



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

DOMANDA NUMERO	102007901559789
Data Deposito	28/09/2007
Data Pubblicazione	28/03/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	28	D		

Titolo

DISPOSITIVO PER SPACCARRE BLOCCHI DI PIETRA, APPARATO E RELATIVO METODO.
--

TITOLARI: PERTEGHELLA GRAZIANO, ROMANI EZIO

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un dispositivo per
5 spaccare blocchi di pietra, un apparato comprendente
detto dispositivo e il relativo metodo.

In particolare, dopo aver estratto dalle cave i
blocchi in pietra, è sentita l'esigenza di frantumare o
suddividere tali blocchi in unità di dimensioni più
10 piccole per consentirne un agevole trasporto e le
successive lavorazioni di taglio e finitura superficiale.

Sono noti nell'arte svariati dispositivi e metodi per
spaccare blocchi di pietra.

Ad esempio è noto l'utilizzo di mezzi esplosivi che
15 vengono inseriti in appositi fori praticati nei blocchi.

Tale pratica implica problemi di sicurezza nel
maneggiare gli esplosivi e soprattutto non garantisce un
controllo dell'operazione di frantumazione. Ad esempio è
quasi impossibile tagliare il blocco lungo uno specifico
20 piano di frattura, ad esempio corrispondente ad una vena
del blocco, tramite l'utilizzo di esplosivi.

E' anche noto l'utilizzo di strumenti quali cunei o
coni che vengono inseriti forzatamente in aperture
realizzate preventivamente nei blocchi. Tale operazione è
25 però lenta e richiede l'effettuazione di fori o aperture

di grosse dimensioni all'interno dei blocchi.

Le soluzioni dell'arte nota presentano quindi numerosi svantaggi e limitazioni, dal momento che non garantiscono un taglio preciso lungo un piano di frattura desiderato e
5 richiedono spesso tempi estremamente lunghi.

Il problema della presente invenzione è quello di realizzare un dispositivo che risolva gli inconvenienti citati con riferimento alla tecnica nota.

Tali inconvenienti e limitazioni sono risolti da una
10 dispositivo in accordo con la rivendicazione 1, da un apparato secondo la rivendicazione 22 e da un metodo in accordo con la rivendicazione 24.

Altre forme di realizzazione dell'invenzione sono descritte nelle successive rivendicazioni.

15 Ulteriori caratteristiche ed i vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente comprensibili dalla descrizione di seguito riportata di suoi esempi preferiti e non limitativi di realizzazione, in cui:

la figura 1 rappresenta una vista prospettica in
20 configurazione di assemblaggio di un dispositivo secondo una forma di realizzazione della presente invenzione;

la figura 2 rappresenta una vista prospettica in parti separate di alcuni componenti del dispositivo di figura
1;

25 la figura 3 rappresenta una vista in sezione del

dispositivo di figura 1 in configurazione di
assemblaggio;

la figura 4 rappresenta una vista schematica di un
apparato per spaccare blocchi di pietra secondo una forma
5 di realizzazione della presente invenzione.

Gli elementi o parti di elementi in comune tra le
forme di realizzazione descritte nel seguito saranno
indicati con medesimi riferimenti numerici.

Con riferimento alle suddette figure, con 4 si è
10 globalmente indicato un dispositivo per spaccare blocchi
di pietra 8.

In particolare, il dispositivo 4 per spaccare blocchi
di pietra 8 comprende un corpo 12 estendentesi lungo una
direzione assiale prevalente X-X da una prima ad una
15 seconda estremità assiale 13,14; ad esempio detto corpo è
realizzato nella forma di una barra cilindrica di asse X-
X. Il corpo comprende un condotto di alimentazione 16
adatto a ricevere un fluido in pressione attraverso
almeno un ingresso 20 e ad erogare detto fluido in
20 pressione attraverso almeno una uscita 24.

Preferibilmente, detto corpo 12 è un corpo cilindrico
di asse X-X, percorso internamente dal condotto di
alimentazione 16.

Secondo una forma di realizzazione, l'ingresso 20 è
25 disposto in corrispondenza di una estremità assiale e

l'uscita 24 è disposta in corrispondenza di una mezzeria del corpo.

Secondo una forma di realizzazione, l'uscita 24 del corpo è realizzata mediante almeno un foro radiale 26.

5 Preferibilmente, il foro radiale 26 attraversa interamente il corpo lungo un diametro del corpo in modo che il fluido può espandersi esternamente al corpo; preferibilmente il corpo comprende due fori radiali 26 opposti tra loro. Preferibilmente detto almeno un foro

10 radiale è disposto nella mezzeria assiale del corpo 12.

Preferibilmente il corpo comprende una seconda uscita 28 disposta sulla seconda estremità assiale 14; la seconda uscita 28 può essere chiusa ermeticamente con un apposito tappo oppure può essere aperta per consentire il

15 collegamento del dispositivo con un ulteriore dispositivo 4 collegato in serie rispetto al primo in modo da venire alimentato dal medesimo fluido in pressione.

Il dispositivo 4 comprende vantaggiosamente un elemento espandibile 40, preferibilmente espandibile

20 elasticamente, calzato attorno a detto corpo 12, in modo da individuare con detto corpo una camera di espansione 44 in collegamento fluidico con detta almeno una uscita 24,26 del corpo 12.

L'elemento espandibile 40 è adatto a passare, sotto

25 l'azione del fluido in pressione, da una configurazione

indeformata ad una configurazione espansa in cui aumenta di volume, espandendosi in direzione radiale rispetto all'asse X-X (figura 3). Per direzione radiale si intende una direzione perpendicolare all'asse X-X.

5 Il dispositivo 4 comprende mezzi di fissaggio e tenuta 50, disposti preferibilmente in corrispondenza delle estremità assiali 13,14 del corpo 12 e adatti a vincolare l'elemento espandibile 40 al corpo 12 e a realizzare una tenuta ermetica della camera di espansione 44. In altre
10 parole, i mezzi di fissaggio e tenuta 50 chiudono ermeticamente la camera di espansione 44 in modo che il fluido in pressione viene incanalato attraverso l'ingresso 20 e fuoriesce attraverso l'uscita 24,26 senza poter fuoriuscire dalle estremità del dispositivo per
15 poter provocare l'espansione dell'elemento espandibile 40.

Nella disposizione in cui la seconda uscita 28 del dispositivo è aperta il fluido in pressione potrà fuoriuscire dal dispositivo ed essere inviato ad un
20 ulteriore dispositivo 4 disposto in serie con il primo.

L'elemento espandibile elasticamente 40 è un tubo in materiale polimerico, preferibilmente è un tubo in poliuretano.

I mezzi di fissaggio e tenuta 50 comprendono almeno un
25 bicchiere 60 calzato, in corrispondenza di dette

estremità assiali 13,14 sull'elemento espandibile 40 in modo da vincolare l'elemento espandibile sulle estremità 13,14 del corpo 12. In particolare, i bicchieri 60 calzati in corrispondenza delle estremità sull'elemento
5 espandibile 40, pinzano radialmente l'elemento espandibile 40 in modo da impedirne l'espansione in corrispondenza delle estremità assiali 13,14 del corpo 12.

I bicchieri 60 sono associati alle estremità assiali
10 13,14 mediante un accoppiamento di forma adatto ad impedire lo sfilamento assiale del bicchiere 60 dalle estremità 13,14.

Ad esempio l'accoppiamento di forma è un accoppiamento filettato, ossia il corpo 12 comprende porzioni filettate
15 64 in corrispondenza di dette estremità 13,14 e i bicchieri si avvitano in dette porzioni filettate 64 in modo da risultare vincolati assialmente al corpo 12.

Secondo una possibile forma di realizzazione, il dispositivo 4 comprende almeno una boccola 70 associata
20 solidalmente ad una estremità 13,14 di detto corpo 12 e frapposta tra il corpo 12 e l'elemento espandibile 40.

Preferibilmente le boccole 70 vengono avvitate alle estremità assiali 13,14 del corpo 12.

Le boccole 70 comprendono almeno un'asola 74 passante
25 attraverso la boccola 70; preferibilmente le asole si

estendono parallelamente alla direzione assiale X-X.

Preferibilmente i mezzi di fissaggio e tenuta 50 comprendono un elemento riempitivo 80 disposto tra la boccola 70 e l'elemento espandibile 40 in modo da
5 bloccare in rotazione la boccola 70, il corpo 12 e l'elemento espandibile 40 e da realizzare una tenuta ermetica di detta camera di espansione 44.

Ad esempio detto elemento riempitivo 80 è realizzato tramite una colata di materiale polimerico fuso, inserito
10 in dette estremità assiali 13,14 del dispositivo in modo da colmare gli interstizi tra la boccola 70, il corpo 12 e l'elemento espandibile 40. Preferibilmente detto elemento riempitivo 80 è un poliuretano.

L'elemento riempitivo 80 garantisce la tenuta ermetica
15 della camera di espansione 44 ed inoltre solidarizza le boccole 70 con le estremità assiali 13,14. In particolare, le asole 74, dopo essere state riempite dall'elemento riempitivo 80, impediscono ogni rotazione relativa tra le boccole 70 e il corpo 12.

20 Il bicchiere 60 comprende almeno un'apertura assiale 84 adatta a consentire il passaggio di dette estremità assiali 13,14 e quindi il collegamento fluido delle estremità assiali ad esempio con una mandata di fluido in pressione o con un ulteriore dispositivo 4 da collegare
25 in serie.

Ad esempio, il dispositivo 4 comprende almeno un fermo 88 avvitato su dette estremità assiali 13,14 in battuta contro il bicchiere 60, in modo da realizzare un arresto all'estrazione del bicchiere dalle estremità assiali 13,14.

Il fermo 88 comprende un foro 92 in collegamento fluido con almeno una di dette aperture di ingresso e/o di uscita 20,24,28 del corpo 12.

Preferibilmente, il fermo 88 comprende una porzione di attacco 96 adatta a consentire il collegamento del condotto di alimentazione 16 del corpo 12 con un condotto di mandata o di immissione di fluido in pressione.

La presente invenzione riguarda inoltre un apparato 100 per spaccare blocchi di pietra 8 comprendente almeno un dispositivo 4 come descritto e mezzi per inviare un fluido in pressione in detto almeno un dispositivo 4, quali ad esempio pompe o compressori per inviare un fluido o aria compressa ai dispositivi 4.

Preferibilmente, l'apparato 100 comprende una pluralità di dispositivi 4 che sono collegati fluidicamente tra loro in modo da essere alimentati dal medesimo fluido in pressione e da potersi espandere contemporaneamente e allo stesso modo.

Verrà ora descritto il funzionamento di un dispositivo secondo l'invenzione e il relativo metodo per spaccare un

blocco di pietra.

In particolare per spaccare un blocco di pietra 8, si effettua preventivamente almeno un foro di inserimento 110 all'interno del blocco di pietra 8, in corrispondenza di un desiderato piano di frattura 114 che si vuole
5 ottenere sul blocco di pietra 8. I fori di inserimento devono essere allineati lungo il teorico piano di frattura 114 (figura 4) in modo che un'azione combinata di spinta dei dispositivi 4 possa provocare una
10 spaccatura del blocco di pietra 8 proprio in corrispondenza del piano di frattura prescelto 114.

I fori di inserimento 110 devono avere una dimensione tale da consentire l'inserimento del dispositivo 4 in una configurazione a riposo o indeformata. Se il blocco di
15 pietra 8 ha dimensioni particolarmente estese è possibile in serie in ciascun foro di inserimento 110 una pluralità di dispositivi 4 collegati in serie tra loro in modo da esercitare contemporaneamente un'azione di spinta all'interno del medesimo foro di inserimento 110 lungo
20 tutta l'estensione del foro stesso.

Quindi si inserisce in detto foro di inserimento 110 almeno un dispositivo 4 adatto a passare da una configurazione a riposo, in cui è passante in detto foro 110, ad una configurazione espansa in cui aumenta di
25 volume in modo da esercitare un'azione di spinta

all'interno di detto foro di inserimento 110.

Si invia fluido in pressione all'interno dei dispositivi 4 in modo da provocare l'espansione dell'elemento espandibile 40 e quindi la propagazione di
5 una cricca che porti alla frattura del blocco di pietra.

In particolare il fluido entra nel condotto di alimentazione attraverso l'ingresso 20, si propaga nel condotto di alimentazione e fuoriesce nella camera di espansione attraverso l'uscita 24. Il fluido spinge
10 contro la parete interna dell'elemento espandibile 40 che comincia ad espandersi radialmente. In corrispondenza delle estremità 13,14, l'elemento espandibile 40 non può dilatarsi per la presenza dei bicchieri 60 che ne impediscono ogni dilatazione radiale. Dopo aver raggiunto
15 un valore di pressione sufficientemente elevato, i dispositivi 4 riescono a provocare la frattura del blocco di pietra 8 lungo il piano di frattura 114 desiderato.

Preferibilmente, per effettuare una frattura precisa e controllata del blocco di pietra 8 l'invio del fluido in
20 pressione nei dispositivi 4 avviene per fasi successive.

In particolare, si effettuano successivi incrementi di pressione del fluido inviato all'interno dei dispositivi 4, detti incrementi essendo intervallati da fasi di assestamento in cui la pressione del fluido rimane
25 costante. In questo modo si provoca uno stato tensionale

uniforme in corrispondenza di tutti i fori di inserimento 110 lungo il piano di frattura 114, in modo da realizzare una frattura controllata del blocco 8 lungo il desiderato piano di frattura 114.

5 Come si può apprezzare da quanto descritto, il dispositivo e il metodo secondo l'invenzione consente di superare gli inconvenienti presentati nella tecnica nota.

 In particolare, il dispositivo secondo la presente invenzione consente di effettuare la frantumazione di un
10 blocco di pietra secondo un preciso piano di frattura, ad esempio corrispondente ad una vena del blocco stesso.

 Infatti, il dispositivo è in grado di esercitare una forza di espansione controllata con estrema precisione in modo da realizzare la frattura del blocco in maniera
15 sempre controllata e non impulsiva.

 Il dispositivo non prevede l'utilizzo di materiali esplosivi che oltre ad implicare rischi per la sicurezza dell'operatore non garantiscono precisione ed uniformità di taglio della pietra.

20 Il dispositivo secondo l'invenzione è in grado di effettuare la frantumazione in tempi relativamente rapidi e comunque sempre controllati dall'operatore.

 Il dispositivo può essere riutilizzato per successive e ripetute operazioni di taglio.

25 Il dispositivo può facilmente essere utilizzato su

blocchi di pietra aventi dimensioni anche molto differenti. Infatti, nel caso in cui il blocco ha una profondità considerevole è possibile collegare fluidicamente tra loro più dispositivi che vengono
5 inseriti in serie tra loro nel medesimo foro di inserimento.

Grazie al dispositivo in accordo con la presente invenzione è possibile realizzare la spaccatura di blocchi di pietra effettuando preventivamente dei
10 semplici fori, ad esempio cilindrici, nei blocchi stessi.

Vantaggiosamente detti fori cilindrici, adatti a consentire l'inserimento dei dispositivi ad espansione, hanno un diametro ridotto in modo che i fori stessi costituiscono degli elementi geometrici che concentrano
15 gli sforzi tensionali provocati dall'espansione dei dispositivi e che facilitano quindi la propagazione di cricche lungo il piano di frattura del blocco di pietra.

Il metodo di taglio risulta quindi semplice da realizzare e facilmente controllabile da un operatore.

20 Un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare esigenze contingenti e specifiche, potrà apportare numerose modifiche e varianti ai dispositivi, agli apparati e ai metodi sopra descritti, tutte peraltro contenute nell'ambito dell'invenzione quale definito dalle seguenti
25 rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo (4) per spaccare blocchi di pietra (8), comprendente

- un corpo (12) estendentesi lungo una direzione
5 assiale prevalente (X-X),

- il corpo (12) comprendendo un condotto di alimentazione (16) adatto a ricevere un fluido in pressione attraverso almeno un ingresso (20) e ad erogare detto fluido in pressione attraverso almeno una uscita
10 (24),

- il dispositivo (4) comprendendo un elemento espandibile (40), calzato attorno a detto corpo (12), in modo da individuare con detto corpo (12) una camera di espansione (44) in collegamento fluidico con detta almeno
15 una uscita (24) del corpo (12), l'elemento espandibile (40) essendo adatto a passare sotto l'azione del fluido in pressione da una configurazione indeformata ad una configurazione espansa,

- il dispositivo (4) comprende mezzi di fissaggio e
20 tenuta (50), disposti in corrispondenza di estremità assiali (13,14) di detto corpo (12) e adatti a vincolare l'elemento espandibile (40) al corpo (12) e a realizzare una tenuta ermetica di detta camera di espansione (44).

2. Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 1, in
25 cui detto corpo (12) è un corpo cilindrico di asse

coincidente con detta direzione assiale (X-X), percorso internamente dal condotto di alimentazione (16).

3. Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detta uscita (24) del corpo (12) è realizzata
5 mediante almeno un foro radiale (26) che collega il condotto di alimentazione (16) con la camera di espansione (44).

4. Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 3, in cui detto almeno un foro radiale (26) è disposto nella
10 mezzeria assiale del corpo (12).

5. Dispositivo (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto elemento (40) è un elemento espandibile elasticamente adatto a passare da una configurazione indeformata ad una configurazione
15 deformata sotto l'azione del fluido in pressione e da ritornare nella configurazione indeformata al cessare dell'azione del fluido in pressione.

6. Dispositivo (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto elemento
20 espandibile (40) è un tubo in materiale polimerico.

7. Dispositivo (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto elemento espandibile (40) è un tubo in poliuretano.

8. Dispositivo (4) secondo una qualsiasi delle
25 rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di

fissaggio e tenuta (50) comprendono almeno un bicchiere (60) calzato, in corrispondenza di dette estremità assiali (13,14), sull'elemento espandibile (40) in modo da vincolare l'elemento espandibile (40) sulle estremità
5 assiali (13,14) del corpo (12).

9. Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 8, in cui detto bicchiere (60) viene associato alle estremità assiali (13,14) mediante un accoppiamento di forma adatto ad impedire lo sfilamento assiale del bicchiere (60)
10 dalle estremità assiali (13,14).

10. Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 9, in cui detto accoppiamento di forma è un accoppiamento filettato.

11. Dispositivo (4) secondo una qualsiasi delle
15 rivendicazioni precedenti, comprendente almeno una boccola (70) associata solidalmente ad una estremità assiale (13,14) di detto corpo (12) e frapposta tra il corpo (12) e l'elemento espandibile (40).

12. Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 11,
20 in cui dette boccole (70) vengono avvitate alle estremità assiali (13,14) del corpo (12).

13. Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 11 o 12, in cui dette boccole (70) comprendono almeno un'asola (74) passante attraverso la boccola (70).

25 **14.** Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 13,

in cui dette asole (74) si estendono parallelamente alla direzione assiale (X-X).

15. Dispositivo (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di fissaggio e tenuta (50) comprendono un elemento riempitivo (80) disposto tra la boccola (70) e l'elemento espandibile (40) in modo da bloccare in rotazione la boccola (70), il corpo (12) e l'elemento espandibile (40) e da realizzare una tenuta ermetica di detta camera di espansione (44).

16. Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 15, in cui detto elemento riempitivo (80) è realizzato tramite una colata di materiale polimerico fuso, inserito in dette estremità assiali (13,14) del dispositivo (4) in modo da colmare gli interstizi tra la boccola (70), il corpo (12) e l'elemento espandibile (40).

17. Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 15 o 16, in cui detto elemento riempitivo (80) è un poliuretano.

18. Dispositivo (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 8 a 17, in cui detto bicchiere (60) comprende almeno un'apertura assiale (84) adatta a consentire il passaggio di una porzione di collegamento di dette estremità assiali (13,14) del corpo (12).

19. Dispositivo (4) secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni da 8 a 18, in cui il dispositivo (4) comprende almeno un fermo (88) avvitato su dette estremità assiali (13,14) in battuta contro il bicchiere (60), in modo da realizzare un arresto all'estrazione del
5 bicchiere (60) da dette estremità assiali (13,14).

20. Dispositivo (4) secondo la rivendicazione 19, in cui detto almeno un fermo (88) comprende un foro (92) in collegamento fluido con almeno una di dette aperture di ingresso e/o di uscita (20,24,28) del corpo (12).

10 **21.** Dispositivo (4) secondo le rivendicazioni 19 o 20, in cui detto almeno un fermo (88) comprende una porzione di attacco (96) adatta a consentire il collegamento del condotto di alimentazione (16) del corpo (12) con un condotto di mandata o di immissione di fluido
15 in pressione.

22. Apparato (100) per spaccare blocchi di pietra (8) comprendente almeno un dispositivo (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 21, e mezzi per inviare un fluido in pressione in detto almeno un
20 dispositivo (4).

23. Apparato (100) secondo la rivendicazione 22, comprendente una pluralità di dispositivi (4) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 21, detti dispositivi (4) essendo collegati fluidicamente tra loro
25 in modo da essere alimentati dal medesimo fluido in

pressione.

24. Metodo per spaccare un blocco di pietra (8),
comprendente le fasi di:

- effettuare almeno un foro di inserimento (110)
5 all'interno del blocco di pietra (8), in corrispondenza
di un desiderato piano di frattura (114),
- inserire in detto foro di inserimento (110) almeno
un dispositivo espandibile (4) adatto a passare da una
configurazione indeformata o a riposo in cui è passante
10 in detto foro di inserimento (110) ad una configurazione
espansa in cui aumenta di volume in modo da esercitare
un'azione di spinta all'interno di detto foro di
inserimento (110),
- inviare fluido in pressione all'interno del
15 dispositivo (4) in modo da provocare l'espansione del
dispositivo (4) e la frattura del blocco di pietra (8).

25. Metodo secondo la rivendicazione 24, in cui
detto dispositivo (4) è un dispositivo (4) in accordo con
una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 21.

20 **26.** Metodo secondo la rivendicazione 24 o 25,
comprendente la fase di realizzare una pluralità di fori
di inserimento (110) allineati lungo un desiderato piano
di frattura (114) del blocco (8) e inserire in ciascuno
di detti fori di inserimento (110) almeno un dispositivo
25 (4) in accordo con una qualsiasi delle rivendicazioni da

1 a 21.

27. Metodo secondo la rivendicazione 26, in cui detti dispositivi (4) sono tutti collegati fluidicamente tra loro e alla medesima fonte di fluido in pressione.

5 **28.** Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 24 a 27, comprendente la fase di effettuare successivi incrementi di pressione del fluido inviato all'interno dei dispositivi (4), detti incrementi essendo intervallati da fasi di assestamento in cui la
10 pressione del fluido rimane costante, in modo da realizzare una frattura controllata del blocco di pietra (8) lungo il desiderato piano di frattura (114).





