IQC S.r.l.
Sede Legale: Via Domenico Morelli, 4/A - 40137 Bologna (BO)
Sede Operativa: Via di Corticella, 181/3 - 40128 Bologna (BO)
P.I. e C.F.: 03332011208 - www.itaqua.it - info@itaqua.it

Fascicolo di rispondenza tecnica

Cobot Welding Package MIG-MAG

articoli 240.5001, 240.5002, 240.5003, 240.5004, 240.5005, 240.5006

LORCH Schweißtechnik GmbH

CASELLI PIETRO
2021.03.24 12:31:23 +01'00'

Requisiti del Modello Transizione 4.0

RIFERIMENTI NORMATIVI

- LEGGE 11 dicembre 2016, n. 232 “Bilancio di previsione dello Stato per l’anno finanziario 2017 e bilancio pluriennale per il triennio 2017-2019” – art. 1, commi da 8 a 11
- LEGGE 11 dicembre 2016, n. 232 “Bilancio di previsione dello Stato per l’anno finanziario 2017 e bilancio pluriennale per il triennio 2017-2019” – Allegato A “beni funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale delle imprese secondo il modello «Industria 4.0»
- LEGGE 27 dicembre 2017, n. 205 “legge di bilancio 2018”, art. 1, commi da 29 a 36
- LEGGE 27 dicembre 2019, n 160 “Bilancio di previsione dello Stato per l’anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020-2022” – art. 1, commi da 185 a 197.
- LEGGE 30 dicembre 2020, n 178 “Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2021 e bilancio pluriennale per il triennio 2021-2023”

CLASSIFICAZIONE MACCHINA	
Definizione bene	*Beni strumentali il cui funzionamento è controllato da sistemi computerizzati o gestito tramite opportuni sensori e azionamenti:* • *robot, robot collaborativi e sistemi multi-robot*
Evidenze	Il Cobot Welding Package MIG-MAG prodotto da Lorch è un Sistema Robotizzato di saldatura MIG-MAG che integra sotto una unica interfaccia di controllo la stazione di saldatura Lorch S-RoboMIG XT, con la lancia di saldatura LMR 450W, e il Cobot Universal Robots modello UR10. Viene fornito in sei configurazioni base che differiscono solo per la ricchezza degli accessori/opzioni integrate. L’applicativo Lorch Cobotronic, operante sulla console di comando del Cobot, gestisce l’intero processo di saldatura robotizzata fornendo l’interfaccia utente e l’integrazione tra il sottosistema Cobot ed il sottosistema di Saldatura. L’interfaccia con il sistema fabbrica dell’utilizzatore può essere fornita sia dal sottosistema Lorch Connect, che offre anche un sistema di controllo in cloud, che dal sottosistema di controllo del Cobot.

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
PIETRO CASELLI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 5271/A
Settori civile, ambientale, industriale, dell'informazione

RISPONDENZA ALLE CARATTERISTICHE TECNICHE DEL MODELLO IMPRESA 4.0

Controllo per mezzo di CNC (Computer Numerical Control) e/o PLC (Programmable Logic Controller)

Analisi	*La caratteristica del controllo per mezzo di CNC (Computer Numerical Control) e/o PLC (Programmable Logic Controller) è da considerarsi pienamente accettata anche quando la macchina/impianto possiede soluzioni di controllo equipollenti, ovvero da un apparato a logica programmabile PC, microprocessore o equivalente che utilizzi un linguaggio standardizzato o personalizzato, oppure più complessi, dotato o meno di controllore centralizzato, che combinano più PLC o CNC (es.: soluzioni di controllo per celle/FMS oppure sistemi dotati di soluzione DCS Distributed Control System).*
Evidenze	I Cobot Welding Package sono equipaggiati con tre sistemi di controllo a microprocessore, uno dotato di logica programmabile tramite un linguaggio di alto livello proprietario controlla il Cobot di saldatura e fornisce l'interfaccia Cobotronic di governo dell'intero Sistema, uno, sempre dotato di logica a microprocessore proprietaria, gestisce l'inverter del sottosistema di saldatura ed il terzo, denominato Lorch Connect, è basato su una logica proprietaria con Linux Embedded, raccoglie le informazioni relative allo stato dell'intero sistema e, fungendo da Gateway di comunicazione, si prende carico di aggiornare l'interfaccia Cloud Lorch. La logica di controllo del Cobot è alloggiata in una Control Box assieme ad una Safety Control Board, sempre a microprocessore dedicata alla gestione della sicurezza del Cobot. Ogni giunto del Cobot presente nell'impianto di saldatura robotizzato è programmabile in modo indipendente. La logica di controllo del sottosistema di saldatura è inserita nello Chassis del sottosistema S-RoboMIG XT. Il sottosistema di comunicazione Lorch Connect è alloggiato in una Control Box nera connessa al sottosistema di saldatura.

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
PIETRO CASELLI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 5271/A
Settori civile, ambientale, industriale, dell'informazione

Interconnessione ai sistemi informatici di fabbrica con caricamento da remoto di istruzioni e/o part program	
Analisi	*La caratteristica dell'interconnessione ai sistemi informatici di fabbrica con caricamento da remoto di istruzioni e/o part program è soddisfatta se il bene scambia informazioni con sistemi interni (es.: sistema gestionale, sistemi di pianificazione, sistemi di progettazione e sviluppo del prodotto, monitoraggio, anche in remoto, e controllo, altre macchine dello stabilimento, ecc.) per mezzo di un collegamento basato su specifiche documentate, disponibili pubblicamente e internazionalmente riconosciute (esempi: TCPIP, HTTP, MQTT, ecc.). Inoltre, il bene deve essere identificato univocamente, al fine di riconoscere l'origine delle informazioni, mediante l'utilizzo di standard di indirizzamento internazionalmente riconosciuti (es.: indirizzo IP).*
Evidenze	I Cobot Welding Package possono essere collegati alla rete aziendale tramite la porta ethernet integrata. Tramite la Control Box, i Cobot forniscono all'utilizzatore una variegata tipologia di interfacce e servizi di connessione: • Interfaccia primaria, secondaria e real Time. Sono interfacce di comunicazione dirette sulle porte 30001 e 30011 (primaria) 30002 e 30012 (secondaria) 30003 e 30013 (Real Time) e vengono utilizzate per comunicare con applicazioni esterne e controllare il robot • Interfaccia RTDE. Real Time Data Exchange, opera sulla porta 30004. È una interfaccia che permette di ricevere informazioni riguardanti lo stato del robot o condividere registri con l'esterno • Dashboard Server. Permette di implementare i comandi della GUI via TCP/IP consentendo di caricare da remoto programmi, di far partire/mettere in pausa il robot oltre ad altre funzioni. • Comunicazione via Socket. Il cobot è in grado di comunicare via socket TCP/IP. • XML-RPC. È un metodo di Remote Procedure Call che permette di chiamare metodi/funzioni esterni, risiedenti su un server XML/RPC remoto Il Software "Cobotronic" implementa l'interfaccia utente del sistema permettendo la determinazione dei parametri di saldatura in tre modalità: 1. Modalità Job: Richiamo di Job (parametri di saldatura) direttamente indicando il corrispondente numero sul display del Cobot. 2. Modalità individuale: Indicando i parametri di saldatura, utilizzando come parametro di input la velocità del filo a cui il display del Cobot associa la corrente e la tensione di saldatura, restituendo un'indicazione della velocità del TCP in funzione dell'altezza di gola del cordone di saldatura risultante dalla impostazione delle velocità del filo. 3. Modalità assistente: Indicando gli spessori dei materiali da saldare, il software restituisce l'altezza di gola del cordone di saldatura definita dalle specifiche norme, scegliendo i parametri di saldatura attraverso una corrispondente regolazione della saldatrice, nonché la velocità del TCP da impostare nel Cobot. L'interfaccia Lorch Connect consente di associare commessa/job in automatico, utilizzando le funzionalità della Control Box sono implementabili soluzioni di interconnessione molto più sofisticate.

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
PIETRO CASELLI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 5271/A
Settori civile, ambientale, industriale, dell'informazione

Integrazione automatizzata con il sistema logistico della fabbrica o con la rete di fornitura e/o con altre macchine del ciclo produttivo	
Analisi	*La caratteristica dell'integrazione automatizzata con il sistema logistico della fabbrica o con la rete di fornitura e/o con altre macchine del ciclo produttivo specifica che la macchina/impianto debba essere integrata in una delle seguenti opzioni:* • *con il sistema logistico della fabbrica: in questo caso si può intendere sia una integrazione fisica che informativa. Ovvero, rientrano casi di integrazione fisica in cui la macchina/impianto sia asservita o in input o in output da un sistema di movimentazione/handling automatizzato o semiautomatizzato (ad es. rulliera, AGVs, sistemi aerei, robot, carroponte, ecc.) che sia a sua volta integrato con un altro elemento della fabbrica (ad es. un magazzino, un buffer o un'altra macchina/impianto, ecc.); oppure casi di integrazione informativa in cui sussista la tracciabilità dei prodotti/lotti realizzati mediante appositi sistemi di tracciamento automatizzati (p.e. codici a barre, tag RFID, ecc.) che permettano al sistema di gestione della logistica di fabbrica di registrare l'avanzamento, la posizione o altre informazioni di natura logistica dei beni, lotti o semilavorati oggetto del processo produttivo;* • *con la rete di fornitura: in questo caso si intende che la macchina/impianto sia in grado di scambiare dati (ad es. gestione degli ordini, dei lotti, delle date di consegna, ecc.) con altre macchine o più in generale, con i sistemi informativi, della rete di fornitura nella quale questa è inserita. Per rete di fornitura si deve intendere sia un fornitore a monte che un cliente a valle;* • *con altre macchine del ciclo produttivo: in questo caso si intende che la macchina in oggetto sia integrata in una logica di integrazione e comunicazione M2M con un'altra macchina/impianto a monte e/o a valle (si richiama l'attenzione sul fatto che si parla di integrazione informativa, cioè scambio di dati o segnali, e non logistica già ricompresa nei casi precedenti).*

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
PIETRO CASELLI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 5271/A
Settori civile, ambientale, industriale, dell'informazione

Evidenze	L'integrazione automatizzata con il sistema logistico della fabbrica o con la rete di fornitura e/o con altre macchine del ciclo produttivo è specifica della singola applicazione del cliente, in ogni caso la Control Box integrata nel sistema di saldatura rende disponibili le seguenti interfacce: • Control box I/O ports 16 digital in, 16 digital out, 2 analogue in, 2 analogue out • Tool I/O ports 2 digital in, 2 digital out, 2 analogue in. Gli ingressi analogici possono essere configurati per implementare il protocollo seriale EIA RS-485 in modalità half-duplex. • Communication TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab • Ethernet socket, Modbus TCP, Ethernet/IP & Profinet I protocolli di comunicazione presenti permettono di integrare agevolmente il Sistema di Saldatura Robotizzato con qualunque sistema logico/fisico del Cliente. Il sottosistema Lorch Connect funge da Gateway con il servizio Cloud implementato da Lorch, mettendo a disposizione il portale Lorch Connect comodamente accessibile da tutti i comuni browser. Nel portale confluiscono tutte le informazioni riservate, tramite protocollo di comunicazione MQTT tra portale e gateway, in quanto è possibile creare un account personale, in cui vengono archiviati i dati di tutte le saldatrici connesse, che rimangono quindi a disposizione. Lorch Connect dà la possibilità di: • Monitoraggio online: Prestazioni in cifre. Il dashboard è la funzione centrale ovvero la app della piattaforma Lorch Connect è possibile visualizzare tutti gli indicatori importanti per la lavorazione • Controllo dei costi: Ritorno finale. Tramite il tool di controllo dei costi. è possibile sommare e monetizzare automaticamente tutti i valori dei consumi. Base del calcolo sono i dati, gestiti dal cliente, quali i prezzi dei diversi fili d'apporto e dei gas, i costi dell'energia elettrica e della manodopera dei saldatori.Il risultato è un'analisi della redditività completa e affidabile. • Documentazione: tutti i dati importanti salvati ed archiviati. Ogni singolo giunto saldato è automaticamente registrato dal gateway Lorch Connect, assieme ai dati eventualmente rilevanti per la lavorazione e quindi tutti i dati sono trasmessi, sempre in automatico, al portale Lorch Connect, dove tutti i giunti saldati sono documentati assieme ai valori dei relativi parametri. L'integrazione automatizzata è garantita quindi, grazie al gateway Lorch Connect che costituisce l'interfaccia tra l'utilizzatore, la saldatrice e Lorch Connect. Oltre ai dati di saldatura, che sono trasmessi direttamente dall'impianto, il gateway può ricevere, mediante uno scanner opzionale collegato, anche i dati rilevanti per la lavorazione, come il numero d'ordine o informazioni sui componenti. Grazie alla W-LAN, il tutto è quindi messo a disposizione nel portale Lorch Connect e grazie alla connessione Bluetooth è possibile monitorare e vedere gli archivi tramite la Lorch Connect App.

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
PIETRO CASELLI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 5271/A
Settori civile, ambientale, industriale, dell'informazione

	Interfaccia tra uomo e macchina semplice e intuitiva
Analisi	*La caratteristica dell'interfaccia tra uomo e macchina semplici e intuitive specifica che la macchina/impianto deve essere dotata di un sistema hardware, a bordo macchina o in remoto (ad esempio attraverso dispositivi mobile, ecc.), di interfaccia con l'operatore per il monitoraggio e/o il controllo della macchina stessa. Per semplici e intuitive si intende che le interfacce devono garantire la lettura anche in una delle seguenti condizioni:* • *con indosso i dispositivi di protezione individuale di cui deve essere dotato l'operatore;* • *consentire la lettura senza errori nelle condizioni di situazione ambientale del reparto produttivo (illuminazione, posizionamento delle interfacce sulle macchine, presenza di agenti che possono sporcare o guastare i sistemi di interazione, ecc.).*
Evidenze	I Cobot Welding Package sono equipaggiati con un'interfaccia HMI (Polyscope) attiva su un tablet da 12" touch screen retroilluminato. L'interfaccia è semplice e intuitiva, tramite Polyscope gli operatori possono creare, eseguire e modificare programmi. Tramite l'interfaccia l'operatore ed il SW Cobotronic, l'operatore può settare in locale tutti i parametri di funzionamento sia del sottosistema di saldatura che programmare il sottosistema cobot.
	Rispondenza ai più recenti parametri di sicurezza, salute e igiene del lavoro
Analisi	*La caratteristica "rispondenza ai più recenti parametri di sicurezza, salute e igiene del lavoro" specifica che la macchina/impianto deve rispondere ai requisiti previsti dalle norme in vigore.*
Evidenze	I Cobot Welding Package destinati alla saldatura MIG e TIG sono conformi alle direttive comunitarie: • 2006/42/CE Direttiva Macchine • 2014/30/CE Direttiva compatibilità elettromagnetica • 2011/65/EU Direttiva RoHS è conforme per le parti applicabili alle norme armonizzate: • UNI EN 12100: 2010 • CEI EN 60439-1 :2000 • EN 60204-1 :2006 • UNI EN ISO 13849-1 :2015 • EN ISO 10218-2 : 2011

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
PIETRO CASELLI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 5271/A
Settori civile, ambientale, industriale, dell'informazione

SISTEMA CYBERFISICO	
Sistemi di Telemanutenzione e/o telediagnosi e/o controllo in remoto	
Analisi	*Sistemi di Telemanutenzione e/o telediagnosi e/o controllo in remoto, specifica che la macchina/impianto debba prevedere almeno una delle seguenti caratteristiche:* • *sistemi di Telemanutenzione: si intendono sistemi che possono da remoto, in automatico o con la supervisione di un operatore, effettuare interventi di riparazione o di manutenzione su componenti della macchina/impianto. Si devono considerare inclusi anche i casi in cui un operatore sia teleguidato in remoto (anche con ricorso a tecnologie di augmented reality, ecc.);* • *sistemi di telediagnosi: sistemi che in automatico consentono la diagnosi sullo stato di salute di alcuni componenti della macchina/impianto;* • *controllo in remoto: si intendono sia le soluzioni di monitoraggio della macchine/impianto in anello aperto che le soluzioni di controllo in anello chiuso, sia in controllo digitale diretto che in supervisione, a condizione che ciò avvenga in remoto e non a bordo macchina.*
Evidenze	Nella logica di controllo dei Cobot Welding Package è installato un server FTP che è sempre attivo. Tramite il server si può scaricare da remoto il log diagnostico del bene strumentale. Tramite VNC (Virtual Network Computing) si può, da remoto, accedere alla Control Box della macchina e assumerne il controllo. Inoltre, Lorch integra nelle sue soluzioni il software di accesso remoto ARCS2 sviluppato da AIRGATE che consente il monitoraggio della macchina tramite l'accesso all'HMI del Cobot UR10: è possibile accedere, tramite VNC, all'interfaccia del Cobot UR10 per risolvere i problemi, programmare, controllare e ricevere notifiche e-mail se si presenta un arresto imprevisto. Sono inclusi l'accesso, con tale soluzione, al sistema operativo UR (SSH) e la possibilità di eseguire il backup dei programmi UR su chiavetta USB; ARCS2 è una soluzione di comunicazione (LAN) molto sicura. Il sottosistema di saldatura è accessibile dall'esterno tramite un cavo dedicato ed un dongle fornito, in opzione, da Lorch. Lorch fornisce ai propri clienti una chiavetta contenente i principali programmi di accesso a basso livello del sottosistema di saldatura, programmi che possono essere attivati via VNC attraverso il computer al quale è collegato il dongle. Oltre a funzionalità di diagnostica di basso livello è possibile aggiornare anche il firmware stesso del sottosistema di saldatura.

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
PIETRO CASELLI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 5271/A
Settori civile, ambientale, industriale, dell'informazione

Monitoraggio continuo delle condizioni di lavoro e dei parametri di processo mediante opportuni set di sensori e adattività alle derive di processo.	
Analisi	*Il monitoraggio si intende non esclusivamente finalizzato alla conduzione della macchina o impianto, ma anche al solo monitoraggio delle condizioni o dei parametri di processo e all'eventuale arresto del processo al manifestarsi di anomalie che ne impediscono lo svolgimento (es. grezzo errato o mancante);*
Evidenze	Lo stato del Cobot Welding Package è reso disponibile tramite le varie interfacce integrate nel controllore del Cobot. Viene reso disponibile lo stato del Cobot, che comprende, tra gli altri dati: posizione, velocità, coppie, correnti di ogni giunto, posizione del TCP, etc. permettendo in tempo reale di monitorare il funzionamento della macchina. Il generatore di saldatura rileva attraverso il controllo digitale dell'arco elettrico tutti i parametri relativi (tensione, corrente e velocità del filo) e li rende disponibili sul display posto sul frontale del generatore stesso. Inoltre la registrazione dei parametri stessi sul portale LorchConnect ne permette un'analisi qualitativa e comparativa rispetto ai parametri prefissati. Un monitoraggio più di basso livello dei parametri di funzionamento del sottosistema di saldatura è attivabile tramite il cavo dedicato di fornitura Lorch (in opzione) e, via VNC, attraverso il computer al quale è stato collegato il sottosistema.

caratteristiche di integrazione tra macchina fisica e/o impianto con la modellizzazione e/o la simulazione del proprio comportamento nello svolgimento del processo (sistema cyberfisico).	
Analisi	*Si fa riferimento al concetto del cosiddetto digital twin, ovvero della disponibilità di un modello virtuale o digitale del comportamento della macchina fisica o dell'impianto, sviluppato al fine di analizzarne il comportamento anche, ma non esclusivamente, con finalità predittive e di ottimizzazione del comportamento del processo stesso e dei parametri che lo caratterizzano. Sono inclusi modelli o simulazioni residenti sia su macchina che off-line come ad esempio i modelli generati tramite tecniche di machine learning.*
Evidenze	Nella logica di controllo del Cobot Welding Package è integrato il software URSim per simulare l'esecuzione di un programma e per la programmazione offline del Cobot. Tramite l'interfaccia utente è inoltre possibile simulare l'esecuzione di un programma caricato sul Cobot prima di eseguirlo realmente, limitando l'esecuzione alla sola parte di logica, senza che il Cobot compia movimenti. Il Cobot può simulare fisicamente un programma di saldatura spegnendo la torcia e lanciando il programma che si vuole analizzare.

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
PIETRO CASELLI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione A
N° 5271/A
Settori civile, ambientale, industriale, dell'informazione