

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000024923
Data Deposito	29/09/2021
Data Pubblicazione	29/03/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	N	1	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	N	1	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	N	1	16

Titolo

UN TERMINALE DI SCARICO PER MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

Piaggio & C. S.p.A.
A Pontedera (Pisa)

UN TERMINALE DI SCARICO PER MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

DESCRIZIONE

5 CAMPO TECNICO

[0001] La presente invenzione riguarda perfezionamenti ai terminali di scarico per motori a combustione interna, in particolare per uso su motoveicoli. Forme di realizzazione qui descritte riguardano in particolare terminali di scarico comprendenti un dispositivo catalizzatore.

10 ARTE ANTERIORE

[0002] Per ridurre le emissioni sonore, cioè il rumore, generato dai motori a combustione interna e dall'espulsione dei gas di scarico da essi prodotti, è noto impiegare terminali di scarico (marmitte), in cui prima di essere espulsi in atmosfera i gas di scarico passano attraverso condotti che ne riducono le emissioni sonore mediante riflessione, allungando opportunamente il percorso seguito dai gas di scarico, e/o mediante assorbimento facendo in modo che i gas di scarico, durante il loro percorso interno al terminale di scarico, lambiscano materiale fonoassorbente, quale ad esempio lana di vetro.

[0003] Come è noto, nel settore dei motoveicoli vi sono precise normative che limitano le emissioni sonore, cioè il rumore, provocato dai motoveicoli. Queste normative sono principalmente volte a ridurre l'inquinamento acustico soprattutto nelle aree urbane, ove in generale il motore funziona a basso regime di giri e a potenza limitata. I limiti di emissioni imposti dalle omologazioni si riferiscono, infatti, a condizioni simulate di uso quotidiano che non prevedono l'utilizzo del motore a combustione interna alla massima potenza.

[0004] Per questo motivo, sono noti terminali di scarico che comprendono valvole di apertura e chiusura, che vengono azionate in funzione del regime di rotazione del motore, al fine alternativamente di impedire o consentire, almeno parzialmente, il

passaggio dei gas di scarico attraverso condotti di opportune sezioni, prima della loro espulsione in atmosfera.

5 **[0005]** WO2018/083650 descrive un terminale di scarico che presenta un condotto di adduzione dei gas di scarico, il quale presenta una biforcazione, che suddivide il condotto di adduzione in un condotto principale e in un condotto secondario. Il condotto principale viene integralmente o parzialmente chiuso da una valvola di intercettazione o parzializzazione, in funzione del numero di giri, in modo tale che, a basso regime, i gas di scarico vengono forzati a passare attraverso il condotto secondario. Il condotto principale e il condotto secondario sono alloggiati almeno parzialmente in un
10 corpo terminale che delimita un volume di espansione. Il condotto principale ha una estremità distale che definisce un'apertura di uscita dei gas di scarico in atmosfera. Ad elevato regime di giri la valvola è aperta e i gas di scarico fluiscono principalmente attraverso il condotto principale e solo in minima parte attraverso il condotto secondario.

15 **[0006]** Il condotto secondario è configurato in modo tale che i gas di scarico che fluiscono in esso non possono fuoriuscire frontalmente in maniera diretta dal condotto secondario in atmosfera, bensì sono forzati a seguire un percorso tortuoso che collega il condotto secondario con il condotto principale all'interno del volume di espansione delimitato dal corpo terminale alloggiante il condotto principale e il condotto secondario.
20

[0007] Lo scopo di questa disposizione è di far sì che, a basso regime di giri, la bassa portata di gas di scarico fluisca nel condotto secondario e a valle di questo nel condotto principale, con un abbattimento maggiore del rumore. In questo modo si ha una maggiore efficienza del terminale di scarico nell'abbattere i rumori a basso regime del motore, cioè in quelle condizioni operative nelle quali le norme sulle emissioni acustiche sono più stringenti e restrittive. Viceversa, ad elevato regime di rotazione e elevata potenza erogata dal motore, la valvola si apre e i gas di scarico possono defluire, con minore resistenza e minore perdita di carico, per la maggior parte attraverso il condotto principale. L'effetto di abbattimento del rumore è minore, ma ciò non comporta inconvenienti, poiché le normative consentono più alti livelli di emissioni acustiche in
25
30 condizioni di erogazione di maggiore potenza da parte del motore.

[0008] Il terminale di scarico descritto in WO2018/083650 si è rilevato molto efficace ma presenta aspetti suscettibili di ulteriori miglioramenti.

[0009] In particolare, poiché per motivi di spazio la biforcazione che suddivide il condotto di adduzione in condotto principale e condotto secondario si trova vicino ad un dispositivo catalizzatore, quando la valvola di chiusura e apertura è in condizioni chiuse e impedisce il flusso di gas di scarico nel condotto principale, nel dispositivo catalizzatore si instaura un regime di flusso dei gas di scarico con un campo di velocità disomogeneo. In particolare, i gas di scarico fluiscono attraverso il catalizzatore prevalentemente nel volume interno di esso che si trova di fronte all'imboccatura del condotto secondario, dove la perdita di carico del flusso dei gas è minore.

[0010] Questo comporta uno sfruttamento disuniforme e non efficiente del dispositivo catalizzatore. In sostanza, soprattutto se il motoveicolo su cui è installato il terminale di scarico viaggia per molto tempo a bassi regimi (tipicamente percorre lunghi tragitti in aree urbane), si verifica un'usura disomogenea dei materiali interni al dispositivo catalizzatore. Questo deve essere sostituito pur presentando un volume di materiale interno solo parzialmente sfruttato.

[0011] Come noto, i dispositivi catalizzatori hanno la funzione di abbattere le emissioni nocive dei gas di carico favorendo la completa ossidazione e riduzione dei gas di scarico. A tale scopo essi presentano un corpo al cui interno sono previsti centinaia di piccoli canali, le cui pareti sono applicati metalli nobili, quali palladio, platino e rodio, che catalizzano le reazioni di ossidazione e riduzione. Il costo di questi metalli nobili è elevato ed è quindi importante che il volume interno del dispositivo catalizzatore venga sfruttato in maniera efficiente ed uniforme, per evitare la necessità di una sua sostituzione prematura.

[0012] Vi è pertanto l'esigenza di migliorare i terminali di scarico risolvendo o alleviando almeno in parte gli inconvenienti dei terminali di scarico dell'arte corrente.

SOMMARIO

[0013] Secondo un aspetto, viene qui descritto un terminale di scarico per un motore a combustione interna, comprendente un condotto di adduzione dei gas di scarico che

si suddivide, ad una biforcazione, in un condotto principale e in un condotto secondario. Il terminale di scarico comprende, inoltre, un corpo terminale che delimita un volume di espansione ed alloggia almeno parzialmente il condotto principale e il condotto secondario. Il condotto secondario ha un'estremità distale, opposta alla biforcazione, che sbocca nel volume di espansione e il condotto principale ha un'estremità distale, opposta alla biforcazione, che forma un'uscita dei gas di scarico che sbocca all'esterno del volume di espansione, per espellere i gas di scarico all'esterno del corpo terminale. Una valvola di apertura e chiusura è posta nel condotto principale, preferibilmente a valle della biforcazione, rispetto al verso del flusso di gas di scarico. La valvola di apertura e chiusura consente di selettivamente consentire o inibire l'accesso del flusso di gas di scarico nel condotto principale in funzione del numero di giri del motore. Il terminale di scarico comprende, inoltre, un dispositivo catalizzatore posto nel condotto di adduzione dei gas di scarico, tra l'ingresso dei gas di scarico e la biforcazione.

[0014] Per ridurre gli inconvenienti dei terminali di scarico dell'arte anteriore, il condotto principale comprende una porzione di parete posta tra il dispositivo catalizzatore e la valvola di apertura e chiusura, la quale porzione di parete è provvista di una pluralità di aperture passanti disposte attorno ad un asse della porzione di parete. Inoltre, la porzione di parete è circondata da una camicia esterna. La porzione di parete e la camicia esterna formano una camera anulare circondante la porzione di parete. La camera anulare è in comunicazione di fluido con il condotto principale attraverso le aperture passanti previste nella porzione di parete, ed in comunicazione di fluido con il condotto secondario attraverso almeno un passaggio previsto nella camicia esterna. In alcune forme di realizzazione, la camera anulare può essere in comunicazione di fluido con il condotto secondario attraverso più di un passaggio nella camicia esterna.

[0015] Con questa disposizione, in uso, quando la valvola di apertura e chiusura è in assetto chiuso, i gas di scarico fluiscono dal dispositivo catalizzatore nel condotto secondario attraverso la camera anulare. La presenza della camera anulare e della pluralità di aperture passanti nella parete del condotto principale consente di ottimizzare il flusso dei gas di scarico nel dispositivo catalizzatore anche quando il condotto principale è chiuso o parzialmente chiuso dalla valvola di apertura e chiusura. La pluralità di aperture passanti distribuite attorno all'asse del condotto principale fanno sì che i gas di scarico fluiscono attraverso il dispositivo catalizzatore in tutta la sua sezione

trasversale in maniera circa uniforme, anziché passare solo in una parte di esso, anche quando il condotto principale è chiuso o parzialmente chiuso.

5 **[0016]** In sostanza, la distribuzione di una pluralità di aperture passanti e la camera anulare che raccoglie i gas di scarico fuoriuscenti dalle aperture passanti per convogliarli verso il condotto secondario, ottimizzano il flusso dei gas di scarico nel dispositivo catalizzatore a bassi regimi, anche nel caso in cui il dispositivo catalizzatore è posto in vicinanza della biforcazione. Tipicamente, la presenza delle aperture passanti combinate alla camera anulare di collegamento tra le aperture passanti e il condotto secondario permette una distribuzione sufficientemente uniforme del flusso nel dispositivo catalizzatore a basso regime di giri anche quando l'uscita del dispositivo catalizzatore si trova ad una distanza dalla biforcazione che è inferiore a quattro volte la dimensione trasversale massima della sezione utile di passaggio del dispositivo catalizzatore. In particolare, si è rilevato che il flusso dei gas di scarico interessa in maniera sufficientemente uniforme l'intera sezione trasversale del dispositivo catalizzatore anche quando l'uscita dei gas di scarico dal dispositivo catalizzatore si trova a una distanza dalla biforcazione anche molto ridotta, tipicamente a una distanza pari o inferiore a due volte la dimensione trasversale massima della sezione di passaggio del dispositivo catalizzatore. Grazie alla distribuzione circonferenziale delle aperture passanti attorno all'asse del condotto principale, a valle dell'uscita del dispositivo catalizzatore, si può ottenere un flusso dei gas di scarico sufficientemente uniforme sull'intera sezione trasversale del dispositivo catalizzatore anche quando tale uscita si trova ad esempio ad una distanza dal passaggio verso il condotto secondario pari o inferiore alla dimensione massima della sezione trasversale del dispositivo catalizzatore e in particolare dell'uscita del dispositivo catalizzatore.

25 **[0017]** E' così possibile realizzare un terminale di scarico equipaggiato di silenziatore e dispositivo catalizzatore, in cui l'uscita del dispositivo catalizzatore è posta ad una distanza dalla valvola di apertura e chiusura inferiore al triplo di una dimensione massima della sezione trasversale del dispositivo catalizzatore e preferibilmente inferiore al doppio della dimensione massima della sezione trasversale del dispositivo catalizzatore e ancora più preferibilmente pari o inferiore alla dimensione massima della sezione trasversale.

5 [0018] In forme di realizzazione qui descritte, la distanza tra l'uscita del dispositivo catalizzatore e la biforcazione, ovvero l'ingresso del condotto secondario, può essere anch'essa pari o inferiore a tre volte, preferibilmente pari o inferiore a due volte, più preferibilmente pari o inferiore a una volta la dimensione massima della sezione trasversale del dispositivo catalizzatore.

10 [0019] Quando il dispositivo catalizzatore ha una sezione trasversale circolare, la dimensione massima della sezione trasversale sopra menzionata è rappresentata dal diametro. Tuttavia, la sezione trasversale del dispositivo catalizzatore può essere non-circolare, ad esempio ellittica. In tal caso la dimensione trasversale massima è rappresentata dall'asse maggiore della sezione ellittica.

[0020] In forme di realizzazione qui descritte, all'interno del corpo terminale è previsto un percorso di comunicazione tra il condotto secondario e il condotto principale, il quale percorso di comunicazione è atto a consentire il flusso dei gas di scarico dal condotto secondario nel condotto principale.

15 [0021] Per ottenere una particolare efficacia nella distribuzione del flusso dei gas di scarico nell'intera sezione trasversale del dispositivo catalizzatore, in vantaggiose forme di realizzazione le aperture passanti sono disposte attorno all'asse della porzione di parete a distanza circa costante, o con un passo angolare circa costante l'una rispetto all'altra.

20 [0022] Una elevata efficienza nel conseguire una distribuzione uniforme del flusso dei gas di scarico e quindi uno sfruttamento uniforme del materiale interno al dispositivo catalizzatore si ottiene ad esempio se le aperture passanti sono configurate e disposte in modo tale che in uso, quando la valvola di apertura e chiusura è almeno parzialmente chiusa, i gas di scarico fluiscono attraverso l'intera sezione trasversale
25 del dispositivo catalizzatore, preferibilmente con una portata volumetrica approssimativamente costante in ciascun punto della sezione trasversale del dispositivo catalizzatore. Ad esempio, le aperture passanti sono configurate e disposte in modo tale che, in uso, con la valvola di apertura e chiusura in assetto chiuso, il flusso dei gas di scarico è circa costante sull'intera sezione trasversale utile del dispositivo catalizzatore.

30 [0023] In alcune forme di realizzazione, le aperture passanti sono configurate in

modo tale che ciascuna di esse definisce un rispettivo percorso tra l'uscita del dispositivo catalizzatore e il condotto secondario, in cui i gas di scarico subiscono una perdita di carico approssimativamente uguale in ciascuno di detti percorsi.

[0024] Vantaggiosamente, in alcune forme di realizzazione ciascuna apertura passante presenta una sezione trasversale avente un'area variabile in funzione della distanza tra l'apertura passante e il passaggio realizzato nella camicia esterna, che forma il collegamento tra la camera anulare e il condotto secondario. Più in particolare, l'area della sezione trasversale delle aperture passanti aumenta con detta distanza. In tal modo, ad esempio, l'apertura passante più vicina al passaggio che collega la camera anulare al condotto secondario ha una sezione trasversale di area minore rispetto alle aperture passanti adiacenti. L'apertura passante più distante dal passaggio verso il condotto secondario ha la sezione trasversale massima.

[0025] In questo modo l'aumento della perdita di carico che si ha tra una specifica apertura passante e il passaggio dalla camera anulare al condotto secondario, dovuta all'aumento della distanza, viene compensato da una minore perdita di carico concentrata nella sezione trasversale dell'apertura passante.

[0026] L'effetto di uniformare la velocità e la portata dei gas di scarico nella sezione trasversale di passaggio del dispositivo catalizzatore aumenta all'aumentare del numero di aperture passanti. In tale ottica, si possono prevedere ad esempio almeno quattro, preferibilmente almeno sei e più preferibilmente almeno otto aperture passanti, pur non escludendo un numero maggiore di aperture passanti per una maggiore uniformità delle condizioni di flusso dei gas di scarico nel dispositivo catalizzatore. Il numero delle aperture passanti può essere variabile anche in funzione dell'area della sezione trasversale di tali aperture. In particolare, minori sono le dimensioni delle aperture passanti maggiore è il loro numero. Tenuto conto del fatto che a parità di area totale delle aperture passanti, maggiore è il loro numero (e quindi minore è la loro dimensione) maggiore è la perdita di carico, in alcune forme di realizzazione, per ottenere una maggiore uniformità del flusso dei gas di scarico nella sezione trasversale del dispositivo catalizzatore si può prevedere di utilizzare un numero limitato di aperture passanti di forma non circolare ma ad esempio con una sezione trasversale avente una dimensione maggiore in direzione tangenziale.

[0027] Secondo un ulteriore aspetto, viene prevista un'unità comprendente un motore a combustione interna e un terminale di scarico come sopra definito. In particolare, l'unità può essere un'unità di propulsione per un motoveicolo.

5 [0028] Forma oggetto della presente invenzione anche un motoveicolo, ad esempio e in particolare (ma non esclusivamente) un veicolo tiltante a sella, quale uno scooter o una motocicletta a due, tre o quattro ruote, comprendente un motore a combustione interna e un terminale di scarico come sopra definito.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

10 [0029] L'invenzione verrà meglio compresa seguendo la descrizione e gli allegati disegni, che illustrano una forma di realizzazione esemplificativa e non limitativa dell'invenzione. Più in particolare, nel disegno mostrano:

la Fig.1 un veicolo tiltante, in particolare una motocicletta, su cui può essere installato un motore con un terminale di scarico secondo la presente descrizione; e

15 la Fig.2 una vista laterale e parziale sezione longitudinale del terminale di scarico secondo in una forma di realizzazione.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA

[0030] In Fig.1 è schematicamente rappresentata una motocicletta 1, come forma di realizzazione esemplificativa di un motoveicolo che può utilizzare un terminale di scarico secondo la presente descrizione. La motocicletta 1 presenta un telaio 3, su cui è montato un motore a combustione interna 5, le cui luci di scarico sono collegate ad un terminale di scarico 7 tramite un collettore 9. Con 11 è indicata la sella della motocicletta 1, con 13 il manubrio e con 15 e 16 rispettivamente la ruota anteriore sterzante e la ruota posteriore motrice. Si deve comprendere che il motoveicolo qui rappresentato è solo uno dei possibili motoveicoli al cui motore a combustione interna può essere collegato un terminale di scarico 7 secondo l'invenzione.

20

25

[0031] La Fig.2 mostra una vista laterale e parziale sezione longitudinale di un terminale di scarico 7 in una forma di realizzazione. Il terminale di scarico 7 comprende un condotto di adduzione 21 dei gas di scarico con un ingresso 23 dei gas di scarico atto ad essere posto in accoppiamento di fluido con il motore a combustione interna 5.

Nella forma di realizzazione illustrata, l'ingresso 23 dei gas di scarico è collegato al collettore 9. Il condotto di adduzione 21 dei gas di scarico si suddivide, ad una biforcazione 25, in un condotto principale 27 e in un condotto secondario 29.

5 **[0032]** Il condotto principale 27 e il condotto secondario 29 si estendono all'interno di un corpo terminale 31, che delimita un volume di espansione 33 dei gas di scarico e che alloggia almeno parzialmente il condotto principale 27 e il condotto secondario 29.

10 **[0033]** Nella forma di realizzazione di Fig.2, il condotto secondario 29 ha una estremità prossimale 29.1 in corrispondenza della biforcazione 25, e un'estremità distale 29.2, opposta alla biforcazione 25 e che sbocca nel volume di espansione 33 formato all'interno del corpo terminale 31. In pratiche forme di realizzazione, l'estremità distale 29.1 del condotto secondario 29 è disposta nel volume di espansione 33, e quindi nel corpo terminale 31, in modo che non vi sia collegamento di fluido diretto tra il condotto secondario 29 e l'ambiente esterno al corpo terminale 31. Questo permette di
15 aumentare l'effetto di smorzamento delle emissioni sonore del motore cui è applicato il terminale di scarico quando il flusso dei gas di scarico è forzato a passare attraverso il condotto secondario 29 e impedito di passare attraverso il condotto principale 27.

20 **[0034]** A tale scopo, nella forma di realizzazione illustrata, all'estremità distale 29.2 il condotto secondario 29 è frontalmente chiuso in 29.3. Per consentire la fuoriuscita dei gas di scarico dal condotto secondario 29 nel volume di espansione 33, almeno una parte della parete tubolare che definisce il condotto secondario 29 presenta luci di uscita 29.4 dei gas di scarico, che pongono in comunicazione l'interno del condotto secondario 29 con il volume di espansione 33. Nella forma di realizzazione illustrata, le luci di uscita 29.4 sono presenti nella porzione del condotto secondario 29 più vicina
25 all'estremità distale 29.2 di esso.

[0035] Il condotto principale 27 presenta una estremità prossimale 27.1 alla biforcazione 25 e una estremità distale 27.2, opposta alla biforcazione. L'estremità distale 27.2 forma un'uscita 27.3 dei gas di scarico che sbocca all'esterno del volume di espansione 33 e del corpo terminale 31, per espellere i gas di scarico nell'ambiente.

30 **[0036]** Il condotto principale 27 presenta, in almeno una porzione di esso

estendentesi nel corpo terminale 31, una pluralità di luci 27.4 e 27.5, che pongono in comunicazione di fluido l'interno del condotto principale 27 con il volume di espansione 33.

5 **[0037]** Nella forma di realizzazione illustrata il volume di espansione 33 è suddiviso in due sotto-volumi da una partizione intermedia 35. Le luci 27.4 pongono in comunicazione di fluido l'interno del condotto principale 27 con il sotto-volume più a monte e le luci 27.5 pongono in comunicazione di fluido l'interno del condotto principale 27 con il sotto-volume più a valle rispetto al verso del flusso dei gas di scarico, indicato dalle frecce F, F1, F2.

10 **[0038]** All'interno del corpo terminale 31 possono essere disposti ulteriori componenti, come ad esempio una parete circa cilindrica 37 estendentesi attorno al condotto principale 27 e al condotto secondario 29 e un'ulteriore parete cilindrica 39, estendentesi attorno al condotto secondario 29. Con 37.1 e 39.1 sono indicate luci di comunicazione che attraversano le pareti cilindriche 37 e 39.

15 **[0039]** Le varie luci e pareti interne al corpo terminale 31 definiscono un passaggio per i gas di scarico dall'interno del condotto secondario 29 all'interno del condotto principale 27. Si deve comprendere che la particolare struttura contenuta all'interno del corpo terminale 31 può variare anche in maniera sostanziale rispetto a quella sin qui descritta. Nella forma di realizzazione esemplificativa, è previsto un percorso per
20 i gas di scarico dall'interno del condotto secondario 29 attraverso le luci 29.4, le luci 39.1 e le luci 27.5.

[0040] Tuttavia, si nota che la struttura interna del corpo terminale 31 qui illustrata è
25 meramente esemplificativa e che il corpo terminale 33 nonché il gli organi al suo interno possono assumere forme diverse, mantenendo la funzione dei condotti principale 27 e secondario 29, più avanti descritti in maggiore dettaglio.

[0041] A prescindere dalla particolare conformazione interna del corpo terminale 31, il percorso che può essere previsto tra l'interno del condotto secondario 29 e l'interno del condotto principale 27 permette l'uscita dei gas di scarico, che fluiscono nel condotto secondario 29, attraverso l'estremità terminale 27.2.

[0042] Una parte almeno del volume di espansione 33 definito all'interno del corpo terminale 31 può essere riempita in lana di roccia o altro materiale fonoassorbente e smorzante, che riduce le emissioni acustiche del terminale di scarico 7 durante l'uso.

5 [0043] Il terminale di scarico 7 comprende, inoltre, una valvola di apertura e chiusura 41, posta nel condotto principale 27 ed atta a selettivamente consentire o inibire l'accesso del flusso di gas di scarico nel condotto principale. Nella forma di realizzazione illustrata, la valvola di apertura e chiusura 41 è comandata per ruotare attorno ad un asse di rotazione 41A, ortogonale al piano della Fig.2, eseguendo un movimento di rotazione secondo la doppia freccia f41 per aprire e chiudere il condotto principale 27.

10 [0044] La valvola di apertura e chiusura 41 è posta opportunamente nel condotto principale in corrispondenza della biforcazione 25 o a valle di essa.

[0045] La valvola di apertura e chiusura 41 può essere controllata in modo noto in funzione delle condizioni di funzionamento del motore 5, ad esempio come descritto in WO2018/083650. In generale, ma in senso esemplificativo e non limitativo, la val-
15 volva di apertura e chiusura 41 viene aperta quando il motore 5 supera un determinato numero di giri al minuto e viene chiusa a basso regime di rotazione (basso numero di giri) per modificare il percorso dei gas di scarico nel modo più avanti descritto.

[0046] Il terminale di scarico 1 comprende un dispositivo catalizzatore 45 disposto nel condotto di adduzione 21 dei gas di scarico, tra l'ingresso 23 dei gas di scarico e
20 la biforcazione 2. In generale il dispositivo catalizzatore può avere una forma circa cilindrica, preferibilmente a sezione circolare e presenta un ingresso 45.1 del dispositivo catalizzatore, rivolto verso l'ingresso 23 del condotto di adduzione 21, e un'uscita 45.2 del dispositivo catalizzatore, rivolta verso la biforcazione 25 e verso la valvola di apertura e chiusura 41.

25 [0047] Per ottenere una configurazione compatta del terminale di scarico 7, il dispositivo catalizzatore 45 è posto in vicinanza della biforcazione 25 e della valvola di apertura e chiusura 41. Preferibilmente, la distanza tra l'uscita 45.2 del dispositivo catalizzatore e la biforcazione 25 è pari o inferiore a tre volte il diametro della sezione trasversale utile del dispositivo catalizzatore 45. La sezione trasversale utile del dispo-
30 sitivo catalizzatore 45 è la sezione trasversale attraverso la quale possono passare i gas

di scarico. Se la sezione trasversale utile del dispositivo catalizzatore non è circolare, la distanza tra l'uscita 45.2 del dispositivo catalizzatore e la biforcazione 25 può essere pari o inferiore a tre volte la dimensione massima della sezione trasversale. Ad esempio, nel caso di sezione ellittica, la dimensione massima è l'asse maggiore dell'ellisse.

5 Preferibilmente la distanza tra l'uscita 45.2 del dispositivo catalizzatore e la biforcazione 25 è pari o inferiore a due volte la suddetta dimensione massima della sezione trasversale. Nell'esempio illustrato tale distanza è inferiore alla dimensione trasversale massima (diametro) del dispositivo catalizzatore 45.

10 **[0048]** Nella zona della biforcazione 25, tra il dispositivo catalizzatore 45 e la valvola di apertura e chiusura 41, il condotto principale 27 comprende una porzione di parete 27A provvista di una pluralità di aperture passanti 51, disposte attorno ad un asse della porzione di parete 27A. Nella forma di realizzazione illustrata, la porzione di parete 27A ha una forma rastremata, circa tronco-conica, da una estremità di ingresso rivolta verso il dispositivo catalizzatore 45 ad una estremità di uscita, rivolta verso la valvola
15 di apertura e chiusura 41.

[0049] La porzione di parete 27A del condotto principale 27 è circondata da una camicia esterna 53. La porzione di parete 27A del condotto principale 27 e la camicia esterna 53 formano una camera anulare 57 circondante la porzione di parete 27A del condotto principale 27.

20 **[0050]** La camera anulare 57 è in comunicazione di fluido con il condotto principale 27 attraverso le aperture passanti 51 e in comunicazione di fluido con il condotto secondario 29 attraverso un passaggio 59 previsto nella camicia esterna 53. Benché nella forma di realizzazione illustrata vi sia un solo passaggio 59 di comunicazione tra la camera anulare 57 e il condotto secondario 29, non si esclude la possibilità di avere
25 più di un passaggio 59 per porre in comunicazione di fluido la camera anulare 57 con il condotto secondario 29.

[0051] Come indicato in Fig. 2, il passaggio 59 ha un punto di minima distanza dall'uscita del dispositivo catalizzatore 45. Con P-P è indicata la traccia di un piano ortogonale all'asse del condotto principale 27 e passante per il punto del passaggio 59
30 più vicino all'uscita 45.2 del dispositivo catalizzatore 45. Con D1 è indicata la distanza tra il piano P-P e il centro dell'uscita 45.2 del dispositivo catalizzatore. La distanza D1

è in pratica la distanza tra l'uscita 45.2 del dispositivo catalizzatore 45 e la biforcazione 25.

5 **[0052]** La distanza D1 è preferibilmente pari o inferiore a tre volte la dimensione massima D2 della sezione trasversale utile del dispositivo catalizzatore 45, preferibilmente pari o inferiore a due volte tale dimensione massima. Nell'esempio illustrato la distanza D1 è inferiore alla dimensione massima D2 della sezione trasversale del dispositivo catalizzatore 45.

10 **[0053]** Se il dispositivo catalizzatore 45 ha una sezione trasversale variabile, i rapporti dimensionali sopra indicati sono riferiti alla sezione trasversale utile di uscita del dispositivo catalizzatore.

15 **[0054]** In sostanza, i rapporti dimensionali sopra menzionati indicano che il dispositivo catalizzatore 45 si trova molto vicino alla biforcazione 25, ad una distanza tale che, se non vi fossero accorgimenti particolari, chiudendo il condotto principale 27, all'interno del dispositivo catalizzatore 45 si instaurerebbe una condizione di flusso tale per cui i gas di scarico fluirebbero in una porzione soltanto del volume interno del dispositivo catalizzatore, non essendovi a valle di questo un condotto sufficientemente lungo per instaurare un campo di velocità di flusso circa uniforme in tutta la sezione trasversale del dispositivo catalizzatore.

20 **[0055]** Per evitare questo inconveniente, che nei dispositivi dell'arte anteriore porta ad uno sfruttamento disomogeneo e incompleto del materiale interno al dispositivo catalizzatore, è prevista la sopra descritta camera anulare 57 con le aperture passanti 51 che pongono tale camera anulare in comunicazione di fluido con il condotto principale 27 e con il dispositivo catalizzatore 45.

25 **[0056]** Il funzionamento del terminale di scarico 7 sin qui descritto è il seguente. Quando il motore 5 gira ad un elevato numero di giri, la valvola di apertura e chiusura 41 è aperta. I gas di scarico fluiscono direttamente lungo il condotto principale 27 nel corpo terminale 31 e fuoriescono dall'uscita 27.3. Una parte minima del flusso di gas di scarico può passare attraverso le aperture passanti 51 e la camera anulare 57 per fluire nel condotto secondario 29 e da questo, attraverso il volume di espansione 33,
30 nel condotto principale 27. La porzione di flusso attraverso le aperture passanti 51 è

minima, in quanto lungo questo percorso si ha una perdita di carico nettamente maggiore che lungo il condotto principale 27.

[0057] Il campo di velocità dei gas di scarico attraverso il dispositivo catalizzatore 45 è circa uniforme in tutta la sezione trasversale di quest'ultimo.

5 **[0058]** Quando il motore 5 ruota a basso numero di giri, la valvola di apertura e chiusura 41 è chiusa e quindi i gas di scarico non possono più passare attraverso il condotto principale 27. I gas di scarico fluiscono quindi attraverso le aperture passanti 51, la camera anulare 57, il passaggio 59, il condotto secondario 29, il percorso tra il condotto secondario 29 e il condotto principale 27 all'interno del volume di espansione 33, e
10 infine attraverso l'uscita 27.3.

[0059] Grazie al fatto che tra l'uscita 45.2 del dispositivo catalizzatore 45 e il passaggio 59 verso il condotto secondario 29 il flusso dei gas di scarico è forzato a passare attraverso la pluralità di aperture passanti 51, si ottiene il seguente effetto: il campo di
15 velocità del flusso di gas di scarico è circa uniforme attraverso l'intera sezione trasversale utile del dispositivo catalizzatore 45 e non si concentra nella zona posta di fronte al passaggio 59.

[0060] È possibile migliorare questo effetto dimensionando le aperture passanti 51 in modo tale che la perdita di carico attraverso di esse non sia uguale per ogni apertura, ma diminuisca via via che ci si allontana dal passaggio 59. In tal senso, le aperture 51
20 passanti più distanti dal passaggio 59, cioè dall'imboccatura del condotto secondario 29, possono avere una sezione trasversale maggiore rispetto alle aperture passanti più vicine al passaggio 59, in modo tale da compensare la perdita di carico indotta dalla diversa lunghezza del percorso tra ciascuna apertura passante 51 e il passaggio 59.

[0061] La distribuzione delle aperture passanti 51 è preferibilmente a passo costante, cioè con distanze costanti tra un'apertura passante e l'altra sulla porzione di parete
25 27A, oppure a passo angolare costante attorno all'asse della porzione 27A del condotto principale 27.

[0062] Un miglioramento dell'uniformità del flusso dei gas di scarico attraverso il dispositivo catalizzatore 45 quando la valvola 41 è chiusa si ha già quando sono

previste tre o quattro aperture passanti 51. Peraltro, aumentando il numero di aperture passanti 51 si ottiene una maggiore uniformità del campo di velocità del flusso di gas di scarico nel dispositivo catalizzatore. Un numero di aperture passanti 51 pari o superiore a sei, preferibilmente pari o superiore a otto, ad esempio dieci o più aperture passanti 51 può consentire un miglioramento marcato delle condizioni di flusso attraverso il dispositivo catalizzatore.

Piaggio & C. S.p.A.
A Pontedera (Pisa)

UN TERMINALE DI SCARICO PER MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

RIVENDICAZIONI

5 1. Un terminale di scarico (7) per un motore a combustione interna, comprendente:

 un condotto di adduzione (21) di gas di scarico con un ingresso (23) dei gas di scarico atto ad essere posto in accoppiamento di fluido con un motore a combustione interna (5); in cui ad una biforcazione (25) il condotto di adduzione (21) dei
10 gas di scarico si suddivide in un condotto principale (27) e in un condotto secondario (29);

 un corpo terminale (31) che delimita un volume di espansione (33) ed alloggia almeno parzialmente il condotto principale (27) e il condotto secondario (29); in cui il condotto secondario (29) ha un'estremità distale (29.2), opposta alla biforcazione (25), che sbocca nel volume di espansione (33); ed in cui il condotto principale(27) ha un'estremità distale (27.2), opposta alla biforcazione (25), che forma
15 un'uscita dei gas di scarico (27.3) che sbocca all'esterno del volume di espansione (33) per espellere i gas di scarico;

 una valvola di apertura e chiusura (41) posta nel condotto principale (27) atta a
20 selettivamente consentire o inibire l'accesso del flusso di gas di scarico nel condotto principale (27);

 un dispositivo catalizzatore (45) posto nel condotto di adduzione (21) dei gas di scarico, tra l'ingresso (23) dei gas di scarico e la biforcazione (25);

 in cui: tra il dispositivo catalizzatore (45) e la valvola di apertura e chiusura (41), il
25 condotto principale (27) comprende una porzione di parete (27A) provvista di una pluralità di aperture passanti (51) disposte attorno ad un asse della porzione di parete; la porzione di parete (27A) è circondata da una camicia esterna (53); la camicia esterna (53) e la porzione di parete (27A) definiscono una camera anulare (57) circondata la porzione di parete (27A); la camera anulare (57) è in comunicazione di fluido con il
30 condotto principale (27) attraverso le aperture passanti (51) e in comunicazione di

fluido con il condotto secondario (29) attraverso almeno un passaggio previsto nella camicia esterna (53).

2. Il terminale di scarico (7) della rivendicazione 1, comprendente un percorso di comunicazione tra il condotto secondario (29) e il condotto principale (27) all'interno del corpo terminale (31); in cui il percorso di comunicazione è atto a consentire il flusso dei gas di scarico dal condotto secondario (29) nel condotto principale (27).

3. Il terminale di scarico (7) della rivendicazione 1 o 2, in cui le aperture passanti (51) sono disposte attorno all'asse della porzione di parete (27A) a distanza costante o con un passo angolare costante l'una rispetto all'altra.

4. Il terminale di scarico (7) di una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui la porzione di parete (27A) ha una forma rastremata da una estremità di ingresso, rivolta verso il dispositivo catalizzatore (45), ad una estremità di uscita, rivolta verso la valvola di apertura e chiusura (41).

5. Il terminale di scarico (7) di una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui il dispositivo catalizzatore (45) ha un ingresso (45.1) e un'uscita (45.2) per i gas di scarico, ed in cui l'uscita (45.2) del dispositivo catalizzatore è posta ad una distanza dalla valvola di apertura e chiusura (41) minore di quattro volte una dimensione massima (D2) della sezione trasversale del dispositivo catalizzatore e preferibilmente inferiore al triplo della dimensione massima della sezione trasversale del dispositivo catalizzatore.

6. Il terminale di scarico (7) di una o più delle rivendicazioni 1 a 4, in cui il dispositivo catalizzatore (45) ha un ingresso (45.1) e un'uscita (45.2) per i gas di scarico, ed in cui l'uscita (45.2) del dispositivo catalizzatore è posta ad una distanza dalla biforcazione (25) minore del triplo di una dimensione massima (D2) della sezione trasversale del dispositivo catalizzatore, preferibilmente minore del doppio di detta dimensione massima (D2), più preferibilmente pari o minore di detta dimensione massima (D2).

7. Il terminale di scarico (7) di una o più delle rivendicazioni

precedenti, in cui le aperture passanti (51) sono configurate e disposte in modo tale che in uso, quando la valvola di apertura e chiusura (41) è almeno parzialmente chiusa, i gas di scarico fluiscono attraverso l'intera sezione trasversale del dispositivo catalizzatore (45), preferibilmente con una portata volumetrica approssimativamente costante
5 in ciascun punto della sezione trasversale del dispositivo catalizzatore.

8. Il terminale di scarico (7) di una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui le aperture passanti (51) sono configurate e disposte in modo tale che, in uso e con la valvola di apertura e chiusura (41) in assetto chiuso, il flusso dei gas di scarico è circa costante sull'intera sezione trasversale utile del dispositivo catalizzatore.
10

9. Il terminale di scarico (7) di una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui le aperture passanti (51) sono configurate in modo tale che ciascuna di esse definisce un rispettivo percorso tra l'uscita (45.2) del dispositivo catalizzatore (45) e il condotto secondario (29), in cui in uso i gas di scarico subiscono una perdita
15 di carico approssimativamente uguale in ciascuno di detti percorsi.

10. Il terminale di scarico (7) di una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascuna apertura passante (51) presenta una sezione trasversale avente un'area variabile in funzione della distanza tra l'apertura passante (51) e il più vicino del detto almeno un passaggio nella camicia esterna, l'area aumentando con detta di-
20 stanza.

11. Il terminale di scarico (7) di una o più delle rivendicazioni precedenti, comprendente almeno quattro, preferibilmente almeno sei e più preferibilmente almeno otto aperture passanti (51).

12. Un motoveicolo (1) comprendente un motore a combustione interna
25 (5) e un terminale di scarico (7) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in collegamento di fluido con uno scarico del motore a combustione interna. (5)

13. Il motoveicolo della rivendicazione 12, in cui il motoveicolo (1) è un motoveicolo cavalcabile a sella.

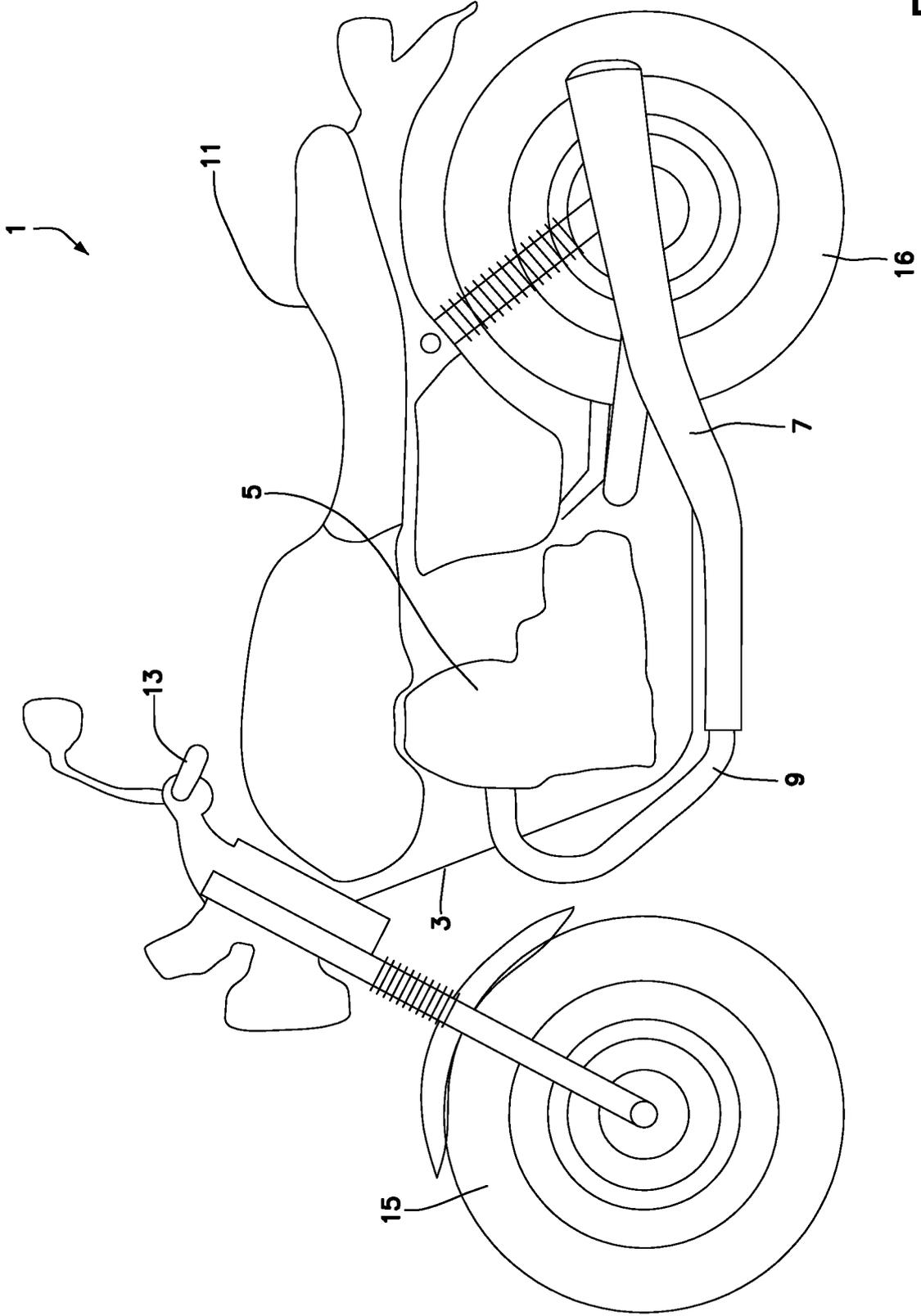


Fig.1

