

**Analisi dei requisiti  
(software, hardware e interconnessione)  
e criticità riscontrate  
durante le visite ispettive di controllo  
per il rilascio dell'attestazione di conformità  
Industria 4.0**

**BORGOMANERO  
12 aprile 2018**

**Andrea Ruggeri**

## PIANO NAZIONALE IMPRESA 4.0

L'innovazione 4.0 non sta nell'introdurre un macchinario all'avanguardia dal punto di vista tecnologico, ma nel sapere combinare diverse tecnologie e in tal modo integrare il sistema di fabbrica e le filiere produttive in modo da renderle un sistema integrato, connesso, in cui macchine, persone e sistemi informativi collaborano fra loro per realizzare prodotti più intelligenti, servizi più intelligenti e ambienti di lavoro più intelligenti.

## Allegato A - IPERAMMORTAMENTO

Beni strumentali il cui funzionamento è controllato da sistemi computerizzati o gestito tramite opportuni sensori e azionamenti

Requisiti: 5+2

Sistemi per l'assicurazione della qualità e della sostenibilità

Requisiti: interconnessione

Dispositivi per l'interazione uomo macchina e per il miglioramento dell'ergonomia e della sicurezza del posto di lavoro in logica «4.0»

Requisiti: interconnessione

## Allegato B - SUPERAMMORTAMENTO

Beni immateriali (software, sistemi e system integration, piattaforme e applicazioni) connessi a investimenti in beni materiali «Industria 4.0»

## Beni strumentali il cui funzionamento è controllato da sistemi computerizzati o gestito tramite opportuni sensori e azionamenti

### Requisiti obbligatori:

- RO1. controllo per mezzo di CNC (Computer Numerical Control) e/o PLC (Programmable Logic Controller);
- RO2. interconnessione ai sistemi informatici di fabbrica con caricamento da remoto di istruzioni e/o part program;
- RO3. integrazione automatizzata con il sistema logistico della fabbrica o con la rete di fornitura e/o con altre macchine del ciclo produttivo;
- RO4. interfaccia tra uomo e macchina semplici e intuitive;
- RO5. rispondenza ai più recenti parametri di sicurezza, salute e igiene del lavoro.

### Requisiti ulteriori (2 su 3 devono essere soddisfatti):

- RU1. sistemi di telemanutenzione e/o telediagnosi e/o controllo in remoto;
- RU2. monitoraggio continuo delle condizioni di lavoro e dei parametri di processo mediante opportuni set di sensori e adattività alle derive di processo;
- RU3. 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).

## **RO1. Controllo per mezzo di CNC (Computer Numerical Control) e/o PLC (Programmable Logic Controller)**

La caratteristica 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).

## **RO2. Interconnessione ai sistemi informatici di fabbrica con caricamento da remoto di istruzioni e/o part program**

La caratteristica 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: TCP-IP, 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).

### RO3. Integrazione automatizzata con il sistema logistico della fabbrica o con la rete di fornitura e/o con altre macchine del ciclo produttivo

La caratteristica 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).



## RO4. Interfaccia tra uomo e macchina semplici e intuitive

La caratteristica specifica che la macchina/impianto deve essere dotata di una 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.).

## **RO5. Rispondenza ai più recenti parametri di sicurezza, salute e igiene del lavoro**

La caratteristica specifica che la macchina/impianto deve rispondere ai requisiti previsti dalle norme in vigore.

## RU1. 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 tele-guidato 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.

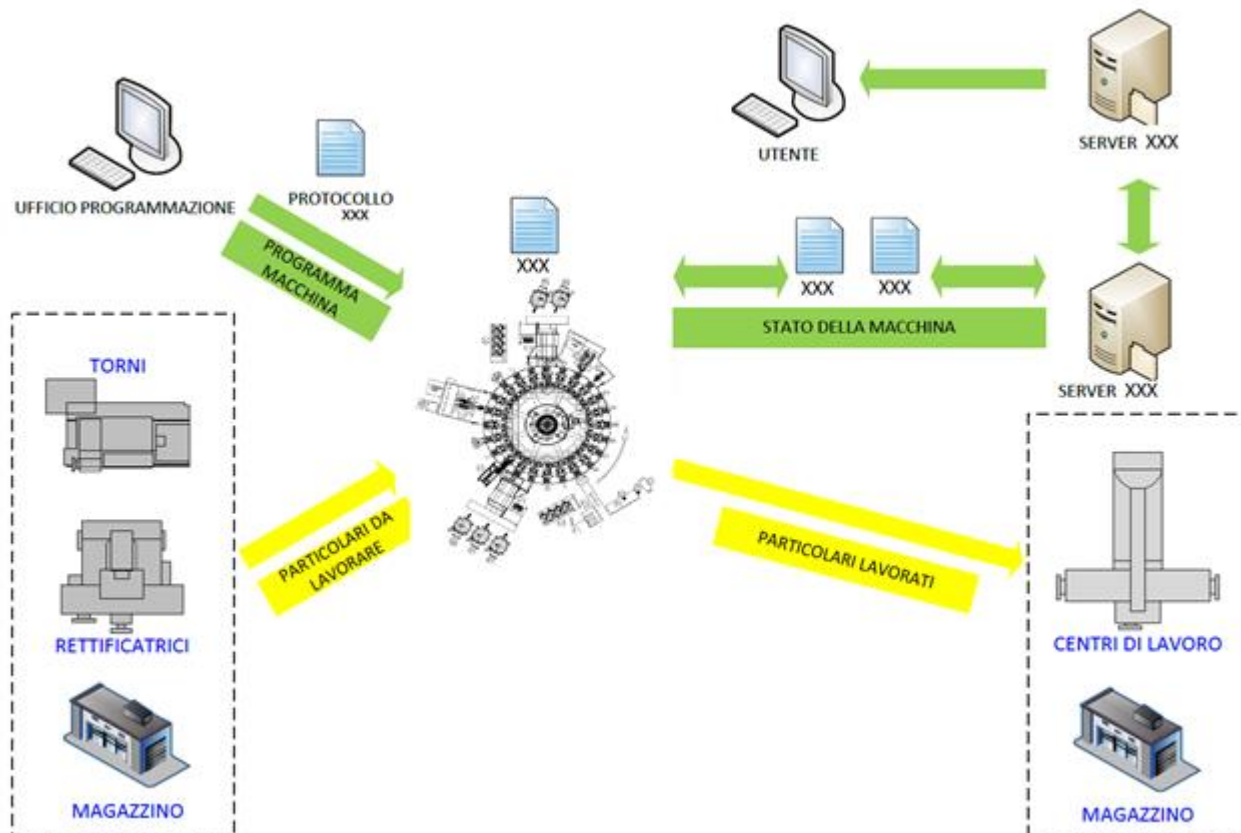
## **RU2. Monitoraggio continuo delle condizioni di lavoro e dei parametri di processo mediante opportuni set di sensori e adattività alle derive di processo**

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).

### **RU3. 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)**

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.

## ESEMPIO DI SCHEMA FLUSSI MATERIALI E INFORMAZIONI



## ANALISI TECNICA

Per dimostrare la soddisfazione dei requisiti di legge, è opportuno che la perizia/attestazione di conformità sia corredata di un'analisi tecnica.

A tutela della proprietà intellettuale e della riservatezza dell'utilizzatore del bene, nonché di terze parti coinvolte (es. produttori di beni strumentali, integratori di sistema, clienti dei prodotti realizzati dalla macchina iperammortizzata), l'analisi tecnica sarà realizzata in maniera confidenziale dal professionista o dall'ente di certificazione.

Essa sarà custodita presso la sede dell'utilizzatore del bene iperammortizzato.

Le informazioni contenute potranno essere rese disponibili solamente su richiesta di pubblici ufficiali incaricati di verifiche fiscali o su mandato dell'autorità giudiziaria.

## CONTENUTI DELL'ANALISI TECNICA

- **Descrizione tecnica del bene da iperammortizzare** che ne dimostri, in particolare, l'inclusione in una delle categorie definite nell'allegato A, con indicazione del valore del bene iperammortizzato e dei suoi componenti e accessori (così come risultante dalle fatture di pagamento o dai documenti di leasing);
- **Descrizione delle caratteristiche di cui sono dotati i beni strumentali** per soddisfare i requisiti obbligatori e quelli facoltativi applicati;
- **Verifica dei prerequisiti di interconnessione;**
- **Rappresentazione dei flussi di materiali e informazioni** che vanno a definire l'integrazione della macchina nel sistema produttivo dell'utilizzatore. Allo scopo, si potranno utilizzare opportune metodologie di rappresentazione (quali, ad esempio, schemi a blocchi, diagrammi di flusso, risultati di simulazioni, ecc.);
- **Descrizione delle modalità in grado di dimostrare l'interconnessione** della macchina al sistema di gestione della produzione o alla rete di fornitura.





Grazie  
per l'attenzione.