



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UTBM

DOMANDA NUMERO	101995900428540
Data Deposito	17/03/1995
Data Pubblicazione	17/09/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	02	F		

Titolo

METODO DI FITODEPURAZIONE E RINATURAZIONE DI ACQUE DEFLUENTI E PROTEZIONE E SUPPORTO SPONDALE DI SPECCHI D'ACQUA E MEZZI PER LA SUA REALIZZAZIONE.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

METODO DI FITODEPURAZIONE E RINATURAZIONE DI ACQUE

DEFLUENTI E PROTEZIONE E SUPPORTO SPONDALE DI SPECCHI

D'ACQUA E MEZZI PER LA SUA REALIZZAZIONE; a nome della

5 CODRA Mediterranea Srl , di nazionalità italiana con sede

a Potenza, Via Vaccaro 67.

Inventore designato: Sergio Maria De Simone

Il presente trovato riguarda il settore del
10 ripristino ambientale e più specificatamente il
disinguinamento di acque defluenti e il consolidamento
delle fasce spondali di specchi d'acqua mediante la
fitodepurazione e l'impiego di materiali inerti
totalmente biodegradabili.

15 L'inquinamento dell'ambiente costituisce uno dei più
complessi e difficili problemi da risolvere in un
contesto che direttamente o indirettamente è collegato
con tutti gli aspetti della vita sul pianeta Terra.

In particolare, è critico il problema della qualità
20 delle acque: oggi infatti trattiamo il bene comune delle
acque e dei sistemi naturali di rigenerazione in modo
tale da far ritenere che non si potrà contare
indefinitamente sulla loro disponibilità per il futuro.
Anche in questo caso il comportamento dell'uomo è
25 improntato a ignoranza, imprevidenza e irresponsabilità:

in molti settori si è già raggiunto il limite di qualità compatibile per la vita vegetale, animale ed umana.

Si è giunti ad un tale grado di inquinamento da rendere perfino dannosa ed impossibile una nuova
5 utilizzazione delle acque per l'industria, per la zootecnia, per l'irrigazione agraria e per qualsiasi funzione biologica, compresa l'utilizzazione dei mari per il turismo, il diporto, la sanità pubblica.

Quando acque inquinate vengono usate per
10 l'irrigazione, possono alterare i complessi biologici del suolo dal cui equilibrato sussistere dipende il normale ciclo di demolizione della materia organica e la formazione dell'humus, fattore essenziale per un redditizio esercizio dell'agricoltura. Però anche
15 l'agricoltura ha una parte di responsabilità: l'uso eccessivo di sostanze chimiche (antiparassitari, diserbanti, fertilizzanti ecc.) che confluiscono nelle acque interne e marine ha un ruolo rilevante nell'alterazione dei delicati sistemi biologici che
20 coinvolgono la fauna.

Si consideri che le acque dolci inquinate vengono evitate dall'avifauna acquatica e anche questo fattore incide negativamente sull'equilibrio biologico naturale e sulla produttività economica.

25 Le misure sin qui approntate per risolvere tali

problemi sono assolutamente inadeguate e soprattutto hanno il difetto di affrontare solo taluni aspetti della questione senza tenere conto dell'equilibrio dell'ecosistema nella sua globalità.

5 Si è pensato di insolubilizzare i fertilizzanti e le altre sostanze ricche di azoto e fosforo, per evitare l'eutrofizzazione (sviluppo eccessivo della flora subacquea) e la diminuzione del contenuto di ossigeno disciolto, mediante il trattamento delle acque cloacali,
10 prima che raggiungano i fiumi o laghi. Impianti simili comportano però spese ingentissime e comunque alterano a loro volta violentemente l'ambiente dove vengono installati.

Interventi di consolidamento delle fasce spondali,
15 per evitare l'erosione, comportano di norma la cementificazione di vaste aree che perdono le loro caratteristiche paesaggistiche, con gravi danni per il turismo e per la vita stessa delle locali popolazioni animali.

20 Un primo compito del presente trovato è quello di ovviare agli inconvenienti ora citati, fornendo un metodo di depurazione e rinaturazione di acque defluenti che non ricorre all'impiego di mezzi chimici o meccanici, ma unicamente a interventi di bioingegneria e/o a processi
25 di fitodepurazione compatibili con l'ecosistema.

Un altro compito del trovato è quello di fornire un metodo per il consolidamento e la protezione delle sponde di specchi d'acqua mediante materiali biodegradabili che dopo aver svolto in una fase iniziale la funzione di supporti meccanici, si decompongono lasciando spazio unicamente alla vegetazione.

Un altro scopo del trovato è quello di fornire un metodo di ripristino ambientale che consenta di effettuare contemporaneamente sia la fitodepurazione e la rinaturazione di acque defluenti che il consolidamento e la protezione delle sponde mediante l'impiego di materiali inerti totalmente biodegradabili e di essenze fitodepuranti in grado di rivestire qualsiasi fascia spondale privata di vegetazione e/o erosa per qualsiasi causa antropica e non.

Secondo il trovato tali compiti sono ottenuti prevedendo un metodo di fitodepurazione e rinaturazione di acque defluenti caratterizzato dal fatto di presentare in generale le seguenti fasi:

- a) raccogliere in sito, selezionare, manipolare, riprodurre ed accrescere in laboratorio e/o aree di accrescimento forzato delle essenze fluviali autoctone;
- b) predisporre degli elementi tubolari o sacche di varia forma, compatibili con il corretto deflusso delle acque correnti, realizzate in stuoia di cocco o sisal o

altro materiale biodegradabile, secondo dimensioni di progetto;

c) mettere a dimora in dette sacche od elementi tubolari essenze fluviali autoctone ottenute dalla fase

5 a);

d) stendere una stuoia in cocco o sisal o altro materiale biodegradabile, (biostuoia), dalla sponda al fondo alveo e sulla stessa sponda secondo le dimensioni di progetto;

10 e) ancorare detta biostuoia al terreno mediante paletti di legno;

f) porre in opera e fissare su detta biostuoia detti elementi tubolari o sacche con una collocazione (orientamento nel senso della corrente) compatibile con

15 il corretto deflusso delle acque;

g) porre in opera in prossimità dei paletti di argine, una fascinata con materiale vegetale delle dette essenze fluviali autoctone ottenute secondo la fase a);

h) mettere a dimora, al di sopra del tratto terminale
20 della biostuoia, un substrato organico per colmare il tratto compreso fra la fascina e l'argine con successiva idrosemina di essenze fluviali autoctone ottenute secondo la fase a);

i) mettere a dimora talee autoctone per assicurare il
25 perfetto consolidamento della sponda, impedendo qualsiasi

fenomeno di erosione e/o scalzamento in fase di piena del corso d'acqua.

Secondo una caratteristica peculiare del trovato, i paletti di legno che vengono impiegati per ancorare la biostuoia possono essere anche picchetti vegetali autoctoni vivi, in grado di accelerare il consolidamento delle sponde.

Vantaggiosamente l'impianto costituito dalla biostuoia e dalle sacche non modifica i coefficienti di scabrosità del fondo alveo. Inoltre la loro collocazione è tale da massimizzare il contatto acqua impianto fitodepurante e crea nicchie ecologiche favorendo lo sviluppo sia della fauna che della flora.

Il dimensionamento dell'intero impianto, il diametro degli elementi tubolari, la larghezza tra i tubolari, la distanza dalla sponda sono variabili in funzione delle caratteristiche e dei livelli di inquinamento del sito di intervento.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno evidenti dalla descrizione che segue, facendo riferimento alle allegate tavole di disegni in cui sono illustrate, a solo titolo di esempio indicativo e non già limitativo, cinque diverse tipologie di intervento. Nelle tavole:

la fig.1 mostra in sezione trasversale una porzione

dell'alveo e della parte spondale di un corso d'acqua con l'impianto della biostuoia e delle sacche secondo l'invenzione;

la fig. 2 è sempre in sezione trasversale una
5 porzione centrale dell'alveo di un corso d'acqua, in cui si è intervenuti secondo il trovato;

La fig. 3 mostra, sempre in sezione trasversale, gli interventi compiuti sulla fascia pregolenale di uno specchio d'acqua, che viene esondata al variare delle
10 portate, ed evidenzia il modellamento superficiale di un bacino di deflusso per aumentare il contatto con l'impianto del trovato;

la fig.4 mostra gli interventi effettuati per la ricostituzione dei cordoni dunali;

15 le figg. 5 e 6 mostrano, in vista frontale e di profilo, l'impiego di picchetti e longoni in legno morto e vivo sulle pendici di uno specchio d'acqua per l'ancoraggio della biostuoia;

la fig. 7 mostra l'effetto di radicamento e
20 consolidamento dell'intervento di fig.6;

la fig.8 mostra l'impiego di picchetti vegetali autoctoni vivi per la messa a dimora di talee.

le figg. 9,10 e 11 mostrano alcuni tipi di biostuoia impiegati.

25 la fig. 12 mostra in pianta la distribuzione di

alcuni elementi tubolari fra due biostuoie.

la fig. 13 è una sezione di fig.12 secondo un piano longitudinale che evidenzia le legature di fissaggio.

Con riferimento alle figure 1 e 2, viene illustrato
5 secondo una prima preferita forma esecutiva, il metodo secondo l'invenzione.

E' da effettuare un intervento di fitodepurazione delle acque e di consolidamento delle sponde di un corso d'acqua, il cui alveo è indicato genericamente con 10. 12
10 è la linea del pelo libero, 14 la fascia spondale.

Secondo il trovato, si prevede l'utilizzo di supporti meccanici in legno forte e/o altro materiale inerte biodegradabile, avente lo scopo di ancorare e sostenere la parte spondale e di un supporto (biostuoia)
15 in cocco o altro materiale biodegradabile avente il compito di ancorare o comunque delimitare delle sacche di varia forma, in particolare degli elementi tubolari, al cui interno sono allocate delle essenze fitodepuranti moltiplicate in laboratorio e/o aree di accrescimento
20 forzato in qualità e quantità idonee al sito.

Nell'esempio illustrato i supporti meccanici sono costituiti da paletti di legno morto, in particolare paletti di castagno 16 che vengono affondati sul fondo del corso d'acqua, e paletti di castagno 17, affondati
25 sulla sponda. La stuoia, indicata con 18, che viene stesa

da una sponda all'altra seguendo il fondo alveo, è una stuoia in cocco, sisal o altra fibra vegetale simile, comunque biodegradabile, avente caratteristiche di buona resistenza longitudinale a trazione, preferibilmente
5 oltre gli 8,5 KN/m, formata da fili non inferiori a 2 mm di spessore, meglio di 5 mm, con o senza ricci 18a, come illustrato nelle figure 9, 10 e 11.

Le sacche o elementi tubolari, indicati con 20, sono sempre di cocco, sisal o simile, e sono preferibilemnte
10 messe in opera sul tappeto di stuoia seguendo la direzione della corrente cioè trasversalmente rispetto allo sviluppo della stuoia.

Evidentemente, è possibile ricavare sacche o elementi tubolari direttamente nella stuoia durante la
15 sua tessitura, riducendo i tempi per la loro messa a dimora. E' anche possibile fissare tali sacche o elementi tubolari a più biostuoie prima della loro messa a dimora.

Nell'esempio illustrato nelle figg. 12 e 13 si sono impiegati elementi tubolari 20 di diametro maggiore di 20
20 cm, della lunghezza di circa 2,4 m che vengono fissati ad una coppia di biostuoie 18 mediante legature in filo di fibra naturale o simile 19. In detti elementi tubolari sono messe a dimora, su terriciati opportunamente miscelati e integrati da sostanze organiche di opportune
25 essenze fluviali autoctone 22, preventivamente raccolte,

selezionate e manipolate.

Con tali artifici, l'intero impianto risulta perfettamente compatibile con il corretto deflusso delle acque, e non modifica i coefficienti di scabrosità del
5 fondo alveo. Nello stesso tempo si massimizza il contatto acqua essenze fitodepuranti e si creano nicchie ecologiche favorendo lo sviluppo sia della fauna ittica, che della flora.

La funzione consolidante, indispensabile nella
10 parte spondale, è svolta dal prolungamento della biostuoia 18 sulla quale è disposto un materasso 24, terriccato organico, avente lo scopo di fare da supporto e di favorire la radicazione di fascine autoctone vive
26, ottenute sempre per raccolta in sito, selezione e
15 manipolazione, come già descritto.

Le talee 26 sono in quantità tale da assicurare il perfetto consolidamento della sponda sì da impedire qualsiasi fenomeno di erosione e/o scalzamento in fase di
piena del corso d'acqua.

20 La funzione fitodepurativa interessa anche la parte centrale dell'alveo ed è svolta dalla parte di biostuoia 18 compresa fra i supporti meccanici in legno forte 16 aventi lo scopo di ancorare al fondo la struttura.

La sistemazione descritta è dal punto di vista
25 meccanico capace di adattarsi al variare delle condizioni

di portata, pedologiche e ambientali in genere. La sistemazione può essere integrata con idrosemine di essenze autoctone a rapido accrescimento al fine di accelerare il primo consolidamento della superficie.

5 In ogni caso la sistemazione descritta è capace di modificarsi ed adattarsi nel tempo in modo naturale integrandosi nell'ecosistema esistente migliorandone le caratteristiche. I materiali organici che in fase iniziale fungono da supporto meccanico si decompongono
10 successivamente lasciando spazio unicamente alla vegetazione.

Le modalità di posa in opera sono le seguenti:

- a) si raccolgono in sito, si selezionano, manipolano, riproducono ed accrescono in laboratorio e/o aree di
15 accrescimento forzato una pluralità di essenze fluviali autoctone;
- b) si predispongono gli elementi tubolari 20 o sacche di varia forma, purchè compatibile con il corretto deflusso delle acque correnti, secondo dimensioni di
20 progetto;
- c) si mettono a dimora in dette sacche od elementi tubolari 20 le essenze fluviali autoctone 22 ottenute dalla fase a);
- d) si stende la stuoia 18 in cocco o sisal o altro
25 materiale biodegradabile, (biostuoia), dalla sponda al

fondo alveo e sulla stessa sponda secondo le dimensioni di progetto;

e) si ancora la biostuoia 18 al terreno mediante i paletti di legno 16 e 17;

5 f) si pongono in opera su detta biostuoia 18 gli elementi tubolari 20 o sacche con una collocazione (orientamento nel senso della corrente) compatibile con il corretto deflusso delle acque;

g) si pone in opera in prossimità dei paletti di argine 10 17, una fascinata 26 con materiale vegetale delle dette essenze fluviali autoctone ottenute secondo la fase a);

h) si mette a dimora, al di sopra del tratto terminale della biostuoia 18, un substrato organico 24 per colmare il tratto compreso fra la fascina 26 e l'argine con 15 successiva idrosemina di essenze fluviali autoctone ottenute secondo la fase a);

i) si mettono a dimora talee autoctone 28 per assicurare il perfetto consolidamento della sponda.

Preferibilmente sia la fase d) che la fase f), vale 20 a dire la stesura della biostuoia e la posa in opera dei tubolari sulla stessa biostuoia, vengono effettuate da natanti. Qualora le sacche siano direttamente incorporate nella stuoia o comunque fissate a terra, prima della sua messa in opera, la fase operativa è ovviamente una sola.

25 Nel caso di intervento che interessi tutto l'alveo

da sponda a sponda è sufficiente operare con un solo natante partendo da una sponda e stendendo progressivamente la stuoia. Nel caso in cui si debba operare limitatamente al tratto centrale dell'alveo, a 5 fini solo di fitodepurazione, sarà necessaria una coppia di barche.

Allo scopo di facilitare tali operazioni, e permettere un corretto posizionamento sul fondo delle stuoie, è previsto vantaggiosamente di dotare le stuoie 10 di due fasce di irrigidimento laterali 30 (fig.10) in corrispondenza delle quali viene fatto passare un cordino metallico 32, che può essere ripreso da parte degli operatori al termine delle messa in opera.

La fig.3 mostra un intervento di fitodepurazione e 15 consolidamento della parte pregolenale di un corso d'acqua. L'impianto è quindi localizzato su quelle aree adiacenti al corso d'acqua in questione che vengono naturalmente esondate al variare delle portate. Tale situazione può essere agevolata con un minimo modellamento 20 superficiale al fine di creare dei bacini di deflusso in cui l'acqua a causa della riduzione della velocità aumenta il proprio contatto con l'impianto.

Quest'ultimo, sempre costituito da una stuoia biodegradabile 18 e da sacche o elementi tubolari 20 al 25 cui interno sono inseriti terricciati opportunamente

miscelati aventi funzione di favorire la radicazione e lo sviluppo delle essenze fitodepuranti autoctone 22, è ubicato sul fondo del bacino di deflusso 34 ed ancorato allo stesso tramite picchetti di legno 16, 17 morto/vivo.

5 Lungo le linee di deflusso dell'impianto così realizzato si determina la naturale separazione dell'acqua in due strati sovrapposti dei quali quello inferiore funziona in condizioni di anaerobiosi e quello superiore di aerobiosi. La combinazione dei due esalta
10 l'effetto fitodepurante. Si creano così delle aree umide denominate oasi che per la loro peculiarità (minore velocità dell'acqua, maggiore umidità relativa, ottimali condizioni microbiologiche, maggiore ossigenazione, ecc.) ottimizzano la fitodepurazione e l'instaurarsi di un
15 ecosistema completo e complesso.

La parte pregolenale può essere interessata da idrosemina finale di essenze autoctone a rapido accrescimento al fine di accelerare l'effetto consolidante e lo start up della sistemazione.

20 La fig. 4 mostra un altro esempio di intervento secondo la presente invenzione. In questo caso l'impianto svolge soprattutto funzione di naturale integrazione dell'ecosistema mediante la ricostituzione dei cordoni dunali. La funzione è pertanto anche protettiva oltre che
25 paesaggistica.

Le fasi di intervento comprendono:

un leggero modellamento superficiale della parte di duna in regressione, indicata con 40;

la posa in opera della biostuoia 18 mediante paletti
5 17 vivi/morti;

la messa a dimora mediante inserimento su detta biostuoia di essenze autoctone, selezionate con particolare attitudine di resistenza alla salsedine ed al vento, erbacee arbustive ed arboree, raccolte in sito e
10 riprodotte ed accresciute in laboratorio e/o aree di accrescimento forzato.

La sistemazione è integrata con idrosemina di essenze autoctone a rapido accrescimento al fine di accelerare la copertura vegetale.

15 Nelle figg.5,6 e 7, è illustrato un intervento relativo al consolidamento di pendici di invaso particolarmente interessate da fenomeni di erosione e dilavamento superficiale.

In questo caso i supporti meccanici con cui viene
20 fissata la biostuoia 18, sono rappresentati da elementi 42 in legno morto, di diametro compreso tra i 10 e i 15 cm, che vengono disposti orizzontalmente sotto la fascia di vegetazione esistente e ancorati al suolo a loro volta tramite picchetti 44 di legno e/o acciaio di diametro
25 opportuno.

A tale supporto viene ancorata la biostuoia 18, di trama variabile in funzione del sito e delle esigenze di intervento, ricoprendo tutta la superficie interessata.

Secondo una caratteristica del trovato, la biostuoia
5 è ancorata alle pendici che ricopre mediante picchetti vivi 46, cioè mediante elementi vegetali vivi autoctoni, realizzati in laboratorio e/o aree di accrescimento forzato, con interasse longitudinale e trasversale variabile in funzione del sito di intervento.

10 Agli elementi orizzontali 42, vengono ancorati con corde in fibra naturale, dei lungoni (pali vegetali vivi) 48, realizzati in laboratorio e/o aree di accrescimento forzato, di diametro e lunghezza variabili in funzione del sito di intervento.

15 Come si vede in fig. 6 , i lungoni sono disposti lungo il pendio al di sotto della biostuoia 18, a contatto con il terreno.

Allo scopo di evitare fenomeni di galleggiamento dei lungoni 48 prima dell'avvenuta radicazione, gli stessi
20 vengono ancorati inferiormente al suolo mediante legatura con corda in fibra naturale, a dei picchetti 50 in legno morto, precedentemente fissati.

Tutta la sistemazione compresa una fascia di sovrapposizione alla vegetazione esistente, di
25 larghezza variabile, viene interessata da idrosemina di

essenze erbacee arbustive ed arboree ottenute in laboratorio e/o aree di accrescimento forzato, al fine di accelerare l'instaurarsi di una copertura vegetale autoctona completa, complessa e stabile.

5 Le pendici particolarmente interessate da fenomeni di erosione e dilavamento superficiale, possono essere interessate, (fig.8), da infissione e posizionamento nel terreno e tra gli interstizi rocciosi dei picchetti ed elementi vegetali vivi 46: tale
10 intervento ha lo scopo di consolidare dal punto di vista meccanico le pendici favorendo il successivo ombreggiamento e la conseguente naturale crescita della vegetazione.

Si è fin qui descritto il metodo di ripristino
15 ambientale oggetto dell'invenzione, secondo alcune sue forme esecutive preferite. Va peraltro ribadito che numerose varianti e modifiche possono essere apportate dagli esperti del ramo, in relazione alle diverse situazioni di intervento, senza peraltro uscire
20 dall'ambito di protezione del presente brevetto, come definito dalle rivendicazioni che seguono.



Maurizio SARPI
dello
Studio FERRARIO

RIVENDICAZIONI

1) Metodo di fitodepurazione e rinaturazione di acque defluenti e protezione e supporto spondale di specchi d'acqua caratterizzato dal fatto che prevede la stesura
5 sul fondo dell'alveo e sulle fasce spondali del corso d'acqua interessato all'intervento, di almeno una stuoia in cocco o altro materiale biodegradabile avente il compito di vincolare sacche di varia forma o elementi tubolari sempre in materiale biodegradabile, al cui
10 interno sono disposte delle essenze fitodepuranti precedentemente moltiplicate in laboratorio e/o aree di accrescimento forzato in qualità e quantità, idonee al sito, detta stuoia essendo ancorata al terreno mediante supporti meccanici in legno e/o altro materiale
15 biodegradabile che vengono posizionati ed infissi sul fondo e sulla parte spondale con lo scopo anche di sostenerla e consolidarla.

2) Metodo come alla rivendicazione precedente caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:
20 a) raccogliere in sito, selezionare, manipolare, riprodurre ed accrescere in laboratorio e/o aree di accrescimento forzato delle essenze fluviali autoctone;
b) predisporre degli elementi tubolari o sacche di varia forma, compatibili con il corretto deflusso delle
25 acque correnti, realizzate in stuoia di cocco o sisal o

altro materiale biodegradabile, secondo dimensioni di progetto;

c) mettere a dimora in dette sacche od elementi tubolari essenze fluviali autoctone ottenute dalla fase a);

d) stendere una stuoia in cocco o sisal o altro materiale biodegradabile, (biostuoia), dalla sponda al fondo alveo e sulla stessa sponda secondo le dimensioni di progetto;

e) ancorare detta biostuoia al terreno mediante paletti di legno;

f) porre in opera e fissare su detta biostuoia detti elementi tubolari o sacche con una collocazione (orientamento nel senso della corrente) compatibile con il corretto deflusso delle acque;

g) porre in opera in prossimità dei paletti di argine, una fascinata con materiale vegetale delle dette essenze fluviali autoctone ottenute secondo la fase a);

h) mettere a dimora, al di sopra del tratto terminale della biostuoia, un substrato organico per colmare il tratto compreso fra la fascina e l'argine con successiva idrosemina di essenze fluviali autoctone ottenute secondo la fase a);

i) mettere a dimora talee autoctone per assicurare il perfetto consolidamento della sponda, impedendo qualsiasi

fenomeno di erosione e/o scalzamento in fase di piena del corso d'acqua.

3) Metodo come alle rivendicazioni 1 e 2 caratterizzato dal fatto che i paletti di ancoraggio della biostuoia
5 sono di legno morto.

4) Metodo come alle rivendicazioni 1 e 2 caratterizzato dal fatto che i paletti di ancoraggio della biostuoia sono picchetti vegetali autoctoni vivi.

5) Metodo come alle rivendicazioni 1 e 2 caratterizzato
10 dal fatto che la biostuoia è una stuoia costituita di elementi vegetali intrecciati quali cocco, sisal o altro materiale simile, avente caratteristiche di buona resistenza longitudinale a trazione.

6) Metodo come alle rivendicazioni 1 e 2 caratterizzato
15 dal fatto che le sacche o elementi tubolari dove vengono messe a dimora le essenze fluviali autoctone sono posizionate e fissate alla biostuoia in modo da risultare orientate nel senso della direzione della corrente del corso d'acqua, gli elementi di fissaggio essendo dello
20 stesso materiale della biostuoia o comunque allo stesso modo biodegradabile.

7) Metodo come alle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che prevede l'ulteriore fase di
infiggere e posizionare sulle pendici particolarmente
25 interessate da fenomeni di erosione e dilavamento

superficiale nel terreno e tra gli interstizi rocciosi dei picchetti vegetali vivi autoctoni realizzati in laboratorio o presso aree di accrescimento forzato.

8) Metodo come alla rivendicazione 2 caratterizzato dal fatto che gli elementi tubolari sono ottenuti di pezzo con la stuoia o comunque vincolati ad essa prima della fase d).

9) Metodo come alle rivendicazioni 1 e 2 caratterizzato dal fatto che ogni elemento tubolare è vincolato a due biostuoie trasversali, parallele e distanziate.

10) Impianto per la fitodepurazione e la rinaturazione di acque defluenti e per protezione e supporto spondale di specchi d'acqua, caratterizzato dal fatto di comprendere:

15 mezzi di supporto meccanici in forma di paletti di legno o altro materiale biodegradabile, atti ad essere posizionati ed infissi sul terreno;

almeno una stuoia in fibra vegetale quale cocco o altro materiale biodegradabile, atta ad essere stesa sul fondo dell'alveo e sulla parte spondale da proteggere;

20 una pluralità' di sacche o elementi tubolari, atte ad essere messe in opera e fissate a detta stuoia, e nel cui interno sono allocate essenze vegetali autoctone derivanti da una precedente selezione e preparazione in laboratorio e/o aree di accrescimento forzato;

25

detti mezzi di supporto meccanico essendo sia di legno morto che di legno vivo e specificatamente di elementi vegetali vivi autoctoni realizzati in laboratorio e/o presso aree di accrescimento forzato.

5 11) Impianto come alla rivendicazione 10 caratterizzato dal fatto che detta stuoia presenta due fasce di irrigidimento laterali lungo le quali viene fatto passare in modo estraibile, un cavetto o tirante metallico per facilitare le operazione di stesura sul fondo del corso
10 d'acqua.

12) Impianto come alle rivendicazioni da 10 in poi, caratterizzato dal fatto che detta stuoia è costituita da fili non inferiori a 2 mm di diametro.

13) Impianto come alle rivendicazioni da 10 in poi
15 caratterizzato dal fatto che detta stuoia ha una resistenza longitudinale a trazione non inferiore a 8 KN/m.

14) Impianto come alle rivendicazioni da 10 in poi
20 caratterizzato dal fatto che gli elementi tubolari sono di diametro superiore a 20 cm.

Per la Richiedente

Il Rappresentante

Maurizio SARPI
dello
Studio FERRARIO



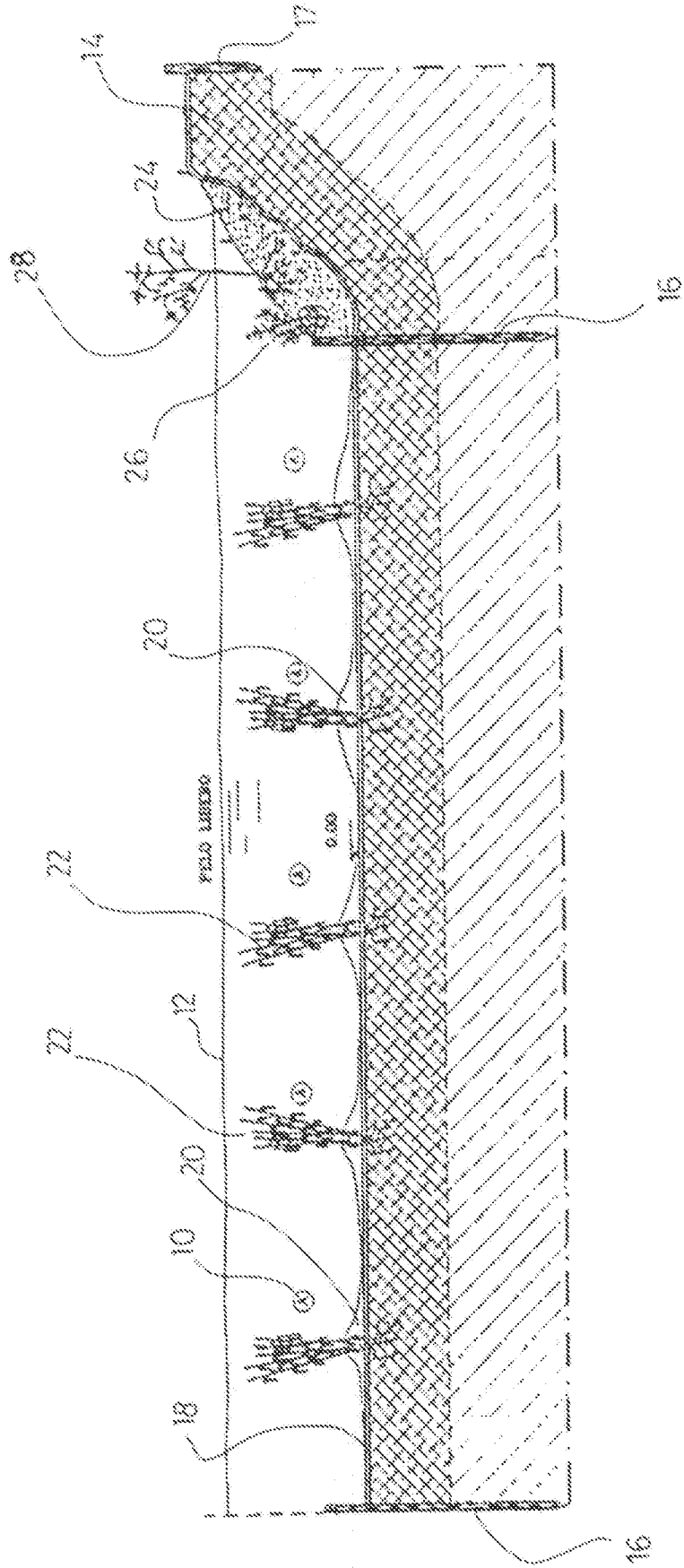


FIG. 1

Maurizio SARPI
Studio SARPI
Studio SARPI

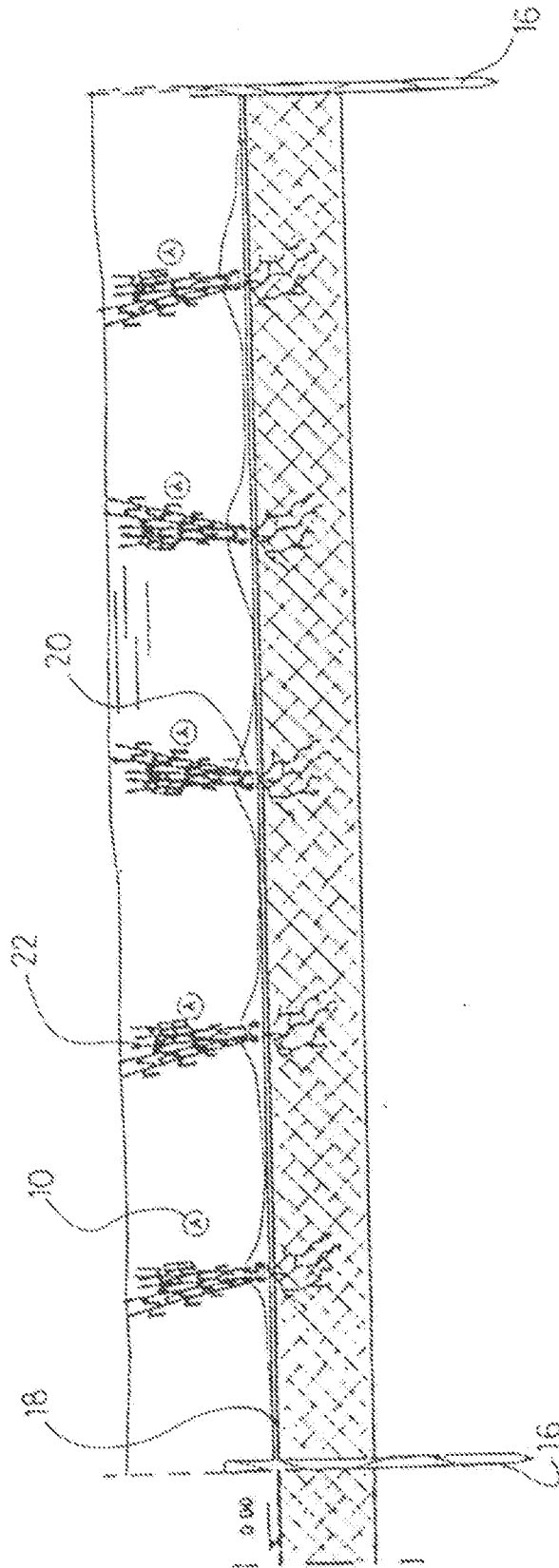


FIG. 2

Maurizio SARPI

Studio FERRARO

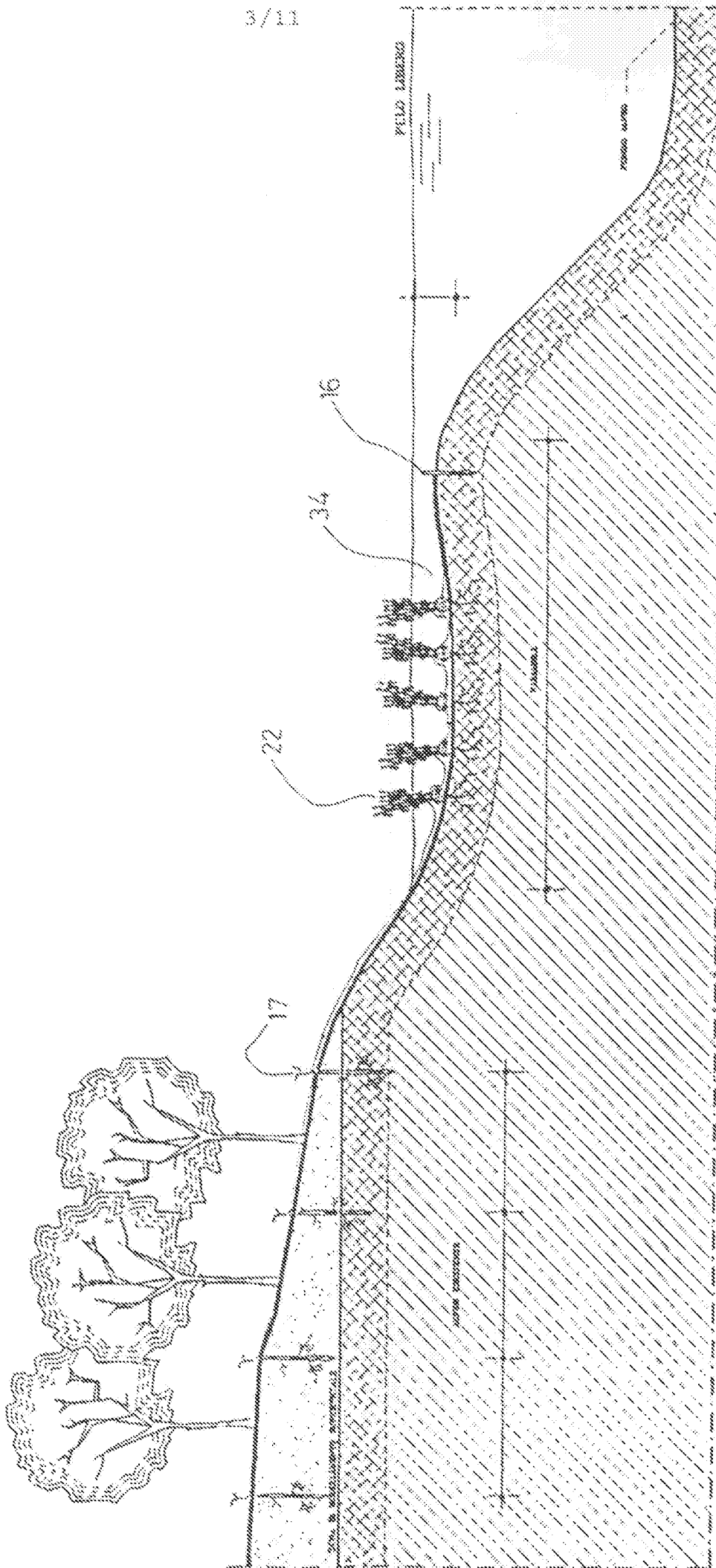


FIG. 3

Maurizio SARPI

Studio SARPI

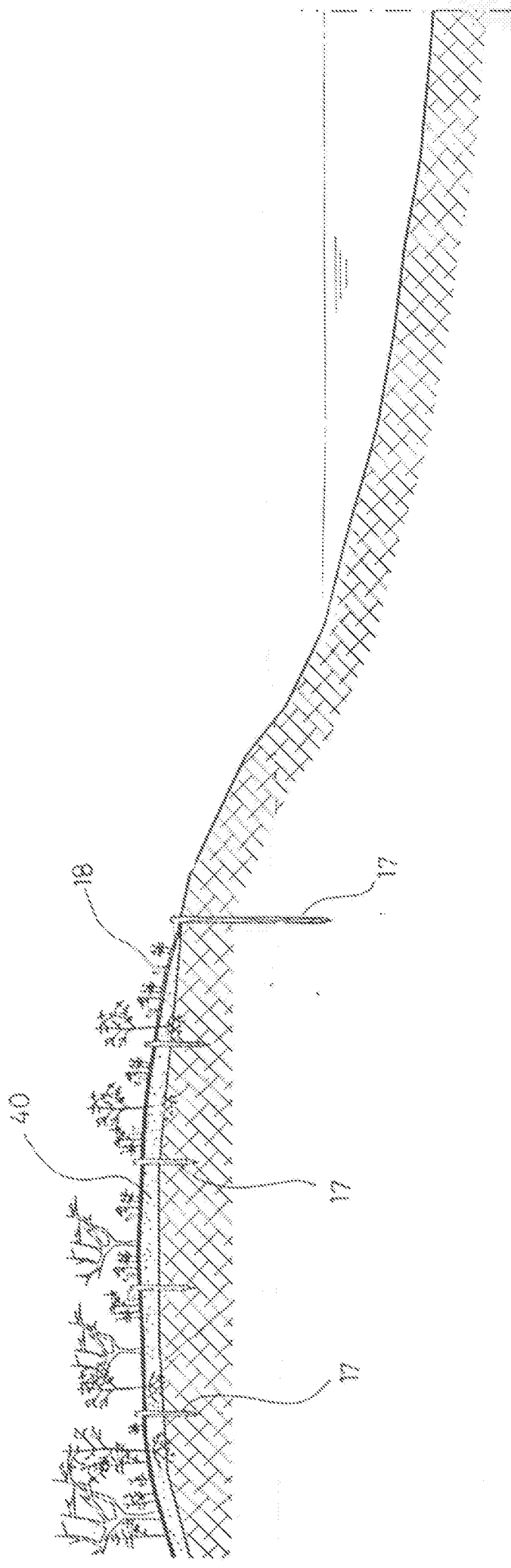


FIG. 4

Mauritz SARPI
Studio FERRARO

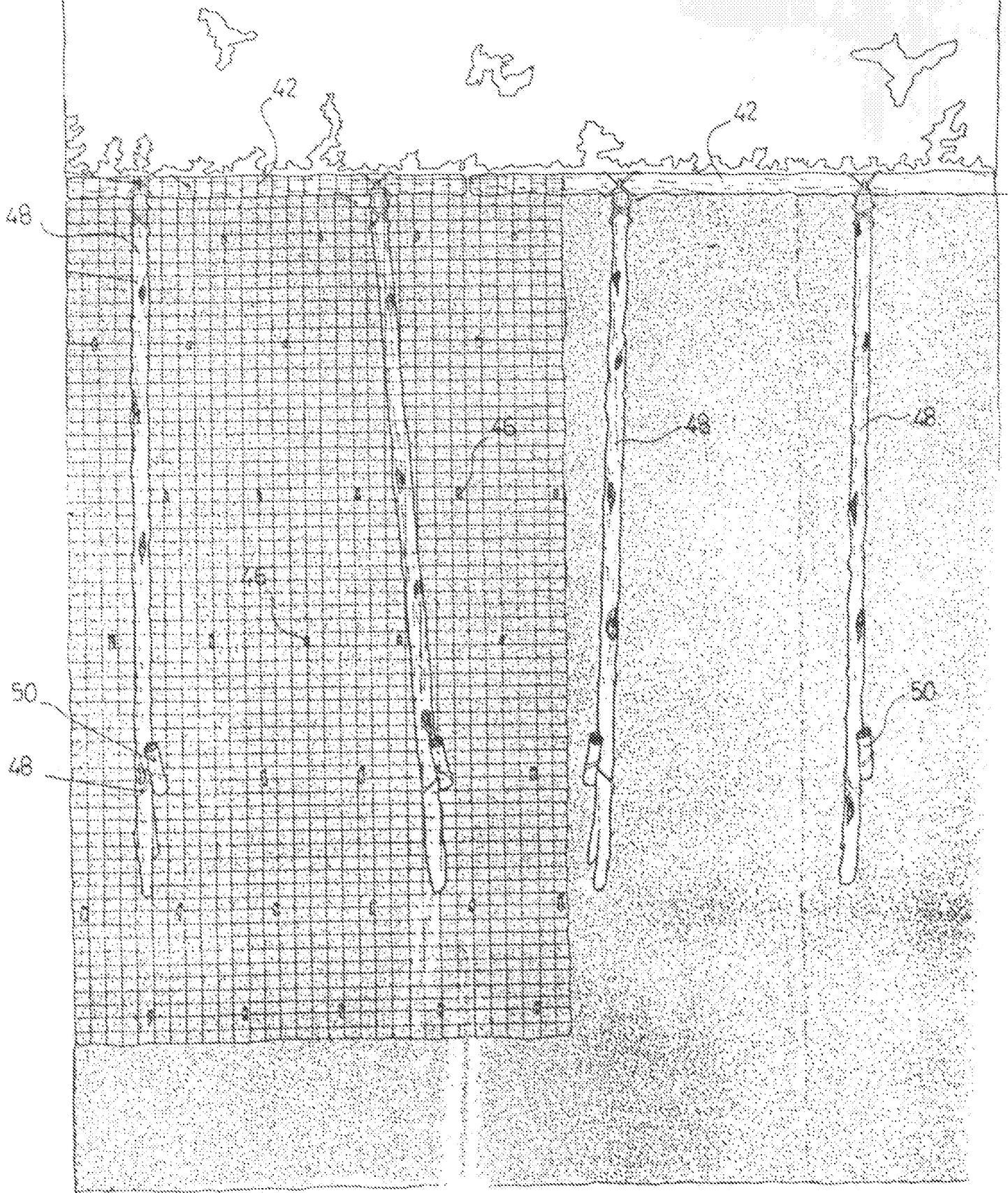


FIG. 5

Maurizio SARPI
dello
Studio FERRARIO

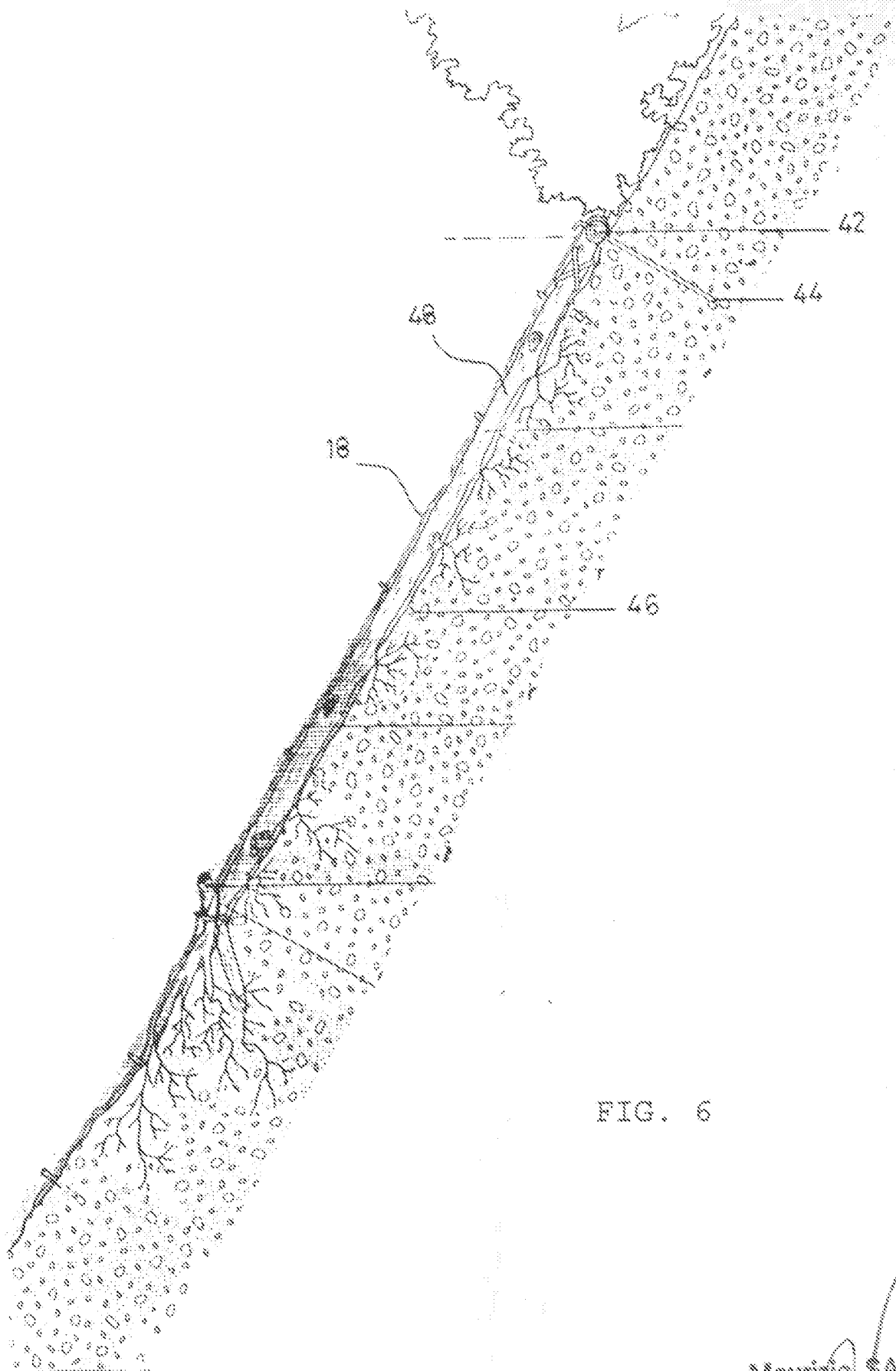


FIG. 6

Maurizio SARPI
dis.
Studio SARPI



FIG. 7

Maurizio SARPI
della
Studio FERRARIO

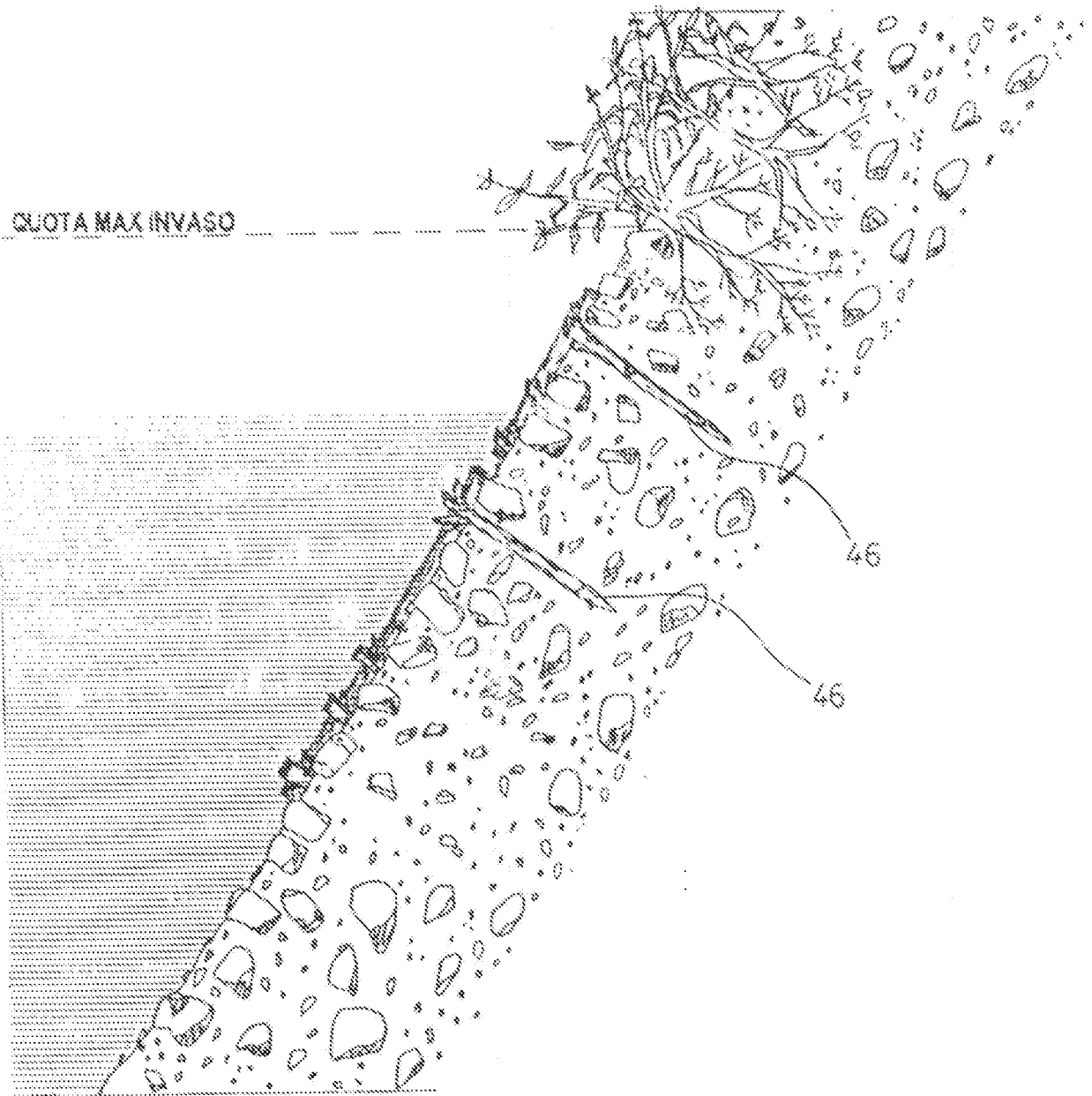


FIG. 8

Maurizio GARPI

Studio FERRARIO

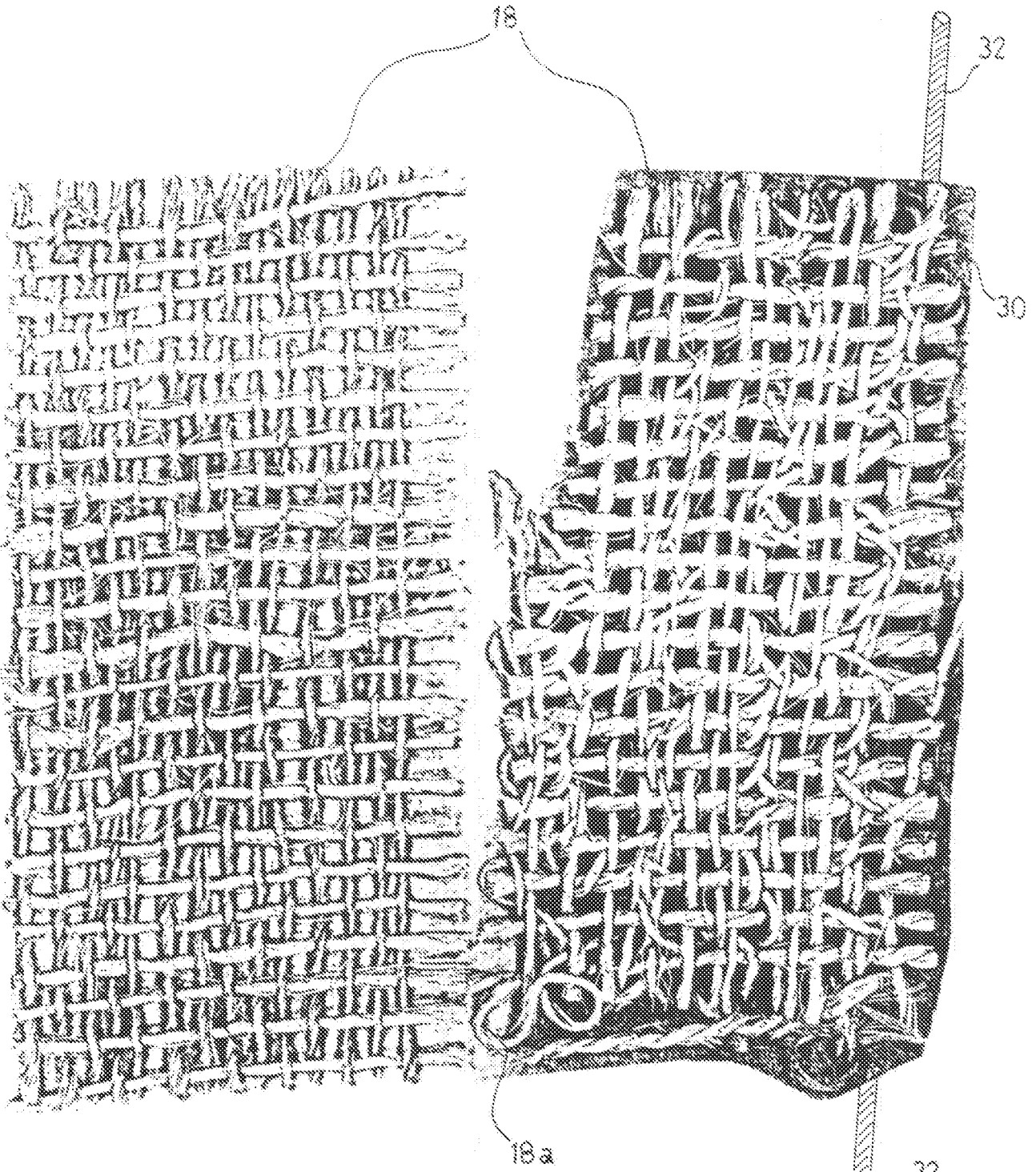


FIG. 9

FIG. 10

Maurizio SARPI
della
Studio FERRARIO

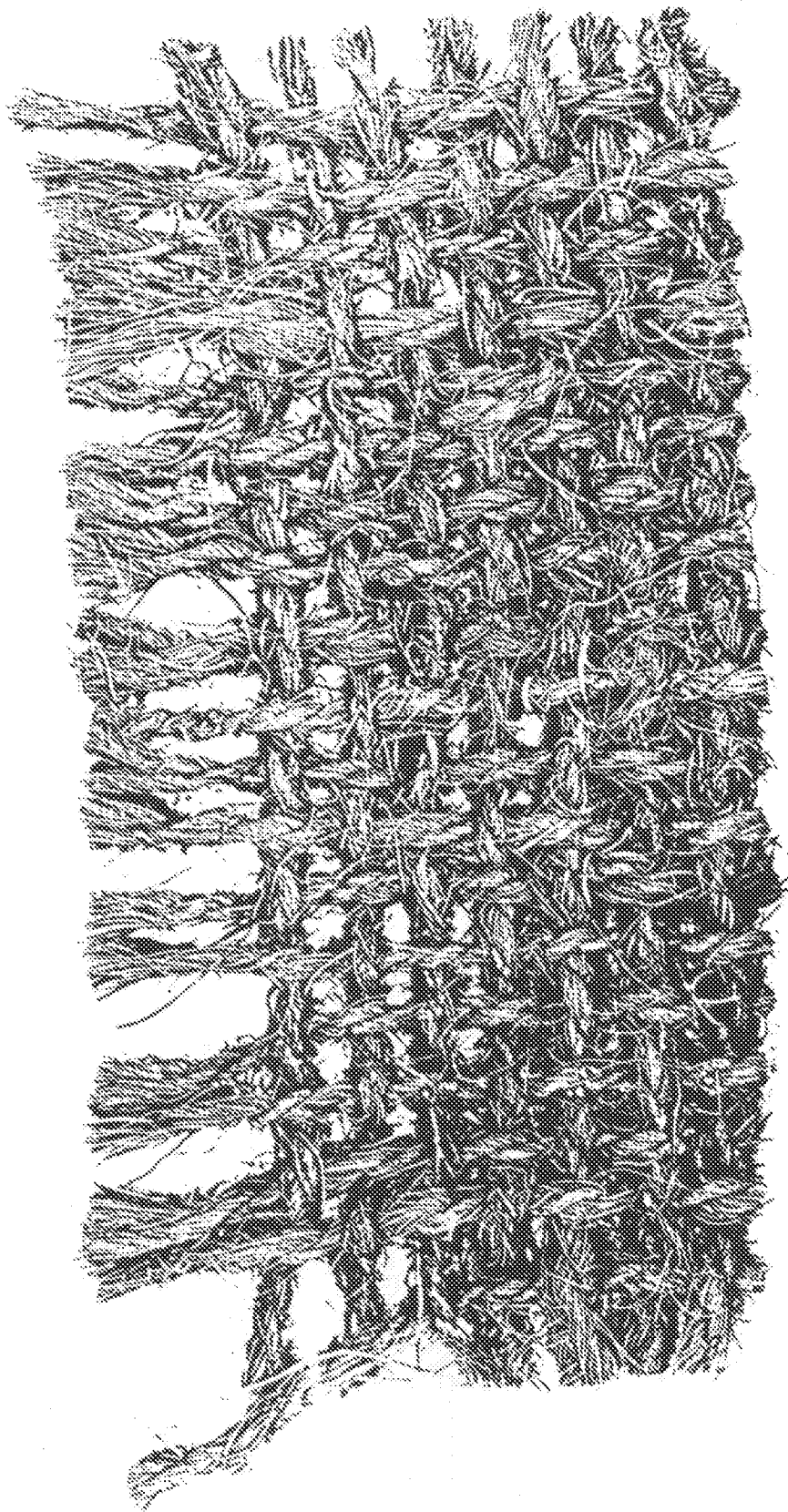


FIG. 11

Maurizio SARPI
cello
Studio FERRARIO

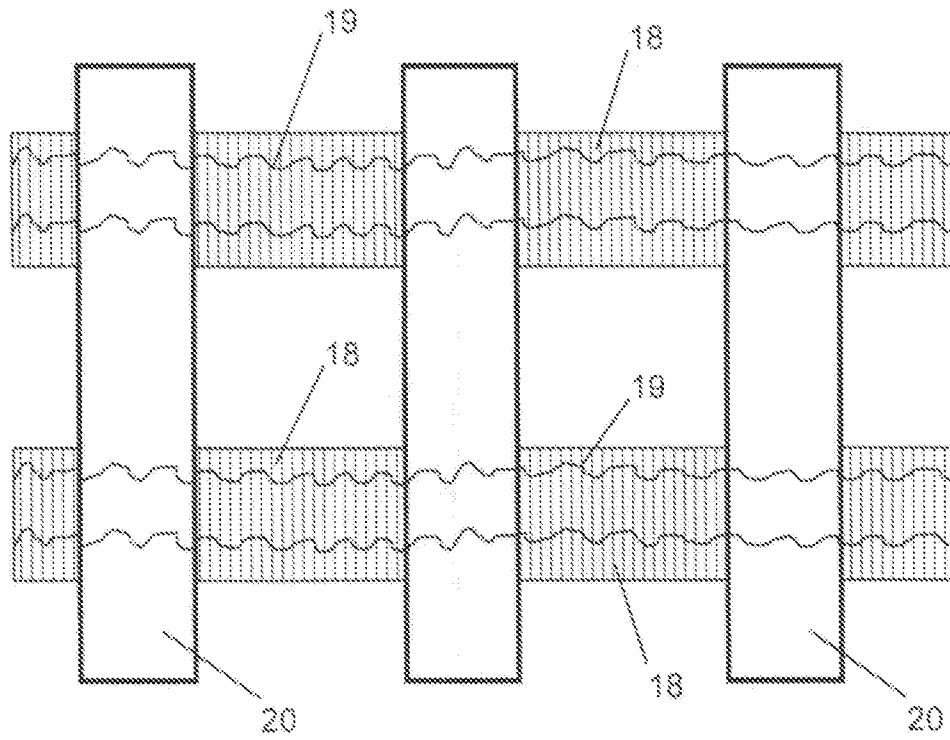


FIG. 12

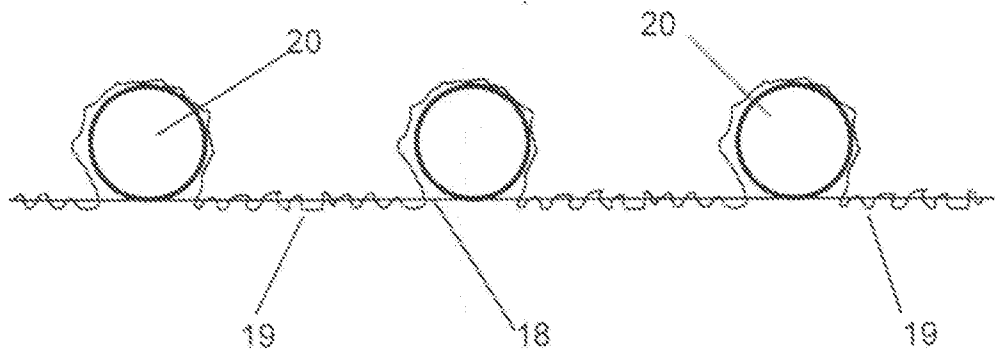


FIG. 13

Maurizio CARPI
della
Studio INVARIO