

 TeamSystem

 *Industry 4.0*

L'Offerta TeamSystem per
INDUSTRY 4.0

Marketing & Digital

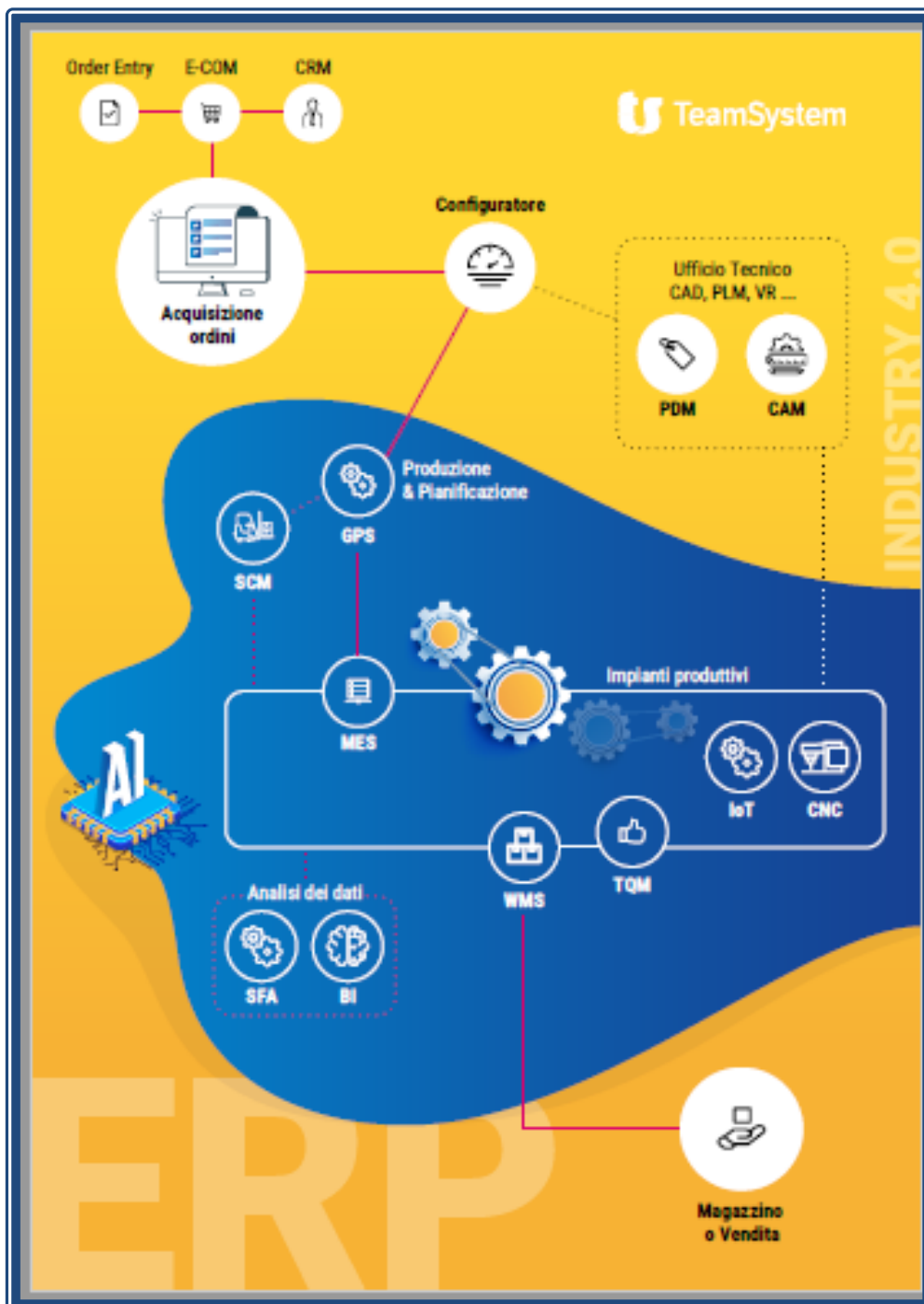
Indice

1	Introduzione	3
2	La copertura funzionale	4
3	Mercato Indirizzabile	8
4	Le Tipologie di produzione	9
5	I processi produttivi (fonte logicamente.it)	9
6	Use case produttivi	12
7	Vincoli Tecnologici	18
8	Incentivi	19

1 Introduzione

Questo documento vuole fornire una serie di informazioni preliminari per meglio affrontare gli attuali scenari di Industria 4.0.

Infografica:



Video esplicativo: <https://www.youtube.com/watch?v=Sm7rZgwVLik&list=PLvVdVj-7MX0WnnfNnPbMaStIEIk2QO3U1>

2 La copertura funzionale

UFFICIO TECNICO

L'Ufficio Tecnico e Progettazione può tenere sempre sotto controllo la documentazione degli articoli nella versione più aggiornata.

I disegni tecnici (CAD) sono integrati alla struttura gestionale dell'articolo (distinta base e cicli di lavorazione), ed è quindi possibile definirne la composizione tecnica attraverso:

- L'elenco dei componenti (distinta base)
- Le varie alternative ed opzioni
- La lista delle fasi o attività (cicli di lavorazione)
- Le diverse fasi alternative

Una volta generata, questa struttura del prodotto può essere mantenuta e consultata dai vari uffici autorizzati grazie al modulo PDM (Product Data Management) e diventare il riferimento per tutte le attività dell'azienda legate al prodotto stesso.

L'area supporta efficacemente l'Ufficio tecnico anche nella messa a punto di nuove distinte base,

nella configurazione dei relativi cicli di lavorazione e soprattutto, nel coordinamento all'interno del team di progettazione e anche con tutti gli altri settori aziendali coinvolti, lungo tutta la catena del ciclo di vita del prodotto, denominata PLM (Product Lifecycle Management).

Il PLM arriva a comprendere anche i gestori del dato economico del prodotto, quindi amministrazione, controllo, direzione.

PRODUZIONE E PIANIFICAZIONE

I moduli per la pianificazione e la schedulazione offrono una completa visibilità di tutto il processo, per rispondere alle esigenze gestionali di qualsiasi azienda manifatturiera, integrandoli con altri che, basandosi su tecniche di programmazione lineare e a vincoli, permettono di migliorare l'utilizzo dei materiali e delle risorse ottimizzando i piani produttivi.

- Materiali
 - L'MRP (MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING) oltre alle funzionalità classiche prevede anche la pianificazione per commessa e lotto, la gestione dell'esaurimento scorte, il posizionamento dei fabbisogni a inizio operazione ecc.
 - Utilizzando i risultati dell'elaborazione MRP (ordini e fabbisogni) il modulo per l'analisi della fattibilità (PRM – PEGGING RELATIONSHIP MANAGEMENT) è in grado di calcolare per ogni ordine la data consegna più vicina e riposizionare nel tempo (la cosiddetta pianificazione in avanti) gli eventi critici e tutti gli altri da essi vincolati.

- Risorse:
 - Utilizzando gli ordini di produzione il modulo CRP (CAPACITY REQUIREMENTS PLANNING) definisce il livello di saturazione delle risorse per i vari periodi, profilo di carico delle risorse, generando il piano di fabbisogni di capacità e corredando ogni ordine con il relativo ciclo di lavorazione.
 - Per pianificare al meglio le attività produttive si utilizza la pianificazione a capacità finita (FCP - FINITE CAPACITY PLANNING) che riposiziona nel tempo le attività produttive tenendo conto dei profili di disponibilità delle risorse, ricercando eventuali alternative per evitare di ritardare le operazioni o spostando in avanti le attività con priorità più bassa.
- Ottimizzazione:
 - Il modulo ESS (ENTERPRISE SCHEDULING SYSTEM) è uno schedatore in grado di ottimizzare l'impiego delle risorse e l'utilizzo dei materiali, utilizzando un motore di programmazione a vincoli, pianifica contemporaneamente tutte le risorse produttive aziendali. Con questo modulo è inoltre possibile gestire
 - l'ottimizzazione dei surplus generato dal processo di assegnazione dei materiali attraverso proposte di produzione mirate e assegnare i materiali agli eventi produttivi massimizzando il numero di prodotti finiti producibili e il consumo dei componenti a magazzino.

SCM

L'area di SCM (Supply Chain Management) velocizza lo scambio di informazioni tra l'azienda e i fornitori o contoterzisti e ottimizza anche la gestione intercompany degli acquisti, poiché l'ordine di acquisto di un'azienda diventa l'ordine di vendita per un'altra dello stesso gruppo, in pochi passaggi.

Il processo di gestione del flusso è tracciato integralmente

- Dalle richieste di acquisto al ricevimento dei preventivi
- Dagli ordini a fornitori all'arrivo della merce fino al ricevimento e al controllo delle fatture di acquisto con la relativa registrazione contabile.

Il flusso dei vari documenti è configurabile in base alle modalità previste dall'azienda; la gestione dei listini e degli sconti è totalmente parametrica, per coordinare e controllare l'intero processo.

MES

Il MES (Manufacturing Execution System) di TeamSystem Industry 4.0 automatizza i processi di rilevazione tempi e quantità all'interno della fabbrica: raccoglie i dati di produzione passandoli direttamente dalla fabbrica verso l'ERP con strumenti dedicati agli addetti dei reparti produttivi e alle macchine di produzione.

L'implementazione in Azienda del MES di TeamSystem Industry 4.0 può avvenire in due modalità:

- In Cloud, con un approccio innovativo alla raccolta dati che mira alla razionalizzazione e semplificazione dei processi in ottica lean e utilizza app installate su dispositivi mobili come tablet o smartphone.
- On premise, con un approccio classico che utilizza touch screen attraverso il quale gli operatori inseriscono le informazioni sull'attività effettuata.

Entrambe le scelte garantiscono la riduzione dei costi e delle inefficienze che sono legate a modalità di trasferimento dati non automatici e fornisce uno strumento indipendente di gestione dei reparti produttivi, di analisi dell'output delle lavorazioni e di gestione della manodopera.

POWER SUITE

PowerSuite è la soluzione ideale per raccogliere e gestire tutte le informazioni necessarie al funzionamento delle officine meccaniche con impianti a controllo numerico.

La soluzione PowerSuite, nei suoi moduli PowerDNC, PowerEDIT, PowerDOC, e PowerMES, è uno strumento completo e innovativo per la gestione snella dei reparti di lavorazione meccanica, permettendone una reale integrazione con il resto dell'azienda che possa portare quindi ad un risparmio di tempi e di costi nel setup degli impianti produttivi.

Il modulo PowerMES estende la propria applicabilità a tutte le realtà manifatturiere che necessitano di collegare ai sistemi informativi aziendali le macchine e gli impianti produttivi i qualsiasi genere, modello ed età.

IOT

TeamSystem Industry può sfruttare dispositivi IoT (Internet of Things) per mettere in comunicazione gli impianti di produzione con il MES ed il loro apporto diventa fondamentale quando quest'ultimo è in cloud. I device vengono installati a bordo macchina ed instaurano un dialogo intelligente con essa: infatti il software sul dispositivo permette di elaborare il flusso dei dati (edge computing) e di selezionare solo le informazioni significative che devono essere trasferite al livello superiore.

WMS

Il WMS di TeamSystem permette di organizzare, gestire e controllare tutti i flussi logistico-operativi di movimentazione merci all'interno di aziende commerciali o di produzione.

Attraverso un approccio paperless, basato sull'utilizzo di terminali in radio frequenza che leggono i codici a barre utilizzati per l'identificazione dei contenitori (unità di movimentazione) e degli articoli, l'utilizzo di supporti cartacei diventa superfluo.

Il sistema di comunicazione in radio frequenza al quale si appoggia la rete dei palmari dove è installato il software permette di stabilire una continua interazione con i dati di sistema, garantendo così l'aggiornamento costante delle informazioni tra Azienda e Magazzino.

QUALITA'

La gestione del programma qualità avviene attraverso un processo di parametrizzazione azienda e di configurazione, necessarie affinché il processo di gestione dati possa elaborare i risultati ottenuti dalle procedure di controllo.

Nella gestione dei parametri azienda dovranno essere stabiliti i documenti necessari alla tracciabilità e alla gestione dei processi, suddivisi per:

- Area commerciale
- Produzione interna
- Produzione esterna

L'attivazione del collegamento al database consentirà di utilizzare comunicazione tra i due sistemi permettendo una gestione univoca delle anagrafiche e una definizione specifica di fornitori, articoli e clienti soggetti al controllo qualità.

SHOP FLOOR ANALYTICS

Lo Shop Floor Analytics raccoglie i dati provenienti dal sistema produttivo offrendo KPI personalizzabili sia su informazioni raccolte Real Time che su serie storiche dei dati di produzione.

Shop Floor Analytics è un'applicazione fruibile in cloud ed è in grado di supportare analisi su grandi quantità di dati sia relativi all'avanzamento di produzione che alla rilevazione di parametri di processo.

È possibile accedere ai dati via web o da qualsiasi dispositivo mobile; le componenti responsive si adattano alle dimensioni dello schermo.

Nella dashboard l'utente avrà a disposizione:

- analisi dei dati «real-time»: con specifiche per la visualizzazione di macchine\ordini\bolle istante per istante
- analisi dei dati «storici»: con schermate interattive con la possibilità di navigare tra le relazioni dei dati
- Widget componibili a cui si collegano i dati inviati dalle macchine

Il sistema informativo dello Shop Floor può essere installato direttamente in fabbrica per monitorare lo stato macchine.

3 Mercato Indirizzabile

Di seguito una analisi sul DB Cerved della numerosità di aziende per Ateco in Italia sul settore Industry 4.0. Struttura del foglio: codice Ateco se TS ha clienti in quel settore (non è detto che abbia soluzioni di IND 4.0), descrizione Ateco, il numero totale delle aziende il numero totale delle aziende con dipendenti conosciuti, il totale delle aziende con dipendenti. I colori indicano la confidenza della copertura funzionale delle nostre soluzioni: Verde = Ottimale, Giallo = approccio progettuale, Rosso= manca copertura.

Ateco	Cl	DESCRIZIONE ATECO	Totale AZ.	DIPENDENTI CONOSCIUTI					Totale
				0-9	10-19	20-49	50-249	>250	
10.11	SI	Lavorazione e conservazione di carne (escluso volatili)	1.274	746	127	61	45	3	982
10.12	SI	Lavorazione e conservazione di carne di volatili	128	51	25	17	10	4	107
10.20	NO	Lavorazione e conservazione di pesce, crostacei e molluschi	752	390	90	60	16	3	549
10.31	SI	Lavorazione e conservazione delle patate	46	14	4	2	7	-	27
10.39	SI	Altra Lavorazione e conservazione di frutta e di ortaggi	2.066	1.008	196	158	90	12	1.464
10.61	SI	Lavorazione delle granaglie	1.346	884	109	82	28	-	1.103
10.83	SI	Lavorazione del tè e del caffè	1.287	857	108	75	31	3	1.074
16.10	NO	Taglio e piallatura del legno	2.937	2.230	172	69	15	1	2.487
16.21	SI	Fabbricazione di fogli da impiallacciatura e di pannelli a base di legno	349	172	65	24	30	6	297
16.22	SI	Fabbricazione di pavimenti in parquet assemblato	141	96	20	6	-	-	122
16.23	SI	Fabbricazione di altri prodotti di carpenteria in legno e falegnameria per l'edilizia	21.942	18.349	766	208	60	1	19.384
16.24	SI	Fabbricazione di imballaggi in legno	1.863	1.157	291	103	28	2	1.581
16.29	SI	Fabbricazione di altri prodotti in legno, sughero, paglia e materiali da intreccio	5.838	4.738	174	51	14	2	4.979
20.12	SI	Fabbricazione di coloranti e pigmenti	110	37	16	19	10	1	83
20.13	SI	Fabbricazione di altri prodotti chimici di base inorganici	99	39	10	4	10	3	66
20.14	SI	Fabbricazione di altri prodotti chimici di base organici	88	34	10	8	5	2	59
20.15	SI	Fabbricazione di fertilizzanti e composti azotati	302	151	30	15	14	3	213
20.16	SI	Fabbricazione di materie plastiche in forme primarie	616	203	81	65	60	8	417
20.17	SI	Fabbricazione di gomma sintetica in forme primarie	17	2	3	6	3	-	14
20.20	NO	Fabbricazione di agrofarmaci e di altri prodotti chimici per l'agricoltura	92	34	10	5	11	3	63
20.30	NO	Fabbricazione di pitture, vernici e smalti, inchiostri da stampa e adesivi sintetici (mastici)	1.136	597	140	84	56	15	892
20.41	SI	Fabbricazione di saponi e detergenti, di prodotti per la pulizia e la lucidatura	689	349	64	38	25	4	480
20.42	SI	Fabbricazione di profumi e cosmetici	1.758	821	139	110	70	14	1.154
20.51	SI	Fabbricazione di esplosivi	196	136	7	6	4	-	153
20.52	SI	Fabbricazione di colle	144	61	18	25	9	2	115
20.53	SI	Fabbricazione di oli essenziali	195	102	15	20	8	-	145
20.59	SI	Fabbricazione di prodotti chimici nca	970	402	551	110	76	5	1.144
20.60	NO	Fabbricazione di fibre sintetiche e artificiali	61	24	7	13	33	12	89
21.10	NO	Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base	206	23	5	9	6	3	46
21.20	SI	Fabbricazione di medicinali e preparati farmaceutici	641	203	49	52	103	51	458
22.11	SI	Fabbricazione di pneumatici e camere d'aria; rigenerazione e ricostruzione di pneumatici	255	116	34	14	3	7	174
22.19	SI	Fabbricazione di altri prodotti in gomma	1.386	721	220	143	103	18	1.205
22.21	SI	Fabbricazione di lastre, fogli, tubi e profilati in materie plastiche	954	454	131	138	103	13	839
22.22	SI	Fabbricazione di imballaggi in materie plastiche	1.530	746	231	156	110	22	1.265
22.23	SI	Fabbricazione di articoli in plastica per l'edilizia	966	572	107	74	36	2	791
22.29	SI	Fabbricazione di altri articoli in materie plastiche	3.011	1.566	365	210	133	18	2.292
24.10	NO	Siderurgia	331	142	22	16	27	26	233
24.20	SI	Fabbricazione di tubi, condotti, profilati cavi e relativi accessori in acciaio (esclusi quelli in acciaio inossidabile)	498	238	71	57	68	11	445
24.31	NO	Stiratura a freddo di barre	12	3	2	1	-	-	6
24.32	SI	Laminazione a freddo di nastri	56	28	9	6	6	-	49
24.33	SI	Profilatura mediante formatura o piegatura a freddo; fabbricazione di pannelli stratificati in acciaio	265	149	37	21	8	-	215
24.34	SI	Trafilatura a freddo	142	55	19	23	29	-	126
24.41	SI	Produzione di metalli preziosi	171	118	8	7	9	-	142
24.42	SI	Produzione di alluminio	338	168	17	24	40	13	262
24.43	SI	Produzione di piombo, zinco e stagno e semilavorati	44	17	6	6	3	1	33
24.44	SI	Produzione di rame	92	35	10	12	15	3	75
24.45	SI	Produzione di altri metalli non ferrosi	57	27	9	5	1	-	42
24.46	NO	Trattamento dei combustibili nucleari	1	-	-	-	-	-	-
25.11	SI	Fabbricazione di strutture metalliche e di parti di strutture	19.633	13.572	2.095	979	238	6	16.890
25.12	SI	Fabbricazione di porte e finestre in metallo	15.998	13.306	817	224	78	3	14.428
25.21	SI	Fabbricazione di radiatori e contenitori in metallo per caldaie per il riscaldamento centrale	210	123	12	10	14	3	162
25.29	SI	Fabbricazione di altre cisterne, serbatoi e contenitori in metallo	477	236	88	58	24	2	408
25.30	NO	Fabbricazione di generatori di vapore (esclusi i contenitori in metallo per caldaie per il riscaldamento)	85	44	10	8	10	2	74
25.40	NO	Fabbricazione di armi e munizioni	243	152	18	13	11	5	199
25.50	NO	Fucinataura, imbottitura, stampaggio e profilatura dei metalli; metallurgia delle polveri	2.458	1.148	464	349	212	26	2.199
25.61	SI	Trattamento e rivestimento dei metalli	6.220	3.932	966	481	127	7	5.513
25.62	SI	Lavori di meccanica generale	27.153	18.266	3.758	1.632	435	14	24.105
25.71	SI	Fabbricazione di articoli di coltelleria e posateria	240	173	24	13	2	-	212
25.72	SI	Fabbricazione di serrature e cerniere	466	272	51	49	31	8	411
25.73	SI	Fabbricazione di utensileria	4.243	2.320	742	435	126	10	3.633
25.91	SI	Fabbricazione di bidoni in acciaio e di contenitori analoghi	58	21	12	8	3	1	45
25.92	SI	Fabbricazione di imballaggi leggeri in metallo	222	92	20	35	25	6	178
25.93	SI	Fabbricazione di prodotti fabbricati con fili metallici, catene e molle	788	405	135	89	54	3	686
25.94	SI	Fabbricazione di articoli di bulloneria	399	158	71	78	31	7	345
25.99	SI	Fabbricazione di altri prodotti in metallo nca	18.573	15.028	868	422	153	12	16.483
28.11	SI	Fabbricazione di motori e turbine (esclusi i motori per aeromobili, veicoli e motocicli)	567	351	34	21	23	9	438
28.12	SI	Fabbricazione di apparecchiature fluidodinamiche	830	351	34	21	23	9	438
28.13	SI	Fabbricazione di altre pompe e compressori	688	369	169	133	78	16	765
28.14	SI	Fabbricazione di altri rubinetti e valvole	928	391	79	60	46	18	594
28.15	SI	Fabbricazione di cuscinetti, ingranaggi e organi di trasmissione (esclusi quelli idraulici)	577	224	106	93	73	22	518
28.21	SI	Fabbricazione di forni, bruciatori e sistemi di riscaldamento	540	313	56	37	31	7	444
28.22	SI	Fabbricazione di macchine e apparecchi di sollevamento e movimentazione	1.562	772	247	174	121	21	1.335
28.23	SI	Fabbricazione di macchine ed attrezzature per ufficio (esclusi computer e unità periferiche)	398	293	24	11	6	1	335
28.24	SI	Fabbricazione di utensili portatili a motore	43	21	4	6	6	-	37
28.25	SI	Fabbricazione di attrezzature di uso non domestico per la refrigerazione e la ventilazione	1.779	953	283	180	131	27	1.574
28.29	SI	Fabbricazione di altre macchine di impiego generale nca	5.497	2.839	766	506	333	38	4.482
28.30	SI	Fabbricazione di macchine per l'agricoltura e la silvicoltura	2.466	1.637	281	157	72	13	2.160
28.41	SI	Fabbricazione di macchine utensili per la formatura dei metalli	732	325	142	122	72	11	672
28.49	SI	Fabbricazione di altre macchine utensili	855	468	132	79	54	4	737
28.91	SI	Fabbricazione di macchine per la metallurgia	306	140	39	30	25	4	238
28.92	SI	Fabbricazione di macchine da miniera, cava e cantiere	809	446	114	82	50	7	699
28.93	SI	Fabbricazione di macchine per l'industria alimentare, delle bevande e del tabacco	2.498	1.523	272	250	122	11	2.178
28.94	SI	Fabbricazione di macchine per le industrie tessili, dell'abbigliamento e del cuoio (incluse parti e accessori)	1.491	927	189	96	53	5	1.270
28.95	SI	Fabbricazione di macchine per l'industria della carta e del cartone (incluse parti e accessori)	280	128	51	26	31	3	239
28.96	SI	Fabbricazione di macchine per l'industria delle materie plastiche e della gomma (incluse parti e accessori)	572	298	88	80	46	4	516
28.99	SI	Fabbricazione di macchine per impieghi speciali nca (incluse parti e accessori)	1.863	1.001	229	147	86	10	1.473
29.10	NO	Fabbricazione di autoveicoli	433	200	27	27	20	12	286
29.30	NO	Fabbricazione di carrozzerie per autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	1.529	923	172	137	60	5	1.297
29.31	SI	Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche per autoveicoli e loro motori	331	164	41	28	27	11	271
29.32	SI	Fabbricazione di altre parti ed accessori per autoveicoli	1.676	783	198	170	172	66	1.389
30.11	SI	Costruzione di navi e di strutture galleggianti	950	502	73	76	35	3	689
30.12	SI	Costruzione di imbarcazioni da diporto e sportive	2.235	1.469	163	87	25	4	1.748
30.20	SI	Costruzione di locomotive e di materiale rotabile ferro-tranviario	181	58	25	16	33	10	142
30.30	SI	Fabbricazione di aeromobili, di veicoli spaziali e dei relativi dispositivi	403	176	31	26	25	15	273
30.40	NO	Fabbricazione di veicoli militari da combattimento	1	0	0	0	0	0	-
30.91	SI	Fabbricazione di motocicli (inclusi i motori)	465	258	39	20	33	91	441
30.92	SI	Fabbricazione di biciclette e veicoli per invalidi	787	518	58	38	16	3	633
30.99	SI	Fabbricazione di altri mezzi di trasporto nca	70	30	10	6	6	0	52
TOTALE			189.205	127.154	18.927	10.243	5.079	872	162.275

4 Le Tipologie di produzione

Discreta: produzione di prodotti distinti (bottiglie, penne etc)

Continua: produzione di un prodotto non suddivisibile (cavi, tubi etc)

Batch: produzione di grandi masse di materia (cemento, calce etc)

5 I processi produttivi (fonte logicamente.it)

Capita spesso che la scelta di un processo produttivo venga effettuata non tenendo in considerazione diversi fattori chiave. Ne consegue una gestione operativa carente e soprattutto un servizio al cliente insoddisfacente.

Una chiara comprensione degli scenari competitivi e dei volumi richiesti dal mercato è un pre-requisito fondamentale per implementare il processo produttivo più idoneo.

I processi produttivi sono classificabili attraverso diversi parametri, ma quelli di uso più comune sono legati ai **volumi produttivi** ed alla **varietà dei prodotti finiti**.

I volumi produttivi si riferiscono in particolare alla dimensione del lotto economico, all'interno della stessa famiglia di prodotto.

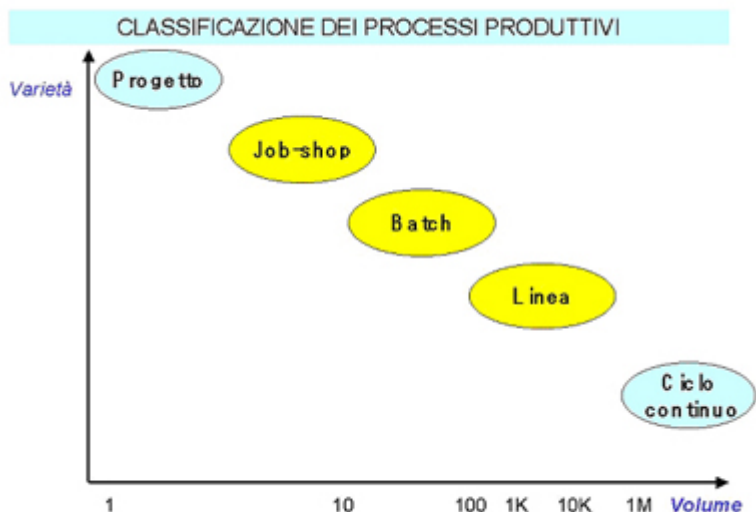
L'accrescimento dei volumi richiede generalmente una spinta alla standardizzazione ed all'automazione, impiegando quindi maggiori investimenti, al fine di produrre a minori costi unitari.

La varietà, invece, si riferisce al numero di prodotti finiti sempre appartenenti alla stessa famiglia di prodotto.

Una classica rappresentazione è costituita dalla **matrice varietà-volume**, che **evidenzia in che modo la crescita dei volumi è inversamente proporzionale ad una riduzione della varietà del prodotto**.

La figura mostra la suddetta relazione varietà-volume e la conseguente classificazione dei processi produttivi da prendere in considerazione.

Matrice varietà-volume



Le industrie che *lavorano per progetto* producono essenzialmente dei "pezzi unici", non ripetibili. Il lotto di produzione è solo uno.

All'altro estremo vi sono le industrie che *producono a "ciclo continuo"*, dove i volumi sono ovviamente *elevatissimi*, la standardizzazione e la ripetitività del prodotto molto spinta. Non esistono i lotti di produzione, ma c'è una continuità produttiva non essendovi una produzione "discreta".

Alcuni esempi generici di industrie in cui si applicano i processi sopra indicati sono:

- **Progetto**: industria edile, grandi impianti
- **Job-shop** (postazione ad isola): attività artigianali, costruzione di macchine utensili
- **Batch (lotto)**: lavorazioni meccaniche, trattamenti termici, etc
- **Linea**: industria automobilistica, industria alimentare
- **Ciclo continuo**: industria chimica e siderurgica, produzione di energia e gas.

Focalizziamo adesso la nostra attenzione su **job-shop, batch e linea**, mettendo in evidenza la loro intrinseca complessità, le relazioni tra di essi e quando conviene usare una soluzione anziché l'altra.

Relazioni tra job-shop, batch e linea

Questi tre processi hanno in comune una produzione di tipo "discreto", ossia hanno la presenza di lotti di produzione, e quindi pezzi.

Vediamo ora quali sono i parametri che li differenziano.

Il **job-shop** ha fundamentalmente la caratteristica di svolgere dei cicli produttivi in una locazione fisica fissa e ben definita, con l'utilizzo di centri di lavoro di utilizzo generico.

Il **batch**, invece è la tipica produzione a lotti, laddove il lotto è una quantità "standard", ma durante il processo produttivo, il lotto standard può anche essere ulteriormente suddiviso in lotti più piccoli.

Nella "**linea**", invece, le attrezzature ed i centri di lavoro sono disposti, per l'appunto, in linea, ossia in sequenza secondo le operazioni previste a ciclo, e collegate tra di loro con tubazioni o passerelle per il transito dei materiali.

Vediamo ora quali sono i **parametri che differenziano il *job-shop*, dal batch alla linea.**

- Lancio di nuovi prodotti

Nel Job-shop il lancio di nuovi prodotti avviene più rapidamente rispetto al batch ed alla linea, grazie alla flessibilità ed alla specializzazione del personale. La linea è generalmente dedicata a prodotti "maturi", laddove il mercato richiede volumi elevati.

- Flessibilità e ciclo di vita del prodotto

Nel Job-shop vi è maggiore flessibilità sia in termini di attrezzature, che di macchinari e personale, laddove modifiche di ingegneria, esigenze molto specifiche del cliente possono essere soddisfatte; a differenza della linea dove, invece, sono previsti impianti e forza lavoro dedicata e specializzata.

A causa di ciò, i prodotti in fase di lancio vanno sviluppati in ambienti di tipo job-shop. Lo stesso job-shop può essere nuovamente adeguato quando il prodotto entra nella fase di declino, laddove la maggiore flessibilità è necessaria per differenziare il fine vita del prodotto stesso.

- Frequenza di set-up

Il job-shop ha un'elevata frequenza di set-up, dovuta alla notevole varietà dei prodotti. Tale frequenza diminuisce verso il batch e la linea.

- Distanze tra i centri di lavoro

Nel job-shop e batch i centri di lavoro sono distanti, ed essa viene coperta da un flusso di materiali che a volte diventa tortuoso e dispersivo.

Al contrario, distanze minime tra i centri di lavoro sono tipiche della linea, a causa della disposizione sequenziale dei centri di lavoro secondo il flusso di lavoro ed i cicli.

- Manodopera diretta

Nel job-shop la manodopera diretta è molto versatile, effettua operazioni manuali, ed è quindi più costosa, se rapportata in percentuale al costo del prodotto finito. Tale costo diminuisce verso il batch e la linea.

- **Materiale diretto**

Al contrario della manodopera, la percentuale del costo dei materiali diretti sui costi totali cresce dal job-shop alla linea, a causa della contemporanea diminuzione dell'incidenza della manodopera diretta.

- **Investimenti di macchinari**

La linea richiede elevati investimenti in impianti e macchinari per ottenere costi produttivi molto competitivi. Gli investimenti sono bassi invece nel job-shop, dove prevale l'apporto "artigianale" della manodopera.

Considerazioni finali

Da quanto esaminato, la sfida odierna sui processi produttivi consiste nel rendere i processi di linea e batch i più flessibili possibili, facendo accrescere maggiori competenze e capacità, utilizzando macchinari ed impianti meno costosi, e così via.

L'applicazione dei principi della lean production costituisce spesso la soluzione alle accresciute esigenze di flessibilità richieste dal mercato.

6 Use case produttivi

Le combinazioni possibili tra tipologie produttive, di processo e di prodotto sono molto numerose ed è impossibile definire in modo esaustivo tutti gli scenari in cui possono essere implementati gli applicativi che fanno parte di TeamSystem Industry 4.0, da soli o in combinazione tra di loro.

Partendo dalle informazioni illustrate nelle sezioni precedenti, cercheremo di elencare alcuni casi in cui tipicamente l'integrazione può essere effettuata e a quali necessità del cliente risponde. Queste informazioni possono poi essere utilizzate per valutare scenari con caratteristiche simili.

Bisogna tenere inoltre in considerazione che i prodotti Industry 4.0 sono nativamente integrati tra di loro, mettendo a disposizione del cliente un flusso di informazioni continuo e bidirezionale che va dall'ERP alle macchine, ma possono essere installati anche singolarmente in modalità dipartimentale.

Produzione di componentistica meccanica, oleodinamica, per serramenti...

La produzione di componentistica di piccole dimensioni in genere è caratterizzata da volumi e varietà di prodotto importanti. I cicli di produzione hanno sia fasi con lavorazioni meccaniche, di stampaggio o pressofusione, che assemblaggio su linee automatiche.

Necessità:

- Ottenere informazioni real-time a supporto dei processi critici
- Individuare le cause di inefficienza attraverso il monitoraggio delle risorse
- Generare automaticamente piani di lavoro per ottimizzare la saturazione delle linee
- Analisi dei costi industriali

Quali componenti di offerta:

- **ERP: analisi dei costi in base ai dati consuntivi raccolti**
- **Pianificazione\Schedulazione: gestione del carico risorse**
- **MES + collegamento macchine: monitoraggio stato macchine, fermi, avanzamento della produzione**
- **Analisi dati risorse produttive**
- **Qualità: gestione qualità e non conformità**

Produzione di pompe, riduttori, cilindri, scatole ingranaggi...

La produzione di serie di componenti meccanici di media complessità ha cadenze e volumi inferiori rispetto allo scenario precedente.

Le lavorazioni meccaniche sono tipicamente affiancate da operazioni di montaggio\assemblaggio che richiede l'utilizzo di operatori. La verifica di qualità del prodotto finito è un altro elemento ricorrente.

Necessità:

- Supervisione di tutte le fasi del processo produttivo e set up così da rilevare eventuali scostamenti dai valori di riferimento
- Causalizzazione dei fermi
- Analisi scarti e non conformità
- Necessità di far dichiarare eventi di produzione e qualitativi agli operatori
- Monitoraggio dei principali KPI sia per le macchine automatiche che per le postazioni con operatore

Quali componenti di offerta:

- **Pianificazione\Schedulazione: gestione del carico risorse**
- **MES + collegamento macchine: monitoraggio stato macchine, causalizzazione fermi e scarti, avanzamento della produzione**

- **Analisi dati risorse produttive**
- **Qualità: gestione qualità e non conformità**

Produzione di elettrodomestici (industria del bianco)

Gli elettrodomestici sono assemblati su linee di montaggio a postazioni multiple. Completata un'operazione l'elemento passa alla successiva fino al completamento, con la possibilità di eseguire un test funzionale al termine della linea.

Le operazioni da effettuare nelle varie fasi in genere sono bilanciate in modo tale da avere un tempo di esecuzione simile ed un avanzamento della linea cadenzato (takt time). Un problema su di una stazione interrompe la cadenza ed è pertanto necessario monitorare le cause dei fermi.

Come per tutte le linee di produzione, serve una opportuna pianificazione delle risorse e dell'approvvigionamento dei componenti.

Necessità:

- Ottenere informazioni real-time sullo stato della linea
- Causalizzazione dei fermi
- Analisi scarti e non conformità
- Necessità di far dichiarare eventi di produzione e qualitativi agli operatori
- Monitoraggio dei principali KPI sia per le macchine automatiche che per le postazioni con operatore

Quali componenti di offerta:

- **Pianificazione: gestione del carico risorse e pianificazione dei fabbisogni**
- **MES + collegamento macchine: monitoraggio stato linea, causalizzazione fermi e scarti, avanzamento della produzione**
- **Analisi dati risorse produttive**
- **Qualità: gestione qualità e non conformità**

Stampaggio materie plastiche

Lo stampaggio di materie plastiche avviene per mezzo di macchine specifiche su cui vengono montati stampi ed in cui viene iniettato a caldo del materiale plastico. Gli stampi possono contenere più pezzi, anche diversi tra loro. Il rispetto dei tempi e dei valori dei parametri di processo teorici (pressioni, temperature) è fondamentale per la qualità del prodotto finale.

Necessità:

- Monitorare l'avanzamento della produzione
- Registrare il tempo di attraversamento delle lavorazioni per poter aggiornare le durate teoriche dei cicli
- Rilevare in tempo reale l'efficienza e lo stato delle macchine oltre alle condizioni generali dell'impianto
- Monitorare fabbisogni e consumi delle materie prime
- Migliorare il processo di programmazione generando un piano di produzione per le varie macchine presenti nell'impianto. Piani che devono tener conto dei vincoli di capacità, dei materiali e delle regole di ottimizzazione

Quali componenti di offerta:

- **Pianificazione\Schedulazione: gestione del carico risorse e pianificazione dei fabbisogni**
- **MES + collegamento macchine: monitoraggio stato macchine e lavorazioni, fermi, avanzamento della produzione**
- **Analisi dati risorse produttive**
- **Qualità: gestione qualità e non conformità**

Produzione o trasformazione di prodotti alimentari

Le fasi di produzione di prodotti alimentari sono in genere svolte da macchine collegate tra loro "in linea" da nastri trasportatori (es: preparazione\miscelazione, confezionamento, pastorizzazione, abbattimento temperatura, pallettizzazione ed immagazzinamento).

Necessità:

- Flessibilità della gestione della produzione in relazione alle ricette eseguibili ed alle linee a valle, di trattamento e confezionamento
- Controllo dei dosaggi dei singoli componenti
- Gestione del magazzino dedicato alle materie
- Tracciabilità dei lotti e dei processi di trasformazione
- Raccolta dei dati di processo

Quali componenti di offerta:

- **Pianificazione\Schedulazione: gestione del carico risorse**
- **MES + collegamento macchine: monitoraggio stato macchine, fermi, avanzamento della produzione, tracciabilità materiali**

- **Analisi dati risorse produttive**
- **Qualità: gestione qualità e non conformità**

Produzione di cavi, tubi, laminati

Cavi, alcune tipologie di tubi, laminati metallici, carta hanno in comune la produzione in continuo su linee e la gestione per unità di misura di lunghezza. Tipicamente sono raccolti in bobine e solo in alcuni casi ed in un secondo tempo tagliati o suddivisi in formati diversi.

Necessità:

- Monitorare l'avanzamento della produzione
- Rilevare in tempo reale l'efficienza e lo stato delle macchine oltre alle condizioni generali dell'impianto
- Monitorare fabbisogni e consumi delle materie prime
- Causalizzazione dei fermi
- Analisi scarti e non conformità

Quali componenti di offerta:

- **Pianificazione\Schedulazione: gestione del carico risorse e pianificazione dei fabbisogni**
- **MES + collegamento macchine: monitoraggio stato macchine e lavorazioni, fermi, avanzamento della produzione**
- **Analisi dati risorse produttive**
- **Qualità: gestione qualità e non conformità**

Produzione di polveri, liquidi, prodotti chimici

La produzione di grandi masse di materiale come cemento, calce, prodotti chimici è definita batch e prodotta in impianti complessi che vanno oltre la definizione di linea illustrata negli altri casi.

È fondamentale monitorare la disponibilità ed il dosaggio delle materie prime, oltre ai parametri di funzionamento dei macchinari coinvolti nelle varie fasi del processo. Spesso vengono effettuati controlli di campioni di prodotto finito o di semilavorati intermedi.

Necessità:

- Ottenere informazioni real-time a supporto dei processi critici
- Monitorare fabbisogni e consumi delle materie prime

- Migliorare il processo di programmazione generando un piano di produzione per le varie linee presenti nell'impianto.
- Analisi dei costi industriali
- Monitoraggio della qualità del prodotto

Quali componenti di offerta:

- **ERP: analisi dei costi in base ai dati consuntivi raccolti**
- **Pianificazione\Schedulazione: gestione del carico risorse e pianificazione dei fabbisogni**
- **MES + collegamento macchine: monitoraggio stato macchine, fermi, avanzamento della produzione**
- **Analisi dati risorse produttive**
- **Qualità: gestione qualità e non conformità**

Grandi aziende che vogliono semplificare i processi

Grandi aziende manifatturiere con processi ben definiti, ma stratificati nel tempo, e che hanno impianti di tipo "linea" di produzione, sempre più spesso cercano il modo di semplificare il loro modo di lavorare. Oltre a questo, aziende di media-grande dimensione tendono ad essere più inclini ad abbracciare soluzioni innovative.

Il MES in cloud, con dispositivi IoT a bordo macchina, risponde perfettamente a queste richieste.

Posizionando dei tablet sulle linee di produzione, è possibile interagire con gli operatori in modo proattivo, visualizzando solo le informazioni indispensabili e richiedendo l'inserimento di dati specifici quando necessario. L'applicazione web per i responsabili mostra con immediatezza le informazioni sullo stato degli impianti e permette in modo veloce di attivare nuove lavorazioni e di analizzare lo storico di quanto fatto.

Aziende piccole e medie che non hanno una gestione della produzione strutturata

Ci sono aziende che non hanno una gestione strutturata della produzione, con gestione di cicli, distinte ed ordini interni di produzione, ma che acquistano nuovi macchinari o sono in forte crescita e quindi iniziano ad avere necessità di monitoraggio delle attività. A volte non hanno neppure un ERP di classe "enterprise".

Un primo passo per iniziare ad accompagnare il cliente nel suo processo evolutivo può essere l'implementazione del MES in Cloud, con IoT a bordo macchina e completamente dipartimentale.

Come primo step, dal tablet, si possono dichiarare quali lavorazioni vengono effettuate ed in seguito si possono introdurre i concetti di ordine e di ciclo. Se l'azienda cresce e ha necessità anche di un ERP, TeamSystem Enterprise fornisce l'integrazione nativa tra i due applicativi.

Officine meccaniche di precisione, tornerie, lavorazioni CNC

Le necessità principali per chi ha macchine a controllo numerico (CNC) sono due, entrambe coperte dai vari moduli di PowerSuite:

- gestione dei programmi di lavoro (part program)
- monitoraggio delle lavorazioni e delle performance della macchina

Per quanto riguarda il primo punto, i moduli PowerEDIT (con il PDM integrato PowerDOC) e PowerDNC permettono di:

- avere un repository centralizzato dei programmi, con accesso in base al profilo utente
- editare i programmi off-line e verificare le modifiche effettuate in macchina
- gestire le revisioni e lo storico delle modifiche effettuate
- gestire schede di attrezzaggio e liste utensili
- gestire le trasmissioni con le macchine

Queste funzionalità sono importanti sia per chi esegue lavorazioni conto terzi, sia dalle aziende che producono internamente parti per loro prodotti.

Applicazioni sono state fatte nei settori illustrati dagli scenari precedenti (dove sono presenti lavorazioni meccaniche CNC), sia in ambito automotive, navale, aerospazio

La raccolta dei dati di produzione avviene tramite il modulo PowerMES ed utilizzando la stessa infrastruttura hardware della trasmissione programmi.

Le informazioni raccolte (stato macchine, fermi, pezzi prodotti, parametri di processo) possono essere inviate in automatico al MES per la gestione dell'avanzamento di produzione.

7 Vincoli Tecnologici

Alcuni vincoli tecnologici possono indirizzare l'adozione di alcuni moduli rispetto ad altri, con particolare riferimento agli applicativi cloud.

Se negli stabilimenti del cliente non è disponibile una connessione internet stabile o con banda limitata, sarà necessario optare per il MES on premise rispetto al MES in Cloud.

Allo stesso modo, con problemi di connessione, non potrà essere attivato Shop Floor Analytics, estensione cloud di PowerMES e MES on premise.

Per quanto riguarda il collegamento delle macchine, alcuni protocolli di comunicazione non possono essere gestiti attraverso i dispositivi IoT, ma solo attraverso PowerMES: OPC-DA, Euromap 63, Fanuc Focas (fare riferimento alla documentazione tecnica di prodotto per aggiornamenti o variazioni). Sarà reso disponibile un connettore che permetterà di utilizzare PowerMES come virtual-IoT per l'invio dei dati al MES in Cloud.

8 Incentivi

Di seguito un elenco di incentivi dedicati alle aziende del settore.

Tutte le seguenti forme di finanziamento sono cumulative.

FONDI INTERPROFESSIONALI

I Fondi Partitici Interprofessionali (**Legge 388/2000**) sono **organismi di natura associativa** promossi dalle **organizzazioni sindacali** e finalizzati alla promozione di attività di formazione rivolte ai lavoratori occupati. Si tratta del **Contributo per la disoccupazione involontaria**, composto di una quota (0,30%) destinata alla formazione dei lavoratori.

Fondi Interprofessionali sono uno strumento fondamentale per le imprese, che possono ottenere rimborsi per i corsi di formazione organizzati per i propri dipendenti e management.

Il fine è quello di utilizzare questi fondi per la **formazione dedicata esclusivamente a dipendenti aziendali**.

Cifre indicative di accumulo:

8-10 dip = € 2.200

16-30 dip = € 4.600

50-70 dip = € 7.900

150-170 dip = € 14.000

NUOVA SABATINI

Contributo in conto interessi su un finanziamento/ leasing bancario. Per favorire il processo di DIGITALIZZAZIONE e INVESTIMENTO IN MACCHINARI, HARDWARE, E SOFTWARE DELLE IMPRESE.

Abbattimento degli interessi passivi sul finanziamento o leasing bancario della durata di 5 anni. Vale per un importo compreso tra: tra 20.000 e 4mln di euro VIENE CONCESSO DAL SISTEMA BANCARIO FINO AL 100% delle spese ammissibili

del 2,75% se gli investimenti sono "ordinari

del 3,575% per investimenti in tecnologie 4.0

CREDITO IMPOSTA FORMAZIONE 4.0

Formazione svolta per acquisire o consolidare le conoscenze di big data, cloud computing, cybersecurity, robotica, manifattura additiva, internet delle cose [...], applicate negli ambiti elencati nell'allegato A (art1. comma 48).

Il nuovo Piano prevede inoltre ampliamenti alle spese sostenute per la formazione dei dipendenti e degli imprenditori e l'ampliamento dei costi ammissibili di cui:

- le spese di personale relative ai formatori per le ore di partecipazione alla formazione;
- i costi di esercizio relativi a formatori e partecipanti alla formazione direttamente connessi al progetto di formazione, quali le spese di viaggio, i materiali e le forniture con attinenza diretta al progetto, l'ammortamento degli strumenti e delle attrezzature per la quota da riferire al loro uso esclusivo per il progetto di formazione;
- i costi dei servizi di consulenza connessi al progetto di formazione;

le spese di personale relative ai partecipanti alla formazione e le spese generali indirette (spese amministrative, locazione, spese generali) per le ore durante le quali i partecipanti hanno seguito la formazione (è possibile agevolare anche la formazione degli imprenditori oltre che dei dipendenti)

Piccole imprese: 50% Max Annuo 300 mila

Medie imprese: 40% Max Annuo 250 mila

Grandi imprese: 30% Max Annuo 250 mila

CREDITO DI IMPOSTA - R&D, INNOVAZIONE E DESIGN

SPESE AMMISSIBILI:

Credito d'imposta su spese inerenti a:

- Attività di Ricerca e Sviluppo di cui attività di ricerca fondamentale, di ricerca industriale e svilupposperimentale in campo scientifico o tecnologico.
- Attività di Innovazione tecnologica non 4.0 finalizzate alla realizzazione di prodotti o processi di produzione nuovi o sostanzialmente migliorati.
- Attività di Innovazione digitale 4.0 finalizzate al raggiungimento di obiettivi di innovazione digitale 4.0 i lavori svolti nell'ambito di progetti relativi alla trasformazione dei processi aziendali attraverso l'interconnessione dei fattori esterni ed interni all'azienda, rilevanti per la creazione di valore.
- Innovazione green, Attività di innovazione tecnologica finalizzata al raggiungimento di obiettivi di transizione ecologica, attraverso lavori svolti nell'ambito di progetti relativi alla trasformazione dei processi aziendali secondo i principi dell'economia circolare
- Attività di Design e Ideazione estetica svolte dalle imprese operanti nei settori tessili e della moda, calzaturiero, dell'occhialeria, orafa, del mobile e dell'arredo della ceramica, per la concezione e realizzazione dei nuovi prodotti e campionari.

➤ **R&S:** 20% credito imposta max. € 4 mln.

➤ **INNOVAZIONE TECNOLOGICA NON 4.0:** 10% credito imposta max. € 4 mln.

➤ **INNOVAZIONE DIGITALE 4.0:** 15% credito imposta max. € 2 mln.

➤ **INNOVAZIONE GREEN:** 15% credito imposta max € 2 mln.

➤ **DESIGN E IDEAZIONE ESTETICA:** 10% credito imposta max. € 2 mln.

CREDITO D'IMPOSTA INVESTIMENTI 4.0 e NON 4.0

ALIQUOTA AGEVOLATA è PARI A:

Beni materiali industria 4.0 allegato A, L. 232/2016

Credito Imposta

- 50% inv. < € 2,5 mln
- 30% inv. tra € 2,5 mln - € 10 mln
- 10% Inv. Tra 10 mln - € 20 mln

Beni Immateriali industria 4.0 allegato B, + servizi cloud computing

Vanno tutti in a credito imposta a prescindere dall'investimento in beni materiali allegato A

Credito d'imposta

- 20% inv < € 1 mln.

TIPOLOGIE DI SPESE: ai fini dell'applicazione del CREDITO D'IMPOSTA su beni materiali industria 4.0, di seguito alcune delle spese ammissibili, tra quelle previste nell'ALLEGATO A (Articolo 1, comma 9) L. 232/2016

DISPOSITIVI - SISTEMI - MACCHINARI:

- Beni strumentali il cui funzionamento è controllato da sistemi computerizzati o gestito tramite opportuni sensori.
- Robot collaborativi e sistemi multi-robot, e altri beni di cui alla norma.

Tutti i beni, per poter essere beneficiari del credito d'imposta devono essere interconnessi al sistema aziendale.

TIPOLOGIE DI SPESE: ai fini dell'applicazione del CREDITO D'IMPOSTA su beni immateriali industria 4.0, di seguito alcune delle spese ammissibili, tra quelle previste nell'ALLEGATO B (Articolo 1, comma 9) L. 232/2016

SOFTWARE e SERVIZI:

- Beni immateriali facenti parte dell'allegato B (EX Super Ammortamento)
- Spese per servizi sostenute in relazione all'utilizzo dei beni allegato B (es. soluzioni di Cloud computing)

NOVITA' 2021:

ALIQUOTA AGEVOLATA è PARI A:

Beni materiali non 4.0

Credito Imposta:

- **10%** inv. < € 2 mln

Beni Immateriali non 4.0, beni diversi da quelli indicati in Allegato B.

- Credito d'imposta:
- **10%** inv < € 1 mln

