



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E AZIENDALI**  
**"MARCO FANNO"**

**CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA INTERNAZIONALE**  
*L-33 Classe delle lauree in SCIENZE ECONOMICHE*

Tesi di laurea

**Manifattura 4.0: un nuovo paradigma per la produzione industriale**  
*Industry 4.0: a new manufacturing paradigm*

Relatore:  
Prof. Di Maria Eleonora

Laureando:  
Scarato Federico

Matricola N. 1031949

Anno Accademico 2016-2017



## Indice

<b>Introduzione</b>	<b>5</b>
<b>Capitolo 1: Manifattura 4.0</b>	<b>7</b>
1.1 Descrizione del fenomeno	7
1.2 La produzione ed il sistema uomo-macchina nella fabbrica digitalizzata	9
1.3 Gli effetti sul mercato del lavoro	11
1.4 Il <i>back-reshoring</i>	13
1.5 La manifattura 4.0 in	14
1.6 Italia 4.0	17
1.6.1 Torino 4.0	20
1.7 L'ecosostenibilità dell' <i>Industry 4.0</i>	20
1.8 Le principali innovazioni realizzate	22
<b>Capitolo 2: Il Gruppo BMW</b>	<b>25</b>
2.1 Cento anni di storia	25
2.1.1 Curiosità sul marchio	28
2.2 I principi BMW: politica aziendale, vision, mission ed approccio strategico	28
2.3 La catena del valore del Gruppo BMW	29
2.4 Una nuova chiave della mobilità: l'ecosostenibilità	30
2.5 La segmentazione del mercato automobilistico europeo e le strategie di differenziazione del prodotto	33
2.6 I risultati degli ultimi anni e gli obiettivi futuri	35
2.7 Un confronto con i principali competitors	37
<b>Capitolo 3: BMW 4.0</b>	<b>41</b>
3.1 La ricerca e sviluppo di BMW e le collaborazioni con i centri di ricerca e le Università	41
3.2 La produzione 4.0 e la specializzazione delle fabbriche	44
3.3 I sistemi BMW 4.0 ed il prodotto di punta: la Serie 7	46
3.4 Il portale Innovision e la comunicazione	51
3.5 The Next 100 Years	52
<b>Conclusioni</b>	<b>55</b>



## **Introduzione**

La tecnologia e la sua evoluzione stanno influenzando sempre di più il nostro mondo, soprattutto in ambito sociale ed economico e tramite le nuove innovazioni stiamo vivendo l'epoca della quarta rivoluzione industriale caratterizzata dalla Manifattura 4.0.

In questa tesi verrà illustrata una panoramica del fenomeno in atto, illustrando i possibili cambiamenti che porterà ed i vantaggi e gli svantaggi che potrebbero venirsi a creare.

La quarta rivoluzione industriale modificherà molti aspetti nell'ambito industriale ed economico; si verranno a creare nuovi modelli di produzione, nuove forme organizzative del lavoro e di conseguenza diverse mansioni.

La disoccupazione che potrebbe venirsi a creare nell'ambito produttivo a causa della tendenza a sostituire gli operai con le macchine sarà uno dei punti nevralgici del primo capitolo, insieme ai diversi approcci con i quali l'Unione Europea ed i suoi membri stanno affrontando il cambiamento.

Le innovazioni stanno cambiando il modo di pensare al prodotto, caratterizzandolo con tecnologie volte a semplificare la vita del consumatore ed a salvaguardare l'ambiente; infatti l'ecosostenibilità sarà la chiave per lo sviluppo dei prodotti 4.0.

Tutto ciò porterà al cambiamento dei rapporti fra impresa e consumatore da una parte e consumatore e prodotto dall'altra, poiché le nuove tecnologie applicate permetteranno una maggiore personalizzazione del prodotto.

La ricerca è stata eseguita in modo da fornire nel primo capitolo una panoramica generale, ma dettagliata, di ciò che significa e cosa comporta la Manifattura 4.0; successivamente l'attenzione si è concentrata sul Gruppo BMW, uno dei leader mondiali del mercato *automotive* di livello premium e che ne sta caratterizzando l'evoluzione.

La scelta di esporre il lavoro di BMW è dovuta al fatto che da sempre è stata una delle aziende pioniere dell'innovazione, concentrando costantemente i suoi investimenti nella ricerca e nello sviluppo, grazie ai quali riesce a fornire ai propri clienti prodotti ecosostenibili di elevatissimo tasso tecnologico.

Questa perseveranza, oltre agli ottimi risultati economici, ha permesso di offrire sul mercato la prima auto totalmente elettrica a marchio BMW nel 2013 e per festeggiare i suoi cent'anni di storia ha reso noto il suo progetto rivoluzionario col quale si è prefissata di offrire sul mercato la prima automobile completamente automatizzata entro il 2021.

In dettaglio, nel secondo capitolo verrà descritto il Gruppo BMW, concentrandosi prettamente sull'azienda BMW, illustrandone la storia ed i suoi principi politici e di produzione; infine verrà fatta una piccola analisi della sua gamma prodotti, confrontandola con quella dei suoi principali competitors.

Nel terzo capitolo invece verrà approfondito il tema 4.0 BMW, soffermandosi sulla gestione del processo di ricerca e sviluppo, sull'applicazione delle tecnologie 4.0 nella produzione e sui suoi prodotti innovativi.

## CAPITOLO 1

### MANIFATTURA 4.0: LA QUARTA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

#### 1.1 Descrizione del fenomeno

Sino ad oggi abbiamo vissuto tre rivoluzioni industriali: la prima avvenne nel 1784 con l'invenzione della macchina a vapore ed il conseguente sfruttamento della sua potenza per la meccanizzazione della produzione; la seconda ebbe inizio nel 1870 con la produzione di massa attraverso l'uso dell'elettricità, del motore a scoppio e l'aumento dell'utilizzo del petrolio come fonte energetica; la terza ed ultima, fino ad oggi, iniziò nel 1970 con la nascita dell'informatica, dalla quale è scaturita l'era digitale destinata ad incrementare i livelli di automazione avvalendosi di sistemi elettronici e dell'IT (*Information Technology*).

La data d'inizio della quarta rivoluzione industriale non è ancora stata stabilita perché è tuttora in corso e solo a posteriori sarà possibile indicarne l'atto, l'attimo e l'innovazione fondante, anche se il termine "*Industrie 4.0*" venne nominato per la prima volta alla Fiera di Hannover nel 2011.

“Con *Industry 4.0* si intende l'applicazione dell'*Internet of Things* (IoT), ovvero la possibilità di far interagire parti del mondo fisico tra loro attraverso la rete nella produzione industriale. Questa si realizza creando un *Cyber-physical Systems* che, attraverso migliaia di sensori installati sui macchinari che consentono un'interazione e una connessione continua tra di loro, facendo in modo che la produzione possa auto-controllarsi.

Le caratteristiche principali di questo modello produttivo sono:

- Presenza di CBS (*Computer Business System*) che colleghino tra loro i macchinari della fabbrica;
- Presenza elevata di robot che sostituiscono il lavoro manuale umano;
- Utilizzo di big-data per monitorare l'andamento della produzione;
- Flessibilità nella produzione e personalizzazione del prodotto;
- Ottimizzazione della produzione attraverso ricalibrazione automatica” (Seghezzi, 2015)

La manifattura 4.0 si presenta dunque come la caratteristica principale della quarta rivoluzione industriale. Questa consiste in un'integrazione sempre maggiore di servizi,

internet e tecnologie informatiche nella produzione industriale con innovazioni quali: la **produzione additiva** ovvero la stampa 3D che permette di realizzare i prodotti in fase di produzione in maniera facile e veloce; l'analisi dei big data cioè strumenti e metodologie che permettono di configurare ed adeguare il processo produttivo grazie all'analisi di grandi quantità di informazioni; **l'Internet of Things** o internet delle cose che permette l'utilizzo della rete internet ultra veloce per connettere uomini, oggetti e macchine per lo scambio di informazioni rilevanti sui prodotti e sul funzionamento dei macchinari; **Cloud Manufacturing**, uno strumento di gestione e controllo on demand dello spazio, degli oggetti fisici e delle persone che compongono la catena di montaggio; **l'automazione avanzata**, macchine e robot utilizzati per le funzioni produttive di assemblaggio e montaggio; **Wearable Device**, sensori e attuatori incorporati ai prodotti con capacità di connettersi ad internet al fine di comunicare e scambiare informazioni tra loro per il miglioramento del processo produttivo. L'IoT migliorerà il prodotto attraverso maggiori funzionalità, aumenterà la qualità e diminuirà gli sprechi grazie ai sensori che monitorano la filiera produttiva, mentre le tecnologie innovative faranno aumentare la velocità di produzione.

Le fabbriche diventano dunque luoghi cyber-fisici dove mondo fisico e mondo virtuale si integrano, luoghi nei quali la produzione avverrà tramite un'interazione fra macchine e fra macchine e uomo.

Questi nuovi processi produttivi stanno influenzando anche il modo di progettare, realizzare e distribuire il prodotto, collegando digitalmente da monte a valle l'intera filiera produttiva e permettendo una gestione ed organizzazione sempre più automatiche di grandi quantità di informazioni. La maggior integrazione della catena produttiva favorirà la tracciabilità e l'efficienza dell'impiego degli input produttivi tradizionali, innovativi e maggiormente ecosostenibili.

L'analisi di questo grande numero di informazioni consentirà di migliorare il funzionamento dei macchinari permettendo alla produzione di integrarsi sia verticalmente che orizzontalmente tra processi. Con la semplificazione della comunicazione tra uomini, macchine e uomo-macchina, il processo diventa più efficiente, andando a ridurre i tempi di attesa fra ideazione, produzione e commercializzazione ed aiutando a comprendere meglio le esigenze dei consumatori considerandoli come singoli e non più come massa.

Tutto ciò creerà un netto vantaggio sui costi-benefici, facilitando l'innovazione e la competitività, infatti gli investimenti nelle nuove tecnologie riguardanti la catena produttiva la renderanno più efficiente ed efficace, riversandosi positivamente sui costi di produzione e sui



profitti; i cloud permetteranno un'interazione fra imprese spingendole a cooperare riducendo le distanze e le asimmetrie informative.

Riassumendo: la grande quantità di informazioni in tempo reale consentirà di monitorare il flusso della domanda adeguando i livelli di produzione, programmare e migliorare i servizi di logistica, ottimizzare le scorte di magazzino e ridurre i tempi di produzione attraverso impostazioni industriali.

Per la buona riuscita del passaggio all'Industria 4.0 servirà il forte coinvolgimento delle istituzioni le quali dovranno fornire strumenti e norme adatte per la tutela della proprietà intellettuale, dei dati personali creando delle strutture competenti in materia di *cyber-security*.

## **1.2. La produzione ed il sistema uomo-macchina nella fabbrica digitalizzata**

L'avvento dell'Industria 4.0 determinerà una produzione sempre meno standardizzata con la necessità di una nuova organizzazione del lavoro: scomparirà il ciclo continuo della catena di montaggio ed i tempi di produzione varieranno da prodotto a prodotto in base alla personalizzazione dello stesso attraverso macchinari polivalenti, i quali con determinate impostazioni permetteranno anche la diminuzione dei costi ed un aumento della produttività, salvaguardando il lavoro che può richiedere molte ore di progettazione e realizzazione in tempi brevi.

In base all'azienda ed al livello di automazione e combinazione tra componenti umane e robotica, sarà necessario operare con investimenti diversi incentrati su tecnologie, macchinari ed infrastrutture come le connessioni veloci che necessitano di competenze avanzate con la conseguenza di investimenti in ricerca e sviluppo per difendere la competitività.

Alla fine del '900 si pensava che l'ICT portasse un'innovazione tale che i robot avrebbero eliminato l'uomo dalla fabbrica; in realtà oggi stiamo assistendo alla nascita dell'operaio 4.0 e dell'ingegnere 4.0 o “di nuova concezione”. La figura dell'operaio imparerà a gestire non più una sola macchina, ma una serie di macchinari estremamente complessi che implicano quindi una subordinazione della macchina all'uomo.

L'operaio “tipo” di nuova concezione dovrà avere una conoscenza almeno basica della lingua inglese ed un livello d'istruzione secondaria superiore, ma soprattutto competenze di alto livello dei sistemi informatici, la capacità di analisi di big data e dovrà sapersi muovere tra i sistemi cyber-fisici; infine dovrà essere predisposto a lavorare in team.

Nello specifico si avranno due nuovi inquadramenti: le macchine sostituiranno gli operai aventi compiti manuali più semplici e meccanici (*blue collar*) mentre l'operaio

specializzato (*white collar*) vedrà invece la riduzione delle sue mansioni caratterizzate da un alto grado di responsabilità, come ad esempio il settaggio dei macchinari, e dovrà avere la capacità di risolvere i problemi dei sistemi informatici che potranno venirsi a creare e che la macchina stessa non sarà in grado di risolvere da sola.

Da ciò si ricava che il lavoro manuale che fino ad oggi era riservato ai lavoratori ora sarà di competenza delle macchine; il compito dell'uomo si sposterà completamente su progettazione, impostazione dei macchinari e risoluzione dei problemi informatici, quindi la "fatica fisica" diventerà "fatica mentale".

"Gli ingegneri 4.0 grazie ai nuovi e potenti strumenti di assistenza al design consentono in poche ore di fare verifiche strutturali che prima richiedevano settimane di lavoro. Così all'interno delle aziende gli ingegneri si dividono in due nuove sottocategorie: chi si occupa di ricerca e sviluppo, tenendo i rapporti con gli atenei nelle discipline base. E chi disegna il processo di fabbrica, facendo simulazioni sui flussi e sull'impiego del fattore umano. E poi c'è una nuova figura professionale mista, che inizia ad affermarsi, quella di chi si occupa di "mettere intelligenza" nelle macchine, che deve saper utilizzare efficacemente dati che provengono da un flusso in cui trovano posto i sensori e l'esperienza umana." (Annalisa Magone, 2016)

Le competenze specifiche avranno quindi un ruolo fondamentale non solo per il funzionamento, ma anche per l'innovazione del processo e del prodotto perché la macchina non è in grado di migliorarsi da sola, nonché sulla scelta del lavoratore.

La formazione sarà il motore del processo innovativo ed avrà un ruolo cruciale nella vita aziendale sia per il lavoratore che per difesa della competitività dell'impresa stessa; essa dovrà essere svolta da un lato dal comune sistema formativo che fornisce le basi tecnico-scientifiche, dall'altro dovrà essere integrata direttamente con esperienze sul campo come tirocini obbligatori all'interno dei percorsi universitari o percorsi di istruzione terziaria non universitari i quali permetteranno una diminuzione dei costi di formazione per l'impresa, assicurandosi possibili lavoratori già preparati sul funzionamento del sistema produttivo; in ultimo saranno necessari anche corsi interni ed esterni di aggiornamento per le competenze già in possesso o per crearne di nuove.

La flessibilità e la capacità di adattamento affiancheranno e saranno importanti per l'acquisizione delle competenze e per superare il paradigma della subordinazione. Il lavoratore dovrà anche avere capacità organizzative del proprio lavoro, mentre le capacità di

adattamento serviranno a svolgere compiti diversi ed a saper gestire situazioni impreviste. Tutto questo sarà necessario per non rallentare e danneggiare la produzione.

La capacità di comunicazione consentirà infine una libera circolazione di competenze per favorire il lavoro in team.

Cambierà anche il rapporto tra prodotto e lavoratore dato che quest'ultimo seguirà tutta la creazione dell'altro, a partire dalla progettazione, alla produzione ed al monitoraggio post-vendita nel quale il bene acquisisce una seconda vita. Al giorno d'oggi nessuna professionalità si occupa del prodotto dopo la vendita, se non a livello di manutenzione, e questa sarà un'opportunità per creare nuove professioni e posti di lavoro.

Infine la flessibilità della produzione, gestita virtualmente, comporterà anche una flessibilità sugli orari ed i luoghi di lavoro, in quanto darà la possibilità di essere controllata da remoto tramite computer, tablet o smartphone quando si sarà impossibilitati ad andare sul posto di lavoro.

### **1.3 Gli effetti sul mercato del lavoro**

In un recente articolo di Barbara Weisz pubblicato sul sito AgendaDigitale, viene spiegato come l'*Industry 4.0* porterà ad una “diversa organizzazione del lavoro, determinata da una produzione che necessiterà sempre più di flessibilità anche in termini di orari e luoghi, e parla della possibile riduzione dei posti di lavoro nelle fasce di competenza medio-basse, ma d'altro canto ci sarà una creazione di nuove figure professionali, alle quali sarà abbinata una continua formazione sul luogo di lavoro ed una crescente responsabilizzazione del lavoratore. Verranno a modificarsi anche le relazioni industriali, ovvero il rapporto fra lavoratori ed imprese. Questi sono i punti nevralgici sui quali si fonderà il nuovo mondo del lavoro. Nel report del *World Economic Forum*, "*The future of Jobs*", viene spiegato con dei dati come il mondo del lavoro andrà a modificarsi a causa di questa rivoluzione industriale: il 65% dei bambini che iniziano ad andare a scuola in questi anni, quando termineranno il ciclo di studi faranno un lavoro che ora non esiste. Mentre l'impatto occupazionale della quarta rivoluzione industriale: entro il 2020 spariranno 7,1 milioni di posti di lavoro nel mondo, e ne verranno creati 2 milioni, il che significa una perdita netta di 5,1 milioni di posti.” (Barbara Weisz, 2016)

Anche il Direttore ADAPT *University Press* Francesco Seghezzi ritiene che con ogni probabilità, i lavori più a rischio siano quelli con mansioni di livello medio-basso. Però, al

contempo, “ci saranno figure che invece cresceranno, anche nella stessa industria manifatturiera, per esempio nell'ambito dell'analisi dei dati”.

Il lavoratore avrà quindi sempre più competenze rispetto al datore di lavoro, il quale dovrà affidarsi a lui aumentando il peso del suo processo decisionale. Con lo scomparire dei lavori meno responsabilizzati e l'aumento qualitativo della domanda il lavoratore riacquisterà la centralità, un conseguente aumento del suo potere contrattuale e inoltre anche i salari saranno più elevati, eliminando il paradigma sociale del lavoratore dipendente subordinato fondandolo, non più sul possesso dei mezzi di produzione, ma sul dominio della competenza tecnica.

Il contratto di lavoro vedrà una modifica sostanziale: esso sarà un patto per il raggiungimento di obiettivi comuni, non più uno scambio di energie per il salario; quindi il lavoratore di fascia alta parteciperà alle relazioni industriali avendo come obiettivo comune col datore di lavoro il buon andamento dell'azienda, con possibile valutazione della produttività individuale; il legame tra essa ed il salario sarà caratterizzato dalla partecipazione alla gestione decisionale sugli aspetti manageriali e strategici, legando la retribuzione con i risultati aziendali. In essi potrà essere presente una clausola che garantisce di formazione continua del personale.

Uno studio di Adapt sull'impatto della fabbrica intelligente sui contratti di lavoro e sulle relazioni industriali rivela che: "In uno scenario caratterizzato da una maggiore collaborazione e presenza di lavoratori specializzati nella fornitura di prestazioni, emerge un paradigma del lavoro nel quale la dimensione del contratto e la relazione di dipendenza fra lavoratore e impresa è indubbiamente meno cogente".

Infine, il mercato divenuto più veloce e competitivo (maggior replicabilità delle produzioni con meccanismi imprevedibili sul fronte della concorrenza, logiche di design innovativo che rendono più instabili le commesse) e il fabbisogno di lavoratori di un'azienda potranno variare rapidamente ed imprevedibilmente. Quindi difficilmente l'*Industry 4.0* può sposarsi con un modello contrattuale di tipo subordinato ed a tempo indeterminato.

L'obiettivo indicato dalla Commissione Europea per combattere questo possibile aumento della disoccupazione è quello di passare al 20% del PIL comunitario rappresentato dal manifatturiero entro il 2020, partendo dal 15,6% del 2012; questo provocherebbe un ampliamento del mercato che potrebbe compensare l'eventuale riduzione dei posti di lavoro nelle singole fabbriche.

“L'Italia ne esce con un pareggio (200mila posti creati e altrettanti persi), il numero di operai in Italia è drasticamente in calo da decenni: negli anni '50 alla FIAT c'erano cinque operai per

ogni impiegato, negli anni '90 il rapporto era di due a uno, oggi considerando l'intero settore manifatturiero del paese (comprese le PMI, che occupano il 55% della forza lavoro), gli operai sono circa i due terzi del totale, e ci sono già imprese dove il rapporto è inverso.” (Luciana Maci, 2016)

#### **1.4 Il *back-reshoring***

Fino a pochi anni fa la consuetudine delle aziende sulla scelta del luogo di produzione era quella di delocalizzare la linea produttiva, rispetto al paese d'origine, in stati dove la manodopera era più a buon mercato a scapito della qualità.

Il fenomeno del *back-reshoring* inizia a crescere con la crisi economica del 2007 in alcuni paesi come USA, Francia e Regno Unito, dove questa strategia è stata spinta dai governi tramite agevolazioni fiscali.

Gli USA sono stati i paesi che più hanno rilocalizzato la produzione con ben 326 casi; i principali motivi che hanno spinto le imprese statunitensi a riportare le produzioni nel loro stato originario sono stati l'aumento dei costi di produzione in Cina ed il boom dello *shale gas* (gas metano estratto dall'argilla) grazie al quale si sono ridotti sensibilmente i costi energetici del paese. L'estrazione di questo gas è passato infatti dai 10 ai 140 miliardi di metri cubi nel decennio 2000-2010, rappresentando il 23% del fabbisogno annuale di gas degli USA.

Al secondo posto fra le nazioni dove più si è verificato il fenomeno della rilocalizzazione troviamo l'Italia con 121 aziende che hanno riportato la loro filiera produttiva nel nostro paese, il 79% di esse del nord, il 16% del centro ed il 6% del sud, sottolineando l'importanza del Triveneto che ha un'incidenza del 35% del totale.

A differenza degli USA, in Italia la spinta al *back-reshoring* è dovuta alle esigenze di mercato, principalmente necessaria per il time to market e di conseguenza migliorare il servizio offerto al cliente, per “approfittare” dei vantaggi dovuti all'immagine del *made in Italy*, per aumentare la qualità di prodotto e di processo grazie a competenze superiori rispetto ai paesi oggetto di delocalizzazione, per avere vicinanza fra produzione e ricerca e sviluppo, per i vari stanziamenti di regioni e banche ed infine per contenere i costi logistici e totali, i quali incidono solo per il 10% dei casi sulla scelta di rilocalizzare la produzione mentre il 6% della scelta è dovuto al costo del lavoro.

Questo fenomeno è abbastanza sottovalutato, da un lato perché con la digitalizzazione delle fabbriche le competenze saranno un elemento chiave ed uno dei motivi principali del *back-reshoring*, dall'altro lato è la ricerca di migliori competenze a riportare la produzione in

patria; con tale fenomeno si andrebbero a creare nuovi posti di lavoro e quindi renderebbe meno incisivo il probabile aumento della disoccupazione che potrebbe provocare la Manifattura 4.0.

A sostegno di tale tesi vi è sicuramente il caso della Ima di Bologna, leader nel packaging, la quale nel 2014 ha acquisito 5 società tedesche con il progetto di trasferire parte consistente delle commesse di queste suddette società alla propria sede di produzione in Emilia. Questa strategia, dice Alberto Vacchi, Presidente ed Amministratore Delegato della Ima, creerà un valore di 60/70 milioni di euro annui e porterebbe un aumento occupazionale compreso fra i 150 ed i 200 addetti.

La Germania fino ad ora ha rilocalizzato 63 imprese, tra le quali Adidas, per la quale la delocalizzazione fu una delle principali chiavi del suo successo, che dopo vent'anni ritornerà a produrre nel paese di origine a causa degli aumenti del costo del lavoro asiatico, specialmente quello cinese; fino ad oggi la produzione complessiva di Adidas è di 31 milioni di sneakers all'anno, l'obiettivo è quello di portarla a 61 milioni dedicando l'aumento di produzione interamente alla filiera produttiva rilocalizzata, anche se non automatizzata totalmente in quanto solo la cucitura delle scarpe sarà affidata ai robot.

Riassumendo i principali fattori che motivano, in una manifattura ad alta componente tecnologica, questo fenomeno, sono la manodopera specializzata, le infrastrutture moderne ed i minori consumi energetici.

### **1.5 La manifattura 4.0 in Europa**

L'Unione europea ha deciso di focalizzare i suoi sforzi sul processo innovativo al fine di creare un portale digitale europeo destinato al mondo dell'università e della ricerca, collegando questi due soggetti per farli cooperare più facilmente.

L'obiettivo è quello di mettere in contatto più di un milione e settecentomila ricercatori europei e 70 milioni di scienziati e tecnici, che grazie a questa piattaforma potranno immagazzinare, gestire, analizzare e riutilizzare i dati nelle loro ricerche al fine di sfruttare pienamente i dati scientifici dei quali l'Europa è la più grande produttrice.

Gli interventi della Commissione Ue mirano a coordinare gli sforzi verso il *digital single market* ovvero un mercato digitale senza frontiere tra i diversi Paesi dell'Ue, facendo nascere l'*European Open Science Cloud* per connettere i centri di ricerca. Sarà indispensabile avere una definizione di protocolli e standard comuni a livello europeo per sfruttare efficacemente la piena interoperabilità, e quindi promuovere appieno l'integrazione delle filiere produttive.

La Commissione Ue per la buona riuscita del progetto di interconnessione promuoverà test e sperimentazioni tecnologiche anche attraverso collaborazioni tra pubblico e privato.

Le principali aree sulle quali verranno concentrati gli sforzi per la definizione di un linguaggio comune sono: *5G, cloud computing, Internet of things*, dati e *cyber security*.

Questi interventi consisteranno in un piano che muoverà complessivamente 50 miliardi di euro fino al 2020 con obiettivo di portare l'incidenza del settore manifatturiero al 20% del PIL europeo, prevedendo una serie di misure per coordinare gli sforzi degli Stati membri per la digitalizzazione dell'industria e dei servizi ad essa collegati su tutto il territorio comunitario, con una forte spinta sugli investimenti congiunti tra settori diversi attraverso partnership strategiche e reti di imprese.

Il piano di investimenti da 50 miliardi riguarderà:

- L'innovazione digitale per il quale sono destinati 37 miliardi di euro;
- L'*Innovation hub*: 5,5 miliardi di euro finalizzati a creare o rafforzare centri già esistenti ed incoraggiare il loro utilizzo per l'industria e la piccola e media impresa;
- Per supportare lo sviluppo di questi *innovation hub* potranno essere utilizzati i fondi strutturali e d'investimento europei ed il fondo per gli investimenti strategici;
- I componenti elettronici: per la produzione di componenti elettronici sono previsti in tutto investimenti per 6,3 miliardi di euro;
- La *European Cloud* iniziative: per la creazione della nuova infrastruttura *Cloud* è previsto un investimento dal 6,3 miliardi di euro;

L'obiettivo del piano è quello di sfruttare appieno i progressi nelle TLC per tutta la catena del processo di produzione, al fine di modernizzare la produzione in tutta l'Europa.

Il risultato al quale vuole arrivare può essere sintetizzato in sette punti:

1. coordinare iniziative nazionali o regionali per digitalizzare l'industria, favorendo un dialogo continuo tra le parti;
2. investire nelle partnership pubblico-private incoraggiando l'utilizzo dei fondi Ue;
3. investire 500 milioni in un network europeo per diffondere l'utilizzo di tecnologie digitali;

4. mettere a punto progetti pilota sull'Internet delle cose, la manifattura avanzata e le tecnologie innovative;
5. adottare norme che consentano la libera circolazione dei dati generati all'interno dell'Unione europea, rivedendone regole su sicurezza e affidabilità;
6. mettere a punto un'agenda europea delle competenze digitali e dei requisiti richiesti dal mondo del lavoro;
7. ridurre il *time-to-market*, migliorando la qualità dei prodotti e della produzione;

Date le infinite opportunità che sta fornendo e fornirà l'evoluzione digitale sul mercato mondiale, la Commissione Ue sta spronando le imprese europee ad allinearsi agli standard di sviluppo tecnologico mondiale al fine di riuscire a sfruttare appieno queste possibilità.

La digitalizzazione porterà una più semplice reperibilità dei dati a livello mondiale che farà crescere la concorrenza, quindi un processo di innovazione cooperato degli stati europei sarà necessario per difendere la propria competitività.

Un altro argomento al centro del piano della Commissione europea è la digitalizzazione e modernizzazione dei servizi pubblici da definirsi entro il 2017.

Interconnettendo fra loro i paesi membri dell'Unione europea attraverso un cloud digitale così da garantire la circolazione di informazioni e dati relativi di ciascuna impresa europea, farà in modo che i servizi offerti siano sviluppati da ogni singolo stato, ma tutti i membri ne potranno trarre beneficio.

Tale approccio porterà al rilancio dell'economia europea a livello mondiale, aumentandone la qualità dell'innovazione, la competitività, salvaguardando il mercato del lavoro.

La Germania è in questo momento il Paese più strutturato su industria 4.0, di cui si mette in evidenza soprattutto la potenza industriale. In realtà la forza dell'approccio tedesco risiede nelle scelte di politiche industriali legate a doppio filo con le politiche della ricerca, dell'educazione e della formazione. Anche la scuola in Germania ha fissato obiettivi sfidanti per educare e qualificare la forza lavoro. Il suo piano *Industrie 4.0* punterà al finanziamento di progettualità aziendali e centri di ricerca applicata ed a agevolazioni fiscali per investimenti in start-up tecnologiche, tutto questo in collaborazione con i grandi player industriali e tecnologici del paese.



La Svezia ha un piano, denominato *Produktion 2030*, che punta su: energie rinnovabili, processi industriali flessibili, realtà virtuale, sistemi di produzione *human-centered*, servizi per i prodotti e per la produzione, sviluppo dell'integrazione prodotto-produzione.

La Spagna attualmente non ha un piano per *Industry 4.0*; l'unica strategia è su base regionale, la *Estrategia Fabricacion Avanzada* nei Paesi Baschi.

La Francia ha un piano strategico, l'*Usine du Future*, fondato su cinque punti specifici: sviluppo delle tecnologie industriali, incentivi alle imprese che investono in innovazione, lavoro e salari, rinforzo della collaborazione europea e internazionale ed infine promozione del piano fra industriali e cittadini.

## **1.6 Italia 4.0**

L'Italia è sempre stata caratterizzata dalla presenza di microimprese (meno di dieci addetti) generalmente a conduzione familiare, infatti ben il 95% delle aziende italiane ha queste dimensioni ed ha strutture societarie molto semplificate, mentre la Manifattura 4.0 richiede competenze avanzate e specifiche e dovrà spingere il capitalismo familiare ad affidarsi a figure professionali e manageriali adeguate in grado di rafforzare la competitività aziendale.

L'Italia è seconda nazione in classifica nel settore manifatturiero in Europa dopo la Germania ed entrambi i paesi hanno anche il più grande grado di diversificazione nel detto settore; nel nostro paese il 16,1% delle imprese infatti è nel settore manifatturiero mentre il settore più incidente del tessuto produttivo è il settore dei servizi con il 74,4%.

Il modello del distretto industriale italiano con tradizione artigiana ha il suo punto di forza nel *Made in Italy*, da sempre sinonimo di design ed alta qualità. Questo aspetto, applicando effettivamente le nuove tecnologie 4.0 caratterizzate dalla grande personalizzazione del prodotto, può risultare un enorme vantaggio per il rilancio dell'economia italiana.

Uno dei punti "deboli" della struttura italiana riguardano i campi di ricerca e sviluppo (R&S) e sviluppi e innovazione (S&I) per le quali nel 2014 è stato dedicato solo l'1,3% del PIL rispetto alla media europea del 1,9% o addirittura il 2,8% della Germania, in Italia in questo senso manca una linea comune che definisca gli obiettivi e l'organizzazione degli enti oltre alle risorse destinate agli investimenti a fondo perduto o lo stimolo, tramite incentivi, che spinga i privati ad investire nella ricerca.

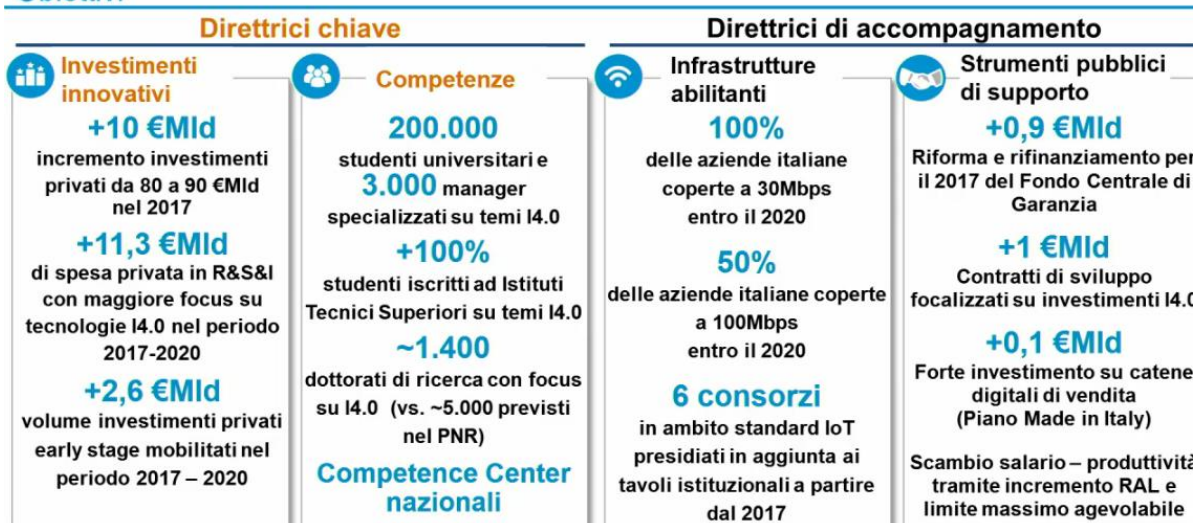
Il Ministero per lo sviluppo economico, il 21 settembre 2016, ha presentato il Piano nazionale Industria 4.0 intitolato "Investimenti, produttività e innovazione", nel quale ha indicato la

propria strategia d'azione enunciando i punti fondamentali per l'intervento volto a promuovere lo sviluppo della quarta rivoluzione industriale e dovrebbe rientrare nella prossima legge di stabilità. La prima direttrice chiave, investimenti innovativi, punta a mobilitare nel 2017 investimenti privati aggiuntivi per 10 miliardi, 11,3 miliardi di spesa privata in ricerca, sviluppo e innovazione con focus sulle tecnologie dell'Industria 4.0, più 2,6 miliardi di euro per gli investimenti privati *early stage*; nello specifico vuole incentivare gli investimenti privati su tecnologie e beni I4.0, aumentare la spesa pubblica in ricerca, sviluppo e innovazione e rafforzare la finanza a supporto di I4.0, VC e start-up.

La seconda direttrice chiave è quella delle competenze tramite le quali il governo vuole: diffondere la cultura dell'Industria 4.0 attraverso Scuola Digitale e Alternanza Scuola Lavoro, sviluppare le competenze 4.0 attraverso percorsi Universitari e Istituti Tecnici Superiori dedicati, finanziare la ricerca potenziando i cluster e i dottorati, e creare Centri di Competenza e *Digital Innovation Hub*; il risultato prefissato è quello di riuscire ad avere 200.000 studenti universitari e 3000 manager specializzati su temi 4.0. Per quanto riguarda le scuole superiori saranno formati sui temi dell'*Industry 4.0* il 100% degli studenti iscritti a Istituti Tecnici e sono previsti circa 1.400 dottorati di ricerca con focus ad hoc.

Fra le direttrici di accompagnamento troviamo le Infrastrutture abilitanti e gli Strumenti pubblici di supporto; l'obiettivo per quel che riguarda le Infrastrutture abilitanti consiste nel garantire a tutte le imprese italiane una connessione veloce ad almeno 30 Mbps sperando che almeno la metà di esse possa averla a 100 Mbps. Per raggiungere questo obiettivo strategico è prevista a partire dal prossimo anno la creazione, in aggiunta ai tavoli istituzionali, di 6 consorzi in ambito IoT. Uno dei limiti italiani è che il 69% delle imprese è situato in aree nelle quali è presente un unico fornitore di connessione a banda larga, quindi poco interessato ad investire nel loro potenziamento; per superare questo scoglio lo Stato ha destinato un investimento di 3 miliardi.

Gli strumenti pubblici di supporto vogliono garantire gli investimenti privati, supportare i grandi investimenti innovativi, rafforzare e innovare il presidio di mercati internazionali, e supportare lo scambio salario-produttività attraverso la contrattazione decentrata aziendale. Questo avviene attraverso la riforma e il rafforzamento del Fondo Centrale di Garanzia con un aumento di 900 milioni di euro, contratti di sviluppo focalizzati su investimenti Industria 4.0 per un valore di 1 miliardo e un investimento da 100 milioni su catene digitali di vendita.



Fonte: Cabina di Regia Industria 4.0

Per quanto concerne gli ammortamenti vi sarà un Iperammortamento riguardante la proposta di un incremento dell'aliquota per gli investimenti 4.0 da 140% a 250% ed un Superammortamento consistente in un prolungamento dell'attuale ammortamento del 140% fatto salvo i veicoli e gli altri mezzi di trasporto per i quali sarà del 120%.

Il piano nazionale prevede anche detrazioni fiscali al 30% per investimenti fino a un milione in startup e PMI innovative; assorbimento da parte di società "sponsor" delle perdite delle start-up per i primi 4 anni di vita; detassazione del capital gain per chi investe a medio-lungo termine; un programma rivolto agli acceleratori d'impresa con lo scopo di finanziare la nascita di nuove imprese con focus 4.0 con combinazione di strumenti agevolativi e attori istituzionali; fondi dedicati all'industrializzazione di idee e brevetti ad alto contenuto tecnologico; fondi di VC dedicati a startup a tema *Industry 4.0* in co-matching tra pubblico e privato.

L'indagine di Staufen "Sulla strada della fabbrica del futuro" fornisce dati precisi della situazione attuale: le funzioni più coinvolte dalle applicazioni 4.0 sono la produzione (86%) e la logistica (78%), mentre al terzo posto vengono indicate le vendite con un 61%. Nella maggioranza dei casi il 76% delle imprese non offre formazione ai dipendenti mentre il 14% include l'argomento industria 4.0 nei corsi di formazione interni o esterni, gli altri operatori li prevedono o li hanno previsti ma di fatto non sono ancora iniziati.

### **1.6.1 Torino 4.0**

La città di Torino sarà il pioniere italiano della tecnologia 5G, infatti il 27 dicembre 2016 è stato siglato l'accordo fra il Comune di Torino e l'azienda TIM per la sperimentazione, nel 2017, della tecnologia di connessione internet 5G, la quale ha una maggiore capacità e affidabilità di trasmissione dei dati. L'obiettivo del Comune e dell'azienda, entro il 2018, è quello di riuscire a connettere 3000 utenti e successivamente creare la prima rete commerciale.

L'utilizzo da parte di General Motors nel 2015 dello *Smartworking* per dieci giorni l'anno dando così ai propri dipendenti la possibilità di lavorare da casa o in un luogo diverso dalla sede, con il supporto di pc, tablet o smartphone, garantendo comunque tutti i diritti riconosciuti nelle giornate di lavoro a distanza.

### **1.7 L'ecosostenibilità dell'Industry 4.0**

Un effetto positivo si avrà anche sulla riduzione dei consumi di energia nelle imprese come conseguenza della gestione più efficiente dei carichi di consumo, ed una riduzione delle dispersioni di energia delle reti e dei macchinari.

La quarta rivoluzione industriale non solo è caratterizzata dall'adozione di massa delle tecnologie digitali, ma anche dall'innovazione del settore energetico che svolgerà un ruolo fondamentale spingendo ad una produzione sempre più green.

Negli ultimi anni, ha sottolineato l'ex vicepresidente degli Stati Uniti Al Gore, c'è stata "una splendida crescita delle energie rinnovabili e un forte calo del loro costo". Una tendenza che proseguirà nel 2016 e che, ha concluso, "continuerà fino al punto in cui sarà la fonte più economica di energia elettrica in tutto il mondo".

L'innovazione e la tecnologia sono elementi trainanti della sostenibilità ambientale, infatti la digitalizzazione e la rilocalizzazione hanno un grande impatto sull'infrastruttura elettrica.

Gli obiettivi per la salvaguardia dell'ambiente sono: la riduzione delle emissioni di anidride carbonica per contrastare i cambiamenti climatici, l'uso razionale delle risorse naturali scarse e il recupero e riutilizzo dei materiali di scarto; infatti da una parte si punta a macchinari che utilizzino a priori meno acqua, dall'altra si lavora al riciclo e al risparmio di energia.

L'azienda Algebra Srl ha creato un dispositivo per valutare, monitorare, adeguare, correggere, condividere, pianificare, verificare, consigliare e migliorare la sostenibilità ambientale, sociale

ed economica delle aziende, delle persone e delle PA sul territorio, chiamato Sistema di Gestione della Sostenibilità 4.0 (SGS 4.0).

Il sistema classifica le componenti di impatto e rischio territoriale, individuando le migliori soluzioni sito-specifiche, impiegando tecniche di *big data analysis* come strumento di supporto:

- nella prevenzione dei rischi ambientali;
- nella gestione dei piani di monitoraggio ambientale prescritti in fase autorizzativa;
- nell'applicazione del principio del "miglioramento continuo" delle prestazioni ambientali;
- nell'applicazione dei requisiti in materia di responsabilità sociale e ambientale;
- nel migliorare le relazioni col territorio (cittadini, istituzioni, aziende e imprese);
- nel miglioramento della propria responsabilità sociale e reputazione ambientale;
- nell'adempimento degli obblighi di conformità (autorizzativi/legislativi)."

In particolare, il sistema prevede l'allestimento di un sistema integrato di trasmissione e acquisizione di dati:

- dati di monitoraggio delle risorse ambientali (aria, acqua, suolo);
- dati rilevati da dispositivi (centraline meteo, inquinanti, traffico);
- dati gestionali delle attività svolte sul territorio;
- modelli di previsione e simulazione degli impatti.

Il sistema consente:

- alle Istituzioni di dotarsi di strumenti di supporto alle decisioni per pianificare e progettare, al fine di migliorare costantemente le condizioni di sostenibilità del territorio;
- alle aziende di dotarsi di una piattaforma per l'auto-controllo degli impatti e dei rischi ambientali correlati all'attività aziendale e il miglioramento continuo della responsabilità sociale e del rispetto ambientale;
- ai cittadini di dotarsi di uno strumento di autocontrollo delle condizioni di sostenibilità del luogo in cui abitano;

## 1.8 Le principali innovazioni realizzate

Al giorno d'oggi non è ancora stata individuata l'innovazione simbolo della quarta rivoluzione industriale, ora cercheremo di elencare quelle che potrebbero essere le protagoniste in base al loro campo di applicazione.

Pensando alla possibile innovazione simbolo della produzione 4.0 viene subito in mente la Stampante 3D, questo prodotto utilizza tecniche additive per creare qualsiasi tipo di oggetto; il processo di realizzazione consiste nel disegnare il progetto desiderato con appositi software installati su PC per poi renderlo fisicamente reale grazie alla stampante.

Le stampanti 3D utilizzano diverse procedure di produzione, una di queste è la sinterizzazione laser selettiva che riscalda e modella polveri metalliche o sostanze termoplastiche per creare il prodotto, un'altra procedura è la modellazione a deposizione fusa che utilizza filamenti di materiali plastici o metallici che dopo essere stati riscaldati da un beccuccio vengono depositati in modo da ricreare nella realtà il disegno digitale.

La terza tecnica viene prettamente utilizzata in campo industriale e viene utilizzata per la laminatura degli oggetti, ovvero un laser intaglia le sezioni che successivamente verranno posizionate in modo da creare l'oggetto.

Le prime applicazioni delle stampanti 3D sono avvenute in ambito industriale, la velocità di esecuzione per trasformare i dati in prodotto reale sono utilissime agli sviluppatori che dopo aver creato digitalmente il loro *concept* hanno in poco tempo la possibilità di toccare con mano la loro creazione.

Una stampante 3D molto interessante è stata realizzata dalla EKOCYCLE (azienda lanciata da Will.i.am, cantante e fondatore dei Black Eyed Peas, e Coca-Cola Company) in collaborazione con 3D Systems ha creato la stampante 3D Cube che per lo stampaggio utilizza cartucce di plastica proveniente da bottiglie riciclate, infatti lo slogan della EKOCYCLE è: “rendere “trendy” l'intero concetto di riciclo”.

Avnet Silica ha prodotto la piattaforma *Visible Things* (vincitrice del premio *Best Innovation Award 2016*) per lo sviluppo di sistemi e applicazioni destinati al mercato *Internet-of-Things* (IoT), utile a valutazione e sviluppo per i progetti IoT *edge-to-enterprise*; offre una serie di risorse hardware e software integrate per collegare sensori intelligenti e dispositivi direttamente alle applicazioni cloud ed aziendali.

Queste reti sono state progettate con caratteristiche specifiche, quali messaggistica a banda stretta a basso costo, concepite per soddisfare i requisiti del settore IoT, delle *smart city* e delle applicazioni industriali e machine-to-machine.

In ambito di realtà aumentata un prodotto molto interessante è stato realizzato da Google, i *Google Glass* sono occhiali altamente tecnologici che permettono di recepire maggiori informazioni attraverso i display applicati alle lenti sulle quali verranno ricreate le immagini; fra le molte capacità integrate in questi speciali occhiali ci sono le stesse funzionalità di uno smartphone come navigare in internet, gestire i social network, realizzare videochiamate, fare fotografie ecc., infine questi occhiali rispondono a comandi vocali oppure possono essere controllati attraverso un touchpad.





## CAPITOLO 2

### IL GRUPPO BMW

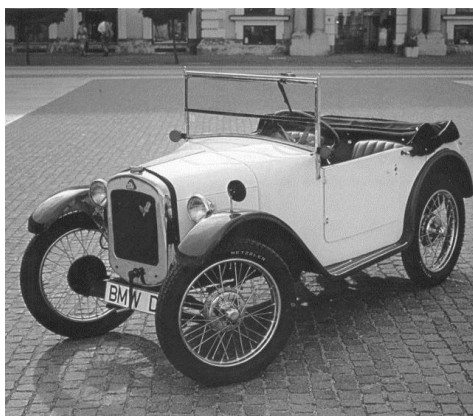
#### 2.1 Cento anni di storia

L'azienda Bayerische Motoren Werke GmbH (BMW) nacque ufficialmente nel 1917 a Monaco di Baviera quando Karl Rapp decise di ritirarsi dalla direzione dell'azienda nata dalla fusione tra la Bayerische Flugzeugwerke e la Rapp Motorenwerke, entrambe produttrici di motori per aerei. La nuova azienda nel suo primo periodo di vita durante la Prima Guerra Mondiale ebbe un ruolo bellico fornendo motori per gli aerei militari alla Germania.

Il 13 agosto 1918 si trasformò in società per azioni con un capitale sociale di 12 milioni di marchi tedeschi, un terzo dei quali investiti dal consigliere commerciale italiano Camillo Castiglioni.

Al termine del conflitto, con il Patto Versailles del 1919, la BMW non poté più fabbricare aerei; al fine di cercare nuovi sbocchi di mercato che consentissero di utilizzare i macchinari e le conoscenze tecniche acquisite decise di indirizzare la produzione verso i settori motociclistico e nautico.

Nel 1928 iniziò finalmente la produzione e commercializzazione di autoveicoli grazie all'acquisizione degli impianti della Dixi situati ad Eisenach in Sassonia che fabbricavano su licenza una versione del modello britannico Austin Seven con la denominazione ufficiale di BMW 3/15.



*BMW 3/15*

Nel 1933, iniziò la produzione di veicoli di classe superiore con motori ad alte prestazioni, il modello che più degli altri conferì prestigio in termini di capacità tecnica ed ingegneristica

all'azienda fu il 328, il quale vinse anche la Mille Miglia nel 1940 accrescendo anche la fama sportiva della BMW.

Nel periodo della Seconda guerra mondiale la BMW fornì nuovamente su commissione dello stato della Germania nazista numerosi veicoli militari, impiegando diversi lavoratori stranieri e sfruttando la manodopera dei campi di concentramento.

Alla fine della Guerra si aprì uno scenario critico poiché fu necessario riconvertire gli impianti alla produzione civile a causa della proibizione americana di produrre motori aerei ed impedire il riarmo tedesco. Per restare in vita la BMW ritornò alla produzione di motociclette.

Negli anni cinquanta dato il poco successo riscosso dagli ultimi modelli proposti sul mercato l'azienda decise di sospendere la produzione di autovetture di fascia alta e trasferì la produzione a Monaco di Baviera. La difficile situazione economica del paese colpito dalla crisi economica e la scarsa dotazione di risorse per la progettazione e la realizzazione portarono BMW a rischiare, acquisendo la licenza della Iso Isetta di produzione italiana: si trattava di una minicar che non riscosse successo nel nostro paese, ma essendo monetariamente più accessibile alla popolazione tedesca il suo rilancio in Germania con marchio BMW riscosse molta fortuna dando il via alla ripresa dell'impresa.

Nonostante il successo della Isetta la situazione finanziaria rimaneva molto critica, il 9 dicembre del 1959, i dirigenti operativi proposero agli azionisti di vendere la società alla Daimler-Benz, anche se molti di essi avevano un parere discordante. La questione si risolse durante un'assemblea in cui Herbert Quandt, già uno dei principali azionisti del Gruppo, decise di ampliare la sua quota partecipativa fino a diventarne l'azionista di maggioranza e di conseguenza proprietario; nonostante la decisione fosse rischiosa egli era fiducioso di riuscire ristabilire la solidità finanziaria della BMW.

Da allora la famiglia Quandt ha sempre mantenuto il possesso della maggioranza delle quote azionarie BMW esercitando il controllo generale dell'azienda; infatti dopo la morte di Herbert Quandt avvenuta nel 1982, gli succedettero inizialmente la moglie Johanna Bruhn Quandt e poi i figli Stefan Quandt e Susanne Quandt Klatte attualmente possessori del pacchetto azionario di maggioranza.

Da quel momento cominciò la lenta e difficile risalita: inizialmente si puntò sulla BMW 700, autovettura di fascia medio-bassa progettata con l'ausilio dello stilista italiano Giovanni Michelotti; questo costituì un primo successo commerciale per la casa bavarese.

Il successo continuò con la BMW 1500 dalla quale nacquero successivamente i modelli della Serie 02 e ciò costrinse la Casa tedesca a cercare un nuovo stabilimento che permettesse di aumentare i ritmi di produzione.

Nel 1970 il nuovo presidente Eberhard von Kuenheim puntò sullo sviluppo costante dei suoi prodotti in termini qualitativi ed ingegneristici e questo approccio aumentò con successo la crescita tecnologica e produttiva; fu proprio tra gli anni settanta e gli anni ottanta che il marchio BMW riscosse notorietà mondiale. Il successo della nuova identità aziendale portò all'apertura nel 1972 del nuovo centro dirigenziale a Monaco nel famoso grattacielo Vierzylinder.

La crescita di quel periodo fu caratterizzata dalla nascita di due dei modelli più importanti della storia del marchio tedesco: la Serie 3 e la Serie 5, ancora oggi fra i modelli più famosi e più venduti, oltre ad essere stati i primi modelli ad avere la denominazione in uso attualmente. La rapida crescita determinò la creazione di due aziende pilota: la BMW Motosport, cioè la divisione sportiva della Casa, e la Alpina, specializzata nella produzione di modelli più prestigiosi e dotati di motori potenti.

Nel 1973 la BMW apre a Rosslyn, in Sudafrica, il suo primo stabilimento estero, e negli anni '80 i primi stabilimenti di montaggio in Asia, dando il via alla sua internazionalizzazione.

Nel 1993 von Kuenheim lasciò il ruolo di Presidente della BMW pur mantenendo l'incarico di responsabile del consiglio di sorveglianza; il suo posto venne preso da Bernd Pischetsrieder che mantenne la direzione fino al 1999. In quel periodo, più precisamente nel 1994, il Gruppo tedesco acquisì il Gruppo Rover dalla British Aerospace e ne rimase in possesso fino al 2000 quando venne smembrato, vendendo la Land Rover alla Ford e gli altri marchi del Gruppo Rover al Consorzio Phoenix: la BMW trattenne solo la Mini. Il vantaggio più rappresentativo derivato dall'acquisizione e dalla gestione del Gruppo Rover fu l'apprendimento delle competenze tecniche per lo sviluppo di vetture a trazione integrale grazie alle quali fu ideata e progettata la gamma X del segmento SUV.

Nel 2001 ad Oxford ha inizio la produzione della nuova Mini e dell'attività produttiva in Egitto e Russia.

Il seguito degli anni duemila è caratterizzato per lo più da collaborazioni, dal 2003 a seguito di un accordo con Volkswagen inizia la produzione di auto con il marchio inglese Rolls Royce, mentre nel 2006 inizia la collaborazione con il gruppo PSA per lo sviluppo dei motori benzina destinati alla Mini ed a vari modelli della Peugeot.

All'inizio del 2007 si apre al mercato indiano localizzando uno stabilimento di montaggio in India a Chengalpattu.

Negli ultimi dieci anni gli investimenti sono stati concentrati nella R&S per la mobilità sostenibile e per lo sviluppo tecnologico, realizzando auto ibride ed elettriche con l'obiettivo di riuscire a lanciare la prima auto completamente automatizzata entro il 2021.

### 2.1.1 Curiosità sul marchio

La leggenda narra che il simbolo BMW rappresenti un'elica, in quanto l'azienda nasce come



produttrice di aerei, in realtà il logo viene sviluppato da quello della Rapp Motoren Werke GmbH azienda fondata da Karl Rapp. La base tonda viene presa dal logo della Rapp mentre la parte centrale rappresenta i colori nazionale bavaresi; il logo fino ad oggi si è sviluppato in chiave sempre più moderna ma mantenendo la sua tradizione come del resto succede anche ai prodotti.

### 2.2 I principi BMW: politica aziendale, vision, mission ed approccio strategico

La politica aziendale BMW è fondata su responsabilità, rispetto reciproco e fiducia con clienti, azionisti e partner commerciali cercando di evitare ogni tipo di rischio che potrebbe compromettere il rapporto con essi.

A tal proposito il Gruppo BMW ha istituito un sistema di gestione della conformità dotata di strumenti e misure per aiutare i soci e manager a gestire i rischi legali; un altro aspetto di fondamentale importanza è mantenere una concorrenza leale nei confronti dei competitors.

Tutti questi aspetti hanno come obiettivo finale quello di garantire il successo a lungo termine dell'azienda.

Da quando l'azienda è stata fondata l'innovazione è stato uno dei principali fattori di successo per il BMW Group. La vision aziendale BMW concerne l'idea di voler essere sempre un passo avanti agli altri, modellando le future strade da seguire nel mondo della mobilità e cercando di anticipare con le innovazioni di oggi i problemi futuri.

Per far ciò la sua mission aziendale è essere il produttore leader mondiale di prodotti e servizi premium per la mobilità individuale.

L'approccio strategico si concentra su tecnologie innovative frutto della grande competenza tecnologica sviluppata negli anni, digitalizzazione e sostenibilità, focalizzando gli obiettivi sulla combinazione di questi tre aspetti per valorizzare marchio, design e prodotti, mettendo sempre al centro dei progetti i bisogni ed i desideri del cliente con l'intento di fidelizzarlo ed aumentarne il volume.

I prodotti BMW vogliono trasmettere al cliente il piacere di guidare con una perfetta combinazione di performance sportive, dinamicità, innovazione pionieristica all'avanguardia e un design innovativo e futuristico cercando di far vivere un'emozione unica.

### **2.3 La catena del valore del Gruppo BMW**

Il Gruppo BMW ha una rete di fornitura di circa 13.000 soggetti in 70 paesi diversi; i fornitori hanno un impatto significativo nella rete del valore dell'azienda dando un importante contributo alla creazione di valore, qualità e innovazione, permettendo alla BMW uno sviluppo costante e sostenibile. Il rapporto con tali fornitori è basato su una comprensione reciproca dei prodotti, su una produzione di alta qualità, sulla sicurezza dell'approvvigionamento, su prezzi competitivi e sull'innovazione, tutto ciò in chiave ecosostenibile al fine di poter sfruttare tutto il potenziale e le opportunità venutesi a creare. Obiettivi raggiungibili con l'analisi dell'intera catena di approvvigionamento applicando degli standard di sostenibilità attraverso la gestione globale dei rischi ed attraverso un'analisi delle materie prime specifiche.

Essendo un'azienda globale, BMW ha un sistema di produzione ed assemblaggio composto da 31 stabilimenti localizzati in 14 paesi diversi ed una rete di commercializzazione diffusa in più di 140 paesi, tutta questa rete considerando anche le altre due aziende del gruppo (Mini e Rolls-Royce) conta ad oggi una forza lavoro di circa 122.105 dipendenti e 4.700 apprendisti. Per la casa bavarese la chiave del successo produttivo sono i lavoratori, infatti nel 2014 ha deciso di modificare la sua organizzazione del lavoro iniziando a considerare nelle ore lavorative anche le ore di lavoro svolte a casa, tramite un qualsiasi apparecchio elettronico connesso ad internet, nella retribuzione dei suoi dipendenti; questo sistema consiste nello scalare le ore di lavoro svolte a casa dalle effettive ore settimanali previste dal contratto, utilissimo per calcolare le retribuzioni del futuro data la necessaria flessibilità dovuta alla produzione 4.0.

Negli ultimi anni con la quarta rivoluzione industriale anche la BMW ha iniziato a sfruttare le nuove tecniche di produzione utilizzando un sistema di gestione intelligente dei dati energetici chiamato iEMDS (*intelligent energy management data system*).

I vantaggi derivanti da questo sistema sono consumi energetici minori, maggiore affidabilità nella produzione e prodotti di qualità superiore.

BMW Group considera “l’Industria 4.0” anche come un mezzo con il quale fornire ai propri dipendenti, attraverso l’uso intelligente della tecnologia, un aiuto nella produzione e nelle aree di supporto, proprio per questo motivo è stato preso in considerazione un progetto pilota che consiste nell’utilizzo del “*flexible finger cot*”, uno strumento innovativo ed ergonomico che consiste in un ditale in poliuretano termoplastico utile per evitare di sforzare le articolazioni del pollice in operazioni che richiedono l’utilizzo di quel dito; fin dai primi test i lavoratori hanno espresso un giudizio molto positivo nei suoi confronti e sicuramente ciò va a favorire una sua futura introduzione all’interno della dotazione standard degli operatori.

Un altro aspetto fondamentale della produzione BMW è la sostenibilità, infatti la responsabilità sociale ed ambientale e l’uso responsabile delle risorse sono i pilastri della sua crescita.

L’azienda trasferisce il suo impegno ecologico su tutta la catena del valore attraverso una gestione intelligente dei dati energetici mirando ad essere uno dei leader mondiali dell’ecosostenibilità.

Per ciò che riguarda invece la distribuzione, l’azienda bavarese commercializza i suoi prodotti presso concessionari monomarca o multimarca che comprendano anche Mini e Rolls-Royce; oltre a commercializzare le automobili, il Gruppo BMW diversifica la sua offerta producendo e commercializzando motociclette, fornendo componentistica a terzi e offrendo servizi specialmente finanziari.

## **2.4 Una nuova chiave della mobilità: l’ecosostenibilità**

La sostenibilità marchiata BMW è saldamente radicata nella cultura e strategia aziendale presente nel gruppo già dal 1973, quando fu la prima azienda del settore automobilistico a nominare un responsabile per l’ambiente.

Oggi il Consiglio per la Sostenibilità, composto da tutti i membri del Consiglio di Amministrazione, definisce l’allineamento strategico attraverso obiettivi vincolanti. Nel 1999 fu il primo costruttore automobilistico al mondo a certificare uniformemente i propri stabilimenti di produzione secondo le norme internazionali di protezione ambientale. Nel

2001 il BMW Group si è impegnato nel Programma delle Nazioni Unite conosciuto come “*Global Compact*” e ad oggi l’azienda ricopre negli Indici di Sostenibilità Dow Jones il primo posto nell’industria automobilistica.

L’azienda adotta un approccio olistico, attuando la sostenibilità in tutta la catena del valore: oltre a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, la sua strategia si concentra anche sul raggiungimento di continui progressi in campi come la tutela ambientale, la sostenibilità della catena di fornitura, l’orientamento dei dipendenti e l’impegno sociale. Tutto ciò viene infine completato da un uso parsimonioso dell’acqua tramite l’utilizzo di cicli d’acqua chiusi e processi privi di acque reflue nella produzione.

Sulla base della strategia di sviluppo EfficientDynamics, il Gruppo BMW riduce il fabbisogno energetico di ogni veicolo attraverso un design intelligente, innovazioni nella gestione dell’energia e l’aerodinamica ottimizzata in modo coerente.

Tra il 1995 e il 2015 è riuscito a ridurre del 40% le emissioni di CO<sub>2</sub> dei suoi nuovi veicoli venduti in Europa. Nel 2015, la sua emissione media di CO<sub>2</sub> in Europa si è attestato a 127 g/km e in tutto il mondo 147 g/km. Per quel che riguarda i consumi medi dei veicoli, tra il 2014 e il 2015 sono diminuiti dai 6 l/100 Km a 5,7 l/100 Km per i motori benzina e da 4,9 l/100 Km ai 4,7 l/100 Km per i motori diesel, esprimendo un chiaro dato dello sviluppo continuo votato alla diminuzione dei consumi di anno in anno.

Il Gruppo BMW ha come obiettivo quello di fornire energia elettrica ai suoi impianti tramite fonti rinnovabili, installando presso ogni sito di proprietà sistemi in grado di generare energia elettrica pulita e rifornendosi direttamente da società produttrici di energia elettrica da fonti rinnovabili, migliorando l’efficienza dei consumi energetici negli impianti di tutto il mondo.

Nel 2015 per la prima volta nella storia dell’azienda ben il 51% dell’energia elettrica utilizzata nelle sue sedi di tutto il mondo proviene infatti da fonti rinnovabili: una rivoluzione che rappresenta una significativa pietra miliare non solo per l’azienda ma di esempio per tutto il settore automobilistico. L’obiettivo dei prossimi anni è quello di aumentare gradualmente la quota di energia rinnovabile fino ad arrivare al 100%.

Entrando nel dettaglio, nel suo impianto a Lipsia, BMW utilizza l’energia eolica da metà del 2013 tramite l’installazione di quattro turbine eoliche che producono il 100% dell’energia necessaria per la produzione dei modelli i3 e i8. Inoltre il consumo di energia necessario per la produzione dei veicoli in questo stabilimento è stato ridotto del 50% e il consumo di acqua del 70%.

Nello stabilimento di Spartanburg in Sud Carolina (USA), un sistema a gas metano derivante da una discarica adiacente fornisce circa il 50% dell'energia richiesta per la produzione. Nello stabilimento di Rosslyn (Sud Africa), viene utilizzato il biogas derivante dagli scarti degli allevamenti di bovini e pollame, permettendo all'azienda di coprire oltre il 25% dell'energia richiesta dallo stabilimento. Ad Oxford, sul tetto dello stabilimento della produzione della Mini, è installato il più grande impianto solare del Regno Unito con 11.500 pannelli che forniscono più di 3MWh di energia rinnovabile. In Corea del Sud, a Daegu, è stata creata la prima concessionaria BMW sostenibile caratterizzata da una facciata sulla quale sono installati pannelli solari che generano circa 14.000 KWh di energia ogni anno. Tale punto di distribuzione ha un'illuminazione notturna generata da energia solare ed eolica ed è dotato di un sistema di gestione per l'acqua. L'applicazione di queste tecnologie sofisticate comporta riduzione dei consumi di acqua del 30%, del consumo energetico del 20%, e le emissioni di carbonio di 6.300 kg all'anno.

L'impianto di verniciatura BMW a Tiexi, in Cina, è uno dei più ecologici al mondo grazie alle tecnologie di processo che vengono applicate, ogni vettura viene infatti verniciata utilizzando solo 430 KWh di energia, un terzo di ciò che era necessario solo dieci anni fa.

Per il raffreddamento del centro di calcolo del BMW Group presso il Centro di Ricerca e Sviluppo di Monaco di Baviera è stato sviluppato un processo che utilizza la temperatura naturale proveniente dalle acque del sottosuolo. A differenza dei metodi di raffreddamento convenzionali, questo processo non genera emissioni di CO<sub>2</sub>, supportando la protezione del clima e consumando fino al 90% in meno di energia elettrica.

In più per la distribuzione, in collaborazione con il Gruppo SCHERM, sta studiando l'utilizzo di un camion di 40 tonnellate completamente elettrico utilizzabile su strade cittadine per consegne di materiali *just-in-time* su brevi distanze.

BMW Group, Daimler (Mercedes e Smart), Ford Motor Company e gruppo Volkswagen (compresa Audi e Porsche) hanno siglato inoltre un'intesa per creare la più potente rete di ricarica per auto elettriche in Europa, al fine di incentivare la diffusione delle auto "green".

Il progetto dovrebbe iniziare quest'anno, con l'obiettivo di costruire 400 stazioni di rifornimento per arrivare ad averne migliaia entro il 2020, in modo da riuscire a soddisfare la domanda dei rifornimenti elettrici nella speranza che aumenti esponenzialmente anche la domanda di auto elettriche e ibride. Questo progetto punta all'installazione di prese con potenza fino a 350 kW, anche se oggi nessuna vettura elettrica arriva a quella potenza, perché



con l'innovazione si ipotizza che le auto del futuro monteranno batterie decisamente più potenti che si ricaricheranno molto più velocemente rispetto a quelle odierne.

Al fine di promuovere l'utilizzo delle auto elettriche negli Stati Uniti, Nissan e BMW hanno consolidato la loro partnership per la realizzazione di "EVgo", la più grande rete pubblica di stazioni di ricarica rapida in corrente continua degli USA. Questo progetto punta all'incremento delle già presenti 668 stazioni di ricarica rapida presenti sul suolo statunitense; rispetto alle comuni stazioni pubbliche di livello 2 queste sono molto più efficienti riuscendo a ricaricare l'80% della batteria della Nissan LEAF e della BMW i3 in 25/30 minuti; ogni stazione presenta due prese di ricarica rapida in corrente continua da 50 kW capaci di ricaricare ogni veicolo dotato di una presa di ricarica rapida indipendentemente dalla marca.

Questi progetti vogliono garantire una totale sicurezza agli acquirenti di automobili ibride ed elettriche, affinché sia possibile completare un lungo viaggio senza rischiare di finire la batteria e non trovare un rifornitore.

## **2.5 La segmentazione del mercato automobilistico europeo e le strategie di differenziazione del prodotto**

I principali criteri per la segmentazione del mercato automobilistico europeo sono dimensione, volume, numero di passeggeri trasportabili e destinazione d'uso delle automobili rispetto a parametri come la potenza del motore o gli optional.

La classificazione si delinea in questo modo:

- Nel segmento A troviamo le minicar;
- Nel segmento B troviamo le vetture di piccola dimensione come le city car;
- Nel segmento C troviamo le vetture di media dimensione;
- Nel segmento D ci sono le auto di grandi dimensioni;
- Nel segmento E ci sono le vetture executive, cioè le vetture di classe superiore;
- Nel segmento F troviamo le vetture di lusso;

A questa prima classificazione si aggiungono successivamente segmenti meno comuni o per una tipologia di clienti di nicchia, e sono:

- Segmento S che comprende le vetture sportive, coupé e supercar, automobili più costose, prestigiose e con motori più potenti e quindi con meno domanda;

- Segmento M che comprende le vetture multiuso come le monovolumi;
- Segmento J che comprende le vetture sport utility e i fuoristrada come i SUV e le jeep.

BMW con il suo portfolio prodotti riesce a coprire molti dei segmenti sopracitati.

Facendo una piccola analisi infatti nel segmento C troviamo la gamma della **Serie 1**; la **Serie 2** propone un'ampia differenziazione del modello ricoprendo vari segmenti come il segmento S con le coupé e le cabrio ed il segmento M con le tourer; con la **Serie 3** risponde al segmento D avendo anch'essa una certa differenziazione fra berlina, touring e gran turismo; nel segmento E troviamo la **Serie 5** che propone la stessa strategia di differenziazione della Serie 3 ma a differenza di quest'ultima è più lussuosa e presenta dimensioni superiori, essendo fornita di motori più potenti; nel segmento F troviamo l'ultima nascita della casa tedesca cioè la **Serie 7** che riporta in essa tutte le ultime innovazioni in ottica 4.0 sviluppate dalla BMW; per il segmento S oltre alla già citata Serie 2, la casa tedesca presenta tantissimi modelli con caratteristiche e prezzi molto diversi fra loro: i più "economici" sono quelli della **Serie 4** che partono dai 42.000 €, la **Serie 6** molto più lussuosa e costosa rispetto alla precedente, con un prezzo di partenza pari a 85.000 €, infine abbiamo la gamma M che concerne le principali berline, coupé e cabrio delle varie serie in chiave sportiva, sia da un punto di vista prestazionale del motore che per il design esterno e degli interni; nel segmento J troviamo la **Serie X** nella quale si possono trovare nove modelli di SUV che ricoprono una fascia di prezzi che va da 30.000 € con la X1 sino ad arrivare ai 130.000 € base della X6 M, un SUV decisamente in chiave sportiva.

Fra gli ultimi modelli inseriti nella sua offerta, con un investimento di 400 milioni di euro per la realizzazione dell'impianto produttivo a Lipsia, la BMW propone la Serie BMWi, cioè vetture ecosostenibili dotate di sistemi di mobilità e design futuristici. La **BMW i3** è una citycar con alimentazione completamente elettrica, mentre la **BMW i8** è la prima sportiva con consumi ed emissioni di un'utilitaria, un'ibrida plug-in che sincronizza perfettamente il motore elettrico e quello a combustione. La i3 invece è realizzata in fibra di carbonio ed alluminio ed è stata premiata nel 2014 come automobile più ecologica al mondo durante il salone di New York, precedendo nella classifica finale l'Audi A3 Sportback g-tron e la Volkswagen XL1 soprattutto grazie all'innovativo sistema di riscaldamento e raffreddamento della batteria, che garantisce un'erogazione energetica e un'autonomia del veicolo che risentono decisamente meno delle variazioni di temperatura esterna rispetto alle altre batterie disponibili. Inoltre nello stesso anno è anche stata insignita del premio di Car Design World of the Year, segno della peculiarità Bmw di unire tecnologia, prestazioni e design.

L'interno della BMW i3 è rivestito con una fibra naturale rinnovabile, pelle conciata al vegetale e legno poroso di eucalipto, tutti con certificazione forestale FSC®. Per le plastiche degli interni vengono utilizzati materiali rinnovabili e riciclati per il 25% mentre i sedili sono rivestiti da un tessuto in poliestere riciclato.



*BMW i3*

Infine la **serie Plug-in Hybrid** che concerne modelli delle Serie 2, 3, 5 e 7, tutte alimentate da una combinazione di due motori, il primo elettrico dotato di un'ottima potenza ma privo di emissioni mentre il secondo è un efficiente motore a combustione; queste automobili ibride ottimizzano i consumi e le emissioni garantendo comunque il piacere di guidare.

Dopo questa breve riflessione, si può dire che la strategia di differenziazione applicata all'offerta BMW garantisce un'ampia varietà di scelta, riuscendo a rispondere ai desideri e ai bisogni del cliente finale, mantenendo sempre intatto il suo stile e riuscendo a far coesistere in ogni modello funzionalità, garanzia e design elegante, conservando sempre un tratto sportivo che gli consenta sia di preservare i clienti fidelizzati legati alle caratteristiche del marchio sia attrarne di nuovi.

## **2.6 I risultati degli ultimi anni e gli obiettivi futuri**

L'anno 2015 è stato un grande successo per il Gruppo BMW con la vendita di 2.25 milioni di automobili, contando le vendite totali di BMW, Mini e Rolls-Royce è stato registrato un incremento del 6,1% rispetto al 2014, il Gruppo ha totalizzato un fatturato di 92.2 miliardi di euro (2 dei quali imputabili alla sezione Bmw Motorrad cioè alle moto), con un utile netto di 6.4 miliardi di euro; il risultato operativo è stato di 9.6 miliardi di euro, di cui 7.8 miliardi con la divisione auto.

Rispetto al 2014 il fatturato è stato incrementato del 14,6%, l'utile netto del 10%, ed il risultato operativo del 5,9%. Il mercato europeo è stato quello più prolifico con il 9,4% in più di vendite, arrivando ad un volume di vendita di 1 milione; le vendite sul mercato asiatico sono aumentate del 4,2% con poco più di 685.000 auto vendute, mentre sul mercato americano le vendite sono state di 496.000 vetture registrando un incremento del 2,8%. L'incidenza del marchio BMW è stata dell'85% del totale venduto, con 1.9 milioni di vetture ed un incremento delle vendite del 5,9% in confronto a quelle del 2014; anche se i ricavi sono aumentati i margini sulle auto sono scesi dal 9,6% del 2014 al 9,2%, da quando la BMW ha puntato maggiormente su segmenti inferiori ed allargato la gamma.

Questi dati hanno portato l'ad Harald Kruger a prevedere una lieve crescita di vendite anche nel 2016 puntando sempre più su investimenti di ricerca e sviluppo.

Il 2016 è stato un ulteriore anno di crescita nelle vendite per la casa Bavarese che ha venduto un totale di 2.367.603 automobili, aumentando il volume di vendite del 5,3% rispetto al 2015, di cui 2.003.359 per il solo brand Bmw (+5,2%) che per la prima volta nella sua storia supera la soglia dei 2 milioni di unità vendute in un solo anno. I modelli più incisivi di questo risultato sono stati la Serie X (644.992), la Serie 2 (196.183) e la Serie 7 (61.514); anche gli altri due marchi del Gruppo hanno riscosso un ottimo risultato nel 2016 con rispettive vendite di 360.233 modelli per Mini con un incremento del 6,4% e 4.011 per Rolls-Royce con un aumento del 6,0%.

La maggior parte delle vendite registrate da Mini e BMW è stata in Europa con 1.091.192 autovetture ed una crescita del 9,2% rispetto al 2015: gli incrementi più significativi sono stati registrati in Italia (83.750 vetture, +17,7%) e in Spagna (55.096, +21%). Importanti i volumi fatti registrare dal Regno Unito (più di 250 mila consegne, per una crescita pari al 9,2%). Nelle Americhe a fronte della crescita in Messico (+15,4%) e in Canada (+6,1%) le vendite sono scese del 9,7% negli Stati Uniti, portando il totale dell'area (458.982 unità) a una diminuzione del 7,2% rispetto al 2015, mentre in Cina i risultati continuano ad essere positivi (516.355 auto, +11,3%).

Un altro aspetto molto positivo del 2016 è la vendita di circa 62.000 modelli elettrici, questo dato ha spinto il Gruppo BMW a prefiggersi l'obiettivo di produrre 100.000 auto elettriche all'anno entro nel 2017, infatti fin dal lancio avvenuto nel 2013 la domanda iniziale della i3 ha raggiunto 11.000 richieste, un dato addirittura superiore alla capacità produttiva odierna. Questo obiettivo è dettato dalla necessità di raggiungere i target di emissioni previsti dalla normativa europea; sempre in chiave di ridurre le emissioni nel 2017 prevede di offrire sul

mercato un veicolo *fuel cell* alimentato ad idrogeno, risultato percorribile grazie alla collaborazione con Nissan-Renault e Daimler. Inoltre BMW ha intenzione di lanciare la nuova versione della i8 Roadster nel 2018 e di sviluppare un motore elettrico per il SUV BMW X3 entro il 2020 e cercare di ottenere il 25% del mercato delle auto elettriche, ora a quota 15%, entro il 2025 per combattere la concorrenza di Audi e Mercedes-Benz; obiettivi raggiungibili grazie alla collaborazione decennale con l'azienda Scienlab che si occupa di sistemi per i test dei propulsori ibridi ed elettrici e soluzioni di stoccaggio energetico. Infine per questo 2017 sono in arrivo nuovi modelli, come ad esempio la nuova Serie 5 che sarà disponibile da marzo.

## **2.7 Un confronto con i principali competitors**

I principali competitors della BMW nel segmento premium automobilistico sono Mercedes-Benz e Audi, anch'esse case di produzione automobilistiche tedesche.

La Mercedes-Benz è un'azienda della Daimler AG, nata nel 1886 una dei pionieri del mercato automobilistico; Mercedes ha una visione innovativa e tecnologica della perfezione, volendo essere il punto di riferimento del mercato automobilistico con vetture che uniscono qualità, eleganza, sicurezza e tecnologia, il tutto in ottica del futuro quindi tutelando l'ambiente e proponendo mobilità sostenibile agendo responsabilmente nei confronti della società. Come per BMW, l'ecosostenibilità di Mercedes è applicata a tutta la rete del valore dai fornitori alla produzione fino al prodotto finale ed ai suoi consumi con l'obiettivo futuro di produrre automobili ad emissioni zero; utilizzando tecniche di produzione e lavorazione all'avanguardia che stabiliscono parametri di riferimento nella tutela ambientale delle aziende, con particolare attenzione alla protezione del clima, alla lotta all'inquinamento atmosferico e alla conservazione delle risorse.

Uno dei focus Mercedes è il design dei suoi prodotti, con esso si vuole far vivere al cliente il lusso in chiave moderna, accentuando le esperienze autentiche di forte impatto emotivo e in particolare la riduzione all'essenziale, a discapito dei valori materiali, concentrandosi sulle tecnologie avanzate abbinata alla tradizionale lavorazione artigianale con dettagli ben definiti e raffinati, volendo personalizzare ogni singolo modello in modo che ogni vettura acquisisca un carattere unico e diverso, pur rimanendo sempre e comunque riconoscibile come una Mercedes-Benz.

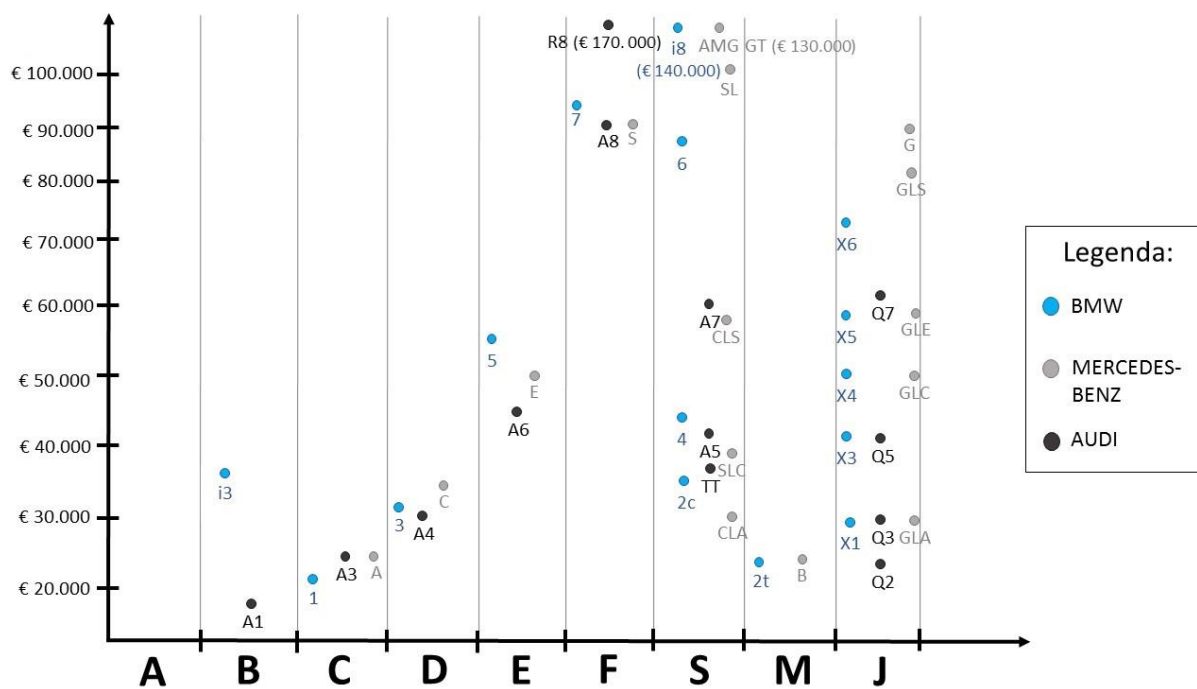
La sua proposta è una gamma prodotti molto ampia che risponde a vari segmenti con una strategia molto simile a BMW, infatti sono concorrenti in quasi tutti i segmenti in cui è

presente anche la casa Bavarese con auto che, oltre a rientrare nello stesso segmento, si accomunano anche per caratteristiche estetiche, tecniche e prezzo.

La casa automobilistica Audi vuole invece caratterizzarsi nel mercato automobilistico col suo messaggio di auto all'avanguardia nella tecnica, nella sostenibilità e nella digitalizzazione dei suoi processi. L'Audi fra le tre è il marchio "più giovane" in quanto attrae una fascia di mercato di età meno elevata, proponendo prodotti dal design più sportivo e mantenendo una gamma prodotti molto ampia e simile a quella di BMW e Mercedes.

Come si evince nella tabella sottostante tutte e tre le case automobilistiche tedesche presentano in quasi tutti i segmenti del mercato automobilistico dei prodotti con caratteristiche e fasce di prezzi molto simili, questo si può osservare soprattutto nei segmenti C, D, F, S ed in molte sezioni del segmento J. Invece si nota che le offerte si differenziano tra loro sia all'aumentare della fascia di prezzo sia nel segmento S delle auto cabrio e coupé; mentre nei segmenti B ed M sono presenti solo BMW ed Audi, rispettivamente con la i3 (l'unica auto completamente elettrica) e con la A1. Inoltre BMW nel 2017 lancerà sul mercato la X2 Concept ad un prezzo di circa 37.000€ ritagliandosi un'altra piccola porzione nel segmento dei SUV.

**TABELLA DI CONFRONTO DEL MERCATO AUTOMOBILISTICO**



Nel 2015 le vendite del solo marchio Bmw hanno avuto un aumento del 5,9%, inferiore rispetto a quello registrato da Mercedes (+13.4%) ma superiore a quello di Audi (+3.6%).

Nel 2016 Mercedes ha venduto 2.083.888 vetture con un aumento dell'11,3% rispetto al 2015, BMW 2.003.359 aumento del 5,2%, l'Audi ha realizzato un volume di vendita di 1.871.350 unità con una crescita del 3,8% confronto all'anno precedente.

Da questi dati si evidenzia che tutti e tre i brand negli ultimi due anni stanno accrescendo e consolidando la loro posizione di mercato ed aumentando il volume delle vendite con tassi proporzionali di anno in anno, anche se Mercedes ha avuto sicuramente una crescita impressionante riuscendo a recuperare terreno e diventare il brand premium più venduto nel 2016.

Ciononostante BMW come Gruppo consolida la sua posizione di azienda leader a livello mondiale di auto premium con 2.367.603 di veicoli venduti nel 2016.





## CAPITOLO 3

### BMW 4.0

#### **3.1 La ricerca e sviluppo di BMW e le collaborazioni con i centri di ricerca e le Università**

La situazione economica-industriale tedesca venutasi a creare negli ultimi anni è frutto della “*High Tech Strategy for Germany*” del 2007 e del piano “*Germany as a Competitive Industrial Nation*” del 2010. Queste due manovre della politica economica tedesca hanno incoraggiato l’innovazione, migliorato le competenze della forza lavoro, promosso i processi produttivi eco-sostenibili di beni con elevato valore e coadiuvato l’integrazione tra manifatturiero e terziario, rilanciando il tasso di competitività grazie agli interventi pubblici nel campo della ricerca.

In Germania più di 3.000 imprese manifatturiere con fatturato superiore ai 100 milioni di euro sta investendo nell’Industria 4.0 con lo scopo di interconnettere l’intero ciclo produttivo, creando un processo tecnico-industriale unico.

Un grande merito di questo successo economico-industriale va attribuito ai grandi investimenti che i governi tedeschi hanno indirizzato all’istruzione e non solo, anche il modello di istruzione tedesca ha dato il suo contributo. Le Università tedesche infatti oltre a specializzarsi in determinati ambiti forniscono un’integrazione con il mondo del lavoro tramite attività di stage o tirocinio obbligatorie in aziende sia pubbliche che private; anche le scuole superiori con i loro istituti professionali formano i futuri lavoratori con attività di tirocinio ed apprendistato post-diploma e con ulteriori corsi di formazione orientati ad un lavoro specifico. Questo sistema scolastico facilita l’entrata diretta dei giovani nel mercato del lavoro, fornendo competenze e capacità efficienti ed efficaci per le aziende, spingendo quest’ultime ad adottare la stessa filosofia di formazione continua del personale.

BMW ha fatto sua questa concezione rendendola una delle chiavi del suo successo, infatti nel 2015 ha investito ben € 352.000.000 in programmi per l’istruzione e la formazione del personale, assumendo più di 1.500 apprendisti in tutto il mondo. Al giorno d’oggi il numero degli apprendisti iscritti al programma di formazione BMW è circa 4.700, dei quali 3.800 in Germania. Questo investimento si è reso necessario specie in seguito all’introduzione dei metodi “*Industry 4.0*” che hanno trasformato gli operai in tecnici specializzati.

Da quando l'azienda è stata fondata, l'innovazione è stato uno dei principali fattori di successo per il Gruppo BMW. La filosofia aziendale BMW in ambito tecnologico concerne l'idea di voler essere sempre un passo avanti agli altri, modellando le future strade da seguire nel mondo della mobilità e cercando di anticipare con le innovazioni di oggi i problemi futuri.

Per intraprendere la sua missione innovatrice, BMW alla fine degli anni '80 ha iniziato a costruire un centro di ricerca e sviluppo a nord di Monaco di Baviera, inaugurato nel 1990 e denominato FIZ (*Forschungs und Innovationszentrum*).

L'impianto è stato progettato architettonicamente in modo da preservare la segretezza dei progetti e dei prototipi che vengono trasportati tra i vari reparti di test; la sua struttura interna è stata organizzata con strade interne che riducono i tempi accelerando gli interi processi, ottimizzando la collaborazione tra i reparti.

Gli ambienti interni sono informali ed incentrati alla soddisfazione dei bisogni dei lavoratori, che hanno una flessibile organizzazione del lavoro ed una filosofia proiettata verso il *team working*; gli ingegneri BMW infatti lavorano in gruppi divisi per progetto affiancati dai designer che forniscono le loro consulenze, a supportare questa filosofia è lo stesso Dr. Markus Baumgartner, il responsabile dell'ampliamento del Centro di ricerca e innovazione, affermando che "L'incontro anche fisico tra i collaboratori coinvolti è la chiave per un lavoro di sviluppo efficiente ed innovativo."

Inoltre nel centro di R&S grazie all'utilizzo di tecnologie intelligenti, tool digitali e piattaforme di comunicazione come il social media interno "*Plaza*", vengono sperimentate nuove forme di organizzazione del lavoro con orari flessibili, in modo da adeguarsi ai nuovi modelli dei processi di sviluppo.

Le innovazioni dei prodotti sono focalizzate su argomenti di fondamentale importanza per il mercato automobilistico di quest'epoca, infatti sono concentrate su sicurezza, aerodinamica (mirata alla diminuzione dei consumi), acustica ed emissioni; tali migliorie vengono realizzate con risorse tecnologiche all'avanguardia a livello internazionale.

Entro il 2050 BMW ha in programma di ampliare tutto l'impianto (da 500.000 metri quadrati a 800.000 metri quadrati) ispirandosi al modello della "*Silicon Valley*" ed adattandolo al settore automobilistico e alle sue necessità; tutto il processo di rinnovamento creerà circa 15.000 posti di lavoro.

Il settore di ricerca e sviluppo BMW non si limita al suo Centro di ricerca ma si estende alle numerose collaborazioni con le Università, con le quali è impegnato a promuovere la scienza e l'istruzione in tutto il mondo. Queste collaborazioni puntano sullo sviluppo di giovani talenti

e di progetti di ricerca che esplorano il mondo tecnologico, commerciale e questioni sociali per il futuro, al fine di realizzare innovazioni con visione verso il lungo periodo.

Una delle più importanti Università con cui BMW collabora è l'Università Tecnica di Monaco di Baviera, uno dei principali istituti tecnici tedeschi, con la quale conduce progetti di ricerca interdisciplinari sin dal 2007. I loro stretti rapporti creano il presupposto per collaborazioni con stagisti, diplomati e dottorandi che potrebbero rappresentare i futuri dirigenti dell'azienda. Le partnership universitarie non si concentrano solo sull'area tecnologica ma anche su quella della gestione aziendale e specialmente con l'Università di "St Gallen", uno dei principali istituti di business europei riconosciuto in tutto il mondo, con il quale nel 2011 sono iniziati vari progetti concentrati sulla ricerca degli aspetti pratici del marketing, del posizionamento del prodotto e dei prezzi.

Dal 2001 viene portata avanti con fierezza la collaborazione strategica tra il Gruppo BMW ed il "Massachusetts Institute of Technology" (MIT), considerato una delle università più prestigiose del mondo, nata tramite una iniziativa di stage internazionale che porta numerosi studenti del MIT a Monaco di Baviera ogni anno.

Il "Georgia Institute of Technology" (Georgia Tech) è uno dei principali istituti tecnici degli USA con diversi centri di ricerca interdisciplinare che contribuiscono costantemente alla ricerca e all'innovazione non solo per le imprese ma anche per il governo statunitense. Il Georgia Tech svolge anche un ruolo importante nel futuro sviluppo di talenti, in particolare presso l'impianto BMW di Spartanburg.

"Tsinghua University" di Pechino è una delle migliori università della Cina. Dal 2012, è uno dei principali partner di ricerca del Gruppo BMW. "Tsinghua University School of Economics and Management" (SEM) collabora con il Gruppo BMW per un programma di sviluppo manageriale.

La BMW utilizza anche un'agenzia di innovazione virtuale attraverso la quale i consumatori possono interagire con l'azienda suggerendo pensieri ed idee creative; questo aiuta l'azienda a cogliere i desideri dei clienti indirizzando il proprio lavoro di ricerca e sviluppo nelle direzioni più idonee per il mercato. Grazie a questo sistema la realizzazione della vision di mantenimento della carica innovativa e la leadership tecnologica nel lungo termine vengono decisamente aidate direttamente dal consumatore finale.

### 3.2 La produzione 4.0 e la specializzazione delle fabbriche

La filosofia economica-industriale tedesca per tradizione si concentra sulla fabbrica focalizzandosi sulla sua efficienza, la sua produttività e il costante monitoraggio del suo buon funzionamento; si può dire quindi che per la Germania i punti focali del successo sono lo stabilimento ed il macchinario; ideologia diversa ad esempio rispetto agli USA, che preferiscono concentrarsi sul mercato, sull'informatica, sul prodotto e le sue connessioni col cliente.

BMW, come vedremo successivamente, riesce a racchiudere entrambe le visioni con le sue fabbriche innovative 4.0 ed i suoi tradizionali prodotti integrati con le tecnologie del futuro, rendendola in questo momento storico una delle aziende traghettatrici della "Manifattura 4.0".

Concentrandoci sull'aspetto pratico, la produzione BMW è caratterizzata da due piattaforme: quella per le automobili a trazione anteriore e quella per le automobili a trazione posteriore, distribuite in 31 stabilimenti dislocati in 14 paesi diversi, anche se il 50% della produzione viene eseguita in Germania.

Con la quarta rivoluzione industriale in atto BMW vuole ridurre del 5% i costi produttivi di ogni singolo impianto e velocizzarne la produzione riuscendo a creare un'auto in trenta ore sfruttando due diverse leve di efficienza.

Il primo passo avviene attraverso la specializzazione di ogni fabbrica ad una delle due piattaforme (fatta eccezione dell'impianto di Tiexi in Cina che manterrà un'impostazione produttiva ibrida) portando maggiore efficienza produttiva; ad esempio ad Oxford in Gran Bretagna, a Born in Olanda, a Ratisbona e Lipsia la specializzazione si concentrerà sui modelli di auto a trazione anteriore e più nello specifico in quest'ultima si focalizzeranno sui modelli della Serie i, mentre negli stabilimenti di Monaco in Germania, Rosslyn in Sud Africa, Spartanburg negli USA e Dadong in Cina si concentreranno sulla produzione di vetture a trazione posteriore; ciononostante tutti gli impianti saranno in grado di produrre i pianali per i modelli a trazione integrale. Successivamente tutte le filiere produttive verranno implementate con la digitalizzazione e con le tecniche di produzione 4.0 quali la logistica intelligente, lo sfruttamento dei robot per i lavori più faticosi e l'automazione del trasporto dei componenti alla linea di montaggio, andando a completare la metamorfosi della produzione BMW alla "Manifattura 4.0".

In riferimento a quest'ultima tecnica, nello stabilimento di Wackersdorf viene già utilizzato un robot autonomo (mini-muletto) prodotto dalla BMW stessa, per favorire

l'approvvigionamento alle linee di produzione trasportando i materiali più pesanti: il robot riesce a muoversi liberamente dentro la fabbrica grazie ad un trasmettitore wi-fi ed una mappa digitale e attraverso un sensore riesce a percepire gli ostacoli fermandosi davanti ad essi.

Il Gruppo BMW sta sfruttando anche la digitalizzazione per ottimizzare i processi di produzione, creando una catena di produzione più flessibile in grado di soddisfare i bisogni individuali dei propri clienti.

La rete di produzione della casa tedesca è all'avanguardia e viene sviluppata costantemente, per l'azienda infatti "Industry 4.0" non significa soltanto automatizzare i processi produttivi sostituendo gli uomini con le macchine, ma anche utilizzare le innovazioni tecnologiche per migliorare le condizioni lavorative dei suoi dipendenti nella produzione e nella sua programmazione; infatti, oltre all'utilizzo dei robot, è stato testato anche il "*flexible finger cot*" citato nel capitolo precedente.

L'applicazione 4.0 nella produzione BMW più rilevante è sicuramente rappresentata dal sistema di gestione intelligente dei dati energetici "iEMDS", che consiste in contatori intelligenti di elettricità in grado di calcolare i consumi energetici dei singoli apparecchi dei processi produttivi; i dati raccolti vengono successivamente inviati, registrati ed analizzati presso l'IT centrale del Gruppo BMW dove si trova il grande network dati.

I vantaggi derivanti da queste analisi sono molteplici: da una parte possono essere utili per prevenire guasti o blackout in modo da non dover interrompere la produzione, essendo anche in grado di evidenziare un malfunzionamento tecnico dovuto all'usura con conseguente esubero di energia consumata, dall'altra parte conoscere l'esatto consumo di energia dei singoli processi di produzione può permettere lo sviluppo di nuovi robot e di nuove programmazioni per gestire la fornitura energetica in nuovi siti; infine questi dati riferiscono informazioni anche sul prodotto finale, come il tempo richiesto per completarlo e quando e come è stato fatto.

iEMDS permette una produzione di qualità premium garantendo maggiore affidabilità dell'impianto, prodotti di qualità superiore ed agevolando le strategie sostenibili grazie alla diminuzione dei consumi dell'intero ciclo produttivo e quindi una produzione maggiormente rispettosa nei confronti dell'ambiente.

La prima applicazione di questo sistema di contatori intelligenti è avvenuta nel 2012 nello stabilimento BMW di Spartanburg, nel South Carolina, sito americano di assemblaggio delle BMW X, dove grazie ad iEMDS nel giro di quattro settimane sono stati ridotti alcuni problemi impiantistici ed i costi del consumo energetico sono diminuiti del 25%.

Attualmente, BMW applica l'iEMDS nei siti produttivi di Lipsia, Regensburg, Monaco e Landshut; altri sono in via di realizzazione al fine di riuscire a applicare iEMDS in tutti i suoi 31 stabilimenti.

L'obiettivo entro il 2020 è quello di diminuire del 45% i consumi della produzione di ogni singolo veicolo rispetto a quelli del 2006 ad oggi si sono abbassati del 36%.

Nel 2014 il Gruppo BMW, attraverso un progetto pilota in collaborazione con Google, ha testato l'efficacia degli occhiali Google Glass per il controllo della qualità dei suoi prodotti nello stabilimento americano di Spartanburg dove produce la nuova Serie X. Questo test consisteva nell'utilizzazione degli occhiali Google per documentare attraverso foto e video gli eventuali difetti del prodotto in maniera più rapida; il prodotto Google può migliorare la comunicazione interna fra i tecnici del settore qualità e i responsabili dello sviluppo, rendendola decisamente più rapida ed efficace.

### **3.3 I sistemi BMW 4.0 ed il loro prodotto di punta: la Serie 7**

BMW è una delle aziende pioniere della mobilità del futuro con i suoi prodotti tecnologicamente all'avanguardia e non avendo suscitato al momento alcune reazioni da parte dei competitor è stata in grado di sviluppare i suoi prodotti ed i sistemi applicati ad essi seguendo integralmente le principali direttrici del fenomeno ormai note che la rendono una delle principali protagoniste della definizione degli standard nel mercato automobilistico.

Queste linee guida sono la mobilità sostenibile, la connessione interattiva fra prodotto, conducente ed ambiente circostante, guida assistita ed autonoma e servizi per la mobilità.

Parlando di mobilità sostenibile, BMW si è mossa con lo scopo di soddisfare i bisogni attuali e futuri dei clienti, prestando attenzione ai requisiti dei prossimi anni dovuti alla crescita delle metropoli ed alla diminuzione delle risorse.

La sua strategia di sviluppo denominata "**Efficient Dynamics**", con la quale si prefigge di dimezzare entro il 2020 i consumi di CO2 relativi al 1995, ha già avuto successo, abbassando a livello europeo tali consumi del 30% tra il 1995 ed il 2010.

La strategia "Efficient Dynamics" vuole creare prodotti sostenibili partendo da un design leggero e da un'aerodinamica ottimizzata, utilizzando ad esempio per la struttura dei veicoli materiali high-tech, come la fibra di carbonio rinforzata in plastica; ciò ha come finalità quella di rendere l'automobile più leggera migliorando anche la dinamica ed il piacere della guida e

diminuire i consumi energetici ai minimi termini; ogni veicolo della casa di Monaco di Baviera è infatti sviluppato sulla base di questa strategia.

Un punto fondamentale della strategia “Efficient Dynamics” è rappresentato dall’approvvigionamento energetico attraverso la gestione intelligente dell’energia con cui alimentare le automobili ibride ed elettriche. Questa energia viene ricavata, grazie al sistema della gestione intelligente dell’energia il “**BMW eDrive**”, direttamente dal motore elettrico che funziona come un generatore convertendo in elettricità l’energia cinetica del veicolo durante la marcia con il carburante tradizionale e con il sistema “**Brake Energy Regeneration**” che ad ogni frenata o discesa compie la stessa operazione.

A queste si sommano altre tecnologie a risparmio energetico come l’Indicatore del punto ottimale di cambiata e la funzione Start/Stop automatica.

BMW non vuole solo diminuire le emissioni di CO2 ma vuole in futuro eliminarle completamente e a tal proposito sta sviluppando un propulsore ad idrogeno (*Hydrogen fuel-cell technology*) che vorrebbe rendere operativo a partire dal 2020. Questo tipo di tecnologia trasforma l’idrogeno nell’elettricità che alimenterà il motore, garantendo un’autonomia superiore ai 500 Km e quindi abbattendo le preoccupazioni del consumatore.

La strategia “**BMW ConnectedDrive**” invece è stata sviluppata pensando agli utenti futuri basandosi su due temi fondamentali: i sistemi di assistenza alla guida, con la funzione di migliorare il comfort del conducente ed ottimizzare la sicurezza, e la creazione di un insieme di servizi e di applicazioni disponibili sia per sistema operativi iOS che Android che permettano di collegare il conducente con l’auto.

L’app “BMW Connected”, ad esempio, racchiude già in sé moltissime funzioni utili, basandosi sulla posizione della vettura e sulle condizioni del traffico è in grado di calcolare e suggerire al conducente tramite una notifica il miglior orario di partenza, inviando inoltre questo dato ed il percorso calcolato anche al sistema di navigazione integrato della vettura, dando quindi la possibilità di memorizzare con un semplice click le tratte più frequentemente percorse.

Il servizio “**Real Time Traffic Information**” (RTTI), attraverso l’analisi di dati collegati con gli altri profili di viabilità della rete di telefonia mobile, i dati GPS di flotte di veicoli, le App di Smartphone e le segnalazioni della polizia che vengono aggiornati ripetutamente, riesce a fornire in tempo reale l’effettiva situazione del traffico su autostrade, strade provinciali, statali e molti tratti urbani con una precisione di 100 metri, calcolando inoltre il ritardo previsto e suggerendo percorsi alternativi.

A completare il servizio di navigazione integrato nella vettura, l'app “**Navigazione Porta a Porta**”, dopo aver parcheggiato, guida il proprietario a piedi fino alla destinazione desiderata qualora la destinazione prefissata non fosse raggiungibile direttamente con l'auto.

Il computer di bordo permette anche di organizzare il proprio lavoro sincronizzando i dati con l'auto e dando la possibilità di leggere, scrivere e dettare messaggi ed e-mail; inoltre esistono app che permettono di creare delle playlist musicali, ascoltare musica in streaming ed audiolibri.

Una delle attività più interessanti e comode dell'app “BMW Connected” è quella di poter controllare e gestire dal proprio smartphone alcune informazioni e funzionalità del veicolo, come ad esempio la chiusura ed apertura delle portiere e dei finestrini a distanza, il controllo dell'autonomia della vettura con il carburante rimanente o i tempi di ricarica delle BMW i, ed ancora, programmare l'accensione e la temperatura del condizionatore a proprio piacimento, tutto ciò attraverso i “**Remote Services**” che permettono di segnalare la posizione della vettura, ad esempio in un grande parcheggio, visualizzando la posizione di quest'ultima nelle mappe dell'applicazione “BMW Connected” o azionando automaticamente i fari o il clacson.

In ambito di guida assistita ed autonoma, BMW ha sviluppato un sistema di gestione conosciuto come “**Active Assist**”, che racchiude tutte le tecnologie che facilitano la guida parzialmente e altamente automatizzata al fine di aumentare sicurezza, comfort ed efficienza e consentendo di delegare la guida alla vettura.

Uno di questi sistemi consente alla vettura di muoversi autonomamente negli incolonnamenti o in autostrada mantenendo la vettura al centro della corsia e rispettando la distanza di sicurezza dall'auto che la precede con dei sensori radar che ne identificano anche direzione e velocità, regolando la velocità (fino ad un massimo di 210 Km/h), l'arresto e intervenendo autonomamente anche sul volante, rilevando grazie a degli scanner laser l'intera area circostante che le permettano di scorgere le vie accessibili e prive di ostacoli. Anche se a norma di legge è obbligatorio che il conducente mantenga entrambe le mani sul volante la casa tedesca sta portando avanti con estrema serietà tutti questi nuovi progetti.

Per non farsi mancare niente in Baviera hanno anche creato il “**Gesture Control**”, un dispositivo di gestione della realtà virtuale che riesce a riconoscere alcuni gesti o movimenti delle mani per funzioni come accettare o rifiutare una chiamata telefonica e regolare il volume.

Oltre alla guida assistita, per aumentare al massimo il confort della guida, sono stati sviluppati diversi sistemi tecnologici inerenti al parcheggio, uno di questi con la telecamera integrata



mostrerà al conducente sul “**Control Display**” integrato se il posto scelto è idoneo alle dimensioni della vettura, le linee interattive che semplificano le manovre e la visuale posteriore.

Il “**Park Assistant**” attivabile con un tasto all’interno dell’auto rileva già attualmente i parcheggi liberi e poi parcheggia autonomamente la vettura, mentre il “**Remote Control Parking**” è un sistema che permette di muovere la macchina avanti ed indietro con un semplice tocco sullo schermo touch screen integrato alla chiave di accensione, posizionando perpendicolarmente l’auto al parcheggio questo sistema permette di parcheggiare o far uscire la vettura da un parcheggio stretto restando al di fuori di essa, gestendo anche accensione e spegnimento del motore sempre tramite la chiave.

Per aumentare la sicurezza ed il comfort dei suoi prodotti, BMW ha sviluppato un sistema che aiuta il conducente in situazioni di scarsa visibilità e di notte, infatti il “**Head-Up Display BMW**” mostra con una proiezione ottica tutti i dati rilevanti per la guida senza dover abbassare lo sguardo dalla carreggiata al display.

A questa funzione sono associati lo “**Speed Limit Info**” ed il “**BMW Night Vision**” con “**Dynamic Light Spot.**” Il primo rileva la segnaletica stradale ed i veicoli circostanti con una speciale telecamera e la notifica al conducente tramite la strumentazione e sull’”Head-Up Display” così da consentire maggior attenzione alla guida.

Il “**BMW Night Vision**” è invece un’innovazione che consente di guidare nelle ore notturne con più sicurezza, riconoscendo persone ed animali grazie ad una telecamera termica che trasmette in tempo reale il filmato sullo schermo di bordo evidenziandoli, così da avere pieno controllo dell’ambiente circostante; in casi estremi di scarsa visibilità si attiva una spia di colore rosso, un avviso acustico ed i freni vengono predisposti per un intervento di emergenza.

Infine la sicurezza assistita è affidata al dispositivo di gestione “**Active Protection**”, che durante un incidente controlla la tensione delle cinture di sicurezza, raddrizza i sedili e chiude i finestrini e il tetto scorrevole se aperti; dopo lo scontro la macchina si arresta autonomamente riducendo o addirittura evitando collisioni successive.

Questo dispositivo riconosce inoltre la stanchezza del conducente e consiglia delle soste per evitare situazioni di pericolo, in più quando l’auto si sposta da una corsia all’altra senza l’attivazione delle frecce, il sistema avvisa il guidatore con una vibrazione del volante permettendo di riacquisire il controllo del veicolo qualora si fosse deconcentrato o addormentato.

BMW utilizza la tecnologia 4.0 per l'assistenza del prodotto post-vendita con il sistema “**Teleservices**” che è in grado di avvisare in maniera del tutto autonoma il conducente quando si renderà necessaria una qualsiasi operazione di manutenzione, dal cambio dell'olio alla scadenza del tagliando; trasmettendo tutti i dati necessari al Centro BMW Service i tecnici saranno già informati sulle condizioni dell'auto e potranno rispondere ancora meglio alle esigenze del cliente, il quale potrà prendere appuntamento telefonicamente con un semplice click. I Centri BMW Service confermano quindi la logica di formazione continua del personale, arricchendolo di conoscenze specifiche di prim'ordine.

Il Gruppo BMW per rispondere alle nuove esigenze del mercato della mobilità, causate dall'aumento della densità della popolazione mondiale nelle metropoli, ha deciso di estendere la sua offerta al servizio premium di car sharing, un servizio innovativo per migliorare la mobilità cittadina.

Il servizio di car sharing marchiato BMW in collaborazione con l'azienda Sixt AG si chiama “**DriveNow**” ed offre ai clienti, da metà del 2011, la possibilità di noleggiare un'auto quando e dove necessario.

Il costo del servizio è proporzionale al tempo di utilizzo e comprende il costo di carburante, riparazioni, bollo e assicurazione; alla fine dell'utilizzo si può parcheggiare gratuitamente il mezzo presso qualsiasi parcheggio pubblico dell'area operativa, in quanto dove BMW offre il servizio ha già concordato i costi di parcheggio con il Comune stesso.

Questo servizio è facile, semplice e veloce: basta collegarsi all'app per prenotare un'auto o trovarne una disponibile nei dintorni, per aprirla e poterla utilizzare basterà avere un account “BMW DriveNow” o la carta di credito BMW creata appositamente per questo servizio, infatti tenendo la scheda vicino al sensore nel parabrezza, il sistema identificherà l'utente e sbloccherà il veicolo. Ad oggi questo servizio è operativo in svariate città europee come Monaco di Baviera, Berlino, Dusseldorf, Colonia ed Amburgo in Germania, Vienna in Austria, Londra in Gran Bretagna, Copenaghen in Danimarca, Stoccolma in Svezia, Bruxelles in Belgio e Milano in Italia.

Per completare l'offerta dei servizi sharing, BMW l'8 gennaio 2015 acquisisce una partecipazione dell'azienda leader mondiale nei pagamenti dei parcheggi tramite mobile, la Parkmobile International Holding, che ha più di 10 milioni di clienti in 600 città diverse.

Da questa acquisizione nasce “**ParkNow**”, il servizio premium di ricerca dei parcheggi. Questo sistema dà la possibilità di trovare ogni tipo di parcheggio disponibile e fornisce

informazioni sul prezzo qualora fosse a pagamento; con questo sistema è anche possibile prenotare e pagare i parcheggi tramite il sito web, l'app e il sistema di navigazione.

Il risultato di tutte queste innovazioni tecnologiche a favore del prodotto ha dato vita alla prima vera automobile 4.0 della BMW, la Serie 7 (vincitrice di 30 premi a livello mondiale fra i quali spicca il “*World Luxury Car Award 2016*”) che è dotata di tutti i sistemi futuristici sopra citati definendo i nuovi parametri di riferimento nel segmento delle vetture sportive di lusso attraverso la combinazione di tecnologia, design, comfort e servizi al cliente, che sempre più ha la necessità di essere connesso anche alla propria autovettura.

Come ha dichiarato Karim Habib, Direttore del Design BMW: “La Nuova BMW Serie 7 rappresenta la nostra idea del lusso di oggi. Le innovazioni tecniche e la cura nei minimi dettagli sono elementi che consideriamo indispensabili, come il linguaggio emozionale delle forme e l'atmosfera di benessere nell'abitacolo. In fase di progettazione, il nostro lavoro si è ispirato all'idea di “poesia tecnologica”: la sensazione di una perfetta interazione tra la tecnologia avanzata e la sua implementazione nel design.”

### **3.4 Il portale Innovision e la comunicazione**

“La vita è fatta di domande, ma sono le risposte a fare la differenza”, è questo l'incipit della campagna pensata per lanciare “**BMW Innovision**”, la nuova piattaforma di comunicazione BMW che mostra tutte le innovazioni che la tecnologia della casa bavarese porta continuamente nel mondo automobilistico.

Per BMW infatti la tecnologia è il primo strumento al servizio della sua visione basata sull'anticipare le soluzioni a problemi complessi.

La tecnologia non è però fine a sé stessa ma viene messa al servizio del guidatore con il fine di migliorare e semplificare il suo rapporto con il veicolo.

Sul portale Innovision ogni argomento è spiegato con linguaggio intuitivo, video e immagini per far comprendere facilmente al cliente la tematica affrontata.

Il 17 febbraio 2017 è stata messa sul mercato la nuova generazione della BMW Serie 5, uno dei modelli più conosciuto della casa tedesca che è anche la leader mondiale del segmento delle vetture executive premium.

Il cuore della campagna è lo spot pubblicitario che vede come protagonista l'attore di Hollywood Scott Eastwood.

Il responsabile di BMW Brand, Hildegard Wortmann, afferma che “I messaggi chiave dei nostri spot sono chiari: il successo va guadagnato. Mai adagiarsi sugli allori. Questo vale per la Nuova BMW Serie 5 quanto per Scott Eastwood. E questa è una delle ragioni per le quali funzionano bene insieme”.

L'attuale campagna è in realtà in corso sin dal 2016, quando sono iniziate le attività di pre-lancio ad ampio raggio in oltre 40 mercati di tutto il mondo.

La campagna focalizza la sua comunicazione sul legame tra innovazione, dinamismo, classe business e piacere di guida, dando più o meno importanza a questi aspetti secondo i diversi mercati del mondo.

Per rimanere in linea con la vision aziendale che vede BMW come pioniera del settore automotive la distribuzione si è impegnata maggiormente sui canali digitali, numerosi teaser relativi a BMW Connected e alla guida parzialmente automatizzata, hanno immediatamente attratto l'attenzione, mettendo in luce le innovazioni della nuova Serie 5.

Negli spot televisivi la BMW Serie 5 afferma il suo carattere forte e sia il veicolo che il guidatore proseguono senza ostacoli per la loro strada.

Gli spot televisivi terminano poi con un breve flash che introduce BMW 530e iPerformance plug-in hybrid.

### **3.5 The Next 100 Years**

Come visto in precedenza le innovazioni tecnologiche stanno creando nuove forme di mobilità ed il Gruppo BMW con le sue strategie di innovazione di lungo periodo sta contribuendo a modellarle, fornendo la via da seguire.

Al fine di migliorare la qualità della vita dei propri clienti, BMW si è focalizzata sull'importanza dell'interconnessione, considerandola come un fenomeno quotidiano nel mondo del futuro, partendo dal presupposto che intelligenza artificiale e digitalizzazione saranno messe al servizio del cliente.

La futura mobilità dunque sarà sempre più flessibile e totalmente personalizzata da cliente a cliente, le complesse tecnologie saranno sviluppate con costanza e per riuscire a competere in un mercato in continua evoluzione sarà necessario renderle facilmente utilizzabili e capaci di adattarsi alle esigenze umane.

Partendo da questi presupposti, l'azienda BMW non vuole cambiare la sua filosofia storica nei prossimi anni, ma riuscire a plasmare il mercato automobilistico anche nei prossimi cento anni, concetto sempre in linea con la loro vision.

A tale scopo è stata progettata la strategia “**The Next 100 Years**” che si propone di immettere sul mercato entro il 2021 la prima auto con guida completamente automatizzata la “**BMW Vision Next**”. Per riuscire a realizzare questo progetto è stato acquisito dall'azienda Nokia il controllo delle mappe elettroniche “**HERE**” ed è stata avviata una joint venture con Intel e la israeliana Mobileye (leader nei sensori video), confermando l'esigenza futura di partnership strategiche tra industria automobilistica e industria digitale che caratterizzeranno il mercato *automotive* dei prossimi anni.

Questa vettura sarà caratterizzata da due modalità di guida, potendo passare dall'una all'altra con un semplice click sul logo BMW installato sul futuristico volante: la prima si chiama modalità “*Ease*”, cioè la guida completamente automatizzata, mentre la seconda denominata modalità “*Boost*” consiste nella guida tecnologicamente assistita grazie al co-pilota “**Companion**”, un sistema sempre attivo che supporta la guida restando in costante connessione con il guidatore e l'ambiente circostante. “Companion” sarà in grado di fornire informazioni al guidatore grazie all’“**Alive Geometry**”, ovvero una rete di triangoli attivati da sensori che si diramano lungo la parte superiore del cruscotto, che a sua volta avviserà il guidatore attraverso l’“**Head-Up Display**”, mostrando nel campo visivo del conducente le linee guida ideali e i punti di frenata, di sterzata o di accelerazione.

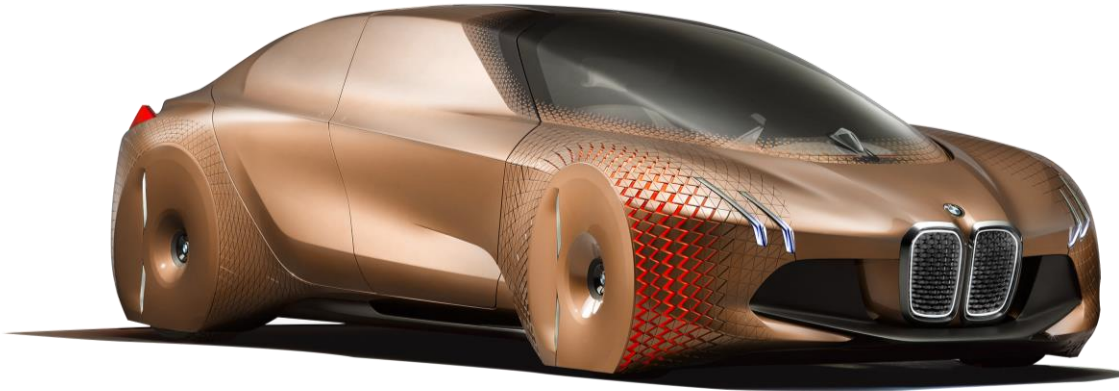
All'interno della vettura verrà installato anche un sistema olografico denominato “**HoloActive Touch**” che rappresenta l'evoluzione del touch screen nella sua massima espressione.

Questa tecnologia infatti si serve di un display fluttuante che interagisce con le gestualità del conducente senza alcun contatto fisico.

A livello estetico invece mantiene un profilo molto funzionale in quanto i cristalli riflettenti non solo aumentano la privacy del suo interno ma riducono anche il surriscaldamento dell'abitacolo del 30%.

La sua carrozzeria flessibile permetterà un aumento di stabilità e sicurezza in ogni fase di guida; il design morbido e deciso ne ottimizza invece l'aerodinamica.

Le finiture interne della “**BMW Vision Next 100**” saranno realizzate esclusivamente con mono-materiali stampabili con stampanti 4D, in grado di ottimizzare il processo produttivo. Tali materiali saranno inoltre riciclabili e quindi utilizzabili in modo più efficiente ed ecologico.



*BMW Vision Next*

Parte di questa strategia è già stata attuata in alcune concessionarie di 11 paesi: si tratta di “**iVisualiser**”, un’applicazione che trasforma il sogno in realtà.

L’obiettivo è quello di coinvolgere il più possibile il consumatore a livello emotivo e quale metodo migliore se non l’utilizzo della realtà aumentata; il suo utilizzo aggiunge all’acquisto quel tocco emozionale che regala al consumatore un’esperienza diversa da quella abituale.

“iVisualiser” permette di personalizzare con semplicità l’auto che più soddisfa i suoi bisogni ed interagire interattivamente con lei su scala reale.

Se ad una prima occhiata l’introduzione della realtà aumentata sembra voler colpire prettamente l’emotività del consumatore, dall’altra parte consentirà di offrire alla rete distributiva l’intera varietà della gamma prodotti anche laddove per necessità di spazi ciò non sarebbe possibile.

In futuro si avrà anche la possibilità di trasferire la propria configurazione direttamente alla concessionaria per completare l’acquisto dell’autovettura.

Tramite il perfezionamento della realtà aumentata, sono previsti notevoli benefici per tutta la rete di concessionarie, oltre a stimolare una crescita esponenziale del mercato tecnologico da qui al 2020.

## Conclusione

Dal lavoro svolto, si evince che la quarta rivoluzione industriale o “Manifattura 4.0” causerà cambiamenti sostanziali in ambiti economici e sociali.

Parlando delle conseguenze industriali, il processo produttivo verrà rivoluzionato dall’automazione e dalla digitalizzazione che eliminerà la produzione di massa, rendendola più personalizzata, flessibile e sostenibile; quindi l’adattabilità aziendale alle nuove tecnologie innovative sarà la chiave di successo economico dei prossimi anni.

La flessibilità produttiva si riverserà anche sull’organizzazione del lavoro e sul lavoratore stesso, che per essere funzionale dovrà avere un bagaglio di competenze tecniche specifiche.

La personalizzazione modificherà il rapporto fra impresa e consumatore, il quale desidererà ed avrà bisogno di prodotti sempre più caratterizzati dai suoi gusti; anche il rapporto fra consumatore e prodotto cambierà il suo corso, data l’interattività aggiunta e la realtà virtuale, infatti il prodotto così sviluppato riuscirà ancor più a far vivere emozioni al possessore.

Il mercato “*automotive*” investito dall’innovazione tecnologica subirà un incremento della concorrenza dovuto al fatto che tutte le aziende dovranno sviluppare ed adattare le innovazioni 4.0 e rivedere il design delle loro autovetture in chiave futuristica.

Un’altra fonte di concorrenza potrà essere rappresentata dalle aziende digitali che grazie alla tecnologia potranno entrare nel mercato automobilistico.

Le direttrici fondamentali che caratterizzeranno questo mercato nei prossimi anni sono l’automazione e la sostenibilità, quindi la macchina del futuro si guiderà da sola e sarà alimentata elettricamente o con un’altra tipologia di carburazione eco-sostenibile.

Per rimanere competitivi sul mercato automobilistico, le aziende dovranno differenziare i loro prodotti da quelli dei concorrenti, sfruttando al meglio le innovazioni per offrire servizi più avanzati ed accattivanti e quindi invogliare nuovi clienti.

BMW infatti come abbiamo visto è stata la prima casa automobilistica, fra le sue concorrenti, ad offrire una citycar elettrica e sarà la prima a proporre un’automobile completamente automatizzata.

In più nel passaggio fra l’auto “normale” che tutti conosciamo e quella automatizzata, ha immesso sul mercato la Serie 7 che potrebbe essere il prodotto automobilistico simbolo del radicale cambiamento, avendo un design BMW “tradizionale” ma una tecnologia integrata totalmente futuristica.

“Così come l’energia è la base della vita stessa, e le idee la fonte dell’innovazione, così l’innovazione è la scintilla vitale di tutti i cambiamenti, i miglioramenti e il progresso umano”  
Theodore Levitt



## **Sitografia**

<https://www.bmwgroup.com/> [consultato in data 01/2017]

[www.bmw.it](http://www.bmw.it) [consultato in data 01/2017]

MACI L., Cos'è l'Industria 4.0 e perché è importante saperla affrontare

[http://www.economyup.it/innovazione/3713\\_cos-e-l-industria-40-e-perche-e-importante-saperla-affrontare.htm](http://www.economyup.it/innovazione/3713_cos-e-l-industria-40-e-perche-e-importante-saperla-affrontare.htm) [consultato in data 12/2016]

MONDIN O., Cos'è Industria 4.0

<http://www.lavoraresenzacarta.net/cose-industria-4-0/> [consultato in data 12/2016]

WEISZ B., Il lavoro nella fabbrica digitale: ecco come sarà

[http://www.agendadigitale.eu/industry-4-0/il-lavoro-nella-fabbrica-digitale-ecco-come-sara\\_2014.htm](http://www.agendadigitale.eu/industry-4-0/il-lavoro-nella-fabbrica-digitale-ecco-come-sara_2014.htm) [consultato in data 12/2016]

SALERNO A., L'operaio diventa "augmented"

[http://www.corrierecomunicazioni.it/industria-4-0/41514\\_industria-40-l-operaio-diventa-augmented.htm](http://www.corrierecomunicazioni.it/industria-4-0/41514_industria-40-l-operaio-diventa-augmented.htm) [consultato in data 12/2016]

SALERNO A., L'Europa scommette su Industry 4.0: piano da 50 miliardi per la rivoluzione digitale

[http://www.corrierecomunicazioni.it/industria-4-0/40923\\_l-europa-scommette-su-industry-40-piano-da-50-miliardi-per-la-rivoluzione-digitale.htm](http://www.corrierecomunicazioni.it/industria-4-0/40923_l-europa-scommette-su-industry-40-piano-da-50-miliardi-per-la-rivoluzione-digitale.htm) [consultato in data 12/2016]

SEGHEZZI F., Lavoro e relazioni industriali in Industry 4.0. Posizione del problema e prime interpretazioni

<http://www.bollettinoadapt.it/wp-content/uploads/2016/01/wp-1.pdf> [consultato in data 12/2016]

SEGHEZZI F., Come cambia il lavoro nell'Industry 4.0?

[http://moodle.adaptland.it/pluginfile.php/21387/mod\\_resource/content/5/wp\\_2015\\_172.pdf](http://moodle.adaptland.it/pluginfile.php/21387/mod_resource/content/5/wp_2015_172.pdf) [consultato in data 12/2016]

OBERHAUS D., La quarta rivoluzione industriale è alle porte [Fonte: Siemens]

<http://motherboard.vice.com/it/read/la-quarta-rivoluzione-industriale> [consultato in data 12/2016]

GRECO F., La GM scommette sullo «smartwork» alla powertrain di Torino

[http://www.corrierecomunicazioni.it/industria-4-0/41514\\_industria-40-l-operaio-diventa-augmented.htm](http://www.corrierecomunicazioni.it/industria-4-0/41514_industria-40-l-operaio-diventa-augmented.htm) [consultato in data 12/2016]

NETTI E., Italia in prima linea nel «reshoring»

<http://adapt.it/farecontrattazione/wp/wp-content/uploads/2015/04/La-Gm-scommette-sullo-%C2%ABsmart-work%C2%BB-alla-powertrain-di-Torino-Il-Sole-24-ORE.pdf> [consultato in data 12/2016]

MAZZONI E., La manifattura italiana capofila nel reshoring, 2016

<http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2016-05-23/italia-prima-linea-reshoring-090139.shtml?uuid=ADaYeTN> [consultato in data 12/2016]

MAZZONI E., La manifattura italiana capofila nel reshoring, 2016

<http://www.osservatoriorti.com/pubblicazioni/opinioni/la-manifattura-italiana-capofila-nel-reshoring/> [consultato in data 12/2016]

GHIDOTTI C., Cosa sono le stampanti 3D?

<http://www.webnews.it/speciale/stampanti-3d-disegna-modella-crea/> [consultato in data 12/2016]

REDAZIONE JOURNEY, EKOCYCLE: la stampa in 3D che ricicla bottiglie di plastica, 2015

<http://www.coca-colaitalia.it/storie/ekocycle-la-stampa-in-3d-che-ricicla-bottiglie-di-plastica> [consultato in data 12/2016]

<http://www.algebrasrl.com/sistema-di-gestione-della-sostenibilita-40> [consultato in data 12/2016]

BIANCHI A., Industria 4.0 e sostenibilità in Italia? Passano da scelte strategiche in ambito energetico, 2016 [consultato in data 12/2016]

[https://issuu.com/energiamedia/docs/focus\\_n.9\\_2016\\_-\\_industria\\_4.0-draf](https://issuu.com/energiamedia/docs/focus_n.9_2016_-_industria_4.0-draf) [consultato in data 12/2016]

<http://www.esa-automation.com/it/lindustria-4-0-e-i-prodotti-di-esa-automation/>, 2016 [consultato in data 12/2016]

GIAMBARRESI F., Google Glass, tutto sugli occhiali Android, 2016

<http://www.webnews.it/speciale/google-glass/> [consultato in data 02/2017]

WILLIAMS S., BMW Roundel: Not born from planes, 2010

[https://wheels.blogs.nytimes.com/2010/01/07/bmw-roundel-not-born-from-planes/?\\_r=0](https://wheels.blogs.nytimes.com/2010/01/07/bmw-roundel-not-born-from-planes/?_r=0) [consultato in data 01/2017]

NOBILI A., BMW e mobilità sostenibile, a. a. 2013/2014

<http://www.isavemyplanet.org/profilo%20aziendali/Nobili-BMW%20ok.pdf> [consultato in data 01/2017]

CARILLO G., World green car 2014: la BMW i3 è l'auto più ecologica dell'anno, 2014

<https://www.greenme.it/muoversi/auto/13189-world-green-car-2014-bmw-i3> [consultato in data 01/2017]

MORONI L., BMW e l'obiettivo di produrre 100.000 auto elettriche all'anno nel 2020, 2014

<http://www.greenstart.it/bmw-e-lobiettivo-di-produrre-100-000-auto-elettriche-allanno-nel-2020-1147> [consultato in data 01/2017]

FICOCELLI S., BMW Group: la rivoluzione ecosostenibile è arrivata, 2015

[http://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2015/05/03/news/bmw\\_group\\_la\\_rivoluzione\\_r\\_ecosostenibile\\_e\\_arrivata-113207047/](http://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2015/05/03/news/bmw_group_la_rivoluzione_r_ecosostenibile_e_arrivata-113207047/) [consultato in data 01/2017]

La svolta ecologica di BMW: due ibride in arrivo, 2016  
<http://www.ilsole24ore.com/art/motori/2016-01-28/la-svolta-ecologica-bmw-due-ibride-arrivo-142320.shtml?uuid=ACtj5BJC> [consultato in data 01/2017]

A. S., Vendite auto elettriche, BMW vuole venderne 100.000 pezzi nel 2017, 2016  
<http://www.ecoblog.it/post/166238/vendite-auto-elettriche-bmw-vuole-venderne-100-000-pezzi-nel-2017> [consultato in data 01/2017]

CORONA T., Nissan e BMW collaborano per la rete di ricarica rapida negli Stati Uniti, 2017  
<http://www.autoappassionati.it/notizie/attualita/mondo-eco-e-sicurezza/item/6965-nissan-e-bmw-collaborano-per-la-rete-di-ricarica-rapida-negli-stati-uniti.html> [consultato in data 01/2017]

SMARTWEEK, BMW, introduce il pollice bionico per migliorare la produzione, 2014  
<http://www.smartweek.it/bmw-introduce-il-pollice-bionico-per-migliorare-la-produzione/> [consultato in data 01/2017]

TARQUINI A., BMW rivoluziona l'orario di lavoro: nel conteggio anche email e sms, 2014  
[http://www.repubblica.it/economia/2014/02/16/news/bmw\\_rivoluziona\\_l\\_orario\\_di\\_lavoro\\_nel\\_conteggio\\_anche\\_email\\_e\\_sms-78774132/](http://www.repubblica.it/economia/2014/02/16/news/bmw_rivoluziona_l_orario_di_lavoro_nel_conteggio_anche_email_e_sms-78774132/) [consultato in data 01/2017]

Di: Redazione online QUATTORRUOTE, Record di vendite nel 2015, 2016  
[http://www.quattroruote.it/news/mercato/2016/01/13/gruppo\\_bmw\\_record\\_di\\_vendite\\_nel\\_2015.html](http://www.quattroruote.it/news/mercato/2016/01/13/gruppo_bmw_record_di_vendite_nel_2015.html) [consultato in data 01/2017]

Dove sta andando BMW, 2016  
<http://www.ilpost.it/2016/03/20/gruppo-bmw-risultati-2015/> [consultato in data 01/2017]

Fonte: Afp, Auto, nel 2015 nuovi record di vendite per Mercedes e Audi, 2016  
[http://www.askanews.it/altre-sezioni/motori/auto-nel-2015-nuovi-record-di-vendite-per-mercedes-e-audi\\_711702515.htm](http://www.askanews.it/altre-sezioni/motori/auto-nel-2015-nuovi-record-di-vendite-per-mercedes-e-audi_711702515.htm) [consultato in data 01/2017]

ANSA, 2016 record per gruppo BMW, quasi 2,4 mln auto vendute (+ 5,3 %), 2017  
[http://www.ansa.it/canale\\_motori/notizie/industria/2017/01/12/2016-record-per-gruppo-bmwquasi-24-mln-auto-vendute53\\_3f1ee85e-56bb-4af4-aa2b-7c612380c836.html](http://www.ansa.it/canale_motori/notizie/industria/2017/01/12/2016-record-per-gruppo-bmwquasi-24-mln-auto-vendute53_3f1ee85e-56bb-4af4-aa2b-7c612380c836.html) [consultato in data 01/2017]

La gamma X spinge le vendite, 2016  
[http://www.quattroruote.it/news/mercato/2016/12/20/bmw\\_la\\_gamma\\_x\\_spinge\\_le\\_vendite.html](http://www.quattroruote.it/news/mercato/2016/12/20/bmw_la_gamma_x_spinge_le_vendite.html) [consultato in data 01/2017]

Vendite record nel 2016: la casa dell'Elica oltre i 2 milioni di auto, 2017  
[http://www.quattroruote.it/news/mercato/2017/01/09/gruppo\\_bmw\\_vendite\\_record\\_nel\\_2016\\_la\\_casa\\_dell\\_elica\\_oltre\\_i\\_2\\_milioni\\_di\\_auto.html](http://www.quattroruote.it/news/mercato/2017/01/09/gruppo_bmw_vendite_record_nel_2016_la_casa_dell_elica_oltre_i_2_milioni_di_auto.html) [consultato in data 01/2017]

Un 2016 da record per BMW Italia, 2017  
[http://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2017/01/04/news/un\\_2016\\_da\\_record\\_per\\_bmw\\_italia-155380047/](http://www.repubblica.it/motori/sezioni/attualita/2017/01/04/news/un_2016_da_record_per_bmw_italia-155380047/) [consultato in data 01/2017]

Redazione Online QUATTORRUOTE, Partnership elettrica con la tedesca Scienlab, 2017  
[http://www.quattroruote.it/news/industria/2017/01/16/bmw\\_partnership\\_elettrica\\_con\\_la\\_tedesca\\_scienslab.html](http://www.quattroruote.it/news/industria/2017/01/16/bmw_partnership_elettrica_con_la_tedesca_scienslab.html) [consultato in data 01/2017]

BRICCO P., Il modello tedesco fa scuola per Industry 4.0, 2016  
[http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2016-08-08/il-modello-tedesco-fa-scuola-industry-40-182752.shtml?uuid=ADo6za3&refresh\\_ce=1](http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2016-08-08/il-modello-tedesco-fa-scuola-industry-40-182752.shtml?uuid=ADo6za3&refresh_ce=1) [consultato in data 01/2017]

HEIKO ZWIRNER, Rilassata efficienza: nuovi ambienti di lavoro per BMW, 2016  
<http://www.bmwmagazine.com/it/it/node/2443> [consultato in data 01/2017]

Comunicato Stampa BMW, Industry 4.0: la gestione intelligente dei dati energetici per una produzione sostenibile, 2014  
<https://www.press.bmwgroup.com/italy/article/detail/T0198875IT/industry-4-0:-la-gestione-intelligente-dei-dati-energetici-per-una-produzione-sostenibile?language=it> [consultato in data 01/2017]

MALAN A., BMW specializza le fabbriche per aumentare la produttività, 2016  
<http://www.ilsole24ore.com/art/motori/2016-03-21/bmw-specializza-fabbriche-aumentare-produttivita-155834.shtml?uuid=ACb2V9rC> [consultato in data 01/2017]

Redazione, BMW spacca la produzione auto e fa ordine per tagliare i costi, 2016  
<http://www.sicurauto.it/news/bmw-spacca-la-produzione-auto-e-fa-ordine-per-tagliare-i-costi.html> [consultato in data 01/2017]

SCIARRA F., Così cambia l'organizzazione produttiva della rete globale, 2016  
[http://www.quattroruote.it/news/industria/2016/03/21/bmw\\_cosi\\_cambia\\_l\\_organizzazione\\_p roduttiva\\_della\\_rete\\_globale.html](http://www.quattroruote.it/news/industria/2016/03/21/bmw_cosi_cambia_l_organizzazione_p roduttiva_della_rete_globale.html) [consultato in data 01/2017]

BAL C., BMW, i Google glass entrano in fabbrica per migliorare i controlli qualità, 2014  
<http://www.ilfattoquotidiano.it/2014/12/03/bmw-i-google-glass-entrano-in-fabbrica/1245811/> [consultato in data 01/2017]

SACK A., BMW Group creerà posti di lavoro. Ma diversi da quelli attuali, 2016  
<http://www.bmwmagazine.com/it/it/node/2606> [consultato in data 01/2017]

VARPI C., BMW presenta BMW Innovision con una campagna di M&C Saatchi, 2016  
<http://www.engage.it/campagne/bmw-mc-saatchi-bmw-innovision/90758> [consultato in data 02/2017]

BMW Innovision. Le risposte, prima delle domande, 2016  
<http://news.bmw.it/bmw-innovision-le-risposte-prima-delle-domande/> [consultato in data 02/2017]

MALAN A., BMW: “Nella guida autonoma l'Europa arriverà in ritardo”, 2016  
<http://www.ilsole24ore.com/art/motori/2016-12-05/bmw-nella-guida-autonoma-l-europa-arrivera-ritardo-180746.shtml?uuid=ADRsW17B> [consultato in data 02/2017]

Al via la campagna di comunicazione della nuova BMW serie 5, 2017  
<http://bestmotori.it/2017/01/al-via-la-campagna-comunicazione-della-nuova-bmw-serie-5/> [consultato in data 02/2017]

BMW Group. THE NEXT 100 YEARS, 2016

<https://www.press.bmwgroup.com/italy/article/detail/T0261169IT/bmw-group-the-next-100-years?language=it> [consultato in data 02/2017]

BELLINI M., BMW pronta a produrre self driving car IoT per il 2021, 2016

<http://www.internet4things.it/smart-car/bmw-pronta-a-produrre-self-driving-car-iot-per-il-2021/> [consultato in data 02/2017]

BECKERVDO, BMW holoactive touch: l'innovazione di BMW Group al CES 2017, 2016

<https://www.bmwnews.it/bmw-holoactive-touch-linnovazione-bmw-group-al-ces-2017/>  
[consultato in data 02/2017]

CAPRIGLIONE I., i Visualiser: la nuova Realtà Aumentata firmata BMW, 2017

<http://www.ninjamarketing.it/2017/02/21/visualiser-la-nuova-realta-aumentata-firmata-bmw/>  
[consultato il 02/2017]

GIORGI F., BMW Vision Next 100: un concept per il Centenario, 2016

<http://www.motori.it/concept/236278/bmw-vision-next-100-concept-centenario.html>  
[consultato in data 02/2017]