

ALLEGATO IV

(Articolo 1, comma 429)

Beni funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale delle imprese secondo il paradigma «4.0»

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

- **a)** macchine utensili per asportazione;
- **b)** macchine utensili operanti con laser e altri processi a flusso di energia (ad esempio, plasma, waterjet, fascio di elettroni), elettroerosione, processi elettrochimici;
- **c)** macchine e impianti per la realizzazione di prodotti mediante la trasformazione dei materiali e delle materie prime;
- **d)** macchine utensili per la deformazione plastica dei metalli e altri materiali;
- **e)** macchine utensili per l'assemblaggio, la giunzione e la saldatura;
- **f)** macchine per il confezionamento e l'imballaggio;
- **g)** macchine utensili di de-produzione e riconfezionamento per recuperare materiali e funzioni da scarti industriali e prodotti di ritorno a fine vita;
- **h)** robot, robot collaborativi e sistemi multi-robot;
- **i)** macchine utensili e sistemi per il conferimento o la modifica delle caratteristiche superficiali dei prodotti;
- **l)** macchine per la manifattura additiva utilizzate in ambito industriale;
- **m)** macchine per il carico/scarico, movimentazione, pesatura e cernita automatica (AGV, sistemi RFID, sistemi di visione);
- **n)** impianti tecnologici per il mantenimento delle condizioni ambientali di processo (HVAC, umidificazione);
- **o)** magazzini automatizzati interconnessi ai sistemi gestionali di fabbrica.

REQUISITI OBBLIGATORI (Tutte le macchine sopra citate):

- Controllo per mezzo di **CNC** e/o **PLC**;
- **Interconnessione** ai sistemi informatici di fabbrica con caricamento da remoto di istruzioni/part program;
- **Integrazione automatizzata** con il sistema logistico o la rete di fornitura;
- Interfaccia uomo-macchina (**HMI**) semplice e intuitiva;
- Rispondenza ai recenti parametri di **sicurezza, salute e igiene**.

REQUISITI ADDIZIONALI (Almeno 2 tra i seguenti):

- Sistemi di telemanutenzione, telediagnosi o controllo in remoto;
- Monitoraggio continuo delle condizioni di lavoro e dei parametri di processo;
- Integrazione tra macchina fisica e modellizzazione/simulazione (**Digital Twin**).

II. Sistemi per l'assicurazione della qualità e della sostenibilità:

- **a)** Sistemi di misura a coordinate e no (tomografia, sensori micro/nano metrici) per la verifica dei requisiti geometrici;
- **b)** Sistemi di monitoraggio *in-process* per la qualità del prodotto/processo;
- **c)** Sistemi per l'ispezione e la caratterizzazione dei materiali (prove non distruttive, collaudo);
- **d)** Dispositivi intelligenti per il test delle polveri metalliche (tecnologie additive);
- **e)** Sistemi di marcatura e tracciabilità (RFID) dei lotti o singoli prodotti;
- **f)** Sistemi di monitoraggio delle condizioni delle macchine (forze, coppia, usura utensili) interfacciati con Cloud o gestionali;
- **g)** Dispositivi per l'etichettatura e l'identificazione automatica per il monitoraggio delle prestazioni nel tempo;
- **h)** Soluzioni intelligenti per la gestione dell'energia e dell'acqua e riduzione emissioni;

- **i)** Filtri e sistemi di trattamento acque/aria con segnalazione di efficienza e anomalie integrati;
- **l)** Sistemi di visione e Intelligenza Artificiale per l'identificazione di non conformità.

III. Dispositivi per l'interazione uomo-macchina e miglioramento dell'ergonomia (Logica 4.0):

- **a)** Banchi di lavoro con adattamento automatico biometrico/ergonomico;
- **b)** Sistemi di sollevamento intelligenti, robotizzati ed esoscheletri;
- **c)** Dispositivi wearable e realtà estesa (AR/VR/MR/XR) per la comunicazione uomo-sistema;
- **d)** Interfacce HMI intelligenti per sicurezza ed efficienza operativa;
- **e)** Sistemi intelligenti di interazione con il cliente (totem, camerini digitali) integrati ai gestionali.

IV. Beni strumentali per l'elaborazione, memorizzazione e trasmissione dati (Infrastruttura Digitale):

1. Infrastrutture di calcolo per AI e Simulazione:

- **a)** High Performance Computing (HPC) per addestramento modelli AI e simulazione;
- **b)** Sistemi di Edge Computing industriale e gateway IoT;
- **c)** Workstation e appliance per Machine Learning e reti neurali;
- **d)** Sistemi di storage enterprise per Big Data industriali e Data Lake.

2. Infrastrutture di connettività industriale:

- **a)** Reti 5G private (NPN) conformi a standard 3GPP;
- **b)** Wi-Fi enterprise (6/6E/7) di classe industriale;
- **c)** Sistemi di sincronizzazione temporale di precisione (PTP, TSN);

- **d)** Switch managed, router e gateway per protocolli industriali (OPC UA, MQTT);
- **e)** Piattaforme Multi-access Edge Computing (MEC).

3. Infrastrutture di sicurezza informatica OT/IT:

- **a)** Firewall industriali e sistemi IDS/IPS conformi a IEC 62443;
- **b)** Protezione endpoint, cifratura e gestione identità Machine-to-Machine;
- **c)** Sistemi di backup, disaster recovery e architetture ridondate.

Note Finali ed Esclusioni

I beni del Gruppo IV devono essere **interconnessi** e destinati al supporto dei software (Allegato V) o dei beni dei primi tre gruppi.

Sono tassativamente esclusi:

- Personal computer, notebook, tablet e dispositivi di produttività individuale;
- Stampanti, scanner e periferiche da ufficio;
- Apparecchi di rete domestici o SOHO;
- Beni destinati ad attività puramente amministrative, contabili o di office automation.