



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

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| <b>DOMANDA NUMERO</b>     | <b>102000900845149</b> |
| <b>Data Deposito</b>      | <b>11/05/2000</b>      |
| <b>Data Pubblicazione</b> | <b>11/11/2001</b>      |

|                |               |                    |               |                    |
|----------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| <b>Sezione</b> | <b>Classe</b> | <b>Sottoclasse</b> | <b>Gruppo</b> | <b>Sottogruppo</b> |
| E              | 01            | C                  |               |                    |

Titolo

|                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>METODO DI RIFACIMENTO CON RICICLAGGIO PER PAVIMENTAZIONE STRADALE<br/>DRENANTE IN SITU.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|



1 Descrizione di brevetto per invenzione  
2 Titolo:  
3 Metodo di rifacimento con riciclaggio per pavimentazione stradale drenante  
4 in situ.  
5 a nome:  
6 MARINI S.p.A.  
7 con sede in:  
8 Via Roma 50 - 48011 ALFONSINE RA  
9 Inventore: CIPRIANI Ing. Antonio

10 Rappresentato/i dal mandatario D'Agostini Giovanni presso D'AGOSTINI  
11 ORGANIZZAZIONE s.r.l. - Via Giusti 17, 33100 UDINE  
12 DEPOSITATA il 11 MAG. 2000 con N. **UD** *vers* **A 00 0094**

13 **DESCRIZIONE**

14 Il presente trovato ha per oggetto un metodo di rifacimento in loco o  
15 situ ed in continuo con riciclaggio per pavimentazione stradale drenante, e  
16 quindi con treno di lavorazione avanzante in continuo il quale treno forma  
17 pure oggetto della presente invenzione.

18 L'impianto ed i semoventi funzionali formano pure oggetto del  
19 presente trovato quali componenti essenziali del treno e per l'attuazione del  
20 metodo.

21 **Campo d'applicazione**

22 Il presente trovato si applica preferibilmente, seppur non  
23 esclusivamente per il rifacimento con riciclaggio per la realizzazione in sito  
24 della pavimentazione stradale drenante.

25 **Stato della tecnica**

11 MAG. 2000



1           Allo stato attuale della tecnica sono note le pavimentazioni stradali  
2           drenanti, oggi di attualità per la maggiore tenuta del fondo stradale grazie  
3           alla porosità ed adeguata rugosità.

4           Difatti pericolose stagnazioni di acqua superficiale durante la pioggia  
5           sono eliminate con la pavimentazione porosa. Così il pericolo di  
6           "acquaplaning" viene eliminato.

7           Anche il fondo stradale bagnato per poca pioggia che nelle  
8           pavimentazioni stradali tradizionali diviene viscido e sdruciolevole, viene  
9           eliminato con queste nuove pavimentazioni porose autodrenanti.

10          Le pavimentazioni porose autodrenanti non si possono però realizzare  
11          alle tradizionali temperature di impasto con bitumi, in quanto necessitano di  
12          additivi leganti, quali gomme ed altro che devono essere trattate a maggiore  
13          temperatura. Difatti la temperatura d'impasto si aggira generalmente  
14          intorno ai 170-180°C.

15          Per tale ragione le tecniche tradizionali di riciclaggio in sito ed in  
16          continuo non sono attuabili.

17          Ciò non è stato sin'ora possibile per le ragioni che saranno spiegate di  
18          seguito.

19          Difatti le tecniche di rifacimento e riciclaggio del manto stradale comune  
20          (non drenante) sono sostanzialmente due:

21          - fresatura del manto stradale effettuata a freddo, e successivamente si  
22          effettua il riscaldamento del fresato ed impasto con i materiali leganti su  
23          veicolo posteriore alla fresatrice (vedi Brevetto della stessa richiedente  
24          PCT/IT87/00081), per poi provvedere alla stesura della cordonella  
25          lungo la strada e messa in opera del nuovo strato;

11 MAG 2000



- 1 - riscaldamento preventivo del manto stradale con macchina riscaldatrice  
2 anteriore, fresatura del manto stradale a caldo, impasto con leganti a  
3 temperatura di 130-140°C, deposito in cordonella e messa in opera,  
4 ossia stendimento come dalla tecnica precedente.

5 In questo secondo caso si usano delle macchine riscaldatrici di tecnica  
6 nota:

- 7 - sia a pannelli radianti con bruciatori rivolti verso il manto stradale  
8 (Preriscaldatori Marini, Wirtgen).  
9 - Esempi di queste macchine riscaldatrici si possono vedere in  
10 US5,653,552, EP0628110; US585171; WO96/07794;  
11 WO93/17185; ecc.

## 12 Inconvenienti

13 Questi due tipi noti di tecniche non vanno bene per il rifacimento del  
14 manto stradale drenante a causa dell'alta temperatura richiesta, circa  
15 170°C.

16 Difatti se la prima soluzione è in grado di fornire detta temperatura  
17 al materiale in deposizione, si ha il problema che con una fresatura a freddo,  
18 del manto stradale si vanno a creare delle frantumazioni che praticamente  
19 modificano le curve granulometriche, rendendola inutilizzabile ad un nuovo  
20 deposito di nuovo strato drenante.

21 Per contro le tecniche di preriscaldamento non permettono di  
22 raggiungere valori elevati che tra l'altro sono pericolosi per l'emissione di  
23 fumi, poiché è ovvio che la maggiore temperatura si ottiene superficialmente  
24 mentre in profondità, anche di solo 3 cm., già la temperatura sarebbe troppo  
25 bassa per un efficiente trattamento a caldo, quindi i leganti attualmente usati

11 MAG. 2000



1 in questo procedimento sono sostanzialmente i tradizionali a media  
2 temperatura.

3 Impossibile comunque con questa seconda tecnica raggiungere i 170-  
4 180 °C dell'impasto per la miscelazione con legante di reintegro, stesura e  
5 stiratura.

6 Descrizione particolareggiata dello stato dell'arte

7 Ciascuno di questi metodi noti presenta inconvenienti e limitazioni.

8 Dal 1970, con l'aumento dei costi delle materie prime, di greggio ed  
9 energia, c'era stato un crescente interesse nella ricerca di riciclare  
10 l'asfalto originale.

11 Tecniche di riciclaggio anteriori comportavano la rimozione di parte  
12 della superficie originale con trasporto in un impianto di riciclaggio  
13 stazionario dove lo scarificato veniva miscelato con nuovo asfalto e/o  
14 additivi chimici di ringiovanimento.

15 Il materiale per pavimentazione rigenerato veniva poi trasportato  
16 indietro nella posizione di lavoro e nuovamente steso. Queste tecniche  
17 avevano ovvie limitazioni per tempi, costi di trasporto Ecc..

18 Susseguentemente fu sviluppata la tecnologia per riciclare il  
19 vecchio asfalto nel luogo di lavoro. Alcuni di questi processi comportavano  
20 riscaldamento e sono frequentemente riferiti per come metodo di *riciclaggio*  
21 *a caldo in situ (HIPR)*.

22 Questa tecnologia comprende molti processi noti e macchine allo  
23 stato attuale della tecnica per riciclare le pavimentazioni stradali asfaltate  
24 dove l'asfalto é danneggiato. Generalmente, questi processi e macchine  
25 operano con la premessa di (i) riscaldamento della superficie pavimentata

11 MAG 2000



1 (tipicamente usando grandi pannelli riscaldatori) per facilitare  
2 l'ammorbidimento o plastificazione dello strato esposto dell'asfalto; (ii)  
3 fresatura meccanica (tipicamente utilizzando dispositivi scarificatori  
4 dentati rotanti; fresatori elicoidali; e/o scarificatori a rastrello, ecc.) della  
5 superficie riscaldata; (iii) aggiunta del legante fresco e di eventuali  
6 additivi ringiovanenti o rigeneranti all'asfalto frantumato da recuperare;  
7 (iv) distribuzione dell'impasto (iii) sulla superficie stradale; e (v)  
8 compattamento o pressatura dell'impasto distribuito per fornire una  
9 superficie stradale di asfalto riciclato. In alcuni casi, il materiale  
10 frantumato riscaldato può essere rimosso completamente dalla superficie  
11 stradale, trattato fuori dalla superficie stradale e poi rimesso nella  
12 superficie stradale e pressato in posizione finita. Gran parte della tecnica  
13 anteriore riguarda variazioni di diverso tipo su questa premessa.

14 Da tempo, il sistema *HIPR* ha dovuto affrontare certi problemi,  
15 alcuni ancora esistenti tutt'oggi. Per esempio, il cemento/legante-asfalto  
16 (specialmente il cemento/legante-asfalto entro esso) è suscettibile di  
17 danneggiarsi con il calore. Perciò, la superficie stradale deve essere  
18 riscaldata ad un punto di sufficiente rammollimento per una pratica  
19 scarificazione, ma senza frantumazione delle granulometrie. Inoltre, è  
20 riconosciuto che il cemento-asfalto è sempre più duro da riscaldare in  
21 profondità dello strato. Molti brevetti hanno tentato di risolvere questi  
22 problemi.

23 US 3,361,042 (Coltellinaio) divulga un processo per rifacimento  
24 della superficie stradale. Il processo comprende i passi di: riscaldamento  
25 della superficie stradale in un ambiente non-ossidante; *scarificare* la

11 MAG. 2000



1 superficie riscaldata profondamente; ammucchiare lo scarificato; suo  
2 riscaldamento in una atmosfera non-ossidante; aggiunta di leganti;  
3 stiratura finale con livellamento e costipamento.

4 I passi di spianamento iniziale e finale, livellamento ed impasto  
5 della mistura potrebbero essere ripetuti nel processo.

6 Brevetto US 3,970,404 (*Benedetti*) divulga un metodo di  
7 ricostruzione di pavimentazione stradale. Generalmente, il metodo  
8 comprende il riscaldamento della superficie asfaltata in stadi successivi in  
9 intervalli temporizzati. Questo riscaldamento graduale apparentemente  
10 permette al calore di penetrare nell'asfalto più profondamente. L'asfalto  
11 riscaldato è poi scarificato ad una profondità non maggiore del riscaldato.  
12 L'asfalto scarificato è successivamente lavorato per fornire una superficie  
13 asfaltata riciclata. Questo metodo è piuttosto inefficiente poiché la  
14 scarificazione è effettuata solo quando il calore è penetrato nella superficie  
15 asfaltata ad una profondità desiderata. Come è ben noto nella tecnica, in certi  
16 esempi, la profondità della penetrazione del calore è direttamente in  
17 relazione con la radice quadrata del tempo fornito per la penetrazione del  
18 calore, p.es. potrebbero essere richiesti al calore 25 secondi per penetrare  
19 ad una profondità di 5 millimetri mentre 49 secondi potrebbero essere  
20 richiesti al calore per penetrare ad una profondità di 7 millimetri.

21 Perciò, l'aumento del tempo ammesso per la penetrazione desiderata  
22 del calore risulta in una diminuzione in efficienza dell'intero processo.

23 Il brevetto US 3,843,274 (*Gutman*) divulga un riciclatore di  
24 asfalto. Generalmente, il riciclatore è adatto a realizzare le seguenti fasi:  
25 riscaldamento della superficie asfaltata, fresatura della superficie

11 MAG. 2000



1 riscaldata, convogliamento della superficie asportata distante dalla strada ad  
2 un *mulino impastatore*; polverizzazione del materiale asportato dalla  
3 superficie nel mulino impastatore, redistribuzione dell'asfalto granulare  
4 sopra la superficie stradale e livellamento dell'asfalto per fornire una  
5 superficie asfaltata riciclata.

6 Brevetto US 3,989,401 (*Moench*) divulga un apparato per  
7 rinnovare o ricondizionare le superfici di pavimentazione asfaltate.  
8 Generalmente, l'apparato comprende una cappa e gruppo bruciatore che  
9 scalda una superficie su cui è mosso, un gruppo scarificatore che raschia,  
10 frantuma e distribuisce il materiale superficiale riscaldato ad un gruppo di  
11 livellamento che livella il materiale scarificato superficialmente. Questo  
12 documento non divulga o suggerisce la lavorazione del materiale scarificato  
13 per ringiovanirlo in loco.

14 Il brevetto US 4,011,023 (*Cutler*) divulga una macchina per  
15 riciclare la pavimentazione autostradale in macadam. La macchina in oggetto  
16 è intesa per essere usata su una superficie di pavimentazione che è stata  
17 precedentemente scarificata o rimossa. Questo materiale sciolto è rimosso  
18 dalla superficie stradale, in seguito riscaldato, miscelato con asfalto fresco  
19 e ridistribuito nel sito del manto stradale originale.

20 Il riscaldamento è condotto lontano dalla superficie della strada in una  
21 camera speciale utilizzando un sistema convogliatore multi-direzionale  
22 complicato. Questa macchina è ingombrante e deficitaria poiché richiede  
23 trasportatori complicati e costosi per rimuovere la superficie da riciclare  
24 della strada, per riscaldare il materiale rimosso e riapplicarlo in seguito.



11 MAG. 2000



1           Il brevetto US 4,124,325 (Cutler) divulga un metodo ed impianto  
2 per riciclare le strade in cemento-asfalto. Essenzialmente, il processo  
3 comprende il riscaldamento della superficie della pavimentazione con  
4 bruciatori a propano; scarificazione della superficie riscaldata fresando  
5 l'intera superficie ad una profondità di approssimativamente 3 pollici ( 7 -  
6 8 cm); applicazione dell'asfalto sulla superficie scarificata riscaldata;  
7 miscelazione del materiale fresato; mescolazione del materiale prelevato  
8 con mix caldo addizionale in un rotore di un impastatore; e livellando  
9 l'impasto proveniente dall'impastatore rotante sulla carreggiata per  
10 fornire una superficie asfaltata riciclata.

11           Il brevetti USA 4,129,398 e 4,335,975 divulgano un metodo ed  
12 impianto per plastificazione e rottura di superfici e rivestimenti stradali  
13 danneggiati. Il metodo comprende la plastificazione (riscaldamento) e  
14 rottura della superficie stradale con primi e secondi dispositivi separati e  
15 distinti. Il secondo dispositivo pure ha lo scopo di distribuzione,  
16 risistemazione del materiale frantumato sulla superficie stradale senza  
17 nuovo asfalto. In seguito, un terzo dispositivo separato e distinto è usato per  
18 applicare asfalto fresco od altro materiale bituminoso sopra la superficie  
19 stradale con il materiale applicato.

20           Il brevetto US 4,226,552 (Moench) divulga un apparato di  
21 trattamento di pavimento asfaltato e metodo. Generalmente, il metodo  
22 comprende riscaldamento e scarificazione della superficie asfaltata per  
23 formare una miscela di aggregato asfaltico libera sulla superficie in  
24 granulato. Questa miscela è poi rimossa dalla superficie stradale,  
25 riscaldata, ed esaurientemente miscelata con un additivo per l'asfalto e

11 MAR. 2000



1 riapplicato alla superficie di base come un tappeto. Questo metodo è  
2 inefficiente poichè ogni trattamento è realizzato da un apparato mobile  
3 indipendentemente azionabile, e poichè l'asfalto deve essere rimosso dalla  
4 superficie stradale per ricondizionamento.

5 Il brevetto US 4,534,674 (Cutler) divulga una macchina di  
6 ripavimentazione a doppio elevatore. La macchina include, in serie: un  
7 riscaldatore preliminare; un prescarificatore; un riscaldatore principale;  
8 un scarificatore principale; uno spruzzatore per spruzzare l'asfalto liquido  
9 sopra la superficie stradale scarificata riscaldata; un primo dispositivo di  
10 distribuzione di macadam per distribuire l'impasto caldo sopra la  
11 superficie stradale scarificata spruzzata, riscaldata; un primo miscelatore  
12 per mescolare l'impasto caldo e la superficie stradale scarificata spruzzata  
13 riscaldata; un primo vibrofinitore per livellare e parzialmente compattare  
14 il materiale per formare il primo strato; un secondo dispositivo di  
15 distribuzione di macadam per distribuire l'impasto caldo addizionale sopra  
16 la superficie stradale; un secondo miscelatore per miscelare l'impasto caldo  
17 in situ; ed un secondo vibrofinitore per livellare e compattare la nuova  
18 miscela calda per fornire un secondo strato sulla strada. Per la necessità di  
19 fornire due strati questa macchina é complicata ed ha un alto costo di  
20 applicazione.

21 Il brevetto US 4,545,700 (Yates) divulga un processo per riciclare  
22 il pavimento di asfalto. Essenzialmente, il processo ha lo scopo di superare  
23 le difficoltà associate con penetrazione del calore inefficiente nella  
24 superficie asfaltata mediante l'adozione delle fasi di riscaldamento in serie e  
25 fresatura di strati multipli della superficie asfaltata fino a che la

11 MAG. 2000



1 profondità desiderata dell'asfalto è stata rimossa e poi, opzionalmente,  
2 mescolare l'asfalto riscaldato con additivi. Particolarmente, ogni passo di  
3 riscaldamento/fresatura risulta in rimozione di uno strato che è almeno 1  
4 pollice di profondità. Questo processo richiede l'uso di molti riscaldatori e  
5 fresatori che sono complicati e macchine costose.

6 Il brevetto US 4,711,600 (Yates) divulga un dispositivo di  
7 riscaldamento per uso con un apparato di rifacimento del manto stradale. Il  
8 solo esempio dell'equipaggiamento di ripavimentazione divulgato è un  
9 apparato in cui gli strati della superficie stradale sono successivamente  
10 riscaldati, fresati e rimossi dalla superficie stradale, tramite  
11 trasportatori, per miscelarli con asfalto fresco od asfalto di  
12 ringiovanimento, e riapplicazione successiva alla superficie stradale. L'uso  
13 di una pluralità di trasportatori può essere problematico poichè aggiunge  
14 eccessivo costo e complessità.

15 Brevetto US 4,784,518 (Cutler) divulga un metodo ed impianto di  
16 ripavimentazione a due stadi. Il metodo in oggetto include un primo stadio  
17 comprendente i passi di: riscaldamento di uno strato superiore di una  
18 superficie asfaltata; scarificazione dello strato superiore riscaldato;  
19 aggiunta di agente riciclabile allo strato superiore e mescolazione adeguata e  
20 stiramento della miscela per formare il materiale riciclato; aggiunta  
21 asfalto fresco al materiale riciclato e macinazione della combinazione per  
22 formare un materiale miscelato lasciando così esposto uno strato inferiore  
23 del materiale asfaltico. Il secondo stadio nel metodo comprende:  
24 convogliamento del miscelato materiale dal primo stadio lontano dalla  
25 stazione di pavimentazione alla fine del processo; assoggettamento dello

11 MAG. 2000



1 strato inferiore esposto del materiale asfaltico allo stesso riscaldamento,  
2 scarificazione, fasi successive di trattamento e lavorazione per lo strato  
3 superiore; e posa del materiale miscelato sulla superficie stradale esposta  
4 (p.es. strati di asfalto superiore ed inferiore rimossi) per fornire una  
5 superficie stradale riciclata. Questo metodo è deficitario poiché richiede  
6 l'uso di due relativamente costosi e complicati trasportatori.

7 Brevetto US 4,793,730 (Butch) divulga un metodo ed apparato per  
8 rinnovamento di superficie asfaltata. Generalmente, il metodo comprende le  
9 fasi di: riscaldamento con vapore della superficie asfaltata; fresatura della  
10 superficie riscaldata ad una profondità intorno a due pollici (ca. 5-6 cm) e  
11 miscelazione in situ dell'asfalto con il materiale fresato; ulteriore aggiunta  
12 di vapore che riscalda il materiale; stesura e stiramento; e compattamento  
13 della superficie con vibrofinitore. Il metodo ed apparato può essere usato  
14 per ripavimentare superfici di pavimentazione asfaltica senza richiedere  
15 l'aggiunta di nuovi materiali.

16 Il brevetto US 4,929,120 (Alley ...) divulga un processo a due stadi  
17 per ringiovanimento delle superfici stradali asfaltate. Nel primo stadio del  
18 processo, l'intera larghezza della superficie asfaltata originale è riscaldata  
19 ad una profondità di ca. 1 pollice (25,4 mm) e ad una temperatura di ca.  
20 300°F (149°C). La superficie superiore riscaldata è poi rimossa  
21 completamente dalla superficie stradale (usando la scarificazione, e  
22 tecniche di convogliamento) per esporre una superficie asfaltata inferiore  
23 corrispondente all'intera larghezza della superficie asfaltata originale. Nel  
24 secondo stadio del processo, la superficie asfaltata inferiore è riscaldata ad  
25 una profondità di ca. 1 pollice ed una temperatura di ca. 300°F. La

11 MAG. 2000



1 superficie inferiore riscaldata è poi frantumata (p.es. scarificata) e è  
2 lasciata in loco o completamente rimossa dalla superficie stradale. Se la  
3 superficie inferiore rotta è lasciata in loco, l'asfalto dello strato superiore  
4 e, opzionalmente, l'asfalto fresco (od asfalto di ringiovanimento) è  
5 applicato sopra. Alternativamente, se la superficie inferiore rotta è  
6 completamente rimossa questa potrebbe essere mescolata con asfalto dallo  
7 strato superiore e, opzionalmente, asfalto fresco (od asfalto di  
8 ringiovanimento), ed in seguito rimesso dalla superficie stradale. Infine, la  
9 miscela di strato superiore/inferiore è pressata contro la superficie  
10 stradale per fornire una superficie riciclata liscia. Questo processo è  
11 piuttosto deficitario poichè richiede rimozione di almeno parte della  
12 porzione superiore della superficie asfaltata, ciò che comporta l'uso di  
13 equipaggiamento di relativa complessità e costo.

14 Il brevetto US 4,850,740 divulga un metodo ed apparato per  
15 preparare pavimento asfaltico per ripavimentazione. Questo brevetto  
16 significativamente provvede un miglioramento al Brevetto US 4,929,120  
17 eliminando la necessità di rimuovere lo strato superiore dell'asfalto  
18 scarificato riscaldato, portandolo distante dalla superficie stradale prima  
19 del trattamento dello strato inferiore dell'asfalto. Essenzialmente, il  
20 miglioramento riguarda il riscaldamento, scarificazione e riposizionamento  
21 del materiale, nella superficie asfaltata in modo da provvedere una striscia  
22 centrale comprendente il materiale in cordonella non trattata sopra la  
23 superficie asfaltata (p.es. non scarificato/rimosso) striscia centrale della  
24 superficie asfaltata. Il cordone centrale è successiva messa a terra per

11 MAG 2000



1 mescolare la cordonella con la precedente in una striscia centrale di  
2 materiale asfaltato precedentemente prelevato.

3 Questa miscela è poi sparsa sull'intera superficie asfaltata e  
4 pressata in posizione.

5 Questo processo è piuttosto deficitario poichè richiede due fasi di  
6 abrasione separate e distinte.

7 US5653552 - EP0726983 (MCLEAN VENTURES COPRP (CA- US))

8 Prevede un processo per riciclare una superficie asfaltica comprendente le  
9 fasi di:

10 (a) rottura della superficie superiore di una superficie asfaltica da  
11 riciclare ad una profondità di almeno intorno a 1.5 pollici;

12 (b) riscaldamento del fresato sulla superficie asfaltata ad una temperatura  
13 nella gamma da 100° (37,8°C) a 350°F (176,7°C) per avere un materiale  
14 essiccato senza umidità;

15 (c) stesura e pressatura del materiale per fornire una superficie asfaltica  
16 riciclata.

17 In questo documento si disciude anche un impianto comprendente:

18 (a) mezzi di frantumazione per rompere una superficie superiore di detto  
19 asfalto per produrre un macinato;

20 (b) mezzi di riscaldamento e mezzi di miscelazione per scaldare detto  
21 macinato da 100° a 350°F ai fini di un'estrazione dell'umidità; e

22 (c) mezzi per pressare detto materiale per formare una superficie  
23 asfaltata riciclata.

24 In un altro dei suoi aspetti, si prevede una macchina di pre-  
25 condizionamento di superficie asfaltata con funzione di riscaldamento e

11 MAG. 2000



1 miscelazione di un substrato selezionato fra (i) aggregato sulla superficie  
2 asfaltata o (ii) superficie asfaltata frantumata prima della riposa dello  
3 stesso, la macchina comprendente un banco di riscaldatori aventi una  
4 pluralità di riscaldatori allungabili in una sistemazione fianco a fianco, un  
5 elemento di miscelazione essendo disposto fra riscaldatori dell'elemento di  
6 miscelazione longitudinalmente-adiacenti comprendenti un elemento a lama  
7 capace di essere almeno parzialmente messo a contatto col substrato.

8 Benché l'uso di un riscaldatore prima dell'abrasione (p.es. un  
9 preriscaldatore) non é richiesto per appropriata funzionalità, questo è  
10 preferito, per facilitare lo step di frantumazione.

11 Comunque anche questa soluzione è complessa e costosa e non  
12 raggiunge lo scopo prefissato.

### 13 **Scopo del trovato**

14 Sarebbe desiderabile avere un metodo ed apparato per riciclare le  
15 superfici di asfalto il cui metodo ed apparato superi o riduca almeno uno dei  
16 sopra-identificati svantaggi della tecnica anteriore.

17 Lo scopo della presente innovazione è quindi quello di ovviare ai  
18 succitati inconvenienti e permettere il ripristino di una pavimentazione  
19 stradale drenante (ossia porosa) in situ e di continuo con il sistema del treno  
20 di lavorazione semovente.

### 21 **Essenza dell'invenzione**

22 Il problema viene risolto come rivendicato mediante un metodo di  
23 rifacimento con riciclaggio per pavimentazione stradale drenante in situ a  
24 treno continuo con macchina anteriore preriscaldante del pavimento stradale

31 MAG 2000



- 1 da fresare per il riciclaggio successivo, caratterizzato dal fatto che nel ciclo  
2 di lavoro in continuo si usano sostanzialmente due fasi:
- 3 - nella fase di preriscaldamento della superficie della pavimentazione stradale si  
4 eleva la temperatura della pavimentazione stradale, sostanzialmente non  
5 oltre i 160°C per poi fresarla e realizzare un ammasso fresato che sia  
6 sostanzialmente nell'intorno dei 50-120°C, preferenzialmente 80 -  
7 100°C;
- 8 - si prevede poi una successiva fase con forni rotanti a tamburo per  
9 ulteriormente ricevere in continuo e riscaldare il detto fresato ed  
10 aumentarne la temperatura ad un valore non inferiore a 160-170°C,  
11 mediante riscaldamento indiretto non a contatto di fiamma in corrente a  
12 tamburo rotante, provvedendo prima dello scarico all'impasto con leganti  
13 ed additivi idonei a formare un strato poroso, per poi provvedere alla  
14 successiva stesura e stiratura sulla superficie stradale fresata in modo  
15 ad avanzamento continuo.

#### 16 **Vantaggi dell'innovazione**

17 I vantaggi ottenuti con questa soluzione derivano dal fatto che con la  
18 fresatura a caldo l'asfalto poroso viene rammollito e quindi la sua fresatura  
19 non lo frantuma ma lascia la miscela granulometrica intatta con la rispettiva  
20 porosità.

21 Per contro, poiché questa operazione viene effettuata ad una  
22 temperatura non sufficiente per il successivo impasto, si adotta una  
23 macchina intermedia a tamburo non solo di impasto con i materiali leganti  
24 come nelle tecniche a preriscaldamento del pavimento stradale attuali, ma con  
25 ulteriore riscaldamento ad una temperatura sensibilmente più elevata rispetto alle



11 MAG. 2000



1    tecniche attuali e tale da permettere l'aggiunta dei detti materiali additivanti  
2    quali leganti speciali che permettono successivamente al manto stradale  
3    depositato di essere poroso ma coerente, e quindi autodrenante, come ad  
4    esempio le gomme.

5    Ovviamente il nuovo treno di lavorazione con l'abbinamento di:

- 6    - una macchina di preriscaldamento del fondo stradale davanti alla fresatrice ed
- 7    - una macchina di surriscaldamento posteriore alla fresatrice;

8    determina la sostanziale e grande innovazione che sino ad ora non aveva  
9    permesso alle società autostradali di rifare in loco ed in avanzamento  
10   continuo con mezzi semoventi (treni), i manti stradali drenanti.

11   Descrizione di una forma di realizzazione del trovato

12          Questi ed altri vantaggi appariranno dalla successiva descrizione di  
13   una soluzione preferenziale di realizzazione, con l'aiuto dei disegni allegati, i  
14   cui particolari di esecuzione non sono da intendersi limitativi ma solo forniti  
15   a titolo di esempio.

16   La Figura 1 è una vista schematica del modo di trattamento del manto  
17   stradale.

18   Le Figura 2 rappresenta in vista continua di fianco il nuovo treno di  
19   lavorazione in una soluzione preferenziale ove la macchina post-fresatrice  
20   integra nel surriscaldatore a tamburo anche la mescolazione con i leganti.

21   Le Figure 3 e 4 presentano due forme di realizzazione del semovente  
22   surriscaldatore con integrato il rispettivo tender trainato: il primo con  
23   miscelatore integrato nel cilindro essiccatore rotante come dalla figura  
24   precedente ed il secondo con miscelatore separato a valle.

11 MAG. 2000



1 Le Figure 5, 6 rappresentano il mescolatore P1 della figura 4, separato  
2 dall'essiccatore a cilindro rotante, in cui si prevede un impastatore separato  
3 a valle, del tipo a coppia di alberi con palette radiali controrotanti.  
4 La figura 7 rappresenta uno schema di alimentazione di questo mescolatore  
5 separato.

6 Come dalle figure e come rivendicato l'innovazione riguarda  
7 sostanzialmente un metodo di rifacimento con riciclaggio per pavimentazione  
8 stradale drenante in situ a treno continuo con macchina anteriore  
9 preriscaldante (1) del pavimento stradale da fresare (PR) per il riciclaggio  
10 nel deposito successivo (PN), caratterizzato dal fatto che nel ciclo di lavoro  
11 in continuo si usano sostanzialmente due fasi:

- 12 - una fase di preriscaldamento della pavimentazione stradale ove si eleva la  
13 temperatura della superficie della pavimentazione stradale (PR)  
14 sostanzialmente non oltre i 160°C per poi fresarla (2) e realizzare un  
15 ammasso fresato che sia sostanzialmente nell'intorno dei 50-120°C,  
16 preferenzialmente 80-100°C;
- 17 - si prevede una successiva fase con mezzi rotanti a tamburo (34) per  
18 ulteriormente ricevere in continuo e riscaldare il detto fresato ed  
19 aumentarne la temperatura ad un valore non inferiore a 160-170°C,  
20 mediante riscaldamento indiretto non a contatto di fiamma (33) in  
21 corrente, provvedendo prima dello scarico all'impasto con leganti ed  
22 additivi (341) idonei a formare un strato poroso, per poi provvedere  
23 alla rispettiva stesura e stiratura (5).

24 L'invenzione interessa anche sostanzialmente il treno di lavoro in  
25 avanzamento continuo, per il rifacimento con riciclaggio per pavimentazione

11 MAG. 2000



1 stradale drenante in situ a treno continuo con macchina anteriore  
2 preriscaldante del pavimento stradale da fresare per il riciclaggio nel  
3 deposito successivo, caratterizzato dal fatto di adottare il metodo di cui alla  
4 rivendicazione precedente ed allo scopo comprendere per lo meno:

- 5 - una macchina di preriscaldamento (1) del fondo stradale (PR) davanti ad una  
6 fresatrice (2)
- 7 - una macchina di surriscaldamento del materiale fresato e suo impasto con  
8 il legante ((3,33,341), posteriore alla fresatrice (2).

9 Più in dettaglio secondo la figura 1 si vede che le macchine  
10 preriscaldanti anteriori sono due del tipo a ricircolo di aria calda (1) quindi  
11 del tipo non inquinante in cui viene evitato il contatto diretto con bruciatori  
12 sopra il manto stradale che possono bruciare lo strato superficiale  
13 danneggiandolo ed emettendo vapori tossici.

14 Segue una nota macchina fresatrice del manto stradale a caldo (2)  
15 alla temperatura sostanzialmente di 80-100°C.

16 Poi il materiale fresato viene raccolto dalla macchina successiva 3  
17 (Vedi anche Fig.2A) che comprende una bocca di raccolta fresato con bande  
18 laterali (30) e caricatore (31) che scarica il materiale su un nastro  
19 trasportatore (311) sottostante ad un bruciatore (33), i quali l'uno e  
20 l'altro, sboccano in un tamburo rotante (34) di mescolazione ed  
21 avanzamento del materiale caldo fresato ove viene ulteriormente riscaldato  
22 con i gas combusti del bruciatore (331,33), il quale allo scopo ha una  
23 doppia camera anulare (3301) per, grazie ad una valvola di controllo  
24 immissione aria (330) miscelare aria all'uscita della fiamma per regolare  
25 e controllare la temperatura dei gas combusti convogliati entro il detto

11 MAG 2000



1 cilindro rotante mescolatore (34), che è dotato a valle di sistema di scarico  
2 fumi (340) e di mezzi di immissione di sostanze leganti ed additivi (341),  
3 il tutto sostanzialmente alla temperatura di 160-170°C per lo scarico sul  
4 fondo stradale fresato, in modo continuo e controllato (342).

5 Vantaggiosamente la bocca di scarico (342) è del tipo sempre chiuso  
6 ad accumulo di materiale, ciò ai fini di impedire che l'aria fredda passi da  
7 detta apertura essendo invece sempre il tutto chiuso e lo scarico dei fumi,  
8 previsto verso l'alto.

9 A questa macchina mescolatrice (3) con cabina di guida (32), quale  
10 mezzo semovente, viene accodato per traino un rimorchio (4) che comprende  
11 una cisterna di bitume (41) con riscaldamento indiretto a circolazione d'olio  
12 mediante caldaia oleotermica separata (42), un serbatoio di carburante  
13 (43) ed un serbatoio di additivi (44), il tutto quindi come "tender" di  
14 assistenza all'additivazione e fornitura di leganti all'impasto (RAP) della  
15 macchina precedente (3).

16 Segue infine una macchina stiratrice della cordonella secondo tecnica  
17 nota (5).

18 In una variante importante alla soluzione precedente, il tamburo  
19 rotante (34) funge solo da surriscaldatore, mentre la mescolazione con  
20 bitume ed additivi viene effettuata a valle con mescolatore separato a due  
21 alberi prima dello scarico.

22 In tal caso il mescolatore (Fig.4,5, P1) è del tipo a due assi (Ax1,  
23 Ax2) entro una cassa di contenimento (E) con palette di mescolazione radiali  
24 (PO), quindi con alimentazione dall'alto e scarico inferiore di estremità (S).

11 MAR 2000



1 E' prevista una centralina di alimentazione di bitumi ed additivi, in  
2 proporzioni adeguate (P13,P14) tramite un PLC="Programmable Logic  
3 Computer" (P11) che ne controlla i flussi e le proporzioni, con l'ausilio di  
4 pompe e valvole e contatori di tecnica nota (P6, P7,P8,P9) per il legante o  
5 "binder" (M) e per additivi (A), che con tubazioni separate confluiscono sui  
6 bordi del mescolatore (E), ove sopra sono disposti i rispettivi spruzzatori  
7 (P12).

8 Ovviamente, altrettanto vantaggiosamente il treno di riciclaggio può  
9 essere previsto per trattare materiale fresato a freddo, riscaldarlo fino ad  
10 una temperatura di 130-150°C, mescolarlo con nuovo legante e additivi  
11 all'interno dello stesso tamburo od in un mescolatore a valle per effettuare il  
12 riciclaggio anche di pavimentazioni non drenanti.

11 MAG. 2000

**RIVENDICAZIONI**

- 1  
2 1. Metodo di rifacimento della pavimentazione stradale con riciclaggio della  
3 pavimentazione stradale stessa in loco o situ a treno continuo con macchina  
4 anteriore preriscaldante (1) del pavimento stradale da fresare (PR) per il  
5 riciclaggio nel deposito successivo (PN) sopra il fondo stradale fresato,  
6 caratterizzato dal fatto che nel ciclo di lavoro in continuo si usano  
7 sostanzialmente due fasi:
- 8 - una fase di preriscaldamento della superficie della pavimentazione stradale ove  
9 si eleva la temperatura della pavimentazione stradale (PR)  
10 sostanzialmente non oltre i 160°C per poi fresarla (2) e realizzare un  
11 ammasso fresato che sia sostanzialmente nell'intorno dei 50-120°C,  
12 preferenzialmente 80-100°C;
- 13 - una successiva fase in cui si prevedono dei mezzi rotanti a tamburo (34)  
14 per ulteriormente ricevere in continuo e riscaldare il materiale fresato  
15 ed aumentarne ulteriormente la sua temperatura ad un valore non  
16 inferiore a 130-170°C, mediante riscaldamento indiretto non a contatto  
17 di fiamma (33) in corrente, provvedendo prima dello scarico alla  
18 mescolazione con leganti ed additivi (341/P1) idonei a formare un mix  
19 adatto per la formazione di strato poroso, per poi provvedere alla  
20 rispettiva sua stesura e stiratura (5) in avanzamento continuo.
- 21 2. Treno di lavoro in avanzamento continuo, per il rifacimento con  
22 riciclaggio per pavimentazione stradale in loco o situ a treno continuo con  
23 macchina anteriore preriscaldante del pavimento stradale da fresare per il  
24 riciclaggio nel deposito successivo, secondo il metodo di cui alla

11 MAG. 2000



- 1 rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto di comprendere per lo  
2 meno:
- 3 - una macchina di preriscaldamento (1) del fondo stradale (PR) davanti ad una  
4 fresatrice (2)
  - 5 - una macchina post-fresatrice (2) dotata di mezzi a tamburo rotante per  
6 ulteriormente riscaldare il detto materiale fresato (3,33) e mezzi per la  
7 sua mescolazione con un legante (341, P1).
- 8 3. Macchina post-fresatrice idonea ad essere integrata in un treno secondo la  
9 rivendicazione precedente per l'attuazione del metodo secondo la  
10 rivendicazione 1., del tipo semovente con cabina di guida (32) caratterizzata  
11 dal fatto di comprendere ulteriormente in combinazione:
- 12 - un convogliatore di materiale fresato (3) ad un raccoglitore-caricatore  
13 continuo senzattine a palette (31);
  - 14 - un trasportatore continuo (311) che riceve il detto materiale fresato da  
15 detto caricatore (31) e lo scarica in un tamburo rotante dotato di:
    - 16 - mezzi di avanzamento continuo del materiale verso l'indietro per  
17 caduta durante la rotazione (34);
    - 18 - per lo meno mezzi di riscaldamento a gas combustibili (33) che  
19 convogliano i gas combustibili in detto tamburo rotante (34) in  
20 prossimità dell'entrata del detto materiale fresato per riscaldare  
21 ulteriormente detto materiale fresato;
    - 22 - mezzi di mescolazione ed impasto del detto materiale riscaldato  
23 fresato con leganti asfaltici ed additivi (341, P1);
    - 24 - mezzi distributori del materiale impastato sul fondo stradale per  
25 la ripavimentazione (342, S).

11 MAG. 2000



1 4. Macchina secondo la rivendicazione 3. caratterizzata dal fatto che i detti  
2 mezzi di mescolazione ed impasto, sono integrati (341) entro detto tamburo  
3 (34) prima dello scarico con tramoggia a materiale sempre in  
4 accumulo-sempre chiusa (342).

5 5. Macchina secondo la rivendicazione 3. caratterizzata dal fatto che i detti  
6 mezzi di mescolazione ed impasto, sono separati (P1) dal detto tamburo  
7 (34), ricevendo il materiale fresato riscaldato da uno scarico con tramoggia  
8 a materiale sempre in accumulo-sempre chiusa (342) e scaricandolo  
9 impastato sul fondo stradale per la ripavimentazione, in cui detto  
10 mescolatore separato (P1) è del tipo a due assi (Ax1, Ax2) entro una cassa  
11 di contenimento (E) con palette di mescolazione radiali (PO), con  
12 alimentazione dall'alto e scarico inferiore di estremità (S); essendo prevista  
13 una centralina di alimentazione per materiali leganti ed additivi, in  
14 proporzioni adeguate (P13,P14) tramite un PLC = "Programmable Logic  
15 Computer" ossia un computer a logica programmabile (P11) che ne  
16 controlla i flussi e le proporzioni, con l'ausilio di pompe e valvole (P6,  
17 P7,P8,P9) per additivi (A) e leganti (M) sopra il mescolatore (E) per  
18 erogazione a spruzzo (P12).

19 6. Metodo, macchina e sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1  
20 a 4, caratterizzati dal fatto di essere utilizzati per la ripavimentazione  
21 stradale con movimento continuo in situ di tipo drenante, con movimento  
22 continuo in situ, in cui si prevede dopo preriscaldamento del manto stradale  
23 prima della scarificazione, un ulteriore riscaldamento del materiale fresato  
24 fino ad una temperatura 160-170°C e sua mescolazione con nuovo legante ed  
25 additivi all'interno dello stesso tamburo rotante (34) su veicolo mobile, per



11 MAG. 2000

- 1 poi completare l'operazione di stesura sul fondo stradale secondo tecnica  
2 nota.
- 3 7. Metodo, macchina e sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 - 3  
4 e 5., caratterizzati dal fatto di essere utilizzati per la ripavimentazione  
5 stradale di tipo drenante, con movimento continuo in situ, in cui si prevede  
6 dopo un preriscaldamento del manto stradale prima della scarificazione, un  
7 ulteriore riscaldamento del materiale fresato fino ad una temperatura 160 -  
8 170°C all'interno di un tamburo rotante (34) su veicolo mobile, per poi  
9 scaricarlo per la successiva mescolazione con nuovo legante ed additivi in un  
10 mescolatore a valle (P1) dello stesso veicolo, per poi completare  
11 l'operazione di stesura sul fondo stradale secondo tecnica nota.
- 12 8. Metodo, macchina e sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni  
13 dalla 1 a 4., caratterizzati dal fatto di essere utilizzati per la  
14 ripavimentazione stradale di tipo non drenante, con movimento continuo in  
15 situ, in cui si prevede dopo preriscaldamento del manto stradale prima della  
16 scarificazione, un ulteriore riscaldamento del materiale fresato fino ad una  
17 temperatura 130-150°C e sua mescolazione con nuovo legante ed additivi  
18 all'interno dello stesso tamburo rotante (34) su veicolo mobile, per poi  
19 completare l'operazione di stesura sul fondo stradale secondo tecnica nota.
- 20 9. Metodo, macchina e sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 - 3  
21 e 5., caratterizzati dal fatto di essere utilizzati per la ripavimentazione  
22 stradale di tipo non drenante, con movimento continuo in situ, in cui si  
23 prevede dopo un preriscaldamento del manto stradale prima della  
24 scarificazione, un ulteriore riscaldamento del materiale fresato fino ad una  
25 temperatura 130-150°C all'interno di un tamburo rotante (34) su veicolo

- 1 mobile, per poi scaricarlo per la successiva mescolazione con nuovo legante
- 2 ed additivi in un mescolatore a valle (P1) dello stesso veicolo, per poi
- 3 completare l'operazione di stesura sul fondo stradale secondo tecnica nota.

11 MAG. 2000

p. il richiedente

Il mandatario Dr. G. D'Agostini



11 MAG. 2000

*[Handwritten signature]*

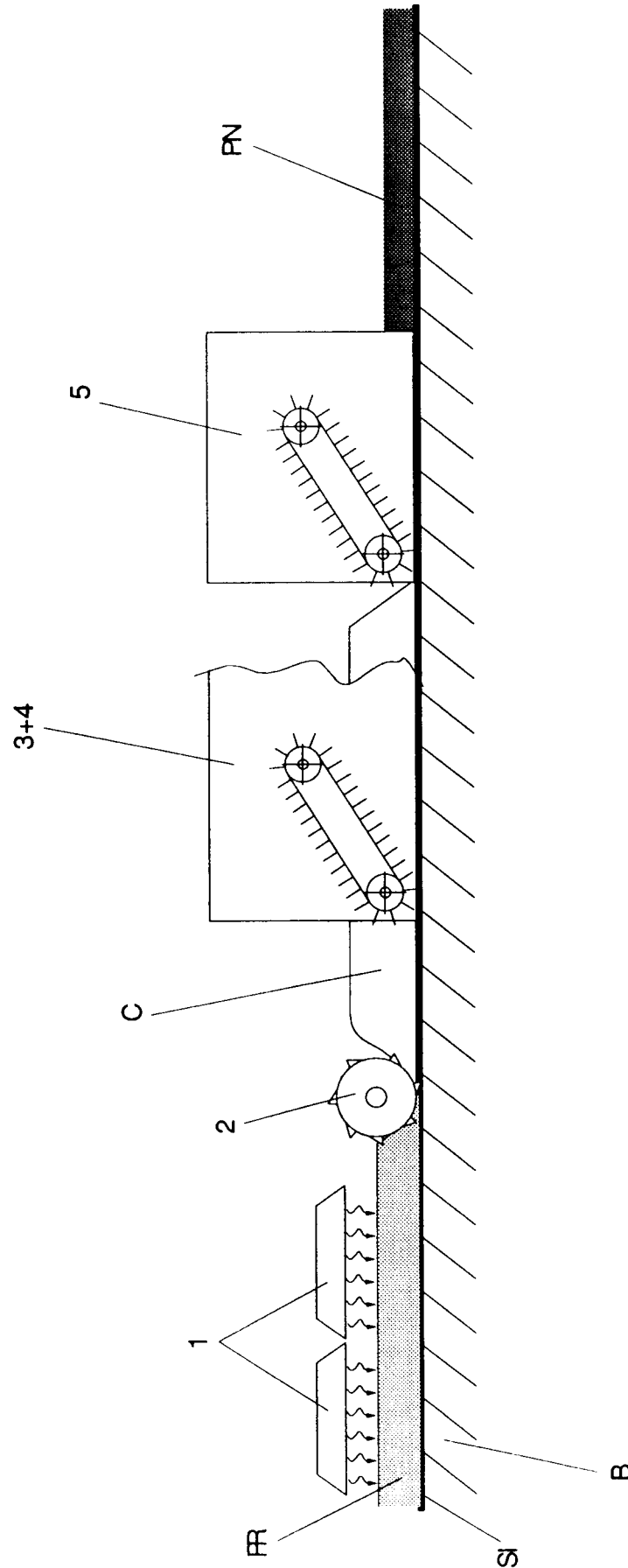
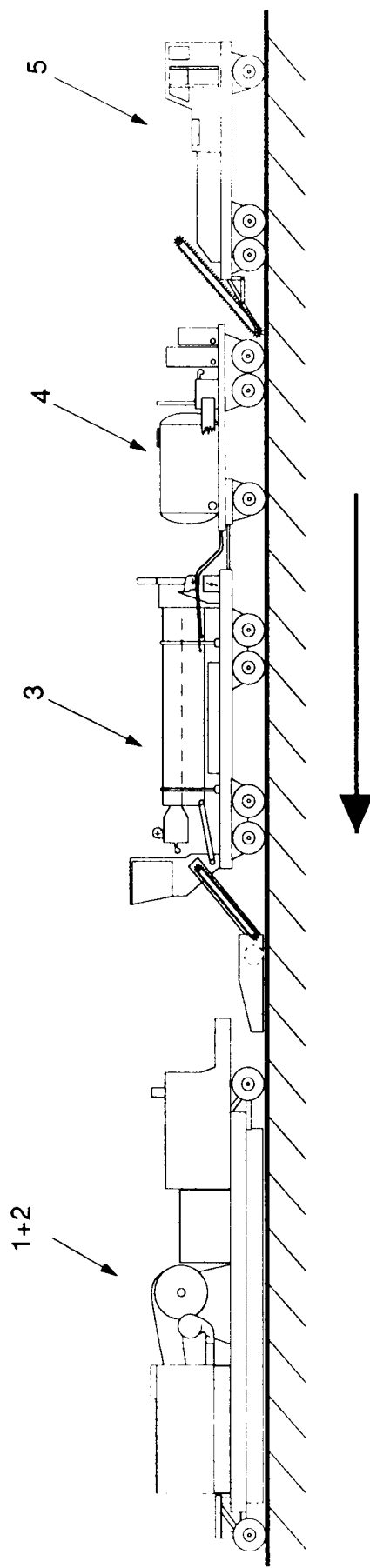


Fig. 1

p. MARINI S.p.A.  
Il mandatario  
D'AGOSTINI Sr. Giovanni

*[Handwritten signature]*

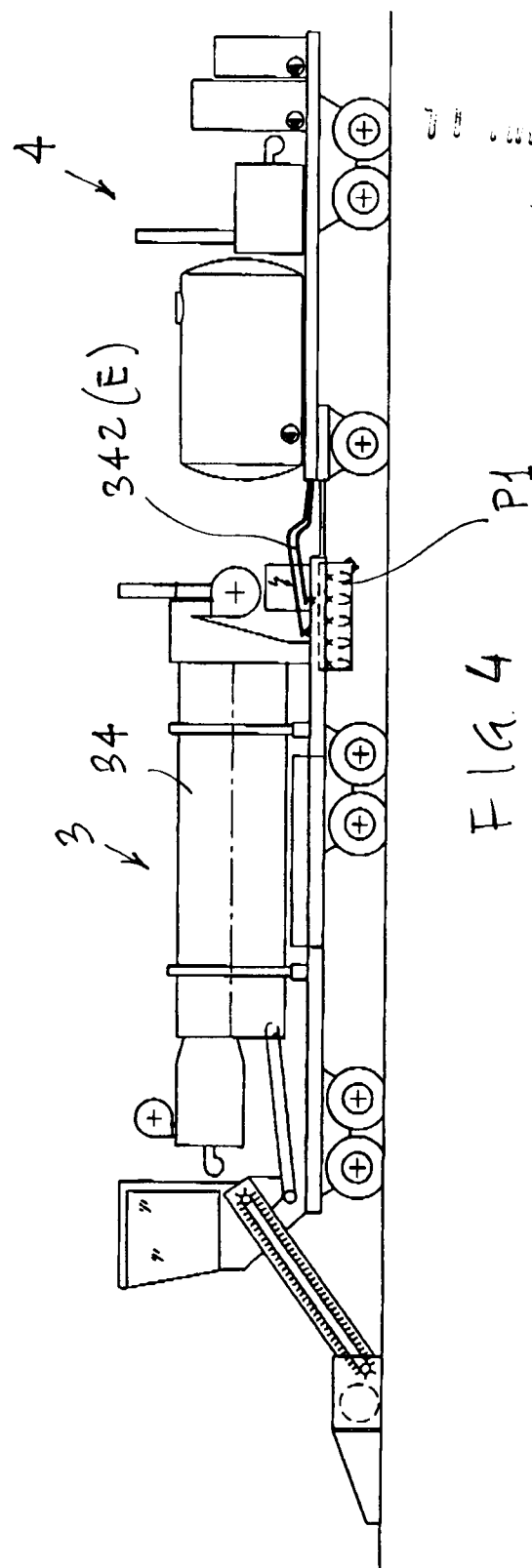
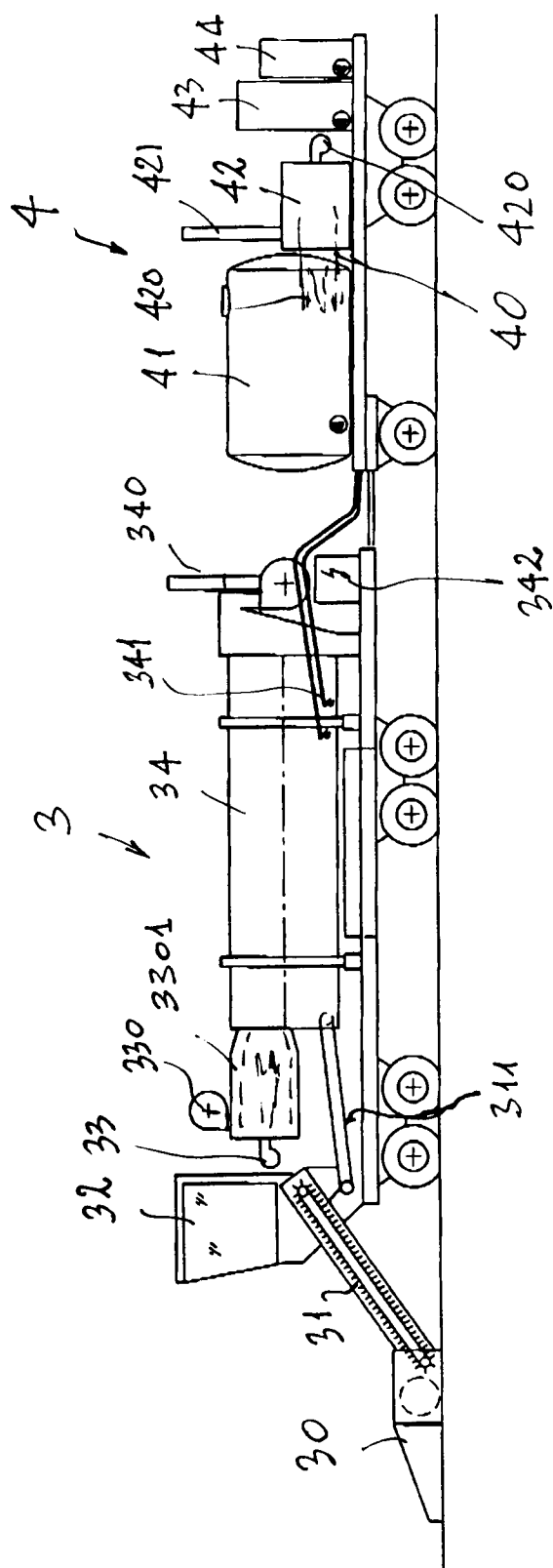
15200 1000004



11 1000000  
*Wile*

Fig. 2

p. MARINI S.p.A.  
Il mandatario  
D'AGOSTINI dr. Giovanni



p. MARINI S.p.A.  
Il mandatario  
D'AGOSTINI dr. Giovanni

2000

11 MAR 1968

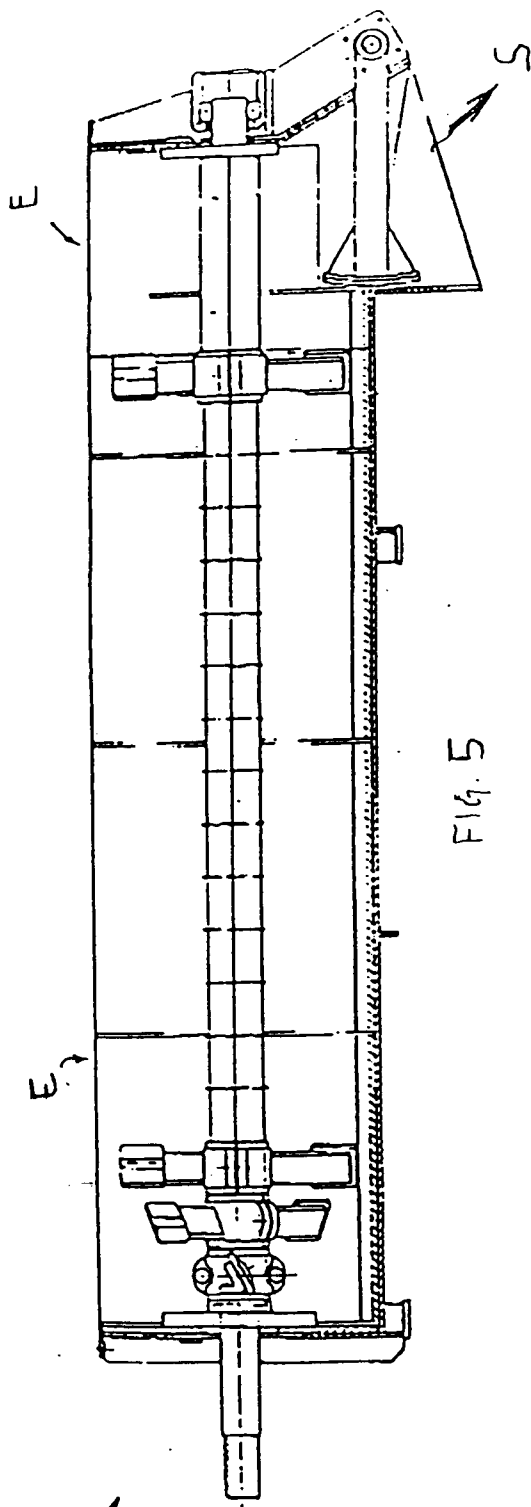


Fig. 5

P1

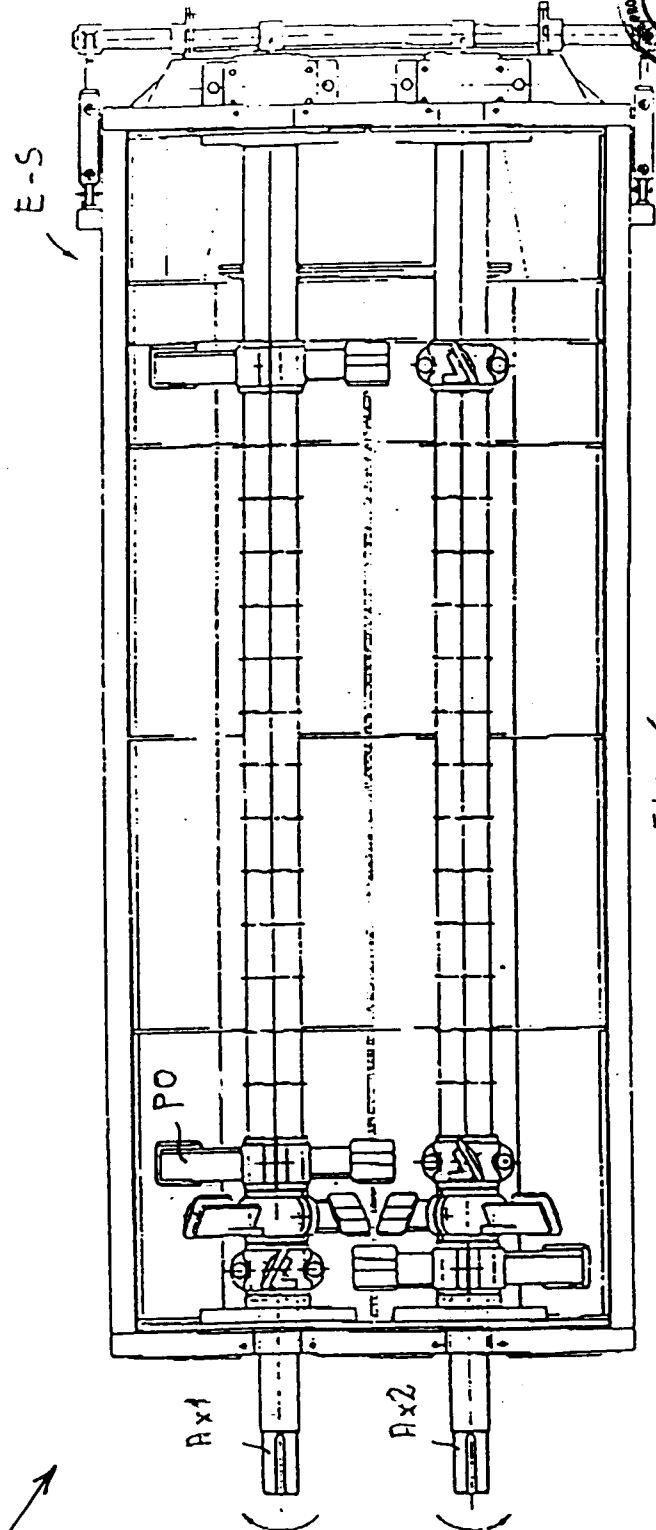


Fig. 6

P1

p. MARINI S.p.A.  
Il mandatario  
D'AGOSTINI dr. Giovanni

2000

11 MAR 2000  
UDINE

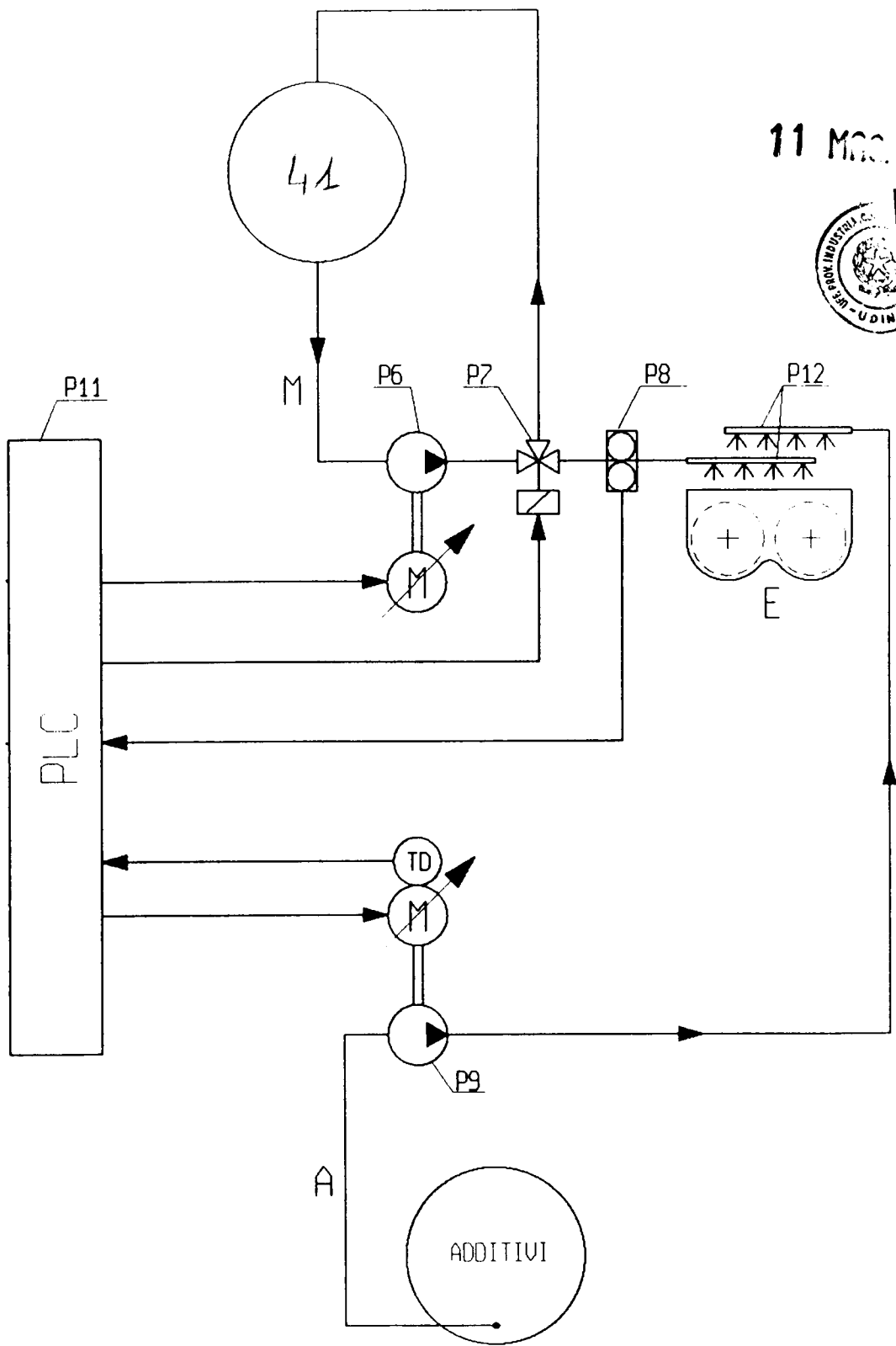


FIG. 7

p. MARINI S.p.A.  
Il mandatario  
D'AGOSTINI dr. Giovanni