



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI



Seminario: Piano industria 4.0: linee operative per gli Ingegneri Professionisti



Bologna, 01/06/2017 c/o auditorium Enzo Biagi, p.za del Nettuno 3, BO

Industry 4.0: inquadramento generale

Relatore Ing. Andrea Cenni

Consigliere Segretario @ [Ordine Ingegneri prov. Bologna](#)
andrea.cenni@ordingbo.it | 328 72 30 906 | [Linkedin](#)

La IV Rivoluzione Industriale

1° Rivoluzione industriale



Utilizzo di macchine azionate da energia meccanica

Introduzione di potenza vapore per il funzionamento degli stabilimenti produttivi

Fine 18° secolo

2° Rivoluzione industriale



Produzione di massa e catena di montaggio

Introduzione dell'elettricità, dei prodotti chimici e del petrolio

Inizio 20° secolo

3° Rivoluzione industriale



Robot industriali e computer

Utilizzo dell'elettronica e dell'IT per automatizzare ulteriormente la produzione

Primi anni '70

4° Rivoluzione industriale



Connessione tra sistemi fisici e digitali, analisi complesse attraverso Big Data e adattamenti real-time

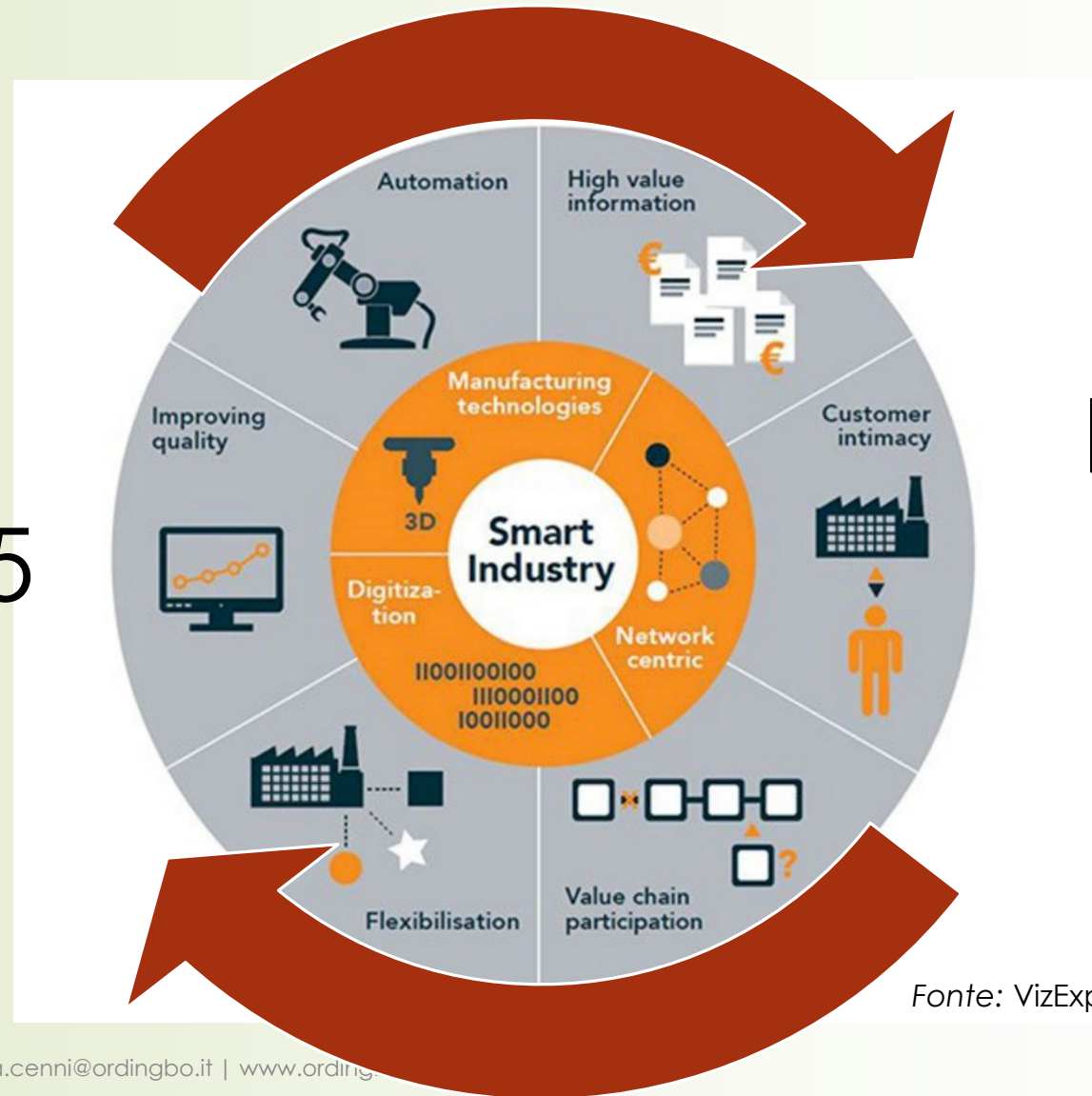
Utilizzo di macchine intelligenti, interconnesse e collegate ad internet

Oggi - prossimo futuro

La Fabbrica Digitale (Smart Factory)

3

ISA-95



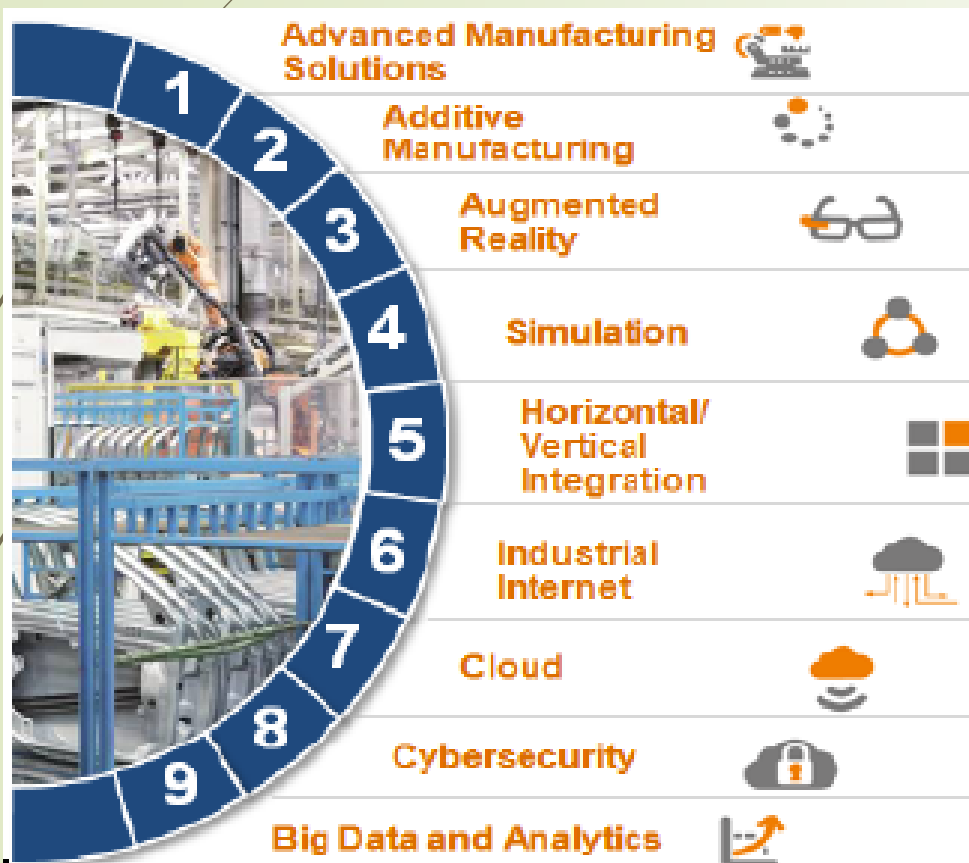
Business
Control
Loop

Fonte: VizExplorer

MiSE - Legge di Bilancio 2017: Il piano nazionale Industria 4.0

4

Investimenti innovativi



Fonte: MiSE

Agevolazioni previste

- Rinnovato il **superammortamento** al 140% per l'acquisto di beni strumentali.
- Introdotto l'**iperammortamento** al 250% per i beni strumentali Industria 4.0 acquistati nel 2017 e consegnati entro il 30/06/18 previa conferma dell'ordine e versamento di un acconto almeno pari al 20% entro il 31/12/17.
- Per i **software** e i **beni immateriali** agevolazione al 140%.
- Credito d'imposta incrementale per le spese in **R&S e innovazione**, con l'aliquota della spesa interna al 50% e un credito massimo fino a 20 milioni di euro.
- Per **PMI e Start-up innovative** detrazioni fiscali fino al 30% per investimenti fino a 1 milione. Le perdite dei primi 4 anni delle start-up possono essere assorbite da società sponsor.
- Prorogata la **Legge Sabatini** il provvedimento che agevola l'accesso al credito per l'acquisto di beni strumentali tramite la copertura da parte dello Stato di una parte degli interessi. La novità sta in un contributo maggiorato del 30% per l'acquisto delle tecnologie per Industria 4.0.
- Finanziati i **Competence Center** con 30 milioni in due anni.



5

Pensare il sistema "Fabbrica"

1

- Consegna del Bene

2

- Entrata in Funzione
- ↓
- Superammortamento

3

- Interconnessione
- ↓
- Iperammortamento

IT vs OT: attenzione ai profili di sicurezza
ISO 27001/ISA 99 → Direttiva Macchine
→ D. Lgs. 81/2008

Le imprese devono valutare le caratteristiche delle macchine e le caratteristiche del proprio sistema "Fabbrica". Un investimento in un macchinario **Industria 4.0 non è agevolabile se il sistema aziendale non consente la connessione;**

le aziende possono cogliere l'occasione per un upgrade del proprio sistema produttivo, investendo, oltre che in macchinari, **in beni immateriali software, sistemi, piattaforme e applicazioni (all. B, L. 232/2016)** in grado di interagire con il macchinario permettendo **l'interconnessione** tra il bene ed il sistema Fabbrica 4.0.

Interconnessione?

- L. 232/2016, art. 1, c. 11 : "il bene [...] è interconnesso *al sistema aziendale di gestione della produzione o alla rete di fornitura*";
- Chiarimenti Agenzia delle Entrate "Telefisco" (poi confluiti nella Circolare 4/E del 30/03/2017), un bene per essere definito interconnesso è necessario e sufficiente che:
 - *scambi informazioni con sistemi interni* (sistema gestionale, sistemi di pianificazione, sistemi di progettazione e sviluppo del prodotto, monitoraggio, anche in remoto, e controllo, altre macchine dello stabilimento, ecc..) *e/o esterni* (clienti, fornitori, partner nella progettazione e sviluppo collaborativo, altri siti di produzione, supply chain, ecc..) *per mezzo di un collegamento basato su specifiche documentate, disponibili pubblicamente e internazionalmente riconosciute* (esempi: TCP-IP, HTTP, MQTT, ecc.) ;
 - sia identificato univocamente, al fine di riconoscere l'origine delle informazioni, mediante l'utilizzo di standard di indirizzamento internazionalmente riconosciuti (se. indirizzo IP).



industria 4.0 agevola i beni immateriali software necessari per predisporre la connessione.
L'allegato B agevola soprattutto software appartenenti all'area LOGISTICA (sistemi CMS) e PRODUZIONE (sistemi MRP)

Nuovo Macchinario - Superammortamento 140%

L'iperammortamento scatta a decorrere dal periodo d'imposta in cui si realizza il requisito dell'interconnessione; quindi se il bene è entrato in funzione nel 2017 e l'interconnessione avviene nell'anno successivo, ma comunque entro il termine ultimo del 30/06/2018, tale bene scontrerà il superammortamento per il 2017, mentre dal 2018 potrà beneficiare dell'iperammortamento per il restante periodo d'ammortamento

All. A) Le Agevolazioni



Nuovo Macchinario "Industry 4.0" - Iperammortamento 250%

I beni consegnati dal 01/01/17 al 31/12/17
riducono il reddito del 2017

Periodo agevolato

I beni consegnati dal 01/01/18 al 30/06/18
riducono il reddito del 2018

01/01/17

31/12/17

30/06/18

2016

Secondo semestre 2018

L'investimento effettuato in tale periodo è sempre agevolato se possiede i requisiti

L'investimento effettuato in tale periodo è agevolato se:

1. entro il 31.12.2017 è stato effettuato l'ordine ed è stato accettato dal fornitore;
2. entro il 31.12.2017 è stato pagato un acconto almeno pari al 20% del costo d'acquisizione;
3. possiede i requisiti

I beni "I 4.0"

All. A) L. 232/2016 – BENI MATERIALI: → IPERAMMORTAMENTO 250%

- 1. Beni strumentali con funzionamento controllato da sistemi computerizzati e/o gestito tramite opportuni sensori e azionamenti; → requisiti specifici (5 obbligatori + 2 a scelta; se non soddisfatti → IPERAMMORTAMENTO 140%);
- 1 bis. Dispositivi, strumentazione e 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;
- 2. Sistemi per l'assicurazione della qualità e della sostenibilità;
- 3. Dispositivi per l'interazione uomo macchina e per il miglioramento dell'ergonomia e della sicurezza del posto di lavoro in logica "4.0";

Inserito da
Decreto
Mezzogiorno
(L.
18/2017)



AUTOMAZIONE



AUTOMAZIONE



QUALITA' E AMBIENTE



SISTEMI INTERATTIVI

All. B) L. 232/2016 – BENI IMMATERIALI: → MAGGIORAZIONE DEL 40% DEL COSTO DI ACQUISIZIONE

Beni immateriali (software, sistemi e/o system integration, piattaforme e applicazioni) connessi a investimenti in beni materiali "Industria 4.0".

1: beni strumentali con funzionamento controllato da sistemi computerizzati o gestito tramite opportuni sensori e azionamenti

Eliminato da
Decreto
Mezzogiorno
(L. 18/2017)

- macchine utensili per asportazione;
- macchine utensili operanti con laser e altri processi a flusso di energia (ad esempio plasma, waterjet, fascio di elettroni), elettroerosione, processi elettrochimici;
- macchine ~~utensili~~ e impianti per la realizzazione di prodotti mediante la trasformazione dei materiali o delle materie prime;
- macchine utensili per la deformazione plastica dei materiali e altri materiali;
- macchine utensili per l'assemblaggio, la giunzione e la saldatura, macchine per il confezionamento e l'imballaggio;
- macchine utensili di de-produzione e ri-confezionamento 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);
- robot, robot collaborativi e sistemi multi-robot;
- macchine utensili e sistemi per il conferimento o la modifica delle caratteristiche superficiali dei prodotti o la funzionalizzazione delle superfici;
- macchine per la manifattura additiva utilizzate in ambito industriale;
- 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);
- magazzini automatizzati interconnessi ai sistemi gestionali di fabbrica.

Requisiti Specifici

Le macchine / il sistema Fabbrica devono avere tutte queste 5 caratteristiche:

10

1. controllo per mezzo di CNC (Computer Numerical Control) e/o PLC (Programmable Logic Controller);
2. interfacce tra uomo macchina semplici e intuitive;
3. rispondenza ai più recenti parametri di sicurezza, salute e igiene del lavoro.

VERIFICATE NEL 99% DEI CASI

Queste 3 caratteristiche si riferiscono a prerogative tipiche delle macchine e sono riscontrabili nella quasi totalità dei casi

4. interconnessione ai sistemi informatici di fabbrica con caricamento da remoto di istruzioni e/o part program;
5. integrazione automatizzata con il sistema logistico della fabbrica o con la rete di fornitura e/o con altre macchine del ciclo produttivo;

FOCUS FABBRICA

Queste 2 caratteristiche si riferiscono ed **interessano sia la macchina** (predisposizione all'interconnessione e l'integrazione con il sistema informativo e logistico aziendale) **che il sistema "Fabbrica"** (deve consentire l'interconnessione e l'integrazione con la macchina)

E almeno 2 di queste caratteristiche per renderle assimilabili o integrabili a sistemi cyberfisici:

- sistemi di tele manutenzione 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 (**sicurezza → ISO 27001/ ISA 99**);
- 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");

2: Sistemi per l'assicurazione della qualità e della sostenibilità (1/2)



QUALITÀ E AMBIENTE

- sistemi di misura a coordinate e non (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;
- 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;
- 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;
- 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;
- sistemi intelligenti e connessi di **marcatatura e tracciabilità dei lotti produttivi e/o dei singoli prodotti** (ad esempio RFID – Radio Frequency Identification).

- sistemi di misura a coordinate e non (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;
- 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;
- 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;
- 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;
- sistemi intelligenti e connessi di **marcatatura e tracciabilità dei lotti produttivi e/o dei singoli prodotti** (ad esempio RFID – Radio Frequency Identification);
- 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;
- strumenti e dispositivi per **l'etichettatura, l'identificazione o la marcatatura 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;
- componenti, sistemi e soluzioni intelligenti per la gestione, l'utilizzo efficiente e il **monitoraggio dei consumi energetici e idrici e per la riduzione delle emissioni**;
- **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 fermare le attività di macchine e impianti.

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



- **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);
- **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;
- dispositivi wearable, **apparecchiature di comunicazione tra operatore/operatori e sistema produttivo**, dispositivi di realtà aumentata e virtual reality;
- interfacce uomo-macchina (HMI) intelligenti che coadiuvano l'operatore a fini di **sicurezza ed efficienza delle operazioni di lavorazione, manutenzione, logistica.**

All. B) L. 232/2016

- software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la progettazione, definizione/qualificazione delle prestazioni e produzione di manufatti in materiali non convenzionali o ad alte prestazioni, **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);
- software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la **progettazione e riprogettazione dei sistemi produttivi** che tengano conto dei flussi dei materiali e delle informazioni;
- software, sistemi, piattaforme e applicazioni di **supporto alle decisioni** in grado di interpretare dati analizzati dal campo e visualizzare agli operatori in linea specifiche azioni per migliorare la qualità del prodotto e l'efficienza del sistema di produzione;
- 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 intra-fabbrica, bus di campo/fieldbus, sistemi SCADA, sistemi MES, sistemi CMMS, soluzioni innovative con caratteristiche riconducibili ai paradigmi dell'IoT e/o del cloud computing);
- 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;
- software, sistemi, piattaforme e applicazioni di realtà virtuale per lo studio realistico di componenti e operazioni (ad esempio di assemblaggio), sia in contesti immersivi o solo visuali;



- software, sistemi, piattaforme e applicazioni di reverse modelling and engineering per la ricostruzione virtuale di contesti reali;
- 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;
- software, sistemi, piattaforme e applicazioni per il dispatching delle attività e l'instradamento dei prodotti nei sistemi produttivi;
- software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la gestione della qualità a livello di sistema produttivo e dei relativi processi;
- 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);
- 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);
- 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;
- 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);



Beni Immateriali Agevolati (3/3)

- 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;
- software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la gestione della realtà aumentata tramite wearable device;
- software, sistemi, piattaforme e applicazioni per dispositivi e nuove interfacce uomo e macchina che consentano l'acquisizione, la veicolazione e l'elaborazione di informazioni in formato vocale, visuale e tattile;
- software, sistemi, piattaforme e applicazioni per l'intelligenza degli impianti che garantiscano meccanismi di efficienza energetica e di decentralizzazione in cui la produzione e/o lo stoccaggio di energia possono essere anche demandate (almeno parzialmente) alla fabbrica;
- software, sistemi, piattaforme e applicazioni per la protezione di reti, dati, programmi, macchine e impianti da attacchi, danni e accessi non autorizzati (cybersecurity);
- software, sistemi, piattaforme e applicazioni di virtual industrialization 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 fermi macchina lungo le linee produttive reali.

All. B): le agevolazioni

L. 232/2016, art. 1, c. 10

La maggiorazione del 40% sul costo di acquisto dei software (beni immateriali di cui all'allegato B) spetta esclusivamente se nel medesimo periodo di agevolazione 2017, ovvero 2018 sino al 30 giugno, il soggetto ha acquistato un bene di cui all'allegato A.

Chiarimenti Agenzia delle Entrate "Telefisco" (poi confluiti nella Ciacolare 4/E del 30/03/2017)

Il software embedded è il software di base del macchinario, cioè il software funzionale per l'utilizzo del bene senza il quale il bene risulterebbe inutilizzabile

- il software rientrante nel citato allegato B può beneficiare della maggiorazione del 40% a condizione che l'impresa usufruisca dell'iperammortamento del 180% indipendentemente dal fatto che il bene immateriale sia o meno riferibile al bene materiale agevolato;
- Si ritiene che se il software è **embedded**, e quindi acquistato assieme al bene, lo stesso è da considerarsi agevolabile con l'iperammortamento. Questa interpretazione è coerente con l'elenco dell'allegato B che include software stand alone e quindi non necessari al funzionamento del bene.

Occorre fare attenzione ai software che si acquistano insieme al macchinario, poiché se individuati separatamente, e quindi non considerati embedded potranno essere agevolati con il superammortamento e non l'iperammortamento

Grazie dell'attenzione

