

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102021000020252</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>29/07/2021</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>29/01/2023</b>

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	W	1	14

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	F	23	14

Titolo

Stazione e sistema di controllo meteorologico.
--

"Stazione e sistema di controllo meteorologico".

#### DESCRIZIONE

Il presente trovato ha come oggetto una stazione e un sistema di controllo meteorologico.

E' noto come i cambiamenti climatici rappresentino una delle principali minacce che l'umanità è ora chiamata ad affrontare, per i diversi effetti che hanno sull'ambiente, sulle infrastrutture e, da ultimo, sulla salute e sul benessere di ciascuno di noi.

Tra i vari fenomeni associati ai cambiamenti in atto vi è sicuramente l'intensificazione esponenziale delle precipitazioni (liquide in primis, ma anche solide): tutti gli studi e gli esperti sono ormai concordi nell'affermare che, se non si riuscirà rapidamente ad invertire il trend, le precipitazioni giornaliere e gli eventi più rari ad esse associate cresceranno nel giro di pochi decenni con incrementi percentuali in doppia cifra.

Peraltro, l'evoluzione delle precipitazioni intense varia notevolmente nel tempo e nello spazio e quindi se osservata su scala locale può divergere sensibilmente, almeno nel breve/medio

periodo, dalla tendenza a lungo termine. Ciò rende ancor più imprevedibile il fenomeno e complica la ricerca di soluzioni.

Se si osserva quindi che già oggi l'intensificazione di piogge e nevicate ha causato ingenti danni a case, infrastrutture e persone, è facile immaginare come le prospettive sopra delineate destino non poca preoccupazione e impongano l'adozione di contromisure in ogni settore e a 360 gradi, per tentare appunto di arginare o invertire il trend da un lato, e per contenere o prevenire danni o catastrofi dall'altro.

In merito a quest'ultimo aspetto, si deve sottolineare che le abitazioni e i fabbricati esistenti sono spesso inadeguati a sopportare le precipitazioni attuali, e si riveleranno quindi ancor meno adatti a sostenere i carichi attesi nei prossimi anni.

Per esempio infatti, la norma UNI EN 12056-3:2001 che regola la progettazione dei sistemi fognari per acque reflue che funzionano a gravità, prevede una sezione dedicata al metodo per calcolare l'adeguatezza idraulica per sistemi di

drenaggio delle coperture non a sifone e fornisce requisiti prestazionali per sistemi di drenaggio delle coperture a sifone. I valori di precipitazione cui la normativa fa riferimento, per la progettazione dei sistemi idraulici degli edifici, sono basati su dati storici ormai obsoleti e portano quindi alla realizzazione di edifici dotati di sistemi di scarico sottodimensionati. In ogni caso, anche qualora si sia tenuto conto di valori di precipitazione aggiornati, si è visto come con ogni probabilità essi risulteranno in pochi anni comunque inadeguati.

Sistemi di smaltimento non correttamente dimensionati possono provocare una tracimazione delle acque piovane, dai canali di gronda. Tale problematica può peraltro essere causata o accentuata da problemi di manutenzione: all'interno dei canali di gronda e delle converse può depositarsi sporcizia o altro, riducendo la sezione utile di passaggio con conseguente riduzione della portata di acqua smaltibile.

Tali situazioni possono causare infiltrazioni d'acqua all'interno dell'edificio, imponendo

elevati costi economici ai proprietari degli immobili per riparare o quantomeno tamponare i danni: gli elevati accumuli di acqua, se trascurati, possono infatti provocare danni agli elementi portanti della struttura e comportano un rischio per l'incolumità degli occupanti.

Ad esempio, il ristagno di acqua sopra una trave di copertura in cemento armato provoca il distacco del cemento dal calice della trave stessa, lasciando i ferri di armatura in vista e sotto l'aggressione degli agenti atmosferici. Il conseguente e marcato deterioramento degli elementi portanti determina la perdita di resistenza meccanica: la trave può arrivare ad un collasso strutturale provocando danni su cose e persone.

Più semplicemente, possono presentarsi numerose altre problematiche legate all'eccessivo accumulo d'acqua nei canali e alle infiltrazioni: tali infiltrazioni, anche se meno gravi, possono comunque causare danni o disagi come per esempio quelli derivanti dalla presenza di umidità all'interno dell'immobile e dei relativi circuiti elettrici, idraulici e/o di servizio per altre

utenze.

Compito precipuo del presente trovato è quello di risolvere i problemi sopra esposti, realizzando una stazione e/o un sistema che assicurino un efficace monitoraggio dei canali di gronda e degli apparati di drenaggio in genere.

Nell'ambito di questo compito, uno scopo del trovato è quello di realizzare una stazione e/o un sistema che permettano di controllare anche in remoto lo stato e il funzionamento di canali di gronda.

Un altro scopo del trovato è quello di realizzare una stazione e/o un sistema che assicurino un monitoraggio costante senza richiedere frequenti interventi di controllo e manutenzione sul luogo di installazione.

Un altro scopo del trovato è quello di realizzare una stazione e/o un sistema che assicuri un'elevata affidabilità di funzionamento e che permettano di reagire tempestivamente al verificarsi di situazioni anomale e/o potenzialmente pericolose.

Un altro scopo del trovato è quello di realizzare una stazione e/o un sistema che che

possano essere efficacemente impiegati anche in edifici preesistenti, senza richiedere pesanti interventi di adeguamento.

Un altro scopo del trovato è quello di proporre una stazione e/o un sistema che adottino una architettura tecnica e strutturale alternativa a quelle delle soluzioni di tipo noto.

Non ultimo scopo del trovato è quello di realizzare una stazione e/o un sistema che risultino facilmente ottenibili partendo da elementi e materiali di comune reperibilità in commercio.

Un altro scopo ancora del trovato è quello di realizzare una stazione e/o un sistema di costi contenuti e di sicura applicazione.

Questo compito e questi ed altri scopi che risulteranno maggiormente chiari nel seguito vengono raggiunti da una stazione secondo la rivendicazione 1 e un sistema secondo la rivendicazione 9.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, della stazione e del sistema

secondo il trovato, illustrati a titolo indicativo e non limitativo, negli uniti disegni, in cui:

la figura 1 illustra schematicamente la stazione di controllo meteorologico secondo il trovato;

la figura 2 è uno schema di un quadro elettrico che può essere montato sulla stazione di figura 1;

la figura 3 è uno schema a blocchi che mostra sommariamente la stazione e il sistema di controllo meteorologico secondo il trovato.

Con particolare riferimento alle figure citate, è indicata globalmente con il numero di riferimento 1, una stazione di controllo meteorologico, che può essere installata in corrispondenza (prossimità) di un qualsiasi canale di drenaggio A di un edificio, e in particolare è destinata a trovare applicazione su canali di gronda o simili. Più precisamente, la stazione 1 può comprendere un contenitore 2 che raccoglie tutti o buona parte dei componenti che verranno descritti nelle prossime pagine e che può essere collocato in prossimità del canale A nel punto ritenuto di volta in volta più appropriato. In



particolare, il contenitore 2 è aperto verso l'alto e comprende sul fondo un piano di appoggio 2a realizzato con appositi profili e grigliato, su cui appunto sono collocati i componenti che si desidera alloggiare nel contenitore 2.

Si anticipa sin da ora che oggetto della presente trattazione è non solo la stazione 1, ma anche un sistema 100 di controllo meteorologico che la comprende (e sul quale si ritornerà più avanti, nel prosieguo della presente trattazione).

Secondo il trovato, innanzitutto la stazione 1 comprende almeno un pluviometro 3, che è configurato per la misura delle precipitazioni progressivamente cadute.

Inoltre, secondo il trovato la stazione 1 comprende un sensore primario 4, che è configurato per misurare istante per istante l'altezza dell'acqua all'interno del canale A. In tal senso dunque, l'ambito di protezione qui rivendicato si estende a qualsiasi tipologia di sensore in grado di eseguire la misura sopra indicata. Nella forma di realizzazione preferita, citata dunque a scopo esemplificativo e non limitativo dell'applicazione del trovato, il sensore primario 4 è un

trasduttore di pressione, e preferibilmente è un trasduttore di pressione di tipo piezoresistivo. Si sottolinea come diversamente dalla maggior parte degli altri componenti della stazione 1, preferibilmente il sensore primario 4 è direttamente collocato nel canale A e quindi non alloggia nel contenitore 2.

In aggiunta, secondo il trovato la stazione 1 comprende una unità elettronica 5 di controllo e gestione, che è associata al pluviometro 3 e al sensore primario 4 e che è configurata per la ricezione e/o l'elaborazione almeno dei dati acquisiti dal pluviometro 3 e dal sensore primario 4 appunto.

L'unità elettronica 5 può essere una centralina, un elaboratore, un altro hardware, riprogrammabile o meno (per esempio con microprocessore). Va peraltro precisato che tutte le funzionalità che sono state e che verranno descritte nel prosieguo per l'unità elettronica 5 potranno essere attuate nella pratica ricorrendo a qualsiasi componente software e/o hardware che la persona esperta del ramo saprebbe scegliere, attingendo alle comuni competenze di settore e

ritenendolo adeguato allo scopo.

In particolare, nella forma di realizzazione preferita l'unità elettronica 5 è un PLC (acronimo per "Programmable Logic Controller"), ovvero un controllore industriale dedicato alla gestione e controllo dei processi; esso comprende almeno un modulo input/output, per la ricezione e l'invio dei dati processati e un modulo processore che consente di elaborare i dati ricevuti.

Il sensore primario 4 può essere di tipo tradizionale ed essere collegato all'unità elettronica 5 tramite cavo (come schematicamente illustrato nelle figure allegate); in alternativa, si prevede di dotare la stazione 1 di (almeno) un sensore primario 4 di tipo wireless. In questo caso, il sensore primario 4 è preferibilmente provvisto di una scheda elettronica che attraverso una tecnologia di comunicazione GSM trasmette i dati direttamente all'unità elettronica 5.

Si sottolinea inoltre come si preveda di dotare il sensore di primario 4 e/o l'unità elettronica 5 di un sensore di pioggia: così, il campionamento dei dati acquisiti avviene solo in effettiva presenza del fenomeno meteorologico di

pioggia, riducendo così i consumi e aumentando la vita utile della stazione 1.

Inoltre, secondo il trovato la stazione 1 comprende un dispositivo di ricetrasmissione 6, che è configurato per instaurare una comunicazione con una centrale operativa remota 101 e che è atto alla trasmissione a tale centrale 101 dei dati acquisiti e/o elaborati dall'unità elettronica 5.

In particolare (e pur non escludendo altre scelte pratiche, comunque rientranti nell'ambito di protezione qui rivendicato), nella soluzione realizzativa preferita il dispositivo di ricetrasmissione 6 è un router industriale con SIM dati, dotato di funzionalità (componenti hardware e/o software) per la trasmissione dei dati acquisiti dalla unità elettronica 5 a lunga distanza, senza ricorrere a cavi.

Grazie dunque ai dati raccolti dal pluviometro 3 e dal sensore primario 4, elaborati dall'unità elettronica 5, è possibile trasferire in remoto, mediante il dispositivo di ricetrasmissione 6, le informazioni utili a monitorare in tempo reale le condizioni del canale A e in particolare a intercettare tempestivamente situazioni di

pericolo, quali un eccessivo e anomalo aumento dell'acqua e/o, soprattutto, un livello dell'acqua che si mantiene alto per un tempo elevato, anche al cessare del fenomeno meteorologico che lo ha provocato (e che potrebbe indicare un peggioramento della capacità di smaltimento del canale A). Risulta quindi sin da ora conseguito lo scopo prefissato.

Opportunamente, la stazione 1 può anche comprendere almeno un anemometro 7, che è configurato per determinare il valore della velocità o della pressione del vento, e conoscere, oltre all'intensità, la direzione da cui soffia. Anche l'anemometro 7 è operativamente associato all'unità elettronica 5.

Vantaggiosamente, (qualora appunto la stazione 1 sia dotata di un anemometro 7) l'unità elettronica 5 è dotata di un algoritmo (matematico) di calcolo, per applicare un fattore correttivo ai dati acquisiti dal pluviometro 3 e/o dal sensore primario 4, in funzione dei valori di intensità e direzione del vento, acquisiti appunto dall'anemometro 7.

Utilmente (e pur non escludendo altre scelte

per l'alimentazione della stazione 1 secondo il trovato), la stazione 1 può comprendere un gruppo di alimentazione elettrica indipendente, che è provvisto di almeno un modulo fotovoltaico 8 associato ad un rispettivo accumulatore 9 di energia. L'accumulatore 9 può essere una batteria e ha il compito di immagazzinare l'energia progressivamente erogata dal modulo fotovoltaico 8.

Più particolarmente, la stazione 1 può comprendere anche un regolatore di carica 10 per impianti fotovoltaici, che svolge il compito di impedire il sovraccarico dell'accumulatore 9, interrompendo l'invio di corrente elettrica dal modulo fotovoltaico 8 quando l'accumulatore 9 stesso carica, o esclude il carico quando quest'ultimo è completamente scarico.

Si sottolinea come preferibilmente l'unità elettronica 5, il dispositivo di ricetrasmisione 6, l'accumulatore 9 e il regolatore di carica 10 sono assemblati all'interno di un quadro elettrico 11 (figura 2) di cui è dotata la stazione 1.

Favorevolmente, la stazione 1 può comprendere anche almeno uno fra un sensore di temperatura 12

e un sensore di irraggiamento 13, operativamente associati all'unità elettronica 5 e configurati rispettivamente per la misura della temperatura e della radiazione solare ( $W/m^2$ ) incidente (sul tetto dell'edificio e in particolare della porzione su cui sono installati).

Opportunamente, la stazione 1 può comprendere anche almeno una telecamera 14 (preferibilmente con campo visivo a  $360^\circ$ ), che è operativamente associata all'unità elettronica 5 e che è configurata per l'osservazione in tempo reale del canale A e delle immediate adiacenze.

Sin qui, i componenti descritti sono di fatto tutti destinati ad acquisire informazioni sulle precipitazioni e/o ad assicurare la piena operatività e l'efficienza della stazione 1.

Utilmente, mediante l'installazione di altri componenti si prevede di sfruttare la stazione 1 e l'unità elettronica 5 in particolare per ottenere dati di altra natura, utili per monitorare lo stato degli elementi strutturali circostanti (ad esempio travi o pilastri in cemento armato).

In particolare, per esempio, la stazione 1 può comprendere almeno uno fra un inclinometro

(mono/bi-assiale), operativamente associato all'unità elettronica 5 e configurato per il monitoraggio dell'inclinazione di almeno un elemento strutturale posto nelle adiacenze del canale A, e un trasduttore di spostamento, operativamente associato all'unità elettronica 5 e configurato per il monitoraggio dello spostamento eventuale di almeno un elemento strutturale posto nelle adiacenze del canale A.

L'inclinometro può monitorare cambiamenti nell'inclinazione di strutture di diverso tipo e permette quindi di valutare il comportamento di travi soggette a carico. Tale strumento rileva le variazioni angolari delle strutture, fornendo utili indicazioni circa i movimenti rotazionali delle stesse.

Il trasduttore di spostamento è scelto del tipo comunemente utilizzato per l'acquisizione in automatico ed in continuo delle misure durante monitoraggi strutturali. Esso fornisce informazioni sulla crescita di una eventuale fessura, in quanto, essendo tipicamente un sensore di spostamento di tipo potenziometrico, rileva le variazioni di posizione tra due punti posti a



cavallo di una lesione o di un giunto.

Oltre alla stazione 1 secondo il trovato, costituisce oggetto della presente trattazione e della protezione che con essa si rivendica anche un sistema 100 di controllo meteorologico (figura 3).

Il sistema 100 comprende innanzitutto una stazione 1 secondo quanto sin qui descritto e illustrato. In particolare dunque, la stazione 1 compresa nel sistema 100 può essere installata in corrispondenza di un canale di drenaggio A di un edificio, del tipo di un canale di gronda o simili. Tale stazione 1 comprende, quantomeno, un pluviometro 3, un sensore primario 4, una unità elettronica 5 e un dispositivo di ricetrasmissione 6. In aggiunta, la stazione 1 può essere arricchita e integrata in vario modo, secondo quanto illustrato nelle pagine precedenti.

Inoltre, secondo il trovato, il sistema 100 comprende la centrale operativa remota 101 già introdotta nella precedenti pagine e che appunto, come si è visto, è atta alla ricezione dei dati trasmessi dal dispositivo di ricetrasmissione 6.

La centrale 101 è munita almeno di mezzi per

l'analisi e/o la visualizzazione dei dati relativi, istante per istante e/o nel tempo, alla quantità di precipitazioni cadute e all'altezza dell'acqua all'interno del canale A (i dati cioè acquisiti dal pluviometro 3 e dal sensore primario 4).

Si precisa che nella pratica la centrale 101 può essere qualsiasi luogo fisico o virtuale dotato di quei componenti e strumenti fisici, hardware e/o software, in grado di espletare le funzioni descritte e che permetta quindi ad un operatore remoto (rispetto al luogo di installazione della stazione 1) di svolgere analisi e verifiche.

In particolare, i mezzi poc'anzi citati comprendono istruzioni per il confronto istante per istante della quantità di precipitazioni cadute con l'altezza dell'acqua all'interno del canale A e per l'emissione di un segnale di allarme al verificarsi di almeno una fra due situazioni (di potenziale pericolo). L'emissione del segnale di allarme viene infatti effettuata quando l'altezza è superiore ad un primo valore limite predefinito, preferibilmente scelto in

funzione della quantità di precipitazioni cadute, e/o quando l'altezza si mantiene superiore ad un secondo valore limite predefinito a distanza di un intervallo di tempo prefissato dalla cessazione delle precipitazioni (a indicare una probabile ostruzione del canale A e quindi una riduzione della capacità di drenaggio dell'acqua).

Si prevede dunque che la centrale 101 sia munita di un software appositamente progettato (attingendo anche alle comuni competenze di settore) per espletare le funzioni sopra indicate e quelle cui si farà riferimento nel prosieguo.

Il funzionamento della stazione e del sistema secondo il trovato è il seguente.

La stazione 1 può essere collocata sul tetto o comunque in corrispondenza o prossimità di un canale A che si desidera monitorare, posizionando nel punto ritenuto più appropriato il contenitore 2 (in modo che il pluviometro 3 possa raccogliere le precipitazioni e gli altri congegni possano operare correttamente) e il sensore primario 4. In particolare, si può semplicemente disporre la stazione 1 sul tetto mantenendo aperto verso il cielo il contenitore 2.

In fase di installazione, il montatore deve provvedere alla pulizia del canale A e di tutti i condotti e raccordi ad esso associati, responsabili dello smaltimento.

Grazie al pluviometro 3 e al sensore primario 4 è possibile raccogliere in tempo reale e monitorare i dati relativi alla quantità di acqua caduta e all'altezza dell'acqua nel canale A.

Tali dati (unitamente agli altri che possono essere raccolti dalla stazione 1) vengono dapprima elaborati dalla unità 5, per esempio mediante un software che converte gli output elettrici che provengono dai vari congegni associati in valori facilmente leggibili (per esempio, nel caso del pluviometro 3, in millimetri di pioggia caduti in un certo periodo di tempo). Dopo di che, i dati vengono trasmessi alla centrale 101 grazie al dispositivo di ricetrasmisione 6.

Si può altresì prevedere che la conversione avvenga direttamente nella centrale 101.

I vari dati possono essere visualizzati nella centrale 101 in due modi: come valori istantanei e/o come grafici temporali che mostrano l'andamento nel tempo dei vari parametri

monitorati (questo ultimo aspetto permette di avere un archivio storico, in quanto si prevede che i dati acquisiti non vengano mai cancellati o resettati dal momento dell'installazione).

La centrale 101 mette a disposizione a video i dati sopra menzionati, oltre a quelli più generali relativi: alla stazione 1 (i vari componenti specifici che sono stati installati), al luogo di installazione con le coordinate geografiche, alle informazioni identificative dell'azienda proprietaria e della società che effettua le manutenzioni.

La centrale 101 può consistere in un luogo fisico dotato di apposita strumentazione e di video, in cui operano uno o più addetti, manutentori o proprietari, ma si può prevedere che essi si colleghino ad un dominio internet appositamente predisposto per analizzare i dati (la centrale 101 comprende in questo caso il dominio o comunque gli strumenti per gestirlo). In quest'ultimo caso, gli utenti abilitati potranno/dovranno effettuare una procedura di "log in" con le proprie credenziali per entrare nella pagina di monitoraggio della stazione 1 di

interesse.

In ogni caso, la centrale 101 è dotata come si è visto di mezzi per l'analisi e/o la visualizzazione dei dati (un software per elaborarli e un video per mostrarli agli utenti) e in particolare per confrontare in tempo reale i grafici dell'acqua caduta e l'altezza raggiunta nel canale A, andando a calcolare la deviazione. Come si è visto, il software di cui è dotata la centrale 101 è configurato per emettere un segnale di allarme quando l'acqua presente nel canale A è superiore ad una certa altezza (ad un primo valore limite predefinito) oppure quando a distanza temporale di diversi minuti (o comunque di un intervallo di tempo prefissato) dalla fine dell'evento atmosferico, il canale A monitorato presenta ancora un significativo livello di acqua (superiore ad un secondo valore limite predefinito, anche diverso dal primo). Entrambi gli eventi possono infatti essere indicativi di una ostruzione del canale A o comunque di una riduzione della capacità drenante dell'apparato di smaltimento delle acque piovane dell'edificio.

Il segnale di allarme può essere visivo,

sonoro, o di qualsiasi altro tipo, e non soltanto può essere trasmesso attraverso un video o monitor; infatti, si prevede che vengano inviati mail, SMS o messaggi attraverso altri servizi di messaggistica istantanea o social network al responsabile della stazione 1 o comunque ad uno o più utenti designati.

I valori limite e l'intervallo di tempo predefinito possono essere studiati ad hoc per ogni singola stazione 1 e per ogni luogo di installazione, in modo da tenere in considerazione le diverse caratteristiche geometriche e dimensionali delle coperture e dell'apparato di smaltimento delle acque.

Si prevede altresì di configurare la centrale 101 (e il software di cui è dotata) in modo tale che durante la prima pioggia (successiva all'installazione) vengano monitorati il livello raggiunto dall'acqua in funzione della quantità caduta e della presenza e intensità del vento: così, al ricorrere degli eventi successivi, la centrale 101 può confrontare l'altezza raggiunta dall'acqua con un archivio storico progressivamente creato (che contiene i dati

relativi alle altezze raggiunte durante eventi analoghi in termini di intensità di pioggia). In questo modo, il monitoraggio della centrale 101 può essere ancora più accurato, in quanto è in grado di captare piccole variazioni del funzionamento del canale A (nell'ordine dei millimetri), prima ancora che queste si trasformino in problematiche serie.

Di fatto cioè, si prevede che i valori limite e l'intervallo di tempo predefinito che innescano il segnale di allarme non siano assoluti, ma calcolati aggiungendo un valore incrementale predefinito (ritenuto accettabile) al dato storico ottenuto confrontando casi analoghi, così da poter captare appunto anche piccole differenze rispetto al comportamento abituale del canale A.

In luogo dell'unità 5, può essere la centrale 101 ad essere programmata per applicare un fattore correttivo ai dati acquisiti dal pluviometro 3 e/o dal sensore primario 4, in funzione dei valori di intensità e direzione del vento, acquisiti dall'anemometro 7.

In ogni caso, a seguito dell'emissione del segnale di allarme l'operatore può innanzitutto



fare un controllo di massima da remoto, per esempio servendosi della telecamera 14 e/o dell'anemometro 7 per cercare di capire se le anomalie nel funzionamento che si sono verificate (eventualmente lievi), possono dipendere da qualche agente terzo oppure da problemi di ostruzione del canale A (ad esempio depositi di materiale di vario genere).

Più in dettaglio, grazie alla telecamera 14 è possibile verificare da remoto se il segnale di allarme è stato causato da un evento momentaneo che non necessita di intervento di manutenzione straordinaria; dall'ostruzione del canale A, che deve in qualche modo essere pulito per riprendere il corretto funzionamento o da un'errata progettazione (quando al ricorrere di ogni evento atmosferico l'altezza dell'acqua raggiunge un livello di pericolo).

In questo modo è possibile reagire tempestivamente al verificarsi di situazioni anomale e/o potenzialmente pericolose. Infatti, il manutentore, in base ai dati visualizzati, è in grado di poter programmare in tutta sicurezza e nei tempi giusti l'intervento di manutenzione più

appropriato per risolvere il problema, prima che si trasformi in un danno dispendioso o difficile da riparare, ma viceversa avendo piena conoscenza di quella che è la problematica da risolvere e quindi razionalizzando ed ottimizzando l'intervento stesso.

Grazie alla centrale 101 e al software di cui è dotata, il sistema 100 permette di tenere in memoria tutti i dati rilevati, di calcolare il reale limite di portata di smaltimento per gravità dell'apparato comprendente canali A di drenaggio (di gronda o di altro tipo), discendenti e fogne.

In questo modo è anche possibile progettare ed installare un apparato di smaltimento acque per depressione, arrivando a garantire il corretto funzionamento anche per portate che vanno ben oltre a quelle attuali e quindi rivelandosi in grado di rispondere efficacemente agli aumenti di precipitazioni che il processo di trasformazione meteorologica in atto ci riserverà con ogni probabilità nei prossimi anni.

Si è così visto come la stazione 1 e il sistema 100 conseguano lo scopo prefissato, in quanto attraverso la raccolta, la trasmissione a

distanza e il monitoraggio dei dati relativi alle precipitazioni, assicurano un efficace monitoraggio di canali A (di gronda o di altro tipo) e degli apparati di drenaggio in genere.

La stazione 1 e/o il sistema 100 permettono di controllare anche in remoto, e in continuo, lo stato e il funzionamento di canali A, andando ad individuare anche piccole variazioni delle altezze raggiunte durante il deflusso delle acque.

In particolare, in modo del tutto peculiare il segnale di allarme può essere inviato non solo sulla base del dato "assoluto" relativo all'altezza raggiunta dall'acqua, ma (preferibilmente) può essere generato a seguito di variazioni anche piccole rispetto al dato calcolato sulla base di un archivio storico progressivamente accumulato in funzione delle quantità cadute.

Si è visto inoltre come la stazione 1 possa essere dotata di numerosi altri componenti e strumenti, che implementano ulteriori funzionalità e/o permettono di conseguire ulteriori benefici.

Per esempio, la scelta di ricorrere ad un gruppo di alimentazione elettrica indipendente

permette alla stazione 1 di operare senza richiedere l'allacciamento alla rete elettrica dell'immobile su cui è utilizzata: ciò rende la stazione 1 meno invasiva e facilita e velocizza le attività di installazione. Inoltre, tale scelta assicura un minor impatto ambientale (grazie all'utilizzo di una fonte di energia rinnovabile quale appunto l'energia solare).

I parametri monitorati con il sensore di temperatura 12 e il sensore di irraggiamento 13 permettono di valutare le potenzialità del tetto per l'installazione di un impianto fotovoltaico (il modulo fotovoltaico 8) o, nel caso sia già previsto, per ottenere informazioni sul suo corretto dimensionamento e funzionamento.

Si è altresì visto come sia possibile monitorare altri parametri dell'edificio e quindi è possibile utilizzare e adeguare le logiche di controllo e allarme sopra descritte anche per il monitoraggio degli elementi strutturali, per cercare di prevenire danni e collassi che metterebbero a rischio l'incolumità e la sicurezza degli occupanti, oltre a gravi danni economici.

Grazie alla centrale 101 e al software di cui

è dotata, le informazioni (raccolte dall'inclinometro e/o dal sensore di spostamento) sulle rotazioni angolari degli elementi monitorati possono essere tradotte in valori di freccia massima e di spostamenti durante eventi anomali. In questo modo si acquisiscono dati sullo stato di conservazione del componente, riuscendo a valutare la necessità di interventi di consolidamento strutturale per evitare collassi delle strutture.

Il collegamento in remoto (e la possibilità di controllare comunque la situazione in tempo reale mediante la telecamera 14) assicura un monitoraggio costante senza richiedere frequenti interventi di controllo e manutenzione sul luogo di installazione (che peraltro esporrebbero gli addetti al rischio di cadute o altri infortuni).

Appare evidente che le modalità di installazione e funzionamento della stazione 1 non richiedano particolari predisposizioni del tetto o comunque del fabbricato di destinazione ed è quindi possibile impiegare la stazione 1 stessa anche in edifici preesistenti, senza richiedere pesanti interventi di adeguamento.

Si osservi come la stazione 1 e il sistema 100

utilmente si inseriscano all'interno del contesto dell'industria 4.0, ovvero di una tendenza dell'automazione industriale che integra alcune nuove tecnologie produttive per migliorare le condizioni di lavoro, creare nuovi modelli di business e aumentare la produttività e la qualità produttiva degli impianti.

In particolare, la stazione 1 e il sistema 100 rientrano a pieno titolo tra le applicazioni di "smart service" e "smart energy", in cui si declina il concetto di "smart factory" caro appunto all'industria 4.0. Con "smart energy" infatti si intende l'attenzione ai consumi energetici (ben presente anche nella stazione 1, come si è visto), creando soluzioni più performanti e riducendo gli sprechi di energia secondo i paradigmi tipici dell'energia sostenibile. Parimenti, la locuzione "smart service" ricomprende tutte le "infrastrutture informatiche" e tecniche che permettono di integrare vari strumenti, ma anche tutto ciò che permette, in modo collaborativo, di integrare le aziende (fornitore - cliente) tra loro e con le infrastrutture e le reti esterne (strade, hub,

gestione dei rifiuti, eccetera). Si tratta appunto di temi che, come si è visto, si riscontrano anche nel trovato.

La centrale 101 può essere integrata con ulteriori funzionalità e prerogative tipiche della industria 4.0, quali un servizio "cloud" per l'archiviazione online delle informazioni, l'uso del cloud computing, di servizi esterni di analisi dati, eccetera, l'implementazione di accorgimenti per la sicurezza informativa e/o per l'analisi dei "big data".

Da ultimo, si osservi come la stazione 1 e il sistema 100 possono essere interconnessi con tutti gli altri eventuali controlli presenti nell'edificio, integrandosi nel campo del building automation.

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

Negli esempi di realizzazione illustrati singole caratteristiche, riportate in relazione a specifici esempi, potranno essere in realtà

sostituite con altre diverse caratteristiche, esistenti in altri esempi di realizzazione.

In pratica i materiali impiegati, nonché le dimensioni, potranno essere qualsiasi secondo le esigenze e lo stato della tecnica.



## RIVENDICAZIONI

1. Stazione di controllo meteorologico, installabile in corrispondenza di un canale di drenaggio (A) di un edificio, del tipo di un canale di gronda o simili, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno:

- un pluviometro (3), configurato per la misura delle precipitazioni progressivamente cadute;

- un sensore primario (4), configurato per la misura istante per istante dell'altezza dell'acqua all'interno del canale (A);

- una unità elettronica (5) di controllo e gestione, associata a detto pluviometro (3) e a detto sensore primario (4), configurata per la ricezione e/o l'elaborazione almeno dei dati acquisiti da detto pluviometro (3) e da detto sensore primario (4);

- un dispositivo di ricetrasmisione (6), configurato per instaurare una comunicazione con una centrale operativa remota (101) e atto alla trasmissione alla centrale (101) dei dati acquisiti e/o elaborati da detta unità elettronica (5).

2. Stazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto sensore primario (4) è un trasduttore di pressione, preferibilmente di tipo piezoresistivo.

3. Stazione secondo la rivendicazione 1 o la 2, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno un anemometro (7), operativamente associato a detta unità elettronica (5).

4. Stazione secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che detta unità elettronica (5) è dotata di un algoritmo di calcolo, per l'applicazione di un fattore correttivo ai dati acquisiti da detto pluviometro (3) e/o da detto sensore primario (4), in funzione dei valori di intensità e direzione del vento, acquisiti da detto anemometro (7).

5. Stazione secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere un gruppo di alimentazione elettrica indipendente, provvisto di almeno un modulo fotovoltaico (8) associato ad un rispettivo accumulatore (9) di energia.

6. Stazione secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal

fatto di comprendere almeno uno fra un sensore di temperatura (12) e un sensore di irraggiamento (13), operativamente associati a detta unità elettronica (5) e configurati rispettivamente per la misura della temperatura e della radiazione solare incidente.

7. Stazione secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno una telecamera (14), operativamente associata a detta unità elettronica (5) e configurata per l'osservazione in tempo reale del canale (A) e delle immediate adiacenze.

8. Stazione secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno uno fra un inclinometro, operativamente associato a detta unità elettronica (5) e configurato per il monitoraggio dell'inclinazione di almeno un elemento strutturale posto nelle adiacenze del canale (A), e un trasduttore di spostamento, operativamente associato a detta unità elettronica (5) e configurato per il monitoraggio dello spostamento eventuale di almeno un elemento strutturale posto nelle adiacenze del canale (A).

9. Sistema di controllo meteorologico, caratterizzato dal fatto di comprendere una stazione secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, e la centrale operativa remota (101), detta centrale (101) essendo atta alla ricezione dei dati trasmessi da detto dispositivo di ricetrasmisione (6) ed essendo munita almeno di mezzi per l'analisi e/o la visualizzazione dei dati relativi, istante per istante e/o nel tempo, alla quantità di precipitazioni cadute e all'altezza dell'acqua all'interno del canale (A).

10. Sistema secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detti mezzi comprendono istruzioni per il confronto istante per istante della quantità di precipitazioni cadute con l'altezza dell'acqua all'interno del canale (A) e per l'emissione di un segnale di allarme quando l'altezza è superiore ad un primo valore limite predefinito, preferibilmente scelto in funzione della quantità di precipitazioni cadute, e/o per l'emissione di un segnale di allarme quando l'altezza si mantiene superiore ad un secondo valore limite predefinito a distanza di un intervallo di tempo prefissato dalla cessazione

delle precipitazioni.

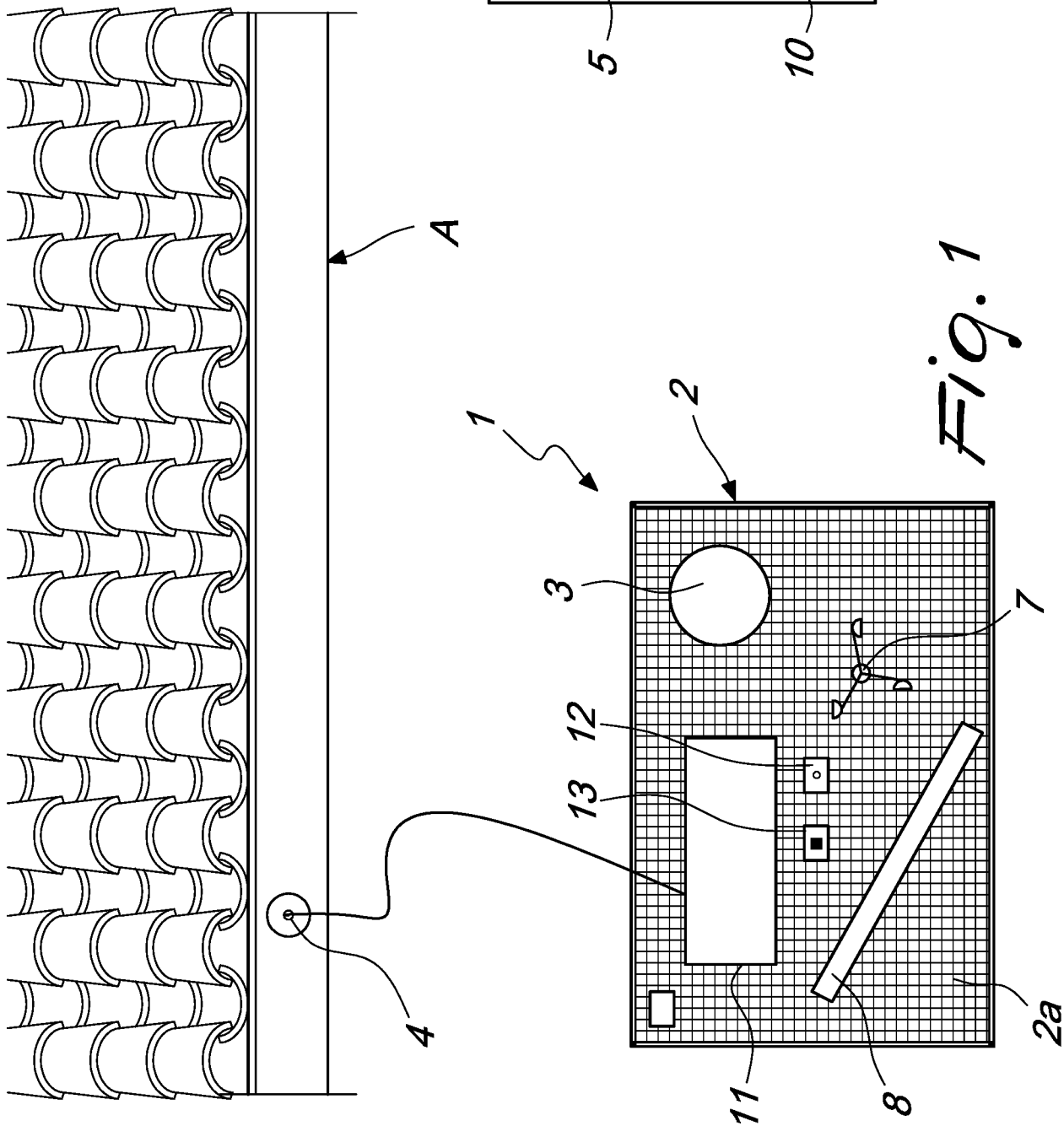


Fig. 1

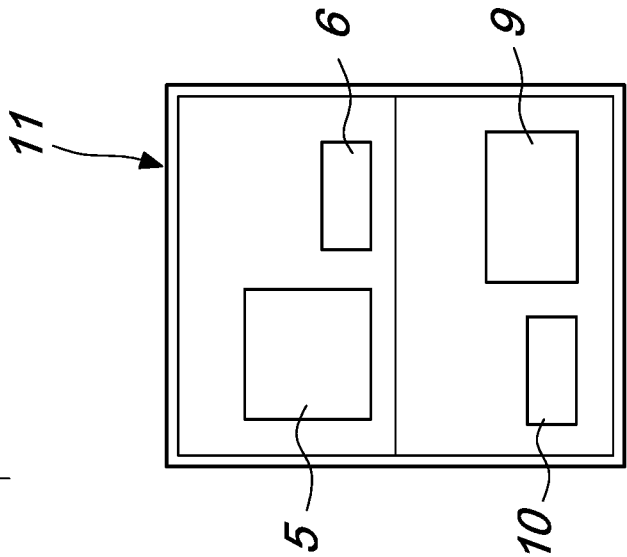


Fig. 2

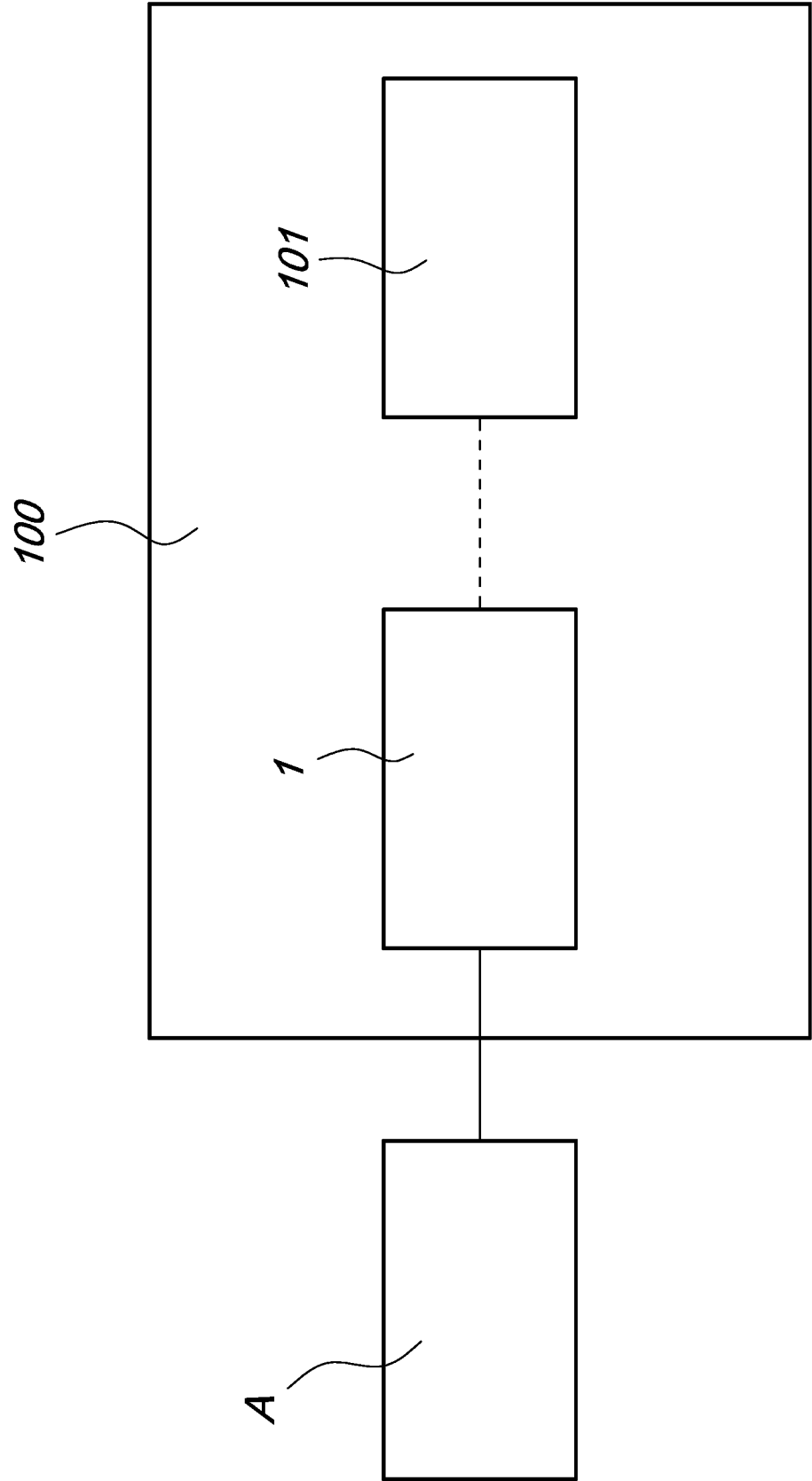


Fig. 3