



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

DOMANDA NUMERO	102001900971139
Data Deposito	19/11/2001
Data Pubblicazione	19/05/2003

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	J		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA CONDENSAZIONE DI VAPORE PROVENIENTE PROVENIENTE DA
UNA TURBINA DI BASSA PRESSIONE, IN UNA CENTRALE TERMoeLETTRICA A CICLO
COMBINATO CON TURBINA A GAS.

PR 200140000 82

Ing. Fabrizio Dallaglio
Albo N. 325 BM

D E S C R I Z I O N E

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente per titolo:

" PROCEDIMENTO PER LA CONDESAZIONE DI VAPORE PROVENIENTE DA UNA TURBINA DI BASSA PRESSIONE, IN UNA CENTRALE TERMoeLETTRICA A CICLO COMBINATO CON TURBINA A GAS "

A nome: AMPS S.p.A, di nazionalità italiana, con sede a Parma in Strada Santa Margherita 6/a;

ENELPOWER S.p.A., di nazionalità italiana, con sede a Milano in via Carducci 1/3

Inventori designati: Giacomo Guatelli e Pietro Todisco

Il Mandatario: Ing. Fabrizio DALLAGLIO (Albo n. 325 BM) domiciliato presso lo STUDIO ING. FABRIZIO DALLAGLIO in NOCETO (Parma), Via M.L.King, 1.

Depositata il 19.11.001

al N. PR 200140000 82

* * * * *

Forma oggetto del presente trovato un procedimento per la condensazione di vapore proveniente da una turbina a bassa pressione in una centrale termoelettrica a ciclo combinato con turbina a gas definita nel gergo tecnico centrale CCGT.

Come noto nelle centrali a ciclo combinato l'energia elettrica viene prodotta tramite uno o più



alternatori azionati da una turbina a gas e/o da una turbina a vapore a più stadi ed a salti di pressione: alta, media, bassa.

Il vapore per l'azionamento delle turbine viene ottenuto mediante sistemi di recupero del calore (scambiatori) dal gas caldo di combustione effluente dalla turbina prima di essere avviato al camino e, quindi, immesso in atmosfera.

Al fine di massimizzare i rendimenti di produzione dell'energia elettrica il vapore scaricato dalla sezione della turbina di bassa pressione, dopo aver compiuto due salti di pressione nella parte della turbina denominata di "alta" e "media" pressione, deve essere condensato alla più bassa temperatura possibile compatibilmente con i mezzi di raffreddamento esterni.

Allo scopo vengono impiegati sistemi di condensazione (condensatori a superficie) utilizzando come mezzo di condensazione acqua a circuito chiuso raffreddata in torri oppure direttamente aria.

I sistemi di condensazione ad aria, specialmente nella stagione calda (periodi di media stagione ed estivo), presentano il grave inconveniente legato al fatto che la pressione di condensazione del vapore risulta decisamente più elevata di quella riscontrabile con sistemi di condensazione ad acqua.



E questo perché la temperatura di bulbo secco dell'aria è sempre più elevata di quella di bulbo umido (temperatura alla quale è possibile approssimarsi nel raffreddamento dell'acqua di condensazione con torri).

Non solo: oltre alle perdite di capacità produttiva di energia elettrica, per effetto della più elevata pressione e temperatura di condensazione del vapore sopra citata, perdite che possono raggiungere anche il 2 - 3 % della produzione totale, maggiori sono, anche, sia i consumi di energia elettrica (sempre rispetto al sistema di condensazione ad acqua) per la circolazione forzata dell'aria che i costi di investimento per la realizzazione dell'impianto di condensazione.

Tuttavia anche i sistemi di condensazione ad acqua presentano alcuni evidenti inconvenienti e problematiche legate:

- alla pratica impossibilità di disporre di acque sorgive di pozzo, necessarie al circuito di raffreddamento, visto che un utilizzo così massiccio delle medesime andrebbe ad influenzare in modo pesantemente negativo l'equilibrio idrogeologico non solo del sito ma dell'intera zona circostante
- alla effettiva e continuativa disponibilità di acque da corsi superficiali che debbono, comunque,



essere trattate (con indubbi costi aggiuntivi) prima di trovare utilizzo industriale

In entrambe i casi, l'acqua utilizzata per gli scopi sopra detti, lascerebbe la Centrale CCGT ad una temperatura ben superiore al suo ingresso provocando, inevitabilmente, un inquinamento termico dell'ambiente.

Scopo del presente trovato è quello, dunque, di eliminare i suddetti inconvenienti legati sia all'utilizzo, come mezzo di condensazione, di aria - con conseguenti gravi perdite nella produzione di energia elettrica - che di acqua attinta dalle citate fonti : falde sotterranee, fiumi e/o corsi d'acqua di superficie.

Questi ed altri scopi sono pienamente raggiunti dal procedimento per la condensazione di vapore esausto proveniente da una turbina di bassa pressione di una centrale termoelettrica a ciclo combinato con turbina a gas, oggetto del presente trovato, che si caratterizza per quanto contenuto nelle rivendicazioni sotto riportate ed in particolare per il fatto che per il raffreddamento dell'acqua di condensazione del vapore esausto in torri di raffreddamento, prevede l'impiego di acqua proveniente da un impianto di depurazione di acque reflue.

Questa ed altre caratteristiche risulteranno meglio evidenziate dalla descrizione seguente di una preferita forma di realizzazione illustrata, a puro titolo esemplificativo e non limitativo, nella unite tavole di disegno, in cui:

la figura 1 illustra uno schema a blocchi del procedimento;

la la figura 2 più in generale lo schema a blocchi di una Centrale CCGT.

Il procedimento oggetto del trovato viene applicato ad una centrale termoelettrica del tipo CCGT dove con 1 sono state indicate le torri di raffreddamento dell'acqua per la condensazione del vapore esausto nel banco di condensatori a superficie 2.

Nelle torri di raffreddamento viene fatta circolare l'acqua di condensazione proveniente dal banco di condensatori 2 dove la medesima ha sottratto, riscaldandosi, il calore latente del vapore esausto in fase di condensazione.

Le torri di raffreddamento 1 vengono vantaggiosamente alimentata con acqua proveniente da un impianto di depurazione di acque reflue.

Tale acqua è immessa nel circuito delle torri 2 in quantità sufficiente sia a compensare il quantitativo evaporato nelle stesse torri di raffreddamento sia,

una volta riscaldata, a mantenere il bilancio termico dell'impianto di depurazione.

Il complessivo aumento di temperatura che ne consegue, all'interno dell'impianto di depurazione, favorisce la cinetica delle reazioni chimico biologiche alla base del processo di depurazione medesimo.

In particolare la più elevata temperatura del reattore biologico a fango attivo dell'impianto di depurazione favorisce la cinetica ed il grado di avanzamento della reazione di denitrificazione altrimenti gravemente penalizzata soprattutto durante la stagione fredda.

Non solo: la possibilità di accelerare la cinetica di reazione e di mantenerla, parimenti al profilo termico delle acque, all'incirca costante per l'intero arco dell'anno (visto che è possibile attingere quantitativi di acqua calda dal circuito delle torri secondo necessità) consente anche di:

- produrre un minor quantitativo di fango attivo con conseguenti minori costi di trattamento e smaltimento dei medesimi
- aumentare la capacità operativa dell'impianto di depurazione per effetto della cinetica di reazione più elevata

9

- di mantenere per l'intero anno l'impianto di depurazione (tempi e temperature di reazione) in assetto operativo costante con conseguente miglioramento dell'operatività impiantistica

Con l'impiego dell'acqua proveniente dall'impianto di depurazione si ottengono in tal modo alcuni importanti vantaggi così riassumibili:

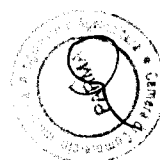
- mancato utilizzo di acque sia di pozzo - con conseguenti effetti negativi sull'equilibrio idrogeologico non solo del sito ma dell'intera zona circostante - sia da corsi d'acqua superficiali (ammesso che esistano viste le quantità in gioco) ma con inevitabili costi aggiuntivi di trattamento prima che le medesime possano essere utilizzate
- riutilizzo di acque già depurate che in tutti i modi rientrerebbero senza alcun particolare utilizzo nel circuito idrico superficiale
- benefico influsso sulle attività di depurazione provocato dal ritorno di acqua calda, proveniente dal circuito delle torri di raffreddamento, allo stesso depuratore. Questo permette una accelerazione della cinetica delle reazioni con tutti i vantaggi sopra indicati

9

- maggior produzione di energia elettrica in confronto alle centrali utilizzanti sistemi di condensazione ad aria, per effetto della minor pressione e temperatura di condensazione del vapore scaricato dalla sezione della turbina di bassa pressione; tale guadagno può raggiungere anche il 2 - 3 % della produzione totale annua
- minori consumi di energia elettrica (sempre rispetto al sistema di condensazione ad aria) per la circolazione dei mezzi di condensazione
- minori costi di investimento per la realizzazione degli impianti di condensazione

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la condensazione di vapore proveniente da una turbina a bassa pressione in una centrale termoelettrica a ciclo combinato con turbina gas comprendente torri di raffreddamento dell'acqua di condensazione del vapore esausto, caratterizzato dal fatto che prevede l'impiego di acqua proveniente da un impianto di depurazione di acque reflue per l'alimentazione di dette torri.
2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'acqua calda impiegata nel circuito delle torri di raffreddamento è successivamente riutilizzata nell'impianto di depurazione per ottimizzare i processi depurativi.
3. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'acqua calda estratta dal circuito delle torri di raffreddamento, e successivamente riutilizzata nell'impianto di depurazione, permette di aumentare la capacità operativa dell'impianto di depurazione per effetto della cinetica di reazione più elevata.
4. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'acqua calda estratta dal circuito delle torri di raffreddamento, e successivamente riutilizzata nell'impianto di depurazione, permette di mantenere per l'intero



anno l'impianto di depurazione (tempi e temperature di reazione) in assetto operativo costante con conseguente miglioramento dell'operatività impiantistica.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'acqua calda estratta dal circuito delle torri di raffreddamento, e successivamente riutilizzata nell'impianto di depurazione, permette di produrre un minor quantitativo di fango attivo con conseguenti minori costi di trattamento e smaltimento dei medesimi.
6. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'acqua calda estratta dal circuito delle torri di raffreddamento, e successivamente riutilizzata nell'impianto di depurazione, permette un agevolare il processo di denitrificazione nel periodo freddo.

per procura firma del Mandatario

Ing. Fabrizio Dall'Aglio - Albo N. 325, BM

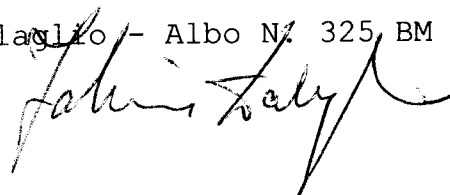
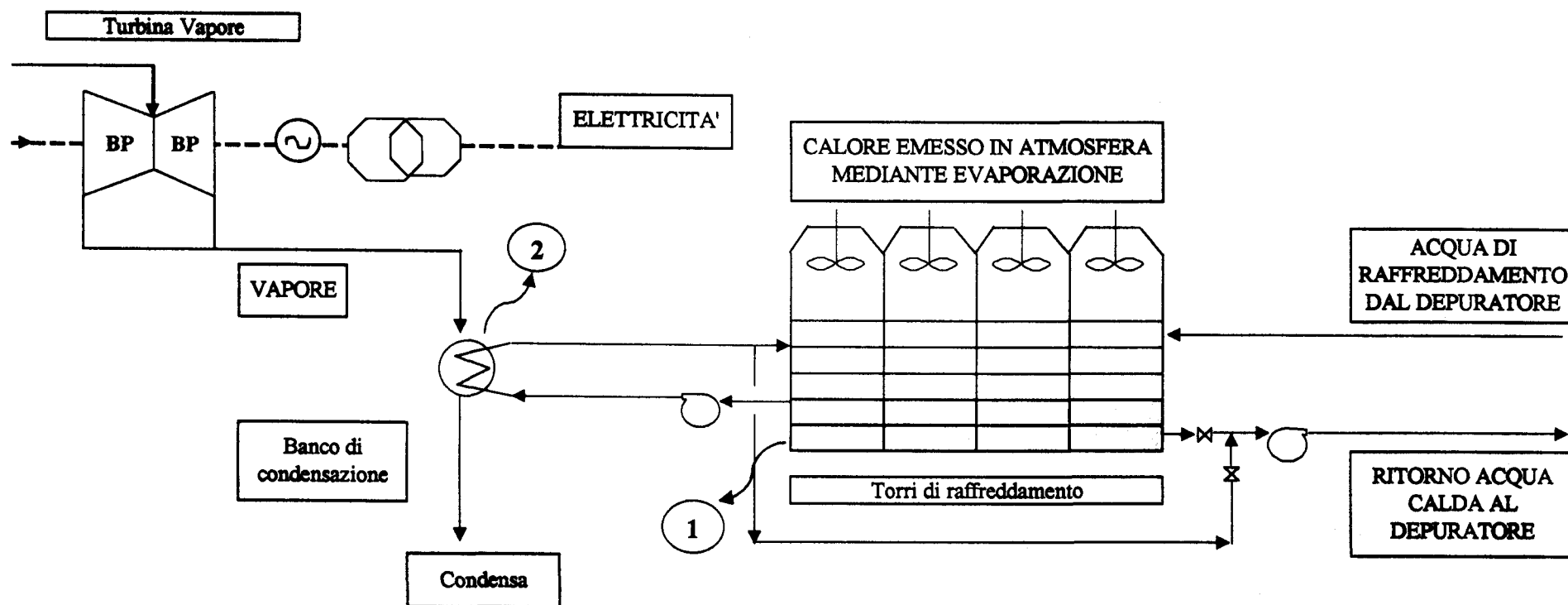


FIG. 1

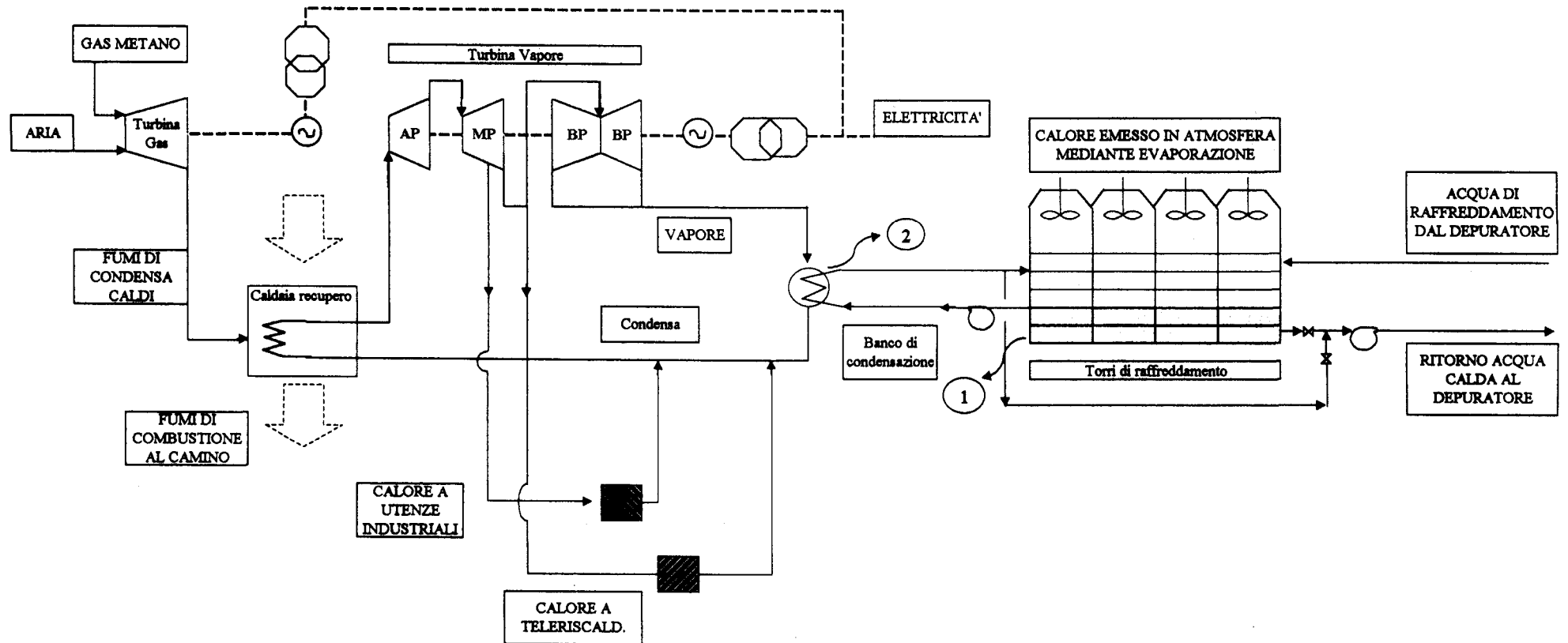


ING. FABRIZIO DALLAGLIO
ALBO n. 325
Fabrizio Dallaglio

PR2001A000080

Handwritten signature

FIG. 2



Ing. FABRIZIO DALL'AGLIO
ALBO n. 325

Handwritten signature