quella del motore **21**. Ad esempio, il generatore **20** potrà avere una potenza nominale di 10 KW a 6500 rpm. Il generatore **20** potrà essere in bassa tensione, ad esempio potrà essere un generatore a 48 V, con schema trifase e potrà quindi essere dotato di inverter.

Grazie a tale caratteristica, ed in particolare alla bassa tensione del generatore, il sistema **1** potrà essere particolarmente sicuro per gli operatori, in particolare rispetto all'impiego di corrente a 220V.

Vantaggiosamente, il motore **21** e il generatore **20** potranno essere operativamente collegati tra loro. Preferibilmente il generatore **20** potrà essere collegato con il motore **21**, ed in particolare con l'albero motore **21'**. Tale collegamento operativo potrà essere fatto in modo in sé noto, mediante opportuni mezzi di trasmissione del moto **220**.

Ad esempio, il generatore **20** potrà comprendere un rispettivo albero **20'** che potrà quindi essere accoppiato con l'albero motore **21'**, mediante mezzi di trasmissione del moto **220** di tipo in sé noto, quali ad esempio cinghie, catene, flange o simili.

Opportunamente il generatore **20** potrà essere del tipo a magneti permanenti e potrà comprendere l'albero centrale **20'** con i magneti permanenti, definendo così il rotore. L'albero centrale **20'** potrà quindi essere accoppiato con l'albero motore **21'** mediante i mezzi **220**.

Vantaggiosamente, l'albero centrale **20'** del generatore **20** e l'albero motore **21'** potranno essere in "presa diretta", ed i mezzi di trasmissione del moto potranno ad esempio comprendere una flangia **220**. In questo modo, entrambi gli alberi **20'**, **21'** potranno avere la stessa velocità di rotazione riducendo al minimo le perdite. Preferibilmente, tale velocità di

rotazione ottimale potrà essere di circa 6500 rpm. Tale caratteristica potrà essere particolarmente vantaggiosa nel caso sia impiegato un motore a ciclo otto che consente di funzionare con tali velocità di rotazione.

5 Preferibilmente, i mezzi di accumulo di energia elettrica potranno comprendere almeno un pacco batterie **23** estraibile e caricabile mediante l'alternatore **22**. Tali batterie **23** potranno inoltre promuovere l'accensione del motore **21**.

10 Opportunamente, il pacco batterie **23** potrà avere capacità di 45 – 50 Ah, preferibilmente di circa 47,2 Ah a 48 V. Eventualmente, il pacco batterie **23** potrà comprendere quattro batterie da 11,8 Ah ciascuno. Il pacco batterie **23** potrà essere configurato per alimentare una serpentina di riscaldamento **32** del liquido da spruzzare a 10 kW per 6-7 minuti.

Il pacco batterie **23** potrà avere un peso compreso tra 10 – 15 kg e dimensioni di 200 – 250 mm in lunghezza, 110 – 150 mm in larghezza, 210 – 250 mm in altezza in modo da garantire una lunga durata e una facile trasportabilità.

15 Inoltre, potrà essere previsto un inverter **26** interposto tra l'alternatore **22** e il pacco batterie **23** e un convertitore AC/DC **27** successivo a quest'ultimo in modo da consentire l'utilizzo dell'energia elettrica generata nella forma di corrente elettrica continua o alternata.

20 Inoltre, potranno essere previste delle utenze elettriche, ad esempio delle prese elettriche atte all'utilizzo dell'energia elettrica immagazzinata dal suddetto pacco batterie **23** mediante un circuito elettrico dedicato oppure alimentate direttamente dal generatore di energia elettrica. Tali prese elettriche potranno alimentare un faretto a led tipo o una lampada portatile. Ad esempio potranno essere prese a 48V.

25 Preferibilmente, se il sistema **1** è in una configurazione almeno parzialmente di decontaminazione, l'energia elettrica del generatore **20** potrà essere principalmente impiegata per scaldare il liquido di lavoro.

Eventualmente, sia che siano attivati oppure disattivati le pompe **33** e/o **39**, l'albero **20'** del rotore del generatore **20** potrà sempre girare continuando a generare energia elettrica.

30 Qualora sia prodotta energia elettrica in eccesso, quest'ultima potrà essere accumulata nelle batterie **23** ed utilizzata in un secondo momento, ad esempio in caso di un successivo utilizzo della lancia oppure per scaldare l'acqua come meglio spiegato nel seguito.

In altre parole, il motore **21** potrà essere sempre collegato al generatore **20** per alimentare quest'ultimo.

Opportunamente, quando il sistema **1** è nella configurazione puramente generatore, sostanzialmente tutta l'energia del motore **21** potrà essere impiegata per alimentare il generatore **20**, mentre quando il sistema **1** è nella configurazione di decontaminazione, cioè predispone l'acqua, il motore **21** potrà sempre girare alla velocità predeterminata ottimale (6500rpm), mentre l'energia eccedente a quella per predisporre l'acqua potrà essere impiegata per alimentare il generatore **20** e quindi le batterie **23**. Nel caso si predisponga acqua calda, l'energia eccedente potrà essere quella eccedente l'energia necessaria per le pompe **33, 39** e per i mezzi di riscaldamento, in particolare per la serpentina **32**.

Si comprende che quando il sistema **1** è nella configurazione di decontaminazione, la quantità di energia eccedente potrà variare a seconda delle condizioni di ingresso dell'acqua e, soprattutto, a seconda delle condizioni richieste all'uscita (alta o bassa pressione, caldo o freddo). In altre parole, a seconda dell'azione selettiva delle pompe **33, 39** e/o dei mezzi di riscaldamento **35**.

Il modulo **2** potrà quindi comprendere la linea di collegamento fluidico **31** estendentesi tra l'ingresso **I** e l'uscita **U**. Tale linea di collegamento fluidico **31** potrà inoltre comprendere mezzi per mettere in pressione l'acqua, ad esempio le pompe **33, 39** e mezzi per scaldare l'acqua **35** meglio descritti nel seguito.

La pompa ad alta pressione **33** potrà essere collegata al motore **21** e/o al pacco batterie **23** in modo che il primo e/o il secondo alimentino la stessa.

In questo modo, vantaggiosamente, si potrà avere un'ottimizzazione energetica rendendo il sistema **1** particolarmente efficiente.

Ad esempio, la pompa ad alta pressione **33** potrà consentire la fuoriuscita dell'acqua ad alta pressione, ad esempio ad una pressione **P2** maggiore di 60 bar, preferibilmente maggiore di 80 bar, preferibilmente di circa 100 bar.

In generale nel presente testo, con "alta pressione" si intendono pressioni maggiori di 50 bar, mentre con "basse pressioni" si intendono pressioni inferiori a 10 bar, preferibilmente inferiori a 5 bar.

La pompa **33** potrà essere posta in prossimità dell'uscita **U**. In questo modo,

vantaggiosamente, l'acqua potrà essere messa in alta pressione solamente in prossimità dell'uscita **U**, mentre potrà transitare dall'ingresso **I** alla pompa **33** a bassa pressione nel caso sia presente la pompa **39** oppure con una pressione sostanzialmente pari alla pressione di ingresso in assenza di quest'ultima.

5 Grazie a tale caratteristica, l'acqua potrà passare nel circuito **31** a bassa pressione (eventualmente anche a pressione ambiente) e quindi si potranno impiegare tubature e raccordi configurati per resistere a tali basse pressioni, ad esempio le tubature potranno avere spessori ridotti. In altre parole, non è necessario configurare una parte oppure l'intera linea di collegamento fluidico **31** o l'intero sistema **1** per resistere alle alte pressioni.

10 Grazie a tale caratteristica, ed in particolare all'impiego di tubature di spessore ridotto, il peso complessivo del sistema **1** potrà essere particolarmente ridotto come sopra descritto.

Inoltre, sempre al transito dell'acqua a bassa pressione, quest'ultima potrà transitare nei mezzi **35**, ed in particolare negli scambiatori **35''** e **35'** a bassa pressione (eventualmente alla pressione di ingresso come sopra descritto). Pertanto, anche gli scambiatori potranno
15 avere un peso ed una dimensione particolarmente ridotta mantenendo al contempo l'efficacia di scambio termico.

La linea di collegamento fluidico **31** potrà essere configurata in modo che tutta oppure solo parte dell'acqua in ingresso potrà fluire attraverso la pompa **33**.

Al fine di collegare operativamente la pompa **33** e il motore **21** potranno essere previsti
20 appositi mezzi di trasmissione del moto **330**. Ad esempio, l'albero motore **21'** del motore **21** potrà essere collegato operativamente mediante i mezzi **330**, ad esempio una cinghia di trasmissione, alla pompa **33**.

Grazie a tali caratteristiche, sia la pompa **33** che il generatore **20** potranno essere facilmente accoppiati in modo amovibile con il motore **21**.

25 Opportunamente, la pompa **33** potrà essere selettivamente operativamente collegabile/scollegabile con/da il motore **21**. Ad esempio, potrà essere prevista una frizione selettivamente attivabile in modo che sia selettivamente trasmesso/non trasmesso il moto dell'albero **21'** alla pompa **33**.

In questo modo, quando la pompa **33** e il motore **21** sono operativamente collegati, la
30 pompa agisce sull'acqua e il sistema **1** è nella configurazione in cui predispone acqua in

pressione (configurazione decontaminazione), preferibilmente ma non esclusivamente calda, mentre quando la pompa **33** e il motore **21** sono operativamente scollegati, la pompa non agisce sull'acqua e il motore **21** potrà alimentare esclusivamente il generatore di energia elettrica **20** (configuratore generatore), eventualmente potrà alimentare il generatore di energia **20** e la pompa **39** per consentire la fuoriuscita di acqua con una pressione **P2** bassa.

Grazie a tali caratteristiche il sistema **1** potrà essere particolarmente versatile. Infatti, quando il sistema è nella configurazione almeno parzialmente decontaminante, lo stesso sistema **1**, agendo sulla frizione, si potrà selettivamente predisporre acqua ad alta pressione (ad esempio $P2 = 100 \text{ bar}$) oppure in bassa pressione ($P2 = 5 \text{ bar}$), eventualmente ad una pressione pari a quella di ingresso ($P2 = P1$).

Grazie a tale caratteristica, nel caso non sia necessario utilizzare acqua con pressioni elevate, come ad esempio nel caso di un'operazione di risciacquo, si potrà predisporre e quindi utilizzare acqua a bassa pressione con un evidente risparmio energetico.

Opportunamente, agendo sulla frizione agente sulla pompa **33** e **39** si potrà passare dalla configurazione di decontaminazione alla configurazione generatore. Si comprende che per evitare la fuoriuscita e/o l'ingresso di acqua dal/nel sistema **1** nel caso le pompe **33** e/o **39** siano disattivate potrà essere presente uno o più mezzi valvolari di tipo in sé noto.

Secondo un particolare aspetto dell'invenzione, potranno essere previsti mezzi **35** per scaldare l'acqua in modo che quest'ultima fuoriesca dal sistema **1** con una temperatura maggiore della temperatura di ingresso. In particolare, tali mezzi potranno comprendere uno o più scambiatori di calore **35'**, **35''** di tipo in sé noto. Eventualmente, tali mezzi di riscaldamento **35** potranno inoltre comprendere altri dispositivi quali resistenze elettriche, serpentine, piastre o simili. In particolare, il generatore **20** potrà alimentare una serpentina **32** come meglio spiegato nel seguito.

La linea di collegamento fluidico **31** potrà quindi comprendere lo scambiatore **35''**. Opportunamente, l'acqua potrà essere il fluido freddo dello scambiatore **35''**, mentre il fluido all'interno del circuito di raffreddamento **25** potrà definire il fluido caldo dello scambiatore **35''**. Il fluido del circuito di raffreddamento **25** potrà, ad esempio, essere glicole.

Il glicole, all'interno del circuito di raffreddamento **25**, potrà essere caldo in corrispondenza del motore termico **21** e potrà raggiungere lo scambiatore **35''** attraverso il

ramo **25'** del circuito **25**. In particolare, il glicole (fluido caldo) proveniente dal motore **21** potrà scambiare calore con l'acqua (fluido freddo) all'interno dello scambiatore **35''**.

A valle dello scambiatore **35''** potrà inoltre essere presente una valvola a tre vie **41** in modo da selettivamente indirizzare il glicole verso un ulteriore scambiatore, ad esempio uno
 5 scambiatore ad aria quale un radiatore **42**, oppure by-passare tale radiatore **42** in modo che il glicole vada direttamente al motore **21** senza passare attraverso scambiatori.

Quando il sistema **1** è nella configurazione decontaminazione, non è necessario raffreddare tutto il glicole sia mediante lo scambiatore **35''** che mediante il radiatore **42**, pertanto agendo sulle opportune regolazioni ed in particolare sulla valvola **41**, il glicole potrà
 10 passare attraverso lo scambiatore **35''** e by-passare il radiatore **42**. In questo modo, vantaggiosamente, viene utilizzato il calore del motore termico **21** per scaldare l'acqua, con un conseguente risparmio energetico.

D'altra parte, quando il sistema è nella configurazione generazione di energia elettrica non vi è acqua in transito nello scambiatore **35''**, pertanto agendo sulle opportune regolazioni
 15 ed in particolare sulla valvola **41**, il glicole potrà passare attraverso lo scambiatore **35''** ed il radiatore **42** così che il glicole possa essere raffreddato mediante il radiatore **42**.

Infatti, qualora sia unicamente attivo il generatore di energia elettrica **20**, il liquido di raffreddamento non potrà cedere calore percorrendo il ramo **25'**, pertanto il glicole potrà essere pilotato dalla valvola **41** a percorrere il ramo **25'''**, per cedere calore al passaggio
 20 attraverso il radiatore **42** prima di ritornare nel motore **21**.

Opportunamente, il circuito di raffreddamento **25** del motore **21** potrà comprendere un ramo **25''** per by-passare il ramo **25'** e quindi lo scambiatore **35''**. Il ramo **25''** potrà comprendere un ugello **40** di regolazione.

In altre parole, agendo su tale ugello **40** e sulla valvola a tre vie **41** si potrà determinare
 25 la quantità di glicole che passa attraverso lo scambiatore **35''** e/o il radiatore **42** e quindi determinare la temperatura del glicole di ritorno nel motore **21**.

Grazie a tale caratteristica, il glicole di ritorno nel motore **21** potrà avere una temperatura predeterminata in modo da consentire il corretto raffreddamento dello stesso.

Inoltre, grazie a quanto sopra, il sistema **1** potrà essere particolarmente versatile e
 30 potrà adattarsi a differenti condizioni di esercizio, in particolare ad ambienti con differenti

temperature sia fredde, ad esempio $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, che calde, ad esempio $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sempre vantaggiosamente, il circuito di raffreddamento **25** con il glicole potrà consentire il raffreddamento del motore **21** ed il riscaldamento dell'acqua, aumentando l'efficienza del sistema **1**.

5 Eventualmente, il ramo **25'** potrà comprendere una piastra di raffreddamento **28** posta a valle dello scambiatore **35''** in modo che, una volta raffreddato, il glicole potrà consentire il raffreddamento di un inverter **29** deputato al controllo del motore **21**.

10 In questo modo, vantaggiosamente, l'inverter **29**, il cui riscaldamento comporta un peggioramento delle sue performance, potrà essere raffreddato contribuendo all'efficienza del sistema **1**.

Si comprende che il by-pass dello scambiatore **35''** potrà evitare che sia trasferito calore dal glicole all'acqua anche quando il sistema è nella configurazione di decontaminazione. Ad esempio nel caso l'acqua in ingresso abbia una temperatura sufficientemente alta e non è necessario scaldare ulteriormente l'acqua.

15 Grazie a tale caratteristica si potrà risparmiare energia e quindi aumentare l'autonomia del sistema **1** ed in generale l'efficienza dello stesso sistema **1**.

Opportunamente la linea di collegamento fluidico **31** potrà comprendere, successivamente all'ingresso **I**, mezzi deviatori **36**, quali ad esempio una valvola, per definire un condotto **31'** e un condotto **31''**, i quali potranno essere disposti in parallelo.

20 Si comprende che i mezzi deviatori **36** potranno essere parimenti un elemento termostatico a tre vie senza per questo uscire dall'ambito di tutela delle rivendicazioni allegate.

25 Opportunamente, i mezzi di riscaldamento **35** potranno agire esclusivamente sull'acqua all'interno del condotto **31''**, mentre il condotto **31'** potrà essere privo di mezzi di riscaldamento. In questo modo, si potrà selettivamente consentire il passaggio dell'acqua nel condotto **31''** per predisporre acqua calda in pressione oppure nel condotto **31'** per predisporre acqua in pressione senza che questa venga riscaldata.

30 Grazie a tali caratteristiche il sistema **1** potrà essere particolarmente versatile. Infatti, lo stesso sistema **1**, agendo sui mezzi deviatori **36**, si potrà selettivamente predisporre acqua riscaldata (ad esempio $T_2 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$) oppure fredda ($T_2 = T_1$).

Grazie a tale caratteristica si potrà risparmiare energia e quindi aumentare l'autonomia del sistema **1** ed in generale l'efficienza dello stesso sistema **1**.

5 Nel presente testo, con acqua "non riscaldata" si intende che la temperatura dell'acqua all'uscita **U** è sostanzialmente pari alla temperatura dell'acqua all'ingresso **I**. Preferibilmente, tale temperatura potrà essere sostanzialmente pari alla temperatura dell'acqua dei mezzi di adduzione, ad esempio alla temperatura dell'acqua nel serbatoio.

Opportunamente, il condotto **31'** potrà comprendere una valvola di ritegno **51**, mentre il condotto **31''** potrà essere molto articolato. Infatti, il condotto **31''** potrà comprendere una pompa a bassa pressione **39** collegata con il motore **21** e/o il pacco batterie **23**.
10 Preferibilmente, la pompa a bassa pressione **39** potrà avere una portata di circa 7 – 10 l/min, mentre la pressione potrà essere dell'ordine di 1-5 bar.

Inoltre, a valle della pompa a bassa pressione **39**, il condotto **31''** potrà comprendere un dispositivo di rilevamento della temperatura **52** dell'acqua e un dispositivo di rilevamento della pressione **53** di quest'ultima.

15 Il condotto **31''** potrà inoltre comprendere i mezzi di riscaldamento **35** in modo tale che l'acqua all'interno dello stesso condotto **31''** subisca un incremento di temperatura. In particolare, tali mezzi di riscaldamento **35** potranno comprendere in successione una serpentina metallica **32** e lo scambiatore di calore **35''**.

Preferibilmente, la serpentina **32** è posizionata a monte dello scambiatore **35''** in modo
20 che l'acqua entrante nel secondo abbia una temperatura oppure un range di temperature predeterminato, così che lo scambiatore **35''** lavori in modo ottimale e sia quindi particolarmente efficiente.

Vantaggiosamente la serpentina **32** elettrica potrà infatti rapidamente variare nel tempo la sua potenza e quindi l'azione riscaldante sull'acqua, ad esempio mediante un
25 inverter **54** di tipo in sé noto.

Grazie a tale caratteristica il sistema **1** potrà essere particolarmente efficiente.

Inoltre, in questo modo si potrà regolare velocemente la potenza della serpentina **32** a seconda della temperatura dell'acqua in ingresso ed in generale a seconda delle condizioni ambientali, cioè se l'ambiente è particolarmente freddo oppure particolarmente caldo.

30 Lo stesso sistema **1** potrà quindi essere adatto a differenti ambienti in quanto non vi è

necessità di modificare oppure riconfigurare gli scambiatori **35''** o **35'** al variare delle condizioni ambientali.

Opportunamente, l'inverter **54** potrà essere raffreddato mediante la stessa acqua, così che al contempo quest'ultima si preriscaldi prima di entrare nello scambiatore **35''**. In questo modo si potrà allo stesso tempo raffreddare l'inverter **54** migliorandone le prestazioni ed evitando il surriscaldamento e il danneggiamento dello stesso, ed allo stesso tempo riscaldare l'acqua diminuendo quindi la potenza necessaria da fornire alla serpentina **32**. Anche in questo caso, vantaggiosamente, il sistema **1** potrà essere particolarmente efficiente.

Si comprende tuttavia che lo scambiatore **35''** potrà essere posizionato a monte della serpentina **32** senza per questo uscire dall'ambito di tutela delle rivendicazioni allegate.

Preferibilmente, i mezzi scambiatori di calore **35** potranno comprendere una coppia di scambiatori di calore **35'**, **35''** posizionati in serie e collegati rispettivamente con lo scarico del motore **34** e il circuito di raffreddamento **25**. In altre parole, il glicole del circuito di raffreddamento **35** potrà agire come fluido caldo nello scambiatore **35''**, mentre i gas del condotto **34** di scarico dei gas del motore **21** potranno agire come fluido caldo per lo scambiatore **35'**.

In questo modo, ancora più vantaggiosamente, il sistema **1** potrà avere un'elevata efficienza energetica.

Si comprende tuttavia che i mezzi scambiatori di calore **35** potranno essere collegati unicamente con lo scarico del motore **34** o il circuito di raffreddamento **25** senza per questo uscire dall'ambito di tutela delle rivendicazioni allegate.

Preferibilmente, la serpentina **32** potrà essere regolata dall'inverter **54** e potrà essere collegata con il pacco batterie **23** e/o con il generatore di corrente **20**.

In questo modo, anche l'energia elettrica prodotta oppure accumulata potrà promuovere il riscaldamento dell'acqua. Il sistema **1** potrà quindi avere un'efficienza particolarmente elevata.

Infatti, in caso di continua variazione di configurazione del sistema **1**, ad esempio in caso di uso discontinuo dello spruzzaggio della lancia, il motore **21** potrà continuare ad andare a velocità costante ottimizzando così la resa. L'energia prodotta potrà essere impiegata per alimentare la pompa **33**, per scaldare l'acqua mediante i circuiti **25** e **34** e, qualora sia prodotta

energia in eccesso, quest'ultima potrà essere accumulata nelle batterie **23** ed utilizzata in un secondo momento, ad esempio in caso di un successivo utilizzo della lancia.

Opportunamente, la serpentina riscaldante **32** potrà comprendere un tubo in acciaio inox di lunghezza pari a 5 m e diametro interno pari a 1 cm, all'interno del quale potrà scorrere
5 l'acqua fredda in pressione proveniente dalla valvola deviatrice **36**.

Conseguentemente, l'acqua circolante nel condotto **31'** potrà subire, dopo il passaggio attraverso la serpentina **32**, un aumento di temperatura di circa 10 °C.

Altresì, i mezzi di riscaldamento **35** potranno comprendere una coppia di piastre conduttive **38** collegate con il pacco batterie **23** e con la stessa serpentina **32** per scaldare
10 l'acqua passante al suo interno.

Preferibilmente, l'acqua circolante nella stessa serpentina **32** potrà subire un innalzamento di temperatura grazie alla massima trasmissione del calore dissipato dal passaggio di corrente elettrica attraverso le stesse piastre **38**, grazie alla combinazione
15 rispettivamente del cosiddetto "effetto pelle", per il quale vi è una densità maggiore di corrente elettrica sulle superfici delle piastre conduttrici **38**, e del cosiddetto "effetto Joule", per il quale vi è una dissipazione di calore legata al passaggio della stessa corrente elettrica presente sulla superficie delle piastre stesse **38**, per cui il calore dissipato viene assorbito dalla superficie esterna della serpentina **32**.

In tal modo, l'acqua del condotto **31'** fluiva attraverso la serpentina **32** ed in prossimità
20 delle piastre **38** potrà avere un aumento di temperatura di circa 10°C.

A valle della stessa serpentina **32**, potrà essere presente una valvola di sicurezza **55** di tipo in sé noto.

Successivamente a quest'ultima, l'acqua riscaldata dalla serpentina **32** potrà passare attraverso lo scambiatore **35''** in modo da assorbire il calore ceduto dal glicole.

25 A valle di tale scambiatore **35''**, l'acqua potrà passare attraverso lo scambiatore **35'** in modo da assorbire il calore ceduto dal gas di scarico del motore **21**.

In tal modo, l'acqua del ramo **31'** fluiva attraverso i mezzi scambiatori di calore **35**, in sequenza lo scambiatore **35''** e lo scambiatore **35'**, potrà avere un aumento di temperatura di circa 45 – 55 °C.

30 Grazie alla sinergia dei mezzi **35** sopra descritti, il sistema **1** potrà essere

particolarmente efficiente.

Eventualmente, potranno essere previsti mezzi miscelatori **37**, quale una valvola miscelatrice, per miscelare l'acqua riscaldata proveniente dal condotto **31''** e l'acqua non riscaldata proveniente dal condotto **31'** e convogliarla in un'unica uscita **U**.

5 In tal modo, l'acqua all'uscita **U** potrà avere una temperatura **T2** maggiore della temperatura **T1** di ingresso. In particolare, tale incremento di temperatura potrà essere di circa 40°C - 50°C.

Preferibilmente, il sistema **1** potrà essere configurato in modo tale che la temperatura **T2** in corrispondenza dell'uscita **U** potrà essere di 45 °C – 70 °C, preferibilmente 55 °C – 65 °C,
10 ancor più preferibilmente di circa 60 °C.

Ad esempio, se l'acqua in ingresso **I** è a una temperatura **T1** pari a 10°C, l'acqua in uscita potrà avere una temperatura **T2** di circa 50°C - 60°C.

Si comprende, quindi, che il sistema **1** potrà definirsi un sistema ibrido di generazione di acqua calda, sfruttando il calore dissipato dal circuito di raffreddamento **25** del motore **21**
15 e dallo scarico **34**, unitamente al riscaldamento dovuto al passaggio nella serpentina **32** a contatto con le piastre conduttrici **38**.

Si comprende tuttavia, che l'acqua in ingresso **I** potrà unicamente percorrere il condotto **31'** in modo tale da ottenere in corrispondenza dell'uscita **U** acqua in pressione ad una temperatura sostanzialmente uguale a **T1**.

20 In tal caso, la valvola deviatrice **36** convoglierà l'acqua dall'ingresso **I** unicamente nel condotto **31'**.

Secondo un particolare aspetto dell'invenzione, potrà essere previsto un kit comprendente:

- la struttura di supporto **10**;
- 25 - i mezzi motori **21**, preferibilmente includenti il motore termico, ed i circuiti di raffreddamento **25** e di scarico **34**;
- la linea fluidica **31** che potrà comprendere: la pompa **39** e **33** e gli scambiatori **35'** e **35''**;
- il generatore **20**;
- 30 - le batterie **23**;

- il serbatoio **24**.

Tali componenti potranno essere tutti amovibilmente accoppiabili con la struttura di supporto **10** per realizzare il sistema **1**.

5 Come sopra descritto, il modulo **2** potrà comprendere la struttura di supporto **10**, i mezzi motore **21** e l'unità **30** comprendente la pompa **39** e **33** ed i mezzi di riscaldamento **35**, eventualmente anche il circuito di raffreddamento **25** e di scarico **34**. Il modulo **3** potrà comprendere il generatore **20**, il modulo **4** potrà comprendere la batteria **23** e il modulo **5** potrà comprendere il serbatoio **24**.

10 Tali moduli **2**, **3**, **4** e **5** potranno essere reciprocamente accoppiabili/disaccoppiabili. Opportunamente, i moduli **2**, **3**, **4** e **5** potranno essere reciprocamente disaccoppiati per così da facilitare il trasporto, e potranno essere facilmente accoppiate *in situ* dall'operatore oppure dagli operatori.

15 In altre parole, il sistema **1** potrà essere trasportato almeno parzialmente smontato anche su un veicolo di piccole dimensioni, potrà essere facilmente movimentato da pochi operatori dato il suo peso ridotto, e potrà essere facilmente montato in loco dagli stessi operatori.

Opportunamente, tali operazioni di accoppiamento/disaccoppiamento, cioè di montaggio e smontaggio del sistema **1**, potranno essere eseguite da operatori non specializzati.

20 Si comprende, quindi, che si potrà ottenere un sistema **1** per la produzione di acqua calda o a temperatura ambiente ad alta pressione ed energia elettrica di spiccata efficienza, facile trasportabilità, di ingombri e peso relativamente contenuti.

Da quanto sopra descritto, appare chiaro che l'invenzione raggiunge gli scopi prefissatisi.

25 L'invenzione è suscettibile di numerose modifiche e varianti. Tutti i particolari potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti, ed i materiali potranno essere diversi a seconda delle esigenze, senza uscire dall'ambito di tutela dell'invenzione definito dalle rivendicazioni allegate.

DESCRIZIONE EMENDATACampo di applicazione

La presente invenzione è generalmente applicabile al settore tecnico delle attrezzature da campo per applicazioni di emergenza in ambito militare e/o civile, ed ha particolarmente per oggetto un sistema di emergenza da campo per la generazione di energia elettrica e/o la predisposizione di un liquido di lavoro caldo ed in pressione.

Stato della Tecnica

Sono noti sistemi di emergenza o da campo, generalmente impiegati in applicazioni in ambito militare e/o civile, i quali comprendono un'unità di generazione di energia elettrica ed un'unità per la produzione di un liquido, ad esempio acqua calda in pressione, impiegabile per la bonifica, la decontaminazione o la detossificazione, di un'area.

Sono noti, ad esempio, apparati comprendenti un telaio di supporto sul quale sono montati un'unità di generazione di energia elettrica ed un'unità di produzione di un liquido di bonifica in pressione.

Ad esempio, generalmente, le unità di produzione di energia elettrica comprendono un motore a combustione interna ed un alternatore, mentre le unità di produzione del liquido di bonifica in pressione comprendono un'entrata collegabile con la rete idrica o un serbatoio di un liquido di bonifica, una pompa a pistoncini per mettere il liquido di bonifica in pressione, ed un'uscita per quest'ultimo.

Anche se tali noti apparati hanno spiccata efficienza ed affidabilità, sono tuttavia suscettibili di miglioramenti, volti ad aumentarne l'efficienza e la versatilità di utilizzo.

In particolare, tali unità presentano una caldaia per il riscaldamento del liquido di bonifica che impiega resistenze alimentate dal generatore a sua volta alimentato dal motore termico a gasolio, risultando quindi particolarmente dispendiosi dal punto di vista energetico.

Tale inconveniente è particolarmente gravoso sia dal punto di vista energetico incidendo sui consumi e sull'autonomia che dal punto di vista ambientale a causa delle elevate emissioni in atmosfera.

Inoltre, tali apparati presentano ingombri e pesi elevati e richiedono quindi l'impiego di veicoli per il loro trasporto. Pertanto, tali apparati sono realizzati su appositi veicoli speciali oppure richiedono la modifica di un veicolo esistente per consentire il loro alloggiamento.

In particolare, in caso di applicazioni militari, il trasporto di tali apparati risulta spesso difficoltoso soprattutto in luoghi con terreno particolarmente sconnesso o non raggiungibile da un veicolo.

Presentazione dell'invenzione

5 Scopo della presente invenzione è quello di superare almeno parzialmente gli inconvenienti sopra riscontrati, mettendo a disposizione un sistema modulare di spiccata efficienza e relativa economicità.

Un altro scopo della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema modulare di facile trasportabilità.

10 Un altro scopo della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema modulare di ingombri e peso relativamente contenuti.

Altro scopo della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema modulare in grado di ottimizzare le fasi di decontaminazione.

15 Ulteriore scopo della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema modulare avente ridotto consumo energetico.

Altro scopo della presente invenzione è mettere a disposizione un sistema modulare particolarmente versatile.

Tali scopi, nonché altri che saranno più chiari in seguito, sono raggiunti da un sistema modulare avente una o più delle caratteristiche qui descritte e/o rivendicate.

20 Breve descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente evidenti alla luce della descrizione dettagliata di una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva dell'invenzione, illustrata a titolo di esempio non limitativo con l'ausilio delle unite tavole di disegno in cui:

25 la **FIG. 1** è uno schema dell'impianto del sistema **1**;

le **FIGG. 2 e 3** sono una vista rispettivamente assonometrica e dell'alto di alcuni particolari del sistema **1**;

la **FIG. 4** è una vista assonometrica del sistema **1**;

30 la **FIG. 5** è una vista assonometrica di alcuni particolari di un modulo **2** del sistema **1** comprendente il motore **21**;

la **FIG. 6** è una vista assonometrica di alcuni particolari del modulo **2** del sistema **1** comprendente il motore **21** e la pompa **33**;

la **FIG. 7** è una vista assonometrica di alcuni particolari del sistema **1** comprendente il motore **21** e un modulo **3** con un generatore di corrente **20**;

5 la **FIG. 8** è una vista assonometrica di alcuni particolari del sistema **1** con il modulo **5** comprendente un serbatoio **24**;

la **FIG. 9** è una vista assonometrica di alcuni particolari del sistema **1** con il modulo **4** comprendente un pacco batterie **23**;

10 la **FIG. 10** è una vista laterale di alcuni particolari del sistema **1** con un circuito di scarico del motore **21**;

le **FIGG. 11, 12, 13 e 14** sono viste laterali di una particolare forma di realizzazione del sistema **1**, con in **FIG. 15** una vista dall'alto dello stesso sistema **1**.

Descrizione dettagliata di alcuni esempi di realizzazione preferiti

15 Facendo riferimento alle figure citate, si descrive un sistema **1** portatile, cioè trasportabile, per la predisposizione di un liquido di lavoro in pressione, preferibilmente di un liquido caldo in pressione, e/o per la generazione di energia elettrica. Tale sistema **1** potrà essere un sistema da campo per applicazioni di emergenza in ambito militare e/o civile.

20 Il liquido di lavoro potrà preferibilmente essere acqua. Si comprende tuttavia che tale sistema potrà essere impiegato per la predisposizione di un qualsiasi liquido di lavoro, non solamente acqua. Eventualmente il liquido di lavoro potrà essere additivato, oppure potrà essere un particolare liquido decontaminante e/o detossificante o altro a seconda delle esigenze.

Come meglio spiegato nel seguito, il sistema **1** potrà predisporre l'acqua ad una pressione **P2** predeterminata, ed, eventualmente, ad una temperatura **T2** predeterminata.

25 Preferibilmente, il sistema **1** potrà essere collegato ad una lancia a getto, ad esempio quella realizzata in accordo con gli insegnamenti della domanda EP1930083, per la bonifica/decontaminazione di aree o superfici colpite da agenti tossici o patogeni chimici, batteriologici, nucleari e/o radiologici.

30 In tal caso, il sistema **1** potrà predisporre acqua calda in pressione destinata ad agire come fluido di lavoro per la lancia il quale potrà essere miscelato con il prodotto

decontaminanti/detossificante contenuto nella relativa cartuccia della lancia seguendo, ad esempio, gli insegnamenti della domanda italiana VI2006A000285.

Il sistema **1** potrà essere alimentato con i mezzi di adduzione dell'acqua, ad esempio con un serbatoio contenente acqua oppure la rete idrica, e potrà predisporre acqua calda in
5 pressione utilizzabile, ad esempio, con la lancia sopra descritta.

I mezzi di adduzione potranno quindi predisporre l'acqua avente una temperatura **T1**, ad esempio la temperatura ambiente, ed una pressione **P1**, che potrà essere quella della rete idrica o del serbatoio. In altre parole, l'acqua potrà entrare nel sistema **1** ad una temperatura **T1** e ad una pressione **P1**, e potrà fuoriuscire dallo stesso ad una temperatura **T2** e ad una
10 pressione **P2**.

Essenzialmente, come meglio spiegato nel seguito, il sistema **1** potrà essere mobile tra almeno una configurazione in cui predispone il liquido e la generazione di corrente è minima o assente, (cosiddetta configurazione decontaminazione) ed almeno una configurazione in cui la generazione di corrente è massima e il liquido in pressione non è predisposto (cosiddetta
15 configurazione generatore).

Vantaggiosamente, come spiegato in seguito, il sistema **1** potrà contemporaneamente predisporre l'acqua, eventualmente in pressione, e generare corrente che potrà essere impiegata per riscaldare l'acqua, per alimentare uno o più dispositivi elettrici (ad esempio illuminazione) e/o accumulata.

Opportunamente, come meglio spiegato nel seguito, il sistema **1** potrà essere particolarmente versatile in quanto potrà consentire la variazione di configurazione tra le configurazioni sopra descritte, potrà essere particolarmente efficiente in quanto potrà ottimizzare l'energia termica prodotta, e/o potrà essere facilmente trasportabile in quanto potrà comprendere una pluralità di moduli tra loro facilmente assemblabili in modo amovibile.

Essenzialmente il sistema **1** potrà comprendere una linea fluidica **31** per il liquido che si potrà estendere tra l'ingresso **I** e l'uscita **U**, come meglio spiegato nel seguito.

Opportunamente, il sistema **1** potrà comprendere più moduli **2, 3, 4, 5** separati che potranno essere assemblati tra loro per formare il sistema **1**. In questo modo, vantaggiosamente, si potrà trasportare il sistema **1** non assemblato oppure solo parzialmente
30 assemblato, e si potrà poi assemblare in loco.

Grazie a tale caratteristica, si potrà facilitare il trasporto sia all'interno dei mezzi di trasporto che nel caso sia necessario trasportare l'intero sistema **1** a mano da parte di uno o più operatori.

5 In particolare, il sistema **1** potrà comprendere un modulo **2** che potrà comprendere un telaio di supporto **10**, mezzi motore **21**, ad esempio un motore termico **21**, mezzi atti a mettere in pressione il liquido, ad esempio una pompa volumetrica **33**, e mezzi di riscaldamento **35** per scaldare il liquido, se necessario.

Eventualmente, potrà essere prevista un'unità **30** che comprende almeno parte della linea fluidica **31**, la pompa **33** e i mezzi **35** per scaldare il liquido.

10 Tale modulo **2** potrà essere configurato in modo da consentirne la movimentazione da parte di uno o più operatori. Preferibilmente, il modulo **2** potrà avere un peso inferiore o uguale a 100 kg in modo da poter essere facilmente movimentato da quattro operatori, secondo la normativa MIL-STANDARD-810G.

15 In generale, il sistema **1** potrà soddisfare i requisiti di resistenza della normativa MIL-STANDARD-810G.

Il sistema **1** potrà inoltre comprendere un modulo **3** comprendente mezzi per la generazione di energia elettrica **20** che potranno ad esempio comprendere un alternatore **22**, un modulo **4** includente almeno una batteria o un pacco batterie **23**, e un modulo **5** includente un serbatoio **24** di carburante per il motore termico **21**, ad esempio un serbatoio per il combustibile, preferibilmente benzina. Tale serbatoio **24** potrà inoltre comprendere una pompa carburante in modo in sé noto.

20

Preferibilmente, i moduli **3**, **4**, **5** potranno avere ognuno un peso inferiore o uguale a 25 kg in modo tale da poter essere trasportati da un singolo operatore.

In altre parole, il sistema **1** potrà essere movimentato da pochi operatori.

25 Preferibilmente, il sistema **1** potrà essere smontato in modo che i singoli moduli **2**, **3**, **4**, **5** possano essere movimentati in modo indipendente tra loro.

Ad esempio, quattro operatori potranno dapprima movimentare il modulo **2**, e gli stessi operatori potranno successivamente movimentare contemporaneamente i singoli moduli **3**, **4**, **5** in modo che il sistema **1** sia movimentato in modo particolarmente veloce. Tale caratteristica risulta particolarmente vantaggiosa in caso di emergenza ove è richiesto un

30

rapido intervento di decontaminazione/bonifica.

Grazie a tale caratteristica il sistema **1** potrà essere facilmente movimentato e trasportato.

5 Preferibilmente, tutti i moduli **2, 3, 4, 5** potranno avere una dimensione tale da garantirne il trasporto all'interno di uno scomparto o del bagagliaio di un mezzo blindato leggero.

Vantaggiosamente, il sistema **1** potrà essere disposto su un qualsiasi veicolo e potrà essere movimentato, montato e smontato da operatori sul posto. In altre parole, il sistema **1** potrà essere trasportato senza la necessità di impiegare un apposito veicolo speciale.

10 Ad esempio, il sistema **1** potrà essere trasportato all'interno di un VTLM Lince.

Il sistema **1** potrà inoltre comprendere mezzi di controllo collegati alla circuiteria interna e/o ad una centralina di controllo elettronico, per controllare una o più parti del sistema **1** stesso in modo in sé noto. Ad esempio, potrà essere previsto uno schermo touch screen **13** operativamente collegato con i mezzi di controllo per comandare questi ultimi.

15 Preferibilmente, il sistema **1** potrà essere controllato da un singolo operatore, ad esempio mediante lo schermo touch screen **13**.

Opportunamente, il telaio **10** potrà comprendere una pluralità di elementi tubolari **11** fra loro accoppiati, ad esempio mediante saldatura. Preferibilmente, il telaio **10** potrà essere costituito da una pluralità di elementi tubolari **11** saldati tra loro.

20 Gli elementi tubolari **11** potranno essere in materiale metallico, ad esempio acciaio oppure alluminio.

Opportunamente, gli elementi tubolari **11** potranno comprendere almeno una porzione di presa **12** afferrabile da uno o più operatori in modo da consentire un facile trasporto dello stesso telaio **10** come verrà dettagliatamente spiegato in seguito.

25 Tali porzioni di presa **12** potranno ad esempio essere manubri ruotabili o maniglie. D'altra parte, le porzioni di presa **12** potranno essere dei golfari avvitati sulla parte superiore del telaio **10** per consentirne la movimentazione da un unico operatore, eventualmente con l'utilizzo di una gru o un carroponte.

30 Al riguardo, gli operatori potranno afferrare gli elementi tubolari **11**, in particolare le porzioni di presa **12**, in modo da consentire un facile trasporto dello stesso telaio **10**

unitamente al motore **21** e all'unità **30** collocati al suo interno.

In particolare, il telaio **10** potrà avere una forma sostanzialmente scatolare, ovvero potrà comprendere una faccia inferiore **10'**, una faccia superiore **10''** e una pluralità di facce laterali **10'''**.

5 Secondo un esempio di realizzazione preferito ma non esclusivo le facce **10'**, **10''** e **10'''** potranno essere definite da dei pannelli realizzati in metallo o plastica accoppiabili agli elementi tubolari **11** in modo tale da definire con essi un ambiente chiuso all'interno del quale potranno essere contenuti tutti i componenti del sistema **1**, ed in particolare, il generatore di energia elettrica **20** e l'unità **30**.

10 La presente invenzione potrà includere varie parti e/o elementi simili o uguali. Dove non altrimenti specificato, parti e/o elementi simili o uguali verranno indicati con un singolo numero di riferimento, intendendosi che le caratteristiche tecniche descritte sono comuni a tutte le parti e/o elementi simili o uguali.

Secondo un esempio di realizzazione preferito ma non esclusivo, le facce laterali **10''**
15 potranno essere quattro, in modo tale che gli elementi tubolari **11** definiscano i lati di un parallelepipedo.

Preferibilmente, ma non esclusivamente, il telaio **10** potrà avere pianta quadrata. In questo modo, vantaggiosamente, potrà essere semplificato lo stoccaggio ed il trasporto del sistema **1**.

20 Ad esempio, il sistema **1** potrà avere dimensioni pari a circa 80 cm di lunghezza **lu**, 80 cm di larghezza **la**, 60 cm di altezza **h**. Secondo un particolare esempio di realizzazione, il sistema potrà avere lunghezza **lu** di 83 cm, larghezza **la** di 83 cm e altezza **h** di 60 cm.

Opportunamente, il sistema **1** potrà quindi avere ingombri sostanzialmente pari a quelli della struttura **10**. In questo modo, il sistema **1** potrà avere ingombri particolarmente
25 ridotti e potrà essere facilmente trasportato su un qualsiasi tipo di veicolo, ad esempio su un pick-up, fuoristrada oppure su veicoli militari quale ad esempio sul VTML Lince.

Ancor più in particolare, ogni faccia **10'**, **10''**, **10'''** potrà comprendere una coppia di elementi tubolari **11**.

Opportunamente, il modulo **2** comprendente il motore **21** potrà essere
30 operativamente accoppiato con il modulo **3** comprendente il generatore **20**.

Il motore **21** potrà avere un peso di circa 20 kg in modo che il modulo **2** abbia un peso contenuto come sopra descritto. Preferibilmente, il modulo **2** potrà avere un peso inferiore a 25 kg. Preferibilmente, il motore **21** potrà essere un motore a benzina.

5 Grazie a tale caratteristica il motore termico potrà essere leggero ed avere una ridotta quantità di emissioni inquinanti. In particolare potrà essere più leggero e meno inquinante di un motore diesel.

Il motore **21** potrà quindi comprendere un albero motore **21'** rotante in modo in sé noto. Ad esempio, il motore **21** potrà avere una potenza massima di 15 kW a 7000 rpm (giri al minuto). Il motore **21** potrà avere una cilindrata di 250 cc, potrà essere monocilindrico, e potrà
10 essere ad iniezione elettronica.

Opportunamente potrà essere previsto un circuito di scarico **34** per lo scarico dei gas di scarico del motore **21** e un circuito di raffreddamento **25** per il raffreddamento del motore **21**.

Opportunamente, come ad esempio illustrato in FIG. 10, il sistema **1** potrà
15 comprendere un particolare circuito di scarico **61** per i gas esausti del motore **21** configurato per porre selettivamente in comunicazione i gas di scarico fuoriuscenti dal motore **21** con il circuito di scarico **34** (e quindi utilizzare i gas di scarico caldi come fluido caldo nello scambiatore **35'**) oppure con un differente circuito **34'** fluidicamente collegato con l'ambiente esterno per consentire la fuoriuscita dei gas dal sistema **1** (scarico diretto).

20 In quest'ultimo caso, preferibilmente, potrà essere previsto un catalizzatore **63** posizionato in modo da intercettare i gas di scarico del motore **21** prima che fuoriescano nell'ambiente per ridurre la quantità di inquinanti immessa nell'ambiente stesso.

Opportunamente, quando i gas di scarico sono deviati nel circuito **34**, una volta attraversato lo scambiatore **35'**, gli stessi gas potranno rientrare nel catalizzatore **63**
25 attraverso un ingresso **65**.

Si comprende che potranno essere previsti opportuni mezzi valvolari **44** azionabili dall'operatore oppure automatici per indirizzare i gas di scarico verso il circuito **34'** e quindi l'ambiente oppure verso lo scambiatore **35'**.

Eventualmente, tali mezzi valvolari potranno agire sul condotto **61** e potranno essere
30 normalmente chiusi (cioè potranno mettere in comunicazione il condotto **61** con il condotto

34). Opportunamente potrà essere prevista una pompa sottovuoto **62** agente sul condotto **61** per promuovere l'apertura di tali mezzi valvolari (cioè potranno mettere in comunicazione il condotto **61** con il condotto **34'**) nel caso in cui non sia necessario scaldare l'acqua, come ad esempio quando il sistema è nella configurazione generatore oppure quando il sistema predispone acqua fredda (ad esempio per risciacquo o lavaggio).

Opportunamente, a monte dei mezzi valvolari potrà essere previsto un silenziatore **64** che potrà essere di tipo in sé noto.

Preferibilmente, il generatore di energia elettrica **20** potrà altresì comprendere almeno un alternatore **22** collegato con il motore **21** e mezzi di accumulo **23** di energia elettrica.

Il generatore **20** potrà avere una potenza massima sostanzialmente analoga a quella del motore **21**. Ad esempio, il generatore **20** potrà avere una potenza nominale di 10 KW a 6500 rpm. Il generatore **20** potrà essere in bassa tensione, ad esempio potrà essere un generatore a 48 V, con schema trifase e potrà quindi essere dotato di inverter.

Grazie a tale caratteristica, ed in particolare alla bassa tensione del generatore, il sistema **1** potrà essere particolarmente sicuro per gli operatori, in particolare rispetto all'impiego di corrente a 220V.

Vantaggiosamente, il motore **21** e il generatore **20** potranno essere operativamente collegati tra loro. Preferibilmente il generatore **20** potrà essere collegato con il motore **21**, ed in particolare con l'albero motore **21'**. Tale collegamento operativo potrà essere fatto in modo in sé noto, mediante opportuni mezzi di trasmissione del moto **220**.

Ad esempio, il generatore **20** potrà comprendere un rispettivo albero **20'** che potrà quindi essere accoppiato con l'albero motore **21'**, mediante mezzi di trasmissione del moto **220** di tipo in sé noto, quali ad esempio cinghie, catene, flange o simili.

Opportunamente il generatore **20** potrà essere del tipo a magneti permanenti e potrà comprendere l'albero centrale **20'** con i magneti permanenti, definendo così il rotore. L'albero centrale **20'** potrà quindi essere accoppiato con l'albero motore **21'** mediante i mezzi **220**.

Vantaggiosamente, l'albero centrale **20'** del generatore **20** e l'albero motore **21'** potranno essere in "presa diretta", ed i mezzi di trasmissione del moto potranno ad esempio comprendere una flangia **220**. In questo modo, entrambi gli alberi **20'**, **21'** potranno avere la stessa velocità di rotazione riducendo al minimo le perdite. Preferibilmente, tale velocità di

rotazione ottimale potrà essere di circa 6500 rpm. Tale caratteristica potrà essere particolarmente vantaggiosa nel caso sia impiegato un motore a ciclo otto che consente di funzionare con tali velocità di rotazione.

5 Preferibilmente, i mezzi di accumulo di energia elettrica potranno comprendere almeno un pacco batterie **23** estraibile e caricabile mediante l'alternatore **22**. Tali batterie **23** potranno inoltre promuovere l'accensione del motore **21**.

10 Opportunamente, il pacco batterie **23** potrà avere capacità di 45 – 50 Ah, preferibilmente di circa 47,2 Ah a 48 V. Eventualmente, il pacco batterie **23** potrà comprendere quattro batterie da 11,8 Ah ciascuno. Il pacco batterie **23** potrà essere configurato per alimentare una serpentina di riscaldamento **32** del liquido da spruzzare a 10 kW per 6-7 minuti.

Il pacco batterie **23** potrà avere un peso compreso tra 10 – 15 kg e dimensioni di 200 – 250 mm in lunghezza, 110 – 150 mm in larghezza, 210 – 250 mm in altezza in modo da garantire una lunga durata e una facile trasportabilità.

15 Inoltre, potrà essere previsto un inverter **26** interposto tra l'alternatore **22** e il pacco batterie **23** e un convertitore AC/DC **27** successivo a quest'ultimo in modo da consentire l'utilizzo dell'energia elettrica generata nella forma di corrente elettrica continua o alternata.

20 Inoltre, potranno essere previste delle utenze elettriche, ad esempio delle prese elettriche atte all'utilizzo dell'energia elettrica immagazzinata dal suddetto pacco batterie **23** mediante un circuito elettrico dedicato oppure alimentate direttamente dal generatore di energia elettrica. Tali prese elettriche potranno alimentare un faretto a led tipo o una lampada portatile. Ad esempio potranno essere prese a 48V.

25 Preferibilmente, se il sistema **1** è in una configurazione almeno parzialmente di decontaminazione, l'energia elettrica del generatore **20** potrà essere principalmente impiegata per scaldare il liquido di lavoro.

Eventualmente, sia che siano attivati oppure disattivati le pompe **33** e/o **39**, l'albero **20'** del rotore del generatore **20** potrà sempre girare continuando a generare energia elettrica.

30 Qualora sia prodotta energia elettrica in eccesso, quest'ultima potrà essere accumulata nelle batterie **23** ed utilizzata in un secondo momento, ad esempio in caso di un successivo utilizzo della lancia oppure per scaldare l'acqua come meglio spiegato nel seguito.

In altre parole, il motore **21** potrà essere sempre collegato al generatore **20** per alimentare quest'ultimo.

Opportunamente, quando il sistema **1** è nella configurazione puramente generatore, sostanzialmente tutta l'energia del motore **21** potrà essere impiegata per alimentare il generatore **20**, mentre quando il sistema **1** è nella configurazione di decontaminazione, cioè predispone l'acqua, il motore **21** potrà sempre girare alla velocità predeterminata ottimale (6500rpm), mentre l'energia eccedente a quella per predisporre l'acqua potrà essere impiegata per alimentare il generatore **20** e quindi le batterie **23**. Nel caso si predisponga acqua calda, l'energia eccedente potrà essere quella eccedente l'energia necessaria per le pompe **33, 39** e per i mezzi di riscaldamento, in particolare per la serpentina **32**.

Si comprende che quando il sistema **1** è nella configurazione di decontaminazione, la quantità di energia eccedente potrà variare a seconda delle condizioni di ingresso dell'acqua e, soprattutto, a seconda delle condizioni richieste all'uscita (alta o bassa pressione, caldo o freddo). In altre parole, a seconda dell'azione selettiva delle pompe **33, 39** e/o dei mezzi di riscaldamento **35**.

Il modulo **2** potrà quindi comprendere la linea di collegamento fluidico **31** estendentesi tra l'ingresso **I** e l'uscita **U**. Tale linea di collegamento fluidico **31** potrà inoltre comprendere mezzi per mettere in pressione l'acqua, ad esempio le pompe **33, 39** e mezzi per scaldare l'acqua **35** meglio descritti nel seguito.

La pompa ad alta pressione **33** potrà essere collegata al motore **21** e/o al pacco batterie **23** in modo che il primo e/o il secondo alimentino la stessa.

In questo modo, vantaggiosamente, si potrà avere un'ottimizzazione energetica rendendo il sistema **1** particolarmente efficiente.

Ad esempio, la pompa ad alta pressione **33** potrà consentire la fuoriuscita dell'acqua ad alta pressione, ad esempio ad una pressione **P2** maggiore di 60 bar, preferibilmente maggiore di 80 bar, preferibilmente di circa 100 bar.

In generale nel presente testo, con "alta pressione" si intendono pressioni maggiori di 50 bar, mentre con "basse pressioni" si intendono pressioni inferiori a 10 bar, preferibilmente inferiori a 5 bar.

La pompa **33** potrà essere posta in prossimità dell'uscita **U**. In questo modo,

vantaggiosamente, l'acqua potrà essere messa in alta pressione solamente in prossimità dell'uscita **U**, mentre potrà transitare dall'ingresso **I** alla pompa **33** a bassa pressione nel caso sia presente la pompa **39** oppure con una pressione sostanzialmente pari alla pressione di ingresso in assenza di quest'ultima.

5 Grazie a tale caratteristica, l'acqua potrà passare nel circuito **31** a bassa pressione (eventualmente anche a pressione ambiente) e quindi si potranno impiegare tubature e raccordi configurati per resistere a tali basse pressioni, ad esempio le tubature potranno avere spessori ridotti. In altre parole, non è necessario configurare una parte oppure l'intera linea di collegamento fluidico **31** o l'intero sistema **1** per resistere alle alte pressioni.

10 Grazie a tale caratteristica, ed in particolare all'impiego di tubature di spessore ridotto, il peso complessivo del sistema **1** potrà essere particolarmente ridotto come sopra descritto.

Inoltre, sempre al transito dell'acqua a bassa pressione, quest'ultima potrà transitare nei mezzi **35**, ed in particolare negli scambiatori **35''** e **35'** a bassa pressione (eventualmente alla pressione di ingresso come sopra descritto). Pertanto, anche gli scambiatori potranno
15 avere un peso ed una dimensione particolarmente ridotta mantenendo al contempo l'efficacia di scambio termico.

La linea di collegamento fluidico **31** potrà essere configurata in modo che tutta oppure solo parte dell'acqua in ingresso potrà fluire attraverso la pompa **33**.

Al fine di collegare operativamente la pompa **33** e il motore **21** potranno essere previsti
20 appositi mezzi di trasmissione del moto **330**. Ad esempio, l'albero motore **21'** del motore **21** potrà essere collegato operativamente mediante i mezzi **330**, ad esempio una cinghia di trasmissione, alla pompa **33**.

Grazie a tali caratteristiche, sia la pompa **33** che il generatore **20** potranno essere facilmente accoppiati in modo amovibile con il motore **21**.

25 Opportunamente, la pompa **33** potrà essere selettivamente operativamente collegabile/scollegabile con/da il motore **21**. Ad esempio, potrà essere prevista una frizione selettivamente attivabile in modo che sia selettivamente trasmesso/non trasmesso il moto dell'albero **21'** alla pompa **33**.

In questo modo, quando la pompa **33** e il motore **21** sono operativamente collegati, la
30 pompa agisce sull'acqua e il sistema **1** è nella configurazione in cui predispone acqua in

pressione (configurazione decontaminazione), preferibilmente ma non esclusivamente calda, mentre quando la pompa **33** e il motore **21** sono operativamente scollegati, la pompa non agisce sull'acqua e il motore **21** potrà alimentare esclusivamente il generatore di energia elettrica **20** (configuratore generatore), eventualmente potrà alimentare il generatore di energia **20** e la pompa **39** per consentire la fuoriuscita di acqua con una pressione **P2** bassa.

Grazie a tali caratteristiche il sistema **1** potrà essere particolarmente versatile. Infatti, quando il sistema è nella configurazione almeno parzialmente decontaminante, lo stesso sistema **1**, agendo sulla frizione, si potrà selettivamente predisporre acqua ad alta pressione (ad esempio $P2 = 100 \text{ bar}$) oppure in bassa pressione ($P2 = 5 \text{ bar}$), eventualmente ad una pressione pari a quella di ingresso ($P2 = P1$).

Grazie a tale caratteristica, nel caso non sia necessario utilizzare acqua con pressioni elevate, come ad esempio nel caso di un'operazione di risciacquo, si potrà predisporre e quindi utilizzare acqua a bassa pressione con un evidente risparmio energetico.

Opportunamente, agendo sulla frizione agente sulla pompa **33** e **39** si potrà passare dalla configurazione di decontaminazione alla configurazione generatore. Si comprende che per evitare la fuoriuscita e/o l'ingresso di acqua dal/nel sistema **1** nel caso le pompe **33** e/o **39** siano disattivate potrà essere presente uno o più mezzi valvolari di tipo in sé noto.

Secondo un particolare aspetto dell'invenzione, potranno essere previsti mezzi **35** per scaldare l'acqua in modo che quest'ultima fuoriesca dal sistema **1** con una temperatura maggiore della temperatura di ingresso. In particolare, tali mezzi potranno comprendere uno o più scambiatori di calore **35'**, **35''** di tipo in sé noto. Eventualmente, tali mezzi di riscaldamento **35** potranno inoltre comprendere altri dispositivi quali resistenze elettriche, serpentine, piastre o simili. In particolare, il generatore **20** potrà alimentare una serpentina **32** come meglio spiegato nel seguito.

La linea di collegamento fluidico **31** potrà quindi comprendere lo scambiatore **35''**. Opportunamente, l'acqua potrà essere il fluido freddo dello scambiatore **35''**, mentre il fluido all'interno del circuito di raffreddamento **25** potrà definire il fluido caldo dello scambiatore **35''**. Il fluido del circuito di raffreddamento **25** potrà, ad esempio, essere glicole.

Il glicole, all'interno del circuito di raffreddamento **25**, potrà essere caldo in corrispondenza del motore termico **21** e potrà raggiungere lo scambiatore **35''** attraverso il

ramo **25'** del circuito **25**. In particolare, il glicole (fluido caldo) proveniente dal motore **21** potrà scambiare calore con l'acqua (fluido freddo) all'interno dello scambiatore **35''**.

A valle dello scambiatore **35''** potrà inoltre essere presente una valvola a tre vie **41** in modo da selettivamente indirizzare il glicole verso un ulteriore scambiatore, ad esempio uno
 5 scambiatore ad aria quale un radiatore **42**, oppure by-passare tale radiatore **42** in modo che il glicole vada direttamente al motore **21** senza passare attraverso scambiatori.

Quando il sistema **1** è nella configurazione decontaminazione, non è necessario raffreddare tutto il glicole sia mediante lo scambiatore **35''** che mediante il radiatore **42**, pertanto agendo sulle opportune regolazioni ed in particolare sulla valvola **41**, il glicole potrà
 10 passare attraverso lo scambiatore **35''** e by-passare il radiatore **42**. In questo modo, vantaggiosamente, viene utilizzato il calore del motore termico **21** per scaldare l'acqua, con un conseguente risparmio energetico.

D'altra parte, quando il sistema è nella configurazione generazione di energia elettrica non vi è acqua in transito nello scambiatore **35''**, pertanto agendo sulle opportune regolazioni
 15 ed in particolare sulla valvola **41**, il glicole potrà passare attraverso lo scambiatore **35''** ed il radiatore **42** così che il glicole possa essere raffreddato mediante il radiatore **42**.

Infatti, qualora sia unicamente attivo il generatore di energia elettrica **20**, il liquido di raffreddamento non potrà cedere calore percorrendo il ramo **25'**, pertanto il glicole potrà essere pilotato dalla valvola **41** a percorrere il ramo **25'''**, per cedere calore al passaggio
 20 attraverso il radiatore **42** prima di ritornare nel motore **21**.

Opportunamente, il circuito di raffreddamento **25** del motore **21** potrà comprendere un ramo **25''** per by-passare il ramo **25'** e quindi lo scambiatore **35''**. Il ramo **25''** potrà comprendere un ugello **40** di regolazione.

In altre parole, agendo su tale ugello **40** e sulla valvola a tre vie **41** si potrà determinare
 25 la quantità di glicole che passa attraverso lo scambiatore **35''** e/o il radiatore **42** e quindi determinare la temperatura del glicole di ritorno nel motore **21**.

Grazie a tale caratteristica, il glicole di ritorno nel motore **21** potrà avere una temperatura predeterminata in modo da consentire il corretto raffreddamento dello stesso.

Inoltre, grazie a quanto sopra, il sistema **1** potrà essere particolarmente versatile e
 30 potrà adattarsi a differenti condizioni di esercizio, in particolare ad ambienti con differenti

temperature sia fredde, ad esempio $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, che calde, ad esempio $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sempre vantaggiosamente, il circuito di raffreddamento **25** con il glicole potrà consentire il raffreddamento del motore **21** ed il riscaldamento dell'acqua, aumentando l'efficienza del sistema **1**.

5 Eventualmente, il ramo **25'** potrà comprendere una piastra di raffreddamento **28** posta a valle dello scambiatore **35''** in modo che, una volta raffreddato, il glicole potrà consentire il raffreddamento di un inverter **29** deputato al controllo del motore **21**.

10 In questo modo, vantaggiosamente, l'inverter **29**, il cui riscaldamento comporta un peggioramento delle sue performance, potrà essere raffreddato contribuendo all'efficienza del sistema **1**.

Si comprende che il by-pass dello scambiatore **35''** potrà evitare che sia trasferito calore dal glicole all'acqua anche quando il sistema è nella configurazione di decontaminazione. Ad esempio nel caso l'acqua in ingresso abbia una temperatura sufficientemente alta e non è necessario scaldare ulteriormente l'acqua.

15 Grazie a tale caratteristica si potrà risparmiare energia e quindi aumentare l'autonomia del sistema **1** ed in generale l'efficienza dello stesso sistema **1**.

Opportunamente la linea di collegamento fluidico **31** potrà comprendere, successivamente all'ingresso **I**, mezzi deviatori **36**, quali ad esempio una valvola, per definire un condotto **31'** e un condotto **31''**, i quali potranno essere disposti in parallelo.

20 Si comprende che i mezzi deviatori **36** potranno essere parimenti un elemento termostatico a tre vie senza per questo uscire dall'ambito di tutela delle rivendicazioni allegate.

Opportunamente, i mezzi di riscaldamento **35** potranno agire esclusivamente sull'acqua all'interno del condotto **31''**, mentre il condotto **31'** potrà essere privo di mezzi di riscaldamento. In questo modo, si potrà selettivamente consentire il passaggio dell'acqua nel
25 condotto **31''** per predisporre acqua calda in pressione oppure nel condotto **31'** per predisporre acqua in pressione senza che questa venga riscaldata.

Grazie a tali caratteristiche il sistema **1** potrà essere particolarmente versatile. Infatti, lo stesso sistema **1**, agendo sui mezzi deviatori **36**, si potrà selettivamente predisporre acqua
30 riscaldata (ad esempio $T_2 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$) oppure fredda ($T_2 = T_1$).

Grazie a tale caratteristica si potrà risparmiare energia e quindi aumentare l'autonomia del sistema **1** ed in generale l'efficienza dello stesso sistema **1**.

5 Nel presente testo, con acqua "non riscaldata" si intende che la temperatura dell'acqua all'uscita **U** è sostanzialmente pari alla temperatura dell'acqua all'ingresso **I**. Preferibilmente, tale temperatura potrà essere sostanzialmente pari alla temperatura dell'acqua dei mezzi di adduzione, ad esempio alla temperatura dell'acqua nel serbatoio.

Opportunamente, il condotto **31'** potrà comprendere una valvola di ritegno **51**, mentre il condotto **31''** potrà essere molto articolato. Infatti, il condotto **31''** potrà comprendere una pompa a bassa pressione **39** collegata con il motore **21** e/o il pacco batterie **23**.
10 Preferibilmente, la pompa a bassa pressione **39** potrà avere una portata di circa 7 – 10 l/min, mentre la pressione potrà essere dell'ordine di 1-5 bar.

Inoltre, a valle della pompa a bassa pressione **39**, il condotto **31''** potrà comprendere un dispositivo di rilevamento della temperatura **52** dell'acqua e un dispositivo di rilevamento della pressione **53** di quest'ultima.

15 Il condotto **31''** potrà inoltre comprendere i mezzi di riscaldamento **35** in modo tale che l'acqua all'interno dello stesso condotto **31''** subisca un incremento di temperatura. In particolare, tali mezzi di riscaldamento **35** potranno comprendere in successione una serpentina metallica **32** e lo scambiatore di calore **35''**.

Preferibilmente, la serpentina **32** è posizionata a monte dello scambiatore **35''** in modo
20 che l'acqua entrante nel secondo abbia una temperatura oppure un range di temperature predeterminato, così che lo scambiatore **35''** lavori in modo ottimale e sia quindi particolarmente efficiente.

Vantaggiosamente la serpentina **32** elettrica potrà infatti rapidamente variare nel tempo la sua potenza e quindi l'azione riscaldante sull'acqua, ad esempio mediante un
25 inverter **54** di tipo in sé noto.

Grazie a tale caratteristica il sistema **1** potrà essere particolarmente efficiente.

Inoltre, in questo modo si potrà regolare velocemente la potenza della serpentina **32** a seconda della temperatura dell'acqua in ingresso ed in generale a seconda delle condizioni ambientali, cioè se l'ambiente è particolarmente freddo oppure particolarmente caldo.

30 Lo stesso sistema **1** potrà quindi essere adatto a differenti ambienti in quanto non vi è

necessità di modificare oppure riconfigurare gli scambiatori **35''** o **35'** al variare delle condizioni ambientali.

Opportunamente, l'inverter **54** potrà essere raffreddato mediante la stessa acqua, così che al contempo quest'ultima si preriscaldi prima di entrare nello scambiatore **35''**. In questo modo si potrà allo stesso tempo raffreddare l'inverter **54** migliorandone le prestazioni ed evitando il surriscaldamento e il danneggiamento dello stesso, ed allo stesso tempo riscaldare l'acqua diminuendo quindi la potenza necessaria da fornire alla serpentina **32**. Anche in questo caso, vantaggiosamente, il sistema **1** potrà essere particolarmente efficiente.

Si comprende tuttavia che lo scambiatore **35''** potrà essere posizionato a monte della serpentina **32** senza per questo uscire dall'ambito di tutela delle rivendicazioni allegate.

Preferibilmente, i mezzi scambiatori di calore **35** potranno comprendere una coppia di scambiatori di calore **35'**, **35''** posizionati in serie e collegati rispettivamente con lo scarico del motore **34** e il circuito di raffreddamento **25**. In altre parole, il glicole del circuito di raffreddamento **35** potrà agire come fluido caldo nello scambiatore **35''**, mentre i gas del condotto **34** di scarico dei gas del motore **21** potranno agire come fluido caldo per lo scambiatore **35'**.

In questo modo, ancora più vantaggiosamente, il sistema **1** potrà avere un'elevata efficienza energetica.

Si comprende tuttavia che i mezzi scambiatori di calore **35** potranno essere collegati unicamente con lo scarico del motore **34** o il circuito di raffreddamento **25** senza per questo uscire dall'ambito di tutela delle rivendicazioni allegate.

Preferibilmente, la serpentina **32** potrà essere regolata dall'inverter **54** e potrà essere collegata con il pacco batterie **23** e/o con il generatore di corrente **20**.

In questo modo, anche l'energia elettrica prodotta oppure accumulata potrà promuovere il riscaldamento dell'acqua. Il sistema **1** potrà quindi avere un'efficienza particolarmente elevata.

Infatti, in caso di continua variazione di configurazione del sistema **1**, ad esempio in caso di uso discontinuo dello spruzzaggio della lancia, il motore **21** potrà continuare ad andare a velocità costante ottimizzando così la resa. L'energia prodotta potrà essere impiegata per alimentare la pompa **33**, per scaldare l'acqua mediante i circuiti **25** e **34** e, qualora sia prodotta

energia in eccesso, quest'ultima potrà essere accumulata nelle batterie **23** ed utilizzata in un secondo momento, ad esempio in caso di un successivo utilizzo della lancia.

Opportunamente, la serpentina riscaldante **32** potrà comprendere un tubo in acciaio inox di lunghezza pari a 5 m e diametro interno pari a 1 cm, all'interno del quale potrà scorrere
5 l'acqua fredda in pressione proveniente dalla valvola deviatrice **36**.

Conseguentemente, l'acqua circolante nel condotto **31'** potrà subire, dopo il passaggio attraverso la serpentina **32**, un aumento di temperatura di circa 10 °C.

Altresì, i mezzi di riscaldamento **35** potranno comprendere una coppia di piastre conduttive **38** collegate con il pacco batterie **23** e con la stessa serpentina **32** per scaldare
10 l'acqua passante al suo interno.

Preferibilmente, l'acqua circolante nella stessa serpentina **32** potrà subire un innalzamento di temperatura grazie alla massima trasmissione del calore dissipato dal passaggio di corrente elettrica attraverso le stesse piastre **38**, grazie alla combinazione
15 rispettivamente del cosiddetto "effetto pelle", per il quale vi è una densità maggiore di corrente elettrica sulle superfici delle piastre conduttrici **38**, e del cosiddetto "effetto Joule", per il quale vi è una dissipazione di calore legata al passaggio della stessa corrente elettrica presente sulla superficie delle piastre stesse **38**, per cui il calore dissipato viene assorbito dalla superficie esterna della serpentina **32**.

In tal modo, l'acqua del condotto **31'** fluiva attraverso la serpentina **32** ed in prossimità
20 delle piastre **38** potrà avere un aumento di temperatura di circa 10°C.

A valle della stessa serpentina **32**, potrà essere presente una valvola di sicurezza **55** di tipo in sé noto.

Successivamente a quest'ultima, l'acqua riscaldata dalla serpentina **32** potrà passare attraverso lo scambiatore **35''** in modo da assorbire il calore ceduto dal glicole.

25 A valle di tale scambiatore **35''**, l'acqua potrà passare attraverso lo scambiatore **35'** in modo da assorbire il calore ceduto dal gas di scarico del motore **21**.

In tal modo, l'acqua del ramo **31'** fluiva attraverso i mezzi scambiatori di calore **35**, in sequenza lo scambiatore **35''** e lo scambiatore **35'**, potrà avere un aumento di temperatura di circa 45 – 55 °C.

30 Grazie alla sinergia dei mezzi **35** sopra descritti, il sistema **1** potrà essere

particolarmente efficiente.

Eventualmente, potranno essere previsti mezzi miscelatori **37**, quale una valvola miscelatrice, per miscelare l'acqua riscaldata proveniente dal condotto **31''** e l'acqua non riscaldata proveniente dal condotto **31'** e convogliarla in un'unica uscita **U**.

5 In tal modo, l'acqua all'uscita **U** potrà avere una temperatura **T2** maggiore della temperatura **T1** di ingresso. In particolare, tale incremento di temperatura potrà essere di circa 40°C - 50°C.

Preferibilmente, il sistema **1** potrà essere configurato in modo tale che la temperatura **T2** in corrispondenza dell'uscita **U** potrà essere di 45 °C – 70 °C, preferibilmente 55 °C – 65 °C,
10 ancor più preferibilmente di circa 60 °C.

Ad esempio, se l'acqua in ingresso **I** è a una temperatura **T1** pari a 10°C, l'acqua in uscita potrà avere una temperatura **T2** di circa 50°C - 60°C.

Si comprende, quindi, che il sistema **1** potrà definirsi un sistema ibrido di generazione di acqua calda, sfruttando il calore dissipato dal circuito di raffreddamento **25** del motore **21**
15 e dallo scarico **34**, unitamente al riscaldamento dovuto al passaggio nella serpentina **32** a contatto con le piastre conduttrici **38**.

Si comprende tuttavia, che l'acqua in ingresso **I** potrà unicamente percorrere il condotto **31'** in modo tale da ottenere in corrispondenza dell'uscita **U** acqua in pressione ad una temperatura sostanzialmente uguale a **T1**.

20 In tal caso, la valvola deviatrice **36** convoglierà l'acqua dall'ingresso **I** unicamente nel condotto **31'**.

Secondo un particolare aspetto dell'invenzione, potrà essere previsto un kit comprendente:

- la struttura di supporto **10**;
- 25 - i mezzi motori **21**, preferibilmente includenti il motore termico, ed i circuiti di raffreddamento **25** e di scarico **34**;
- la linea fluidica **31** che potrà comprendere: la pompa **39** e **33** e gli scambiatori **35'** e **35''**;
- il generatore **20**;
- 30 - le batterie **23**;

- il serbatoio **24**.

Tali componenti potranno essere tutti amovibilmente accoppiabili con la struttura di supporto **10** per realizzare il sistema **1**.

5 Come sopra descritto, il modulo **2** potrà comprendere la struttura di supporto **10**, i mezzi motore **21** e l'unità **30** comprendente la pompa **39** e **33** ed i mezzi di riscaldamento **35**, eventualmente anche il circuito di raffreddamento **25** e di scarico **34**. Il modulo **3** potrà comprendere il generatore **20**, il modulo **4** potrà comprendere la batteria **23** e il modulo **5** potrà comprendere il serbatoio **24**.

10 Tali moduli **2**, **3**, **4** e **5** potranno essere reciprocamente accoppiabili/disaccoppiabili. Opportunamente, i moduli **2**, **3**, **4** e **5** potranno essere reciprocamente disaccoppiati per così da facilitare il trasporto, e potranno essere facilmente accoppiate *in situ* dall'operatore oppure dagli operatori.

15 In altre parole, il sistema **1** potrà essere trasportato almeno parzialmente smontato anche su un veicolo di piccole dimensioni, potrà essere facilmente movimentato da pochi operatori dato il suo peso ridotto, e potrà essere facilmente montato in loco dagli stessi operatori.

Opportunamente, tali operazioni di accoppiamento/disaccoppiamento, cioè di montaggio e smontaggio del sistema **1**, potranno essere eseguite da operatori non specializzati.

20 Si comprende, quindi, che si potrà ottenere un sistema **1** per la produzione di acqua calda o a temperatura ambiente ad alta pressione ed energia elettrica di spiccata efficienza, facile trasportabilità, di ingombri e peso relativamente contenuti.

Da quanto sopra descritto, appare chiaro che l'invenzione raggiunge gli scopi prefissatisi.

25 L'invenzione è suscettibile di numerose modifiche e varianti. Tutti i particolari potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti, ed i materiali potranno essere diversi a seconda delle esigenze, senza uscire dall'ambito di tutela dell'invenzione definito dalle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Un sistema di emergenza trasportabile, modulare e smontabile per generare corrente elettrica e/o predisporre un liquido in pressione, il sistema essendo impiegabile con una lancia (L) per spruzzare il liquido in pressione verso una superficie di interesse,

5 il sistema comprendendo almeno un primo modulo (2) ed almeno un secondo modulo (3) reciprocamente amovibilmente accoppiabili per consentire il montaggio/smontaggio del sistema,

in cui detto primo modulo (2) comprende:

- mezzi motore (21);
- 10 - almeno un ingresso (I) fluidicamente collegabile con mezzi di adduzione del liquido ad una prima temperatura (T1) e ad una prima pressione (P1);
- almeno un'uscita (U) per il liquido fluidicamente collegabile con la lancia (L) in modo che quest'ultima spruzzi il liquido verso la superficie di interesse;
- una linea di collegamento fluidico (31) estendentesi da detto almeno un ingresso (I)
- 15 a detta almeno un'uscita (U);
- mezzi di pompaggio (33) operativamente collegabili con detti mezzi motore (21) selettivamente agenti sul liquido;

ed in cui detto secondo modulo (3) comprende un generatore di corrente elettrica (20) operativamente collegabile con detti mezzi motore (21) in modo che i secondi alimentino il primo;

il sistema essendo mobile tra almeno una prima configurazione in cui detti mezzi di pompaggio (33) agiscono sul liquido e quest'ultimo fuoriesce da detta almeno un'uscita (U) con una seconda pressione (P2) maggiore di detta prima pressione (P1) in modo da predisporre il liquido in pressione, ed almeno una seconda configurazione in cui detti mezzi di pompaggio (33) non agiscono sul liquido in modo da predisporre corrente elettrica.

2. Sistema in accordo con la rivendicazione precedente, in cui detti mezzi di pompaggio (33) sono selettivamente operativamente collegabili con detti mezzi motore (21) in modo che quando detti mezzi di pompaggio (33) sono operativamente collegati con detti mezzi motore (21) i primi agiscano sul liquido e il sistema sia in detta prima configurazione, ed

30 in modo che quando detti mezzi di pompaggio (33) sono operativamente scollegati da detti

mezzi motore **(21)** i primi non agiscano sul liquido e il sistema sia in detta seconda configurazione operativa.

3. Sistema in accordo con la rivendicazione precedente, in cui detti mezzi motore **(21)** comprendono un albero motore **(21')**, essendo previsti primi e secondi mezzi di trasmissione del moto **(330, 230)** per accoppiare operativamente detto albero motore **(21')** di detti mezzi motore **(21)** e rispettivamente detti mezzi di pompaggio **(33, 39)** e detto generatore di elettricità **(20)**.

4. Sistema in accordo con la rivendicazione 1, 2 o 3, in cui detta linea di collegamento fluidico **(31)** comprende inoltre mezzi di riscaldamento **(35)** selettivamente agenti sul liquido in modo che quando il sistema è in detta almeno una prima configurazione e detti mezzi di riscaldamento **(35)** agiscono sul liquido quest'ultimo fuoriesca da detta almeno un'uscita **(U)** con una seconda temperatura di lavoro **(T2)** maggiore di detta prima temperatura **(T1)**.

5. Sistema in accordo con la rivendicazione precedente, in cui detta linea di collegamento fluidico comprende almeno un primo condotto **(31'')** ed almeno un secondo condotto **(31')**, detti mezzi di riscaldamento **(35)** essendo posti in corrispondenza di detto almeno un primo condotto **(31'')**, essendo inoltre previsti mezzi **(36)** per selettivamente collegare detto almeno un primo condotto **(31'')** oppure detto almeno un secondo condotto **(31')** con detto almeno un ingresso **(I)**.

6. Sistema in accordo con la rivendicazione 4 o 5, in cui detti mezzi di riscaldamento **(35)** comprendono almeno un primo scambiatore di calore **(35')** con un fluido caldo e un fluido freddo, detto primo modulo **(2)** comprendendo:

- un motore termico **(21)**;
- almeno un primo circuito **(34)** per gas di scarico di detto motore termico **(21)**;

in cui detto almeno un primo scambiatore di calore **(35')** è fluidicamente collegato con detto almeno un primo circuito **(34)** in modo che i gas di scarico definiscano il fluido caldo in ingresso in detto almeno un primo scambiatore di calore **(35')**, il liquido di detto almeno un primo condotto **(31'')** definendo il fluido freddo in ingresso in detto almeno un primo scambiatore di calore **(35')**.

7. Sistema in accordo con la rivendicazione 4, 5 o 6, in cui detti mezzi di riscaldamento **(35)** comprendono inoltre almeno un secondo scambiatore di calore **(35'')** con un fluido caldo

e un fluido freddo, detto primo modulo (2) comprendendo almeno un secondo circuito (25) per un fluido di raffreddamento di detto motore termico (21), detto almeno un secondo scambiatore di calore (35'') essendo fluidicamente collegato con detto almeno un secondo circuito (25) in modo che il fluido di raffreddamento definisca il fluido caldo in ingresso in detto
5 almeno un secondo scambiatore di calore (35''), il liquido di detto almeno un primo condotto (31'') definendo il fluido freddo in ingresso in detto almeno un secondo scambiatore di calore (35'').

8. Sistema in accordo con una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto primo modulo (2) comprende una struttura di supporto (10), quest'ultima essendo
10 operativamente accoppiabile in modo amovibile con detti mezzi motore (21), detto generatore di corrente elettrica (20) e detti mezzi di pompaggio (33, 39), oppure con detti mezzi motore (21), detto generatore di corrente elettrica (20), detti mezzi di pompaggio (33, 39) e detti mezzi di riscaldamento (35).

9. Sistema in accordo con una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente
15 inoltre almeno un terzo modulo (5) comprendente un serbatoio (24) per il carburante di detto motore termico (21) e/o almeno un quarto modulo (4) che include almeno una batteria (23), detti terzo e quarto modulo (3, 4) essendo amovibilmente accoppiabili rispettivamente con detto almeno un primo (2) e secondo (3) modulo.

10. Sistema in accordo con una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detti
20 mezzi di pompaggio comprendono almeno una pompa ad alta pressione (33) in modo che detta seconda pressione (P2) del liquido fuoriuscente da detta uscita (U) sia maggiore di 80 bar, preferibilmente circa 100 bar.

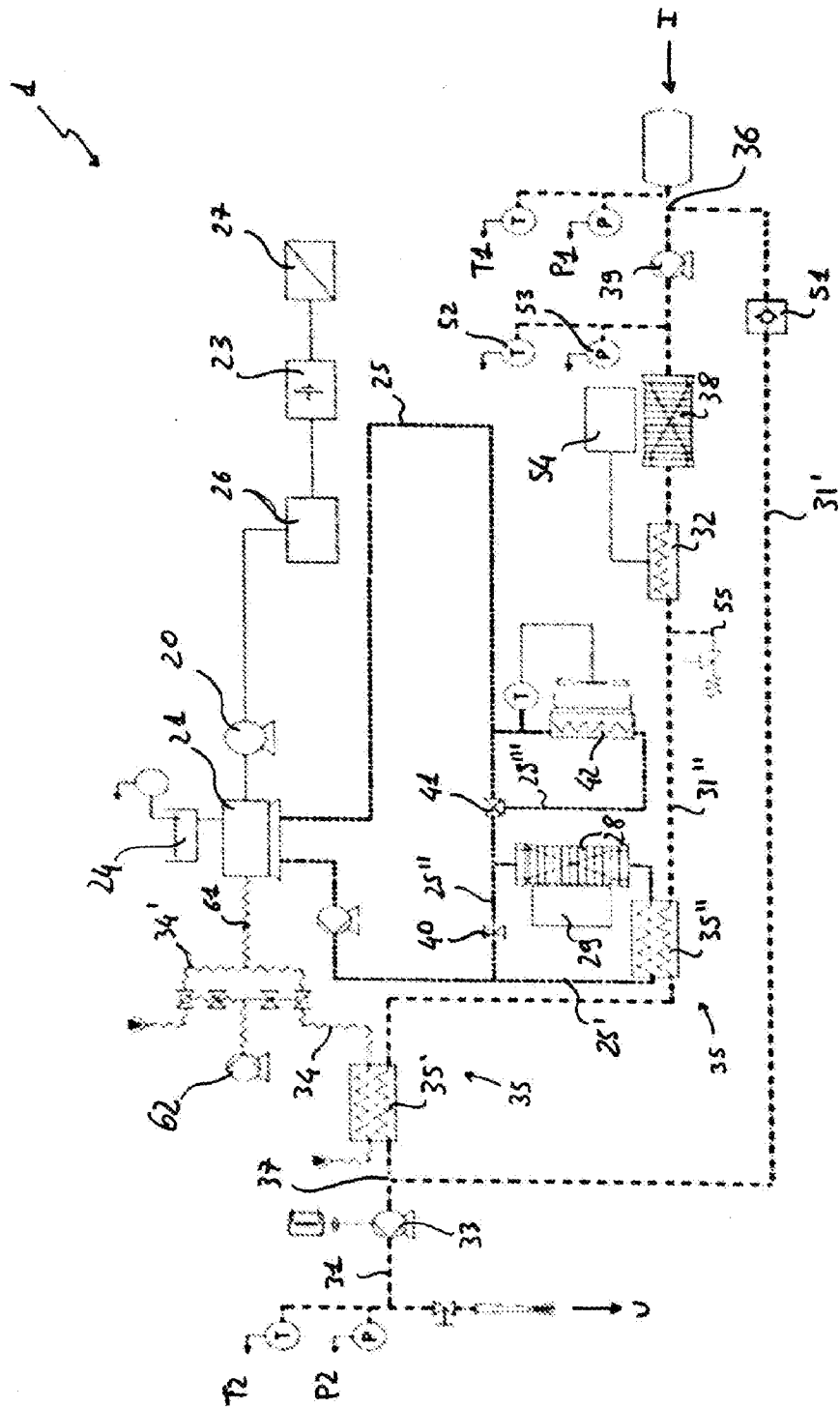
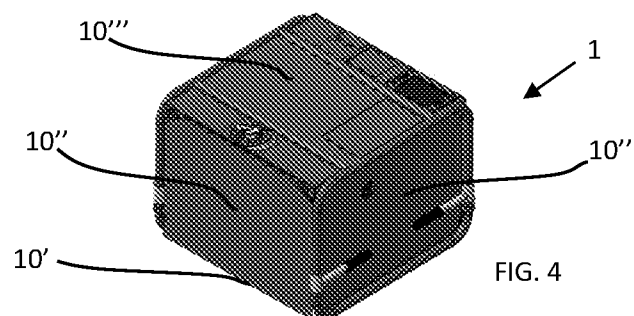
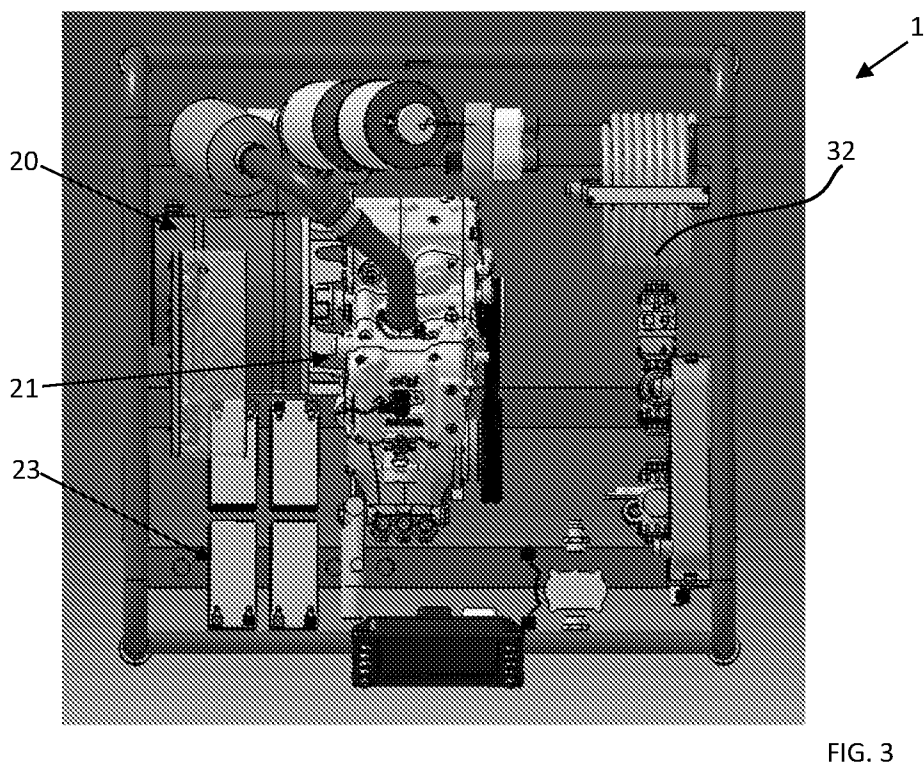
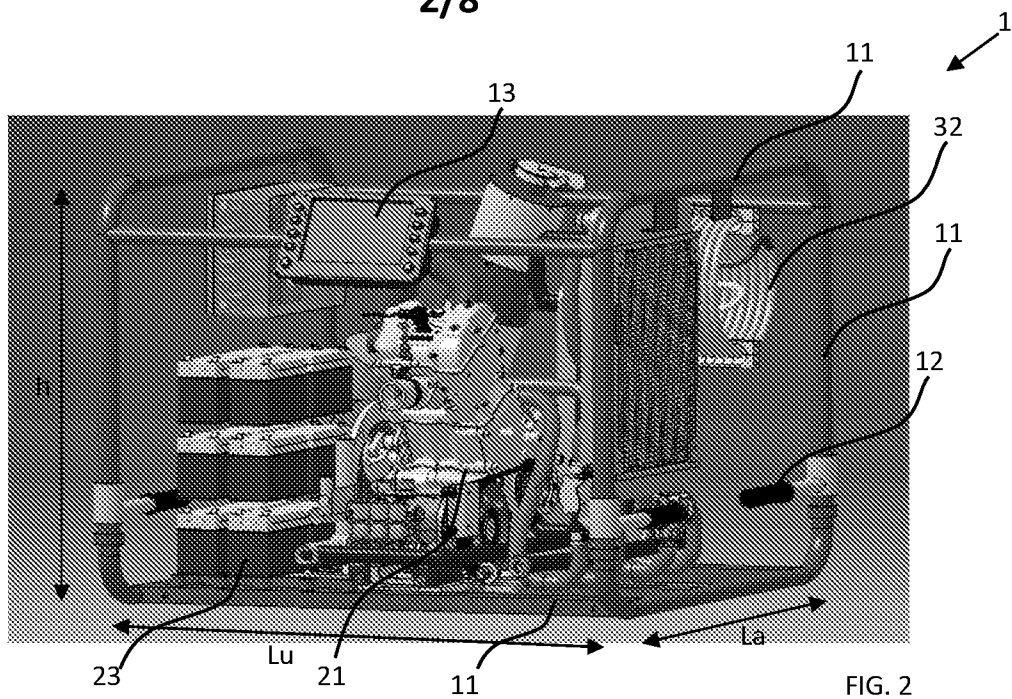


FIG. 1



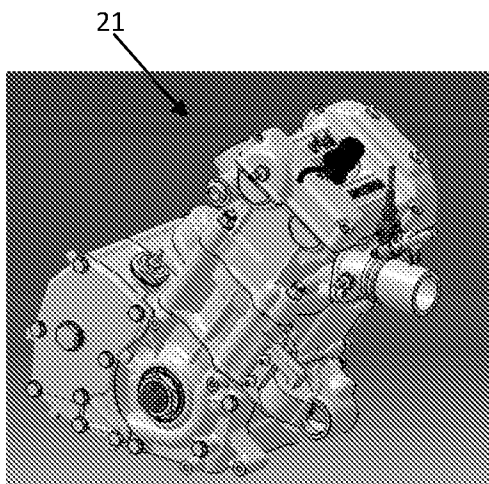


FIG. 5

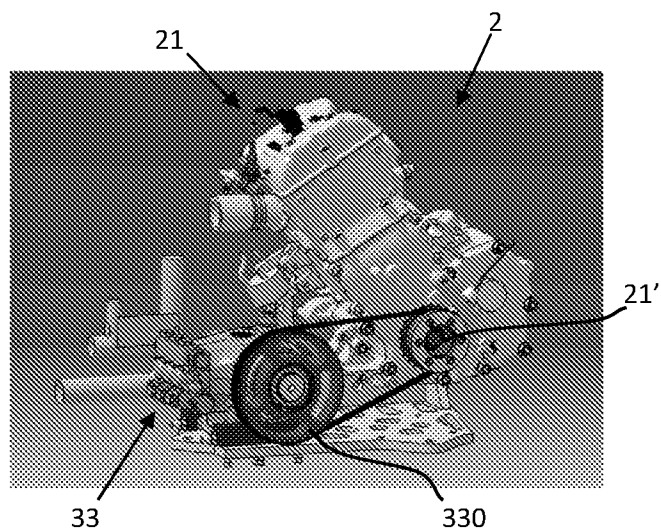


FIG. 6

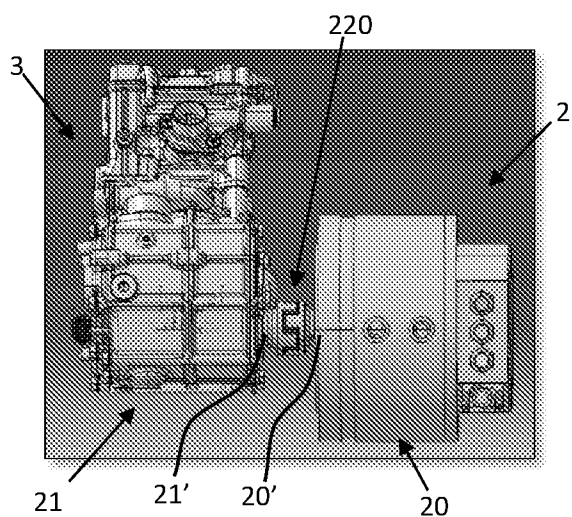


FIG. 7

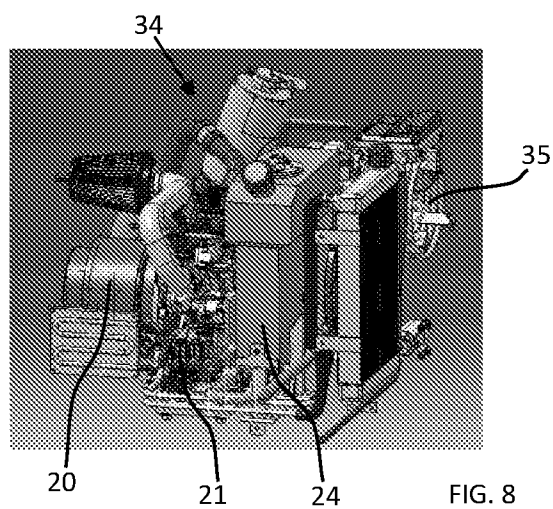


FIG. 8

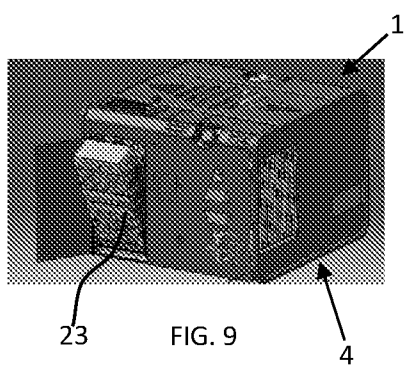


FIG. 9

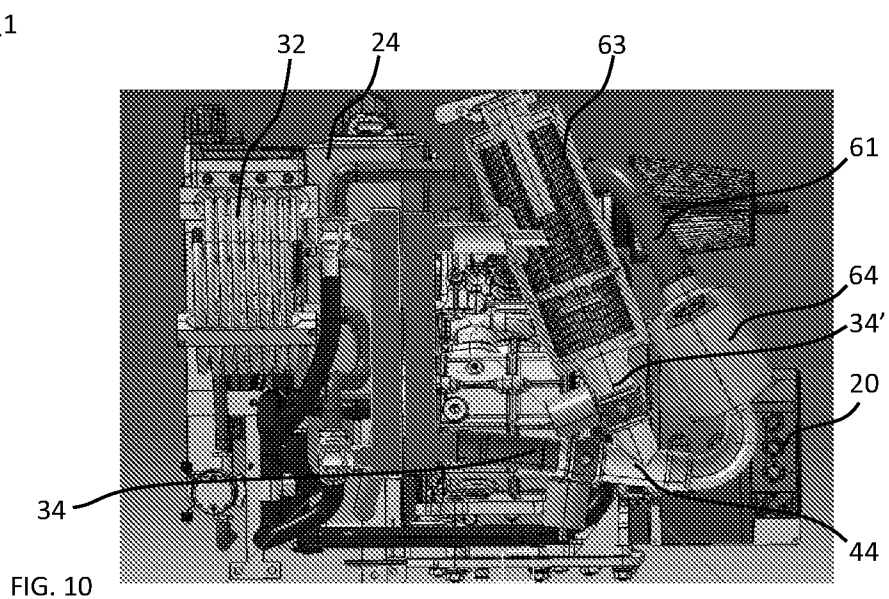


FIG. 10

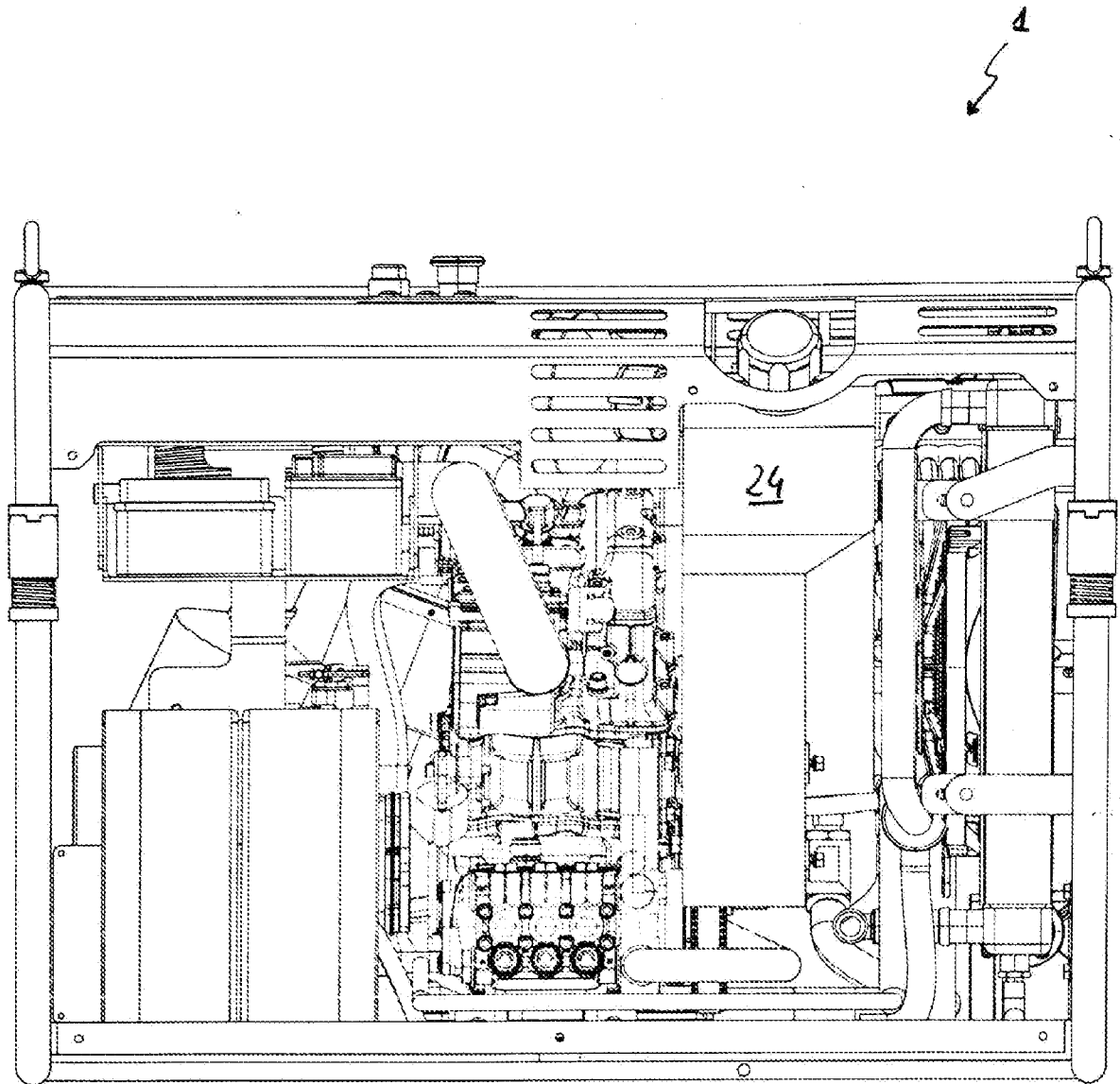


FIG. 11

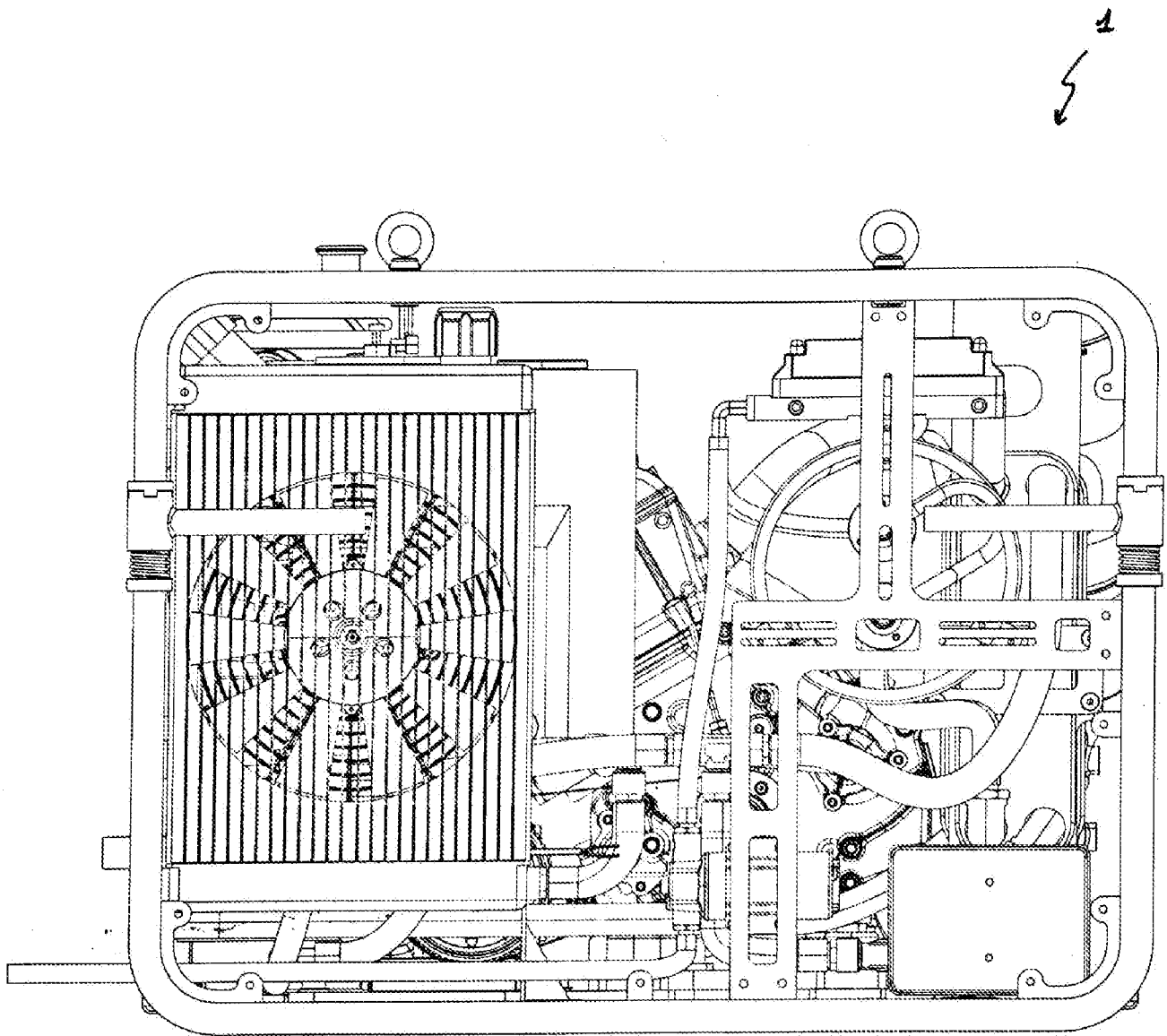


FIG. 12

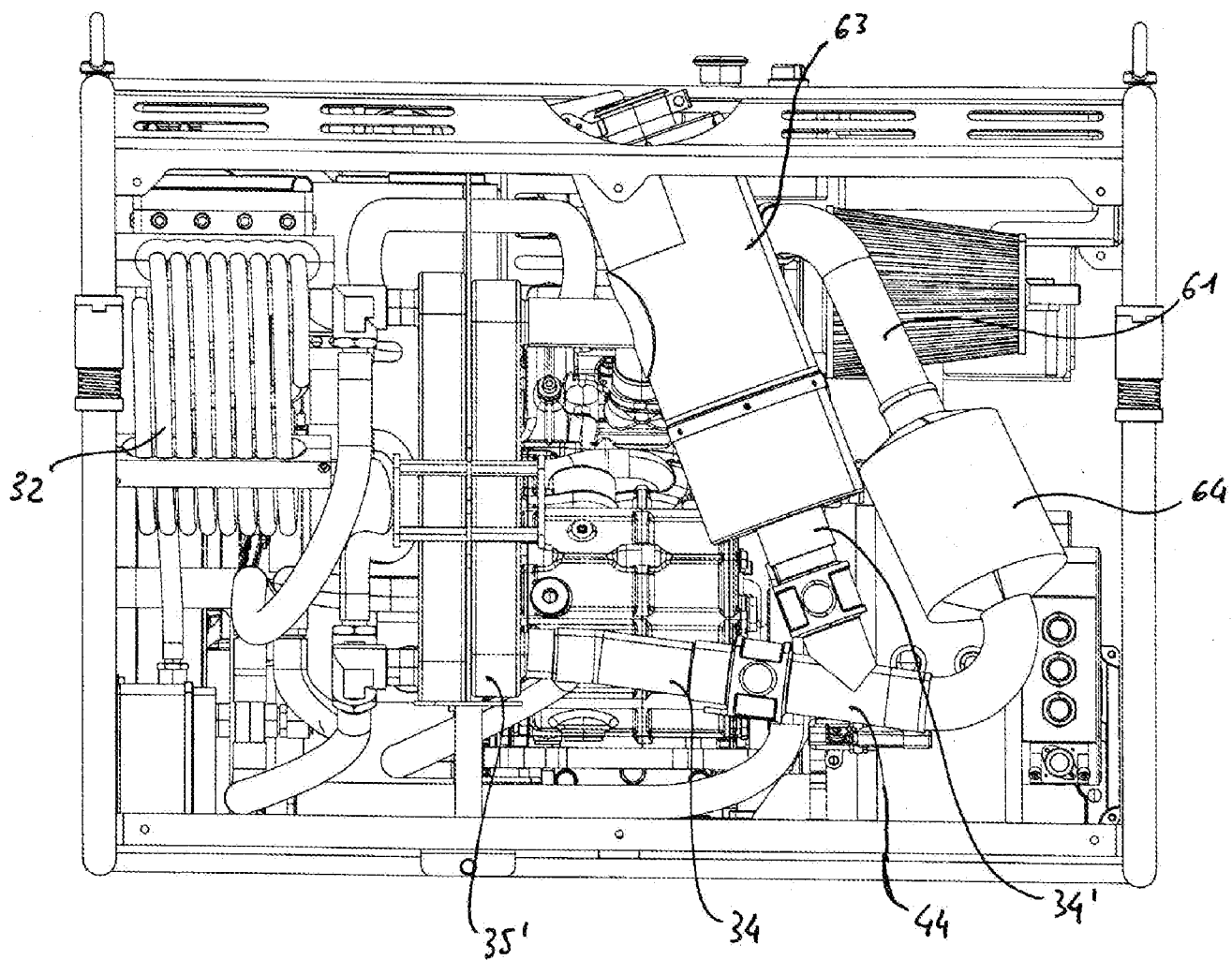


FIG. 13

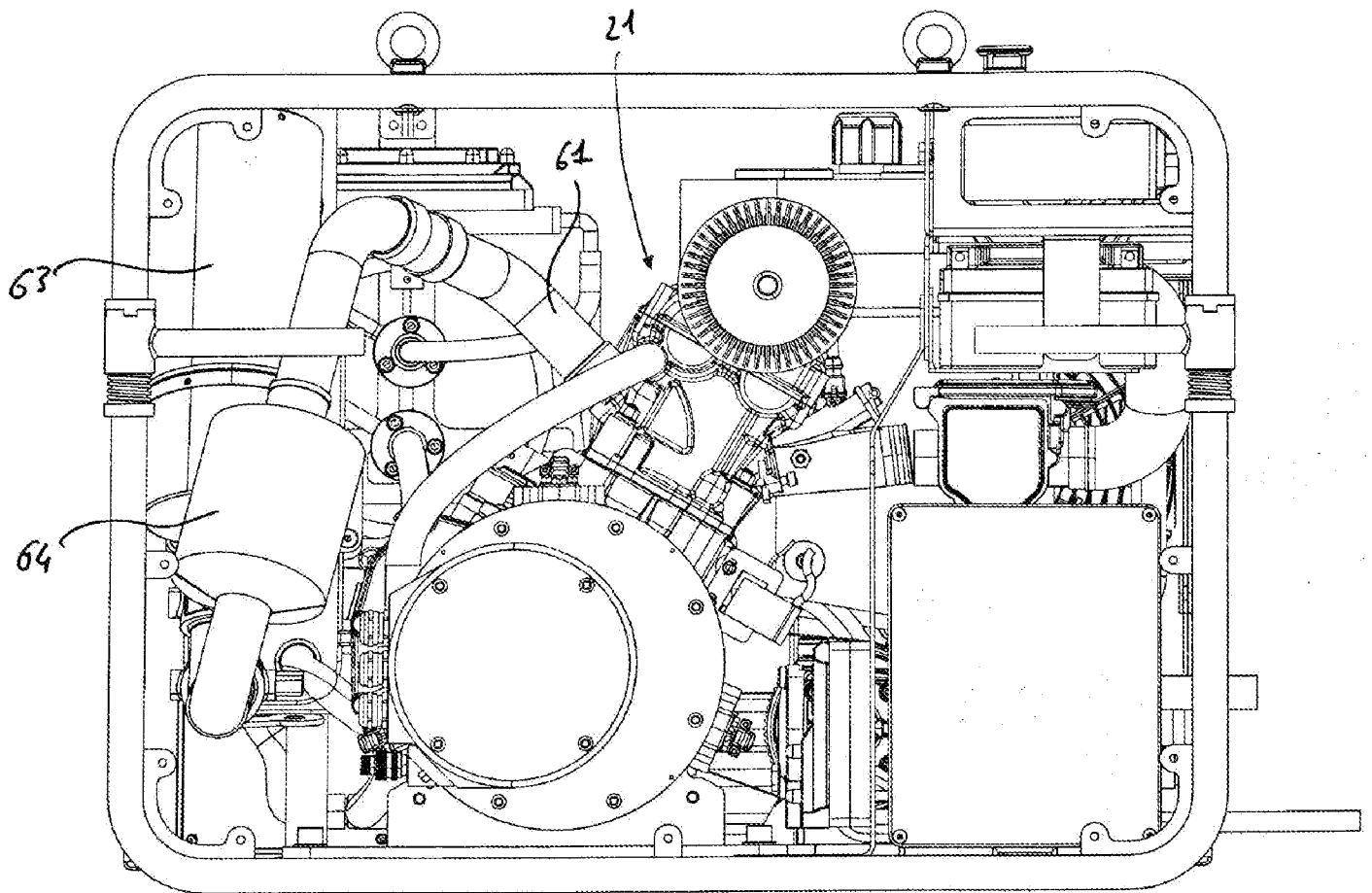


FIG. 14

1

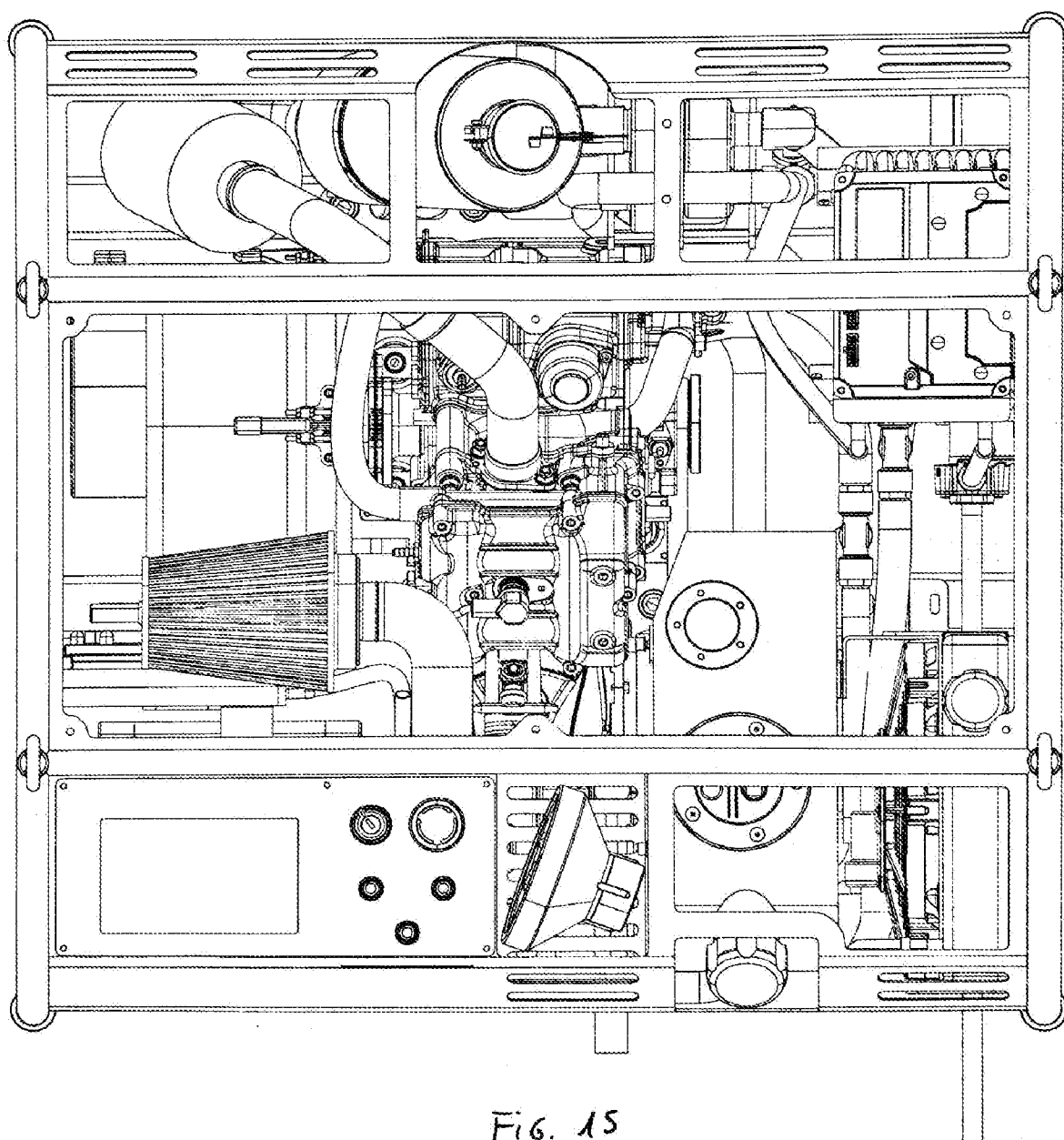


Fig. 15