

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901899603A1

Publication Date

20120616

Applicant

EDINFORM SPA

Title

SISTEMA INTEGRATO PER LA CONTURIZZAZIONE NELLE RETI GAS

Sistema integrato per la conturizzazione nelle reti gas

DESCRIZIONE

La presente invenzione ha per oggetto un sistema integrato per la
5 conturizzazione del consumo del gas, e per la gestione e
valutazione del rendimento nei servizi di fornitura del gas.

La piattaforma integrata appartiene ai sistemi avanzati di
conturizzazione noti, come AMI (Advanced Metering
Infrastrutture) ed è composta da un sistema di conturizzazione
10 avanzato, un sistema di telelettura e telegestione degli apparati di
misura ed una piattaforma software integrata. Ogni apparato può
avere un suo impiego autonomo, e l'integrazione delle parti
conferisce alla soluzione una spinta innovativa nell'attivazione di
un sistema integrato di programmazione, gestione e valutazione
15 del rendimento nei servizi di fornitura del gas ed un processo di
sviluppo e miglioramento continuo delle stesse performance.

Il sistema di conturizzazione avanzato per le reti gas oggetto del
presente trovato, comprende una camera di misura a pareti
deformabili, un sensore di temperatura, una elettrovalvola, un
20 modulo radio Rf (radio frequenza), ed una centralina di controllo.

Il sistema di conturizzazione può essere letto e controllato a
distanza grazie al modulo radio RF presente al suo interno che lo
mette in comunicazione con un sistema di telelettura e
telegestione. In caso di necessità (fuga di gas, morosità)

l'elettrovalvola può essere chiusa per interrompere l'erogazione del gas, e da remoto è possibile abilitarne l'apertura (la cui procedura, per questioni di sicurezza, va terminata manualmente, con la pressione di un tasto da parte dell'utente). La centralina di controllo conturizza il gas passato attraverso la camera di misura e tenendo conto della temperatura del gas riporta la misura del volume ad un riferimento di pressione e temperatura standard (pressione atmosferica e temperatura 15°C). La conturizzazione del volume del gas, avviene in maniera completamente elettronica, attraverso la centralina di controllo, che utilizza una codifica gray il cui codificatore è solidale con l'albero motore della camera di misura. Forma e oggetto del presente trovato è dunque un sistema integrato per la conturizzazione nelle reti gas teleleggibile e telecontrollabile, con correzione di temperatura e dotato di elettrovalvola azionabile a distanza, supportato da una piattaforma software integrata che consente la gestione e la valutazione delle performances nei servizi di fornitura del gas.

Nel campo della conturizzazione del gas, le leggi europee e nazionali, perseguono le seguenti finalità:

- porre i presupposti funzionali e tecnologici per permettere l'introduzione di meccanismi per lo sviluppo di un sistema di mercato del gas naturale, a supporto della definizione del mercato regolamentato e del nuovo servizio di bilanciamento;

- facilitare il superamento di possibili inefficienze e discriminazioni tramite il miglioramento del processo di contabilizzazione del gas naturale prelevato dai clienti finali e l'innovazione tecnologica dei gruppi di misura
- 5 • migliorare la qualità dei servizi di misura, di vendita e di distribuzione del gas naturale, assicurando medesimi livelli funzionali e prestazionali indipendentemente dal soggetto responsabile del servizio di misura e favorendo la consapevolezza dei consumi.
- 10 Il trovato oggetto della presente invenzione risolve i problemi tecnici sopra menzionati e l'innovatività della soluzione risiede nel fatto che la stessa, frutto di un lungo periodo di ricerca, sviluppo e sperimentazione di laboratorio, realizza il massimo risultato nella costruzione degli output gestionali e di supporto
- 15 alle decisioni (DSS) bilanciando i repository delle informazioni e le funzioni elaborative sui singoli componenti spostando, comunque, il massimo delle attività elaborativa e di memoria sul centro servizi e con ciò economizzando il consumo delle batterie che alimentano il sistema di conturizzazione con benefici
- 20 notevoli sulla durata del componente di alimentazione e, quindi, con notevoli benefici economici sulla gestione garantendo risultati e funzionalità straordinariamente superiori ai comuni sistemi di conturizzazione e di gestione delle utilities. Il sistema di conturizzazione per le reti gas è un sistema integrato, come

definito nella rivendicazione 1, per la conturizzazione nelle reti gas, che comprende una camera di misura a pareti deformabili, un sensore di temperatura, una elettrovalvola, un modulo radio Rf (radio frequenza), ed una centralina di controllo con il
5 supporto di una piattaforma software integrata che consente la gestione e la valutazione delle performaces nelle gas utilities. Questi ed altri vantaggi saranno resi noti dalla descrizione dettagliata dell'invenzione che farà riferimento specifico alle tavole 1-2, figure da 1 a 3, nelle quali si evidenzia un esempio di
10 realizzazione preferenziale del presente trovato assolutamente non limitativo. In particolare:

- la Figura 1 mostra il disco calettato, costituito da: un piatto di acquisizione (A), sorgenti luminose (B), fotoelementi (C), un asse (D), un disco-codice (E);
- 15 • la Figura 2 mostra lo schema delle parti principali che compongono il sistema di conturizzazione. In particolare vengono indicati: la connessione al sensore di temperatura (1), l'albero di trasmissione meccanico (2), il ruotismo di taratura (3), l'uscita di impulsi per il consumo
20 (4), la connessione all'elettrovalvola (5), elettrovalvola (6), elemento di misura (7), unità elettronica (8), entrata (9), uscita (10)e alloggiamento (11);
- la Figura 3 mostra la schematizzazione della rete di telelettura.

Il sistema proposto e oggetto della presente invenzione supera i problemi inerenti l'assemblaggio delle parti meccaniche e la configurazione dei dispositivi automatici risolvendoli a livello industriale. Garantisce, inoltre, anche una fase di pre-collaudato su
5 banco prova e, di conseguenza, la fornitura di un sistema già funzionante sia per quanto attiene le singole parti, sia per quello che concerne il sistema completamente assemblato. In questo modo si ottiene una riduzione dei costi di installazione e dei tempi di posa in opera, un incremento dell'affidabilità del sistema
10 fornito risolvendo, a monte, i problemi di configurazione del sistema e una maggiore affidabilità nella gestione. L'unità di controllo è dotata di risorse per gestire opportuni parametri, quali, ingressi e uscite per misuratori di temperatura, per impostare la chiusura e l'abilitazione all'apertura della
15 elettrovalvola, nonché connessioni con il modulo radio ed altri dispositivi utili per la gestione e la trasmissione dei dati. Per l'elaborazione dei dati la centralina dovrà avvalersi della propria potenzialità e della disponibilità di risorse, quali centro risorse interne, messagerie, formule logiche, tracce di attività dei valori
20 e registrazione storica, variabili interne (fisiche o virtuali), modalità telex, modalità terminale, operatori matematici, logici e relazionali. La misurazione della temperatura avviene mediante un sensore digitale (I2C, TWI) con una risoluzione di 0.0625°C , con un'accuratezza fino a 0.5°C . Il sistema di misura è a

membrana deformabile, del tipo G4, campo di misura $0,04\text{m}^3/\text{h} - 6\text{m}^3/\text{h}$; la parte a tenuta del misuratore è costituita da un involucro in lamiera d'acciaio o di alluminio, con connessioni per collettori di alimentazione e mandata paralleli, contenente il sistema misuratore e l'elettrovalvola. Le connessioni sono del tipo filettato maschio senza tenuta sul filetto, con attacco di tipo G 1"1/4 e ad interasse 110 mm. Il sistema di trasmissione del dato di consumo tra l'interno del contatore ed il modulo di calcolo e visualizzazione è di tipo elettronico ed il senso del flusso del gas è individuabile grazie ad un'apposita freccia ben visibile, di tipo indelebile e non asportabile, realizzata per stampaggio sull'involucro d'acciaio. Il contatore è munito di un meccanismo che ne impedisce il funzionamento in caso di flusso di gas nel senso opposto a quello previsto. L'encoder incrementale rileva gli spostamenti angolari dell'asse solidale con l'albero motore attraverso un disco calettato sull'asse di rotazione (Fig. 2). Quando il disco ruota, in uscita al fotosensore si ha un treno di impulsi, uno per ogni foro che passa sotto il traguardo fotoelettronico. Attraverso la conta degli impulsi, si può determinare l'angolo con cui il disco si è spostato; la risoluzione angolare è data da $360^\circ/N$ (dove N è il numero di fori sul disco). La misura della velocità di rotazione è ottenuta contando gli impulsi su una base di tempo determinata; se f è la frequenza del

segnale generato e N il numero di fori, la velocità di rotazione n, espressa come giri/s, è data da:

$$n = f/N \text{ [giri/s]}$$

Se si sceglie N pari a 60 la frequenza coincide direttamente con i
5 giri al minuto. L'encoder (che misura la velocità di rotazione) ha una uscita che si presta direttamente ad una elaborazione digitale, non ha bisogno di essere tarato perché la relazione frequenza/velocità dipende esclusivamente dal numero dei fori ed è quindi fissata in sede di costruzione e per la stessa ragione, le
10 sue caratteristiche di trasduzione sono assolutamente stabili nel tempo; infine è meccanicamente semplice costruirlo in modo che abbia attriti e momenti di inerzia molto limitati, in modo da non caricare meccanicamente il sistema (albero motore principale) a cui è collegato. Nelle bollette di fatturazione del gas, sono
15 riportate due ulteriori voci:

- PCS che rappresenta il potere calorifico di un metro cubo di gas in condizione standard e che serve per convertire il consumo di gas, valutato in metri cubi standard, in consumo di gas valorizzato in energia (la grandezza fisica
20 rilevante per il consumatore finale); il PCS è un parametro da cui dipende l'energia fornita al cliente attraverso un metro cubo di combustibile; il PCS pertanto costituisce un parametro comune a tutti i servizi del sistema del gas naturale;

- fattore C di conversione dei volumi per riportare i volumi dalle condizioni misurate alle condizioni standard.

Il fattore di conversione C è necessario in quanto il volume di una medesima quantità di gas dipende dalla pressione e dalla temperatura a cui tale quantità viene consegnata. La medesima
5 quantità di gas (e di conseguenza il medesimo contenuto di energia) consegnata in una zona di montagna occupa un volume diverso da quello che occuperebbe se fosse consegnata in una località sul mare: per fare in modo che il cliente finale paghi il
10 medesimo importo è necessario, in entrambi i casi, riportare la misura del volume ad un riferimento di pressione e temperatura standard (pressione atmosferica e temperatura di 15 °C). Il sistema in oggetto dispone di un misuratore di temperatura del gas e di un algoritmo interno che riporta il volume ad un
15 riferimento di pressione e temperatura standard come prima dichiarato. L'unità di calcolo e la visualizzazione elettronica, contenuta in un involucro rigido in plastica che, per la parte prospiciente il dispositivo meccanico di visualizzazione del consumo, è di tipo trasparente in policarbonato risulta esterna
20 all'involucro a tenuta del contatore. Tra le sue caratteristiche: un display LCD a 1 riga da 10 caratteri, possibilità di calcolo del volume di gas con aggiornamento su doppia scala di misura (m^3 o litri) con possibilità di passaggio automatico dall'una all'altra o su comando esterno. Il misuratore è equipaggiato di elettrovalvola,

dotata di elemento di tenuta bistabile integrata nell'involucro a tenuta del misuratore. Lo scopo dell'elettrovalvola è quello di interrompere il flusso del gas quando è presente il segnale di pilotaggio proveniente da un sensore di gas esterno (fuga gas), in fase di manutenzione agendo in locale sull'apposita pulsantiera oppure, in remoto, in funzione della politica adottata dal gestore in seguito al verificarsi di comportamenti anomali del cliente (morosità, prepagato etc). L'elettrovalvola è integrata nell'involucro a tenuta del misuratore e le sue terminazioni elettriche sono rese disponibili per le connessioni necessarie, con l'utilizzo di un passacavi. Tanto la procedura di abilitazione apertura, quanto quella di chiusura, sono gestite da regole software implementate all'interno del firmware dell'unità elettronica. L'apertura e la chiusura dell'elettrovalvola deve poter esser effettuata sia in remoto dal centro servizi che in locale tramite pulsanti. Le condizioni possibili sono descritte nella Tabella 2.

	da remoto	locale	
Chiusura	Sempre attuabile	Sempre attuabile	
Apertura	Sempre attuabile	Previa autorizzazione	Chiusura a seguito allarme antifrode
			Per morosità
		Autonomamente	Manutenzione

			Allarme fuga gas
--	--	--	------------------

Per l'apertura e la chiusura dell'elettrovalvola occorre applicare una tensione di alimentazione non inferiore ai 3V, ed una corrente di pilotaggio non inferiore a quella di picco di 300mA.

5 L'alimentazione dell'elettrovalvola viene fornita tramite 4 batterie alcaline da 1.5 V, alloggiare all'interno di un vano nel case del contatore. Per il passaggio all'interno della scatola stagna dei cavi si usano connettori e passacavi. Ogni ingresso è collegato alla centralina elettronica tramite morsetti e connettori

10 isolati ed è protetto dalle sovratensioni o disturbi mediante opportuni dispositivi elettronici installati all'interno del contenitore stagno. Il sistema in oggetto presenta il vantaggio di essere costituito da un unico elemento di alta tecnologia che facilita la fase di messa in posa, elimina le problematiche

15 riconducibili alla compatibilità di ogni singolo elemento e semplifica la conseguente manutenzione. Le connessioni tra il sistema di trasmissione dati e gli apparati elettronici, sono effettuate mediante connettori ad inserzione e tenuta stagna con blocco meccanico. La centralina di controllo atta alla

20 trasmissione dati e alla movimentazione dell'elettrovalvola, è dotata, di ingressi analogici ed ingressi digitali, che ricoprono nel fondo scala gran parte dei trasduttori utilizzati, con i relativi controlli di allarme e soglie di protezioni. Per la telelettura e la

telegestione si utilizza il protocollo di trasmissione RF su rete con architettura mesh, al fine di consentire una modalità di funzionamento always-on. Nell'inizializzazione del sistema, di telelettura e telegestione, si dovranno immettere i dati relativi alla
5 composizione della singola periferica, questi dovranno essere, per esempio nel caso di servizio della rete telefonica: il proprio numero della linea, e di altri numeri di chiamata utilizzati dalla periferica per trasmettere in automatico lo stato di allarme (fughe di gas), ad esempio numeri di telefoni cellulari, di società addette
10 al pronto intervento. Per la rilevazione dei segnali digitali disponibili presenti nella configurazione standard, si dovranno inserire nel programma di sistema in centrale, la descrizione, lo stato degli allarmi (se sono attivi High oppure Low), l'abilitazione del segnale, lo stato di allarme ed il tempo di
15 rilevamento di presenza allarme. Il sistema di telelettura e telegestione degli apparati di misura ha il suo elemento chiave nel concentratore di area (Wide Area Concentrator) punto di aggregazione delle informazioni dirette o provenienti dai moduli RF situati all'interno del modulo di conturizzazione. Il
20 concentratore costituisce anche punto di interfaccia verso la rete geografica estesa (WAN). Come mostrato dalla Figura 3, il sistema della rete di telelettura e telegestione risulta essere abbastanza complesso. E' stato quindi sviluppato un protocollo dotato di algoritmo intelligente che coordina le attività di

elaborazione dei dati e di comunicazione (a radio frequenza) in una modalità altamente efficiente così che il rapporto di utilizzazione (duty ratio) complessivo del ricetrasmittitore è sempre al minimo, il che produce una significativa riduzione del consumo di corrente. Con questo innovativo algoritmo di gestione dei consumi, un TMM in trasmissione mediamente non consuma più di circa 23 mA di corrente. In funzione del ciclo di funzionamento (duty cycle) il TMM può funzionare con una pila al litio da 3,6 V per diversi anni. Due funzioni chiave che sono state implementate nel protocollo di rete dei dispositivi RF, situati sugli apparati di misura, sono state le seguenti:

- 1) la modalità di comunicazione punto-multipunto
- 2) il funzionamento in modalità “Rendez-Vous”

Il protocollo supporta una modalità punto-multipunto che permette di realizzare una sorta di “Mesh” network in cui ciascun dispositivo può, potenzialmente, dialogare con tutti quelli che ricadono nella propria area di copertura. Questa funzionalità è supportata da un robusto algoritmo di routing, che tra i diversi dispositivi seleziona (in funzione di un criterio basato sulla valutazione della qualità del canale, e della potenza del segnale) quello con cui comunicare. Tutto ciò permette così di raggiungere una notevole distanza di trasmissione, risparmiare corrente ed al contempo realizzare una rete robusta. Il risparmio di corrente introdotto dalla scelta sull’architettura della rete si è

però calcolato non essere sufficiente a garantire un tempo di vita dei dispositivi per diversi anni; ecco quindi il perché sulla scelta circa l'introduzione della seconda caratteristica: il funzionamento in modalità "Rendez-Vous". Tale modalità consiste
5 nell'accensione dei dispositivi in precise e preprogrammate (e riprogrammabili) finestre temporali, durante le quali avviene l'acquisizione delle informazioni ed altre in cui avviene la trasmissione delle informazioni. Il funzionamento della rete solo in precise finestre temporali è peraltro un punto delicato nel
10 momento in cui queste sono sensibilmente limitate (nell'ordine di alcuni minuti, vincolo scaturente dall'esigenza di far durare anni il sistema), poiché la mancata condivisione dello slot temporale da parte di tutti i dispositivi potrebbe inficiare il flusso di comunicazione (ovvero far "perdere" una parte della rete). Tale
15 esigenza viene risolta, per ciò che riguarda l'hardware, con l'introduzione di un RTC (Real Time Clock) e, da un punto di vista firmware, con l'implementazione nel protocollo di comunicazione di una funzionalità per la sincronizzazione di tutti gli RTC, a bordo delle varie schede, ad ogni accensione del
20 sistema. Si introduce così una seconda e più forte modalità di risparmio di corrente elettrica che unita alla prima garantisce ai dispositivi un lungo tempo di vita compreso tra i 7 ed i 10 anni, in funzione delle modalità operative di utilizzazione (numerosità delle accensioni e relativa durata). Il protocollo inoltre supporta:

1. scalabilità si da consentire facilmente l'inserimento o la cancellazione di un nuovo nodo, evitando peraltro di dover intervenire (manualmente) sui nodi adiacenti,
2. flessibilità tale da permettere di variare dinamicamente il percorso in caso di problemi (disturbo iterato su un cammino stabilito come preferenziale) o di realizzare un miglior percorso in seguito all'inserimento di un nuovo nodo.

La piattaforma software (UPMS = Utilities Performance Management System), è caratterizzata dai seguenti elementi concettuali considerati al fine di rendere la stessa assolutamente idonea a conferire coerenza all'intero sistema esposto in termini di:

- a) adeguamento allo stato dell'arte delle singole strutture aziendali utilizzatrici al fine di limitare i costi d'impianto o di gestione e di salvaguardia degli investimenti pregressi (non invasività e introduzione graduale delle tecnologie considerate);
- b) favorire la realizzazione, anche per fasi, di un sistema caratterizzato da una organicità strutturale e da una versione olistica con riferimento all'intera struttura e dal rapporto di questa con le comunità degli stakeholder;

- c) massimizzare l'utilizzazione delle potenzialità degli apparati (di misura e rf) in termini di funzioni intelligenti e di costruzione di informazioni sui consumi e sul potenziamento delle tecnologie della rete di distribuzione;
- 5 d) consentire ogni necessaria evoluzione applicativa, organizzativa, di configurazione, ecc. al fine di attivare un processo che nella valutazione delle performance sviluppi iniziative di miglioramento e innovazione continua.

Per le considerazioni di cui sopra la piattaforma UPMS:

- 10 a) è stata realizzata come piattaforma completamente e nativamente web based e strutturata come Composed-based Application Framework, per cui è dotata di tutti i paradigmi per rendere la gestione flessibile e reattiva alle esigenze al fine di soddisfare ogni nascente esigenza sia
- 15 che abbia natura adattativa che evolutiva;
- b) sono stati utilizzati solo standard aperti;
- c) è costituita da un'architettura SOA (Service Oriented Architecture),
- d) sono stati utilizzati i massimi criteri di sicurezza;
- 20 e) è configurata con una architettura modulare a granularità fine e atomistica;

f) consente piena interoperabilità, e, quindi minima invasività, al fine di esaltare l'utilizzazione delle potenzialità degli apparati di misura o di acquisizione di altre informazioni della rete con l'immediata utilizzazione nei sistemi di gestione del servizio e della stessa utilità.

Sempre al fine di valorizzare la utilizzabilità della intera piattaforma di metering avanzato, eliminando ogni possibile barriera tecnologica di compatibilità la struttura sw è

- OS Agnostic (Operating System Agnostic)
- AS Agnostic (Application Server Agnostic)
- RDBM Agnostic (relational Database Management System Agnostic)

Sul piano dei contenuti applicativi la piattaforma software integrata è così strutturata:

1. Il CORE DATA MODEL (CDM) rappresenta il nucleo base del frame-work, aperto all'estensione per soddisfare tutte le esigenze informative in relazione alla diversa complessità, alla diversa organizzazione e alla diversa realtà delle entità informative e delle diverse esigenze tematiche e funzionali. Sono gestite dalla struttura Sw tutte le informazioni anagrafiche dei soggetti, oggetti e strutture;

le informazioni strutturate in repertori specifici di
procedimenti amministrativi; processi tecnico-operativo;
attività elementari o complesse ecc.. I soggetti
comprendono le persone fisiche o giuridiche; le
5 associazioni con titolarità giuridicamente rilevanti ai fini di
imputazione di diritti o doveri; soggettività di imputazione
comunque definite e riconosciuta dalla legge (gruppi di
portatori di interesse; comitati ecc.); gli oggetti si
riferiscono a macchinari; impianti; apparecchiature
10 rilevanti nella identificazione della informazione prodotta:
apparati di misura (contatori) o di rilevazione di stato
(strumenti di controllo e monitoraggio di funzionamento);
fabbricati ecc.. Le strutture sono caratterizzate dalla
coesistenza di più soggetti, oggetti o sub-strutture (es.:
15 centri commerciali; nuclei industriali o artigianali ecc.).

Il modulo si pone come gestore generalizzato delle proprie
entità informative, la concentrazione e la non ridondanza
delle quali e la struttura dell'intero framework consente di
derivare applicativi specifici per soddisfare emergenti
20 esigenze di ogni qualsiasi settore, struttura operativa o
qualsivoglia settore o modalità di business.

2. Activity Management Infrastructure (AM Infrastrutture)
gestisce la programmazione, pianificazione, gestione,
rendicontazione e controllo delle attività, dei processi, dei

piani di lavoro e dei procedimenti amministrativi classificati nei repertori gestiti dal Core Data Model in correlazione con i soggetti d'imputazione di diritti e oneri gestiti dallo stesso;

- 5 3. Document Management Infrastrutture, corredato da un sistema di protocollazione e classificazione dei documenti consente la gestione digitalizzata di tutto il patrimonio documentale.
- 10 4. Advanced Collaboration Suite: è una infrastruttura basata su architettura di tipo SOA integrata con le restanti funzioni idonee a dare supporto a tutte le forme di collaborazione tra strutture/uffici/servizi e rispettivi operatori o componenti operative distribuite sul territorio; consentendo tra l'altro lo sviluppo della conoscenza e la
15 condivisione delle buone pratiche. La piattaforma consente di realizzare forme di collaborazione interazione con e tra le squadre e i gruppi di lavoro; con gli stakeholder esterni e tra questi e gli utenti gruppi omogenei di utenti.
- 20 5. Struttura di reporting, datawarehousing Business intelligence e Data Mining, per creare supporti di conoscenza e decisionale e ricavare indicazioni utili a valutare lo sviluppo delle performance, dei profili di utenza singola e collettiva a definire, fornendo i dati alla specifica infrastruttura di georeferenziazione carte

tematiche e territoriali, dei consumi delle simulazioni sui fabbisogni ecc.

6. Il Modulo Maps conferisce alla piattaforma UPMS le caratteristiche di una soluzione GIS, ovvero le
5 caratteristiche di piattaforma software basata su dati georiferiti. Maps integra una base geografica su cui vengono georeferenziati tutti i soggetti, oggetti, strutture ed attività gestite nella base di conoscenza di sistema (reti tecnologiche, dispositivi di misura, apparati di
10 trasmissione dati, ecc.). Maps offre all'utente un ricco set di funzionalità per la navigazione ed interrogazione della cartografia, per la gestione dei contenuti delle mappe, per la ricerca ed analisi spaziale, per la stampa e per l'interscambio dati.

15 La struttura dell'intera soluzione si caratterizza per una gradazione del valore d'uso dell'informazione che, ancorché connotata da granularità e atomismo molto fine, mantiene sempre e nativamente l'integrità dei profili identificativi degli apparati e dei soggetti finitori, di coordinate tipologiche e
20 topologiche ecc.. Agli apparati hardware per la rilevazione dei dati di consumo e di gestione è stata attribuita la funzione di determinare la produzione, l'acquisizione e la trascrizione del massimo dei dati necessari, con il minimo indispensabile di funzioni caratterizzanti l'intelligenza del sistema totale; alla

piattaforma software è stato imputato il compito di immagazzinare i dati elaborati e classificati; alla realizzazione di tutte le informazioni tipologiche e topologiche; soddisfare le esigenze degli utenti e degli altri stakeholder interni ed esterni interessati a governare l'intero sistema.

RIVENDICAZIONI

- 1) Sistema integrato per la conturizzazione delle reti gas teleleggibile e tele-controllabile, comprendente almeno un modulo di conturizzazione locale e almeno un centro servizi per la tele-lettura e l'elaborazione dei dati provenienti da detti moduli di conturizzazione; detto modulo di conturizzazione comprendente a sua volta una camera di misura, un sensore di temperatura, una elettrovalvola, un modulo radio Rf (radio frequenza), una batteria di alimentazione ed una centralina di controllo e caratterizzato da una piattaforma software integrata che massimizza le attività elaborative e di memoria sul centro servizi economizzando così il consumo delle batterie che alimentano i detti moduli di conturizzazione locale.
- 2) Sistema integrato secondo la rivendicazione 1 laddove detta piattaforma software supporta una modalità punto-multipunto ed una modalità "Rendez-Vous".
- 3) Sistema integrato secondo la rivendicazione 2 laddove detta modalità punto-multipunto ottimizza il percorso di comunicazione tra i diversi moduli di conturizzazione.
- 4) Sistema integrato secondo la rivendicazione 2 laddove detta modalità "Rendez-Vous" consiste nell'accensione dei moduli di conturizzazione in precise e programmabili finestre temporali.

- 5) Sistema integrato secondo la rivendicazione 1 in cui detta camera di misura è costituita da pareti deformabili.
- 6) Sistema integrato secondo la rivendicazione 5 in cui il camera di misura è del tipo G4, campo di misura $0,04\text{m}^3/\text{h} - 6\text{m}^3/\text{h}$
- 5 7) Sistema integrato secondo la rivendicazione 1 in cui detto sensore di temperatura è un sensore digitale avente una risoluzione di 0.0625°C , con un'accuratezza fino a 0.5°C .
- 8) Sistema integrato secondo una delle rivendicazioni precedenti il contatore è munito di un meccanismo che ne impedisce il
10 funzionamento in caso di flusso di gas nel senso opposto a quello previsto.
- 9) Sistema integrato secondo la rivendicazione 1, in cui detta elettrovalvola è dotata di elemento di tenuta bistabile integrata nell'involucro a tenuta del misuratore in grado di
15 interrompere il flusso del gas quando è presente il segnale di pilotaggio proveniente da un sensore di gas esterno.
- 10) Sistema integrato secondo la rivendicazione 6, laddove l'apertura e la chiusura dell'elettrovalvola è effettuata sia in remoto dal centro servizi che in locale tramite pulsanti.

20

CLAIMS

1. Integrated system for tele-readable and tele-controllable metering gas pipe networks, comprising at least a local metering module and at least a service centre for tele-reading and processing data coming from said metering modules; said metering module comprising in turn a measuring chamber, a temperature sensor, a solenoid valve, a radio RF (radio frequency) module, a supply battery and a control unit and being characterized by an integrated software platform which maximizes the processing and storage activities on the service centre thus saving the battery consumption supplying said local metering modules.
2. Integrated system according to claim 1, wherein said software platform supports a point-to-multipoint mode and a "Rendez-vous" mode.
3. Integrated system according to claim 2, wherein said point-to-multipoint mode optimizes the communication path between the various metering modules.
4. Integrated system according to claim 2, wherein said "Rendez-Vous" mode consists in switching on the metering modules according to precise and programmable time sections.

5. Integrated system according to claim 1, wherein said measuring chamber is made up of deformable walls.

6. Integrated system according to claim 5, wherein the measuring chamber is of G4 type, measuring range $0.04 \text{ m}^3/\text{h} - 6 \text{ m}^3/\text{h}$.

7. Integrated system according to claim 1, wherein said temperature sensor is a digital sensor having a resolution of 0.0625°C with accuracy up to 0.5°C .

8. Integrated system according to any one of the preceding claims, wherein the metering device is provided with a mechanism which avoids its functioning in case of gas flow in the opposite direction to the expected one.

9. Integrated system according to claim 1, wherein said solenoid valve is provided with a bi-stable sealing element integrated in the sealing case of the measuring device apt to interrupt the gas flow in presence of the control signal from an outer gas sensor.

10. Integrated system according to claim 6, wherein the solenoid valve opening and closing is provided both in remote mode by the service centre and in local mode by means of push buttons.

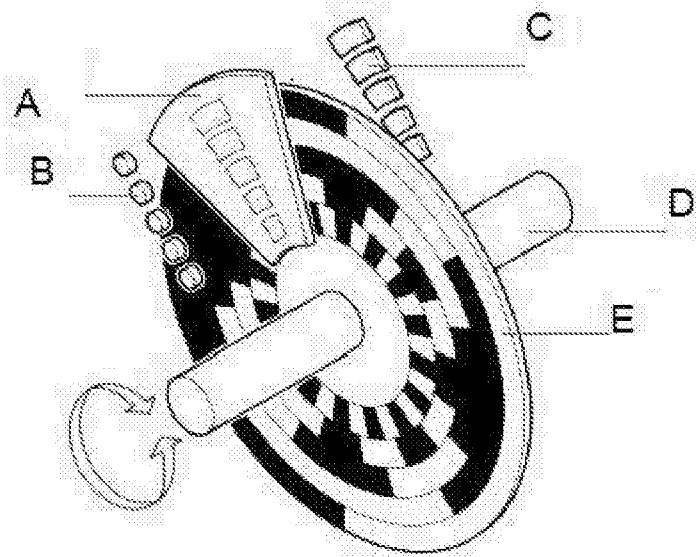


Fig.1

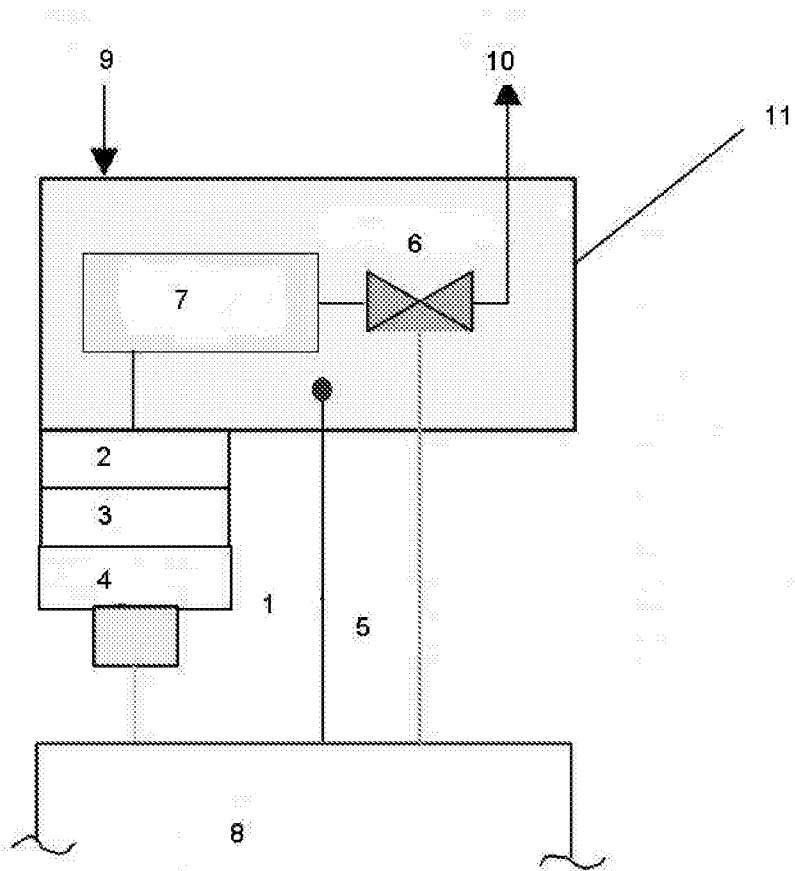


Fig.2

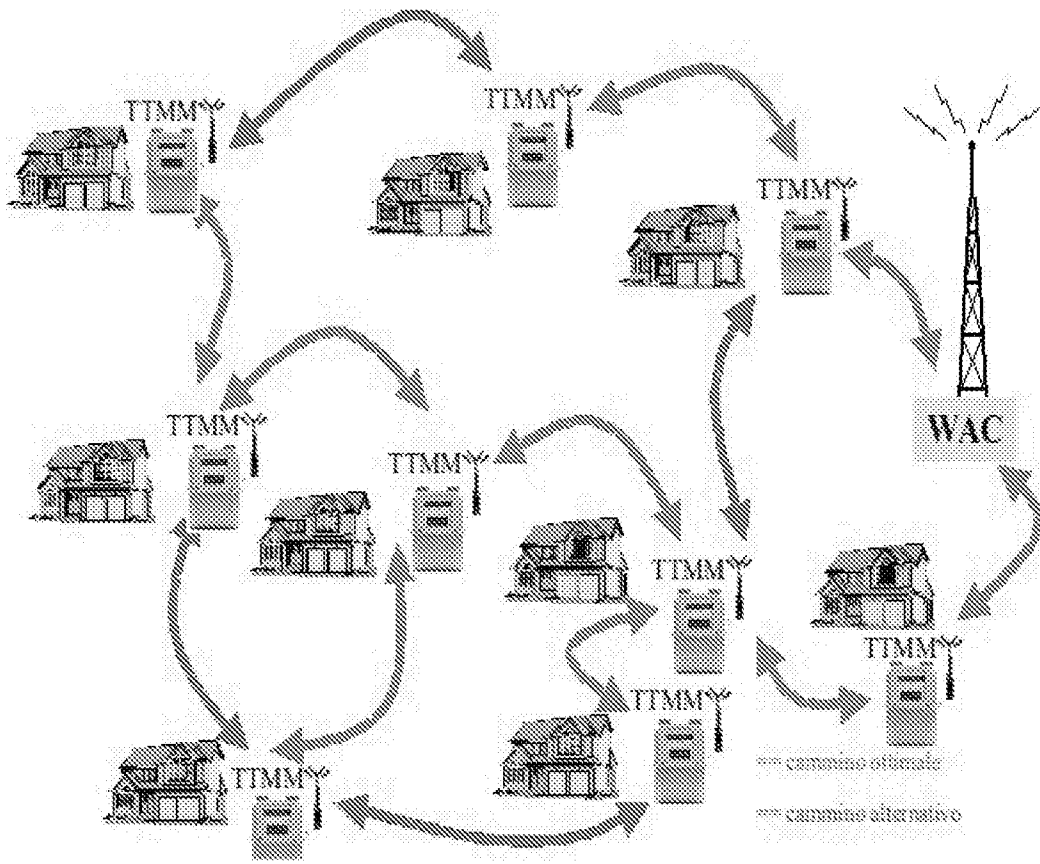


Fig.3