

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902109322A1

Publication Date

20140611

Applicant

PIPE MONITORING CORPORATION S.R.L. (PIMOC S.R.L.)

Title

PROCESSO ED IMPIANTO PER SISTEMA DI SUPERVISIONE GESTIONE E
CONTROLLO DELL'INTEGRITA' STRUTTURALE DI UNA RETE DI CONDOTTE
(PIPELINE) LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI PERDITA E VALUTAZIONE
DELL'ENTITA' DELL'ANOMALIA

DESCRIZIONE dell'invenzione avente per TITOLO "PROCESSO ED IMPIANTO PER SISTEMA DI SUPERVISIONE, GESTIONE E CONTROLLO DELL'INTEGRITA' STRUTTURALE DI UNA RETE DI CONDOTTE - LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI PERDITA (3) E VALUTAZIONE DELL'ENTITA' DELL'ANOMALIA",

RIASSUNTO: (Il riassunto si deve limitare a quanto strettamente necessario per individuare il campo d'applicazione del trovato e le sue caratteristiche essenziali. Qualora necessario, dovrà farsi riferimento alle figure più rappresentative dei disegni allegati alla domanda.

Deve esser fatto un cenno sommario dell'invenzione, ampliando quanto risulta dal titolo della medesima ed una breve esposizione dello stato della tecnica nel momento in cui la descrizione è compilata. Non devono esser presenti disegni)

Sistema della Pipe Monitoring Corporation (in breve PIMOC) per l'analisi inerziale del movimento di una struttura rigida e del comportamento strutturale a sollecitazioni magneto/elettro/acustiche, basato sull'acquisizione della conoscenza dello stato di normalità, finalizzato all'individuazione di danni strutturali e fenomenologie che potrebbero comprometterne l'integrità, attraverso l'analisi comportamentale della struttura stessa, utilizzando unità multisensoriali intelligenti (1) distribuite, e la stessa struttura (2) come elemento sensibile; con capacità di individuazione della tipologia dell'anomalia (3) ed autolimitazione dei danni

DESCRIZIONE: (descrizione vera e propria dell'invenzione, mettendo in evidenza le finalità che si intendono raggiungere. Non possono essere inclusi disegni, ma solo formule grafiche, chimiche o matematiche; le indicazioni di pesi o misure devono essere date secondo il sistema metrico decimale e le temperature in gradi centigradi)

Molte sono le tecniche e le tecnologie utilizzate per gestire la parte strutturale di una tubazione di trasporto e distribuzione basata su condotte. Tutte sono finalizzate a prevenire azioni di agenti esterni ed interni che potrebbero alterarne l'integrità attraverso la corrosione, la portata a seguito di incrostazioni, sedimenti, depositi.

E' di fondamentale importanza individuare all'interno delle tubazioni il punto in cui si sta verificando un fenomeno di alterazione dell'integrità, sia esso causato da un evento naturale o artificiale, accidentale o doloso, al fine di consentire un immediato intervento correttivo finalizzato al ripristino della normalità.

Attualmente tutte le tubazione di condotte di liquidi e gas sono gestite attraverso sistemi di supervisione, gestione e controllo per mezzo dei quali si può osservare la situazione dell'intera rete e tele-operare a seconda delle necessità operative. Quello che manca è un sottosistema di supervisione, gestione e controllo dell'integrità strutturale della rete H24 nel nostro caso caratterizzato da:

Un sistema integrato di telemetria e controllo per l'acquisizione e per l'analisi inerziale del movimento di una struttura rigida e del comportamento della stessa quando è sottoposta a sollecitazioni/perdite (accidentali o meno). Le misure avvengono attraverso il posizionamento e l'utilizzo di trasduttori multisensoriali intelligenti (vibrazioni, immagini, variazioni di campi elettromagnetici, perturbazioni, percezione dell'ambiente, micro-onde, ultrasuoni) controllati da un micro processore, installati solidalmente sulla struttura di cui si vuole fare il controllo. Interpretando le misure magneto/elettro/acustiche, ottenute utilizzando i vari trasduttori si determina lo stato di normalità della struttura e le eventuali anomalie/alterazioni della stessa

Grimepi Fuba

finalizzando il tutto nell'individuazione di danni/perdite della struttura che potrebbero comprometterne il corretto funzionamento e l'integrità. Trasmettendo le informazioni rilevate dai trasduttori installati solidalmente alla struttura controllata attraverso una di comunicazione multisistema/multi canale (GSM, WiFi, wired, etc.) questa struttura ha la possibilità di sopperire alla rilevazione dell'area anche se un apparato intermedio non è funzionante. Questa capacità viene garantita da una maglia di sensori ed apparati attraverso più modalità di comunicazione in contemporanea sullo stesso apparato/trasduttore (1).

L'aspetto di innovazione si manifesta nell'applicazione del su citato apparato/trasduttore (1) ad una condotta(2)/struttura fissa/statica per il controllo, il monitoraggio e la gestione della stessa e nel determinare/individuare le alterazioni/lesioni/perdite della condotta(2)/struttura.

Trasduttore(1)

[definizione generale accademica dei trasduttori: rilevatori di stato, trasduttori o sensori sono dispositivi in grado di rilevare grandezze fisiche multidimensionali di qualsiasi tipo (termico, luminoso, magnetico, meccanico, chimico, eccetera) e di trasformarle in una grandezza di altro tipo, generalmente elettrica (tensione o corrente) informazione digitale codificata]

Abstract dell'idea.

Il sistema centrale (4) che sviluppa l'analisi dei segnali evidenziando le anomalie/perdite percepite dal sistema mediante l'alterazione dei valori medi di riferimento.

Il sistema centrale (4) funziona attraverso soglie dimensionali per ogni singola misura attraverso le quali percepisce i mutamenti di stato, determinando così un apprendimento esperienziale basato su quanto percepito dai singoli sensori e apparati distribuiti sulla condotta(2). Attraverso L'apprendimento esperienziale si identificano puntualmente i cambiamenti di stato sensoriale, cognitivo dell'intera struttura controllata dal sistema centrale(4) determinando così una nuovo sistema integrato di controllo di condotta(2) e percezione della alterazione/anomalia/perdita(3).

L'analisi dei dati per la creazione di modelli esperienziali, in post elaborazione nel sistema centrale(4) e attinenti alla tratta o all'intera condotta(2) in modo da determinare dei filtri funzionali ed il marcaggio temporale dell'interno sistema per ogni misura ed unità di rilevamento applicata.

La capacità, di quanto su citato, applicata al sistema per la lettura e l'interpretazione delle informazioni ricevute attraverso la rielaborazione delle varie misure di tutti i trasduttori in un tempo "near real time" in modo da controllare costantemente la struttura/condotta(2). Definendo una nuova ed innovativa metodologia di controllo continuativo e costante delle strutture fisse e in fattispecie di condotte dando così modo di avere un monitoraggio h24 delle stesse.

Attraverso l'interpretazione del su citato apprendimento esperienziale si definisce ed identificano eventuali scostamenti dallo stato di quiete e/o il superamento delle soglie limite impostate per le singole tratte o per il suo insieme, evidenziando un'alterazione/anomalia/perdita (3).

Realizzazione di una vista dinamica o cruscotto funzionale, dei su citati trasduttori, attraverso il quale poter monitorare il funzionamento macroscopico e puntuale di ogni uno dei singoli apparati applicati alla condotta (2), le anomalie/perdite percepite dai trasduttori e la loro georeferenziazione in modo da avere un sistema di controllo parallelo del sistema applicato e degli accadimenti rilevati dallo stesso, definendo più livelli di escalation e di interventi

precipui legati al corretto funzionamento dei singoli apparati distribuiti afferenti al sistema.

L'idea ha come obiettivo la realizzazione di un sistema real-time capace di:

- monitorare h24 l'intera rete;
- individuare il punto geo-localizzato origine dell'anomalia;
- identificare la tipologia e la causa della compromissione dell'integrità strutturale;
- calcolare l'entità della possibile perdita (3);

Il sistema:

- si basa sull'analisi in tempo reale di modelli comportamentali derivati dall'acquisizione dei dati relativi all'intera condotta(2) controllata, da una base conoscitiva acquisita, attraverso una rete di trasduttori di stato di nuova ideazione installata sulla stessa condotta(2);
- considera l'insieme dei dati, sempre temporalmente collocati, come fotogrammi; effettua analisi comparative, finalizzate al mascheramento del rumore di fondo o dei rumori ricorrenti, determinati:
 - dal ritmo naturale, da vento, uccelli, urti di animali, passaggi di branchi in superficie, pioggia;
 - da attività umane routinarie;
 - dal funzionamento degli impianti di spinta, elettrovalvole ed attività manutentive;
- identifica, sia attraverso l'analisi di modelli applicati che attraverso la rete di rilevatori di stato multidimensionali:
 - il superamento di limiti impostati;
 - le situazioni che possono essere considerate, secondo le regole impostate, potenzialmente pericolose;
- genera un preallarme nel caso di rilevamento di una situazione anomala non identificata; nel caso di identificazione certa, genera un allarme immediato;
- visualizza, dinamicamente ed in tempo reale, tutta la situazione relativa a ciò che sta avvenendo lungo la condotta(2) con indicazione di dove, chi e cosa stia generando lo stato condizione dell'informazione rappresentata;
- informa immediatamente, attraverso i mezzi comunicativi previsti, tutta la catena organizzativa strutturale prevista;
- rende immediatamente disponibili i dati posizionali per localizzare il punto in cui uno specifico fenomeno stia avvenendo perforazione e/o perdita (3) ;

La supervisione, la gestione ed il controllo possono essere attuate attraverso un centro di controllo centrale, duplicabile, per motivi di sicurezza, per centri geografici, centri territoriali, centri locali.

Ogni struttura in caso di emergenza può assumere il controllo e farsi carico di qualsiasi livello di controllo gerarchico, indipendentemente dalla dislocazione geografica.

Infine, poiché il sistema si basa sull'acquisizione in tempo reale di informazioni provenienti dal numero di trasduttori applicati, sarà disponibile un potente strumento di monitoraggio in grado di dare indicazioni sullo stato relativo all'integrità dell'intera condotta(2), rilevando alterazioni strutturali,



Diverse soluzioni sono possibili per evitare perdite e/o che vengano perforate dolosamente le condotte di tubazioni al fine di sottrarre il prodotto trasportato al suo interno. Noi riteniamo di averne individuata una, articolata e strutturata in un sistema che permette in modo automatico di:

- individuare:
- perdita (3)
 - o il tentativo di perforazione;
 - o il punto in cui esso si sta verificando;
- avvisare immediatamente gli operatori;
- visualizzare in modo geo-referenziato l'esatta ubicazione del tentativo di attacco.

DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE

Il sistema di Rilevamento Perdite e Protezione Anti Perforazione delle condotte si articola in due sottosistemi:

1. supervisione e gestione, che permette di monitorare tutta la condotta(2) controllata attraverso rappresentazioni grafiche dinamiche;
2. rilevazione dei tentativi di attacco (third party intrusion) (una scavo non autorizzato che accidentalmente può rompere o danneggiare la condotta(2)), che gestisce tutto l'insieme di trasduttori installati in campo e fornisce le informazioni al sistema di supervisione e gestione;

MONITORAGGIO INTEGRATO DELLA CONDOTTA (2)

Il progetto si basa su un sistema integrato di telemetria per l'acquisizione e l'analisi di varie fonti informative, vibrazioni, immagini, variazioni di campi elettromagnetici, perturbazioni, percezione dell'ambiente, micro-onde, ultrasuoni, utilizzando modelli comportamentali per l'interpretazione e la percezione dell'immagine della realtà acquisita, in modo da individuare qualsiasi comportamento anomalo, identificarlo e, se è il caso, intervenire per la riparazione del danno eventuale.

ARCHITETTURA

L'architettura si basa su una struttura cellulare, in cui ogni cellula è in grado di instaurare una comunicazione multipla verso la cellula più vicina.

In tal modo la rete di comunicazione è composta dalle stesse cellule e non è necessario nessun'altra struttura di rete.

SOTTOSISTEMA DI UNITA' DI CAMPO (1)

PIMOC ha realizzato innovative unità di rilevazione di stato da porre in campo, solidamente fissate al pipeline, attraverso le quali il sistema percepisce le variazioni ambientali, per mezzo di trasduttori multidimensionali. E' costituito da un modulo di coordinamento ed elaborazione, modulo di alimentazione capace di gestire diversificate fonti energetiche a seconda del contesto in cui la nuova unità di rilevazione di stato multidimensionale viene installata.

Il modulo di comunicazione permette la comunicazione sia attraverso reti cablate, rame, fibra, sia wireless, sia utilizzando la tubazione stessa come supporto comunicativo.

Tutto ciò che si muove genera modifiche nell'ambiente circostante: in natura gli animali vengono allertati dalla presenza di un pericolo rilevando la differenza tra la condizione precedente, classificata normale, e la variazione intervenuta: in una giungla piena di suoni, il silenzio improvviso è un chiaro segnale di allarme, così come un rumore diverso dalla

Giuseppe Plo

situazione normale è da considerarsi certamente segnale indicatore di una probabile minaccia. Il sistema in esame si basa proprio sulla capacità di ascoltare e percepire l'ambiente, attraverso l'analisi comportamentale relativa ai vari contesti specifici, sulla base delle informazioni pre-introdotte e dell'esperienza acquisita, permette di acquisire situazioni anomale individuandone origine e cause.

Poiché il sistema ha un modello di riferimento di base, all'atto della prima accensione è anche in grado di individuare eventuali anomalie; il che vuol dire che può essere graficamente rappresentata una mappa della condotta(2) con le indicazioni delle anomalie riscontrate.

La rilevazione delle informazioni relative all'ambiente viene percepita attraverso rivelatori di stato di ultima generazione, debitamente elaborati al fine di permettere di analizzare immagini sensorie complesse, costruite sulla base delle informazioni provenienti dalla condotta(2).

I "sensi" del sistema sono ovviamente adeguati al contesto e all'habitat in cui devono operare: come il pesce che vive negli abissi, o la talpa che vive sottoterra, il sistema è capace di ascoltare i **segnali vitali della condotta(2)** attraverso trasduttori capaci di rilevare grandezze diverse mediante la realizzazione di unità di rilevazione di stato multidimensionale, in grado di rilevare più dimensioni e più grandezze fisiche in contemporanea.

Esempio di un campionamento multi dimensionale effettuato su una sezione di linea/condotta(2):

Item	maximalecent	epoch	id	microsec	valore1	valore2	valore3	valore4	valore5	valore6	valore7	valore8	valore9	valore10	valore11	valore12	valore13	valore14	valore15	valore16	valore17	valore18
27/10/2012 18:15	10950	5	1351354712	0	-370	1007	4	0	2	-3	238	-354	10277	170	-5,05834	-14,3643	-42,4161	0,921673	-0,0377	-0,10356	-0,36353	
27/10/2012 18:16	11537	6	1351354712	-2	-358	1012	5	0	1	-3	298	-354	10277	170	-5,00402	-14,9273	-42,4037	0,921451	-0,03725	-0,10333	-0,36354	
27/10/2012 18:17	10949	5	1351354712	0	-363	1009	4	0	1	3	296	-397	10277	170	-5,01454	-14,9377	-42,2943	0,921491	-0,0374	-0,10339	-0,36347	
27/10/2012 18:18	11536	6	1351354712	0	-373	1015	4	0	2	-6	268	-325	10277	170	-5,02112	-14,9396	-42,4351	0,921297	-0,03764	-0,10321	-0,36353	
27/10/2012 18:19	10945	5	1351354712	-2	-364	1003	4	0	2	-6	238	-305	10276	170	-5,01020	-15,0025	-42,4332	0,921257	-0,0376	-0,1032	-0,36373	
27/10/2012 18:20	11535	6	1351354712	1	-374	1007	6	0	2	-1	300	-304	10276	170	-5,03252	-15,0493	-42,3052	0,916991	-0,03793	-0,10315	-0,36437	
27/10/2012 18:21	10947	5	1351354712	0	-357	1003	4	0	2	-1	300	-304	10276	170	-5,03358	-15,0555	-42,3014	0,920393	-0,03801	-0,10321	-0,36435	
27/10/2012 18:22	11534	6	1351354712	4	-369	1011	5	0	2	-6	308	-307	10276	170	-5,03934	-14,9554	-42,4371	0,921259	-0,03817	-0,10323	-0,36329	
27/10/2012 18:23	10946	5	1351354712	0	-366	1015	4	0	2	-2	299	-303	10276	170	-5,10203	-14,8578	-42,4425	0,921253	-0,03819	-0,1032	-0,36354	
27/10/2012 18:24	11533	6	1351354712	2	-366	1011	5	0	2	-2	299	-305	10276	170	-5,11691	-14,8839	-42,515	0,921016	-0,03818	-0,10359	-0,36433	

Figura IX

Inoltre il sistema è in grado di generare frequenze elettromagnetiche dai nano millimetri ai metri (frequenze, micro onde, vibrazioni, ultrasuoni).

Attraverso le dette unità (1) è possibile acquisire tutti i dati necessari all'analisi comportamentale del sistema di condotte, anche utilizzando fonti già note, come l'immissione di un segnale ad una grandezza predefinita, e permette, attraverso il rilevamento di tale segnale sia dalle unità vicine che dalla stessa unità emittente, di analizzare riflessione, distorsione ed attenuazione e, sulla base di queste analisi, determinare con maggiore facilità e correttezza la situazione di una condotta(2) all'atto della prima accensione.

Potrebbe risultare difficile determinare un modello comportamentale normale in un tratto di tubazione già perforata, in quanto sulla base dell'esperienza ambientale, il sistema troverebbe come parte della normalità i rumori ambientali prodotti dalla perdita (3).

Diversamente, se il sistema è in grado di introdurre segnali-campione propri, può essere in grado di rilevare gli eventuali danni e le eventuali perdite utilizzando anche le tecniche attuali.

Caratteristiche meccaniche e tecniche di installazione

Le unità di rilevamento di stato realizzate sono solidali con la condotta(2) e sono contenute in appositi contenitori meccanicamente solidi; tutta l'elettronica è in grado di sopportare urti violenti senza subire danni.

Ogni struttura, non solidale alla tubazione, è dotata di trasduttori addizionali che rilevano la presenza di persone e macchine in prossimità delle strutture e generano un preallarme.

Giuseppe Falco

Sottosistema di alimentazione

Sono presenti dei sistemi di alimentazione sotto forma di unità autonome di produzione di energia elettrica, sistemi che non devono essere riforniti dall'uomo ma che sfruttano le caratteristiche ambientali per generare energia.

I sistemi sono tutti progettati per poter essere unità di una stessa rete di alimentazione.

Rilevazione perdita (3) per perforazione accidentale o volontaria

Viene elaborata una soluzione possibile, considerata la criticità del contesto in cui la stessa dovrà essere resa operativa.

Abbiamo cercato una soluzione attuabile attraverso tecnologie mature, tenendo presente la difficoltà di installazione ed i costi sia attuativi che gestionali.

La condotta(2) è normalmente realizzata in materiale metallico ed il metallo è un ottimo conduttore di vibrazioni. Il che vuol dire, un po' come avviene in un condominio, che se al piano terra si batte la tubazione di un impianto di riscaldamento, la vibrazione della tubazione viene propagata dalla struttura metallica e arriva ovunque, anche all'ultimo piano.

Partendo da questa considerazione, riteniamo si possa realizzare una rete di unità di rilevamento di stato multidimensionale e multifunzionale installata lungo tutta la condotta(2), in modo da rilevare qualsiasi tipo di vibrazione elettromagnetica.

Attraverso l'analisi di tali vibrazioni e considerando i vari cambiamenti di stato di tutte le misure considerate, si può individuare un tentativo di attacco e, poiché i trasduttori sono punti di riferimento fissi lungo una retta, non è difficile risalire al punto in cui si sta tentando di portare avanti un attacco doloso alla condotta(2).

Quindi "n" mini-unità periferiche autonome(1), capaci di comunicare e fare loro stessi da rete, possono essere installate lungo tutta la condotta(2), permettendo di tenere sotto controllo l'intera rete non solo per quanto riguarda gli attacchi, ma anche per quanto concerne rotture o problematiche rilevabili attraverso l'analisi delle vibrazioni elettromagnetiche.

DISEGNI: (I disegni dell'invenzione devono essere eseguiti su carta bianca resistente e non brillante, del formato A4, lasciando un margine di almeno 2,5 cm su tutti i lati del foglio; devono essere eseguiti a regola d'arte e tracciati con inchiostro nero indelebile oppure stampati con esclusione di qualsiasi tinta o colore.

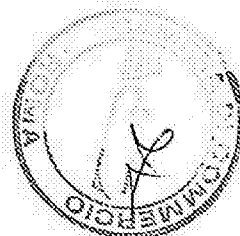
Non sono ammessi disegni riprodotti su carta preparata con processi chimici, come ad esempio processi cianografici, eliografici, fotografici e simili; sono, invece, ammesse le riproduzioni a mezzo XEROX.

Le figure, anche quando comprese in una sola tavola, devono essere numerate progressivamente ed i numeri delle figure stesse, nonché le eventuali lettere che servono a contraddistinguere le varie parti, devono essere richiamate nel testo della descrizione nella quale dovrà essere, inoltre, adeguatamente illustrato ciò che le figure, come pure le varie parti di esse, rappresentano.

Le tavole dei disegni non devono contenere alcuna dicitura, ad eccezione delle indicazioni necessarie per la loro comprensione ed eventualmente della scala adottata.

I disegni devono essere firmati dal richiedente o dal suo mandatario).

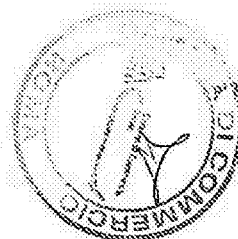
Giuseppe Flos



RIVENDICAZIONI: (uno o più rivendicazioni in cui sono brevemente, ma chiaramente, indicate le parti essenziali e nuove del trovato, che devono formare oggetto del brevetto; ogni rivendicazione deve riferirsi ad una sola di tali parti. Le rivendicazioni devono essere indicate con numeri arabi progressivi)

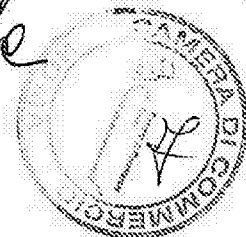
1. PROCESSO ED IMPIANTO PER SISTEMA DI SUPERVISIONE, GESTIONE E CONTROLLO DELL'INTEGRITA' STRUTTURALE DI UNA RETE DI CONDOTTE - LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI PERDITA E VALUTAZIONE DELL'ENTITA' DELL'ANOMALIA (3) comprendente:
 - a) Sistema di "n" trasduttori (1) posizionati ad una distanza "x" solidalmente alla condotta (2).
 - b) Unità centrale di elaborazione del dato(4)
 Caratterizzato dal fatto che:
 - c) Vengono elaborate grandezze fisiche di interesse in tempo reale attraverso un sistema centrale di controllo (4)
2. PROCESSO ED IMPIANTO PER SISTEMA DI SUPERVISIONE, GESTIONE E CONTROLLO DELL'INTEGRITA' STRUTTURALE DI UNA RETE DI CONDOTTE caratterizzato dal fatto che i trasduttori (1) impiegati sono in grado di misurare queste grandezze fisiche e funzioni di trasmissione:
 - i. Accelerazioni lineari
 - ii. Accelerazioni angolari
 - iii. Misure di campo magnetico
 - iv. Variazioni di temperatura
 - v. Variazioni di pressione
 - vi. Ultrasuoni
3. PROCESSO ED IMPIANTO PER SISTEMA DI SUPERVISIONE, GESTIONE E CONTROLLO DELL'INTEGRITA' STRUTTURALE DI UNA RETE DI CONDOTTE caratterizzato dal fatto che l'insieme di apparati/ensori è in grado di determinare variazioni di velocità, variazioni di orientamento attraverso la misurazione delle accelerazioni lineari ed angolari a cui gli apparati/sensori sono sottoposti.
4. PROCESSO ED IMPIANTO PER SISTEMA DI SUPERVISIONE, GESTIONE E CONTROLLO DELL'INTEGRITA' STRUTTURALE DI UNA RETE DI CONDOTTE caratterizzato da un sistema che applica le seguenti fasi:
 - a) Elaborazione dei dati per la determinazione dei valori medi di tutte le misure/grandezze
 - b) Applicazione dei filtri esperienziali
 - c) Superamento delle soglie, valutazione dell'intensità e calcolo/definizione dell'anomalia
 - d) Riconoscimento dell'anomalia e calcolo del punto di accadimento/perdita (3)
 - e) Autocontrollo del sistema

Giuseppe Pella



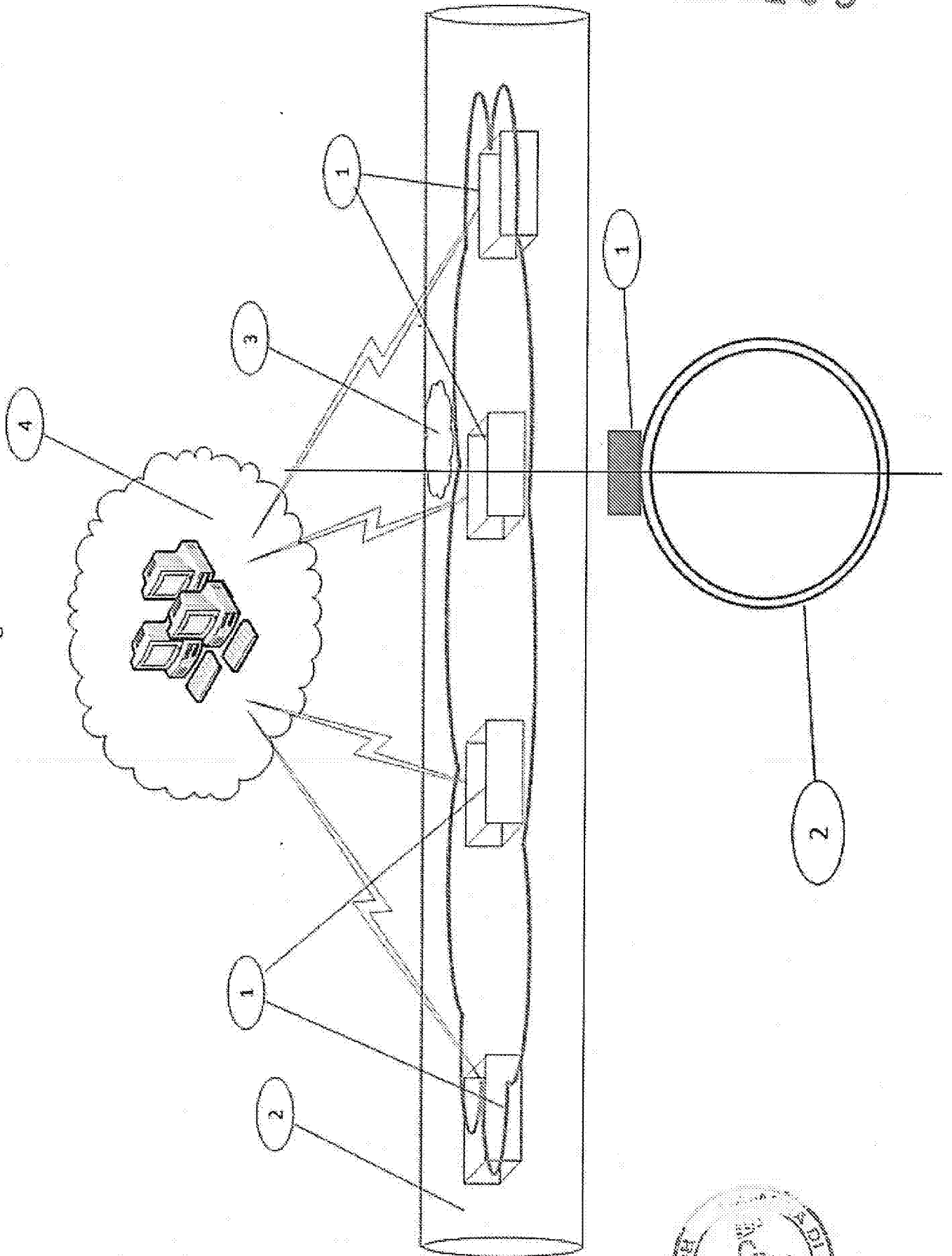
CLAIMS:

1. A SYSTEM TO MONITOR, MANAGE AND CONTROL THE STRUCTURAL INTEGRITY OF A PIPELINE NETWORK – TRACKING THE POINT OF LOSS AND EVALUATING THE EXTENT OF THE ANOMALY (3), which includes:
 - a) A system of "n" transducers (1) positioned at a distance "x" attached directly to the pipeline (2) itself
 - b) Central Data Processing (CDP) unit (4);characterized by
 - c) CDP unit (4) who in Real time process the physical parameters/variables/factors of interest.
2. A SYSTEM TO MONITOR, MANAGE AND CONTROL THE STRUCTURAL INTEGRITY OF A PIPELINE NETWORK in which transducers (1) are able to measure the following physical parameters and relaying functions:
 - i. Linear accelerations
 - ii. Angular accelerations
 - iii. Magnetic field measurements
 - iv. Temperature variations
 - v. Pressure variations
 - vi. Ultrasonic
3. A SYSTEM TO MONITOR, MANAGE AND CONTROL THE STRUCTURAL INTEGRITY OF A PIPELINE NETWORK in which all the devices/sensors can determine speed variations, orientation changes through the measurement of linear and angular accelerations to which the devices/sensors are subjected.
4. A SYSTEM TO MONITOR, MANAGE AND CONTROL THE STRUCTURAL INTEGRITY OF A PIPELINE NETWORK characterized by a system which can do the following activities:
 - a) data processing to define the average values of all measurements/sizes
 - b) experiential filtering application
 - c) evaluation for exceeding thresholds, intensity and anomaly calculation/definition
 - d) Reconizing the anolamy and pinpoint location of anomaly
 - e) self-policing of the system.

Giuseppe Sale

RMZ 0209

Disegno 1



giuseppe fle

