



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900393341
Data Deposito	30/09/1994
Data Pubblicazione	30/03/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	05	B		

Titolo

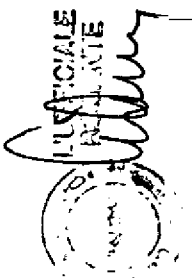
SISTEMA componibile di telecomando e telesegnalazione ad onde convogliate
--

DESCRIZIONE dell'invenzione avente per titolo: SISTEMA componibile di telecomando e telesegnalazione ad onde convogliate, a nome di MESA S.r.l., con sede in CAZZOLA di Traversetolo (PR), via F.Rozzi 3/A, depositata il 30.IX.1994.

TESTO DELLA DESCRIZIONE

I moderni sviluppi della tecnica hanno reso disponibile una quantità di apparecchi elettrici, elettronici ed elettromeccanici, che sono ormai di uso comune sia nelle abitazioni civili sia nei fabbricati ad uso industriale o commerciale. Si possono citare a titolo di esempio gli apparecchi per il condizionamento, il riscaldamento, la ventilazione, l'illuminazione; i dispositivi per l'apertura e chiusura meccanica di porte e finestre; gli apparecchi per la registrazione e riproduzione audio e video; le reti di monitoraggio, di segnalazioni, di allarme.

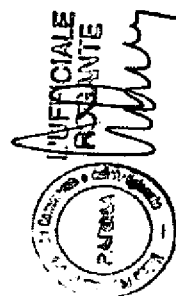
Ciascuna di queste macchine richiede che le vengano inviati comandi per l'attivazione, la disattivazione, la specificazione delle funzioni e, di ritorno, fornisce indicazioni relative al suo funzionamento; l'operatore umano che ha interesse ad inviare i comandi o a ricevere le segnalazioni si trova spesso - benché nello stesso fabbricato - a distanze considerevoli dagli apparecchi interessati. Inoltre, sono spesso più d'una le locazioni da cui può essere inviato un comando ad uno o più dispositivi: ad esempio, l'apertura di un cancello carraio di un condominio deve



poter essere comandata da ciascuno dei condomini.

E' nata così, insieme alle novità tecnologiche, la necessità di una fitta rete di fili elettrici, destinati a condurre comandi e segnalazioni, che può diventare ingombrante, costosa e talvolta difficilmente realizzabile, soprattutto allorchè accade di dover inserire tali connessioni in un edificio già esistente. La rete di comando e segnalazione su fili dedicati è, fra l'altro, estremamente inefficiente, poichè, in genere, una coppia di fili serve solamente ad un determinato comando o segnalazione: quando tale comando non venga utilizzato, quei fili -che pure hanno un costo ed un ingombro rilevanti, giacciono privi di ogni utilità. Per risolvere il problema, in talune applicazioni ristrette, sono stati creati telecomandi ad ultrasuoni, o -più recentemente- a raggi infrarossi (il telecomando del televisore); tale approccio però, pur validissimo nell'uso cui è destinato, si presta unicamente per comandi circoscritti ad un locale, essendo le pareti impenetrabili dai raggi usati. Sono stati molto diffusi anche telecomandi ad onde radio, specialmente per l'apertura dei cancelli: essi però sono facilmente disturbabili e non possono quindi garantire un'alta sicurezza di funzionamento; inoltre, l'affollamento delle frequenze nell'etere non consente certo l'uso massiccio delle onde radio per scopi di telecomando e telesegnalazione civile.

Tutti i problemi sopra evidenziati vengono risolti -e tutte le esigenze delle più svariate applicazioni vengono soddisfatte-

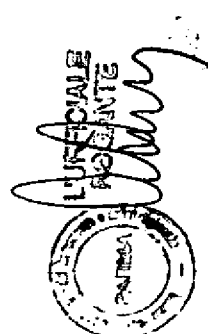


dall'invenzione descritta nel seguito; essa si avvale, come veicolo di trasmissione dell'informazione, dei normali fili che trasportano l'energia elettrica in ogni punto di ogni fabbricato. Poichè i fili che conducono l'energia esistono e non possono essere evitati, il loro ulteriore uso come veicolo di trasporto di comandi e segnalazioni è assolutamente gratuito e massimamente efficiente.

Il principio, secondo il quale lungo i fili di trasporto dell'energia possono essere convogliate informazioni, costituite da segnali a frequenza relativamente elevata (100-200 kHz), è noto da tempo ed è stato spesso usato dai produttori di energia elettrica per trasmettere e ricevere soprattutto comunicazioni in fonia, tra diverse centrali collegate tra loro da elettrodotti. Tali applicazioni delle onde convogliate sono però realizzate con apparecchiature ingombranti e costose, rigide e fisse, concepite per stabilire un legame tra due o più punti ben determinati ed invariabili.

Gli aspetti innovativi sostanziali dell'invenzione qui descritta possono così riassumersi:

- 1) Si tratta di un SISTEMA, modulare e componibile, costituito da moduli di piccole dimensioni, che possono essere posati su di una scrivania, fissati ad una parete, o, addirittura, collocati in una comune scatola da incasso standard (mm 90x50x45). Ciascun modulo incorpora una funzione di trasmettitore ed una di ricevitore di comandi o segnalazioni.



- 2) I moduli sono, in origine, tutti uguali tra loro e possono essere messi in opera anche da personale non specializzato.
- 3) Con due o più moduli è possibile, nell'ambito di di un'area servita dalla stessa sorgente di energia elettrica (contatore), comporre una rete di interconnessione virtuale comunque complessa. Per esempio: in un fabbricato industriale, comandare l'apertura del cancello carraio dalla guardiola, dall'ufficio segreteria, dall'abitazione del custode; ricevere in ciascuna di queste locazioni una segnalazione luminosa o acustica dello stato del cancello, aperto o chiuso.
- 4) La creazione della rete di interconnessione si realizza in modo semplice e "non intrusivo" e la sua configurazione può essere successivamente modificata in modo altrettanto semplice: essa si attua "battezzando" con un numero progressivo i moduli da utilizzare, mediante l'uso di microinterruttori posti sul retro del modulo; si procede quindi a memorizzare nel modulo di numero ZERO la mappa di interconnessione (ad esempio: il modulo 1 trasmette al modulo 5; il modulo 7 trasmette al modulo 2, ecc), secondo una procedura consueta, simile a quella degli elettrodomestici programmabili.
- 5) Quando la rete di interconnessione sarà stata memorizzata, sarà sufficiente introdurre le spine dei diversi moduli in altrettante prese di corrente, dovunque collocate: premendo un pulsante sul modulo 1, verrà azionato l'apparecchio connesso al modulo 5; premendo un tasto sul modulo 7, si attiverà la

L'UFFICIALE
ROBANTE
PAREM

funzione collegata al modulo 2 (cioè, ovviamente, con riferimento alla mappa esemplificata al punto 4 precedente).

- 6) La funzionalità della rete non è influenzata da dove sono fisicamente collocati i moduli, per cui un modulo può essere trasportato da un locale ad un altro (es.: da un reparto giorno ad un reparto notte) secondo necessità, semplicemente staccandone la spina dalla presa e riattaccandola ad una presa del nuovo locale.
- 7) La rete di interconnessione virtuale può essere in ogni momento modificata, aggiungendo moduli, sopprimendone altri, reindirizzandone altri ancora, sempre con la procedura di creazione di cui al punto 4.
- 8) Le informazioni scambiabili tra i moduli non si limitano ai soli comandi di ACCENSIONE-SPEGNIMENTO: impiegando una specifica versione dei moduli, che può coesistere con quelli finora descritti, è possibile trasmettere e ricevere informazioni numeriche; un esempio di applicazione può essere quello di una centralina meteorologica, posta sul tetto di un edificio, dalla quale varie informazioni numeriche (temperatura, pressione, umidità, velocità del vento, ecc) vengono trasmesse all'interno del fabbricato, sempre senza bisogno di un collegamento fisico dedicato.
- 9) L'operazione della rete virtuale è continuamente controllata per garantire affidabilità e sicurezza:
 - Le comunicazioni tra i moduli, scambiate in forma digitale,

sono controllate, una per una, per:

*Parità dei bit in ogni carattere.

*Congruenza formale e logica del messaggio.

*Correttezza del mittente e del destinatario.

*Presenza ed efficienza di ogni modulo componente la rete virtuale.

Se, nel corso di uno dei dialoghi di comunicazione, che si ripetono più volte in un secondo, si verifica una qualunque violazione ai criteri sopra elencati, vengono automaticamente effettuati alcuni tentativi di ripetizione del dialogo. Se l'errore permane malgrado tre ulteriori tentativi, il modulo numero ZERO emette un segnale di allarme, mentre presenta su di un visualizzatore un messaggio identificante il modulo responsabile dell'errore: nel frattempo, gli scambi di messaggi tra i moduli efficienti continuano indisturbati.

-La rete è indisturbabile dall'esterno dell'area operativa, grazie all'adozione di opportuni filtri bidirezionali alla sorgente di energia (contatore), che impediscono l'entrata di ogni segnale di disturbo e -contemporaneamente- la fuoruscita dei segnali del SISTEMA, rendendo così possibile la coesistenza di diverse reti indipendenti, presso utenti diversi, anche in aree ristrette.

L'affidabilità e la sicurezza della rete virtuale sono quindi largamente superiori a quelle di una convenzionale rete fisica, non essendo quest'ultima così strettamente controllata, nè

affatto in grado di segnalare i possibili guasti dei suoi apparecchi o dei fili di interconnessione.

10) Quanto esposto al punto precedente rende il SISTEMA COMPONIBILE ben efficientemente utilizzabile anche in quei casi in cui sia richiesta la massima sicurezza di funzionamento, come, ad esempio, negli impianti di allarme antifurto, antincendio, antintrusione. In questi impianti, ogni sensore -dislocato nei punti strategici da sorvegliare- sarà connesso ad un modulo trasmettitore; uno o più moduli ricevitori saranno utilizzati -in luogo protetto- in connessione ad una centralina di allarme. E' evidente, da quanto sopra detto, che ogni tentativo di manomettere la connessione virtuale si tradurrà nell'emissione dell'allarme. Naturalmente, in queste applicazioni, i moduli saranno dotati di un piccolo accumulatore, atto a fornire la limitata energia di funzionamento, nel caso di interruzione -casuale o dolosa- della erogazione dell'energia elettrica.

I precedenti punti da 1 a 10 hanno illustrato il funzionamento, i modi operativi ed i risultati ottenibili, che sono caratteristici dell'invenzione, oggetto della presente domanda di brevetto; verrà ora descritta la struttura fisica dell'invenzione, nelle sue parti fondamentali.

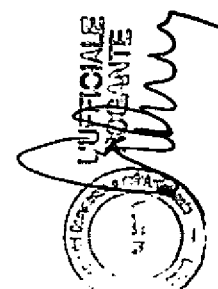
La Tav.1 illustra una rete di telecomando e telesegnalazione esemplificativa, realizzata con cinque moduli 1, 2, 3, 4 e 5.

Ciascun modulo contiene funzionalmente un trasmettitore ed un ricevitore, nonché un organo di comando 10 (pulsante) in ingresso al trasmettitore, più una lampada di segnalazione 11 all'uscita del ricevitore; il trasmettitore può essere comandato anche da un interruttore esterno, mentre il ricevitore può azionare anche un apparecchio esterno, attraverso i morsetti marcati rispettivamente T ed R.

La configurazione esemplificata in Tav.1 prevede che l'apertura o chiusura del cancello 6 possano essere comandate sia dal modulo 1 che dal modulo 2, collocati ovviamente in locali diversi, i quali inviano il comando al modulo 3, che attiva l'apparecchiatura di azionamento del cancello 8. Come eco dell'avvenuta esecuzione del comando, un sensore 7, di cancello aperto / chiuso, comanda il trasmettitore del modulo 3 che, a sua volta, trasmette l'informazione ad entrambi i moduli 1 e 2, facendo così accendere, a beneficio dell'operatore, le lampade di segnalazione 11. Contemporaneamente, nell'esempio di Tav.1 -e indipendentemente dalle funzioni svolte dai primi tre moduli- un modulo 4 comanda, inviando l'ordine al modulo 5, un'apparecchiatura per il condizionamento centralizzato dell'aria 9, ricevendone una eco luminosa per conferma.

Si noti che in Tav.1 le linee continue indicano le connessioni virtuali programmate.

Da quanto detto finora, è dunque evidente che il SISTEMA COMPONIBILE DI TELECOMANDO E TELESEGNALAZIONE è formato dall'insieme di



due o più moduli, fisicamente identici tra loro, che, grazie alla loro struttura elettronica e logica, originale e innovativa, consentono la realizzazione -semplice e flessibile- di una rete virtuale di comandi e segnali -comunque articolata- tra punti diversi di una stessa area di utenza elettrica, utilizzando come tramite gli esistenti conduttori dell'energia.

La Tav.2 illustra lo schema a blocchi del modulo base.

Si inizia da 1, la spina che, inserita in una qualunque presa dell'impianto elettrico, stabilisce un duplice collegamento:

- a) Preleva dall'impianto l'energia necessaria al funzionamento del modulo.
- b) Inserisce il ricetrasmittitore del modulo sulla rete di distribuzione dell'energia, per utilizzarla come veicolo di trasmissione di informazioni.

Subito all'interno del modulo si ha un bivio in cui si separano le strade delle due componenti presenti alla spina: da un lato si va ad un alimentatore 2, destinato a fornire energia di funzionamento, con tensioni e correnti adeguate alle necessità del circuito, in ciò supportato da un piccolo accumulatore 3, caricato in tampone e usato, opzionalmente, per far funzionare il modulo anche in caso di mancanza di energia; dall'altro lato si va ad un filtro 4, avente la funzione di separare l'informazione da ogni componente indesiderata e, in particolare, dall'onda di potenza a 50 Hz presente sulla rete di energia. Oltre il filtro si trova un ulteriore bivio: da un lato si ha l'uscita di un

UFFICIALE
SOTTANTE
PATERA

trasmettitore 7, preceduto da un modulatore 8, che immette in questo punto una frequenza portante, compresa tra 100 e 200 kHz, modulata in frequenza da una modulante digitale creata dall'unità di controllo 19; dall'altro lato del bivio si ha l'ingresso di un ricevitore 5, dotato di un esteso Controllo Automatico di Guadagno, seguito da un demodulatore digitale 6. Rispettivamente al ricevitore ed al trasmettitore pervengono i due fili di comando 17 e 18, provenienti dall'Unità di Controllo 19.

L'architettura del funzionamento si intuisce facilmente dallo schema a blocchi: al punto di connessione 1 del modulo con la rete di energia può essere inviata un'informazione proveniente dall'unità di controllo 19, sotto forma di una portante modulata digitalmente in frequenza. Parallelamente -anche se in tempi diversi, sotto governo dell'unità di controllo- una portante modulata in frequenza proveniente dalla rete può essere ricevuta e demodulata dal ramo 5 - 6 e l'informazione in essa contenuta inviata all'unità di controllo stessa.

All'unità di controllo sono ulteriormente connessi:

- Il codificatore a microinterruttori 9, che viene usato dall'operatore in fase di installazione, per attribuire al modulo un numero di identità: l'unità di controllo, comprendendo il numero di identità assegnato, adatta il proprio comportamento alla logica ed alle funzioni che derivano dalle peculiarità dell'identità attribuita.
- Un visualizzatore numerico 10 (normalmente a quattro cifre),

che è opzionalmente presente solo nei moduli destinati a ricevere informazioni numeriche o in quelli utilizzati come unità di indirizzo ZERO ("Supervisore" di sistema: si veda nel seguito).

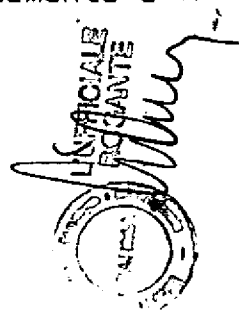
-Una terna di micropulsanti 11, che vengono usati usati per la memorizzazione della mappa di interconnessione virtuale sul modulo ZERO, da parte dell'operatore installatore.

-Una USCITA, riprodotte il comando ricevuto, che attiva contemporaneamente la lampadina a stato solido 12, sul modulo stesso, ed il relè 13, in grado a sua volta di attivare, attraverso i morsetti 15, un qualunque carico esterno.

-Un INGRESSO, capace di lanciare sulla rete virtuale un comando, facente capo ad un pulsante sito sul frontale del modulo e contemporaneamente ai morsetti 16, ai quali il segnale di comando può pervenire da un organo esterno.

L'Unità di Controllo ha, evidentemente, la funzione più complessa nell'economia globale del funzionamento; essa può essere realizzata -come è stata realizzata a livello prototipale- con diverse tecnologie: o facendo uso di componenti logici su media e larga scala (MSI e LSI) o -più efficacemente- impiegando un microprocessore delle ultime generazioni, gestito da un adeguato programma di controllo.

Ciò che vale, agli effetti della funzionalità, dell'affidabilità, della flessibilità del SISTEMA, oggetto della presente invenzione, è il fatto che l'Unità di Controllo svolga efficientemente e

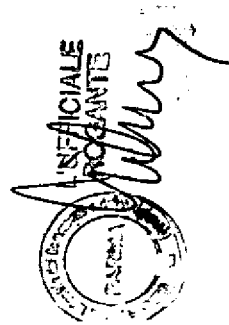


con sufficiente rapidità le funzioni che le competono e che vengono descritte nel seguito.

Le comunicazioni nel SISTEMA avvengono mediante "dialoghi" fra i moduli, costituiti da "parole" digitali di 8 bit; questi dialoghi avvengono continuamente, anche se non ci sono comandi o segnalazioni da trasmettere: ciò consente un controllo continuo dell'efficienza della rete virtuale.

Comunque sia configurata la rete virtuale di connessione, memorizzata dall'installatore, i dialoghi non avvengono mai direttamente tra due moduli ordinari, bensì solo e sempre tra il "Supervisore" (che è il modulo di numero ZERO) e ciascuno dei moduli ordinari (quelli con numero di identità diverso da zero); agli effetti della dinamica di funzionamento, dunque, il SISTEMA presenta sempre una configurazione "stellare", con il Supervisore al centro. Ciò è schematizzato nella Tav.3, nella quale è riprodotta la stessa configurazione di Tav.1 con indicate, a tratteggio, le linee di percorso dei dialoghi, mentre le linee di connessione virtuale sono ancora indicate a tratto continuo.

Nella gerarchia di sistema, strutturata come sopra descritto, il modulo Supervisore ha il controllo dell'intera rete ed assume ogni iniziativa, mentre i moduli ordinari sono dei puri esecutori: rispondono alle domande del Supervisore, eseguono gli ordini del Supervisore. La sequenza logica di funzionamento del SISTEMA, scandita dall'Unità di Controllo del Supervisore, può essere riassunta come segue:

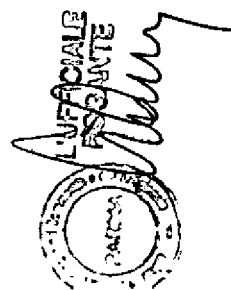


- a) Interroga il primo modulo appartenente alla rete (il Supervisore trasmette un messaggio contenente il numero di identità del primo modulo).
- b) Ricevi la risposta del modulo interrogato.
- c) Trasmetti il messaggio appena ricevuto al modulo destinatario (il numero identificativo del destinatario è noto al Supervisore grazie alla rete di interconnessione virtuale, che è stata memorizzata nella sua memoria).
- d) Ricevi una risposta di conferma dal destinatario.
- e) Scegli un altro modulo appartenente alla rete e ripeti per esso i passi da a) a d).

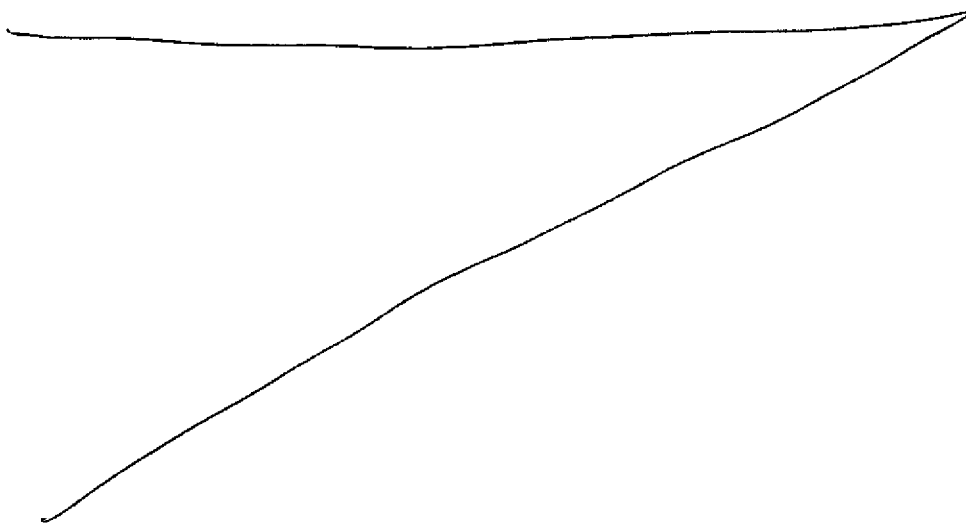
Questo meccanismo di "passa parola" si ripete ciclicamente senza soste, ad alta velocità, garantendo così un controllo praticamente continuo del SISTEMA.

Come già detto in precedenza, il Supervisore verifica, con diversi criteri, l'esito di ogni dialogo da lui promosso; nel caso rilevi errori nelle risposte -che potrebbero essere causati da rumori sul mezzo di comunicazione- effettua altri tentativi di dialogo. In caso di errore permanente, emette una segnalazione di allarme con l'indicazione del modulo responsabile; contemporaneamente prosegue il suo lavoro di "passa parola" verso tutti i moduli della rete che continuano a dialogare correttamente.

Si è vista la sequenza logica di operazione, dettata dall'Unità di Controllo del Supervisore; mentre questa sequenza avviene, le unità di controllo degli altri moduli del SISTEMA -che pure sono



identiche a quella del Supervisore- comprendono il loro ruolo dal numero di identità diverso da ZERO loro attribuito ed assumono un atteggiamento di sudditanza, che consiste , sostanzialmente, nel rispondere diligentemente alle domande del Supervisore e ad eseguirne diligentemente gli ordini.

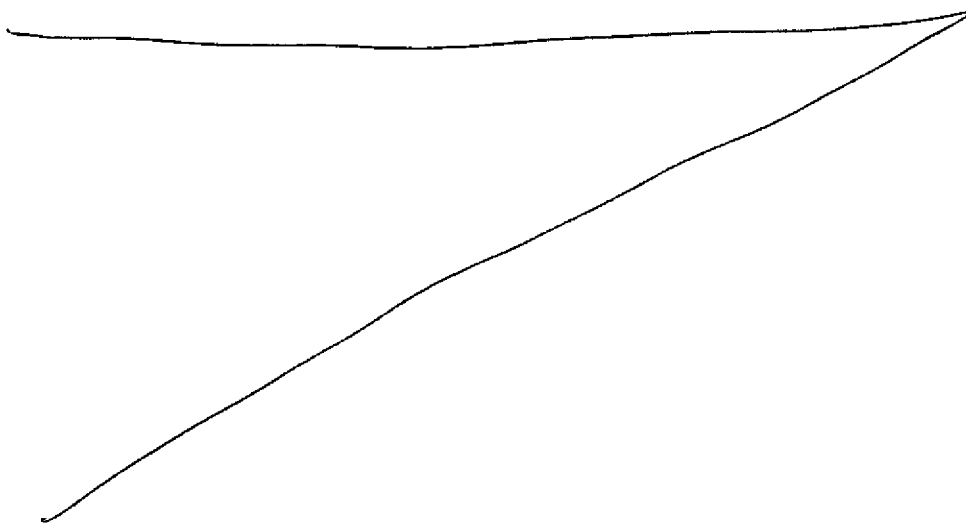


RIVENDICAZIONI

- 1) Apparecchiatura elettronica per la ricetrasmissione di comandi e/o segnalazioni, in forma "acceso/spento" o in forma numerica continua, facente uso di onde convogliate dai fili dell'energia elettrica, composta da due o più unità, caratterizzata dal fatto che sia possibile definire, all'atto dell'installazione, una mappa virtuale di connessioni, a piacere, tra le unità.
- 2) Apparecchiatura come in 1, ulteriormente caratterizzata dal fatto che le unità componenti siano di piccole dimensioni, modulari, intercambiabili e componibili in una rete di varia complessità.

A handwritten signature in dark ink, written in a cursive style, is positioned above a circular stamp. The stamp contains some text, but it is mostly illegible due to the quality of the scan and the angle of the signature.

identiche a quella del Supervisore- comprendono il loro ruolo dal numero di identità diverso da ZERO loro attribuito ed assumono un atteggiamento di sudditanza, che consiste , sostanzialmente, nel rispondere diligentemente alle domande del Supervisore e ad eseguirne diligentemente gli ordini.

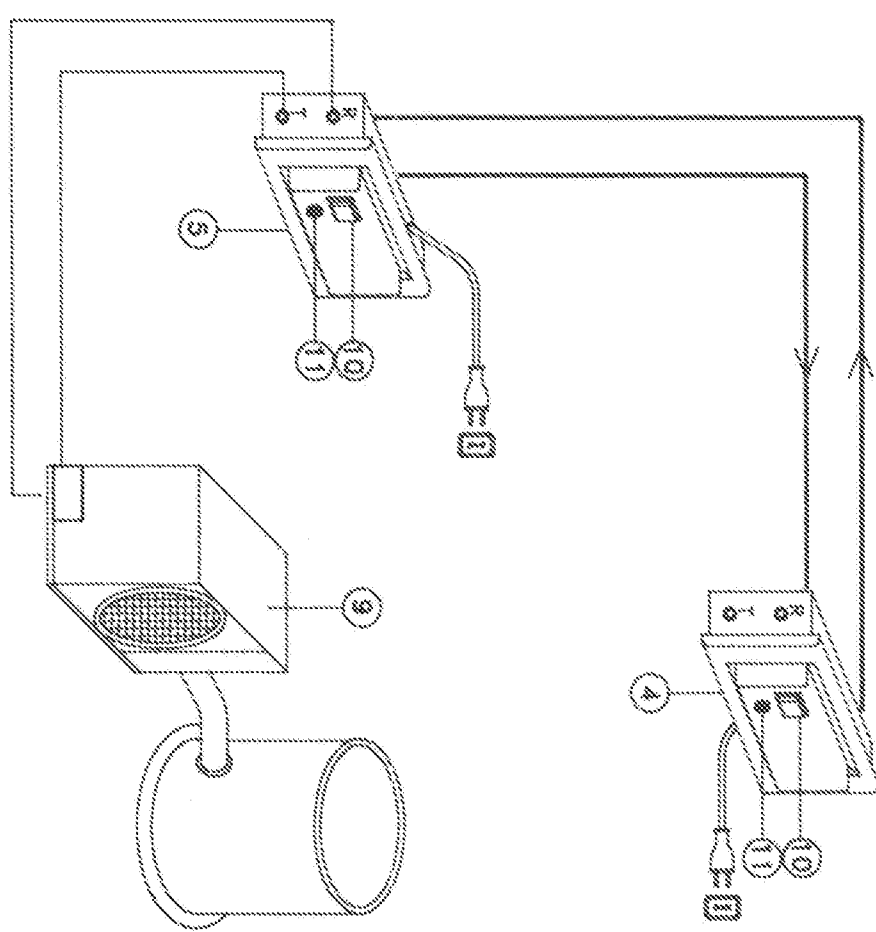
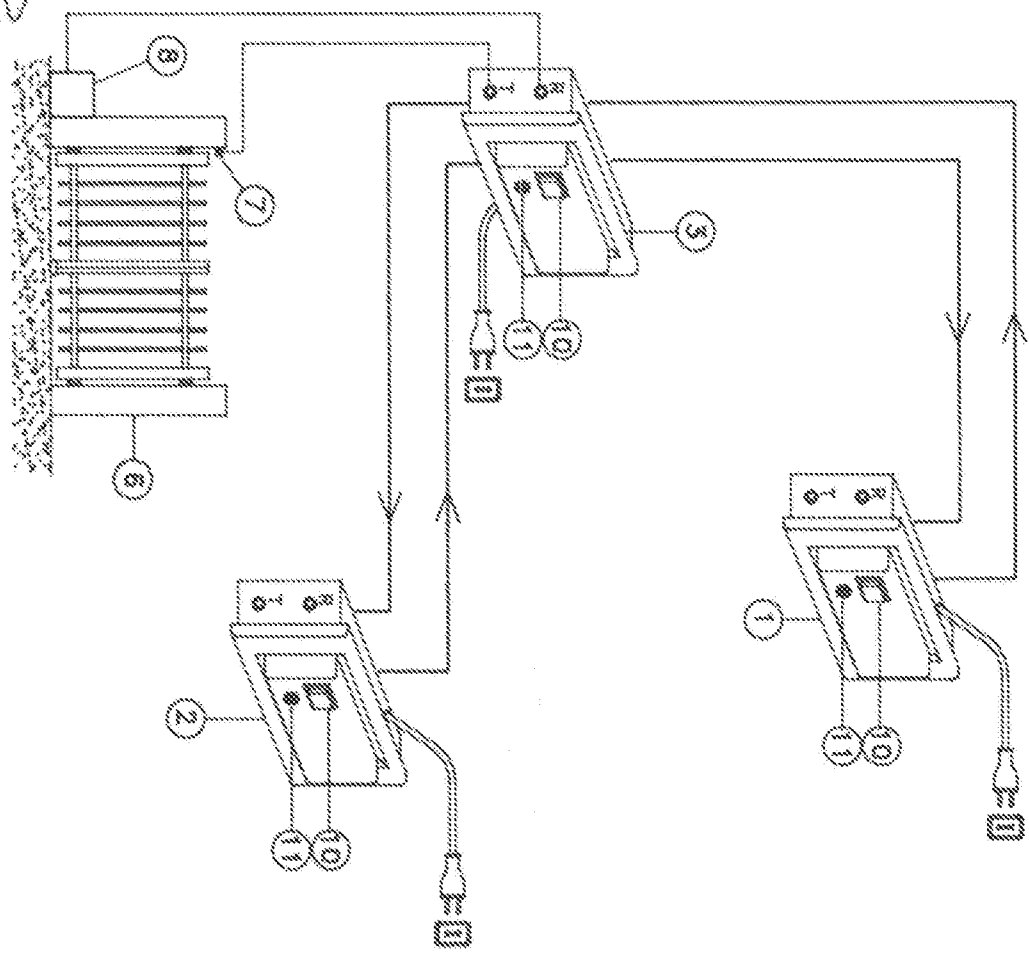


RIVENDICAZIONI

- 1) Apparecchiatura elettronica per la ricetrasmissione di comandi e/o segnalazioni, in forma "acceso/spento" o in forma numerica continua, facente uso di onde convogliate dai fili dell'energia elettrica, composta da due o più unità, caratterizzata dal fatto che sia possibile definire, all'atto dell'installazione, una mappa virtuale di connessioni, a piacere, tra le unità.
- 2) Apparecchiatura come in 1, ulteriormente caratterizzata dal fatto che le unità componenti siano di piccole dimensioni, modulari, intercambiabili e componibili in una rete di varia complessità.

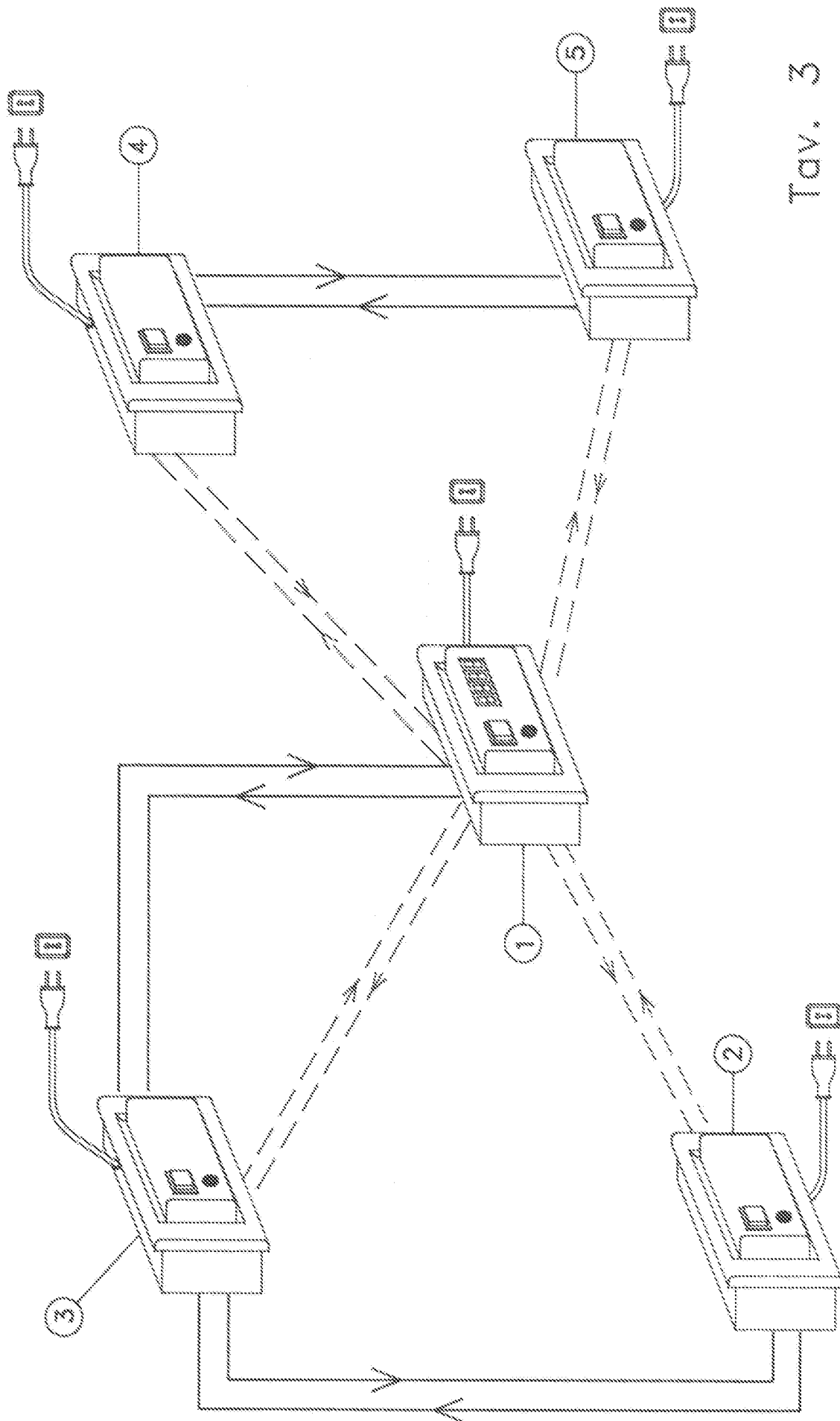
- 3) Apparecchiatura come in 1, ulteriormente caratterizzata dal fatto che le sue unità siano facilmente trasportabili ed adempiano alla funzione loro assegnata in diversi punti di un'area servita da un'utenza di energia, senza necessità di regolazioni.
- 4) Apparecchiatura come in 1, ulteriormente caratterizzata dal fatto che sia possibile modificare o espandere la mappa virtuale di connessioni, anche in tempi successivi all'installazione, mediante procedure di memorizzazione da parte di persone non tecnicamente specializzate nè attrezzate.
- 5) Apparecchiatura come in 1, ulteriormente caratterizzata dal fatto che gli scambi di informazione tra le unità avvengono tramite una portante modulata digitalmente in ampiezza o in frequenza, convogliata dai fili dell'energia elettrica.
- 6) Apparecchiatura come in 1 e come in 5, ulteriormente caratterizzata dal fatto che ogni scambio di informazioni tra le unità è controllato per formalità e/o congruenza e/o legittimità, a cura di una o più unità del sistema, onde garantire l'affidabilità dell'informazione.
- 7) Apparecchiatura come in 6, ulteriormente caratterizzata dal fatto che, a cura di una o più unità componenti, venga effettuato un controllo continuo della funzionalità delle unità virtualmente connesse, rendendo così possibile l'emissione di un allarme in caso di guasto o manomissione.

ef. C. Guarnierelli
 UFFICIALE
RILEGANTE



Tdv. 1

of power supply

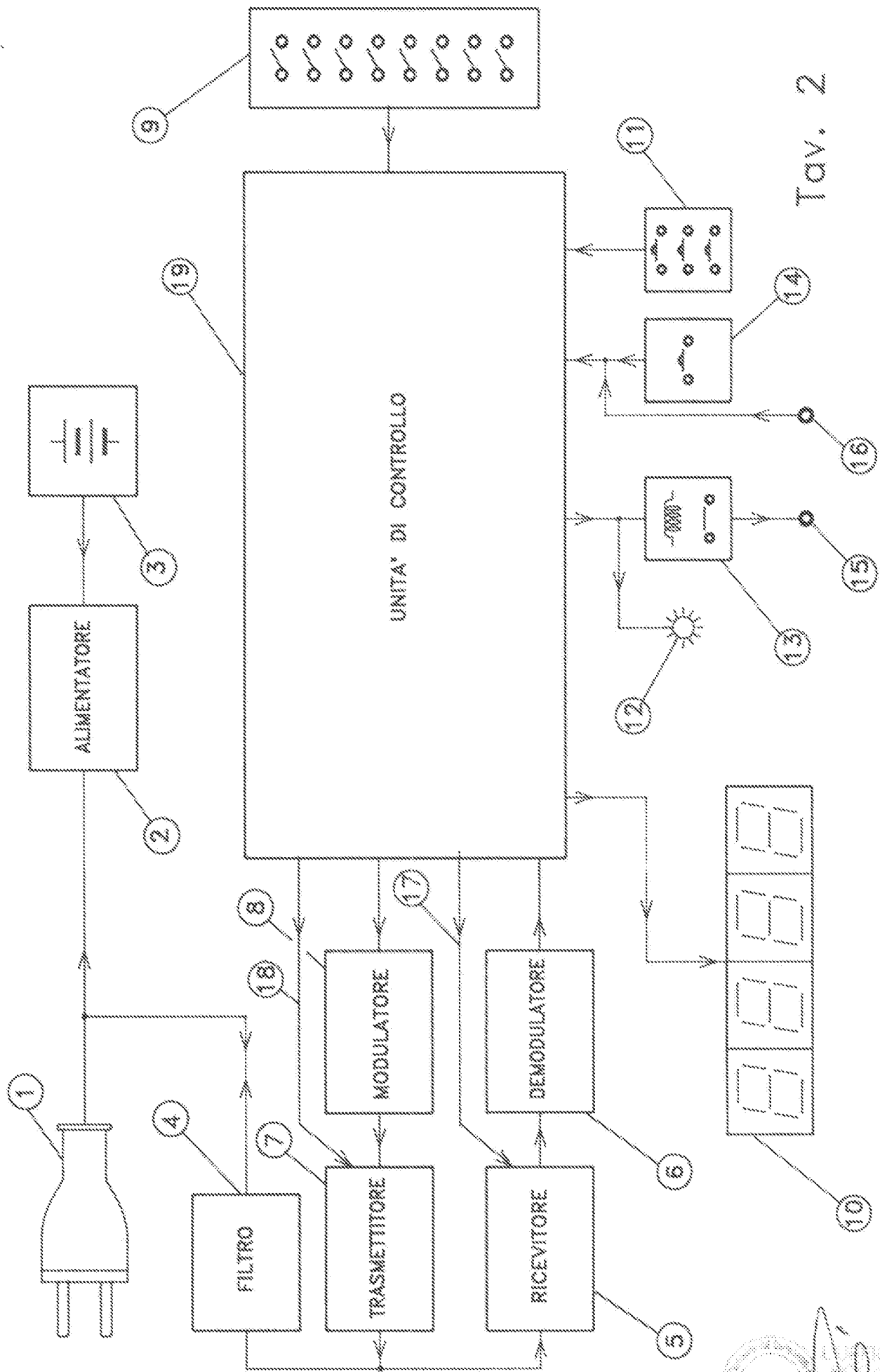


Tav. 3

di pannello



Atiny



Tav. 2

of parallel