



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102012902048827
Data Deposito	09/05/2012
Data Pubblicazione	09/11/2013

Classifiche IPC

Titolo

**IMPIANTO PER L'OTTIMIZZAZIONE DELLO SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA ELETTRICA A
DISPOSIZIONE DI UN EDIFICIO, E PROCEDIMENTO PER L'IMPIEGO DI TALE IMPIANTO.**

IMPIANTO PER L'OTTIMIZZAZIONE DELLO SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA ELETTRICA A DISPOSIZIONE DI UN EDIFICIO, E PROCEDIMENTO PER L'IMPIEGO DI TALE IMPIANTO

DESCRIZIONE

Il presente trovato ha per oggetto un impianto per l'ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio.

Forma oggetto del trovato anche un procedimento per l'impiego di tale impianto di ottimizzazione.

E' oggi giorno sempre più sentita l'esigenza, sia per motivi di congiuntura economica, sia per motivi ecologici, di razionalizzare il consumo energetico degli edifici, sia adibiti ad abitazione, sia ambienti industriali, ancor più nel caso di edifici dotati di impianti capaci di sfruttare le cosiddette energie alternative, quali ad esempio gli impianti fotovoltaici.

Infatti se da un lato gli impianti fotovoltaici soffrono dell'ineludibile inconveniente di non produrre energia elettrica nelle ore di buio, dall'altra è frequente che i gestori delle reti locali o nazionali di energia elettrica mettano a

disposizione della clientela due o più tariffe di costo dell'energia elettrica, stabilendo fasce orarie in cui l'energia costa di più, generalmente di giorno, e fasce orarie in cui l'energia costa di meno, generalmente le ore notturne.

Sebbene i due citati fattori sembrano completarsi consentendo all'utenza un vantaggioso uso dell'energia elettrica prodotta dal fotovoltaico di giorno e un altrettanto conveniente uso dell'energia elettrica a basso costo da rete nelle ore serali e notturne, la realtà si propone spesso in modo più complesso e problematico, come nel caso della gestione del picco di domanda di energia elettrica.

Infatti ad oggi il picco di domanda energetica è gestito generalmente diminuendo la fornitura alle utenze, o interrompendo alternativamente la fornitura temporaneamente ad alcune utenze per fornirne altre.

Simili eventi sono ad esempio estremamente frequenti in estate, quando nelle ore diurne la richiesta energetica per il funzionamento dei condizionatori è elevatissima, ma la rete non è in grado di assicurare a tutte le utenze la corretta

fornitura, e per contro nelle ore serali e notturne, pur essendo l'energia elettrica ad un prezzo più conveniente, la richiesta cala drasticamente per il naturale raffrescamento ambientale.

Un altro inconveniente tipico degli impianti fotovoltaici è la gestione dei picchi di produzione di energia da parte dell'impianto fotovoltaico stesso, ad esempio in caso di giornata di forte insolazione; tale energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sovente non è sfruttata localmente, nè la si riesce a convogliare ed erogare alla rete locale, venendo così dissipata ed inutilizzata.

Il compito del presente trovato è quello di realizzare un impianto per l'ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio, capace di favorire il migliore sfruttamento possibile delle fonti di energia elettrica a disposizione, razionalizzandone lo sfruttamento e diminuendo i costi per l'edificio o per il processo industriale a cui è associato.

Nell'ambito di tale compito, uno scopo del trovato è quello di mettere a punto un impianto che

cooperi ad ovviare ai problemi di gestione dei picchi di domanda energetica locali.

Un altro scopo del trovato è quello di mettere a punto un impianto allestibile senza difficoltà particolari anche presso edifici già in essere.

Un ulteriore scopo del trovato è quello di mettere a punto un procedimento per l'impiego di un simile impianto di ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio.

Non ultimo scopo del trovato è quello di mettere a punto un impianto di ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio, nonché un procedimento per il suo impiego, realizzabili con tecnologie note.

Questo compito, nonché questi ed altri scopi che meglio appariranno in seguito, sono raggiunti da un impianto per l'ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio, comprendente

- almeno un impianto generatore di energia alternativa, per la fornitura di energia elettrica
- un primo serbatoio coibentato di accumulo (13), o boiler, per accumulo di acqua calda sanitaria,

caratterizzato dal fatto di comprendere

- un secondo serbatoio, ad elevata inerzia termica, per accumulo di acqua per la fornitura ausiliaria dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento degli ambienti dell'edificio, o dell'impianto di preriscaldamento/preraffreddamento di un processo industriale,
- una pompa di calore ad acqua, atta alternativamente a fornire acqua all'impianto di riscaldamento/raffrescamento di un edificio, o ad un impianto di preriscaldamento/ preraffreddamento di un processo industriale, o a rifornire di acqua calda il primo serbatoio, o a rifornire di acqua calda o fredda il secondo serbatoio,
- una prima sonda per la misurazione della temperatura dell'acqua nel primo serbatoio
- una seconda sonda per la misurazione della temperatura dell'acqua nel secondo serbatoio
- una terza sonda per la misurazione della temperatura dell'ambiente esterno
- una unità elettronica di controllo e di gestione per razionalizzare l'impiego di energia elettrica per l'alimentazione della pompa di calore, per la fornitura dell'impianto elettrico dell'edificio e

per l'accumulo d'energia in forma d'acqua termicamente trattata in detti serbatoio primo e secondo, in base alle esigenze termiche dell'edificio o dei processi industriali in esso realizzati, alla produzione di energia elettrica dell'almeno un impianto di energia alternativa e alle fasce orarie di basso costo dell'energia da rete elettrica locale.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, dell'impianto secondo il trovato, illustrato, a titolo indicativo e non limitativo, negli uniti disegni, in cui:

- la figura 1 rappresenta schematicamente un impianto secondo il trovato;
- la figura 2 rappresenta uno schema a blocchi relativo ad un procedimento d'impiego dell'impianto secondo il trovato.

Con riferimento alle figure citate, un impianto per l'ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio, è indicato nel suo complesso con il numero 10.

Tale impianto 10 comprende

- un impianto fotovoltaico 11 con inverter 12, per la fornitura di energia elettrica,
- un primo serbatoio di accumulo 13, o boiler, ad elevata inerzia termica, per accumulo di acqua calda sanitaria,
- un secondo serbatoio di accumulo 14, ad elevata inerzia termica, ausiliario, per accumulo di acqua per la fornitura ausiliaria dell'impianto di riscaldamento/ raffrescamento IRR degli ambienti dell'edificio E, o per la fornitura di un impianto di preriscaldamento/preraffreddamento (o di riscaldamento/raffreddamento) di un processo industriale,
- una pompa di calore ad acqua 15, atta alternativamente a fornire acqua all'impianto di riscaldamento/raffrescamento IRR di un edificio E, o ad un impianto di preriscaldamento/preraffreddamento (o di riscaldamento/raffreddamento) di un processo industriale, o a rifornire di acqua calda il primo serbatoio d'accumulo 13, per acqua calda sanitaria, o a rifornire di acqua calda o fredda il secondo serbatoio d'accumulo 14, acqua destinata

all'impianto di riscaldamento/raffrescamento o ad un impianto di un processo industriale,

- una prima sonda 16 per la misurazione della temperatura dell'acqua nel primo serbatoio 13,

- una seconda sonda 17 per la misurazione della temperatura dell'acqua nel secondo serbatoio 14,

- una terza sonda 18 per la misurazione della temperatura dell'ambiente esterno,

-una unità elettronica di controllo e di gestione 19, interconnessa con la pompa di calore 15, con l'impianto fotovoltaico 11, con l'impianto elettrico IE dell'edificio E a cui tale impianto di ottimizzazione 10 è associato, e con dette sonde 16, 17, 18

Tale unità elettronica di controllo e gestione 19 è atta a razionalizzare l'impiego di energia elettrica per l'alimentazione della pompa di calore 15, per la fornitura dell'impianto elettrico IE dell'edificio E, e per l'accumulo d'energia in forma d'acqua termicamente trattata nei serbatoi di accumulo primo 13 e secondo 14, in base alle esigenze termiche dell'edificio E, o alle esigenze termiche dell'impianto di preriscaldamento/ preraffreddamento (o di

riscaldamento/ raffreddamento) di un processo industriale, alla produzione di energia elettrica dell'impianto fotovoltaico 11, e alle eventuali fasce orarie di basso costo dell'energia elettrica da rete elettrica locale RE.

L'impianto 10 comprende un multimetro 20, o altro dispositivo simile ed equivalente, in corrispondenza dei punti di connessione tra impianto fotovoltaico 11 e rete elettrica RE, per controllare se l'impianto fotovoltaico 11 sta cedendo potenza alla rete elettrica RE o se invece l'edificio E sta assorbendo energia dalla rete elettrica RE, ovvero se la potenza assorbita dall'impianto di ottimizzazione 10 stesso proviene dalla rete elettrica.

Le componenti dell'impianto connesse con detta unità elettronica di controllo e gestione 19 comunicano mediante protocollo Modbus RTU, o mediante un altro protocollo simile ed equivalente.

L'impianto 10 secondo il trovato può inoltre comprendere un multimetro secondario, o altro dispositivo equivalente, non illustrato per semplicità, da collegare all'inverter 12, nel caso

in cui lo stesso inverter 12 non sia in grado di dialogare con protocollo Modbus RTU o altro protocollo simile.

E' allestibile anche un ulteriore multimetro dedicato, o altro dispositivo equivalente, qualora si voglia tenere sotto controllo la potenza assorbita da un singolo carico, ad esempio la pompa di calore 15.

Un simile impianto 10 secondo il trovato è in grado di abbinare la produzione di energia elettrica da un impianto fotovoltaico 11 alla produzione di energia termica e frigorifera della pompa di calore 15, utilizzando i serbatoi di accumulo primo 13 e secondo 14 per impiegare in modo più continuativo ed efficiente la pompa di calore 15, riducendone i continui passaggi di accensione e spegnimento.

Infatti l'unità elettronica di controllo 19 è programmata per far funzionare la pompa di calore 15 sempre quando vi sia la possibilità accumulare energia termica nei serbatoi 13 e 14 sotto forma di acqua trattata termicamente, ovvero riscaldata o raffreddata, dando priorità al funzionamento della pompa di calore 15 nei periodi di fornitura

di energia elettrica più vantaggiosi economicamente.

Quindi l'unità elettronica 19 è programmata per far funzionare la pompa di calore 15

- o quando vi è una parte di potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico 11 che è eccedente alla potenza fornita all'impianto elettrico IE dell'edificio E, e che quindi può essere destinata alla pompa di calore 15 anzichè essere erogata alla rete elettrica RE a cui l'impianto fotovoltaico 11 è connesso,

- o nel caso di sovrapproduzione di energia da parte dell'impianto fotovoltaico 11, nei giorni particolarmente assolati,

- o in una fascia oraria di costo ridotto dell'energia da rete elettrica RE, qualora non sia disponibile potenza dall'impianto fotovoltaico 11, come nelle ore notturne.

Sia l'acqua sanitaria nel primo serbatoio 13 che l'acqua di condizionamento nel secondo serbatoio 14, vengono portate e mantenute in temperatura mediante l'impiego della pompa di calore 15 nei momenti della giornata più energeticamente convenienti.

Gli accumuli dei serbatoi 13 e 14 vengono quindi impiegati nei rispettivi impianti dell'edificio E, ovvero circuito d'acqua calda sanitaria CS, o impianto di riscaldamento/raffrescamento IRR, nei momenti in cui l'energia elettrica da rete, se assorbita, risulterebbe più costosa, e nei quali momenti, quindi, l'unità elettronica di controllo 19 è programmata per far funzionare la pompa di calore 15 il meno possibile.

L'impianto 10 è quindi in grado di gestire gli accumuli, dimensionati in modo da avere una autonomia opportuna, ad esempio di qualche giorno, favorendo il funzionamento della pompa di calore nelle ore tipicamente di buona insolazione o nelle fasce orarie con basso costo dell'energia elettrica.

La possibilità di accumulare energia sotto forma di acqua calda o acqua fredda, oltre ad aumentare e controllare l'autoconsumo da parte dell'edificio E, o da parte del processo industriale, dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico 11, risolve anche il problema del picco di richiesta energetica a livello locale, dal momento che in caso di scarsa fornitura dalla

rete elettrica RE i serbatoi 13 e 14 sono sempre in grado di assicurare il regolare funzionamento del circuito d'acqua sanitaria CS e dell'impianto di riscaldamento/raffreddamento IRR, previa opportuno dimensionamento degli stessi serbatoi 13 e 14.

L'impianto 10 è quindi predisposto per erogare alla rete elettrica RE il minimo di potenza elettrica possibile, prediligendo l'autoconsumo di energia da parte dell'edificio E.

Forma oggetto del trovato anche un procedimento, o metodo, per l'impiego di un impianto 10 per l'ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio, come sopra descritto.

Tale procedimento, schematizzato in figura 2, comprende le seguenti operazioni:

- impostare nell'unità elettronica di controllo 19 i seguenti valori di temperature per la pompa di calore 15:
- temperatura ideale acqua calda $T_{ac_{id}}$ accumulata nel secondo serbatoio 14 per il condizionamento
- temperatura minima $T_{ac_{min}}$ accumulo acqua calda per il condizionamento nel secondo serbatoio 14

- temperatura massima $T_{ac_{max}}$ accumulo acqua calda per il condizionamento nel secondo serbatoio 14
- temperatura ideale acqua fredda $T_{af_{id}}$ accumulata nel secondo serbatoio 14 per il condizionamento
- temperatura minima $T_{af_{min}}$ accumulo acqua fredda per il condizionamento nel secondo serbatoio 14
- temperatura massima $T_{af_{max}}$ accumulo acqua fredda per il condizionamento nel secondo serbatoio 14
- temperatura ideale accumulo acqua calda sanitaria $T_{b_{id}}$ in detto primo serbatoio 13
- temperatura minima accumulo acqua calda sanitaria $T_{b_{min}}$ nel primo serbatoio 13
- temperatura massima accumulo acqua calda sanitaria $T_{b_{max}}$ nel primo serbatoio 13,
- impostare le fasce orarie di erogazione energia elettrica da rete elettrica RE a tariffa minore
- stabilire la modalità di funzionamento per la pompa di calore 15, modalità 'estiva' per la produzione di acqua fredda o modalità 'invernale' per la produzione di acqua calda,
- rilevare la temperatura ambiente T_e ,
- rilevare la temperatura T_b dell'acqua nel primo serbatoio 13 per acqua calda sanitaria
- rilevare la temperatura T_a dell'acqua nel

secondo serbatoio 14 per acqua per impianto di riscaldamento / raffreddamento

-rilevare la potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico $P_{tot.IFV}$,

-verificare se l'impianto elettrico IE sta assorbendo potenza $P_{ass.IE}$ dalla rete elettrica RE, o se l'impianto fotovoltaico 11 sta erogando potenza all'impianto elettrico IE e alla rete elettrica RE, ovvero se una parte P_{ecc} della potenza $P_{tot.IFV}$ prodotta dall'impianto fotovoltaico 11 è eccedente rispetto alla potenza assorbita $P_{ass.IE}$ dall'impianto elettrico IE dell'edificio E,

-se l'impianto elettrico IE sta assorbendo potenza dalla rete elettrica $P_{ass.IE}$ verificare se rispetto alla potenza assorbibile contrattuale $P_{ass.cont}$ vi è una parte di potenza $P_{ass.PC}$ disponibile sufficiente ad alimentare la pompa di calore 15,

-se la parte di potenza eccedente disponibile P_{ecc} è sufficiente ad alimentare detta pompa di calore 15, se si rileva di essere in una fascia oraria di costo elevato, e se una delle temperature T_a , T_b rilevate nei serbatoi primo 13 e secondo 14 è inferiore alla corrispondente temperatura minima

Tacmin, Tmin, o superiore alla temperatura massima Tafmax nel caso in cui la pompa di calore 15 sia in modalità 'estate' e il secondo serbatoio 14 accumuli acqua fredda, allora avviare la pompa di calore 15 per portare o detto primo serbatoio 13 alla corrispondente temperatura minima Tmin, o detto secondo serbatoio 14 alla temperatura minima Tacmin, in regime invernale, o massima Tafmax in regime estivo,

-se una parte P_{ecc} della potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico $P_{tot.IFV}$ è eccedente rispetto alla potenza assorbita $P_{ass.IE}$ dall'impianto elettrico IE dell'edificio E, e se tale potenza eccedente P_{ecc} è sufficiente ad alimentare detta pompa di calore 15, allora si alimenta la pompa di calore per portare o l'acqua in detto primo serbatoio alla sua temperatura ideale T_{bid} , o l'acqua in detto secondo serbatoio alla temperatura massima Tacmax o minima Tafmin, a seconda che la modalità d'uso della pompa di calore 15 sia 'invernale' o 'estiva'.

Tale procedimento secondo il trovato prevede inoltre che

- se detta parte di potenza disponibile P_{assPC} è

sufficiente ad alimentare detta pompa di calore 15, se si rileva di essere in una fascia oraria di costo ridotto, e se una delle temperature T_a , T_b rilevate nei serbatoi primo 13 e secondo 14 è minore alla corrispondente temperatura ideale T_{acid} , T_{bid} , o superiore alla temperatura ideale T_{afid} nel caso in cui la pompa di calore 15 sia in modalità 'estate' e il secondo serbatoio 14 accumuli acqua fredda,

- allora avviare la pompa di calore 15 per portare o detto primo serbatoio 13 alla corrispondente temperatura ideale T_{bid} , o detto secondo serbatoio 14 alla temperatura ideale T_{acid} o T_{afid} .

Il procedimento secondo il trovato prevede inoltre che

- se vi è una parte P_{ecc} della potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico P_{totIFV} che è eccedente rispetto alla potenza assorbita P_{assIE} e sufficiente ad alimentare detta pompa di calore 15, l'alimentazione di detta pompa di calore per portare o l'acqua in detto primo serbatoio alla sua temperatura ideale T_{bid} , o l'acqua in detto secondo serbatoio alla temperatura massima T_{acmax} o minima T_{afmin} , avviene per cicli successivi,

atti ad elevare la temperatura di un prestabilito intervallo di temperatura I_{temp} , ad esempio di 2°C , fino al raggiungimento delle temperature preimpostate T_{acmax} , T_{afmin} o T_{bid} .

Durante ogni ciclo, ad intervalli di tempo ITC prestabiliti, si verifica se vi è una parte $Pecc$ della potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico P_{totIFP} che è eccedente rispetto alla potenza assorbita P_{assIE} e sufficiente ad alimentare detta pompa di calore 15, o se l'alimentazione della pompa di calore provenga dalla rete elettrica RE , e non più dall'impianto fotovoltaico.

In figura 2 lo schema a blocchi 100 rappresenta schematicamente la serie di operazioni sopra descritte.

Il primo blocco 101 rappresenta l'assunzione da parte dell'unità elettronica di controllo 19 dei dati di temperatura, con impostazione della data corrente, e delle date di passaggio dalla modalità estate alla modalità inverno per la pompa di calore 15.

Eventualmente il passaggio di modalità da estate a inverno e viceversa può essere realizzata manualmente, in modo da poter applicare impianto e

procedimento anche al semplice riscaldamento, o preriscaldamento/raffreddamento, o preraffreddamento, di un processo industriale.

I blocchi 102 e 103 indicano rispettivamente il caricamento, da parte dell'unità elettronica di controllo 19, delle temperature T_{acid} , T_{afid} e T_{bid} , a seconda della temperatura ambiente T_e ed in base a curve di temperatura predefinite e corrispondenti o alla modalità di funzionamento estiva o alla modalità di funzionamento invernale della pompa di calore 15.

Il blocco 104 stabilisce l'avvio o il non avvio in automatico della sequenza di operazioni sopra descritte.

In caso di avvio automatico, il blocco 105 schematizza la verifica se l'impianto elettrico IE sta assorbendo potenza dalla rete elettrica $P_{ass.IE}$ e se rispetto alla potenza assorbibile contrattuale $P_{ass.cont}$ vi è una parte di potenza disponibile sufficiente ad alimentare la pompa di calore $P_{ass.PC}$.

In caso affermativo, ovvero l'impianto elettrico IE sta assorbendo energia dalla rete RE, e quindi sta impiegando energia elettrica costosa, e vi è

una potenza disponibile per la pompa di calore, allora la pompa di calore 15 viene attivata solo per mantenere le temperature T_a e T_b nei serbatoi primo e secondo ai valori minimi T_{acmin} , T_{bmin} , o massimo T_{afmax} in caso di modalità estiva, con conseguente minor impiego possibile di energia elettrica costosa dalla rete RE.

In caso negativo, ovvero non vi è potenza disponibile per alimentare la pompa di calore 15, allora, blocco 108, si valuta se T_{ac} , T_{af} o T_b siano minori, o maggiore nel caso di T_{af} , delle rispettive T_{acmin} , T_{afmax} , T_{bmin} .

Se si, si va ai blocchi 106 e 107, se no, si passa al blocco 109, secondo cui l'unità di controllo 19 verifica se l'impianto fotovoltaico 11 sta cedendo corrente alla rete RE oppure no.

Se no, cioè se l'impianto fotovoltaico non sta cedendo potenza alla rete, e quindi la pompa di calore 15 per funzionare ha bisogno dell'energia della rete RE, l'unità di controllo 19 valuta, blocco 110, se si è in corrispondenza di una fascia oraria a basso costo per l'energia elettrica da rete RE.

Se si, blocco 111, la pompa di calore 15 viene

settata per funzionare fino a portare le temperature T_a e T_b ai valori ideali, funzionando quindi vantaggiosamente nell'orario di costo ridotto dell'energia.

Se no, l'unità di controllo 19 torna all'operazione del blocco 108.

Se invece la verifica al blocco 109, se l'impianto fotovoltaico 11 sta cedendo corrente alla rete RE oppure no, ha risposta affermativa, ovvero è disponibile una potenza eccedente P_{ecc} utile ad alimentare la pompa di calore 15 sfruttando l'energia prodotto dall'impianto fotovoltaico 11 che non viene assorbita dall'impianto elettrico IE dell'edificio E, allora dal blocco 110, parte la serie di cicli 112 per portare la temperatura T_a ai suoi valori minimo d'estate e massimo d'inverno, e T_b al suo valore ideale.

Il blocco 113 schematizza il periodico controllo che l'impianto fotovoltaico 11 stia sempre cedendo potenza alla rete RE.

Se non vi è più potenza ceduta alla rete, allora si torna ai blocchi 106 e 107, secondo cui la pompa di calore 15 assorbe corrente da rete RE e quindi viene fatta funzionare solo per mantenere

Ta e Tb ai valori minimi al di sotto dei quali gli impianti serviti darebbero un disservizio.

L'unità elettronica di controllo 19 è facilmente gestibile mediante un pannello operatore, ad esempio di tipo Touch Screen, il quale raccoglie tutti i dati, e tramite la logica PLC in dotazione all'unità 19 elabora tutte le informazioni secondo il procedimento e l'algoritmo sopra descritti.

Il pannello operatore inoltre visualizza i dati dell'impianto fotovoltaico 11, il bilancio di carico, gli allarmi dello stesso impianto fotovoltaico 11 e gli allarmi della pompa di calore 15.

Dal pannello di controllo è inoltre possibile settare tutti i parametri sensibili dell'impianto 10 secondo quanto richiesto dall'algoritmo.

Nel caso ci fossero le esigenze di integrazione del sistema con un sistema di supervisione e telecontrollo remoto, sono disponibili varie soluzioni a seconda della disponibilità e degli obiettivi: è possibile la visualizzazione solo in rete locale, oppure tramite router è possibile leggere tutti i dati dal pannello operatore e ospitare una pagina web grafica visualizzabile da

remoto ad esempio utilizzando una opportuna SIM dati e relativo hardware per poter visualizzare i dati su PC collegato ad internet o tramite smartphone.

L'impianto 10 può essere dotato di UPS, gruppo di continuità, per poter garantire un minimo di servizio di controllo anche in caso di interruzioni brevi dell'alimentazione elettrica.

Si è in pratica constatato come il trovato raggiunga il compito e gli scopi preposti.

In particolare, con il trovato si è messo a punto un impianto per l'ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio, capace di favorire il migliore sfruttamento possibile delle fonti di energia elettrica a disposizione, razionalizzandone lo sfruttamento e diminuendo i costi per l'edificio.

Quindi, con il trovato si è messo a punto un impianto che coopera ad ovviare ai problemi di gestione dei picchi di domanda energetica locali, come anche coopera alla soluzione dei problemi di picco di produzione di energia da parte dell'impianto fotovoltaico.

In più, con il trovato si è messo a punto un

impianto allestibile senza difficoltà particolari anche presso edifici già in essere.

Non ultimo, con il trovato si è messo a punto un impianto di ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio, nonché un procedimento per il suo impiego, realizzabili con tecnologie note.

Il trovato, così concepito, è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti.

In pratica, i materiali impiegati, nonché le dimensioni e le forme contingenti, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze e dello stato della tecnica.

Ove le caratteristiche e le tecniche menzionate in qualsiasi rivendicazione siano seguite da segni di riferimento, tali segni sono stati apposti al solo scopo di aumentare l'intelligibilità delle rivendicazioni e di conseguenza tali segni di riferimento non hanno alcun effetto limitante sull'interpretazione di ciascun elemento identificato a titolo di esempio da tali segni di

riferimento.

RIVENDICAZIONI

- 1) Impianto (10) per l'ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio, comprendente
- almeno un impianto generatore di energia alternativa, per la fornitura di energia elettrica
 - un primo serbatoio coibentato di accumulo (13), o boiler, per accumulo di acqua calda sanitaria, caratterizzato dal fatto di comprendere
 - un secondo serbatoio coibentato di accumulo (14), ausiliario, per accumulo di acqua per la fornitura ausiliaria dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento (IRR) degli ambienti dell'edificio (E), o di un impianto di riscaldamento o preriscaldamento/raffreddamento o preraffreddamento di un processo industriale,
 - una pompa di calore ad acqua (15), atta alternativamente a fornire acqua all'impianto di riscaldamento/raffrescamento (IRR) di un edificio, o ad un impianto di preriscaldamento/preraffreddamento di un processo industriale, o a rifornire di acqua calda il primo serbatoio (13), o a rifornire di acqua calda o fredda il secondo serbatoio (14),

- una prima sonda (16) per la misurazione della temperatura dell'acqua nel primo serbatoio (13)
- una seconda sonda (17) per la misurazione della temperatura dell'acqua nel secondo serbatoio (14)
- una terza sonda (18) per la misurazione della temperatura dell'ambiente esterno
- una unità elettronica di controllo e di gestione (19) per razionalizzare l'impiego di energia elettrica per l'alimentazione della pompa di calore (15), per la fornitura dell'impianto elettrico (IE) dell'edificio (E) e per l'accumulo d'energia in forma d'acqua termicamente trattata in detti serbatoio primo (13) e secondo (14), in base alle esigenze termiche dell'edificio (E) o dei processi industriali in esso realizzati, alla produzione di energia elettrica dell'almeno un impianto generatore di energia alternativa, e alle eventuali fasce orarie di basso costo dell'energia elettrica da rete elettrica locale (RE).

2) Impianto secondo la rivendicazione 1, che si caratterizza per il fatto che detto almeno un impianto generatore di energia alternativa è dato da un impianto fotovoltaico (11) con inverter (12).

3) Impianto secondo le rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere un multimetro (20), o altro dispositivo simile ed equivalente, in corrispondenza dei punti di connessione tra impianto fotovoltaico e rete elettrica per controllare se impianto fotovoltaico sta cedendo potenza alla rete elettrica o se l'edificio (E) sta assorbendo energia dalla rete elettrica (RE), ovvero se la potenza assorbita dall'impianto di ottimizzazione (10) stesso proviene dalla rete elettrica.

4) Impianto secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che le componenti dell'impianto connesse con detta unità elettronica di controllo e gestione (19) comunicano mediante protocollo Modbus RTU, o altro protocollo simile ed equivalente.

5) Procedimento per l'impiego di un impianto per l'ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia elettrica a disposizione di un edificio, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti operazioni:

- impostare nell'unità elettronica di controllo

(19) i seguenti valori di temperature per la pompa di calore (15)

- temperatura ideale acqua calda (T_{acid}) accumulata nel secondo serbatoio (14) per il condizionamento

- temperatura minima ($T_{ac_{min}}$) accumulo acqua calda per il condizionamento nel secondo serbatoio

- temperatura massima ($T_{ac_{max}}$) accumulo acqua calda per il condizionamento nel secondo serbatoio

- temperatura ideale acqua fredda (T_{afid}) accumulata nel secondo serbatoio per il condizionamento

- temperatura minima ($T_{af_{min}}$) accumulo acqua fredda per il condizionamento nel secondo serbatoio

- temperatura massima ($T_{af_{max}}$) accumulo acqua fredda per il condizionamento nel secondo serbatoio

- temperatura ideale accumulo acqua calda sanitaria (T_{bid}) in detto primo serbatoio (13)

- temperatura minima accumulo acqua calda sanitaria ($T_{b_{min}}$) nel primo serbatoio (13)

- temperatura massima accumulo acqua calda sanitaria ($T_{b_{max}}$) nel primo serbatoio,

- impostare le fasce orarie di erogazione energia

elettrica da rete elettrica (RE) a tariffa minore

- stabilire la modalità di funzionamento per la pompa di calore (15), modalità estiva per la produzione di acqua fredda o modalità invernale per la produzione di acqua calda,
- rilevare la temperatura ambiente (T_e),
- rilevare la temperatura (T_b) dell'acqua nel primo serbatoio (13) per acqua calda sanitaria
- rilevare la temperatura dell'acqua (T_a) nel secondo serbatoio per acqua per impianto di riscaldamento / raffreddamento
- rilevare la potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico (P_{totIFV}),
- verificare se l'impianto elettrico (IE) sta assorbendo potenza (P_{assIE}) dalla rete elettrica (RE), o se una parte (P_{ecc}) della potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico (P_{totIFV}) è eccedente rispetto alla potenza assorbita (P_{assIE}) dall'impianto elettrico dell'edificio,
- se l'impianto elettrico (IE) sta assorbendo potenza dalla rete elettrica (P_{assIE}) verificare se rispetto alla potenza assorbibile contrattuale ($P_{ass.cont}$) vi è una parte di potenza disponibile sufficiente ad alimentare la pompa di calore

(PassPC)

-se la parte di potenza disponibile (PassPC) è sufficiente ad alimentare detta pompa di calore (15), se si rileva di essere in una fascia oraria di costo elevato, e se una delle temperature (T_a , T_b) rilevate nei serbatoi primo (13) e secondo (14) è inferiore alla corrispondente temperatura minima (T_{acmin} , T_{bmin}), o superiore alla temperatura massima (T_{afmax}) nel caso in cui la pompa di calore (15) sia in modalità 'estate' e il secondo serbatoio (14) accumuli acqua fredda, allora avviare la pompa di calore per portare o detto primo serbatoio alla corrispondente temperatura minima, o detto secondo serbatoio alla temperatura minima, in regime invernale, o massima in regime estivo,

-se una parte (P_{ecc}) della potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico (P_{totIFV}) è eccedente rispetto alla potenza assorbita (P_{assIE}) dall'impianto elettrico dell'edificio, e se tale potenza eccedente (P_{ecc}) è sufficiente ad alimentare detta pompa di calore (15), allora si alimenta la pompa di calore per portare o l'acqua in detto primo serbatoio alla sua temperatura

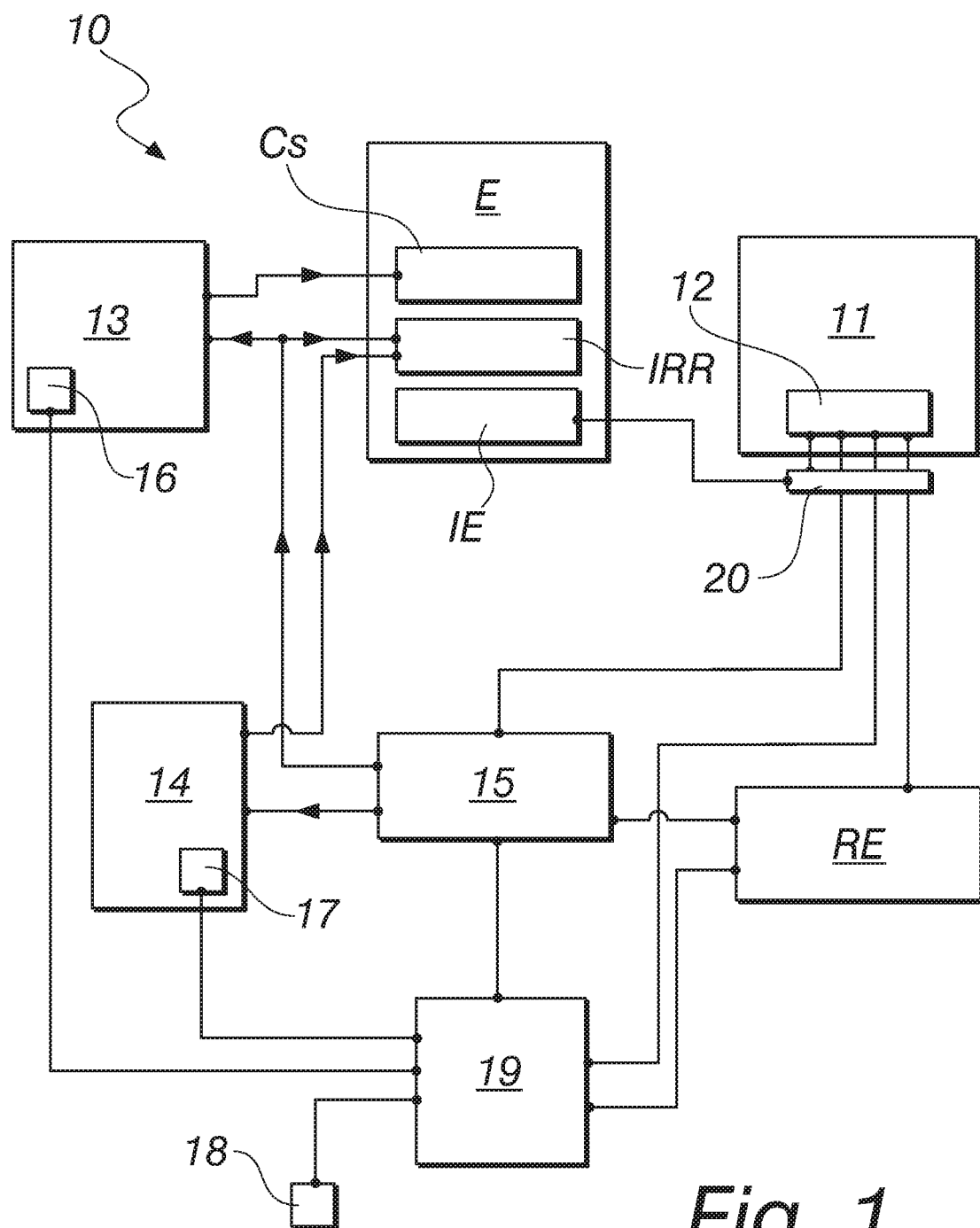
ideale (T_{bid}), o l'acqua in detto secondo serbatoio alla temperatura massima (T_{acmax}) o minima (T_{afmin}), a seconda se la modalità d'uso è inverno o estate.

6) Procedimento secondo la rivendicazione precedente, che si caratterizza per il fatto che - se detta parte di potenza disponibile (P_{assPC}) è sufficiente ad alimentare detta pompa di calore (15), se si rileva di essere in una fascia oraria di costo ridotto, e se una delle temperature (T_a , T_b) rilevate nei serbatoi primo (13) e secondo (14) è minore alla corrispondente temperatura ideale (T_{acid} , T_{bid}), o superiore alla temperatura ideale (T_{afid}) nel caso in cui la pompa di calore (15) sia in modalità 'estate' e il secondo serbatoio (14) accumuli acqua fredda, allora avviare la pompa di calore per portare o detto primo serbatoio alla corrispondente temperatura ideale, o detto secondo serbatoio alla temperatura ideale.

7) Procedimento secondo le rivendicazioni precedenti, che si caratterizza per il fatto che - se vi è una parte (P_{ecc}) della potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico (P_{totIFP}) che è

eccedente rispetto alla potenza assorbita (P_{assIE}) e sufficiente ad alimentare detta pompa di calore (15), l'alimentazione di detta pompa di calore per portare o l'acqua in detto primo serbatoio alla sua temperatura ideale (T_{bid}), o l'acqua in detto secondo serbatoio alla temperatura massima (T_{acmax}) o minima (T_{afmin}), avviene per cicli successivi, atti ad elevare la temperatura di un prestabilito intervallo di temperatura (I_{temp}) fino al raggiungimento delle temperature preimpostate T_{acmax} , T_{afmin} o T_{bid} .

8) Procedimento secondo la rivendicazione precedente, che si caratterizza per il fatto che durante ogni ciclo, ad intervalli di tempo (I_{TC}) prestabiliti, si verifica se vi è una parte (P_{ecc}) della potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico (P_{totIFP}) che è eccedente rispetto alla potenza assorbita (P_{assIE}) e sufficiente ad alimentare detta pompa di calore (15), o se l'alimentazione della pompa di calore provenga dalla rete elettrica (RE), e non più dall'impianto fotovoltaico.



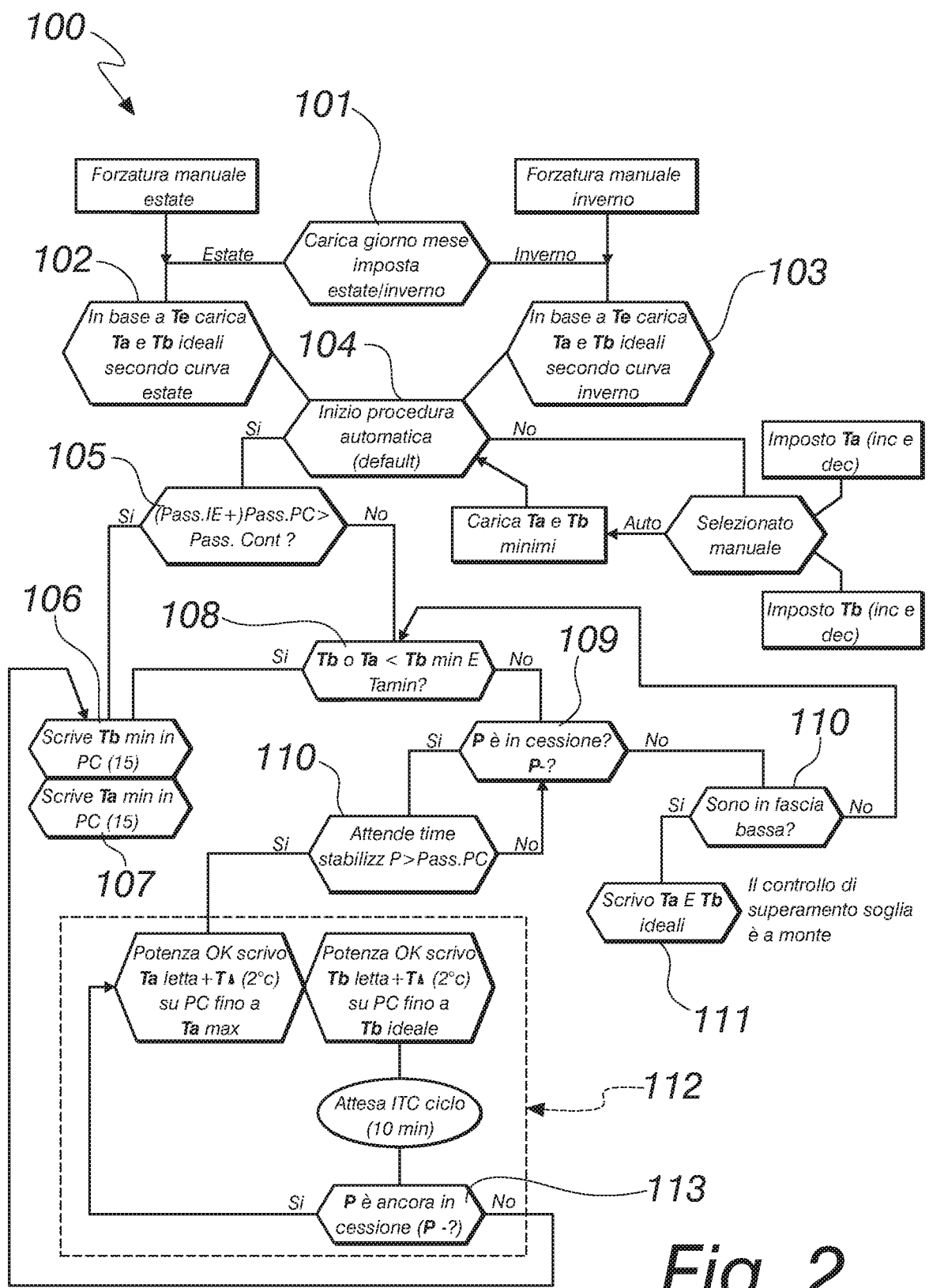


Fig. 2