



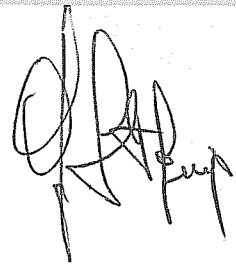
MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901871625
Data Deposito	13/09/2010
Data Pubblicazione	13/03/2012

Classifiche IPC

Titolo

TURBINA FAN TANGENZIALE AD ALTO RENDIMENTO PER AERONAUTICA



Descrizione dell'invenzione industriale avente per titolo:

"Turbina fan tangenziale ad alto rendimento, per aeronautica".

A nome: **Giacalone Stefania**

Residente in: **Via Federico Marinetti 00046 Grottaferrata (RM)**

Di nazionalità: **Italiana**

---000---

La presente invenzione riguarda, una turbina fan tangenziale ad alto rendimento, destinata principalmente alla costruzione di velivoli a decollo verticale, e aerogeneratori d'alta quota, o per qualsiasi altro uso dove si richiede un'elevata quantità d'aria ad alta pressione.

Più specificatamente si tratta di una turbina costituita, da una girante cilindrica di tipo tangenziale, con la particolarità che le pale della girante, sono disposte attorno ad un elemento cilindrico chiuso, montato sull'albero, allo scopo di impedire all'aria di attraversare la girante: e le pale hanno la particolarità di variare l'incidenza nella loro rotazione, al fine di avere un'incidenza positiva nella fase di lavoro, e negativa nella fase di scarico e di ritorno. Questa girante è racchiusa in una chiocciola, che ha la particolarità di poter ruotare attorno all'albero della turbina stessa, per orientare il getto nella direzione desiderata. La chiocciola è costituita da due elementi longitudinali che accolgono la girante, e che formano un'apertura di aspirazione, e una di scarico dal lato opposto, questi elementi sono montati su due pareti, sulle quali sono montati i cuscinetti dell'albero, e l'eccentrico che comanda l'incidenza delle pale. Uno degli elementi della chiocciola è di forma tale, da ospitare al suo interno dei deflettori di flusso, che convogliano verso l'uscita, l'aria spinta dalla girante, in una moltitudine di canali convergenti, dove l'aria viene ulteriormente accelerata dalla girante. All'interno della turbina una particolare aletta deviatrice regolabile, attivata da un attuatore, apre o chiude

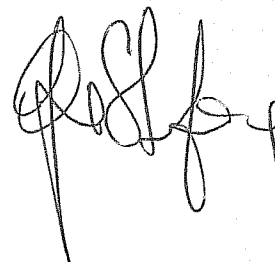
una finestra di sfiato lungo tutta la chiocciola, al fine di regolare la potenza del flusso d'aria di spinta, senza variare la velocità della girante. Questo per ottenere un effetto immediato della variazione del flusso, e in modo da poter collegare più turbine, alla stessa unità motrice.

Le turbine tangenziali attualmente in commercio, sono costituiti da una girante cilindrica, composta da pale montate su dischi calettati sull'albero, generalmente per $\frac{3}{4}$ scoperte, e $\frac{1}{4}$ coperto dalla chiocciola che raccoglie l'aria spinta dalle pale, e la indirizza verso il punto da ventilare. In genere questo tipo di turbina è poco efficiente ed è usata principalmente per condizionatori d'aria, per ventilatori verticali, o in settori che richiedono medi flussi d'aria, a bassa pressione e rumorosità.

Lo scopo del presente trovato è quello di poter fornire, una turbina fan tangenziale altamente efficiente, di lunghezza pari alla semiala di un eventuale velivolo, allo scopo di creare sul dorso dell'ala, una zona di depressione, con effetto Bernoulli al fine di ottenere una portanza dell'ala anche a velivolo fermo; e contemporaneamente ottenere una spinta ascensionale o propulsiva, equivalente alla potenza assorbita. La caratteristica importante di questa turbina è, che la bocca di aspirazione si troverebbe sopra il bordo d'uscita dell'ala, il che provoca su tutto il dorso una corrente d'aria veloce, circoscritta da un lato dalla fusoliera, e dall'altro da una deriva che collega l'ala alla turbina, creando come detto prima un effetto di portanza, in tutte le situazioni di volo.

La bocca d'uscita del getto propulsivo, può essere munita di deviatori regolabili, dal verticale all'orizzontale, che permetterebbero al velivolo, un decollo verticale con l'effetto di portanza dell'ala più la spinta propulsiva; poi a decollo avvenuto si farebbero ruotare gradualmente i deviatori per passare al volo di crociera, e vice versa.

Un ulteriore vantaggio del presente trovato, è che la sola parte in movimento della turbina è la girante, pertanto un velivolo dotato di queste turbine necessiterebbe di



pochissima manutenzione rispetto ad un elicottero, che necessita di manutenzioni costosissime, e frequenti del rotore.

Questo nuovo tipo di turbina fan, permetterebbe di costruire, velivoli di tipo VSTOL; con il vantaggio di poter sollevare grossi carichi, con poca potenza e bassi consumi di carburante, dovuto all'effetto di portanza dell'ala citato prima. Un tale velivolo troverebbe largo impiego in innumerevoli settori, come nel trasporto veloce di merci, nella protezione civile, nei vigili del fuoco, in usi militare, ecc. Altro vantaggio di questo tipo di velivolo è, che non avendo parti in movimento scoperte (eliche o rotori) il velivolo si presterebbe bene in missioni di soccorso, potendo accostarsi senza pericoli a edifici, e costoni di montagna, o posarsi dove velivoli con rotore non possono farlo.

Un altro uso del presente trovato, sarebbe la costruzione di aerogeneratori d'alta quota. Per altro già oggetto di domanda di brevetto con una turbina tangenziale generica, mentre questo tipo di turbina innalzerebbe le potenzialità dell'apparato. Le turbine sarebbero posizionate sotto il bordo d'uscita dell'ala, in modo che il vento che passa sotto l'ala, trova come ostacolo al suo scorrimento la turbina, e pertanto produrrà una elevata forza motrice per attraversarla, producendo contemporaneamente, una zona di alta pressione sotto l'ala, che permetterebbe all'apparato di autosostentarsi in quota anche con venti di bassa intensità.

Altre caratteristiche scopi e vantaggi della presente invenzione, diverranno chiari dalla descrizione dettagliata che segue, in una sua forma di realizzazione attualmente preferita, riportata a titolo illustrativo e non limitativo, e in base alle figure dei disegni allegati in cui:

La figura 1 mostra il sistema di articolazione, delle pale della turbina.

La figura 2 mostra, in A i componenti della girante, e in B una turbina con la chiocciola sezionata, per mostrare i particolari che la compongono.

La figura 3 mostra la stessa turbina in sezione, in A con la chiocciola fissa, munita di deviatori del flusso propulsivo, per uso aeronautico, e in B con chiocciola ruotante sull'asse della girante, destinata ad aerogeneratori d'alta quota.

La figura 4 mostra una turbina utilizzata in un aerogeneratore, con in A la chiocciola in posizione di spinta ascensionale, e in B con la chiocciola, in posizione orizzontale di produzione, in C vediamo un esempio di aerogeneratore in fase ascensionale, e in D in fase di lavoro.

La figura 5 mostra una turbina per uso aeronautico per velivoli VSTOL, in A in posizione di propulsione di crociera, e in B in posizione di propulsione ascensionale o stabilizzato.

La figura 6 mostra un esempio di convertiplano VSTOL biplano quadri turbina, in A in figura 3D, in B in volo verticale o stazionario, e in C in volo di crociera.

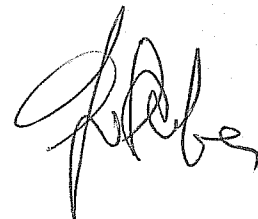
Con riferimento ai disegni da 1 a 6, e in particolare nella figura 1, vediamo i particolari di articolazione delle pale della girante, dove in 1 vediamo l'albero della girante, in 2 vediamo un disco calettato sull'albero, con dei supporti 4 muniti di cuscinetti, dove sono inseriti i perni 5, sui quali sono calettate le pale 6, e sullo stesso perno 5 in una porzione sporgente, sono calettati i bracci di comando 7. Poi in 10 vediamo un anello fissato alla parete della turbina in una posizione eccentrica rispetto all'albero della girante 1, su quest'anello 10, ruota tramite cuscinetto a sfere una corona 9 munita di occhioli. Tra gli occhioli della corona, e i bracci 7, sono montati delle bielle ad asta 8, che controllano la posizione delle pale 6. Questo sistema ci consente di avere una girante, con le pale che assumono un'incidenza positiva, nella fase di spinta dell'aria, e un'incidenza negativa nella fase di scarico, e di ritorno. Questo al fine di scaricare tutta l'aria spinta dalle pale, nella fase di scarico, e non sottrarre potenza, nel tratto di ritorno, che si traduce in un guadagno in potenza di spinta.

Con riferimento alla figura 2 vediamo in A, i particolari di una girante dove in 1, vediamo l'albero, in 2 vediamo dei dischi calettati sull'albero, e muniti di supporti 4 sui quali sono imperniate le pale 6, preferibilmente costruite in materiale estruso; in 3 vediamo degli elementi a guscio cilindrico in lamiera o altro materiale, montati sui dischi che impediscono l'aria di attraversare la girante.

Sempre con riferimento alla fig. 2, in B vediamo la turbina, con la chiocciola sezionata dove si vede la girante G, il pannello laterale 12, due mezze chiocciole 11 e 11B, dei deflettori 14 montati su supporti convogliatori 13, uno sportello deviatore 15, che apre o chiude una finestra di sfiato 16, poi in 8 vediamo le aste che collegano la corona eccentrica (non raffigurata) ai braccetti delle pale 6. Noteremo nella figura ingrandita il profilo della pala 6, il supporto 4, il braccetto 7, calettato sul perno 5.

Con riferimento alla figura 3, vediamo in A una turbina nella versione aeronautica, noteremo che la chiocciola è fissa, mentre l'albero 1 della girante G, ruota sul cuscinetto 19, montato sul pannello laterale 12, sul quale saranno ugualmente imbullonate le due semichiocciole 11 e 11B, e l'anello della corona eccentrica 9. Mentre con 13 vediamo, i supporti divisorii, che reggono i deflettori 14, e in 15 vediamo il deviatore azionato dall'attuatore 17 che apre, o chiude la finestra di sfiato 16, mentre il flusso d'aria, e costretto a passare nei canali convergenti, e nella parte rastremata 18, dove sarà ulteriormente accelerato dalle pale della girante G, per essere espulso all'uscita. Questo flusso d'aria sarà diretto dai deflettori 20 e 20B, in direzione orizzontale, o verticale azionati dal servomotore 22, tramite il pignone 23, e le semicorone 21e 21B, mentre in 24 vediamo una griglia di protezione della presa d'aria.

In B vediamo la sezione della stessa turbina in versione per aerogeneratori d'alta quota, con G la girante, in 12 uno dei due pannelli laterali della chiocciola che può ruotare di circa 90 gradi attorno all'albero 1 della girante. Sulla parete 12 sono imbullonati

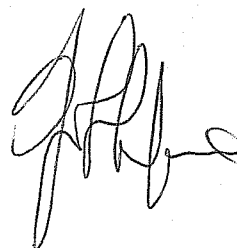


7

le due mezze chioccioline 11 e 11B, e l'anello della corona eccentrica 9. Poi vediamo in 13, i supporti divisori in lamiera o altro, sul quale sono montati dei deflettori 14 e 14B, e in 15 il deviatore di flusso regolabile, mosso dall'attuatore 17, che apre o chiude la finestra di sfiato 16, in 18 vediamo, i canali convergenti di flusso creati, dai supporti 13, e dalla forma particolare della mezza chiocciola 11. In 21 vediamo una corona dentata solidale con la chiocciola azionata dal servomotore 22, tramite il pignone 23, che faranno ruotare la chiocciola, dal verticale all'orizzontale, e viceversa; mentre in 24 vediamo una griglia di protezione della girante.

La presente formula di costruzione della turbina, è stata descritta con riferimento ad una sua forma di realizzazione attualmente preferita, ma si comprenderà che in pratica, potranno essere apportate varianti e modifiche, senza uscire dall'ambito di protezione della presente privata industriale, il numero di pale della girante o il loro profilo, o la forma della chiocciola, o dei deflettori e il loro numero, potrà variare secondo scelte ingegneristiche successive. Ad esempio l'incidenza delle pale potrebbe essere controllata, dai braccetti guidati da una camme eccentrica, ottenendo lo stesso effetto di variazione dell'incidenza delle pale.

Con riferimento alla figura 4, vediamo una turbina in versione aerogeneratore, noteremo che è montata sotto il bordo d'uscita dell'ala 30 e del alettone 31. In A vediamo la turbina in fase di spinta ascensionale, pertanto la girante sarà messa in rotazione dal motore 25 tratteggiato, il deviatore 15 chiude completamente la finestra 16, ed è così in fase di massima spinta. Noteremo un deflettore 14B, che raccoglie il flusso d'aria ad alta pressione che esce dalla turbina, mentre dietro il deflettore 14B si crea un effetto venturi che crea una zona di depressione nella sezione di ritorno della turbina. Vediamo poi un deflettore 29 che serve a convogliare il vento sulla turbina, e un contro deflettore 29B che compensa la deportanza del primo, mentre il corpo della chiocciola chiude lo scorrimento



del vento sotto l'ala, aumentando considerevolmente la portanza di questa. Con riferimento a B, vediamo che la chiocciola è stata ruotata di 90 gradi, e pertanto si trova ora in posizione di produzione. Noteremo che tutto il vento, che passa sotto l'ala, sarà convogliato verso le pale della girante, dal deflettore 29, e dal deflettore 14B; mentre il contro deflettore 29B, compensa la deportanza del deflettore 29. Noteremo anche che il deviatore 15, chiude due canali divergenti della chiocciola, dirigendo il flusso di vento sulle pale della girante; pertanto il vento metterà così, in rotazione contraria la girante che azionerà il motore 25 tratteggiato, e posizionato all'interno della girante, il quale in questo caso diventa generatore di corrente, mentre la velocità della girante, sarà regolata dal sistema di bordo, tramite il deviatore 15, azionato dall'attuatore 17, che regolerà la quantità di vento sulle pale della girante. L'alettone 31, può ruotare verso l'alto per scaricare pressione sotto l'ala, nel caso di raffiche di vento, interagendo con il sistema di controllo elettronico di bordo, e con gli anelli di attacco muniti di sensori di trazione, come descritto, nel precedente brevetto.

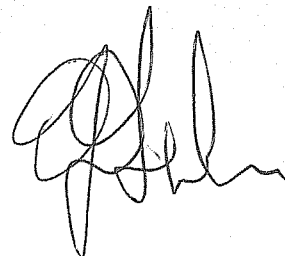
Con riferimento alla figura 5, vediamo una turbina nella versione aeronautica, in A noteremo la posizione della turbina sopra il bordo d'uscita dell'ala. La girante G messa in rotazione dall'unità motrice 32, tramite le scatole di rinvio 34 e 35, e gli alberi 33, aspira da davanti una grande quantità d'aria per espellerla dietro ad alta pressione, creando una spinta del velivolo per controeazione. Contemporaneamente si creerà una depressione, con effetto Bernoulli su tutto il dorso dell'ala, che si traduce con una portanza anche a velivolo fermo. In B vediamo i deflettori 20 e 20B, ruotati di 90 gradi dall'attuatore 22, la spinta sarà ascensionale, mentre l'ala subisce una depressione sul dorso, e diventa portante, sommandosi alla spinta propulsiva verticale. Le giranti ruoteranno tutte alla stessa velocità, e la spinta potrà essere regolata spostando il

deviatore 15, che aprirà o chiuderà la finestra di sfiato 16, tramite l'attuatore 17 per stabilizzare il velivolo.

Con riferimento alla figura 6 vediamo un esempio di Convertiplano, biplano quadri turbina, dove in A vediamo una figura 3D, in B vediamo lo stesso velivolo in volo ascensionale o stazionario, noteremo le zone di depressione sopra le ali, circoscritte dalla fusoliera, e dalle derive alari 33, che collegano le turbine alle ali. In questa figura si può notare l'effetto di portanza, dovuto alla bocca di aspirazione della turbina sul dorso dell'ala.

Con riferimento alle figure da 1 a 5, sarà ora illustrato il funzionamento della turbina secondo la presente invenzione.

Più specificatamente con la fig. 5 in versione aeronautica, vediamo l'unità motrice 32 tramite gli alberi 33, e le scatole di rinvio 34 e 35, che mette in rotazione la girante G ad alta velocità, L'aria catturata dalle pale della girante 6, vedi fig. 3 in A, sarà spinta ad alta velocità, per la forza centrifuga assunta; e diretta verso i condotti convergenti 18, formati dai supporti convogliatori 13, i deflettori di flusso 14, e la parete della chiocciola 11. Questa grossa quantità d'aria spinta ad alta velocità, sarà forzata a passare nella zona 18, più rastremata della chiocciola, dove sarà nuovamente catturata dalle pale della girante, e ulteriormente accelerata, per essere espulsa dallo scarico di forma divergente. Il flusso ad alta velocità potrà espandersi perdendo velocità, e assumendo pressione. Avremo così un grande volume d'aria, aspirato dalla turbina attraverso la griglia di protezione 24, che sarà espulso ad alta pressione dal lato opposto, che si traduce in una controeazione, all'incirca equivalente alla potenza utilizzata per far ruotare la girante. Questa controeazione sarà maggiore, quanto sarà maggiore la lunghezza della turbina, e il diametro della girante. In fig. 2 vediamo i supporti divisorii 13, che hanno anche la funzione di formare tanti piccoli canali convergenti, al fine di evitare che si formino delle



turbolenze, all'interno della turbina, che potrebbero provocare, perdite di potenza, o vibrazioni pericolose. Pertanto i supporti 13 saranno distanziati in modo tale che questa funzione possa avvenire. L'aletta deviatrice regolabile 15 o deviatore di flusso, ha la funzione di regolare il flusso d'aria verso lo scarico, aprendo o chiudendo la finestra 16, in modo da avere una risposta immediata, per controllare in volo verticale o stazionario, il beccheggio, e il rollio del velivolo, mentre tutte le turbine ruotano alla medesima velocità.

Nella fig. 5 noteremo che per passare dal volo verticale al volo di crociera, e viceversa, sarà sufficiente far ruotare i deflettori 20 e 20B, azionando il servomotore 22, che farà ruotare le semicorone dentate 21e 21B, tramite il pignone 23. Questo meccanismo può essere sostituito, da qualsiasi altro attuatore in commercio. Si comprenderà che nel volo verticale o stazionario, il controllo di avanzamento, o indietreggiamento del velivolo, sarà controllato dalla rotazione dei deviatori 20 e 20B, dirigendo il flusso nel lato opposto, allo spostamento desiderato. Mentre per il controllo dell'imbardata, i deviatori di un lato saranno ruotate in modo contrario, rispetto al lato opposto.

Nel volo traslato il velivolo sarà controllato dai comandi tradizionali, con il vantaggio di poter effettuare voli lenti senza pericolo di stallo, dovuto all'effetto di depressione sul dorso dell'ala creato dall'aspirazione della turbina, vedi fig. 6, chiusa tra la fusoliera, la deriva alare 33, e il flusso d'aria che passa dalla fessura dell'alula 36, che si apre automaticamente alle basse velocità.

Nella versione destinata ad Aerogeneratori d'alta quota, il principio di funzionamento della turbina è lo stesso di quello aeronautico, solo che la chiocciola ha una forma diversa, ha la possibilità di ruotare di 90 gradi sull'asse, e ha un deflettore 14 b che vediamo meglio in fig.2 e 4, il quale serve a convogliare il flusso d'aria espulso della turbina. Questo flusso d'aria passerà velocemente davanti alla fessura che si crea tra il

deflettore 14B e l'elemento della chiocciola 11B creando un effetto Venturi dietro il deflettore 14B che si traduce con un aumento di potenza. Lo stesso deflettore 14b serve nella fase di produzione, a convogliare, il vento sopra la girante.

Per portare in quota di lavoro l'aerogeneratore fig.4 in C, saranno alimentati tramite i cavi appesi all'apparato, i motori Brushless 25 che si trovano all'interno della girante stessa, per mettere in rotazione le turbine, con le chiocciolate in posizione verticale. L'apparato subirà una spinta ascensionale, e la stabilità sarà controllata sempre agendo sui deviatori 15, tramite gli attuatori 17. Man mano che l'apparato prenderà quota sarà investito da un vento sempre più veloce che troverà il deflettore 29, con il contro deflettore 29B, e il corpo della chiocciola a fare da flap, aumentando considerevolmente la portanza dell'apparato.

Una volta raggiunta la quota di lavoro, vedi in D e B sempre in fig. 4, i motori 25 saranno fermati, le chiocciolate saranno ruotate, tramite il servomotore 22, e il deviatore 15 sarà abbassato per forzare, il passaggio del vento sulle pale della girante come si vede meglio nella fig. 3 in B. Il vento metterà in rotazione inversa la girante, e di conseguenza i motori 25 che diventeranno generatori di corrente, questa con tensione innalzata sarà portata a terra dai cavi sospesi. I sistemi di controllo, e di gestione generale sono descritti meglio, nella domanda di brevetto dell'aerogeneratore d'alta quota, già depositata.

La presente invenzione è stata descritta con riferimento ad una sua forma di realizzazione attualmente preferita, ma si comprenderà che in pratica, potranno essere apportate varianti e modifiche, senza uscire dall'ambito di protezione della presente privata industriale.



Giacalone Stefania

RIVENDICAZIONI

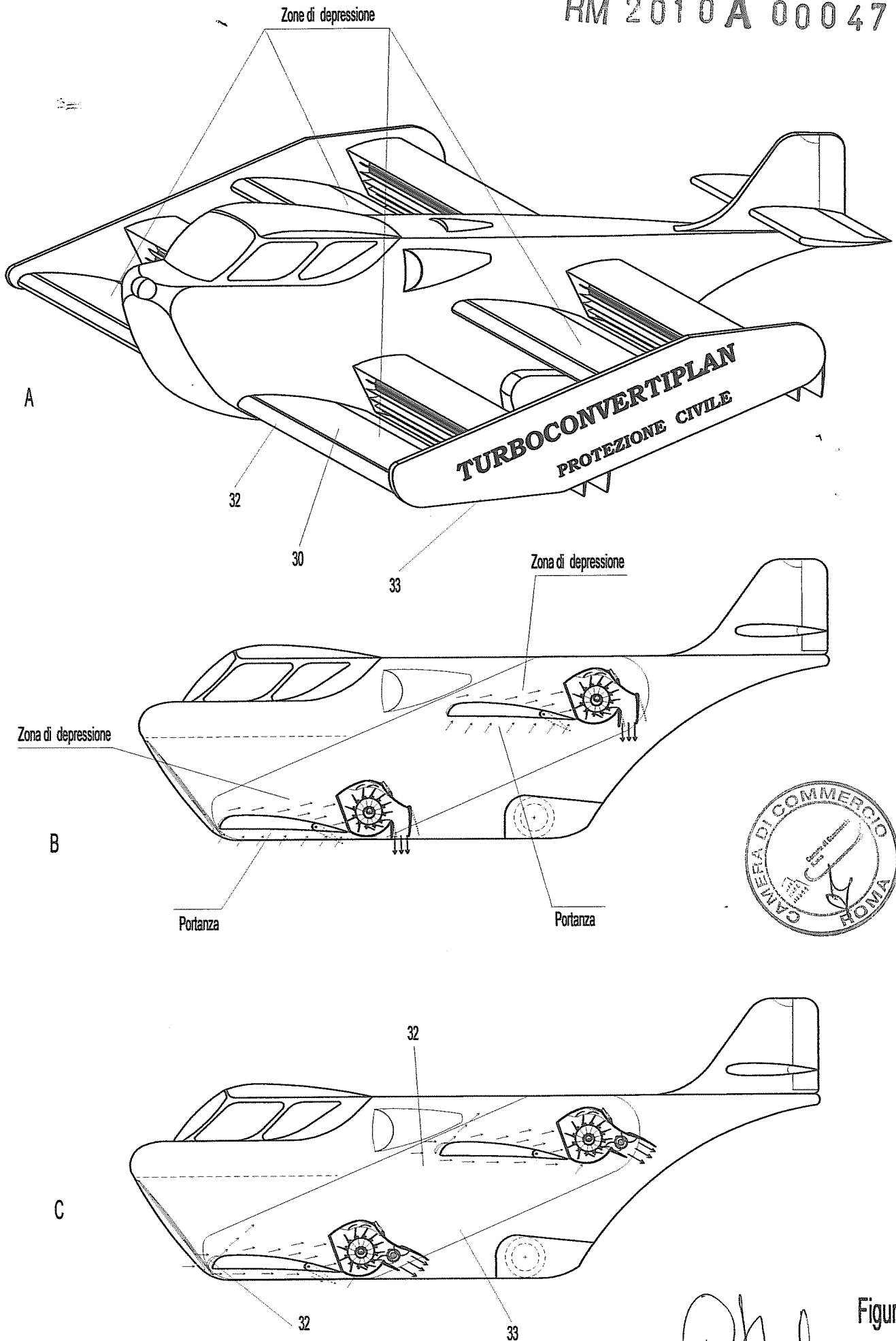
- 1 Turbina fan tangenziale ad alto rendimento per aeronautica, caratterizzata dal fatto di essere posta sopra il bordo d'uscita di un'ala di un velivolo, su tutta la lunghezza dell'ala, detta turbina essendo atta a creare una zona di depressione sul dorso, al fine di produrre un effetto Bernoulli dando portanza all'ala, anche a velivolo fermo, che si somma ad una spinta ascensionale, o propulsiva.
- 2 Turbina fan tangenziale ad alto rendimento secondo la rivendicazione 1, comprendente: una girante (G) racchiusa in una chiocciola, munita di deflettori di flusso (14), deviatore regolabile (15), canali convogliatori convergenti (13), e alette deviatrici del flusso propulsivo (20, 20b); mezzi di azionamento del deviatore (15); mezzi (21, 22, 23, 17) di azionamento delle alette deviatrici (20, 20b) o di rotazione della chiocciola.
3. Turbina fan tangenziale ad alto rendimento secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che le pale (6) della girante (G) sono disposte attorno ad un elemento cilindrico chiuso (3) calettato su un albero (1) allo scopo di impedire all'aria di attraversare la girante (G), le pale (6) essendo articolate in modo da variare la loro incidenza durante la rotazione della girante (G).
- 4 Turbina fan tangenziale ad alto rendimento secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che l'incidenza delle pale (6) è controllata da una corona rotante (9), montata eccentricamente rispetto all'asse della turbina, le pale (6) assumendo una tangenza positiva nella fase di spinta dell'aria, e negativa nella fase di scarico, e di ritorno, al fine di scaricare tutta l'aria spinta dalle pale (6) e non assorbire forza motrice nel tratto di ritorno.

- 5 Turbina fan tangenziale ad alto rendimento secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che il flusso d'aria spinto dalle pale (6) della girante (G) è convogliato da deflettori di flusso (14) in una serie di canali convergenti, per essere catturato, e ulteriormente accelerato, in una strettoia della chiocciola (18), dalle pale (6) della girante (G) stessa.
- 6 Turbina fan tangenziale ad alto rendimento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzata dal fatto che la portata della spinta è atta ad essere regolata da un deviatore (15), che apre o chiude una finestra di sfiato (16), lungo la chiocciola della turbina, detto deviatore (15), nella versione aerogeneratore, essendo atto a dirigere il vento sulle pale (6) della girante (G) per regolarne la velocità.
- 7 Turbina fan tangenziale ad alto rendimento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzata dal fatto che il flusso propulsivo è atto ad essere diretto sia verticalmente, che orizzontalmente tramite deviatori (20, 20b) azionati da attuatori (22), o, nella versione aerogeneratore, con la rotazione della chiocciola sull'asse della turbina.
- 8 Turbina fan tangenziale ad alto rendimento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzata dal fatto che, nella versione aerogeneratore, la girante (G) è atta ad ospitare al suo interno un motore (25), convertibile in generatore.
- 9 Turbina fan tangenziale ad alto rendimento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 8, caratterizzata dal fatto che, nella versione aerogeneratore, un alettone (29) montato sotto l'ala è atto a convogliare il vento dentro la turbina, e un contro alettone (29b), montato al contrario, è atto ad annullare la deportanza dell'alettone (29).



Giacalone Stefania

A handwritten signature in black ink, which appears to be "Stefania Giacalone".



A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.

Figura 6

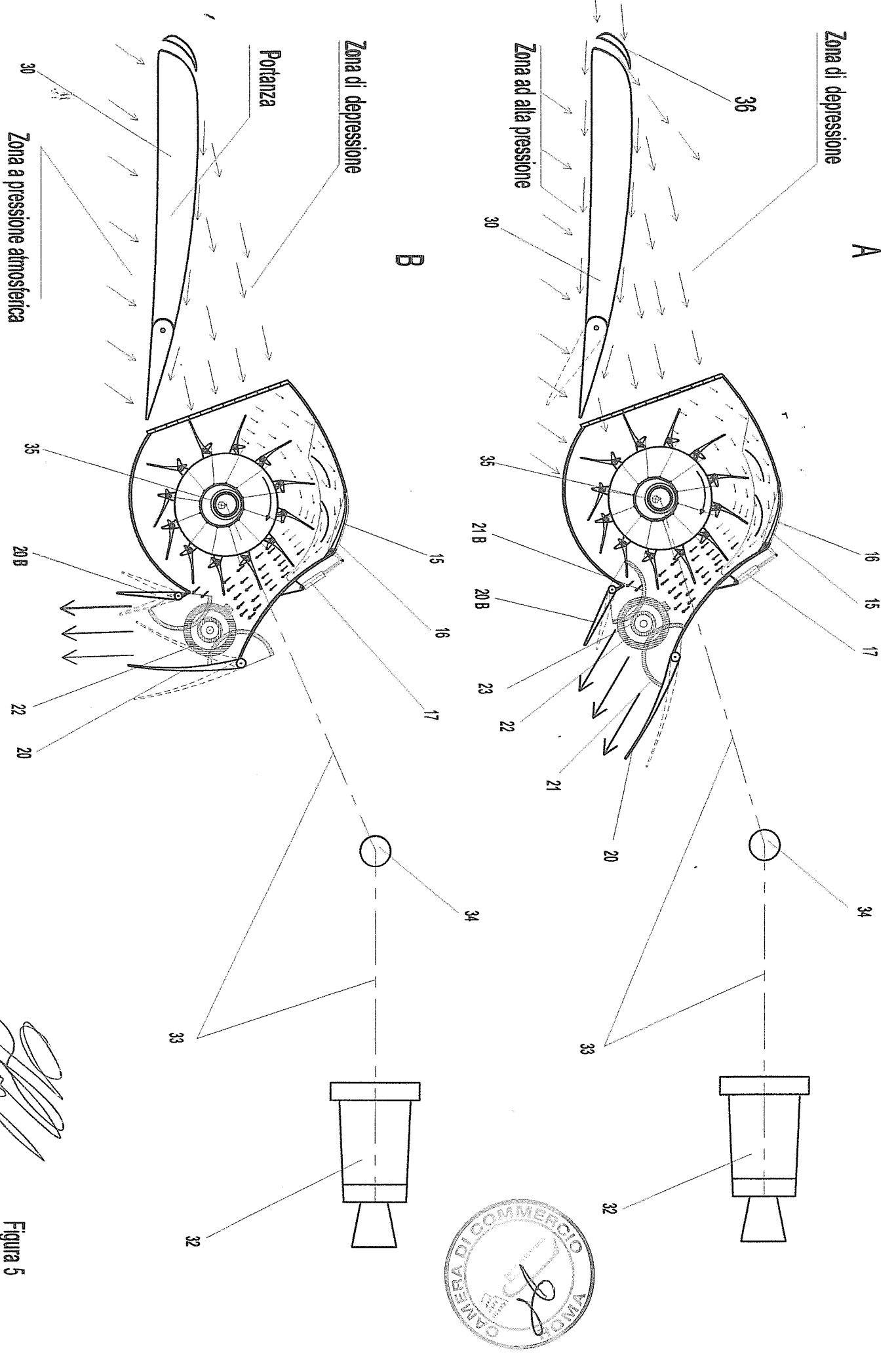


Figura 5



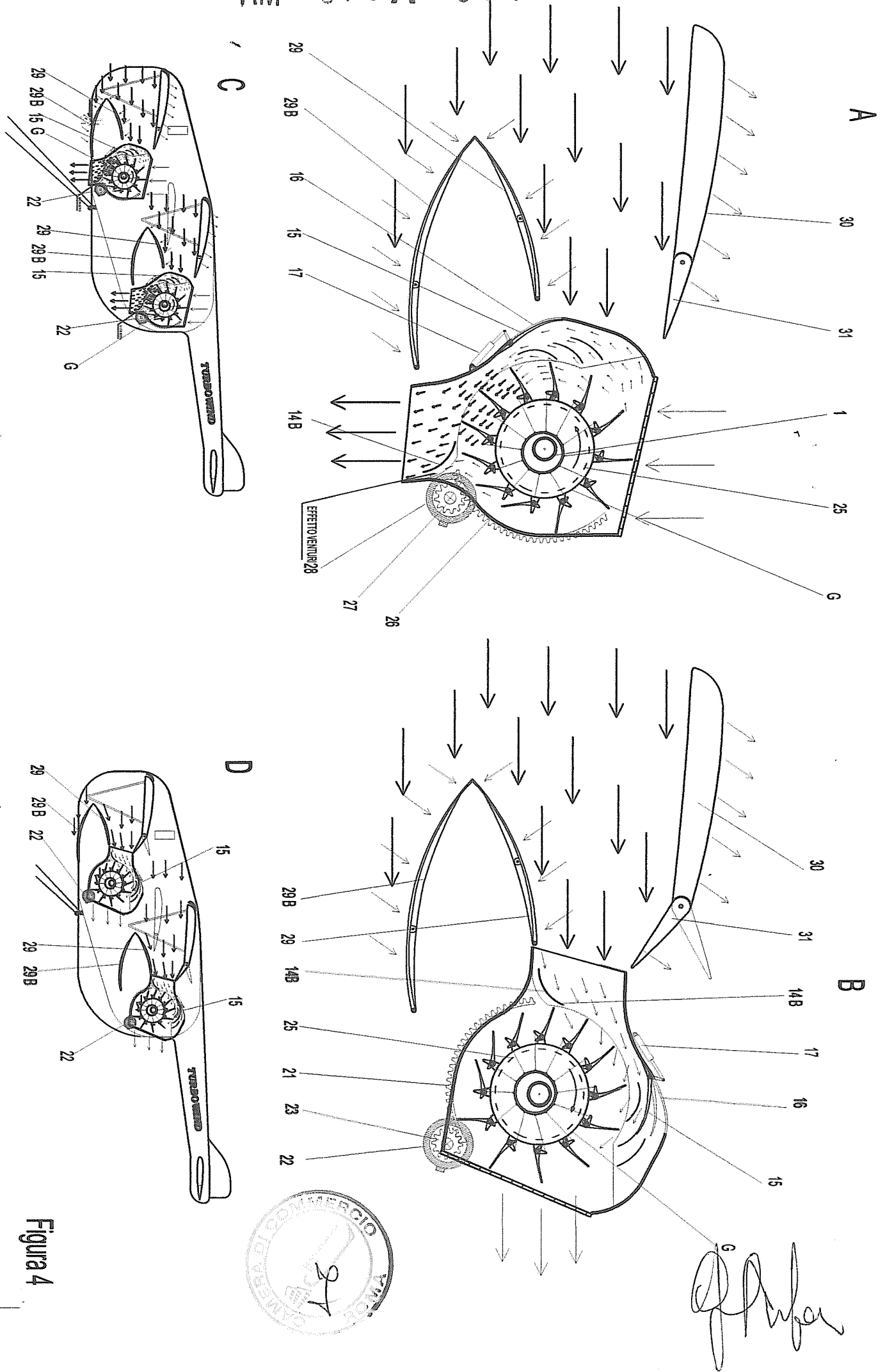
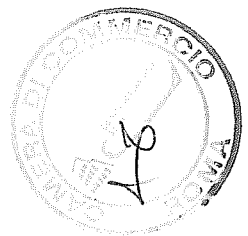


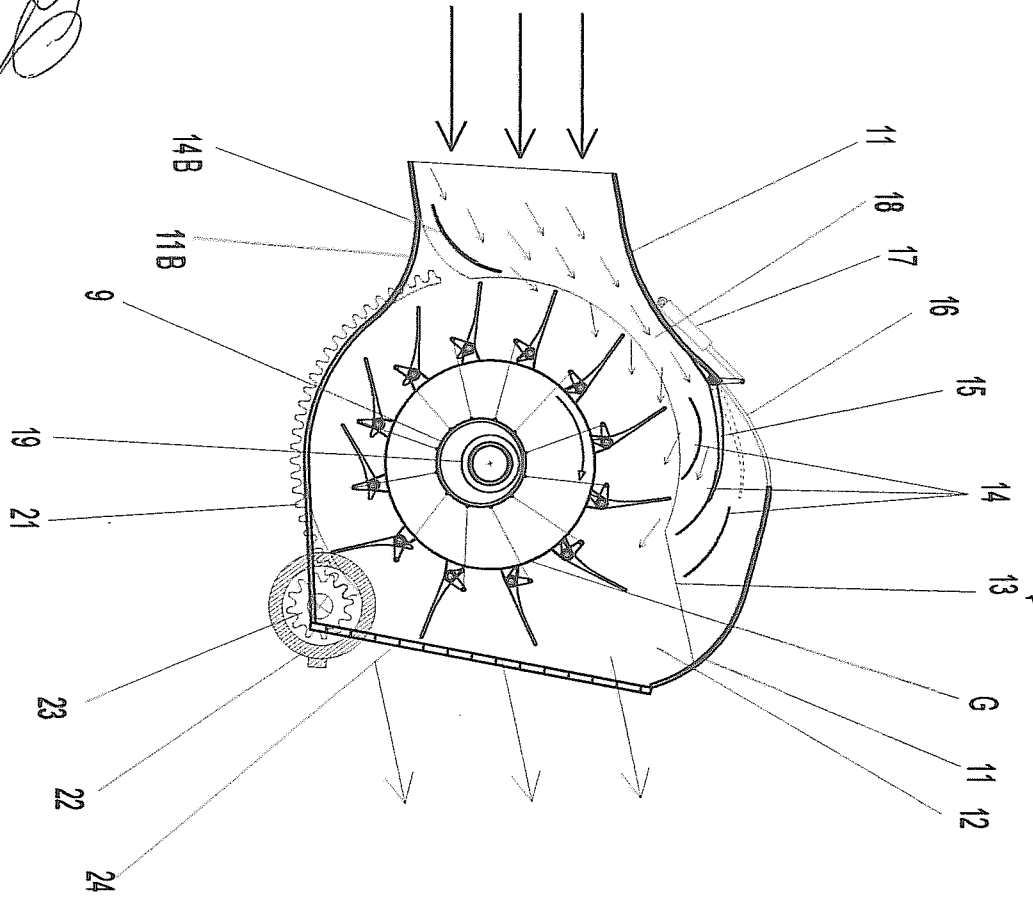
Figura 4



G. Piffer

Handwritten signature

B



A

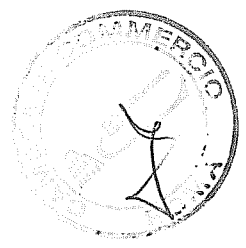
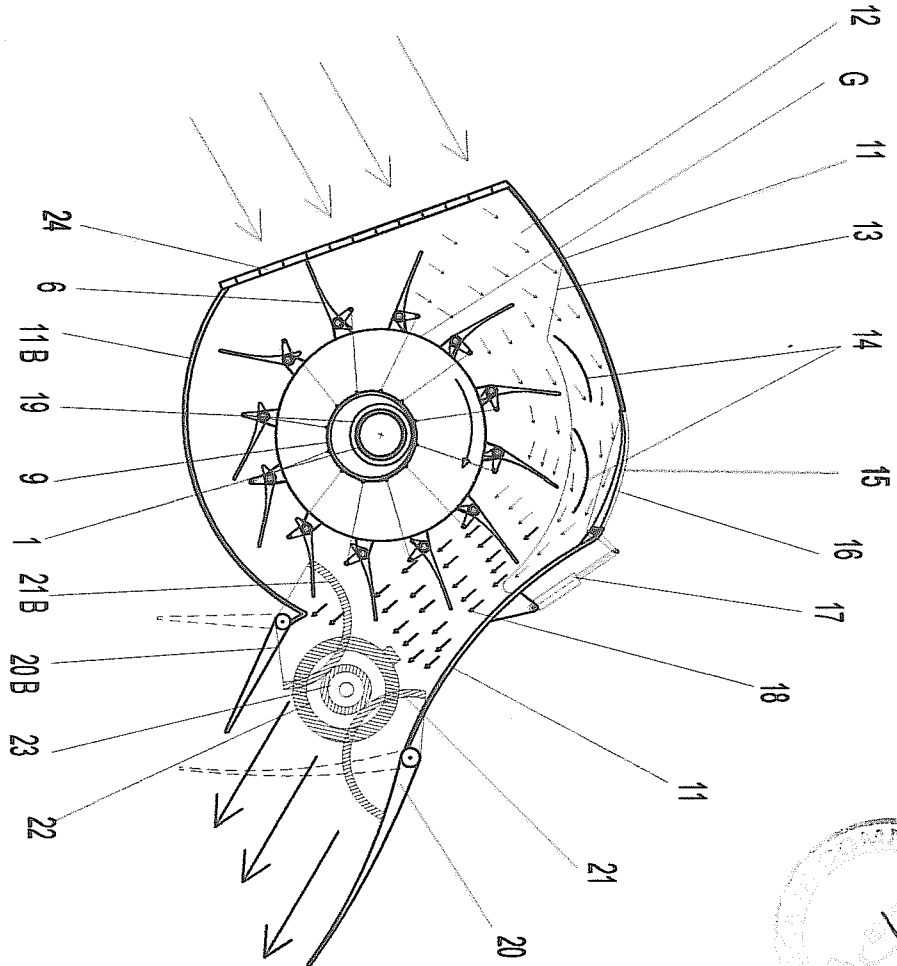


Figura 3

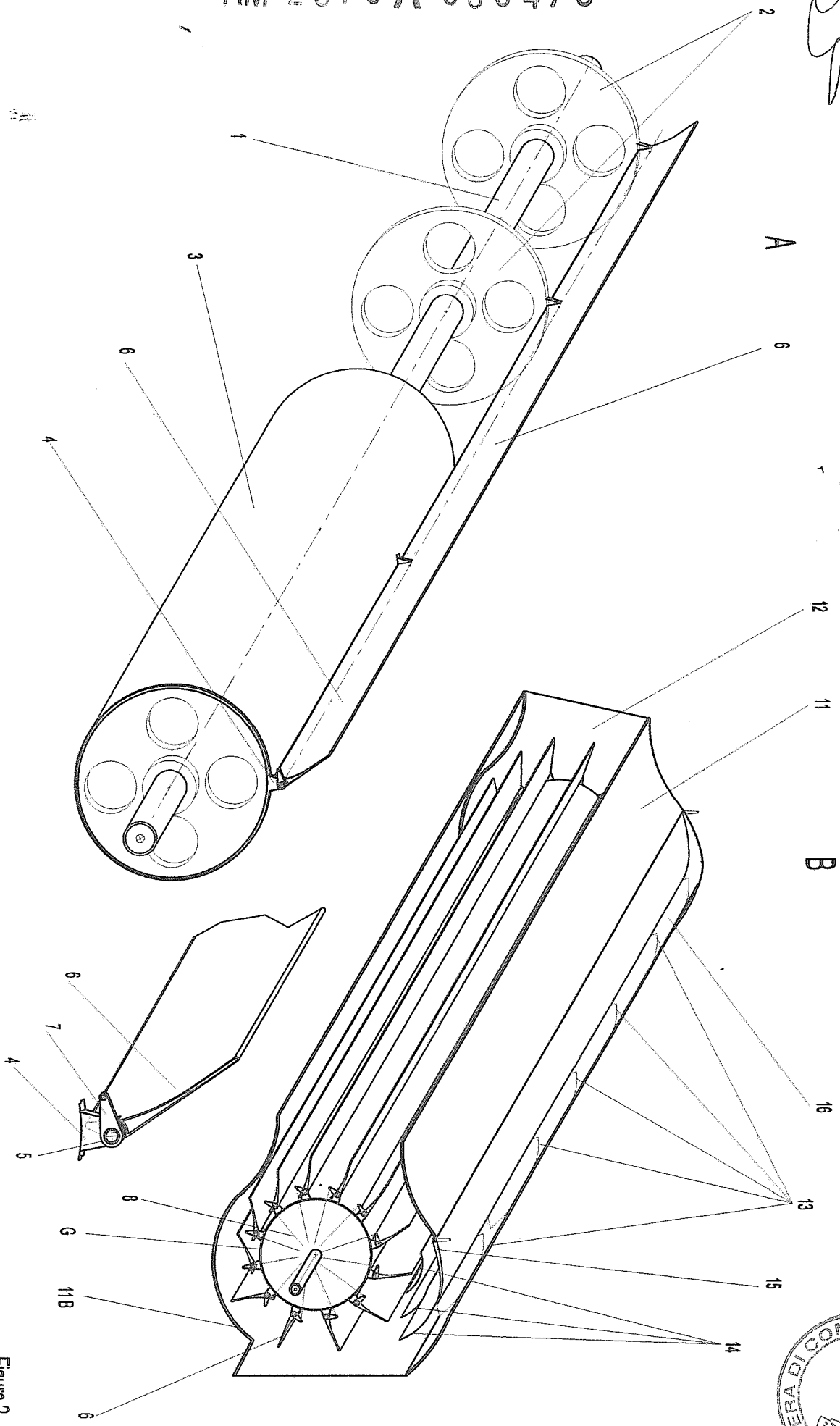
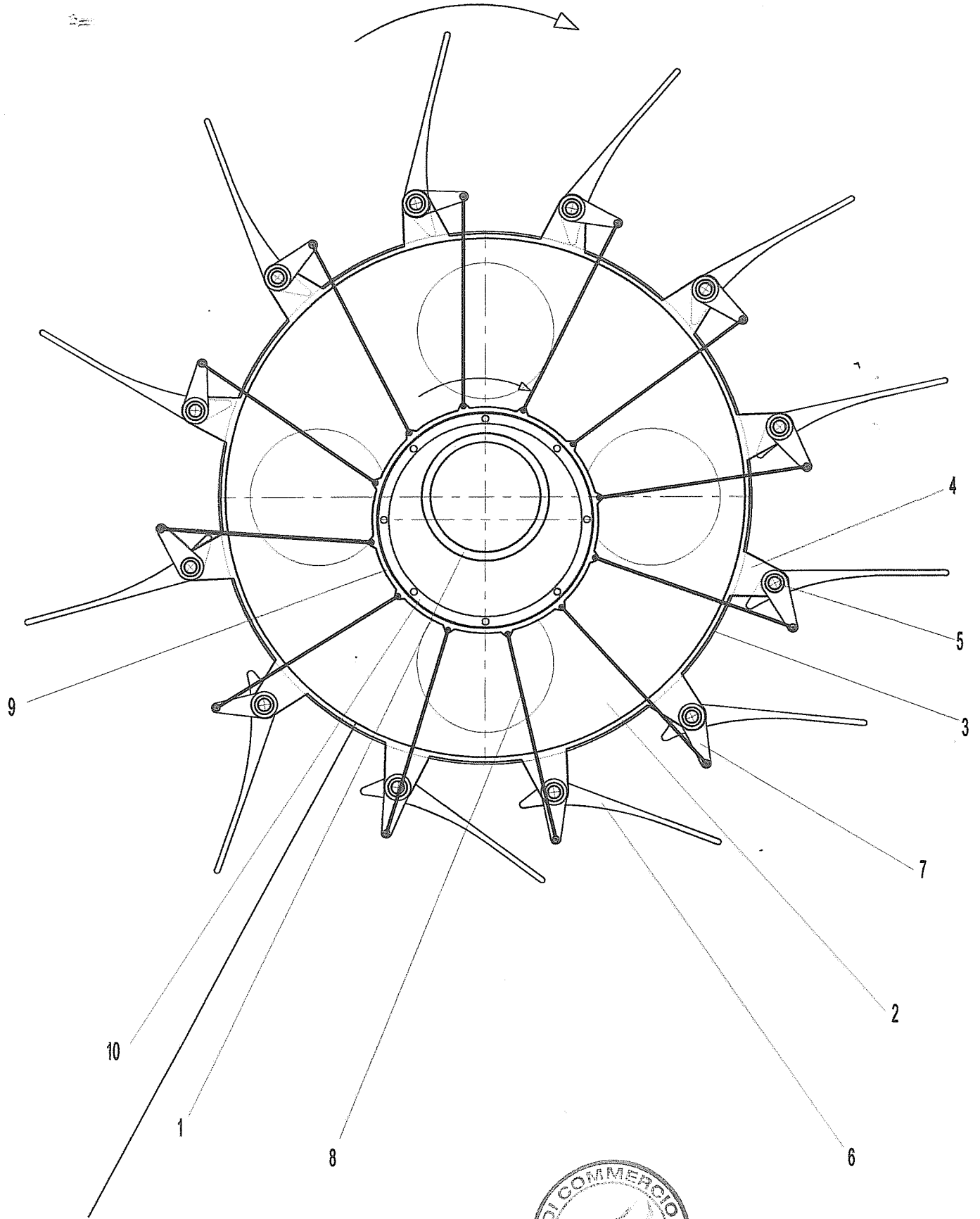


Figura 2





G = Girante a pale articolate

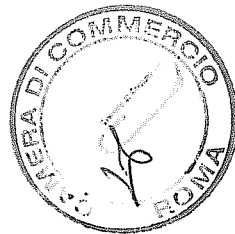


Figura 1