

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

DOMANDA NUMERO	**102000900869140**
Data Deposito	**09/08/2000**
Data Pubblicazione	**09/02/2002**

Sezione	**Classe**	**Sottoclasse**	**Gruppo**	**Sottogruppo**
A	23	L		

Titolo

APPARATO DI RISCALDAMENTO E DI CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI PROCESSO IN UN PASTORIZZATORE A TUNNEL.

Ing. Stefano Ruffini
Albo Prot. - N. 425

DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE dal titolo:

APPARATO DI RISCALDAMENTO E DI CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI PROCESSO IN UN PASTORIZZATORE A TUNNEL.

a nome : SASIB S.p.A., di nazionalità italiana

con sede : Via La Spezia, 241/A - 43040 PARMA

Inventori Designati : Ing. Graziano PANELLA e Ing. Giorgio PASOLI

Il Mandatario : Ing. Stefano RUFFINI Albo Nr. 425 c/o BUGNION S.p.A., Via Garibaldi, 19 - 37121 Verona.

Depositata il al N.

* * * * *

La presente invenzione riguarda un apparato di riscaldamento e di controllo della temperatura di processo in un pastorizzatore a tunnel, in particolare per prodotti alimentari confezionati.

Come è noto, la pastorizzazione dei prodotti alimentari confezionati è il trattamento termico cui vengono sottoposti alcuni tipi di prodotti già confezionati in contenitori finali, al fine di migliorarne la conservazione nel tempo.

Il tipo di pastorizzazione del quale si tratterà qui di seguito è la "pastorizzazione a bassa temperatura" e con specifico riferimento a prodotti alimentari costituiti da bevande. Ciò significa che essa avviene a temperatura inferiore a 90°C per mezzo di acqua calda che viene spruzzata in modo programmato sui contenitori al fine di modificarne la temperatura secondo un definito ciclo termico.

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prof. n. 425

L'apparecchiatura per mezzo della quale viene attuato il processo di pastorizzazione è essenzialmente costituita da un tunnel attraverso il quale viene trattato il prodotto già confezionato nei contenitori (bottiglie, lattine o altri contenitori) che vengono fatti avanzare nel tunnel a mezzo di un trasportatore.

Dal punto di vista termico, il tunnel è essenzialmente suddiviso in tre zone: una prima zona (zona 1) di preriscaldamento ove la temperatura del prodotto viene incrementata fino ad un valore oltre il quale avviene il trattamento termico vero e proprio; una seconda zona (zona 2) di trattamento termico; una terza zona (zona 3) di raffreddamento ove il prodotto viene riportato circa alla temperatura ambiente allo scopo di evitare indesiderati fenomeni di fermentazione.

Ciascuna di queste tre zone viene ulteriormente suddivisa in due o più parti (sottozone) allo scopo: (a) di evitare shock termici ed avere la possibilità di un recupero termico tra le zone di riscaldamento e di raffreddamento, oppure (b) per avere la possibilità di disporre di zone a diverse temperature variabili secondo determinate logiche, nella porzione del tunnel dove avviene il trattamento termico vero e proprio.

In accordo con la tecnica nota, il riscaldamento dell'acqua che viene irrorata sul prodotto (acqua di processo) avviene per mezzo di una pluralità di scambiatori di calore ciascuno dei quali associato ad una sottozona delle zone 1, 2, 3 in cui è suddiviso il tunnel.

In fig. 1 viene schematizzato un pastorizzatore a tunnel realizzato secondo la tecnica nota ora in esame (vedasi anche brevetto EP 960 574).

Ciascuno di questi scambiatori è formato da un unico circuito primario, il cui

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425

fluido può essere, a seconda delle esigenze, vapore saturo, acqua surriscaldata, acqua calda, eccetera, e da un unico circuito secondario in cui circola l'acqua di processo. E' inoltre presente una valvola dosatrice del fluido primario e uno scaricatore di condensa nel caso in cui il fluido primario sia costituito da vapore.

L'acqua di processo circola in ciascuna sottozona, attraverso un circuito idraulico collegante la vasca di raccolta, posta al di sotto del prodotto irrorato, con gli irroratori a pioggia posti al di sopra del prodotto. Il circuito secondario di ciascuno scambiatore di calore è connesso con il circuito idraulico di ciascuna sottozona sopra descritto. Ad ogni sottozona del pastorizzatore, la cui acqua di processo richieda di essere opportunamente riscaldata, deve quindi essere associato uno specifico scambiatore di calore.

Benché tale soluzione costruttiva risponda molto bene alle necessità operative del sistema, essa, per contro, presenta alcuni inconvenienti.

Essi sono in sostanza:

- Una relativamente grande complessità dell'impianto di controllo e regolazione delle temperature e delle circuitazioni idrauliche;
- La necessità di provvedere alla manutenzione di un numero elevato di scambiatori di calore e delle altrettanto numerose valvole dosatrici per alta pressione;
- L'inerzia degli organi di regolazione e controllo che sono soggetti a continue variazioni di assetto;
- La scarsa efficienza degli scambiatori di calore che si trovano ad operare spesso in regime transitorio.

Allo scopo di risolvere questa serie di inconvenienti, alcuni costruttori hanno

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425

adottato un sistema di riscaldamento centralizzato, che prevede l'adozione di un solo scambiatore di calore per tutte le zone termicamente controllate. Tale scambiatore provvede al riscaldamento di una massa d'acqua presente all'interno di un serbatoio, che viene mantenuta a temperatura sufficientemente elevata, e che viene miscelata con l'acqua di processo delle varie zone, al fine di aumentarne la temperatura, a seconda della necessità di ognuna. La distribuzione dell'energia calorica, avviene, cioè, per mezzo di masse di acqua calda che vengono additivate nelle zone dove è richiesto un incremento di temperatura.

In figura 2 è schematizzato un pastorizzatore a tunnel realizzato in accordo con questo secondo tipo di tecnica nota (vedasi per esempio brevetto WO 95/22352). Questa soluzione tecnica, a fronte di alcuni indubbi vantaggi rispetto alla tecnica tradizionale, evidenzia peraltro anche degli inconvenienti. In particolare:

- Elevate quantità di masse d'acqua all'interno del pastorizzatore che devono essere riscaldate prima dell'avvio del trasportatore (masse d'acqua presenti sia nelle vasche di processo che nel serbatoio comune) con evidente elevato dispendio di energia;
- Perdita inevitabile, all'arresto finale del pastorizzatore, dell'energia spesa per il riscaldamento preventivo della massa d'acqua contenuta nel serbatoio comune;
- Necessità di avere elevate portate d'acqua fra il serbatoio comune e le varie vasche di processo nel caso in cui la temperatura dell'acqua nel serbatoio comune diminuisca (la potenza trasferita è infatti pari al prodotto fra massa volumica dell'acqua e temperatura della stessa);

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - Prot. n. 425

- L'esistenza di un unico scambiatore di calore che, durante le fasi critiche di controllo del processo, deve fornire energia termica sufficiente sia per il riscaldamento rapido delle zone del pastorizzatore, sia per il ripristino della temperatura della massa d'acqua presente nel serbatoio comune. E ciò con l'eventualità che non si possa effettuare correttamente e/o compiutamente il processo di pastorizzazione con conseguente possibile danneggiamento del prodotto;
- La presenza, all'interno del pastorizzatore, di una grande quantità d'acqua ad elevata temperatura concentrata in un'unica zona (il serbatoio comune) può alterare, a causa dello scambio termico con l'ambiente circostante, l'equilibrio termico delle zone termicamente controllate;
- Il continuo rimescolamento di masse d'acqua che si trovano a diverse temperature nelle diverse zone del pastorizzatore richiede il continuo ripristino delle temperature di esercizio, ancora una volta con grande dispendio di energia.

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - Prot. n. 425

Scopo essenziale del presente trovato è pertanto quello di superare gli inconvenienti citati, relativi ai sistemi oggi noti per il riscaldamento ed il controllo delle temperature di processo in pastorizzatori a tunnel, mettendo a disposizione un apparato il quale consenta:

- di limitare notevolmente il numero degli scambiatori di calore impiegati e dei gruppi di regolazione del fluido nel circuito primario degli stessi;
- di limitare la frequenza delle variazioni di erogazione di potenza termica da parte degli scambiatori di calore;
- di mantenere sempre separate le acque di processo da una zona all'altra del pastorizzatore;

CAMERA DI COMMERCIO E ARTIGIANATO - VERONA - UFFICIO PROVINCIALE

- di evitare l'impiego di un serbatoio comune contenente grande quantità d'acqua ad alta temperatura;
- di semplificare la struttura del sistema idraulico del pastorizzatore.

Questi scopi ed altri ancora vengono tutti raggiunti dall'apparato di riscaldamento e di controllo della temperatura di processo in oggetto, le cui caratteristiche principali sono indicate nelle rivendicazioni che seguono.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del presente trovato appariranno maggiormente evidenti dalla descrizione dettagliata che segue di un esempio di realizzazione dell'apparato in questione illustrato, a puro titolo indicativo ma non limitativo, negli uniti disegni.

La fig. 1 mostra un primo esempio di tecnica nota come precedentemente descritto;

la fig. 2 mostra un secondo esempio di tecnica nota anch'esso come precedentemente descritto;

la fig. 3 mostra schematicamente i circuiti idraulici e gli organi di riscaldamento e di controllo delle temperature di processo relativi all'apparato oggetto della presente invenzione.

Con riferimento alla fig. 3, il tunnel del pastorizzatore, che è munito di un trasportatore (non illustrato) per l'avanzamento del prodotto secondo la direzione indicata dalla freccia mostrata in fig. 3, è suddiviso in tre zone e cioè: una prima zona 1 di preriscaldamento che è suddivisa (nell'esempio illustrato) in quattro sottozone elementari 11, 12, 13, 14 termicamente indipendenti; una seconda zona 2 di trattamento termico di pastorizzazione che è suddivisa (sempre con riferimento all'esempio illustrato) in tre sottozone elementari 21, 22, 23 termicamente indipendenti; una terza zona 3

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prof. n. 425

di raffreddamento che è suddivisa (sempre con riferimento all'esempio illustrato) in quattro sottozone elementari 31, 32, 33, 34.

Un'idonea apparecchiatura per il rilevamento di dati (e di elaborazione degli stessi) è in grado di misurare e registrare la temperatura dell'acqua di processo e di determinare, mediante calcolo matematico, la temperatura del prodotto in ciascuna delle porzioni elementari (sottozone). Tale apparecchiatura non è illustrata negli uniti disegni in quanto di per sé nota (è costituita da sonde connesse ad un computer). Non è mostrato neppure il suo esatto posizionamento (che comunque deve risultare nelle zone o sottozone di interesse) giacché esso può essere a seconda di varie esigenze funzionali e operative. I valori di temperatura misurati e registrati vengono costantemente confrontati con dei valori di set (cioè valori prefissati) definiti per un punto caratteristico di ognuna delle sottozone elementari delle zone 1, 2 e 3 in cui è suddiviso il tunnel. Una tale apparecchiatura di regolazione e controllo computerizzato viene comunque descritta nel brevetto EP 960 574.

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425

Sempre con riferimento alla fig. 3, verrà ora descritto l'apparato di riscaldamento e di controllo della temperatura di processo.

Ciascuna sottozona elementare della zona 1 di preriscaldamento e della zona 2 di trattamento termico di pastorizzazione comprende un circuito idraulico 3 che consente di irrorare, con acqua di processo a temperatura prefissata, il prodotto confezionato in transito sul trasportatore.

Facendo riferimento alla zona 2 di pastorizzazione, ciascun circuito idraulico 3 comprende a sua volta un irroratore a pioggia 4, una sottostante vasca di raccolta 5 e una tubazione 6 collegante la vasca 5 con l'irroratore 4.

Si noti che, facendo riferimento alla zona 1 di preriscaldamento, la tubazione

UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA COMMERCIO E ARTIGIANATO VERONA

6 che collega la vasca 5 con l'irroratore 4 prolunga il proprio percorso sino alla zona 3 di raffreddamento. Infatti a partire dalla vasca 5, per esempio della sottozona 14, la tubazione 6 va ad alimentare l'irroratore superiore della sottozona 31 e quindi l'acqua scaricata dalla vasca di questa sottozona 31 ritorna verso l'irroratore 4 della sottozona 14. Per semplicità espositiva l'intera tubazione collegante le sottozone 14 e 31 è stata indicata con il medesimo numero di contrassegno 6 delle altre tubazioni analoghe.

Ovviamente questo vale anche per le altre sottozone 11, 12, 13 e 32, 33, 34.

Secondo l'esempio realizzativo illustrato in fig. 3, l'apparato oggetto della presente invenzione comprende due scambiatori di calore 7 associati rispettivamente alla prima zona 1 di preriscaldamento e alla seconda zona 2 di trattamento termico di pastorizzazione.

Ciascuno scambiatore 7 comprende un circuito primario 8 (al quale sono associati una valvola dosatrice 15 e uno scaricatore di condensa 16) e una pluralità di circuiti secondari 9 (tanti quanti sono le sottozone elementari in cui è presente acqua di processo riscaldata - non è questo il caso per la sottozona 11). Ciascuno dei circuiti secondari 9 è collegato al circuito idraulico 3 di ciascuna sottozona elementare.

Più precisamente, ogni circuito 9 è alimentato nella parte inferiore del circuito 3 dall'acqua di processo proveniente dalla vasca 5 e sfocia nella parte superiore a monte dell'irroratore 4.

Ciascun circuito secondario 9 è poi dotato di mezzi di controllo della temperatura dell'acqua del relativo irroratore a pioggia 4 i quali sono costituiti da una valvola modulatrice a bassa pressione servocomandata 10 posizionata, sul circuito 9, a monte dell'irroratore 4.

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - Prot. n. 425

L'immissione, o meno, di acqua di processo (a temperatura derivante dallo scambio termico nello scambiatore 7) dal circuito 9 al circuito idraulico 3 determina la variazione di temperatura dell'acqua irrorata dall'irroratore 4. Tale variazione è funzione della temperatura dell'acqua nel circuito 9 a valle dello scambiatore 7 e della portata d'acqua immessa a valle della valvola 10.

Si noti che l'impiego di scambiatori 7 con circuiti secondari 9 multipli consente di mantenere il sistema di regolazione del circuito primario 8 costantemente attivo. E ciò grazie alla probabilità di richiesta di energia di almeno uno dei circuiti secondari 9.

Questo fatto consente:

- sia di ridurre le inerzie di organi di regolazione che da uno stato di inattività venissero richiesti di erogare repentinamente la massima potenza, poiché è probabile che almeno una delle sottozone elementari che fanno capo allo stesso scambiatore 7 richieda fornitura di energia in momenti differenti oppure nello stesso momento;
- sia di avere una buona efficienza dello scambiatore 7 e della valvola modulante 10 poiché il loro campo di lavoro varia entro valori contenuti.

Si noti inoltre che qualora nel circuito primario 8 dello scambiatore di calore 7 il fluido fosse costituito da vapore saturo secco, il gruppo formato da valvola dosatrice 15 e scaricatore di condensa 16 diverrebbe autoregolante.

In questo caso infatti la valvola 15, lo scambiatore 7 e lo scaricatore di condensa 16 diverrebbero rispettivamente un regolatore di pressione 15 (la pressione del vapore saturo secco), un condensatore 7 e uno scaricatore di condensa 16. Ciò significa che, sino a quando nei circuiti secondari 9 circola acqua che raffredda il vapore presente nel circuito primario 8 facendolo

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425

condensare, lo scaricatore di condensa 16 si apre per fare defluire la condensa in quantità proporzionale al calore scambiato ed il regolatore di pressione (valvola 15) si apre per ripristinare il valore della pressione cui è tarato. Quando il vapore nel circuito 8 non viene più raffreddato da alcun fluido secondario, non essendoci formazione di condensa, lo scaricatore 16 si chiude, la pressione a valle della valvola regolatrice di pressione 15 aumenta, e la valvola stessa interrompe il flusso di vapore.

Poiché la formazione e l'evacuazione di condensa è proporzionale al calore asportato dall'acqua che eventualmente circola nei circuiti secondari 9, la variazione di pressione del vapore nel condensatore (scambiatore di calore 7) è proporzionale alla quantità di condensa evacuata, e l'apertura della valvola regolatrice di pressione 15 è proporzionale alla pressione a valle della stessa, ne consegue che il flusso di vapore nel circuito primario 8 dello scambiatore 7 è automaticamente regolato in funzione del calore asportato.

Ovviamente il presente trovato potrà assumere, nella sua realizzazione pratica, anche configurazioni diverse da quella sopra illustrata, senza per questo uscire dall'ambito di protezione della presente privativa.

*****

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - prot. n. 425

Ing. Stefano Ruffini
Albo Prof. - N. 425

RIVENDICAZIONI

1. Apparato di riscaldamento e di controllo della temperatura di processo in un pastorizzatore a tunnel, in particolare per prodotti alimentari confezionati, in cui il tunnel, munito di un trasportatore atto all'avanzamento del prodotto, è sostanzialmente suddiviso in una prima zona di preriscaldamento, in una seconda zona di trattamento termico di pastorizzazione e in una terza zona ove avviene il raffreddamento del prodotto, detta prima, seconda e terza zona essendo considerate suddivise ciascuna, nella loro lunghezza, in due o più sottozone elementari termicamente indipendenti ciascuna delle quali comprendente un circuito idraulico che consente di irrorare, con acqua a temperatura prefissata, il prodotto confezionato, il quale circuito idraulico comprende a sua volta un irroratore a pioggia, una sottostante vasca di raccolta e una tubazione collegante la vasca di raccolta con l'irroratore a pioggia, detto apparato essendo dotato almeno di uno scambiatore di calore comprendente almeno un circuito primario e una pluralità di circuiti secondari, ciascuno di detti circuiti secondari essendo collegato a detto circuito idraulico di ciascuna detta sottozona, ciascun detto circuito secondario essendo dotato di mezzi di controllo della temperatura dell'acqua dell'irroratore a pioggia facente parte di detto circuito idraulico di ciascuna sottozona.

2. Apparato secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di controllo della temperatura dell'acqua sono costituiti da valvole modulanti a bassa pressione servocomandate.

3. Apparato secondo la rivendicazione 1, in cui detta prima zona di preriscaldamento e detta seconda zona di trattamento termico di

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO - Prof. n. 425

pastorizzazione sono dotate ciascuna di detto scambiatore di calore, i circuiti secondari di ciascun detto scambiatore di calore essendo collegati ai corrispondenti circuiti idraulici di detta prima zona di preriscaldamento e di detta seconda zona di trattamento termico di pastorizzazione.

4. Apparato secondo la rivendicazione 1, in cui detta tubazione, collegante la vasca di raccolta con l'irroratore a pioggia in una sottozona di detta prima zona di preriscaldamento, raccoglie l'acqua di detta vasca di raccolta e la invia ad un irroratore a pioggia situato in una sottozona di detta terza zona di raffreddamento e, dalla vasca di raccolta associata a quest'ultimo irroratore, la riporta all'irroratore a pioggia della sottozona di detta prima zona di preriscaldamento.

5. Apparato secondo la rivendicazione 1, in cui il fluido circolante in detto circuito primario dello scambiatore di calore è vapore saturo secco.

Per incarico di SASIB S.p.A.

Il Mandatario

Ing. Stefano Ruffini

(Albo Prot. N. 425)

VR 2000 A 000077

9 AGO. 2000

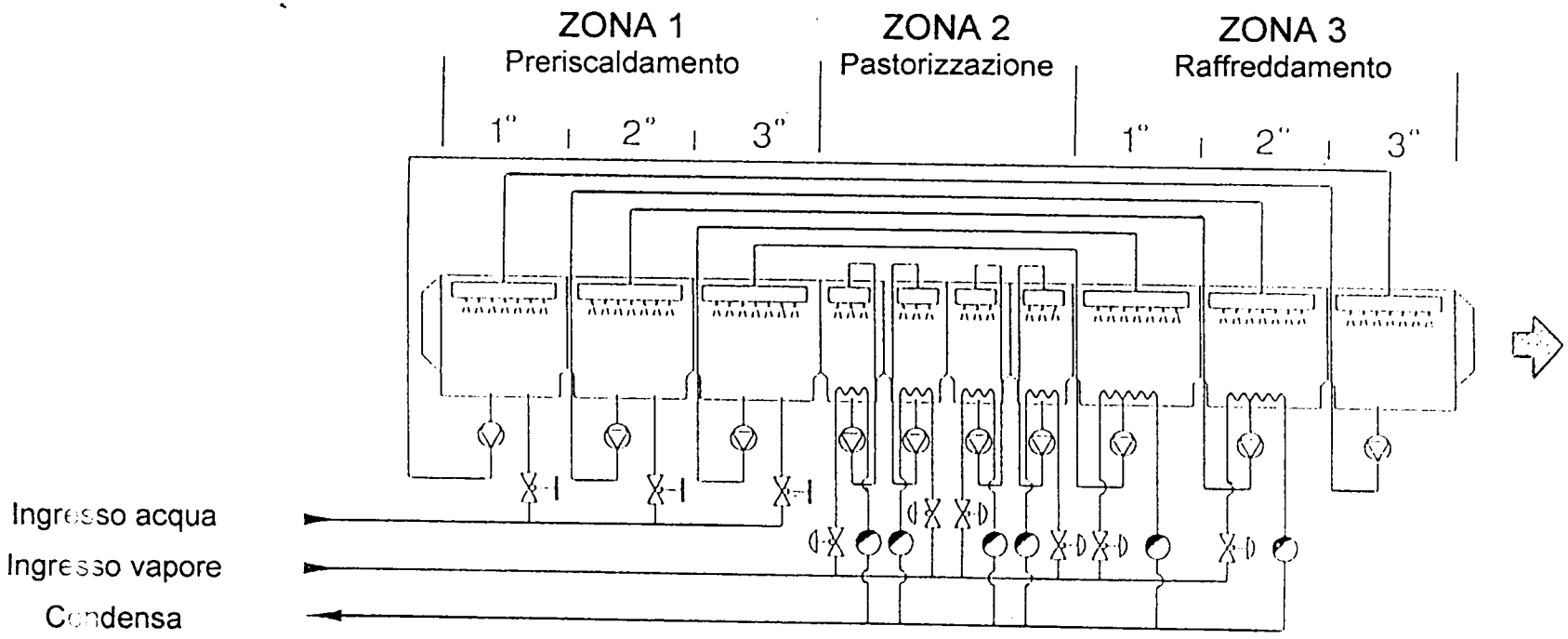


FIG. 1 TECNICA NOTA

Ing. Stefano RUFFINI
ALBO

TAVOLA 1/3

UD 2000 A 000077 9 AGO. 2000

TECNICA NOTA

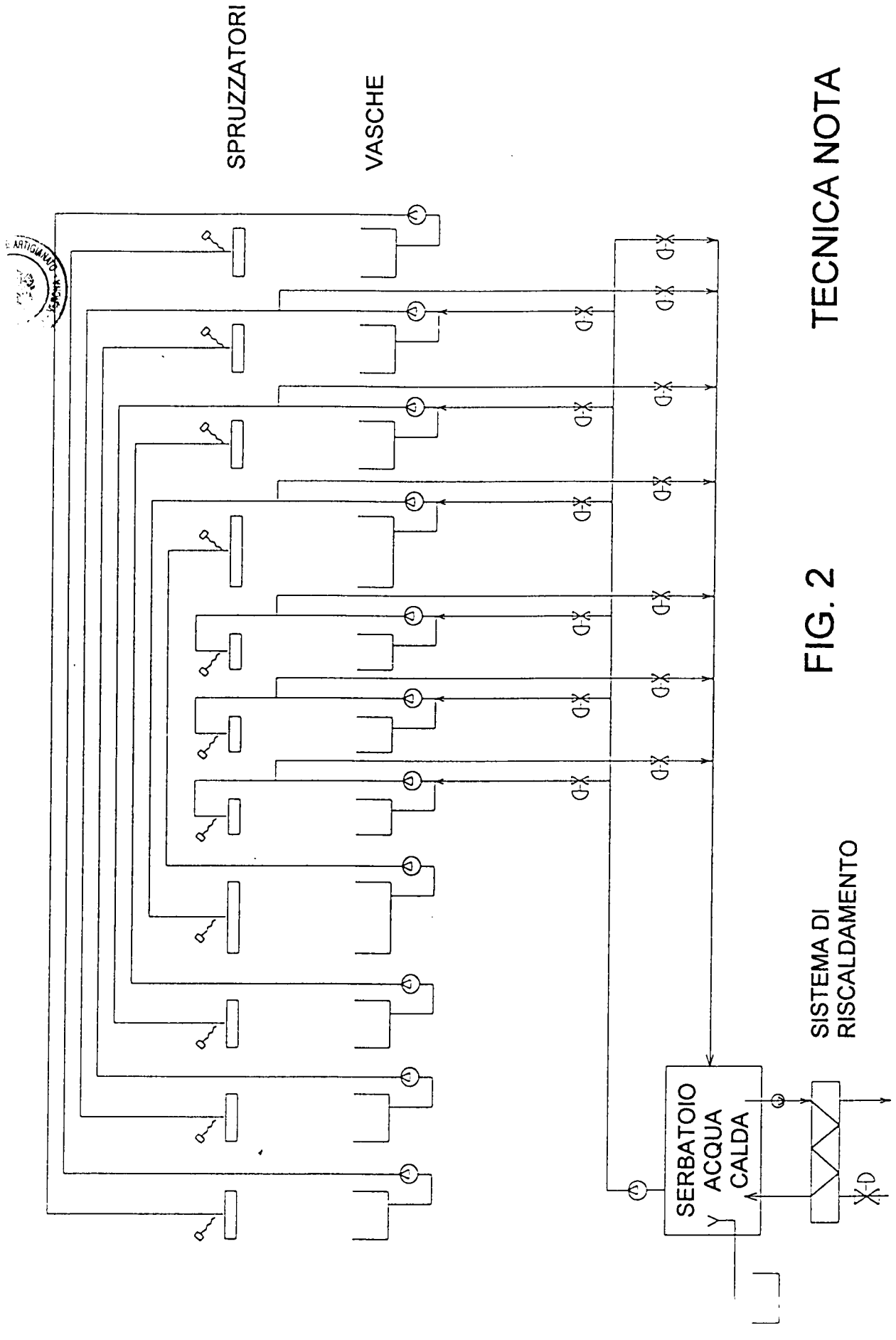


FIG. 2

Ing. [illegible] BUFFINI
Albo Prof. n. 425

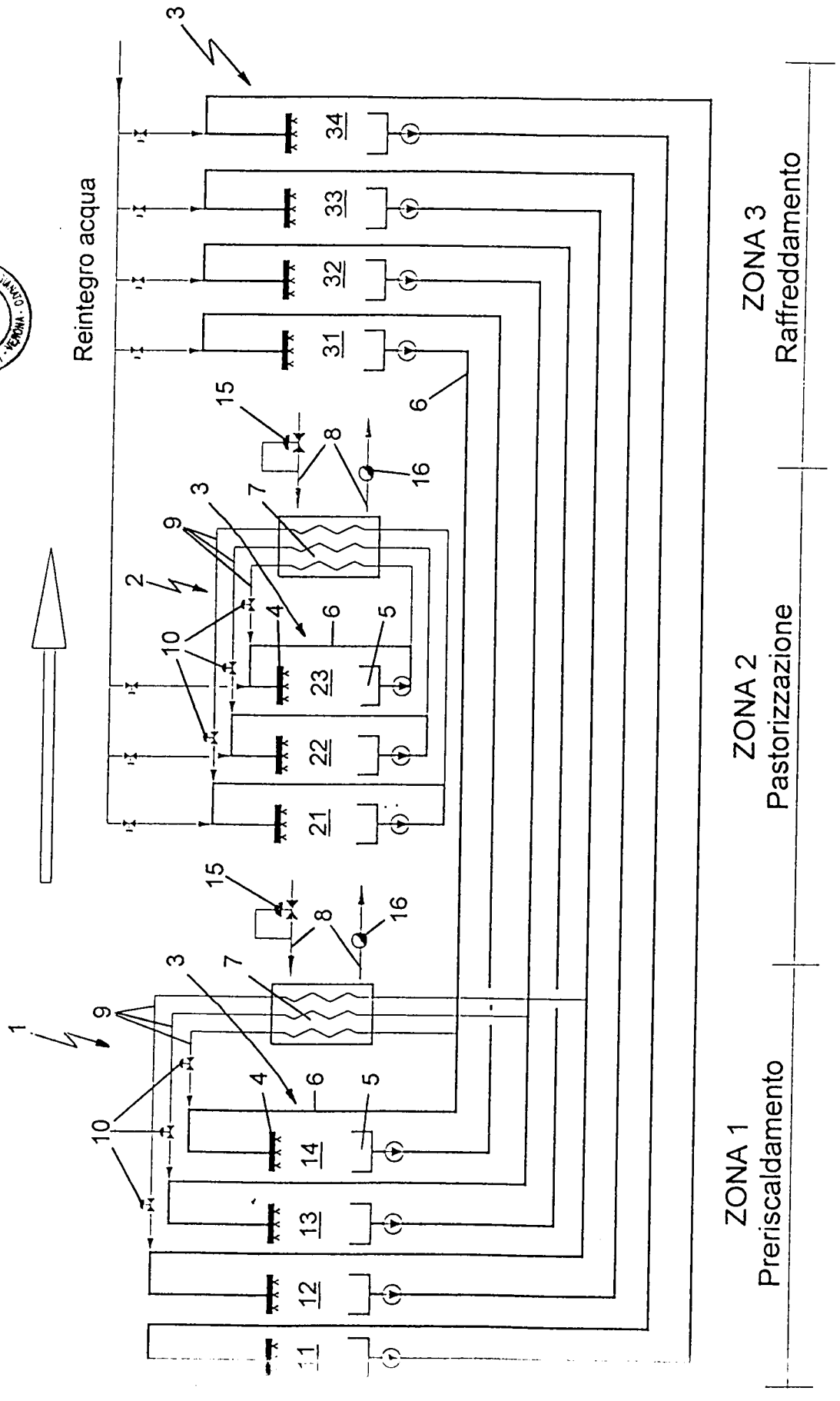


FIG. 3

UR 2000A000077 9 AGO. 2000

Ing. Stefano RUFFINI
Albo Prof. n. 425