



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102006901377921
Data Deposito	20/01/2006
Data Pubblicazione	20/07/2007

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	D		

Titolo

SISTEMA DI AUTOMAZIONE PER TURBINA A VAPORE BASATO SU ARCHITETTURA FIELDBUS/PROFIBUS

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale

di ANSALDO ENERGIA S.P.A.

di nazionalità italiana,

5 con sede a VIA NICOLA LORENZI, 8

16152 GENOVA

TO 2006 A 000038

Inventori: BIMA Carlo, CAGLIANI Flavio

10 La presente invenzione è relativa ad un sistema
di controllo di una turbina, in particolare di una
turbina a vapore.

Come è noto, i sistemi di controllo di turbine a
vapore hanno lo scopo di gestire le diverse fasi di
funzionamento della turbina attraverso il controllo
15 di una pluralità di sistemi ausiliari accoppiati alla
turbina stessa quali, ad esempio, il sistema che
regola l'olio di lubrificazione delle parti in
movimento della turbina, il sistema che regola le
tenute vapore, il sistema dei drenaggi, quello di
20 sollevamento e viraggio, il sistema olio di
attuazione etc., di utenze elettriche accoppiate con
i suddetti sistemi ausiliari, quali ad esempio,
motori, ventilatori, valvole motorizzate, etc., e di
attuatori delle valvole di ammissione del vapore.

25 A tale scopo i sistemi di controllo di turbine a

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

vapore di tipo noto sono, comunemente, connessi a sensori accoppiati con la turbina a vapore atti ad acquisire segnali indicativi dei parametri di funzionamento della turbina, sulla base dei quali il sistema di controllo esegue un pluralità di algoritmi di regolazione dei sistemi ausiliari e delle utenze elettriche, atti a comandare gli attuatori accoppiati con la turbina a vapore.

I sistemi di controllo di turbine a vapore di tipo noto sono collegati, di solito, con i sensori accoppiati con la turbina a vapore e con le utenze elettriche tramite collegamenti del tipo cosiddetto "filo a filo".

In questo tipo di collegamento, i cavi accoppiati con i sensori vengono collegati a uno o più concentratori di cavi, i cosiddetti "Junction Box", posti nelle vicinanze della turbina a vapore, ai quali vengono collegati anche tutti i cavi provenienti dagli armadi di automazione del sistema di controllo della turbina, posti generalmente nella sala quadri.

In questo tipo di configurazione inoltre, le utenze elettriche sono collegate direttamente con gli armadi di automazione del sistema di controllo attraverso diversi cavi coassiali, senza passare

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

attraverso il Junction Box.

I collegamenti del tipo filo a filo, utilizzati per collegare i sensori con il sistema di controllo della turbina, prevedono un grande lavoro di cablaggio, legato alla quantità di collegamenti da realizzare, e sono causa di malfunzionamenti del sistema di controllo della turbina, dovuti a errori commessi durante la realizzazione del cablaggio.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un sistema di controllo di turbine a vapore che sia affidabile e che migliori i sistemi di controllo di tipo noto.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un sistema di controllo di turbine a vapore, come definito nella rivendicazione 1.

Per una migliore comprensione della presente invenzione viene ora descritta una forma di realizzazione preferita, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento alla figura allegata, nella quale è mostrato uno schema a blocchi di un sistema di controllo di turbine a vapore secondo l'invenzione.

In figura è indicato con 1, nel suo insieme all'interno della linea tratteggiata, lo schema a blocchi di un sistema di controllo di una turbina a

BERGADANO MIRKO
iscritto all'Albo n. 843B)

vapore 2 (rappresentata schematicamente),
comprendente:

• una pluralità di sensori 3 accoppiati con la
turbina a vapore 2 e atti a rilevare grandezze
5 caratteristiche di funzionamento della turbina 2;

• una pluralità di attuatori 4 accoppiati con la
turbina a vapore 2, atti a regolare grandezze
caratteristiche di funzionamento della turbina 2
come, ad esempio, l'apertura di valvole di ammissione
10 del vapore nella turbina 2;

• una pluralità di utenze elettriche 5 atte a
far funzionare una pluralità di sistemi ausiliari
(non illustrati in figura) accoppiati con la turbina
a vapore 2;

15 • un armadio di automazione 6 per la gestione e
il controllo delle funzionalità dei sensori 3, degli
attuatori 4 e delle utenze elettriche 5;

• una pluralità di bus di dati 7, costituiti
ciascuno, ad esempio, da un cavo in rame o in fibra
20 ottica, configurati per la trasmissione bi-
direzionale di segnali di tipo digitale fra l'armadio
di automazione 6 e i sensori 3, gli attuatori 4 e le
utenze elettriche 5; e

• un unità di controllo ed elaborazione 8,
25 collegata con l'armadio di automazione 6.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

In particolare, ciascun sensore 3 è configurato per rilevare una grandezza caratteristica di funzionamento della turbina a vapore 2 e per fornire in uscita un segnale di tipo digitale indicativo di tale grandezza, che viene trasmesso all'armadio di automazione 6 attraverso un bus di dati 7 che collega ciascun sensore 3 con l'armadio di automazione 6.

A tale scopo i sensori 3 sono configurati per effettuare una conversione analogico/digitale dei segnali delle grandezze acquisite e adattarli così alle caratteristiche trasmissive del bus di dati 7, in modo tale che questo li possa trasmettere all'armadio di automazione 6 secondo uno standard di comunicazione predefinito.

Il collegamento attraverso i rispettivi bus di dati 7 tra i sensori 3, gli attuatori 4, le utenze elettriche 5 e l'armadio di automazione 6 può essere realizzato, ad esempio, impiegando la tecnologia nota col nome PROFIBUS® o, in alternativa, impiegando la tecnologia nota col nome FIELDBUS®.

La tecnologia PROFIBUS® è una tecnologia nota nel campo delle applicazioni industriali che consente di realizzare dei sistemi per la trasmissione bidirezionale di dati con una velocità di trasmissione che può variare fra i 9,6 Kbit/s e i 12 Mbit/s a

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

seconda del tipo di mezzo trasmissivo utilizzato per realizzare il bus di dati e della distanza che separa il bus di dati dai sensori ad esso collegati. Nella tecnologia PROFIBUS® il bus di dati può, ad esempio,
5 essere costituito da un cavo comprendente una coppia di fili di rame isolati fra loro o da una fibra ottica.

La tecnologia PROFIBUS® consente di collegare al distributore fino ad un massimo di 32 dispositivi, ad
10 esempio sensori o strumenti di misura, a seconda della distanza che separa i dispositivi dal bus di dati.

La tecnologia FIELDBUS®, nota anch'essa nel campo delle applicazioni industriali, consente invece
15 di realizzare dei sistemi per la trasmissione bidirezionale di dati con una velocità di trasmissione che può variare fra i 31.25 kbit/s e i 2.5 Mbit/s. Anche in questo caso la velocità di trasmissione dipende dal tipo di mezzo trasmissivo utilizzato per
20 realizzare il bus di dati e della distanza che separa il bus di dati dai sensori ad esso collegati, e consente anch'essa di collegare al distributore fino ad un massimo di 32 dispositivi.

L'armadio di automazione 6, a cui si collegano i
25 sensori 3, gli attuatori 4 e le utenze elettriche 5

BERCADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

attraverso i rispettivi bus di dati 7 , comprende almeno un'unità elettronica di elaborazione a microprocessore e circuiti elettronici allo stato solido (entrambi non illustrati in figura)

5 configurati per realizzare una pluralità di algoritmi di regolazione delle utenze elettriche 5 e dei sistemi ausiliari accoppiati con la turbina a vapore 2 e per generare in uscita, sulla base di tali algoritmi di regolazione, segnali di controllo per

10 gli attuatori 4 accoppiati con la turbina 2, atti ad essere trasmessi attraverso il bus di dati 7 e ad essere forniti in ingresso agli attuatori 4.

L'armadio di automazione 6 è inoltre collegato via cavo attraverso un'apposita interfaccia (non

15 illustrata in figura 1) con l'unità di controllo ed elaborazione 8 la quale può essere costituita, ad esempio, da uno o più computer, ed è configurata per monitorare tutte le grandezze caratteristiche di funzionamento della turbina a vapore, nonché tutti i

20 dispositivi facenti parte del sistema di controllo 1, al fine di consentire ad un operatore di gestire il funzionamento della turbina e di configurare il sistema di controllo 1.

L'invenzione presenta diversi vantaggi fra cui:

- una significativa riduzione del numero dei

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

cavi che collegano i sensori , gli strumenti di misura, le utenze elettriche e gli attuatori accoppiati con la turbina a vapore con l'armadio di automazione. Conseguentemente si hanno minori
5 probabilità di commettere errori sul cablaggio, avendo ridotto i punti di connessione, e anche minori guasti e disservizi durante il normale funzionamento della turbina a vapore per anomalie sui contatti e/o sui cavi, che si verificano frequentemente nei
10 sistemi di automazione;

- una riduzione dei tempi di montaggio e di avviamento del sistema di controllo della turbina;

- una riduzione dello spazio necessario per la realizzazione del sistema di controllo, avendo
15 necessità di un numero minore di cavi per il collegamento dei sensori, degli attuatori e delle utenze elettriche e un numero inferiore di armadi di automazione per la gestione dei segnali di ingresso e di uscita;

- una riduzione della documentazione relativa alla configurazione delle connessioni elettriche fra i diversi elementi del sistema e la relativa
20 semplificazione della gestione della documentazione relativa al cablaggio;

- una semplificazione delle opere di
25

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

manutenzione e di configurazione del sistema. Tutti gli elementi del sistema possono essere infatti configurati direttamente dall' unità di controllo ed elaborazione 8 posta in sala controllo.

5 Il sistema di controllo secondo l'invenzione è inoltre in grado di raccogliere dati circa il comportamento dei sensori e l'operatività delle utenze elettriche, ad esempio il numero di volte che è stata aperta e chiusa una valvola. Questo tipo di
10 informazioni possono, ad esempio, risultare particolarmente utili nella scelta del tempo più opportuno per eseguire attività di manutenzione.

Risulta infine chiaro che al metodo e al sistema qui descritto ed illustrato possono essere apportate
15 modifiche e varianti senza per questo uscire dall'ambito protettivo della presente invenzione, come definito nelle rivendicazioni allegate.

Il sistema di controllo dell'invenzione potrebbe, ad esempio essere impiegato anche per
20 controllare turbine a gas o di qualsiasi altro tipo di turbina o di dispositivo o macchinario facente parte di un impianto di produzione di energia elettrica, quali, ad esempio, camere di combustione, compressori etc.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di controllo (1) di una turbina (2),
comprendente:

- una pluralità di sensori (3) atti a rilevare ciascuno almeno una grandezza caratteristica di funzionamento di detta turbina (2) e a generare in uscita un rispettivo primo segnale elettrico digitale indicativo di detta grandezza;

- una pluralità di attuatori (4) di regolazione di detta turbina;

- mezzi elettronici di elaborazione (6) atti a generare secondi segnali elettrici digitali di controllo di detti attuatori sulla base di detti primi segnali; e

- mezzi di trasmissione (7) di detti primi e secondi segnali digitali interposti tra detti sensori, detti attuatori e detti mezzi elettronici di elaborazione,

caratterizzato dal fatto che detti mezzi di trasmissione (7) comprendono un primo bus di dati configurato per trasmettere detti primi segnali verso detti mezzi elettronici di elaborazione (6) e un secondo bus di dati configurato per trasmettere detti secondi segnali verso detti attuatori.

2. Sistema di controllo (1) secondo la

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

rivendicazione 1, in cui detti primo e secondo bus di dati (6) sono costituiti da un cavo in fibra ottica o da un cavo comprendente una coppia di fili di rame.

3. Sistema di controllo (1) secondo la rivendicazione 1 in cui detti mezzi elettronici di elaborazione (6) sono configurati per adattare detti secondi segnali elettrici digitali di controllo di detti attuatori (4) alle caratteristiche trasmissive di detti bus di dati (7).

4. Sistema di controllo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di trasmissione (7) di detti primi e secondi segnali sono realizzati secondo la tecnologia PROFIBUS® o secondo la tecnologia FIELDBUS®.

5. Sistema di controllo (1) secondo la rivendicazione 1 in cui detti mezzi elettronici di elaborazione (6) sono inoltre configurati per ricevere in ingresso segnali provenienti da utenze elettriche (5).

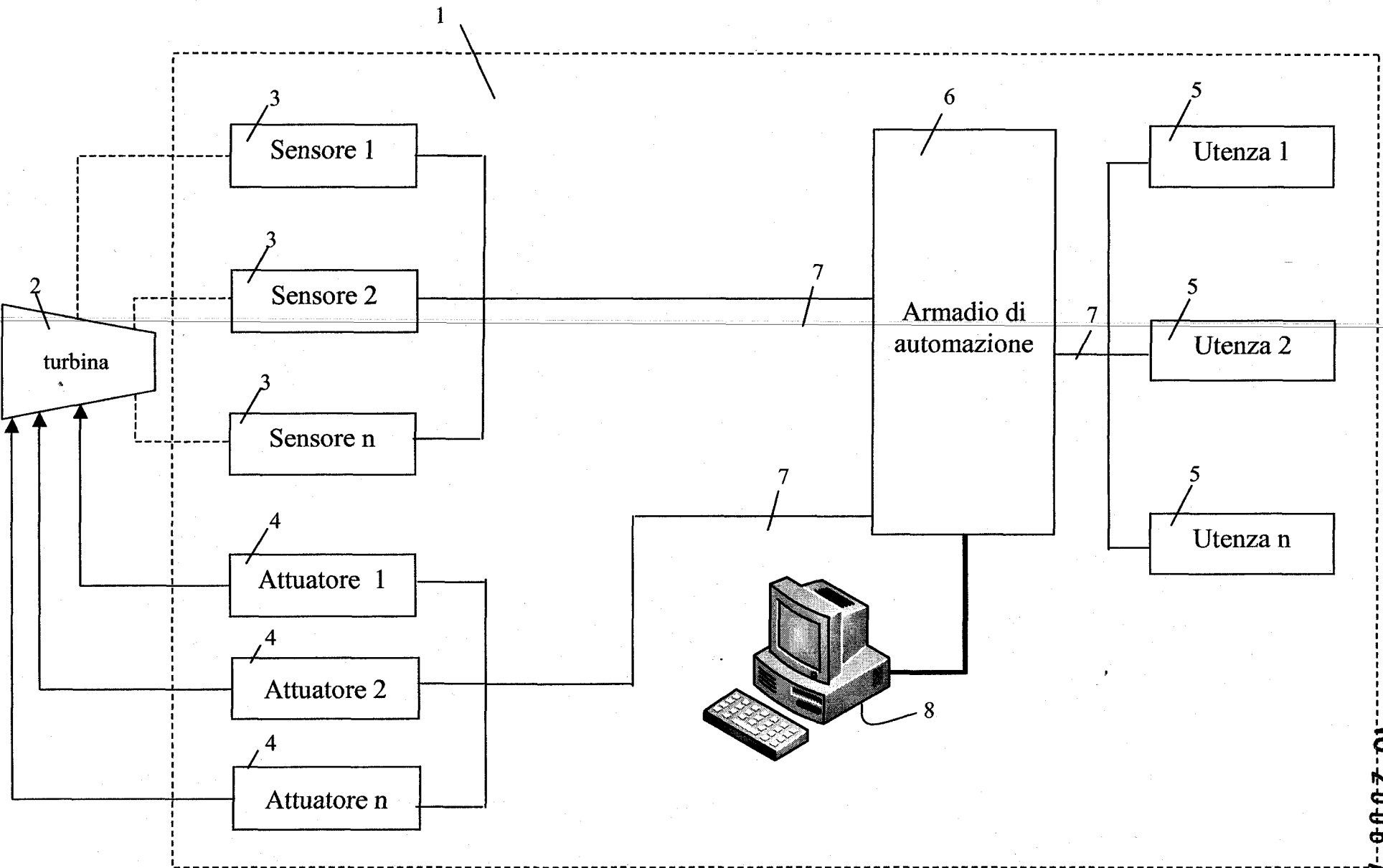
6. Sistema di controllo (1) secondo la rivendicazione 5 in cui ciascuna di dette utenze elettriche è collegata con detti mezzi elettronici di elaborazione (6) per mezzo di un terzo bus di dati (7).

p.i.: ANSALDO ENERGIA S.P.A.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)





P.I.: ANSALDO ENERGIA S.P.A.

~~BEPALDO FERRIO~~
iscritto al Tribunale di Torino

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI TORINO