
Allegato IV - Beni (MATERIALI) funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale delle imprese secondo il paradigma “4.0”
--

Gruppo 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 (ad esempio macchine per il disassemblaggio, la separazione, la frantumazione, il recupero chimico);
h) robot, robot collaborativi e sistemi multi-robo;
i) macchine utensili e sistemi per il conferimento o la modifica delle caratteristiche superficiali dei prodotti o la funzionalizzazione delle superfici;
l) macchine per la manifattura additiva utilizzate in ambito industriale;
m) macchine, anche motrici e operatrici, strumenti e dispositivi per il carico e lo scarico, la movimentazione, la pesatura e la cernita automatica dei pezzi, dispositivi di sollevamento e manipolazione automatizzati, AGV e sistemi di convogliamento e movimentazione flessibili, e/o dotati di riconoscimento dei pezzi (ad esempio, RFID, visori e sistemi di visione e mecatronici);
n) impianti tecnologici necessari a garantire le condizioni ambientali e operative dei processi produttivi (sistemi HVAC, ventilazione, sistemi di umidificazione/deumidificazione);
o) magazzini automatizzati interconnessi ai sistemi gestionali di fabbrica.

Tutte le macchine sopra citate devono essere **dotate delle seguenti caratteristiche:**

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

Inoltre, **tutte le macchine** sopra citate devono essere **dotate di almeno due tra le seguenti caratteristiche** per renderle assimilabili o integrabili a sistemi cyberfisici:

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

Costituiscono, inoltre, **beni funzionali alla trasformazione tecnologica e/o digitale** delle imprese secondo il paradigma « 4.0 » i dispositivi, la strumentazione e la componentistica intelligente per l'integrazione, la sensorizzazione e/o l'interconnessione e il controllo automatico dei processi utilizzati anche **nell'ammodernamento** o nel **revamping** dei sistemi di produzione esistenti inclusa la componentistica mecatronica ad alta efficienza con capacità di recupero energetico (azionamenti rigenerativi, attuatori intelligenti, inverter interconnessi).

Gruppo II. Sistemi per l'assicurazione della qualità e della sostenibilità:
a) sistemi di misura a coordinate e no (a contatto, non a contatto, multi-sensore o basati su tomografia computerizzata tridimensionale) e relativa strumentazione per la verifica dei requisiti micro e macro geometrici di prodotto per qualunque livello di scala dimensionale (dalla larga scala alla scala micro-metrica o nano-metrica) al fine di assicurare e tracciare la qualità del prodotto e che consentono di qualificare i processi di produzione in maniera documentabile e connessa al sistema informativo di fabbrica;
b) altri sistemi di monitoraggio in process per assicurare e tracciare la qualità del prodotto o del processo produttivo e che consentono di qualificare i processi di produzione in maniera documentabile e connessa al sistema informativo di fabbrica;
c) sistemi per l'ispezione e la caratterizzazione dei materiali (ad esempio macchine di prova materiali, macchine per il collaudo dei prodotti realizzati, sistemi per prove o collaudi non distruttivi, tomografia) in grado di verificare le caratteristiche dei materiali in ingresso o in uscita al processo e che vanno a costituire il prodotto risultante a livello macro (ad esempio, caratteristiche meccaniche) o micro (ad esempio porosità, inclusioni) e di generare opportuni report di collaudo da inserire nel sistema informativo aziendale;
d) dispositivi intelligenti per il test delle polveri metalliche e sistemi di monitoraggio in continuo che consentono di qualificare i processi di produzione mediante tecnologie additive;
e) sistemi intelligenti e connessi di marcatura e tracciabilità dei lotti produttivi e/o dei singoli prodotti (ad esempio RFID - Radio Frequency Identification);
f) sistemi di monitoraggio e controllo delle condizioni di lavoro delle macchine (ad esempio, forze, coppia e potenza di lavorazione; usura tridimensionale degli utensili a bordo macchina; stato di componenti o sotto-insiemi delle macchine) e dei sistemi di produzione interfacciati con i sistemi informativi di fabbrica e/o con soluzioni cloud;
g) strumenti e dispositivi per l'etichettatura, l'identificazione o la marcatura automatica dei prodotti, con collegamento con il codice e la matricola del prodotto stesso in modo da consentire ai manutentori di monitorare la costanza delle prestazioni dei prodotti nel tempo e di agire sul processo di progettazione dei futuri prodotti in maniera sinergica, consentendo il richiamo di prodotti difettosi o dannosi;
h) componenti, sistemi e soluzioni intelligenti per la gestione dell'energia (compresa la produzione di energia esclusivamente asservita al processo produttivo), l'utilizzo efficiente e il monitoraggio dei consumi energetici e idrici e per la riduzione delle emissioni;
i) filtri e sistemi di trattamento e recupero di acqua, aria, olio, sostanze chimiche, polveri con sistemi di segnalazione dell'efficienza filtrante e della presenza di anomalie o sostanze aliene al processo o pericolose, integrate con il sistema di fabbrica e in grado di avvisare gli operatori e/o di fermare le attività di macchine e impianti;
l) sistemi basati sull'acquisizione di immagini e/o di altri elementi diagnostici, anche mediante algoritmi di intelligenza artificiale, per l'identificazione automatica di non conformità rispetto alle specifiche di prodotto o di processo.

Gruppo III. Dispositivi per l'interazione uomo macchina e per il miglioramento dell'ergonomia e della sicurezza del posto di lavoro in logica « 4.0 »:
a) banchi e postazioni di lavoro dotati di soluzioni ergonomiche in grado di adattarli in maniera automatizzata alle caratteristiche fisiche degli operatori (ad esempio caratteristiche biometriche, età, presenza di disabilità);
b) sistemi per il sollevamento/traslazione di parti pesanti o oggetti esposti ad alte temperature in grado di agevolare in maniera intelligente/robotizzata/interattiva il compito dell'operatore inclusi esoscheletri e ausili per il supporto ergonomico;
c) dispositivi wearable, apparecchiature di comunicazione tra operatore/operatori e sistema produttivo, dispositivi di realtà estesa (AR/VR/MR/XR);
d) interfacce uomo-macchina (HMI) intelligenti che coadiuvano l'operatore a fini di sicurezza ed efficienza delle operazioni di lavorazione, manutenzione, logistica;
e) sistemi intelligenti per l'interazione con il cliente, quali totem interattivi, camerini digitali, sistemi di self-checkout e vetrine interconnesse, dotati di capacità di acquisizione, elaborazione dati e integrazione con i sistemi gestionali.

Gruppo IV. Beni strumentali per l'elaborazione, la memorizzazione e la trasmissione dei dati funzionali alla trasformazione digitale delle imprese.
1. Infrastrutture di calcolo per intelligenza artificiale e simulazione:
a) infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni (High Performance Computing - HPC) per l'addestramento, l'ottimizzazione e l'esecuzione di modelli di intelligenza artificiale e per la simulazione di processi produttivi complessi, inclusi cluster di calcolo, server GPU e sistemi di accelerazione hardware dedicati;
b) dispositivi e sistemi di edge computing industriale per l'elaborazione locale dei dati, l'esecuzione di applicazioni di intelligenza artificiale in tempo reale e la riduzione della latenza nei processi operativi, inclusi gateway IoT intelligenti, edge server e dispositivi di elaborazione embedded;
c) macchine e sistemi per l'addestramento, l'ottimizzazione e l'utilizzo di reti neurali, modelli linguistici e altri sistemi di intelligenza artificiale applicati ai processi produttivi e operativi, incluse workstation specializzate e appliance per machine learning;
d) sistemi di storage enterprise ad alte prestazioni per la gestione di big data industriali, data lake e dataset per l'addestramento di modelli di intelligenza artificiale, con caratteristiche di ridondanza, scalabilità e integrazione con i sistemi di fabbrica.
2. Infrastrutture di connettività industriale:
a) reti 5G private (Non-Public Network - NPN) per comunicazioni industriali a bassa latenza e alta affidabilità, inclusi componenti core, unità radio (RAN) e sistemi di gestione, conformi agli standard 3GPP;
b) infrastrutture Wi-Fi di classe enterprise e industriale (Wi-Fi 6/6E/7) per ambienti produttivi e operativi, con funzionalità di roaming, gestione centralizzata e integrazione con i sistemi di fabbrica;
c) sistemi di sincronizzazione temporale di precisione (PTP - IEEE 1588, TSN - Time Sensitive Networking) per applicazioni industriali real-time e deterministiche, inclusi grandmaster clock, boundary clock e switch TSN;
d) infrastrutture di rete industriale per la convergenza IT-OT, inclusi switch managed industriali, router e gateway per protocolli industriali (OPC UA, MQTT, Modbus), backbone in fibra ottica per ambienti produttivi;
e) piattaforme e infrastrutture di Multi-access Edge Computing (MEC) conformi agli standard ETSI, per l'erogazione di servizi a bassa latenza in prossimità dei dispositivi industriali.
3. Infrastrutture di sicurezza informatica OT/IT:
a) appliance e sistemi hardware per la cybersecurity industriale, inclusi firewall industriali, sistemi di intrusion detection/prevention (IDS/IPS) per reti OT, e soluzioni di segmentazione di rete conformi allo standard IEC 62443;
b) sistemi hardware per la protezione degli endpoint industriali, inclusi dispositivi per il controllo degli accessi, la cifratura delle comunicazioni e la gestione delle identità macchina-macchina in ambienti OT;
c) infrastrutture per il backup, il disaster recovery e la continuità operativa dei sistemi di fabbrica, inclusi sistemi di replica dei dati, soluzioni di failover automatico e architetture ridondate per applicazioni mission-critical.

I beni di cui al presente gruppo devono essere interconnessi ai sistemi informativi aziendali e funzionalmente destinati all'esecuzione di software, piattaforme o applicazioni di cui all'allegato V, ovvero al supporto operativo di beni di cui ai gruppi primo, secondo e terzo del presente allegato, ovvero ancora all'interconnessione e comunicazione tra beni di cui al presente allegato e all'allegato V.

Sono esclusi, in ogni caso, personal computer, notebook, tablet e dispositivi di produttività individuale, stampanti, scanner e periferiche per ufficio, apparati di rete domestici o per piccoli uffici (SOHO), sistemi di archiviazione per uso personale o di gruppo di lavoro non integrati con i processi operativi nonché i beni destinati ad attività amministrative, contabili o di office automation non direttamente connesse ai processi operativi.

Allegato V - Beni IMMATERIALI

(software, sistemi, piattaforme, applicazioni, algoritmi e modelli digitali) funzionali alla trasformazione digitale delle imprese (1 solo gruppo)

a) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la progettazione, definizione/qualificazione dei requisiti, delle funzionalità, delle prestazioni e produzione di manufatti, in grado di permettere la progettazione, la modellazione 3D, la simulazione, la sperimentazione, la prototipazione e la verifica simultanea del processo produttivo, del prodotto e delle sue caratteristiche (funzionali e di impatto ambientale) e/o l'archiviazione digitale e integrata nel sistema informativo aziendale delle informazioni relative al ciclo di vita del prodotto (sistemi EDM, PDM, PLM, Big Data Analytics);
b) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la progettazione e la ri-progettazione dei sistemi produttivi che tengano conto dei flussi dei materiali e delle informazioni;
c) software, sistemi, piattaforme e applicazioni di supporto alle decisioni in grado di acquisire e interpretare dati e/o immagini, sfruttando capacità computazionali on premise, su cloud e su dispositivi edge, anche da fonti eterogenee, analizzati dal campo e visualizzare agli operatori in linea specifiche azioni per migliorare la qualità del prodotto e l'efficienza del sistema di produzione;
d) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la gestione e il coordinamento della produzione con elevate caratteristiche di integrazione delle attività di servizio, come la logistica di fabbrica e la manutenzione (quali ad esempio sistemi di comunicazione intrafabbrica, bus di campo/fieldbus, sistemi SCADA, sistemi MES, sistemi CMMS, soluzioni innovative con caratteristiche riconducibili ai paradigmi dell'IoT e/o del cloud computing);
e) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per il monitoraggio e controllo delle condizioni di lavoro delle macchine e dei sistemi di produzione interfacciati con i sistemi informativi di fabbrica e/o con soluzioni cloud;
f) software, sistemi, piattaforme e applicazioni di realtà estesa (AR/VR/MR/XR) per lo studio realistico di componenti e operazioni (ad esempio di assemblaggio), sia in contesti immersivi o solo visuali;
g) software, sistemi, piattaforme e applicazioni di reverse modeling and engineering per la ricostruzione virtuale di contesti reali;
h) software, sistemi, piattaforme e applicazioni in grado di comunicare e condividere dati e informazioni sia tra loro che con l'ambiente e gli attori circostanti (Industrial Internet of Things) grazie ad una rete di sensori intelligenti interconnessi, incluse soluzioni di Edge Computing per l'elaborazione locale dei dati e la riduzione della latenza;
i) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per il dispatching delle attività e l'instradamento dei prodotti nei sistemi produttivi;
l) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la gestione della qualità a livello di sistema produttivo e dei relativi processi;
m) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per l'accesso a un insieme virtualizzato, condiviso e configurabile di risorse a supporto di processi produttivi e di gestione della produzione e/o della supply chain (cloud computing);
n) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per industrial analytics dedicati al trattamento ed all'elaborazione dei big data provenienti dalla sensoristica IoT applicata in ambito industriale (Data Analytics & Visualization, Simulation e Forecasting);
o) software, sistemi, piattaforme e applicazioni di artificial intelligence & machine learning che consentono alle macchine di mostrare un'abilità e/o attività intelligente in campi specifici a garanzia della qualità del processo produttivo e del funzionamento affidabile del macchinario e/o dell'impianto;
p) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la produzione automatizzata e intelligente, caratterizzata da elevata capacità cognitiva, interazione e adattamento al contesto, autoapprendimento e riconfigurabilità (cybersystem);
q) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per l'utilizzo lungo le linee produttive di robot, robot collaborativi e macchine intelligenti per la sicurezza e la salute dei lavoratori, la qualità dei prodotti finali e la manutenzione predittiva;
r) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la gestione della realtà estesa tramite device, wearable e sensori;
s) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per dispositivi e nuove interfacce tra uomo e macchina che consentano l'acquisizione, la veicolazione e l'elaborazione di informazioni in formato vocale, visuale e tattile;
t) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per l'intelligenza degli impianti per la gestione intelligente dell'energia a livello di unità operativa, inclusi: ottimizzazione dei consumi, integrazione di impianti di

produzione e accumulo, bilanciamento dei carichi, energy dashboarding, monitoraggio della qualità dell'energia (power quality), gestione delle reti intelligenti e controllo dei flussi energetici;
u) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la protezione di reti, dati, programmi, macchine e impianti da attacchi, danni e accessi non autorizzati (cybersecurity), incluse funzionalità di monitoraggio continuo, rilevamento anomalie (observability), risposta automatizzata (detection and response) e gestione del ciclo di vita dei dispositivi connessi;
v) software, sistemi, piattaforme e applicazioni di virtual industrialization e Digital Twin che, simulando virtualmente il nuovo ambiente e caricando le informazioni sui sistemi cyberfisici al termine di tutte le verifiche, consentono di evitare ore di test e di fermi macchina lungo le linee produttive reali;
z) sistemi di gestione della supply chain finalizzata anche al drop-shipping per e-commerce;
aa) software e servizi digitali per fruizioni immersive, interattive o partecipative, ricostruzioni 3D, realtà estesa;
bb) software, piattaforme e applicazioni per la gestione e coordinamento della logistica con elevata integrazione dei servizi (ad esempio logistica di fabbrica, movimentazione, spedizione, catena di fornitura);
cc) sistemi EMS per gestione energetica di sito, microgrid e integrazione FER/accumuli (efficienza, peak-shaving, demand-response);
dd) software, sistemi, piattaforme, applicazioni, algoritmi e modelli digitali di intelligenza artificiale avanzata: <ul style="list-style-type: none"> 1) software, sistemi, piattaforme e applicazioni di intelligenza artificiale generativa, inclusi modelli linguistici di grandi dimensioni (Large Language Models), per la generazione automatizzata di contenuti, documentazione tecnica, codice e supporto ai processi decisionali; 2) software, sistemi e piattaforme di intelligenza artificiale autonoma (Agentic AI) in grado di eseguire task complessi, orchestrare flussi di lavoro e operare con capacità decisionale automatizzata nei processi operativi; 3) piattaforme per la gestione del ciclo di vita dei modelli di intelligenza artificiale (MLOps), inclusi sistemi di versionamento, monitoraggio delle prestazioni, aggiornamento continuo e deployment in ambiente operativo; 4) software e algoritmi di intelligenza artificiale per la manutenzione predittiva, in grado di anticipare guasti, ottimizzare gli interventi manutentivi e prevedere il ciclo di vita dei componenti; 5) software e piattaforme di Process Mining per l'analisi automatica, la mappatura e l'ottimizzazione dei processi aziendali a partire dai dati di sistema.
ee) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la sostenibilità e la transizione ecologica: <ul style="list-style-type: none"> 1) software, sistemi e piattaforme per il calcolo, il monitoraggio e l'ottimizzazione dell'impronta carbonica di prodotti e processi (Carbon Footprint), per l'analisi del ciclo di vita (LCA - Life Cycle Assessment) e per la gestione delle prestazioni ESG; 2) piattaforme per la realizzazione e gestione del Passaporto Digitale del Prodotto (Digital Product Passport) per la tracciabilità, la circolarità e la conformità ai requisiti di sostenibilità di filiera, integrate con i sistemi PLM, ERP e MES; 3) software e piattaforme per la gestione dei rifiuti, l'economia circolare e l'ottimizzazione del fine vita di prodotti e materiali (End of Line).
ff) software, sistemi, piattaforme e applicazioni per l'interoperabilità e la gestione dei dati: <ul style="list-style-type: none"> 1) software, sistemi e piattaforme per la realizzazione di ecosistemi basati sui dati (data spaces), conformi agli standard europei (es. IDS-RAM), per lo scambio sicuro e sovrano di informazioni tra partner di filiera; 2) software, sistemi e piattaforme per la convergenza e l'integrazione dei sistemi IT (Information Technology) e OT (Operational Technology);
gg) piattaforme low-code e no-code per lo sviluppo rapido di applicazioni industriali, dashboard operative e automazioni di processo.