



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102019000001053
Data Deposito	24/01/2019
Data Pubblicazione	24/07/2020

Classifiche IPC

Titolo

SISTEMA AUTOMATICO DI CONTROLLO LAMA

SISTEMA AUTOMATICO DI CONTROLLO LAMA

La presente invenzione riguarda il settore degli strumenti di misurazione dimensionali di tipo ottico preposti alla verifica della qualità del filo di taglio di una lama, ad esempio del tipo utilizzato per impianti "slitter", che notoriamente sono dedicati alla separazione di fogli di materiale metallico avvolti in bobine, con taglio parallelo alla lunghezza del foglio, mediante l'impiego di lame circolari rotanti contrapposte.

É un fatto noto che durante il loro normale utilizzo, le lame sono soggette ad usura e/o possibile rottura accidentale del filo di taglio e che un filo di taglio compromesso fornisce una scarsa qualità al prodotto lavorato, ragion per cui si rende indispensabile la pianificazione di interventi di verifica della qualità del filo delle lame impiegate in questo tipo di lavorazione.

Ad oggi, la verifica della qualità del filo di taglio di una lama può avvenire in modo indiretto, ad esempio mediante un'analisi del prodotto lavorato con una tale lama, per cui se il taglio eseguito sul prodotto lavorato non è preciso oppure se ciclicamente si nota un'imperfezione sul suo perimetro, si può concludere che il filo di taglio della lama è danneggiato o comunque inadeguato allo scopo. In alternativa, la verifica della qualità del filo di una lama può avvenire in modo diretto, ad esempio con operatori esperti che, a vista e toccando il filo di taglio della lama, verificano lo stato della stessa. Queste modalità di verifica sono chiaramente scarsamente affidabili, non quantitative e scomode da implementare.

Secondo una ulteriore variante, la verifica della qualità del filo delle lame può avvenire mediante applicazioni che utilizzano una videocamera applicata su un asse motorizzato oppure fissa. Spesso, si tratta di applicazioni non a bordo macchina ma da realizzare a banco, limitate alla quantificazione di un aspetto soltanto della lama di taglio sotto indagine, ad esempio l'angolo di taglio di tale filo di lama oppure la continuità dello stesso. Anche in questo caso, si tratta di soluzioni poco

pratiche da implementare e scarsamente informative.

Si avverte pertanto l'esigenza di fornire un sistema che consenta di controllare la qualità di un filo di taglio di una lama in modo efficace, preciso, facile da implementare ed economico.

Scopo principale, quindi della presente invenzione è di fornire un sistema di controllo di un filo di taglio di una lama, che sia alternativo ai sistemi tradizionali e consenta in modo preciso ed efficace di verificare la qualità del filo di taglio della lama, in termini sia di angolo di taglio che di continuità del filo di taglio sotto indagine.

Un altro scopo ancora della presente invenzione è di mettere a disposizione un sistema di controllo di un filo di taglio di una lama, che sia pratico da implementare e che consenta di ottenere in tempi rapidi, risultati affidabili inerenti alla qualità del filo di taglio della lama sotto indagine.

Forma oggetto specifico della presente invenzione un sistema automatico di controllo di un filo di taglio di una lama, comprendente:

- un gruppo di supporto e movimentazione, configurato per supportare detta lama tra almeno una posizione di parcheggio ed almeno una posizione di lettura e porla in rotazione attorno ad almeno un asse di rotazione;
- un primo gruppo emettitore, configurato per emettere almeno un primo fascio luminoso di ispezione verso detto gruppo di supporto e movimentazione e verso detto filo di taglio di detta lama, quando è supportata da detto gruppo di supporto e movimentazione;
- un secondo gruppo emettitore, configurato per emettere almeno un secondo fascio luminoso di ispezione verso detto gruppo di supporto e movimentazione e verso detto filo di taglio di detta lama, quando è supportata da detto gruppo di supporto e movimentazione;
- un primo gruppo di rilevamento, configurato per rilevare un primo fascio luminoso riflesso da detta lama, quando detto primo fascio luminoso di ispezione viene

emesso verso detta lama e

- un secondo gruppo di rilevamento, configurato per rilevare un secondo fascio luminoso riflesso da detta lama, quando detto secondo fascio luminoso di ispezione viene emesso verso detta lama,
- detto primo gruppo di rilevamento e detto secondo gruppo di rilevamento essendo configurati per emettere in uscita almeno un rispettivo segnale di rilevamento;
- un'unità di controllo ed elaborazione, operativamente connessa a detto gruppo di supporto e movimentazione, detto primo gruppo emettitore, detto secondo gruppo emettitore, detto primo gruppo di rilevamento e a detto secondo gruppo di rilevamento, configurata per ricevere in ingresso ed elaborare detto almeno un segnale di rilevamento, e fornire in uscita almeno un indice di qualità del filo di taglio di detta lama.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, detto gruppo di supporto e movimentazione può comprendere:

- un elemento di supporto, configurato per supportare detta lama;
- un albero rigidamente fissato ortogonalmente a detto elemento di supporto lungo detto almeno un asse di rotazione;
- un gruppo moto-riduttore, operativamente collegato a detto almeno un albero, per cui l'attivazione di detto gruppo moto-riduttore trascina in rotazione detto albero e l'elemento di supporto ad esso solidale, attorno a detto almeno un asse di rotazione.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, detto elemento di supporto può comprendere:

- una piastra, configurata per essere rigidamente collegata a detto albero, ed
- una parete perimetrale, che si erge da detta piastra, da banda opposta rispetto a detto albero, detta parete perimetrale avendo una porzione distale libera ed una

porzione prossimale di collegamento con detta piastra, per cui detta lama può essere disposta su detto elemento di supporto in detta posizione di parcheggio, su detta almeno una parete perimetrale in corrispondenza di detta porzione distale libera, e risulta spostabile verso detta posizione di lettura, in corrispondenza di detta porzione prossimale di collegamento di detta parete perimetrale.

Secondo un aspetto aggiuntivo dell'invenzione detto sistema può includere almeno un gruppo di posizionamento, configurato per spostare detta lama tra detta almeno una posizione di parcheggio e detta almeno una posizione di lettura, il quale può comprendere:

- una coppia di bracci di impegno, disposti da banda opposta rispetto a detto gruppo di supporto e movimentazione, in cui ciascun braccio di impegno della coppia di bracci di impegno include almeno una porzione di impegno ed è configurato per risultare spostabile tra una posizione di impegno, in corrispondenza della quale detta porzione di impegno di ciascun braccio di impegno può toccare detta lama, ed una posizione di disimpegno, in corrispondenza della quale detta porzione di impegno di ciascun braccio di impegno non può toccare detta lama;
- una coppia di elementi traslatori, in cui ciascun elemento traslatore della coppia di elementi traslatori è collegato ad un rispettivo braccio di impegno di della coppia di bracci di impegno e configurato per traslare il rispettivo braccio di impegno lungo una direzione parallela a detto almeno un asse di rotazione, per cui quando ciascun braccio di impegno della coppia di bracci di impegno si trova nella posizione di impegno può toccare detta lama, se montata su detto almeno un gruppo di supporto e movimentazione e, in seguito ad una traslazione da parte del rispettivo elemento traslatore può spostare detta lama tra detta posizione di parcheggio e detta almeno una posizione di lettura.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, detta coppia di elementi traslatori può comprendere:

- almeno una coppia di guide, ciascuna disposta parallelamente a detto almeno

un albero,

- almeno una coppia di slitte, ciascuna scorrevole lungo una rispettiva guida di detta coppia di guide;
- almeno un perno, da un lato imperniato su una rispettiva slitta e dall'altro rigidamente connesso ad un rispettivo braccio di impegno, di detta coppia di bracci di impegno, opzionalmente in corrispondenza di una porzione di detto braccio di impegno opposta a detta porzione di impegno, ciascun braccio di impegno risultando così connesso al rispettivo perno e potendo quindi ruotare tra detta posizione di impegno e detta posizione di disimpegno, quando il perno cui è collegato ruota in modo corrispondente.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, detto sistema può includere elementi di bloccaggio, configurati per bloccare in posizione detta lama, quando supportata da detto gruppo di supporto e movimentazione, in detta posizione di lettura, spostandosi tra almeno una posizione di riposo, in cui non interferiscono con detta lama ed almeno una posizione di bloccaggio, in cui bloccano in posizione detta lama, detti elementi di bloccaggio potendo comprendere opzionalmente almeno una pluralità di griffe autocentranti alloggiate in una sede di alloggiamento compresa tra detta piastra e detta parete perimetrale di detto elemento di supporto, in detta parete perimetrale essendo ricavata una pluralità di scansi, in cui dette griffe di detta pluralità di griffe autocentranti sono spostabili tra detta posizione di riposo, in cui restano incluse in detta sede di alloggiamento, e detta posizione di bloccaggio, in cui risultano ciascuna inserita in un rispettivo scanso di detta pluralità di scansi in modo da superare radialmente detta parete perimetrale, bloccando così in posizione detta lama.

Secondo un aspetto aggiuntivo dell'invenzione, detto primo fascio luminoso di ispezione può essere un fascio laser che colpisce detta lama, in corrispondenza di detto almeno un filo di taglio secondo un'angolazione compresa tra 35° e 55°, opzionalmente compresa tra 40° e 50°, ancor più opzionalmente pari a circa

45°, rispetto ad una direzione normale ad una faccia di detta lama rivolta verso detto primo gruppo emettitore ed essendo delimitata da detto filo di taglio sotto indagine.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, detto primo gruppo di rilevamento può comprendere almeno una prima videocamera, configurata per rilevare detto primo fascio laser luminoso riflesso dalla superficie di detta lama colpita da detto primo fascio luminoso di ispezione e generare un primo segnale di rilevamento, sotto forma di almeno un'immagine, opzionalmente correlabile al grado di inclinazione di un'impronta lasciata da detto almeno un fascio laser incidente sulla superficie di detta lama.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, detto secondo fascio luminoso di ispezione può essere un fascio a LED, configurato per illuminare detta lama, in corrispondenza della sua superficie interessata dal suo filo di taglio, secondo un'angolazione opzionalmente non superiore a 45°, più opzionalmente non superiore a 30°, ancora più opzionalmente non superiore a 20° rispetto ad una direzione normale ad una faccia di detta lama rivolta verso detto secondo gruppo emettitore ed delimitata da detto filo di taglio sotto indagine.

Secondo un aspetto aggiuntivo dell'invenzione, detto secondo gruppo di rilevamento può comprendere almeno una seconda videocamera, configurata per rilevare detto secondo fascio luminoso riflesso dalla superficie di detta lama colpita da detto secondo fascio luminoso (di ispezione e generare detto almeno un secondo segnale di rilevamento, sotto forma di almeno un'immagine, opzionalmente correlata all'estensione di difetti presenti sulla superficie di detta lama.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, detto sistema può comprendere un gruppo di regolazione della distanza e dell'inclinazione di detto primo gruppo di rilevamento e/o di detto secondo gruppo di rilevamento rispetto a detto gruppo di supporto e movimentazione, detto primo gruppo di rilevamento e detto secondo gruppo di rilevamento essendo configurati per essere posti ciascuno ad una

distanza focale configurata per l'acquisizione corretta di detto primo fascio luminoso riflesso e di detto secondo fascio luminoso riflesso in funzione delle dimensioni di detta lama.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, detto sistema può comprendere un gruppo di pulitura, configurato per pulire detta lama quando supportata da detto gruppo di supporto e movimentazione, detto gruppo di pulitura potendo comprendere:

- un nastro, configurato per entrare in contatto con detta lama, quando supportata da detto gruppo di supporto e movimentazione in detta posizione di lettura; ed
- un elemento erogatore di aria, configurato per erogare almeno un flusso di aria, opzionalmente di tipo lamellare, verso detta lama.

Secondo un aspetto aggiuntivo dell'invenzione, detto almeno un nastro può essere supportato in corrispondenza di ciascuna delle sue estremità da un rispettivo rullo motorizzato, per cui a seconda della rotazione reciproca di ciascun rullo, può passare da una configurazione di lavoro, in cui entra in contatto con detto filo di taglio di detta lama, ed una configurazione di riposo, in cui non tocca detto filo di taglio.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, detto sistema può comprendere un'intelaiatura di supporto avente una porzione fissa, detta porzione fissa essendo configurata per supportare detto gruppo di supporto e movimentazione, detto gruppo di posizionamento, detti elementi di bloccaggio, detto primo gruppo emettitore, detto secondo gruppo emettitore, detto primo gruppo di rilevamento, detto secondo gruppo di rilevamento e, quando previsti, anche detto gruppo di rilevamento e/o detto gruppo di pulitura, detto primo gruppo emettitore, detto secondo gruppo emettitore essendo configurati per emettere, rispettivamente, detto primo fascio luminoso di ispezione e detto secondo fascio luminoso di ispezione verso detto filo di taglio di detta lama rivolto verso detta porzione fissa

dell'intelaiatura di supporto, in detta porzione fissa essendo opzionalmente ricavate rispettive aperture passanti per detto primo gruppo emettitore e detto secondo gruppo emettitore.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, detto sistema può comprendere un'intelaiatura di supporto avente una porzione fissa ed almeno una porzione mobile rispetto a detta porzione fissa, detta porzione fissa essendo configurata per supportare detto gruppo di supporto e movimentazione, detto gruppo di posizionamento, detti elementi di bloccaggio e, quando previsto, anche detto gruppo di pulitura, e detta porzione mobile essendo configurata per supportare almeno detto primo gruppo emettitore, detto secondo gruppo emettitore (8), detto primo gruppo di rilevamento, detto secondo gruppo di rilevamento, e, quando previsto, anche detto gruppo di regolazione, per cui detto primo gruppo emettitore e detto secondo gruppo emettitore emettono, rispettivamente, detto primo fascio luminoso (di ispezione e detto secondo fascio luminoso di ispezione verso l'altro filo di taglio di detta lama che è rivolto in allontanamento da detta porzione fissa dell'intelaiatura di supporto.

La presente invenzione verrà ora descritta, a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo sue preferite forme di realizzazione, con particolare riferimento alle Figure dei disegni allegati, in cui:

la Figura 1 mostra una vista prospettica, in alzato, di un sistema secondo l'invenzione;

la Figura 2 è una vista frontale del sistema di controllo di Figura 1;

le Figure 3 illustra una vista prospettica, non in scala, di una porzione frontale inferiore del sistema di controllo di Figura 1;

la Figura 4 mostra una vista prospettica, non in scala, posteriore di Figura 3;

le Figure da 5 a 9 sono delle rappresentazioni prospettiche, non in scala, di

una porzione frontale inferiore del sistema di Figura 3, durante l'esecuzione di rispettive fasi del metodo di controllo secondo l'invenzione;

la Figura 10 illustra una vista prospettica, non in scala, di una variante del sistema di controllo di Figura 1;

la Figura 11 mostra una vista laterale, non in scala, della variante del sistema di controllo rappresentata in Figura 10; e

la Figura 12 è un diagramma di flusso delle fasi principali del metodo di controllo secondo l'invenzione.

Nelle Figure allegate, numeri di riferimento identici saranno utilizzati per elementi analoghi.

Prima di entrare nel merito della presente invenzione si premette che i termini "superiore", "inferiore", "frontale", "posteriore" sono utilizzati nella presente descrizione e nelle rivendicazioni che seguono, al solo scopo di favorire la comprensione dell'invenzione e in nessun modo sono da intendersi limitativi per essa. Per chiarezza, tali termini si riferiscono alla disposizione del sistema secondo l'invenzione, come illustrato in Figura 1, ma è ovvio che gli insegnamenti forniti dall'invenzione resterebbero validi, mutatis mutandis, anche qualora il sistema fosse disposto diversamente, ad esempio sostanzialmente "orizzontale".

Con particolare riferimento alle Figure da 1 a 10, si noterà come un sistema per il controllo di un filo di taglio di una lama sia generalmente indicato con il numero di riferimento 1 e comprenda un gruppo di supporto e movimentazione 4, configurato per supportare, tra una posizione di parcheggio e una posizione di lettura, una lama 3 avente almeno un filo di taglio 2, e porla in rotazione attorno ad un asse di rotazione x-x. Più in particolare, il gruppo di supporto e movimentazione 4, si faccia in particolare riferimento alle figure 3 e 4, comprende un elemento di supporto 41 configurato per supportare la lama 3 ed un albero (non visibile nei disegni) rigidamente fissato, ad esempio calettato o imbullonato in un modo

adatto qualsiasi, ortogonalmente all'elemento di supporto 41 lungo l'asse di rotazione x-x. Il gruppo di supporto e movimentazione 4 del sistema 1 secondo l'invenzione comprende inoltre un gruppo moto-riduttore 42, operativamente collegato all'albero, per cui l'attivazione del gruppo moto-riduttore 42 trascina in rotazione, in modo noto per l'esperto del ramo, l'albero e l'elemento di supporto 41 ad esso solidale, attorno all'asse di rotazione x-x.

L'elemento di supporto 41, secondo la forma di realizzazione illustrata nelle Figure, comprende una piastra 411 (si veda la Figura 11), che è configurata per essere rigidamente collegata all'albero di cui sopra, ed una parete perimetrale 412, che si erge dalla piastra 411, da banda opposta rispetto all'albero, avente una porzione distale 4121 libera ed una porzione prossimale 4122 di collegamento con la piastra 411, per cui una lama 3 può essere disposta sull'elemento di supporto 41, ad esempio da un operatore oppure automaticamente da un robot adatto allo scopo, nella posizione di parcheggio, sulla parete perimetrale 412 in corrispondenza della porzione distale 4121 libera, e può essere spostata, come si dirà anche nel seguito, verso la posizione di lettura, in corrispondenza della porzione prossimale 4122 di collegamento.

Il gruppo moto-riduttore 42 dell'invenzione può essere direttamente connesso all'albero, ad esempio nel caso in cui si tratti di un motore di tipo brushless in cui il rotore è calettato sull'albero. In alternativa, come illustrato in particolare in Figura 4, il gruppo di supporto e movimentazione 4 del sistema 1 secondo l'invenzione comprende anche un gruppo di trasmissione 44 tra il gruppo moto-riduttore 42 e l'albero, che secondo una variante preferita dell'invenzione comprende, tra l'altro:

- una prima puleggia, rigidamente connessa ad un albero motore (la prima puleggia e l'albero motore non sono visibili nelle figure) del gruppo moto-riduttore 42;
- una seconda puleggia 441, rigidamente connessa all'albero del gruppo di supporto e movimentazione 4; ed

- una cinghia di trasmissione 442, opzionalmente dentata, di collegamento tra la prima puleggia e la seconda puleggia 441.

Il sistema 1 secondo la presente invenzione comprende inoltre un gruppo di posizionamento 5, configurato per spostare la lama 3 tra la posizione di parcheggio e la posizione di lettura, il quale include, secondo la forma di realizzazione illustrata nelle Figure, una coppia di bracci di impegno 51, disposti da banda opposta rispetto al gruppo di supporto e movimentazione 4, come si vede bene in Figura 2 e nelle Figure da 5 a 10, in cui ciascun braccio di impegno 51 della coppia di bracci di impegno 51 include una porzione di impegno 511 ed è configurato per spostarsi tra una posizione di impegno, in corrispondenza della quale la porzione di impegno 511 può toccare la lama 3, quando supportata dal gruppo di supporto e movimentazione 4 (si vedano ad esempio le Figure 5, 6, 7 e 9), ed una posizione di disimpegno, in corrispondenza della quale la porzione di impegno 511 non può toccare la lama 3 (si veda la Figura 8).

Il gruppo di posizionamento 5 comprende inoltre, una coppia di elementi traslatori 52, in cui ciascun elemento traslatore 52 della coppia di elementi traslatori 52 è collegato ad un rispettivo braccio di impegno 51 sopra descritto e configurato per traslare il rispettivo braccio di impegno 51 lungo una direzione parallela all'asse di rotazione x-x, per cui quando ciascun braccio di impegno 51 della coppia di bracci di impegno 51 si trova nella posizione di impegno può toccare la lama 3, se montata sul gruppo di supporto e movimentazione 4 e, in seguito ad una traslazione da parte del rispettivo elemento traslatore 52 può spostare la lama 3 tra la posizione di parcheggio e la posizione di lettura o viceversa.

Con particolare riferimento alla coppia di elementi traslatori 52, secondo la forma di realizzazione illustrata nelle figure (si veda in particolare la Figura 4), essa comprende:

- una coppia di guide 521, ciascuna disposta parallelamente all'albero,
- una coppia di slitte 522, ciascuna montata scorrevole lungo una rispettiva guida

521 della coppia di guide; ed

- una coppia di perni 523 (si vedano le figure da 5 a 9), ciascun perno 523 della coppia di perni essendo da un lato imperniato su una rispettiva slitta 522 della coppia di slitte e dall'altro rigidamente connesso al rispettivo braccio di impegno 51, della coppia di bracci di impegno, opzionalmente in corrispondenza di una porzione 512 del braccio di impegno 51, opposta alla porzione di impegno 511. Ciascun braccio di impegno 51 così connesso al rispettivo perno 523 può quindi ruotare tra la posizione di impegno e la posizione di disimpegno come sopra descritto, quando il perno cui è collegato ruota in modo corrispondente.

Chiaramente, la persona esperta del ramo non avrà alcuna difficoltà a comprendere come altre forme di realizzazione alternative a quella sopra descritta possano essere adottate per il gruppo di posizionamento 5, ad esempio comprendenti pinze pneumatiche, oleodinamiche o elettriche, purché esse consentano di impegnare e spostare la lama 3 dalla posizione di parcheggio alla posizione di lettura o viceversa, una volta che essa venga posta sul gruppo di supporto e movimentazione 4 in posizione di parcheggio oppure di lettura.

Vantaggiosamente, il sistema 1 secondo la presente invenzione, comprende inoltre elementi di bloccaggio 6, configurati per bloccare in posizione la lama 3, quando supportata dal gruppo di supporto e movimentazione 4, in posizione di lettura. Tali elementi di bloccaggio sono configurati per spostarsi tra una posizione di riposo, in cui non interferiscono con la lama 3, ed una posizione di bloccaggio, in cui bloccano in posizione la lama 3. Secondo una forma di realizzazione particolarmente preferita dell'invenzione, illustrata nelle Figure, tali elementi di bloccaggio comprendono almeno un gruppo a griffe autocentranti 61 alloggiato in una sede di alloggiamento 413 compresa tra la piastra 411 e la parete perimetrale 412 dell'elemento di supporto 41. Secondo questa forma di realizzazione preferita, nella parete perimetrale 412 è allo scopo ricavata una pluralità di scansi 4123 (ad esempio indicati in Figura 6 e 8), e le griffe 61 del gruppo a griffe

autocentranti sono spostabili tra la loro posizione di riposo, in cui restano incluse nella sede di alloggiamento 413, e la posizione di bloccaggio, in cui risultano ciascuna inserita in un rispettivo scanso 4123 della pluralità di scansi, in modo da estendersi radialmente verso la parete perimetrale 412, superandola, e bloccando così in posizione la lama 3.

Chiaramente, altre forme di realizzazione potrebbero essere previste per gli elementi di bloccaggio 6, che potrebbero ad esempio comprendere espansori di tipo commerciale ad azionamento elettrico o meno, di tipo pneumatico o oleodinamico.

Il sistema 1 secondo la presente invenzione comprende vantaggiosamente anche un primo gruppo emettitore 7, configurato per emettere almeno un primo fascio luminoso 71 di ispezione verso il gruppo di supporto e movimentazione 4 e, quindi, verso un filo di taglio 2 della lama 3 quando questa è supportata dal gruppo di supporto e movimentazione 4 in posizione di lettura ed un secondo gruppo emettitore 8, anch'esso configurato per emettere almeno un secondo fascio luminoso 81 di ispezione verso il gruppo di supporto e movimentazione 4 e verso il filo di taglio 2 della lama 3, quando questa è supportata dal gruppo di supporto e movimentazione 4 in posizione di lettura.

Il primo gruppo emettitore 7 è vantaggiosamente configurato per emettere almeno un fascio laser 71 di ispezione che colpisce la lama 3, in corrispondenza della sua superficie interessata da un suo filo di taglio 2, secondo un'angolazione compresa opzionalmente tra 35° e 55° rispetto ad una direzione normale ad una faccia della lama 3, vantaggiosamente la faccia della lama 3 rivolta verso il gruppo emettitore 7 e delimitata dal filo di taglio 2 sotto indagine. La suddetta angolazione può essere più opzionalmente compresa tra 40° e 50° e ancor più opzionalmente pari a circa 45°. Il secondo gruppo emettitore 8 comprende almeno una sorgente luminosa di tipo a LED, configurata per illuminare la lama 3, in corri-

spondenza della sua superficie interessata dal suo filo di taglio 2, secondo un'angolazione opzionalmente non superiore a 45° , più opzionalmente non superiore a 30° , ancora più opzionalmente non superiore a 20° rispetto ad una direzione normale alla faccia della lama.

Il sistema 1 secondo l'invenzione comprende inoltre un primo gruppo di rilevamento 9, configurato per rilevare il primo fascio luminoso 71, quando la lama 3 è supportata dal gruppo di supporto e movimentazione 4 in posizione di lettura e il primo fascio luminoso 71 di ispezione viene emesso verso la lama 3, come sopra descritto, e da questa riflesso.

Il sistema 1 secondo l'invenzione comprende inoltre un secondo gruppo di rilevamento 9', configurato per rilevare il secondo fascio luminoso 81, quando la lama 3 è supportata dal gruppo di supporto e movimentazione 4 in posizione di lettura e il secondo fascio luminoso 81 di ispezione viene emesso verso la lama 3, come sopra descritto, e da questa riflesso.

Ciascun gruppo di rilevamento 9 e 9' è in particolare configurato per emettere in uscita almeno un corrispondente segnale di rilevamento (indicato con il numero di riferimento 91 nel diagramma di flusso di Figura 12) che viene trasmesso in ingresso ad un'unità di controllo ed elaborazione (non mostrata nelle Figure), che pure è inclusa nel sistema 1 dell'invenzione, la quale è operativamente connessa sia al gruppo di supporto e movimentazione 4, sia al primo gruppo emettitore 7, che al secondo gruppo emettitore 8 e, chiaramente anche al primo ed al secondo gruppo di rilevamento 9 e 9', ed è configurata, come si vedrà meglio nel seguito, sia per scambiare con tali gruppi adatti segnali di controllo che per ricevere in ingresso ed elaborare il segnale di rilevamento 91, e fornire in uscita un indice I di qualità del filo di taglio 2 della lama 3, secondo appropriati algoritmi di analisi.

Il primo gruppo di rilevamento 9 comprende, secondo la forma di realizzazione illustrata nelle Figure, almeno una prima videocamera 92, configurata per

rilevare il fascio laser 71 riflesso dalla superficie della lama 3, in corrispondenza del filo di taglio 2, e generare un primo segnale di rilevamento (indicato con il numero di riferimento 911 nel diagramma di flusso di Figura 12), sotto forma di almeno un'immagine, opzionalmente dipendente dal grado di inclinazione di un'impronta lasciata dal fascio laser 71 sulla superficie della lama 3. La persona esperta del ramo non avrà, in questo caso, alcuna difficoltà a comprendere come con il termine "impronta" si intenda un'area sulla lama 3 avente una forma regolare, opzionalmente circolare oppure ellittica, di ampiezza precisa o comunque appartenente ad un range piuttosto stretto, colpita dal primo fascio luminoso 71 di ispezione emesso e dipendente dal diametro di tale fascio.

Secondo una variante preferita dell'invenzione, l'immagine associata al primo segnale di rilevamento 911 raffigura una vista in sezione trasversale della lama 3 sotto indagine, presa lungo un piano ortogonale alla faccia di tale lama 3, in corrispondenza del suo filo di taglio 2 colpito dal primo fascio luminoso 71 di ispezione, ad esempio avente una forma del tipo a "L" rovesciata. La persona esperta del ramo non avrà alcuna difficoltà a riconoscere che tanto più nell'immagine lo spigolo definito dalla "L" rovesciata risulterà smussato, tanto maggiore sarà il livello di usura della lama esaminata. Un algoritmo di verifica della geometria del filo di taglio 2 della lama, tra i vari implementabili dall'unità di controllo ed elaborazione del sistema 1 secondo l'invenzione, potrà ad esempio operare un confronto tra l'immagine del profilo del filo di taglio, derivato dal segnale di rilevamento 911, e un corrispondente profilo "ideale" pre-memorizzato nel sistema. Maggiore sarà la differenza (ad esempio dell'area dell'immagine compresa) tra il profilo derivato dal segnale 911 e quello ideale, maggiore sarà il livello di usura della lama sotto indagine.

Il secondo gruppo di rilevamento 9' comprende anche una seconda videocamera 93, configurata per rilevare il fascio a LED 81 riflesso dalla superficie della

lama 3 colpita e generare un secondo segnale di rilevamento (indicato con il numero di riferimento 912 nel diagramma di flusso di Figura 12), sotto forma di almeno un'immagine, opzionalmente correlata all'estensione superficiale di eventuali disomogeneità o difetti presenti sulla superficie della lama 3. Infatti, nell'immagine derivata dal secondo segnale di rilevamento 912, un difetto sulla superficie della lama in corrispondenza del filo di taglio 2, ad esempio causato da una cricca, corrisponderà ad un'area di colore diverso rispetto allo sfondo dell'immagine stessa, lo sfondo essendo associato, ad una zona della lama 3 priva di difetti, per cui il secondo fascio luminoso 81 di ispezione emesso dal secondo gruppo emettitore 8 viene perfettamente riflesso e rilevato in toto dal gruppo di rilevamento 9', mentre in corrispondenza di un difetto sulla superficie della lama 3 si ha una riflessione soltanto parziale del secondo fascio luminoso 81 di ispezione emesso dal secondo gruppo emettitore 8, da cui deriva un colore diverso sull'immagine, rispetto allo sfondo.

Anche in questo caso, la persona esperta del ramo non avrà alcuna difficoltà a riconoscere che tanto più estesa sarà l'estensione del difetto, in corrispondenza del filo di taglio 2 della lama 3 sotto indagine, ad esempio dovuto a cricche che si sono determinate per usura nella lama, tanto maggiore sarà l'area rappresentata nell'immagine derivata con colore diverso rispetto allo sfondo.

Opzionalmente, il sistema 1 secondo l'invenzione comprende anche un gruppo di regolazione (indicato con il riferimento 10 nelle Figure 4 e 10) della distanza e dell'inclinazione del primo gruppo di rilevamento 9 (la prima videocamera 92) e/o del secondo gruppo di rilevamento 9' (la seconda videocamera 93) rispetto al gruppo di supporto e movimentazione 4, in modo che questi possano essere posti ciascuno ad una distanza adeguata, ovvero alla loro distanza focale, per l'acquisizione del primo fascio luminoso 71 riflesso e del secondo fascio luminoso 81 riflesso, in funzione delle dimensioni della lama 3 supportata dal gruppo di supporto e movimentazione 4. Ciascun gruppo di regolazione 10 può essere realizzato

in vari modi e, secondo una forma preferita dell'invenzione, può comprendere ad esempio:

- uno o più pattini montati scorrevoli su rispettive guide miniaturizzate;
- un carrello di supporto, rigidamente connesso da un lato ad un rispettivo gruppo di rilevamento (9, 9') e dall'altro ad uno o più dei suddetti pattini; ed
- un gruppo moto-riduttore di tipo irreversibile, attivabile dall'unità di controllo ed elaborazione ed operativamente connesso ai pattini, ad esempio tramite un sistema di trasmissione opzionalmente del tipo a pignone-cremagliera per cui, grazie all'azionamento del rispettivo gruppo moto-riduttore, l'uno o più pattini con il rispettivo gruppo di rilevamento (9, 9') possono essere posizionati in modo automatico ad una distanza focale corretta in funzione del tipo di lama 3 da esaminare.

A questo riguardo, si precisa che l'attivazione del gruppo di regolazione 10, può avvenire:

- in risposta ad una fase preliminare di analisi del segnale ricevuto da parte del corrispondente gruppo di rilevamento (9, 9') se, ad esempio, si riscontra che esso non rispetta alcuni parametri qualitativi, per cui risulta inadeguato a fornire un risultato attendibile sul filo di taglio 2 della lama 3 sotto indagine; e/o
- in risposta ad una fase preliminare di rilevamento, in un modo adatto qualsiasi, delle dimensioni della lama 3 sotto indagine, ad esempio mediante un segnale rilevato, relativo alla posizione delle griffe autocentranti 61; e/o
- in risposta ad un input fornito manualmente da un operatore, che fornisce all'unità di controllo ed elaborazione, ad esempio mediante adatti mezzi di ingresso/uscita quali una tastiera oppure un mouse collegato ad uno schermo visualizzatore, il diametro della lama 3 sotto indagine.

Il sistema 1 secondo l'invenzione comprende opzionalmente ma vantaggiosamente anche un gruppo di pulitura 12, configurato per pulire la lama 3 quando supportata dal gruppo di supporto e movimentazione 4 in posizione di

lettura, il quale include, secondo la forma di realizzazione illustrata nelle Figure:

- almeno un nastro 121, configurato per entrare in contatto con la lama 3, quando questa è supportata dal gruppo di supporto e movimentazione 4 in posizione di lettura; ed
- almeno un elemento erogatore di aria 122, configurato per emettere almeno un flusso di aria, opzionalmente di tipo lamellare, verso la lama 3, allo scopo di eliminare eventuali residui di lavorazione o impurità dalla sua superficie, prima del rilevamento da parte del gruppo di rilevamento 9.

Il nastro 121, secondo una variante dell'invenzione, è supportato in corrispondenza di ciascuna delle sue estremità da un rispettivo rullo motorizzato 123, per cui a seconda della rotazione reciproca di ciascun rullo, può passare da una configurazione di lavoro, in cui è teso e può entrare in contatto con il filo di taglio 2 della lama 3, ed una configurazione di riposo, in cui non tocca tale filo di taglio.

Chiaramente, il nastro 121 può essere spostato tra la configurazione di lavoro e quella di riposo anche in altro modo, ad esempio mediante l'attivazione di uno solo dei rulli motorizzati 123.

Anche in questo caso, per la pulizia della lama 3, possono essere implementate delle varianti del gruppo di pulitura 12, ad esempio comprendenti uno o più tamponi pulenti, realizzati in un materiale adatto allo scopo, i quali tamponi possono essere portati a contatto con il filo di taglio della lama 3 sotto indagine, ad esempio attraverso adatti elementi attuatori e/o lettini, di tipo sia pneumatico che idraulico.

Il sistema 1 secondo la presente invenzione comprende vantaggiosamente anche un'intelaiatura di supporto 13 avente almeno una porzione fissa 131, la quale è configurata per supportare almeno il gruppo di supporto e movimentazione 4, il gruppo di posizionamento 5, gli elementi di bloccaggio 6, il primo gruppo emettitore 7, il secondo gruppo emettitore 8, il primo gruppo di rilevamento 9 ed il secondo gruppo di rilevamento 9', e i rispettivi gruppi di regolazione 10 e il

gruppo di pulitura 12, se compresi nel sistema. In questo caso, ciascun gruppo del sistema 1 sopra descritto è montato sulla porzione fissa 131 dell'intelaiatura di supporto 13 e, a seconda del caso, può essere ad essa rigidamente fissato, ad esempio imbullonato, oppure supportato mobile, mediante appositi cuscinetti, come nel caso dell'albero e dell'elemento di supporto 41 del gruppo di supporto e movimentazione 4, che sono configurati per girare, quando azionati dal gruppo moto-riduttore 42, attorno all'asse di rotazione x-x.

Sempre in questo caso, il primo gruppo emettitore 7 ed il secondo gruppo emettitore 8 emettono, rispettivamente, il primo fascio luminoso 71 di ispezione ed il secondo fascio luminoso 81 di ispezione verso un filo di taglio 2 della lama 3, rivolto verso la porzione fissa 131 dell'intelaiatura di supporto 13 e per consentire questo, nella porzione fissa 131 dell'intelaiatura di supporto 13 sono opzionalmente ricavate rispettive aperture passanti 1311, per cui il primo gruppo emettitore 7 ed il secondo gruppo emettitore 8 sono montate sull'intelaiatura in corrispondenza di una sua faccia posteriore, opposta alla faccia sulla quale resta in uso supportata, mediante il gruppo di supporto e movimentazione 4 la lama 3 da analizzare.

Chiaramente, l'intelaiatura di supporto può avere una forma del tutto diversa, che non richiede la presenza delle aperture passanti 1311, ad esempio nel caso in cui abbia una configurazione a telaio (cioè composta da montanti e traversi e sia priva di pareti).

Secondo una variante del sistema, l'intelaiatura di supporto 13 comprende anche una porzione mobile 132 rispetto alla porzione fissa 131 configurata per supportare almeno il primo gruppo emettitore 7 e il secondo gruppo emettitore 8, ed il primo gruppo di rilevamento 9 ed il secondo gruppo di rilevamento 9' con i relativi gruppi di regolazione 10, se previsti, mentre il gruppo di supporto e movimentazione 4, il gruppo di posizionamento 5, gli elementi di bloccaggio 6 e, il gruppo di pulitura 12, se compreso nel sistema, sono supportati dalla porzione fissa 131.

In questo caso, il primo gruppo emettitore 7 e il secondo gruppo emettitore 8 possono essere configurati per emettere, rispettivamente, il primo fascio luminoso 71 di ispezione e il secondo fascio luminoso 81 di ispezione verso un filo di taglio 2' della lama 3, rivolto in allontanamento dalla porzione fissa 131 dell'intelaiatura di supporto 13 oppure possono essere configurati per emettere i rispettivi fasci luminosi verso il filo di taglio 2 della lama 3 rivolto verso la porzione fissa 131 dell'intelaiatura di supporto 13.

Secondo la forma di realizzazione preferita dell'invenzione, si vedano le Figure 10 e 11, la porzione fissa 131 dell'intelaiatura di supporto 13 è un pannello di un corpo scatolare di contenimento del sistema e la porzione mobile 132 è un altro pannello o piastra, montato mobile sulla porzione fissa 131, opzionalmente parallelamente ad essa, ad esempio mediante appositi bracci telescopici 133 o di altro tipo adatto qualsiasi, azionabili in modo noto per l'esperto del ramo, in modo che la porzione mobile 132 possa essere spostata tra una prima posizione di lavoro, in cui si trova distanziata dal gruppo di supporto e movimentazione 4 e lascia quindi ad un operatore o ad un robot uno spazio sufficiente per disporre una lama 3 da controllare sul gruppo di supporto e movimentazione 4, ed una seconda posizione di lavoro, in cui si trova ad una distanza corretta dal gruppo di supporto e movimentazione 4 e dalla lama 3, quando è montata su tale gruppo, ad esempio alla distanza focale per il primo gruppo di rilevamento 9 ed il secondo gruppo di rilevamento 9' da essa portati, e consente l'emissione dei rispettivi fasci luminosi di ispezione 71 e 81 da parte del primo e del secondo gruppo emettitore verso il filo di taglio 2'.

Nella forma di realizzazione delle Figure 10 e 11, in particolare, la porzione mobile 132 include anche una seconda piastra 132', disposta parallelamente alla piastra 132 e ad essa collegata mediante appositi elementi distanziatori 1321, sulla quale sono appunto montati i gruppi emettitori 7 ed 8 del sistema 1 dell'invenzione.

Appare del tutto evidente come il sistema di controllo dell'invenzione possa comprendere una pluralità di gruppi di supporto e movimentazione 4, operativamente connessi a rispettivi gruppi di posizionamento 5, elementi di bloccaggio 6, gruppi emettitori 7 e 8 e gruppi di rilevamento 9 e 9', nonché a rispettivi gruppi di regolazione 10 e gruppi di pulitura 12, per cui un primo insieme di tali gruppi può essere preposto al controllo della qualità di un filo di taglio 2 di una lama e un altro insieme può essere preposto al controllo della qualità dell'altro filo di taglio 2' della stessa lama, così come è evidente che possa essere incorporato in un impianto più complesso ed utilizzato in modo automatico ed in linea per il controllo della qualità del filo di taglio delle lame impiegate nell'impianto.

Una tale sistema può essere facilmente impiegato per l'implementazione di un metodo di controllo della qualità del filo di taglio di una lama, di cui il diagramma di flusso di Figura 12 è una rappresentazione schematica, che comprende le seguenti fasi operative.

In una fase A iniziale, si deposita una lama 3 da analizzare in posizione di parcheggio, sul gruppo di supporto e movimentazione 4 del sistema 1 dell'invenzione.

Successivamente, in una fase B, la lama 3 viene portata in posizione di lettura, dal gruppo di posizionamento 5, il quale, mediante una traslazione delle slitte 522 sulle corrispondenti guide 521 in allontanamento dalla porzione fissa 131 dell'intelaiatura 13 e la rotazione dei bracci di impegno 51, può disporre le porzioni di impegno 511 dei bracci di impegno 51 in corrispondenza della lama 3 (posizione di impegno) per cui, con una successiva traslazione in senso inverso, verso cioè la porzione fissa 131 dell'intelaiatura 13, la lama viene spinta dalle porzioni di impegno 511 dei bracci di impegno 51 in posizione di lettura.

Quindi, alla fase C, la lama 3 viene bloccata in posizione mediante gli elementi di bloccaggio 6, nel caso specifico mediante la pluralità di griffe 61.

In una successiva fase D, la lama 3 viene pulita:

- attivando il gruppo di pulitura 12, che pone in tensione il nastro 121 ed attiva l'erogazione di aria da parte dell'elemento erogatore 122, e
 - ponendo in rotazione la lama 3 mediante l'attivazione del gruppo moto-riduttore 42,
- per cui, la lama 3 ruota attorno all'asse di rotazione x-x ed il filo di taglio 2 o 2' a contatto con il nastro 121 e con l'aria erogata dall'elemento erogatore 122 viene pulito da eventuali residui di lavorazione o impurità su di esso presenti.

Opzionalmente, nella fase D del metodo, il nastro 121 del gruppo di pulitura può essere successivamente allentato lasciando la lama 3 così pulita libera.

Alla fase E, che può avvenire di seguito alla fase D oppure contemporaneamente a questa, si posizionano il primo ed il secondo gruppo emettitore 7 e 8 alla distanza focale corretta, ad esempio mediante l'impiego dei rispettivi gruppi di regolazione 10 sopra descritti e, se il primo e il secondo gruppo emettitore sono montati sulla porzione mobile 132 dell'intelaiatura di supporto 13 anche mediante la movimentazione della porzione mobile 132 rispetto alla porzione fissa 131, e viene avviata la procedura di controllo del filo di taglio della lama 3, che comprende:

- l'attivazione in sequenza oppure in contemporanea del primo e del secondo gruppo emettitore 7 e 8 che emettono rispettivamente un primo segnale 71 di ispezione ed un secondo segnale 81 di ispezione,
- l'attivazione del primo e del secondo gruppo di rilevamento 9 e 9',
- il rilevamento da parte del primo e del secondo gruppo di rilevamento 9 e 9', rispettivamente del primo segnale luminoso riflesso e del secondo segnale luminoso riflesso dalla lama 3,
- l'emissione del segnale o dei segnali (91, 911, 912) in uscita dal primo e dal secondo gruppo di rilevamento 9 e 9', e
- l'elaborazione di tali segnali, in modo noto per l'esperto del ramo, da parte dell'unità di controllo ed elaborazione e l'emissione di un indice I indicativo della

qualità di un filo di taglio 2 della lama 3 esaminata.

Da notare che la fase E del metodo sopra descritto avviene a lama 3 posta in rotazione attorno all'asse x-x del gruppo di supporto e movimentazione.

Una volta conclusa la procedura di controllo del filo di taglio, alla fase F la rotazione della lama 3 sotto indagine viene arrestata e vengono nuovamente attivati gli elementi di bloccaggio 6, i quali si portano in posizione di riposo e liberano così la lama 3, che può nuovamente essere spostata tra la posizione di lettura e la posizione di parcheggio. Quindi, mediante l'attivazione del gruppo di posizionamento e l'attivazione in particolare dei bracci di impegno 51 e degli elementi traslatori 52, si posizionano i bracci di impegno 51 con la loro estremità di impegno 511 in corrispondenza della lama 3 e compresa tra la porzione fissa 131 dell'intelaiatura di supporto 13 e la lama 3, per cui una successiva traslazione delle slitte 522 degli elementi traslatori 52, in allontanamento dalla porzione fissa 131 dell'intelaiatura 13 causa l'impegno della lama 3 e il suo spostamento in posizione di parcheggio, dove un robot automatico la può prelevare ad esempio per riporla in un apposito magazzino o inviarla ad una linea di riparazione, ad esempio nel caso in cui, l'esito della procedura di controllo del filo di taglio 2 della lama 3 sia negativo, nel senso che si siano riscontrati dei difetti sul filo di taglio della lama esaminata (l'indice I determinato ha un valore inferiore ad una certa soglia), per cui la lama deve essere scartata oppure riparata.

La procedura di controllo della qualità del filo di taglio di una lama, come implementata dalla presente invenzione, prevede l'emissione di un indice I di qualità, che viene confrontato con dei valori di soglia di riferimento (in numero variabile a seconda delle esigenze dell'operatore), per cui, ad esempio, si possono distinguere i seguenti casi:

- 1) lama con filo di taglio integro e affilata al 90%;
- 2) lama con filo di taglio integro e affilata al 70%;
- 3) lama da scartare con filo di taglio non integro e/o lama non più affilata (<70%).

Per quanto concerne i valori assegnati a ciascuna soglia, essi possono essere prestabiliti e/o modificabili in funzione dell'applicazione. Così ad esempio se una lama deve essere utilizzata per la lavorazione di fogli di materiale sottile, tali per cui si richiede una qualità elevata del filo di taglio, il valore di soglia percentuale (%) sarà diverso e più alto che se la medesima lama dovesse essere utilizzata per la lavorazione di fogli di materiale di spessore maggiore.

Alla luce di quanto sopra appare del tutto evidente che il sistema di controllo del filo di taglio di una lama, ed il rispettivo metodo di controllo, secondo la presente invenzione, superano gli inconvenienti esposti in premessa. Essi infatti forniscono la possibilità di controllare in modo automatico, semplice ed affidabile il filo di taglio di una lama, con la conseguenza che risulta possibile evitare l'inconveniente di sprecare materia prima a causa di una scarsa qualità del filo di taglio impiegato per la lavorazione della stessa.

Il sistema sopra descritto può essere infatti integrato in un impianto di lavorazione ed il controllo delle lame utilizzate dall'impianto può essere eseguito in modo automatico, affidabile e preciso (perché l'intervento dell'operatore può essere evitato), in linea e pertanto in modo sistematico e senza sprechi di tempo e materiale.

In quel che precede, sono state descritte le preferite forme di realizzazione e sono state suggerite delle varianti della presente invenzione, ma è da intendersi che gli esperti del ramo potranno apportare modificazioni e cambiamenti senza con ciò uscire dal relativo ambito di protezione, come definito dalle rivendicazioni allegate.

Così ad esempio, il primo fascio luminoso 7 di ispezione può anche essere un fascio non di tipo a laser. Può, ad esempio, essere un fascio luminoso del tipo a LED oppure al neon, cosiddetto realizzato in negativo, ovvero configurato per investire ad esempio un filo adatto qualsiasi, la cui ombra produce il medesimo effetto di un fascio laser sulla lama 3 illuminata.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema (1) automatico di controllo di un filo di taglio (2,2') di una lama (3), comprendente:

- un gruppo di supporto e movimentazione (4), configurato per supportare detta lama (3) tra almeno una posizione di parcheggio ed almeno una posizione di lettura e porla in rotazione attorno ad almeno un asse di rotazione (x-x);
- un primo gruppo emettitore (7), configurato per emettere almeno un primo fascio luminoso (71) di ispezione verso detto gruppo di supporto e movimentazione (4) e verso detto filo di taglio (2,2') di detta lama (3), quando è supportata da detto gruppo di supporto e movimentazione (4);
- un secondo gruppo emettitore (8), configurato per emettere almeno un secondo fascio luminoso (81) di ispezione verso detto gruppo di supporto e movimentazione (4) e verso detto filo di taglio (2, 2') di detta lama (3), quando è supportata da detto gruppo di supporto e movimentazione (4);
- un primo gruppo di rilevamento (9), configurato per rilevare un primo fascio luminoso riflesso da detta lama (3), quando detto primo fascio luminoso (71) di ispezione viene emesso verso detta lama (3) e
- un secondo gruppo di rilevamento (9'), configurato per rilevare un secondo fascio luminoso riflesso da detta lama (3), quando detto secondo fascio luminoso (81) di ispezione viene emesso verso detta lama (3),
detto primo gruppo di rilevamento (9) e detto secondo gruppo di rilevamento (9') essendo configurati per emettere in uscita almeno un rispettivo segnale di rilevamento (911,912);
- un'unità di controllo ed elaborazione, operativamente connessa a detto gruppo di supporto e movimentazione (4), detto primo gruppo emettitore (7), detto secondo gruppo emettitore (8), detto primo gruppo di rilevamento (9) e a detto secondo gruppo di rilevamento (9'), configurata per ricevere in ingresso ed elaborare detto almeno un segnale di rilevamento (911, 912), e fornire in uscita almeno

un indice (I) di qualità del filo di taglio (2, 2') di detta lama (3).

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui detto gruppo di supporto e movimentazione (4) comprende:

- un elemento di supporto (41), configurato per supportare detta lama (3);
- un albero rigidamente fissato ortogonalmente a detto elemento di supporto (41) lungo detto almeno un asse di rotazione (x-x);
- un gruppo moto-riduttore (42), operativamente collegato a detto almeno un albero, per cui l'attivazione di detto gruppo moto-riduttore (42) trascina in rotazione detto albero e l'elemento di supporto (41) ad esso solidale, attorno a detto almeno un asse di rotazione (x-x).

3. Sistema secondo la rivendicazione 2, in cui detto elemento di supporto (41) comprende:

- una piastra (411), configurata per essere rigidamente collegata a detto albero, ed
- una parete perimetrale (412), che si erge da detta piastra (411), da banda opposta rispetto a detto albero, detta parete perimetrale (412) avendo una porzione distale (4121) libera ed una porzione prossimale (4122) di collegamento con detta piastra (411), per cui detta lama (3) può essere disposta su detto elemento di supporto (41) in detta posizione di parcheggio, su detta almeno una parete perimetrale (412) in corrispondenza di detta porzione distale (4121) libera, e risulta spostabile verso detta posizione di lettura, in corrispondenza di detta porzione prossimale (4122) di collegamento di detta parete perimetrale (412).

4. Sistema (1) secondo una qualunque delle rivendicazioni da 1 a 3, comprendente almeno un gruppo di posizionamento (5), configurato per spostare detta lama (3) tra detta almeno una posizione di parcheggio e detta almeno una posizione di lettura, comprendente:

- una coppia di bracci di impegno (51), disposti da banda opposta rispetto a detto gruppo di supporto e movimentazione (4), in cui ciascun braccio di impegno (51)

della coppia di bracci di impegno (51) include almeno una porzione di impegno (511) ed è configurato per risultare spostabile tra una posizione di impegno, in corrispondenza della quale detta porzione di impegno (511) di ciascun braccio di impegno (51) può toccare detta lama (3), ed una posizione di disimpegno, in corrispondenza della quale detta porzione di impegno (512) di ciascun braccio di impegno (51) non può toccare detta lama (3);

- una coppia di elementi traslatori (52), in cui ciascun elemento traslatore (52) della coppia di elementi traslatori (52) è collegato ad un rispettivo braccio di impegno (51) di della coppia di bracci di impegno (51) e configurato per traslare il rispettivo braccio di impegno (51) lungo una direzione parallela a detto almeno un asse di rotazione (x-x), per cui quando ciascun braccio di impegno (51) della coppia di bracci di impegno (51) si trova nella posizione di impegno può toccare detta lama (3), se montata su detto almeno un gruppo di supporto e movimentazione (4) e, in seguito ad una traslazione da parte del rispettivo elemento traslatore (52) può spostare detta lama (3) tra detta posizione di parcheggio e detta almeno una posizione di lettura.

5. Sistema (1) secondo la rivendicazione 6, in cui detta coppia di elementi traslatori (52) comprende:

- almeno una coppia di guide (521), ciascuna disposta parallelamente a detto almeno un asse,
- almeno una coppia di slitte (522), ciascuna scorrevole lungo una rispettiva guida (521) di detta coppia di guide (521);
- almeno un perno (523), da un lato imperniato su una rispettiva slitta (522) e dall'altro rigidamente connesso ad un rispettivo braccio di impegno (51), di detta coppia di bracci di impegno (51), opzionalmente in corrispondenza di una porzione (512) di detto braccio di impegno opposta a detta porzione di impegno (511), ciascun braccio di impegno (51) risultando così connesso al rispettivo perno (523) e

potendo quindi ruotare tra detta posizione di impegno e detta posizione di disimpegno, quando il perno cui è collegato ruota in modo corrispondente.

6. Sistema (1) secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 5, comprendente elementi di bloccaggio (6), configurati per bloccare in posizione detta lama (3), quando supportata da detto gruppo di supporto e movimentazione (4), in detta posizione di lettura, spostandosi tra almeno una posizione di riposo, in cui non interferiscono con detta lama (3) ed almeno una posizione di bloccaggio, in cui bloccano in posizione detta lama (3), detti elementi di bloccaggio (6) comprendendo opzionalmente almeno una pluralità di griffe autocentranti (61) alloggiate in una sede di alloggiamento (413) compresa tra detta piastra (411) e detta parete perimetrale (412) di detto elemento di supporto (41), in detta parete perimetrale (412) essendo ricavata una pluralità di scansi (4123), in cui dette griffe (61) di detta pluralità di griffe autocentranti (61) sono spostabili tra detta posizione di riposo, in cui restano incluse in detta sede di alloggiamento (413), e detta posizione di bloccaggio, in cui risultano ciascuna inserita in un rispettivo scanso (4123) di detta pluralità di scansi (4123) in modo da superare radialmente detta parete perimetrale (412), bloccando così in posizione detta lama (3).

7. Sistema (1) secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, in cui detto primo fascio luminoso (71) di ispezione è un fascio laser che colpisce detta lama (3), in corrispondenza di detto almeno un filo di taglio (2, 2') secondo un'angolazione compresa tra 35° e 55°, opzionalmente compresa tra 40° e 50°, ancor più opzionalmente pari a circa 45°, rispetto ad una direzione normale ad una faccia di detta lama (3) rivolta verso detto primo gruppo emettitore (7) ed essendo delimitata da detto filo di taglio (2, 2') sotto indagine.

8. Sistema (1) secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, in cui detto primo gruppo di rilevamento (9) comprende almeno una prima videocamera (92), configurata per rilevare detto primo fascio laser luminoso riflesso dalla superficie

di detta lama (3) colpita da detto primo fascio luminoso (71) di ispezione e generare un primo segnale di rilevamento (911), sotto forma di almeno un'immagine, opzionalmente correlabile al grado di inclinazione di un'impronta lasciata da detto almeno un fascio laser incidente sulla superficie di detta lama (3).

9. Sistema (1) secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, in cui detto secondo fascio luminoso (81) di ispezione è un fascio a LED, configurato per illuminare detta lama (3), in corrispondenza della sua superficie interessata dal suo filo di taglio (2, 2'), secondo un'angolazione opzionalmente non superiore a 45°, più opzionalmente non superiore a 30°, ancora più opzionalmente non superiore a 20° rispetto ad una direzione normale ad una faccia di detta lama (3) rivolta verso detto secondo gruppo emettitore (8) ed delimitata da detto filo di taglio (2, 2') sotto indagine.

10. Sistema (1) secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, in cui detto secondo gruppo di rilevamento (9') comprende almeno una seconda videocamera (93), configurata per rilevare detto secondo fascio luminoso riflesso dalla superficie di detta lama (3) colpita da detto secondo fascio luminoso (81) di ispezione e generare detto almeno un secondo segnale di rilevamento (912), sotto forma di almeno un'immagine, opzionalmente correlata all'estensione di difetti presenti sulla superficie di detta lama (3).

11. Sistema (1) secondo la rivendicazione 8 e/o 10, comprendente un gruppo di regolazione (10) della distanza e dell'inclinazione di detto primo gruppo di rilevamento (9) e/o di detto secondo gruppo di rilevamento (9') rispetto a detto gruppo di supporto e movimentazione (4), detto primo gruppo di rilevamento (9) e detto secondo gruppo di rilevamento (9') essendo configurati per essere posti ciascuno ad una distanza focale configurata per l'acquisizione corretta di detto primo fascio luminoso riflesso e di detto secondo fascio luminoso riflesso in funzione delle dimensioni di detta lama (3).

12. Sistema (1) secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, comprendente un gruppo di pulitura (12), configurato per pulire detta lama (3) quando supportata da detto gruppo di supporto e movimentazione (4), detto gruppo di pulitura (12) comprendendo:

- un nastro (121), configurato per entrare in contatto con detta lama (3), quando supportata da detto gruppo di supporto e movimentazione (4) in detta posizione di lettura; ed

- un elemento erogatore di aria (123), configurato per erogare almeno un flusso di aria, opzionalmente di tipo lamellare, verso detta lama (3).

13. Sistema (1) secondo la rivendicazione 12, in cui detto almeno un nastro (121) è supportato in corrispondenza di ciascuna delle sue estremità da un rispettivo rullo motorizzato (123), per cui a seconda della rotazione reciproca di ciascun rullo (123), può passare da una configurazione di lavoro, in cui entra in contatto con detto filo di taglio (2, 2') di detta lama (3), ed una configurazione di riposo, in cui non tocca detto filo di taglio (2, 2').

14. Sistema (1) secondo una qualunque delle precedenti rivendicazioni, comprendente un'intelaiatura di supporto (13) avente una porzione fissa (131), detta porzione fissa essendo configurata per supportare detto gruppo di supporto e movimentazione (4), detto gruppo di posizionamento (5), detti elementi di bloccaggio (6), detto primo gruppo emettitore (7), detto secondo gruppo emettitore (8), detto primo gruppo di rilevamento (9), detto secondo gruppo di rilevamento (9') e, quando dipende dalle rivendicazioni 11 e/o 12, anche detto gruppo di rilevamento (10) e/o detto gruppo di pulitura (12), detto primo gruppo emettitore (7), detto secondo gruppo emettitore (8) essendo configurati per emettere, rispettivamente, detto primo fascio luminoso (71) di ispezione e detto secondo fascio luminoso (81) di ispezione verso detto filo di taglio (2) di detta lama (3) rivolto verso detta porzione fissa (131) dell'intelaiatura di supporto (13), in detta porzione fissa (131) essendo opzionalmente ricavate rispettive aperture passanti (1311) per

detto primo gruppo emettitore (7) e detto secondo gruppo emettitore (8).

15. Sistema (1) secondo una qualunque delle rivendicazioni da 1 a 13, comprendente un'intelaiatura di supporto (13) avente una porzione fissa (131) ed almeno una porzione mobile (132) rispetto a detta porzione fissa (131), detta porzione fissa (131) essendo configurata per supportare detto gruppo di supporto e movimentazione (4), detto gruppo di posizionamento (5), detti elementi di bloccaggio (6) e, quando dipende dalla rivendicazione 12, anche detto gruppo di pulitura (12), e detta porzione mobile (132) essendo configurata per supportare almeno detto primo gruppo emettitore (7), detto secondo gruppo emettitore (8), detto primo gruppo di rilevamento (9), detto secondo gruppo di rilevamento (9'), e, quando dipende dalla rivendicazione 11, anche detto gruppo di regolazione (10), per cui detto primo gruppo emettitore (7) e detto secondo gruppo emettitore (8) emettono, rispettivamente, detto primo fascio luminoso (71) di ispezione e detto secondo fascio luminoso (81) di ispezione verso l'altro filo di taglio (2') di detta lama (3) che è rivolto in allontanamento da detta porzione fissa (131) dell'intelaiatura di supporto (13).