



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102018000003954</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>05/04/2018</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>05/10/2019</b>

Classifiche IPC

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
F	03	B	17	02

Titolo

Impianto idroelettrico con un modulo cavo operante un moto alternato all'interno di una sede alimentata da acqua fluente, per la produzione di energia elettrica con un minimo impatto ambientale.

**IMPIANTO IDROELETTRICO CON UN MODULO CAVO  
OPERANTE UN MOTO ALTERNATO ALL'INTERNO DI UNA SEDE  
ALIMENTATA DA ACQUA FLUENTE, PER LA PRODUZIONE DI  
ENERGIA ELETTRICA CON UN MINIMO IMPATTO  
AMBIENTALE.**

**Testo della descrizione**

Forma oggetto del presente trovato un impianto idroelettrico per produrre energia elettrica da un basso dislivello e dal movimento di una massa d'acqua fluente. Si evidenzia che, il territorio Italiano, è morfologicamente composto per il 41% da zone collinari, per il 35% da zone montuose e il rimanente 24% da zone pianeggianti.

L'innovazione, permette di sfruttare l'elevata potenzialità dei bassi salti geodetici diffusi su tutto il territorio, sia per le sopra citate caratteristiche morfologiche territoriali e le innumerevoli opere civili effettuate come contrasto all'erosione degli alvei nei corsi d'acqua che, insieme alle opere di contenimento e/o derivazioni dei flussi nei fiumi, torrenti, canali, e laghi, offrono una vasta e capillare opportunità produttiva di energia elettrica rinnovabile, attualmente non sfruttata poiché non economicamente conveniente per i sistemi convenzionali in uso.

**Stato dell'arte**

Attualmente, gli impianti idroelettrici di carattere stabile comportano opere fisse costose ed altamente impattanti sull'ambiente, come ad esempio modifiche degli alvei e della

morfologia territoriale, sbarramenti e condotte forzate. La trasformazione dell'energia cinetica dell'acqua in movimento in energia meccanica e successivamente in energia elettrica, è affidata a diverse tipologie di turbine con caratteristiche tecniche che variano a seconda della portata (metri cubi al secondo) e salto (altezza di caduta e conseguente velocità dell'acqua), determinando la scelta d'una turbina piuttosto che d'un'altra.

La turbina è quel macchinario che, investito dalla corrente d'acqua, viene messo in rotazione, generando l'energia meccanica. La turbina è formata quindi da una struttura sviluppata intorno ad un asse di rotazione, e viene chiamata girante. Generalmente è costituita da un certo numero di pale, che sono gli elementi che interagiscono direttamente con l'acqua, sottraendole energia e trasformandola in energia meccanica. Esistono turbine ad azione, a reazione ed a gravità, in funzione della modalità di scambio di energia con l'acqua. Le tipologie di turbine PELTON, FRANCIS e KAPLAN costituiscono la maggioranza delle installazioni esistenti, ciascuna secondo le proprie caratteristiche d'esercizio. Esistono inoltre turbine a bulbo, banki, turgo, e a vortice, tecnologia recente e in fase di sviluppo. La maggior parte di questi impianti necessita di salti medio alti, nell'ordine di decine o centinaia di metri e di rilevanti portate d'acqua. Le opere civili necessarie all'installazione e funzionamento degli stessi sono la causa di rilevanti impatti ambientali, che necessitano di lunghi iter autorizzativi e trovano la resistenza delle popolazioni locali.

Tra le turbine a gravità ricordiamo le ruote idrauliche e le coclee (anche note come vite di Archimede o viti idrodinamiche) già utilizzate in tempi antichi, oggi giorno, tra le turbine convenzionali, queste macchine idrauliche sono fra quelle con impatti ambientali piu bassi ma con modeste rese energetiche.

Altri sistemi, innovativi rispetto a quelli citati, sfruttano il movimento delle onde, delle correnti del mare e anche delle maree, ma sono poco diffusi ed ancora apparentemente non convenienti sotto il profilo del rapporto costi/produzione.

Si può certamente asserire che lo sfruttamento dell'energia cinetica derivante d'una massa d'acqua in movimento tramite apparecchiature od impianti è di fatto una pratica ben nota e da tempo conosciuta.

### **Campo d'applicazione**

Scopo del trovato è produrre energia elettrica da ridotti dislivelli e con una portata d'acqua come, a titolo di esempio non limitativo, di 500/1.000 lt/s , con un basso impatto ambientale.

Tra le caratteristiche del trovato si evidenzia il rispetto degli equilibri dell'ecosistema e la significativa riduzione dell'impatto ambientale. L'impianto è stato pensato e progettato come struttura prefabbricata, i cui componenti saranno prodotti ed assemblati in officine specializzate, dimensionati e calibrati per le caratteristiche del luogo di destinazione e posizionati successivamente. Il presente trovato avrà, quindi, una

considerevole riduzione delle opere civili necessarie alla sua installazione se paragonato alle sopra citate tipologie di impianti esistenti.

5 L'impianto, è privo di pale, viti e organi meccanici che ruotano in velocità, sia liberi che in condotte forzate, non utilizza acqua in pressione e i suoi organi si muovono molto lentamente in un ambiente che non crea pericoli e disturbo alla fauna fluviale, con il massimo rispetto dell'ambiente.

10 Un altro aspetto favorevole del trovato riguarda le ore di esercizio annuali e la conseguente resa in termini di produzione di energia elettrica. La maggior parte degli impianti tradizionali esistenti sono, e devono, essere posizionati in punti precisi con le caratteristiche necessarie al loro funzionamento, il salto e la portata d'acqua. I siti con queste prerogative si trovano perlopiù  
15 in zone di montagna, sono prevalentemente a carattere torrentizio e soggetti a lunghi periodi di scarsità della risorsa idrica per via dell'avvicendamento stagionale oltre ai fenomeni metereologici eccezionali, sempre più frequenti, riducendo sensibilmente il tempo di operatività di questi impianti. Il 2017 è stato l'anno  
20 meno piovoso in Italia dal 1800.

L'impianto oggetto del trovato, necessita di dislivelli minimi, presenti e diffusi anche in zone semi pianeggianti e collinari, là dove i corsi d'acqua hanno portate d'acqua abbondanti poiché alimentati dai loro affluenti e che difficilmente possono  
25 raggiungere livelli di criticità idrica tale da poterne determinare il fermo operativo. Nelle situazioni più favorevoli esaminate, si

ipotizza il funzionamento del trovato per la quasi totalità delle ore annuali.

### **Riassunto del trovato**

5 La presente innovazione ha come obiettivo lo sfruttamento delle risorse energetiche rinnovabili dei bassi salti o dislivelli di acqua fluente ed è costituito, a titolo di esempio non limitativo, da due corpi di forma cilindrica chiusi nella parte inferiore, il primo di dimensioni maggiori e fisso al suolo (d'ora in poi chiamato  
10 cilindro - 201), e l'altro più piccolo e mobile (d'ora in poi chiamato pistone - 200) che opera un moto indotto, alternato e continuo, verso l'alto e verso il basso. La fase di ascesa del pistone (200) è determinata dall'immissione di un fluido nel cilindro (201) tramite un convogliatore (205) opportunamente sagomato  
15 che ne regola l'afflusso, dove, la spinta o potenza del pistone corrisponde al peso della quantità del fluido spostato del pistone (200) parzialmente immerso; nell'opposta fase discendente per ottenere la potenza necessaria, oltre allo svuotamento del cilindro (201) tramite la valvola (202) viene contemporaneamente  
20 immesso del fluido all'interno del pistone (200), e, successivamente svuotato con l'apertura della valvola (203) una volta arrivato a fondo corsa, per poi ripetere il ciclo. L'impianto è alimentato dall'acqua fluente prelevata dall'alveo a monte (112), e subito conferita nell'alveo stesso (110) a seguito della fase di  
25 lavoro eseguita durante il transito nell'impianto. Nella parte superiore del pistone si trovano gli organi meccanici e idraulici

(310) per mezzo dei quali viene trasferita l'energia meccanica generata del movimento alternato del pistone (200), all'albero del generatore.

## 5 **Scopi**

In linea di principio, la soluzione oggetto del presente trovato prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico ad alta efficienza, senza i costi, gli sbarramenti fissi ed altri interventi sull'alveo, evitando il considerevole impatto ambientale che normalmente queste opere comportano. Le opere fisse previste sono estremamente contenute, limitate ad un plinto di appoggio e fissaggio dell'impianto e dei convogliatori di flusso dell'acqua. In particolare, a titolo di esempio non limitativo, il sistema ben si adatta alle briglie, opere d'ingegneria idraulica poste trasversalmente all'alveo su cui sono fondate, concepite per la sistemazione idraulica di fiumi e torrenti, e, più in generale, in tutte le situazioni con la presenza di un salto o dislivello anche di modeste dimensioni. Con riferimento alla salvaguardia ambientale, la soluzione del presente trovato è caratterizzata dal movimento lento del pistone, e, l'ingresso accidentale di specie fluviali che riuscissero a superare le griglie di protezione, sarebbe ininfluente durante l'esercizio dell'impianto e per loro stesse, che verrebbero reimmesse automaticamente nell'alveo, senza alcun danno, durante la fase di svuotamento del cilindro. In conclusione, i pregi e i vantaggi del trovato si possono riassumere in una macchina motrice a basso costo, di semplice realizzazione e installazione,

con un pregevole contenuto tecnologico e un basso impatto ambientale.

Le caratteristiche di cui sopra come pure gli scopi e il concetto del trovato emergeranno meglio attraverso le annesse rivendicazioni e la descrizione della seguente particolareggiata forma di realizzazione illustrata schematicamente negli allegati disegni, i cui particolari d'esecuzione non sono da intendersi limitativi ma solo ed esclusivamente esemplificativi. Con riferimento a detti disegni l'invenzione sarà illustrata solo nelle parti che interessano il trovato stesso.

### **Contenuto dei disegni**

- 1) La Figura 1 è una vista assonometrica dell'impianto con il pistone (200) al culmine della sua ascesa rispetto al cilindro (201), dei relativi convogliatori del fluido sia all'interno del cilindro (205) che all'interno del pistone (204), sovrastati dalla struttura di contenimento (300) e di protezione del generatore (340) e degli organi di trasmissione (310).
- 2) La Figura 2 è una vista assonometrica del particolare del pistone (200) con la valvola chiusa (203) nella fase culminante di ascesa rispetto al cilindro (201) pieno di fluido e con le valvola chiusa (202).
- 3) La Figura 3 è una vista assonometrica del particolare del pistone (200) in posizione di riposo al termine della fase di

svuotamento del cilindro (201) tramite l'apertura della valvola (202) e del pistone (200) tramite l'apertura della valvola (203).

### **Pratica esecuzione del trovato**

5 La presente innovazione, si riferisce, come esempio non limitativo, ad un impianto idroelettrico a ridotto impatto ambientale su corsi d'acqua fluente e in prossimità di bassi salti o dislivelli, la struttura sarà posizionata in un'area adiacente l'alveo o la sede di scorrimento del fluido interessato. E' costituito principalmente da  
10 due corpi concavi che scorrono uno all'interno dell'altro coadiuvati da apposite guide. La fase di ascesa del pistone dal basso verso l'alto, è dovuta al riempimento di acqua fluente nel cilindro di scorrimento tramite un convogliatore opportunamente sagomato. Detta canalizzazione sarà munita di griglie per bloccare  
15 l'ingresso nell'impianto della fauna ittica e di corpi estranei come rami, sassi, o altri oggetti trascinati dalla corrente e di una valvola per la regolazione in entrata della quantità del liquido necessario. L'allagamento del cilindro obbliga il pistone il cui interno è vuoto, a imprimere una spinta meccanica dal basso verso l'alto pari al  
20 peso del volume del liquido spostato che, come esempio esplicativo e non limitativo, tramite organi ed elementi meccanici e/o idraulici collegati allo stesso, verrà trasmessa all'albero di rotazione del generatore per la produzione di energia elettrica.

La fase di discesa del pistone dall'alto verso il basso, è determinata  
25 dalla collaborazione coordinata di due fattori; la fuoriuscita

dell'acqua dal cilindro che avviene tramite valvole poste in corrispondenza del fondo dello stesso, richiamando verso il basso il pistone; a questa azione concorre la forza di gravità della struttura e l'immissione di acqua fluente dalla parte superiore del pistone aumentandone il peso e la spinta. Il successivo svuotamento del pistone avverrà tramite valvole poste alla base dello stesso una volta che sia giunto a fondo corsa alla base del cilindro.

La spinta meccanica ottenuta sia nella fase di ascesa del pistone che in quella discendente, sarà trasmessa, tramite organi meccanici e/o idraulici collegati e installati nella parte superiore del pistone, all'albero di rotazione del generatore per la produzione di energia elettrica rinnovabile.

## 15 **Legenda**

(10) impianto idroelettrico a basso impatto ambientale

(101) basamento impianto

(110) acqua fluente, fluido in movimento

(111) direzione del fluido

20 (112) bocca ingresso fluido con valvole

(113) livello del fluido a valle

(114) alveo, sede scorrimento del fluido

(116) argine

- (117) livello del fluido a monte
- (200) pistone
- (201) cilindro
- (202) valvola di svuotamento del cilindro
- 5 (203) valvola di svuotamento del pistone
- (204) convogliatore integrato pistone
- (205) convogliatore integrato cilindro
- (206) condotto di svuotamento del cilindro
- (300) struttura contenimento generatore elettrico e organi di
- 10 trasmissione
- (310) organi di trasmissione
- (330) struttura di supporto del generatore e organi di
- trasmissione
- (340) scocca rigida protettiva
- 15 (350) generatore elettrico

## RIVENDICAZIONI

- 1) Sistema di impianto idroelettrico a basso impatto ambientale (10) con un modulo mobile (200) che opera un moto ciclico in due fasi, la prima dal basso verso l'alto a seguito dell'immissione di un fluido all'interno del modulo fisso (201) tramite il convogliatore integrato (205), la seconda dall'alto verso il basso del modulo mobile (200) a seguito dello svuotamento del fluido dal modulo fisso (201) per mezzo della valvola integrata (202), congiuntamente all'introduzione di fluido tramite il convogliatore integrato (204) nel modulo mobile (200) e il successivo svuotamento dello stesso tramite la valvola (203), **caratterizzato dal fatto che** il modulo mobile (200) è direttamente connesso al generatore elettrico (350) tramite gli organi di trasmissione del moto (310), che integrano una biella ed anche ingranaggi moltiplicatori di giri nella struttura sovrastante il modulo mobile (200) ed anche una scocca rigida (340) che involupa gli organi di trasmissione del moto (310) ed anche il generatore elettrico (350).
- 2) Sistema di impianto idroelettrico a basso impatto ambientale (10) secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** gli organi di trasmissione del moto (310) integrano cremagliere ed ingranaggi moltiplicatori.
- 3) Sistema di impianto idroelettrico a basso impatto ambientale (10) secondo le rivendicazioni 1 e 2 , **caratterizzato dal fatto che** gli organi di trasmissione (310) integrano una leva di tipo vantaggioso.

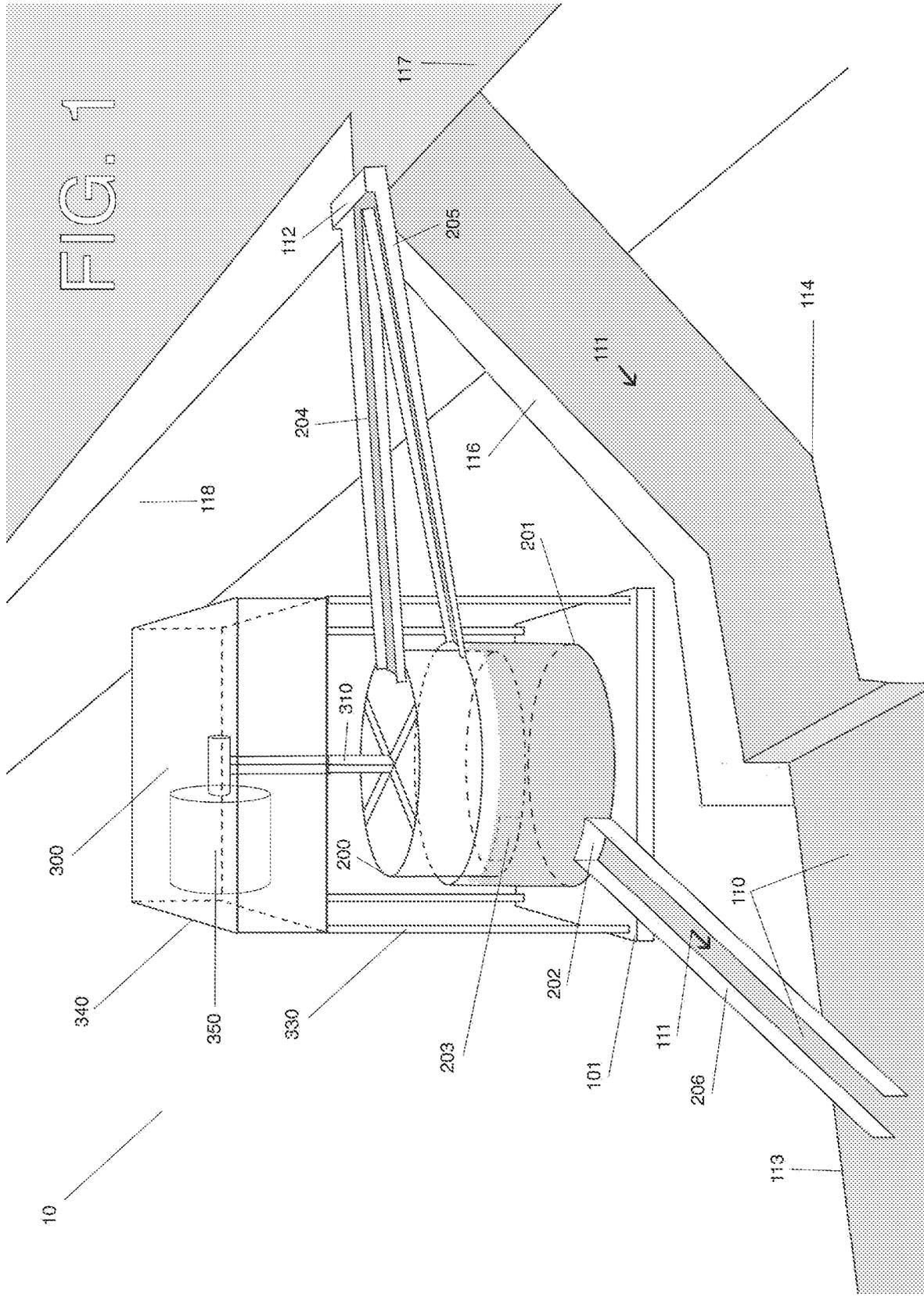


FIG. 2

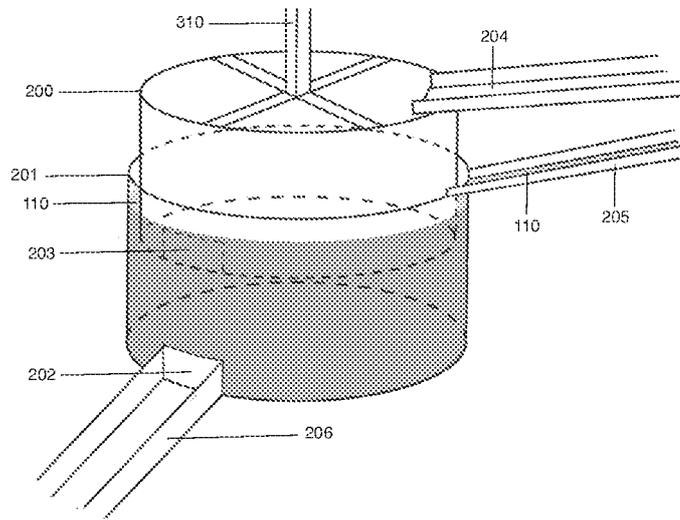


FIG. 3

