Oggi parliamo di sicurezza laser e macchinari

Per quanto usati abbastanza comunemente nelle fabbriche, sui laser riscontro spesso un livello imbarazzante di ignoranza. Molti li vedono come semplici “scatolette” che segnano i prodotti quando passano sul nastro, ma chi si preoccupa davvero dei rischi legati a questi strumenti?

Di questo tema abbiamo discusso nel corso di un webinar con Simone Bottinelli, addetto alla sicurezza, prevenzione e protezione dell’Istituto Italiano di Tecnologie. Qui sotto sintetizzo alcune delle riflessioni che sono emerse e che possono essere utili a costruttori e utilizzatori di macchinari che includono i laser.

La classificazione di rischio dei laser

I laser sono pericolosi perché concentrano su un’area molto piccola un’elevata e talvolta elevatissima potenza. La loro capacità di creare danni è quindi da misurarsi proprio in relazione alla potenza del laser.

La grande varietà di lunghezze d’onda, di energie e di caratteristiche d’impulso dei laser rende indispensabile la classificazione in categorie, o classi di pericolosità (riferimento: norma CEI 76-2). A determinare la collocazione del laser in una specifica categoria di rischio è un parametro denominato LEA, ovvero Limite di Emissione Accettabile.

Le classi identificate sono quattro, e il rischio cresce con l’aumentare del

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

numero di classe.

- Classe 1 (1/1M/1C): Laser intrinsecamente sicuri, con esposizione massima permessa che non viene mai superata. Include anche sistemi con involucri fissi e sicurezze intrinseche che bloccano l'emissione in caso di guasto o apertura involontaria – i cosiddetti laser declassati.
- Classe 2 (2/2M): Laser non intrinsecamente sicuri, ma la protezione dell'occhio è facilitata dal riflesso di ammiccamento. Va evitata la diretta esposizione al fascio.
- Classe 3M: Laser limitatamente pericolosi, devono essere utilizzati solo da personale qualificato.
- Classe 3B: Laser in cui la visione diretta del fascio è sempre pericolosa. Deve essere designato un addetto alla sicurezza del laser, la zona di utilizzazione va delimitata con barriere e gli accessi devono essere controllati. Se necessario vanno utilizzati gli occhiali di protezione.
- Classe 4: Include i laser più potenti e pericolosi, che superano i limiti della Classe 3B. È necessaria estrema prudenza e va evitata l'esposizione diretta o diffusa (riflessa) al raggio laser. Si applicano le stesse misure di sicurezza dei laser 3B, vanno inoltre utilizzati i necessari DPI.

Leggi anche: Cosa cambia nella documentazione delle quasi macchine con il Regolamento Macchine 2023

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

Tipologie di rischi associati ai laser

L'occhio è l'organo più vulnerabile alla luce laser, quello che può riportare danni fotochimici, alterazioni retiniche, cataratte e altro. La classificazione di rischio, come avrai notato, riflette infatti in prima istanza i danni biologici legati agli occhi e alla pelle.

Nei casi in cui abbiamo a che fare con laser più potenti, come quelli di classe 4, però, bisogna prestare attenzione anche ad altri tipi di rischi.

Un laser da centinaia di watt può anche costituire una sorgente di innesco (rischio incendio) o creare termodegradazioni negli oggetti che ne sono target (rischio chimico). Inoltre, lavorando con una tensione superiore ai 50V bisogna quasi sempre prendere in considerazione il rischio di tipo elettrico e fare riferimento alle norme di sicurezza della Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE.

Poi bisogna considerare anche il rischio elettromagnetico che può essere più o meno evidente.

Particolare attenzione va prestata comunque anche per i laser di classe più bassa. Prendiamo ad esempio i laser di classe 2: sono considerati poco pericolosi perché si stima che la naturale reazione di avversione alla luce porti le persone a chiudere gli occhi o distogliere lo sguardo entro un certo tempo (0,25 secondi) e non subire danni in caso di esposizione accidentale.

Ok, ma non è detto che tutte le persone abbiano gli stessi tempi di reazione!

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

Lo stesso discorso si potrebbe fare per i laser di classe 1, che vengono utilizzati – a volte con eccessiva disinvoltura – anche nel campo dell'estetica.

Classe 1 significa che la pericolosità è bassa, certo, ma alcuni rischi sussistono (i raggi, a volte, hanno potenza paragonabile a quelli di classe 3 o 4). Il problema è che le apparecchiature per estetica funzionano con autocertificazione e spesso il costruttore della macchina sa poco dei rischi connessi al laser – magari perché l'ha importato dalla Cina– e sicuramente l'estetista ne sa ancora meno…

Insomma, con i laser la consapevolezza del rischio è spesso carente, che si tratti di studi estetici o di fabbriche. E questo è un problema perché, come vedremo, espone gli utilizzatori dei laser e chi transita nei dintorni dell'apparecchiatura ad una serie di pericoli.

Gestione dei laser di classe 3B e 4: le barriere e il tecnico di sicurezza laser

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

Rischio laser nei macchinari: come valutarlo e gestire la sicurezza – RES 1.5.12 Direttiva Macchine

Ing. Claudio delaini, Simone Bottinelli

I laser di classe 3B e 4, i più pericolosi, richiedono naturalmente un elevato grado di sicurezza. Ad esempio è sempre consigliabile, ove possibile, vincolari con un interloc e avere una barriera di sicurezza attiva, dotata di microinterruttore, oppure una barriera che ad esempio è in grado di verificare se interviene un disallineamento e il fascio può andare a colpire fuori dal percorso.

Inoltre è necessario nominare un tecnico sicurezza laser, una persona appositamente addestrata all'utilizzo di quello strumento. Tale competenza dovrebbe essere formalizzata tramite l'addestramento da parte del produttore del laser, ma meglio ancora se attraverso corsi specifici. I corsi servono a rendere più consapevole l'operatore ma hanno anche un valore in caso di infortunio, perché provano che il datore di lavoro ha fatto tutto il possibile per assicurare la sicurezza dei propri operatori.

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

Laser declassati e misure di sicurezza

Un laser dal raggio molto potente, che normalmente rientrerebbe nelle classi di rischio 3 o 4, può essere declassato alla classe 1 se cabinato, ovvero se viene inserito all'interno di un carter che ha lo scopo di allontanare le persone dalla principale sorgente di rischio (l'esposizione al raggio). Questo capita molto spesso con i macchinari per l'estetica ma è un caso che si riscontra di frequente anche nelle apparecchiature industriali.

Cosa succede in questi casi? Tutti si rilassano: tanto è un'apparecchiatura di classe 1, non è così pericolosa…

Eh no! Bisogna sempre ricordarsi che dentro quella cabina c'è un raggio potente, ed è solo grazie alla protezione che stai evitando il pericolo maggiore. Se cambi posizione della macchina, se cambi la direzione della cabina o se intervieni in qualche modo non è detto che le protezioni rimangano pienamente funzionanti.

In altre parole, se sei il datore di lavoro dovresti comunque compiere un'attenta valutazione del rischio in cui stimi i pericoli e valuti com'è garantita la sicurezza. E poi formalizzi tutto.

Il messaggio che sto cercando di passare è questo: bisogna essere consapevoli del perché quel laser è passato da un livello di protezione ad un altro. Se hai questo concetto bene in testa verrà poi naturale assicurarsi che le protezioni che hanno garantito il declassamento risultino sempre funzionanti.

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

Diversità del rischio laser e persone coinvolte

Quando si valutano i rischi delle apparecchiature laser vanno presi in considerazione almeno due tipi di attori: il personale che lavora vicino al laser, certo, quindi gli operatori o i manutentori, poi ci sono tutti coloro che lavorano o passano nei pressi del laser senza essere pienamente consapevoli dei pericoli.

Parlo ad esempio dei consulenti come me che vanno a fare “i turisti” in fabbrica, ma anche gli addetti alle pulizie, gli operatori di un altro reparto, i dirigenti che stanno semplicemente passando di lì…

Insomma, c’è tutta una platea di persone non avvertite del pericolo che possono essere soggette agli infortuni legati al laser. Quando si compie l’analisi dei rischi bisognerà ricordarsi di prenderle in considerazione, perché costoro non hanno addestramento e spesso non hanno neanche protezioni specifiche. Ci sono ad esempio tipi di macchinari che potrebbero interferire con i pacemaker: ma come fa un visitatore o un operatore di un altro reparto ad esserne consapevole?

Per proteggere queste persone vanno inserite norme e avvertenze chiare nel regolamento aziendale. E nel regolamento aziendale sarebbe bene prevedere anche un welcome book da fornire agli ospiti in modo che siano allertati.

Certo, questo tipo di informazioni sulla pericolosità dei macchinari si ottengono solitamente contattando direttamente il fabbricante del laser,

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

facendosi fornire un manuale completo. Chi costruisce l'isola o assembla il macchinario non sempre riporta queste informazioni, che però in alcuni casi sono davvero salva-vita. E questo mi porta a introdurre il prossimo argomento, ovvero la documentazione legata ai laser.

Leggi anche: Infortunio in azienda: l'importanza della documentazione sull'addestramento

La documentazione dei laser: etichetta e manuale

Il manuale di istruzioni e utilizzo del macchinario laser deve diventare la "Bibbia" per la sicurezza. Questo manuale dovrebbe essere dettagliato, ricco e chiaro.

Ma cosa deve contenere?

Il manuale dovrebbe dettagliare le specifiche del laser e le caratteristiche della sorgente, dalla lunghezza d'onda alla potenza. Se è un laser continuo, ad esempio, interessa la potenza ma anche la dimensione del fascio, la divergenza, il diametro.

Se è un laser pulsato bisogna invece conoscere l'energia dell'impulso e tutta un'altra serie di parametri che poi vanno valutati per gestire la sicurezza. Inoltre è fondamentale che includa informazioni sulle barriere di

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

sicurezza e sui tempi di ispezione, specialmente con laser ad alta potenza.

Ad esempio: ogni quanto tempo va fatta l'ispezione per vedere se ci sono problemi di disallineamenti o di contatto con la radiazione? Oppure ancora, come devono essere i dispositivi di protezione? Perché non basta parlare di occhiali, gli occhiali vanno tarati in base alla potenza della radiazione. Tutte queste cose devono essere contenute nel manuale, come prescritto dalle norme tecniche di tipo C 112552 e 11553.

Queste informazioni andranno poi riassunte e trasmesse agli operatori e ai manutentori che lavorano con la macchina per renderli consapevoli della sicurezza. Non basta limitarsi a insegnare cosa fare e cosa non fare, gli operatori devono capire *perché* bisogna agire in un certo modo!

L'etichetta sul macchinario, invece, dovrebbe indicare chiaramente la classificazione del laser (la classe di rischio) e i rischi residui. L'etichetta gioca infatti un ruolo importantissimo. Bisogna considerare che il manuale non è sempre disponibile, spesso sta in amministrazione, lo si va a consultare solo in casi particolari. L'etichetta invece è sempre lì, presente, comoda. Se non è completa meglio aggiungere delle integrazioni. E se sbiadisce la si ripristina, nessuno vieta di ristamparla e riattaccarla.

Avere a disposizione la documentazione completa del laser è sempre utile, ma si rivela particolarmente importante nel caso si debbano apportare modifiche sostanziali alla linea o all'isola di produzione, magari proprio perché stai aggiungendo il laser. Nella direttiva macchine c'è un Res specifico che riguarda i laser, il Res 1.5.12, ma se tu utilizzatore stai modificando l'intera linea dovrai essere tu a rifare la valutazione dei rischi

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

complessiva per aggiornare la dichiarazione di conformità.

Questo potrebbe significare ad esempio aggiungere delle sicurezze attive o altre accortezze, tutte informazioni che dovresti trovare nel manuale del laser.

Cosa succede se il manuale è carente? Eh, in quel caso devi integrare tu, devi aggiungere delle procedure di sicurezza e passare queste informazioni agli operai che lo utilizzeranno. Questo vale sia per l'integratore della linea, che è il primo a doversi occupare della sicurezza, ma anche e soprattutto per i datori di lavoro.

Valutazione dei rischi del laser: il ruolo dei fabbricanti, degli integratori e degli utilizzatori

Come dicevamo, coloro che per primi si devono occupare della sicurezza del laser sono gli integratori o costruttori della linea. Questi infatti ricevono il laser dal fabbricante e devono capire come implementarlo nel macchinario che stanno costruendo.

Il laser dovrebbe quindi avere tutta la sua bella documentazione (etichetta, marcatura CE e manuale). A partire dal manuale il costruttore della linea dovrebbe capire come gestire il rischio residuo del laser – ad esempio prevedendo delle barriere mobili o cabinando il laser.

Una volta che il macchinario arriva in azienda, anche l'utilizzatore finale

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

deve farsi carico dei rischi legati al laser. Se l'integratore della linea è serio e competente, la sua mediazione si rivela fondamentale per guidarti nella gestione della sicurezza: ti può aiutare a definire il dimensionamento, selezionare la zona laser controllata, capire qual è la distanza per cui si rischia un danno oculare se colpiti da una radiazione…

Certo, l'integratore della linea non è onnisciente e non sa tutto del laser. Per questo in molti casi è bene entrare direttamente in contatto con il costruttore del laser e organizzare con lui delle formazioni e degli addestramenti specifici.

Questo è uno dei motivi per cui gli integratori dovrebbero stare molto attenti a selezionare costruttori di laser che operano al di fuori dell'Unione Europea.

Un laser cinese o americano può anche funzionare benissimo, ma le istruzioni come sono scritte? Spesso per i macchinari che vengono dalla Cina si trovano traduzioni in un inglese stentato o in italiano maccheronico, come se fossero fatte con Google Translate.

E poi ancora, come si organizza una formazione specifica con un produttore di laser cinese o americano? Eh, non si fa, perché c'è il problema della lingua e quello della distanza, e poi spesso c'è di mezzo un importatore. Nel caso degli americani c'è poi il problema che loro tendono ad utilizzare il "loro" sistema, con misure e regole diverse. Il che vuol dire che, alla fine dei conti, la responsabilità ricade sulle spalle dell'integratore, che probabilmente non è un esperto di laser…

Se c'è sinergia tra fabbricante del laser, costruttore della linea e utilizzatore

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

finale, anche la sicurezza fila liscia. Quando arriva il momento di marcare CE la macchina è spesso lo stesso costruttore a indicare il tecnico competente che si occupa della valutazione del rischio. Questo però succede solo se si selezionano bene i fornitori e se durante il processo d'acquisto c'è chiarezza, trasparenza e comunicazione tra tutte le parti.

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati