

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901980165A1

Publication Date

20130320

Applicant

SISVEL TECHNOLOGY S.R.L.

Title

METODO PER LA RICOSTRUZIONE DELLA PIANTA DI UN AMBIENTE  
CIRCOSTANTE UN DISPOSITIVO WIRELESS E DISPOSITIVO WIRELESS  
CHE IMPLEMENTA TALE METODO

DESCRIZIONE dell'Invenzione Industriale avente per titolo:-**SVT038-**  
**"METODO PER LA RICOSTRUZIONE DELLA PIANTA DI UN AMBIENTE  
CIRCOSTANTE UN DISPOSITIVO WIRELESS E DISPOSITIVO WIRELESS  
CHE IMPLEMENTA TALE METODO"** a nome SISVEL TECHNOLOGY S.r.l.,  
di nazionalità italiana, con sede in Via Castagnole 59, 10060  
None (TO), ed elettivamente domiciliata presso i Mandatari  
Ing. Roberto DINI (No. Iscr. Albo 270 BM), Ing. Marco  
CAMOLESE (No. Iscr. Albo 882 BM), Dott. Giancarlo REPOSIO  
(No. Iscr. Albo 1168 BM), Ing. Corrado BORSANO (No. Iscr.  
Albo 446 BM), c/o Metroconsult S.r.l., Via Sestriere 100,  
10060 None (TO).

Inventore designato:

- SCOZZARO Andrea, residente in Via Beaumont 23, 10138  
Torino.

Depositata il No.

#### **DESCRIZIONE**

La presente invenzione si riferisce ad un metodo per la  
ricostruzione di una pianta di un ambiente circostante un  
dispositivo wireless, in modo tale da consentire ad un utente  
del dispositivo di individuare la propria posizione  
all'interno dell'ambiente stesso.

La presente invenzione si riferisce inoltre ad un dispositivo  
wireless che implementa tale metodo.

Sono noti nell'arte vari sistemi finalizzati alla  
localizzazione di un dispositivo, e quindi del relativo  
utente, all'interno di un determinato ambiente (per esempio  
edifici pubblici, centri commerciali, musei, municipi,  
ospedali).

Più in particolare, si tratta di sistemi basati  
principalmente su informazioni derivanti dalla comunicazione  
fra un lettore di radiofrequenza, incorporato nel  
dispositivo, ed una pluralità di identificatori di  
radiofrequenza (ovvero tag RFID), disposti all'interno

dell'ambiente secondo un predeterminato disegno.

Tali identificatori comprendono un'informazione relativa alla propria posizione che viene trasmessa ad un server locale.

Tali sistemi richiedono quindi, ai fini del relativo funzionamento, la necessaria connessione del dispositivo ad una rete (locale o geografica), nonché la preventiva conoscenza dell'indirizzo URL del server al quale affluiscono le informazioni relative al posizionamento degli identificatori a radiofrequenza.

In alternativa, è ad esempio noto dalla domanda di brevetto giapponese no. JP 2007-235496, scaricare da un server i dati di una mappa di un ambiente in una memoria del dispositivo, sebbene con l'evidente inconveniente derivante sia dalle problematiche connesse all'aggiornamento periodico, sia dalla necessità del dispositivo di trovarsi in ambiente noto, non essendone ipotizzabile l'impiego nell'ambito di ambienti sconosciuti.

I metodi attualmente disponibili allo stato dell'arte non sono inoltre in grado di fornire all'utilizzatore indicazioni visuali relative alla tipologia di elementi (uscite, corridoi, stanze) presenti nell'ambiente circostante, che spesso sono necessarie al fine di raggiungere una determinata meta; per questo scopo è dunque ancora necessario ricorrere a mappe cartacee oppure ad eventuali indicazioni disponibili all'interno dei locali.

Scopo della presente invenzione è pertanto quello di fornire un metodo per la ricostruzione della pianta di un ambiente circostante un dispositivo wireless che sia in grado di fornire una rappresentazione grafica sufficientemente precisa dell'ambiente in cui si trova il dispositivo.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire un metodo per la ricostruzione della pianta di un ambiente circostante un dispositivo wireless che possa essere

utilizzato senza che sia necessario disporre di informazioni preventive sull'ambiente stesso.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire un metodo per la ricostruzione della pianta di un ambiente circostante un dispositivo wireless che sia a costo più vantaggioso rispetto ai metodi di arte nota.

Questi ed altri scopi dell'invenzione vengono ottenuti con un metodo per la ricostruzione della pianta di un ambiente circostante un dispositivo wireless e di un dispositivo wireless che implementa tale metodo come rivendicati nelle unite rivendicazioni che costituiscono parte integrante della presente descrizione.

In sintesi, vengono rese disponibili, per ciascun identificatore a radiofrequenza o punto da rappresentare nell'ambito della mappa, tutte o parte delle seguenti informazioni:

- coordinate geografiche ed assolute del luogo, in termini di latitudine, longitudine ed altitudine; oppure
- coordinate (ad esempio cartesiane, polari, ecc) relative ad un punto noto espresse, ad esempio, in termini assoluti oppure relativi in termini di distanza da un particolare punto rispetto alle tre dimensioni;

- informazioni geografiche relative, quali numero dell'edificio, piano, settore, scala e così via;

- informazioni relative ad un determinato oggetto o elemento ambientale (porta, finestra, muro, scala, colonna e così via.

In base a tali informazioni, è dunque possibile ottenere una mappa approssimativa del luogo in cui si trova il dispositivo, nonché la relativa posizione nell'ambito dell'area stessa, in grado così di consentire all'utilizzatore del dispositivo un buon margine di orientamento all'interno del luogo senza la necessità di ricorrere a mappe cartacee o differenti fonti di

informazione.

Ulteriori caratteristiche dell'invenzione sono oggetto delle allegate rivendicazioni che si intendono parte integrante della presente descrizione.

Gli scopi suddetti risulteranno maggiormente chiari dalla descrizione dettagliata di un metodo per la ricostruzione della pianta di un ambiente circostante e di un dispositivo wireless che implementa tale metodo con particolare riferimento alle Figure allegate in cui:

- la Figura 1 mostra uno schema a blocchi relativo al funzionamento di una realizzazione preferita del dispositivo secondo l'invenzione;
- la Figura 2 mostra la struttura di un possibile ambiente di riferimento;
- la Figura 3 mostra una possibile collocazione di identificatori a radiofrequenza nell'ambiente di riferimento di Fig. 2;
- la Figura 4 mostra alcuni valori di una tabella che si riferisce a dati identificativi e di localizzazione relativi agli identificatori a radiofrequenza di Fig. 3;
- la Figura 5 mostra la posizione corrente di un dispositivo wireless secondo l'invenzione nell'ambiente di riferimento di Fig. 2.

Come anticipato, l'oggetto della presente invenzione consiste in un metodo che, mediante l'impiego di informazioni relative ad identificatori a radiofrequenza 1, in particolare tag RFID, è in grado di fornire una mappa approssimativa dei luoghi in cui un dispositivo 100 secondo la presente invenzione è collocato.

Facendo riferimento alla Figura 1, si può notare come il suddetto dispositivo 100, ai fini del proprio funzionamento, comprenda:

- almeno un mezzo di ricezione wireless 3, per la ricezione

dei dati;

- almeno un mezzo di elaborazione 2, costituito per esempio da almeno una CPU;
- almeno un mezzo di archiviazione 5 e/o un mezzo di memorizzazione 6;
- opzionalmente almeno un lettore 4 di identificatori a radiofrequenza 1, per la rilevazione e la successiva lettura di uno o più identificatori a radiofrequenza 1, collocati secondo una predefinita disposizione in un ambiente di riferimento;
- almeno un mezzo di output, costituito per esempio da almeno uno schermo 7, per la messa a disposizione dei risultati, preferibilmente sotto forma di almeno una mappa di tale ambiente.

È altresì possibile prevedere che il mezzo di output, anziché essere costituito dal suddetto schermo 7, sia costituito da uno o più differenti dispositivi di riproduzione sonora 8 ovvero generatori di stimoli tattili 9, in grado di rendere possibile la conoscenza della mappa anche da parte di soggetti non vedenti.

Il mezzo di elaborazione 2 provvede a ricevere, mediante il mezzo di ricezione wireless 3, le informazioni sulla identificazione e localizzazione degli identificatori a radiofrequenza 1 mediante segnali radio 16, ed a memorizzarle all'interno del mezzo di memorizzazione 6 e/o del mezzo di archiviazione 5. Su ordine del mezzo di elaborazione 2, il lettore 4 di identificatori a radiofrequenza 1 provvede opzionalmente alla rilevazione dell'eventuale presenza di identificatori a radiofrequenza 1 nell'ambito del proprio raggio di copertura tramite segnali radio 16 ricevuti da detto lettore 4 in modo sostanzialmente noto nella tecnica.

In un secondo momento, il mezzo di elaborazione 2 procede con l'aggiornamento del mezzo di memorizzazione 6 contenente i

dati di localizzazione degli identificatori a radiofrequenza 1, e successivamente elabora i dati di localizzazione degli identificatori a radiofrequenza 1 nel mezzo di memorizzazione 6, e rende disponibile la mappa aggiornata mediante il mezzo di output, per esempio visualizzandola sullo schermo 7 (o equivalente), con eventuale indicazione della posizione corrente.

Il sistema di funzionamento descritto è eseguito a ripetizione continua, in modo tale da consentire un aggiornamento costante della mappa rappresentata durante i movimenti dell'utilizzatore del dispositivo wireless 100.

I dati ricevuti mediante il mezzo di ricezione wireless 3 sono memorizzabili per esempio sotto forma di una tabella, rappresentata in Figura 4, il cui numero di righe e campi corrisponde al numero di identificatori a radiofrequenza 1 descritti, e nelle cui colonne risulta, in tutto o in parte, l'indicazione delle seguenti informazioni:

- identificativo univoco dell'identificatore a radiofrequenza 1;
- coordinate relative alla collocazione del dispositivo (latitudine, longitudine), ovvero la relativa collocazione tridimensionale rispetto ad un determinato punto geografico;
- numero del piano;
- tipologia di identificatori a radiofrequenza 1 (perimetro, porta, finestra, stanza, corridoio);
- identificativo dell'area.

Non è da escludersi tuttavia che possano comprendersi, a titolo di riferimento, elementi di interesse piuttosto differenti, pur sempre presenti nell'ambiente, quali: ascensori, rampe, estintori, prese elettriche, botole, termosifoni, caldaie, prese d'aria, e così via.

Per esempio, sullo schermo 7 possono essere visualizzati i simboli indicanti i singoli identificatori a radiofrequenza

1, ed in particolare:

- differenti tipologie di identificatori a radiofrequenza 1 risultano caratterizzati da simboli differenti;
- in taluni casi, è possibile che le informazioni siano disposte secondo un particolare ordine, in modo tale da fornire una sequenza di passi ordinati (ad esempio, gli identificatori a radiofrequenza 1 relativi ad un corridoio possono essere identificati secondo un determinato ordine che renda possibile la ricostruzione di una sequenza di passi lineari; parimenti, gli identificatori a radiofrequenza 1 relativi al perimetro di una determinata area possono essere rappresentati per mezzo di una linea continua che li attraversa in modo ordinato);
- gli identificatori a radiofrequenza 1 facenti parte di una stessa unità geografica logica o di una struttura ambientale più complessa formata da molteplici elementi (si pensi per esempio a porte e finestre afferenti ad una medesima stanza, a stanze appartenenti a un medesimo reparto o ufficio) sono caratterizzati da un dato identificativo comune tale da permetterne il raggruppamento e la rappresentazione nell'ambito dell'area stessa;
- le distanze effettive, deducibili in base all'indicazione delle coordinate, vengono rappresentate sulla base di una determinata scala tale da darne realistica contezza, eventualmente ridimensionabile per mezzo di apposito comando presente sul dispositivo (ad esempio pulsanti 10 o comandi visualizzati sullo schermo 7).

I dispositivi in grado di implementare efficientemente il metodo descritto possono essere di differenti tipologie, quali:

- dispositivi mobili (ad esempio smartphone), comprendenti uno schermo 7 (anche, ma non necessariamente sensibile al tocco 9), un lettore 4 di identificatori a radiofrequenza 1



e/o un sensore ottico 11, un mezzo di ricezione wireless 3, un processore 2, un mezzo di memorizzazione 6 e/o un mezzo di archiviazione 5 ed ulteriori eventuali componenti quali pulsanti 10 ovvero dispositivi di riproduzione sonora 8;

- dispositivi per non vedenti comprendenti comandi a pulsante 10 ovvero vocali, un generatore di segnali acustici 8 ovvero di stimoli tattili 9, un lettore 4 di identificatori a radiofrequenza e/o un sensore ottico 11, un mezzo di ricezione wireless 3 dotato di un processore 2, un mezzo di memorizzazione 6 ed un mezzo di archiviazione 5.

Eventuali differenti configurazioni del suddetto dispositivo 100, obbedienti al medesimo principio di funzionamento delle realizzazioni preferenziali descritte poco sopra, rientrano del pari nell'ambito di protezione descritto nella presente invenzione.

Le informazioni relative agli identificatori a radiofrequenza 1 possono essere trasmesse da appositi apparati 14 tramite un qualsiasi protocollo radio e sono tali da essere ricevute e interpretate dal dispositivo wireless 100 tramite i segnali radio 18. Preferibilmente, le informazioni possono essere trasmesse tramite un protocollo di rete di tipo Wi-Fi, ovvero secondo uno qualsiasi degli standard della serie IEEE 802.11. In particolare, è vantaggioso trasmettere tali informazioni nella parte trasmessa in chiaro da qualsiasi access point Wi-Fi, per esempio nel beacon Wi-Fi, in modo che qualsiasi dispositivo wireless atto a ricevere segnali Wi-Fi possa interpretarle senza alcuna limitazione dovuta alla protezione delle informazioni previste da questi standard. In questo modo è possibile utilizzare reti Wi-Fi già esistenti in esercizio negli edifici pubblici per trasmettere le informazioni di orientamento senza interferire con eventuali informazioni protette utilizzate dagli utenti autorizzati all'accesso a tali reti.

La Figura 2 mostra un possibile ambiente di riferimento 20 composto dal piano di un edificio comprendente muri perimetrali, muri divisorii interni, finestre, porte e stanze. La Figura 3 mostra una possibile collocazione di identificatori a radiofrequenza 1 nell'ambiente 20 rappresentato in Figura 2. In particolare, sono presenti in via esemplificativa identificatori a radiofrequenza 1 in corrispondenza delle porte, delle finestre, presso gli angoli dei muri perimetrali e sul soffitto delle stanze e dei corridoi. In tal modo viene a formarsi un reticolo di punti nell'ambiente che consente ad un dispositivo wireless 100 che si viene a trovare nell'ambiente di riferimento 20 di acquisire informazioni sugli elementi più significativi presenti nell'ambiente (stanze, corridoi, vie di passaggio e di fuga, e così via) e di costruire una rappresentazione di una mappa dell'ambiente che aiuta l'utente a orientarsi.

In Figura 4 è illustrata una possibile tabella costruita dal mezzo di elaborazione 2 in base ai dati di identificazione e localizzazione e memorizzati nel mezzo di memorizzazione 5 e/o che sono nel mezzo di archiviazione 6. Ciascuna riga corrisponde ad almeno un identificatore a radiofrequenza 1 e comprende un identificativo univoco (Tag ID), dati sulla sua posizione geografica (Latitudine, Longitudine e Altitudine), informazioni sulla tipologia di elemento dell'ambiente di riferimento 20 associato all'identificatore a radiofrequenza 1 stesso (per esempio Perimetro, Porta, Stanza, Finestra), sull'identificazione di tale elemento (ID stanza, ID corridoio, ID perimetro) e sulla sua collocazione nell'ambito dell'ambiente 20 (per esempio Piano, Ala, Dipartimento, Reparto).

La Figura 5 visualizza una possibile rappresentazione grafica della mappa ambientale ricavabile dal dispositivo wireless 100 a partire dai dati della tabella di Figura 4; in essa

sono stati evidenziati in via esemplificativa gli identificatori a radiofrequenza 1 ivi citati. È possibile individuare grossolanamente l'andamento dei muri perimetrali, la posizione delle finestre e delle porte, nonché l'area occupata per difetto dalle stanze 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58 i cui identificatori a radiofrequenza 1 associati (di porta, di finestra e di soffitto) sono caratterizzati dallo stesso identificativo di stanza (ID stanza di Figura 4).

Per esempio, l'area 54 di Figura 5 è definita approssimativamente dalla zona in cui si trovano tutti gli identificatori a radiofrequenza 1 che hanno un ID stanza pari a 5.

Gli identificatori a radiofrequenza 1 di corridoio di Figura 5 indicano l'area occupata dal corridoio e possono vantaggiosamente essere associati ad una sequenza ordinata, in modo da indicare al dispositivo wireless 100 un percorso da seguire per raggiungere una via di fuga o un'uscita di sicurezza. Allo stesso modo si può eventualmente associare una sequenza ordinata ad altri tipi di identificatori a radiofrequenza, per esempio quelli di perimetro, per indicare al dispositivo wireless 100 come tracciare l'andamento dei muri perimetrali al fine di ricavare la rappresentazione grafica corretta, ottenibile tracciando una linea che unisce i punti in modo consecutivo (ad esempio i punti di un corridoio che si snoda nell'edificio, oppure la linea perimetrale dell'edificio).

Per evitare l'aggiunta di un apposito campo dedicato a tale sequenza ordinata è possibile indicarla implicitamente attraverso un'appropriata scelta o struttura dell'identificatore di radiofrequenza (Tag ID) che può assumere valori numerici opportunamente crescenti o decrescenti per indicare tale ordine.

Se il dispositivo wireless 100 è dotato di un lettore 4 di

identificatori a radiofrequenza, esso riceve segnali radio 16 emessi da identificatori a radiofrequenza sufficientemente vicini, contenenti dati sulla propria posizione geografica e sulla potenza di emissione dei segnali radio o altri dati utili alla determinazione della distanza da essi percorsa fino a un ricevitore. In caso di ricezione di segnali radio 16 da parte di almeno tre identificatori a radiofrequenza 1 diversi, il dispositivo 100 può stabilire la propria posizione sulla base della conoscenza della posizione degli identificatori a radiofrequenza emittenti e della propria distanza da essi, stabilita mediante una qualsiasi tecnica nota di stima della distanza applicando, a seconda dei casi, il sistema noto di triangolazione o multilaterazione.

Nell'esempio di Figura 5 si ipotizza che il dispositivo wireless 100 si trovi nel punto 500 e che esso riceva segnali radio 16 dai tre identificatori a radiofrequenza 1A, 1B e 1C. In tal caso il dispositivo 100 è in grado di stimare la propria posizione a partire dalla conoscenza delle posizioni di 1A, 1B e 1C ricevute tramite i segnali radio da essi emessi, stimando la distanza da ognuno di essi a partire dai segnali radio mediante una qualsiasi tecnica nota e applicando il sistema di triangolazione ai dati così ottenuti. In tal modo il dispositivo wireless 100 è in grado di calcolare la propria posizione tramite il mezzo di elaborazione 2 e di rappresentarlo in qualche modo tramite un mezzo di output 7, per esempio graficamente su uno schermo sulla visualizzazione di mappa in forma di un apposito simbolo grafico oppure mediante un messaggio acustico emesso da un riproduttore sonoro sotto il controllo di un sintetizzatore vocale che dice ad esempio all'utente "Ti trovi nella stanza 4 del primo piano".

In caso di ricostruzione della mappa dell'ambiente in forma di rappresentazione grafica, le distanze effettive (dedotte

dall'analisi delle coordinate degli identificatori a radiofrequenza 1) saranno ridotte secondo una scala adeguata a rappresentarle sullo schermo del dispositivo (eventualmente ridimensionabile mediante un apposito comando introdotto tramite schermo touch screen 7 o tramite pulsanti 10).

Successivamente la pianta così costruita verrà riempita con i punti che identificano porte, finestre, corridoi, stanze, e così via. I punti che condividono lo stesso Identificativo dell'area (stanza corridoio perimetro) potranno essere evidenziati con un tratto o un colore particolare che li raggruppa in uno stesso insieme.

Nell'ottica di restringere il numero degli identificatori a radiofrequenza 1 applicati, nonché al fine di ridimensionare il numero delle informazioni trasmesse al dispositivo 100 per mezzo del beacon Wi-Fi, non si prevede l'indicazione di identificatori a radiofrequenza 1 relativi a tutti i muri divisorii interni caratterizzanti l'ambiente: la rappresentazione del locale che ne deriva sarà dunque connotata da un certo livello di approssimazione, ma in ogni caso tale da garantire la percezione della propria posizione rispetto all'ambiente circostante.

Nell'ipotesi in cui il dispositivo 100 sia dotato di una bussola, sarà altresì possibile l'indicazione dell'orientamento di direzione sulla mappa.

La scelta relativa alla disposizione degli identificatori a radiofrequenza 1 all'interno dell'ambiente può essere realizzata in modo tale da consentire l'uniforme copertura delle aree d'ambiente ritenute di interesse: le suddette posizioni vengono poi registrate ed archiviate, affinché possano essere rese agevolmente disponibili al dispositivo 100.

È inoltre ipotizzabile la previsione di una logica interna al dispositivo 100 in grado di indicare all'utilizzatore

(graficamente sullo schermo 7, ovvero mediante segnali sonori e/o tattili prodotti da relativi dispositivi generatori di segnali sonori 8 o tattili 9) informazioni sull'ambiente 20 in cui esso si trova, quali la tipologia e la posizione di elementi appartenenti a detto ambiente 20, nonché la direzione da seguire al fine del raggiungimento di una determinata meta, selezionabile mediante per esempio uno schermo di tipo touch screen 7, un sistema di comando vocale ovvero tramite pulsanti 10.

È dunque evidente il vantaggio proprio della descritta soluzione, in grado di fornire, in aggiunta a quanto già disponibile secondo l'arte nota, la possibilità di ricostruzione, per esempio in forma di visualizzazione grafica, della pianta approssimativa dell'ambiente 20 in cui ci si trova, del quale vengono evidenziati i particolari punti di interesse, in modo da facilitare l'orientamento dell'utilizzatore in un luogo sconosciuto o non sufficientemente familiare; inoltre, gli identificatori a radiofrequenza 1 utilizzati possono essere passivi, quindi disponibili a basso costo, e dispiegabili nell'ambiente anche in grande numero, secondo quanto ritenuto opportuno.

Un altro evidente punto di vantaggio deriva dal fatto che, ai fini della ricostruzione della mappa, il numero di informazioni necessarie è decisamente contenuto (dell'ordine all'incirca della decina di byte per ciascun identificatore a radiofrequenza 1).

Nell'ambito di una differente realizzazione del trovato è altresì ipotizzabile la sostituzione o l'affiancamento degli identificatori a radiofrequenza 1 con semplici codici QR ovvero codici a barre bidimensionali 15, agevolmente leggibili mediante la fotocamera integrata in un comune dispositivo smartphone: come per gli identificatori a radiofrequenza 1, il suddetto codice è in grado di fornire un

semplice identificativo univoco.

Infine, per l'ipotesi di dispositivi più semplici, sprovvisti di lettore 4 di identificatori a radiofrequenza ovvero di fotocamera, è possibile ipotizzare una variante della presente invenzione che renda possibile la digitazione manuale del codice QR 15 da parte dell'utente, che può averlo appreso per mezzo della segnaletica disponibile nell'ambiente di riferimento.

Numerose sono le varianti possibili al metodo per la ricostruzione della pianta di un ambiente circostante un dispositivo wireless e di un dispositivo wireless che implementa tale metodo descritti come esempio, senza per questo uscire dai principi di novità insiti nell'idea inventiva, così come è chiaro che nella sua attuazione pratica le forme dei dettagli illustrati potranno essere diverse, e gli stessi potranno essere sostituiti con degli elementi tecnicamente equivalenti.

Dunque è facilmente comprensibile che la presente invenzione non è limitata ad un metodo per la ricostruzione della pianta di un ambiente circostante un dispositivo wireless e di un dispositivo wireless che implementa tale metodo, ma è passibile di varie modificazioni, perfezionamenti, sostituzioni di parti ed elementi equivalenti senza però allontanarsi dall'idea dell'invenzione, così come è precisato meglio nelle seguenti rivendicazioni.

---

## **RIVENDICAZIONI**

1. Metodo per la ricostruzione della pianta di un ambiente (20) circostante un dispositivo wireless (100), detto ambiente (20) essendo dotato di uno o più identificatori a radiofrequenza (1) collocati in numero dipendente dal dettaglio che si intende ottenere per detta ricostruzione, detto dispositivo (100) comprendente:

- almeno un mezzo di ricezione wireless (3) atto alla ricezione di dati di identificazione e localizzazione di detti identificatori a radiofrequenza (1) associati a elementi presenti in detto ambiente (20);

- almeno un mezzo di elaborazione (2);

- almeno un mezzo di archiviazione e/o memorizzazione (5,6);

- almeno un mezzo di output (7) atto alla messa a disposizione di informazioni relative a detto ambiente (20), caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

- ricevere via wireless dati di identificazione e localizzazione di detto uno o più identificatori a radiofrequenza (1) da parte di detto almeno un mezzo di ricezione wireless (3);

- memorizzare in detto mezzo di archiviazione e/o memorizzazione (5,6) detti dati di identificazione e localizzazione di detti uno o più identificatori a radiofrequenza (1) da parte di detto mezzo di elaborazione (2);

- mettere a disposizione su detto mezzo di output (7) di almeno una mappa di detto ambiente (20) costruita in base a detti dati di identificazione e localizzazione di detti identificatori a radiofrequenza (1).

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti identificatori a radiofrequenza (1) sono sostituiti ovvero affiancati da codici QR (15) ovvero codici a barre bidimensionali.



3. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti dati di identificazione e localizzazione sono memorizzati in forma di almeno una tabella e che in detta almeno una tabella è presente almeno una riga in corrispondenza di ciascuno di detti identificatori a radiofrequenza (1), e che in colonne di detta tabella vengono rappresentati, in tutto o in parte, almeno i seguenti campi facenti parte di detti dati di identificazione e localizzazione di detti identificatori a radiofrequenza (1):

- identificativo univoco di uno di detti identificatori a radiofrequenza (1);
- coordinate, in particolare latitudine, longitudine, altitudine, ovvero posizione geografica di un elemento di detto ambiente (20) associato all'identificatore a radiofrequenza (1);
- tipologia di identificatore a radiofrequenza (ad esempio: porta, finestra, stanza, ...) individuante almeno un elemento presente in detto ambiente (20) a cui l'identificatore a radiofrequenza (1) è associato.

4. Metodo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detti dati di identificazione e localizzazione di un identificatore a radiofrequenza (1) comprendono informazioni su ulteriori elementi di interesse, fra loro differenti, ma egualmente presenti nell'ambiente (20) di riferimento.

5. Metodo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che in almeno detta una tabella sono presenti ulteriori righe e/o colonne contenenti informazioni su detti ulteriori elementi di interesse.

6. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le informazioni sono riprodotte su detto mezzo di output (7) secondo un ordine particolare in grado di fornire una sequenza ordinata.

7. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti identificatori a radiofrequenza (1) afferenti ad una determinata struttura ambientale sono contraddistinti da un dato identificativo comune che ne consente il raggruppamento e la rappresentazione degli elementi ad essi associati che la costituiscono all'interno della stessa struttura.

8. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui detto dispositivo wireless (100) comprende un lettore (4) di identificatori a radiofrequenza (1), atto alla rilevazione di detti identificatori a radiofrequenza (1) presenti nel proprio raggio di copertura, il metodo essendo caratterizzato dal fatto di comprendere l'ulteriore passo di ricevere segnali radio (16) provenienti da almeno uno di detti identificatori a radiofrequenza, di stimare la propria posizione mediante detto almeno un mezzo di elaborazione (2) in base ai segnali radio ricevuti (16) e di mettere a disposizione su detto mezzo di output (7) detta posizione stimata entro detta mappa di detto ambiente (20).

9. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le informazioni necessarie al fine della costruzione di detta mappa sono dell'ordine di grandezza delle decine di byte per ciascun detto identificatore a radiofrequenza (1).

10. Metodo secondo la rivendicazione 2 caratterizzato dal fatto che i valori corrispondenti ai codici QR (15), appresi sulla base di una segnaletica disponibile in detto ambiente (20), sono inseriti manualmente dall'utente del dispositivo wireless (100).

11. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i mezzi di ricezione wireless (3) funzionano secondo uno qualsiasi dei protocolli Wi-Fi definiti dagli standard IEEE 802.11x.

12. Dispositivo wireless (100) caratterizzato dal fatto di comprendere:

almeno un mezzo di ricezione wireless (3);

almeno un mezzo di elaborazione (2);

almeno un mezzo di memorizzazione e/o archiviazione (5,6);

almeno un mezzo di output (7),

atti ad implementare detto metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 11.

13. Dispositivo secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detto mezzo di output (7) comprende almeno uno schermo e/o almeno uno schermo touch-screen (7) e/o una unità di riproduzione sonora (8), e/o una unità di produzione di stimoli tattili (9), in grado di riprodurre informazioni su detta mappa dell'ambiente (20) di riferimento rispettivamente in forma di riproduzione grafica, acustica o tattile.

## **CLAIMS**

1. A method for reconstructing the map of an environment (20) surrounding a wireless device (100), said environment (20) being equipped with one or more radio frequency tags (1) set in a number dependent on the level of detail to be obtained in said reconstruction, said device (100) comprising:

- at least one wireless reception means (3) adapted to receive identification and localization data of said radio frequency tags (1) associated with elements present in said environment (20);

- at least one processing means (2);

- at least one filing and/or storage means (5,6);

- at least one output means (7) adapted to provide information about said environment (20), characterized in that said method comprises the steps of:

- receiving identification and localization data of said one or more radio frequency tags (1) over a wireless connection by said at least one wireless reception means (3);

- storing said identification and localization data of said one or more radio frequency tags (1) into said filing and/or storage means (5,6) by said processing means (2);

- providing on said output means (7) at least one map of said environment (20) built on the basis of said identification and localization data of said radio frequency tags (1).

2. A method according to claim 1, characterized in that said

radio frequency tags (1) are replaced or supplemented with QR codes (15), or bidimensional bar codes.

3. A method according to claim 1, characterized in that said identification and localization data are stored in the form of at least one table, and that in said at least one table there is at least one row for each of said radio frequency tags (1), and that in columns of said table are represented, either fully or partially, at least the following fields belonging to said identification and localization data of said radio frequency tags (1):

- univocal identifier of one of said radio-frequency tags (1);
- coordinates, in particular latitude, longitude, elevation, or geographical position of one element of said environment (20) associated with the radio frequency tag (1);
- type of radio frequency tag (for example: door, window, room, ...) defining at least one element present in said environment (20) which the radio frequency tag (1) is associated to.

4. A method according to claim 3, characterized in that said identification and localization data of a radio frequency tag (1) comprise information about further elements of interest, different from one another but equally present in the reference environment (20).

5. A method according to claim 4, characterized in that said

at least one table includes additional rows and/or columns containing information about said further elements of interest.

6. A method according to claim 1, characterized in that the information is reproduced on said output means (7) according to a particular order capable of providing a sorted sequence.

7. A method according to claim 1, characterized in that said radio frequency tags (1) relating to a determined environmental structure are characterized by a common identification datum which allows to group them and to represent the elements associated therewith and constituting said structure within the latter.

8. A method according to claim 1, wherein said wireless device (100) comprises a reader (4) of radio frequency tags (1), adapted to detect said radio frequency tags (1) present within its own coverage range, the method being characterized in that it comprises a further step of receiving radio signals (16) coming from at least one of said radio frequency tags, of estimating the position thereof through said at least one processing means (2) on the basis of the received radio signals (16), and of providing on said output means (7) said estimated position within said map of said environment (20).

9. A method according to claim 1, characterized in that the information necessary for building said map has the order of

magnitude of tens of bytes for each one of said radio frequency tags (1).

10. A method according to claim 2, characterized in that the values corresponding to the QR codes (15), learnt on the basis of a signalling available in said environment (20), are entered manually by the user of the wireless device (100).

11. A method according to claim 1, characterized in that the wireless reception means (3) operate in accordance with any one of the Wi-Fi protocols defined by the IEEE 802.11x standards.

12. A wireless device (100) characterized in that it comprises:

at least one wireless reception means (3);

at least one processing means (2);

at least one filing and/or storage means (5,6);

at least one output means (7),

which are adapted to implement said method according to any one of claims 1 to 11.

13. A device according to claim 12, characterized in that said output means (7) comprises at least one display and/or at least one touch screen (7) and/or an audio playback unit (8), and/or a tactile-stimulus production unit (9), capable of reproducing information about the reference environment (20) on said map, respectively as a graphic, audio or tactile reproduction.

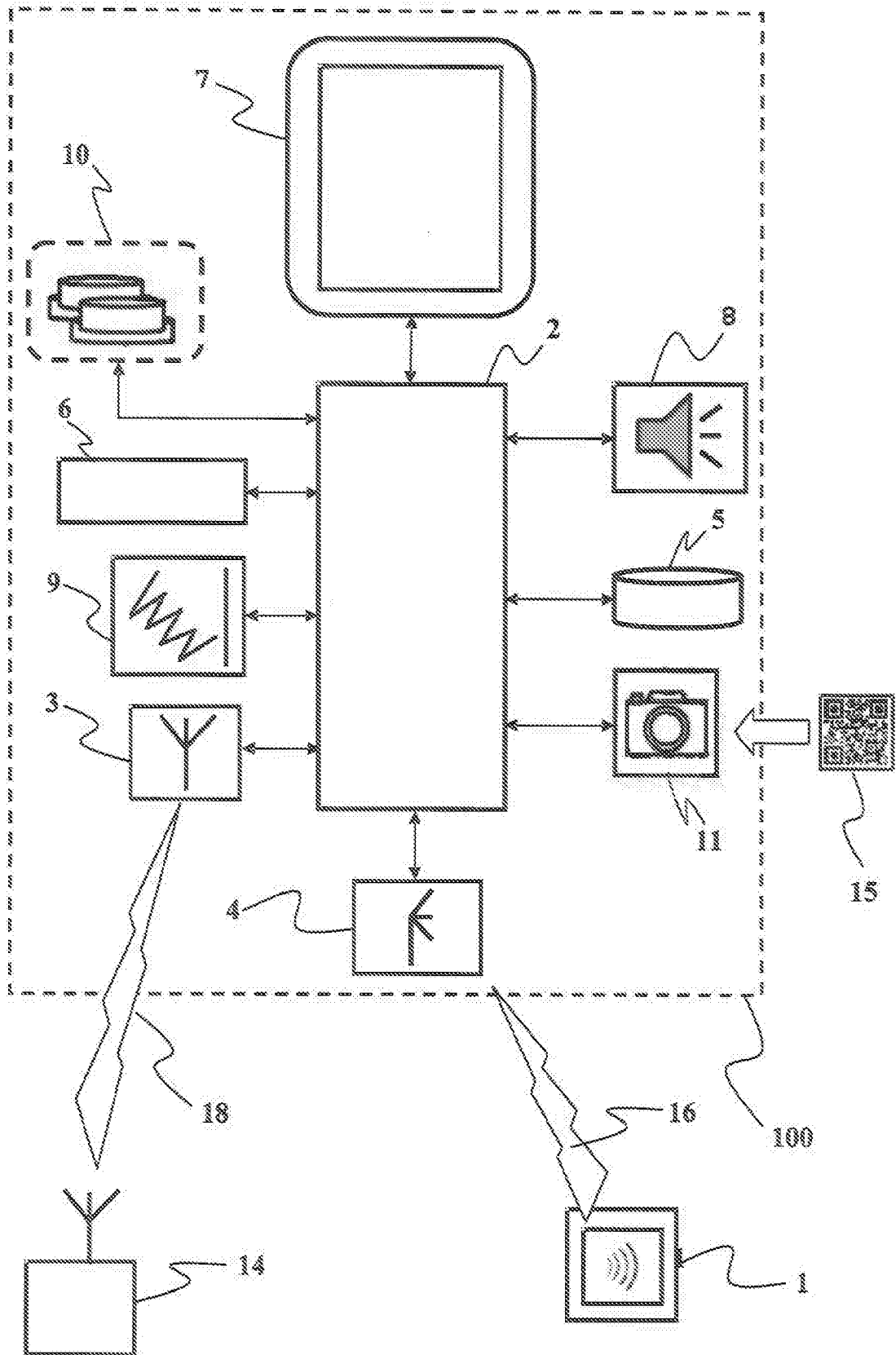


Figura 1



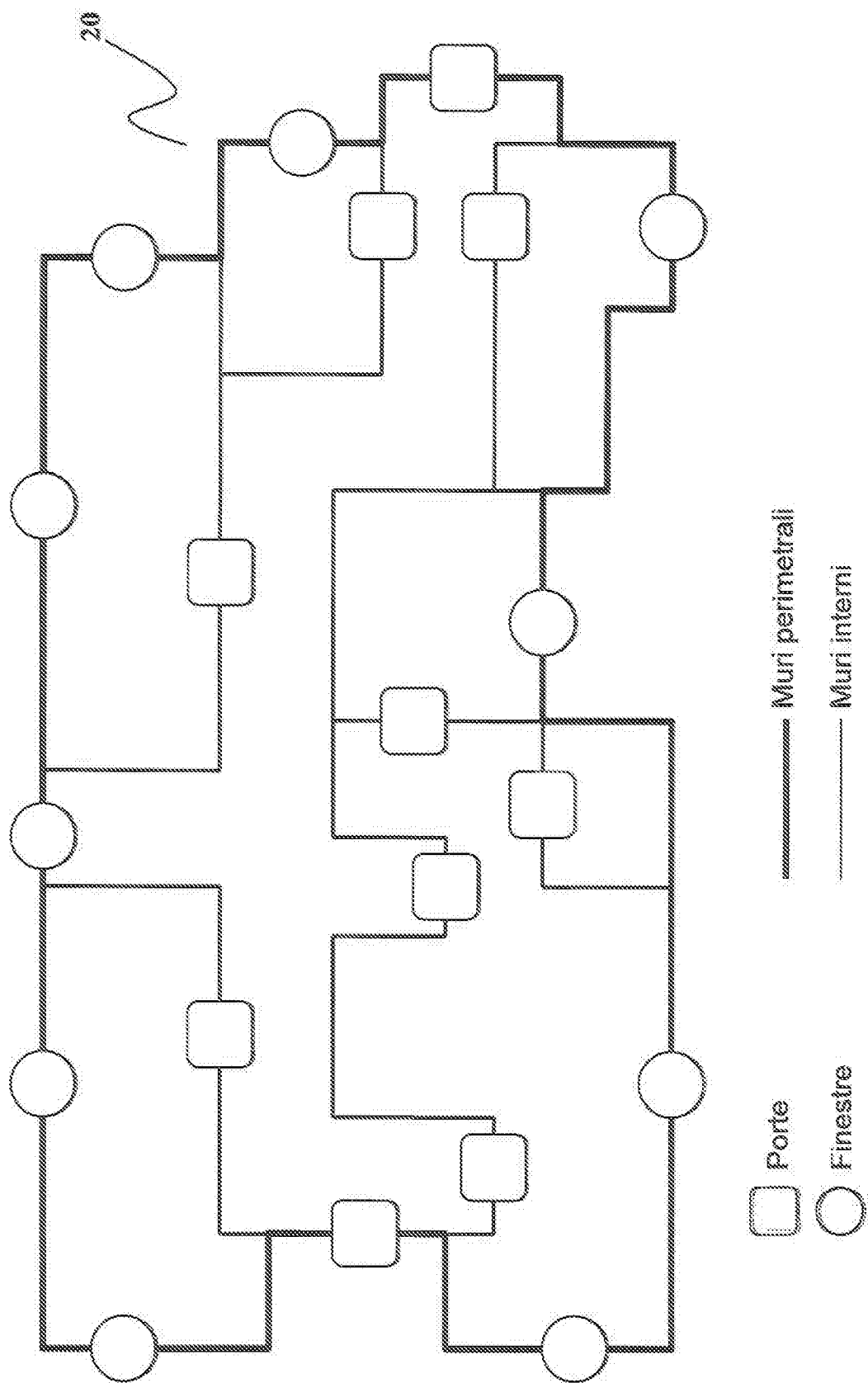


Figura 2

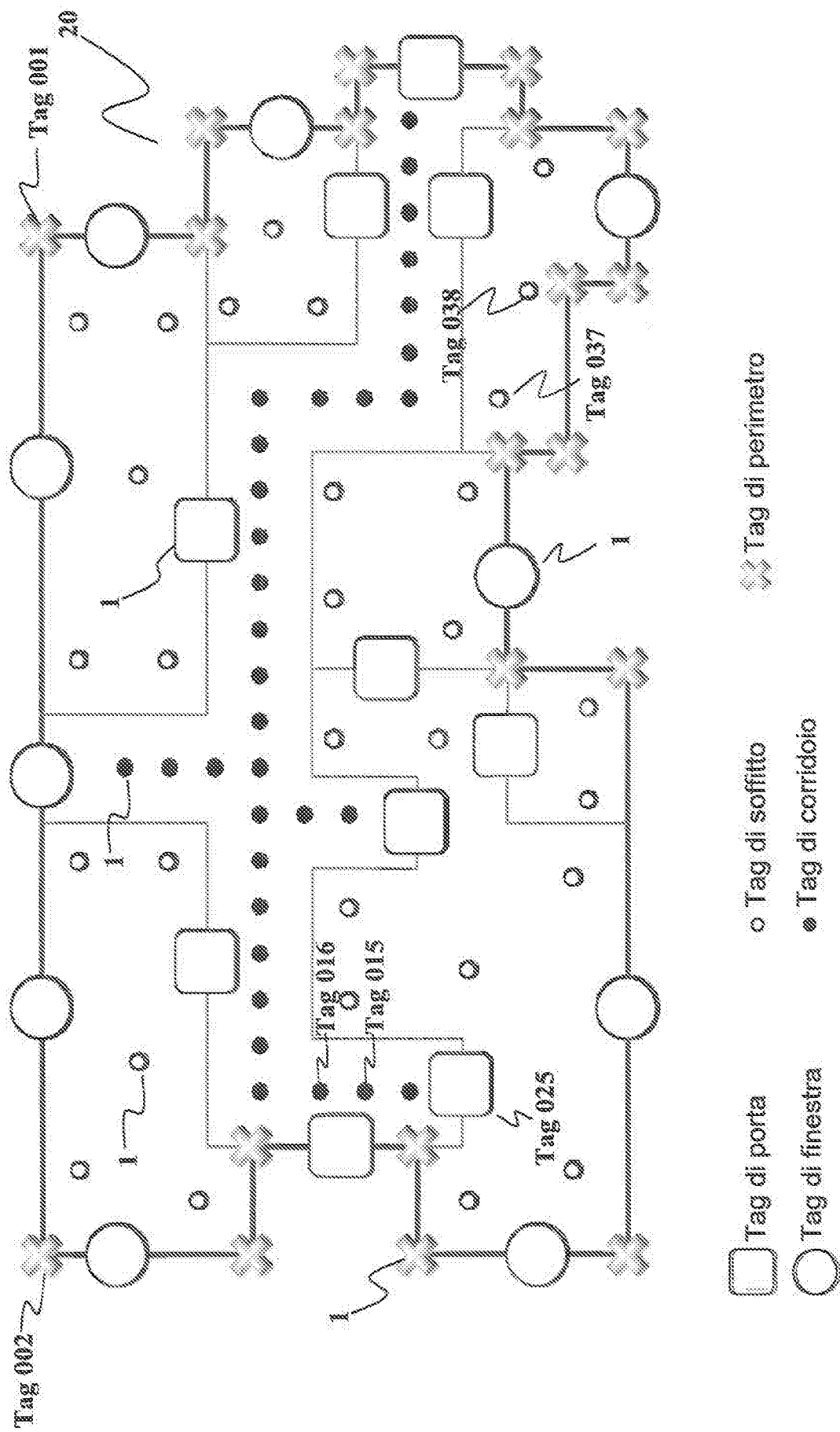


Figura 3

Elemento ambientale associato									
Dati di localizzazione					Dati di identificazione				
Tag ID	Latitudine	Longitudine	Altitudine	Piano	Tipo	ID stanza / corridoio / perimetro	Numero d'ordine		
001	45,00	15,00	250,0	1	Perimetro	1	1		
002	45,00	14,88	250,0	1	Perimetro	2	2		
...	...	...	...	...	...	...	...		
015	44,67	14,90	250,1	1	Corridoio	3	2		
016	44,67	14,89	250,1	1	Corridoio	3	3		
025	44,28	14,91	251,5	1	Porta	4	6		
...	...	...	...	...	...	...	...		
037	44,21	14,95	251,0	1	Stanza	5	-		
038	44,20	14,96	251,0	1	Stanza	5	-		
...	...	...	...	...	...	...	...		

Figura 4

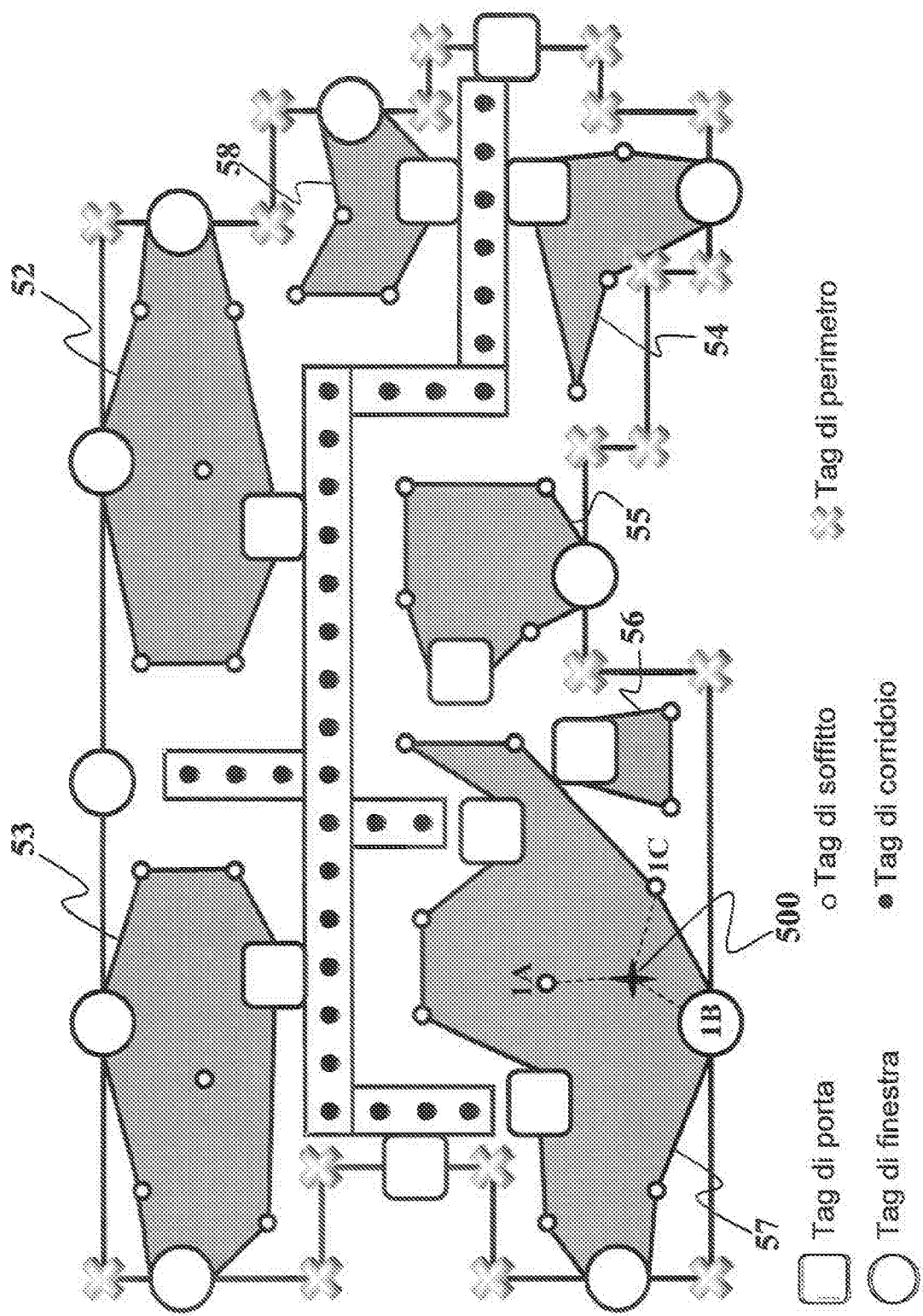


Figura 5