

# POLITECNICO DI MILANO

Facoltà di Ingegneria dei Sistemi

**Corso di Laurea Specialistica in  
Ingegneria Gestionale**



## Business Plan Infrastruttura di ricarica per e-car

Relatore:  
Prof. Davide Chiaroni

Tesi di Laurea di:  
Giacomo Coviello  
Matricola 711850

Anno Accademico 2009/2010

a mia moglie Barbara

# Ringraziamenti

Un ringraziamento speciale alla mia famiglia: a mia moglie Barbara e alle piccole Chiara ed Alice ed al piccolo Luca, in arrivo. Senza il loro incoraggiamento, pazienza e sostegno non avrei mai potuto intraprendere questo secondo cammino universitario.

All'ing. Alessandro Salerno di Relight , per la business idea, il supporto e l'amicizia.

All'ing. Danilo Moresco, Business Manager della Business Unit Energy Automation di Siemens Energy Sector per avermi dato la preziosa opportunità di partecipare al gruppo di lavoro "Siemens e-car"

Alla dott.ssa Alessandra Colombi, HR Siemens Spa, all'ing. Manuela Di Fiore ed alla dott.ssa Giovanna Grosso di Siemens Energy Sector per aver creato i giusti "link", le informazioni ed il supporto.

Al professore Davide Chiaroni, per i suggerimenti, la disponibilità e la collaborazione.

# INDICE

1. Introduzione .....	2
2. Le dinamiche del mercato delle auto elettriche.....	4
2. Le dinamiche del mercato delle auto elettriche.....	4
2.1 Tipologie di auto elettriche e le tecnologie applicate.....	7
2.2 L'impatto delle auto elettriche sulla rete elettrica: le smart grid ed il protocollo V2G ..	11
2.3 Le proposte delle aziende automobilistiche: un quadro sintetico .....	13
3 Le dimensioni del mercato delle auto elettriche in Europa ed in Italia.....	15
3.1 Le previsioni ed il Total Cost of Ownership.....	15
3.3 Il quadro normativo europeo ed i progetti comunitari .....	21
4. L'infrastruttura di ricarica per l'auto elettrica: la catena del valore .....	22
4.1 La normativa tecnica di ricarica in Italia.....	24
4.2 Le soluzioni di infrastruttura di ricarica .....	27
4.3 La domanda di infrastruttura: la segmentazione del mercato potenziale.....	32
5. Business Case Relight .....	36
5.1 Posizionamento strategico .....	37
5.2 Analisi Cash Flow.....	40
5.3 Analisi sensitività del Cash Flow .....	51
6. Analisi strategica Siemens Energy Sector.....	55
6.1 Posizionamento strategico Siemens Energy Sector in Italia .....	61
7. Conclusioni .....	63
8. Bibliografia e riferimenti.....	64

## Indice delle Figure

Figura 1.1: Emissioni totali nell'atmosfera rispetto alla tipologia di veicoli.....	2
Figura 2.1: I drivers di mercato delle e-car.....	4
Figura 2.2: Il cammino di elettrificazione dell'auto elettrica in funzione della tecnologia.....	8
Figura 2.3: Auto Ibrida Plug- in.....	9
Figura 2.4 Auto elettrica.....	10
Figura 2.5 Concetto di smart grid.....	11
Figura 2.6: Gestione smart grid ricarica presso la sede di lavoro.....	12
Figura 2.7: Calcolo picchi e domande nelle ore lavorative .....	12
Figura 2.8: Griglia di vetture elettriche di breve termine .....	13
Figura 2.9: Griglia di proposte di veicoli a medio termine.....	14
Figura 3.1: Grafico andamento T.C.O. ....	15
Figura 3.2: Andamento costi delle batterie .....	16
Figura 3.3: Market Share auto elettriche secondo analisi Boston Consulting Group .....	17
Figura 3.4: Previsioni auto elettriche ed ibride in Europa.....	18
Figura 3.5: Scenari di penetrazione del mercato.....	18
Figura 3.6: Previsioni mercato EV in Italia .....	19
Figura 4.1: Catena del Valore Infrastruttura di ricarica .....	22
Figura 4.2: Connessione di tipo C di infrastruttura di ricarica .....	25
Figura 4.3: Tipologia di spine per la connessione all'infrastruttura di ricarica .....	26
Figura 4.4: Soluzione di ricarica Bticino.....	27
Figura 4.5 Soluzione di ricarica Bosch: esempio di sistema evoluto .....	28
Figura 4.6: Soluzione di business model differenti: Fotovoltaico e punti di ricarica .....	29
Figura 4.7: Soluzione di business model differenti: ricarica wireless.....	29
Figura 4.8: Stazione di swapping automatizzata .....	30
Figura 4.9: Distribuzione geografica dei progetti Better Place .....	31
Figura 5.1: Value proposition e catena del valore .....	39
Figura 6.1: Network di comunicazione all'interno di una smart grid .....	56
Figura 6.2: Approccio integrato e-car e smart grid per Siemens .....	56
Figura 6.3: Wall box Siemens (uso residenziale).....	57
Figura 6.4: Charging Point Siemens (uso semi pubblico).....	58
Figura 6.5: Sistemi Satellite (uso semi pubblico).....	58
Figura 6.6: Componentistica per sistemi di ricarica .....	60

## Indice dei Grafici

Grafico 5.1 : Numero di colonnine per punto vendita (periodo 2011-2020) .....	43
Grafico 5.2 : Andamento del cash flow (posizione di cassa) .....	50
Grafico 5.3 : Andamento del cash flow differenziato per marginalità, costi e ricavi.....	50
Grafico 5.4 : Andamento del cash flow nel caso di tariffa crescente .....	52
Grafico 5.5 : Andamento del cash flow nel caso di tariffa crescente e due clienti.....	53
Grafico 5.6 : Andamento del cash flow nel caso di aumento dei costi della colonnina .....	53

## Indice delle Tabelle

Tabella 3.1 : Andamento variabili rispetto agli scenari di evoluzione.....	23
Tabella 3.2 : Relazione tra numero di vetture circolanti e domanda di energia elettrica.....	26
Tabella 4.1: Elenco normative CEI attualmente in vigore (Fonte CIVES).....	30
Tabella 4.2: Principali retailers suddivisi per numero posti auto e fatturato.....	38
Tabella 4.3: Principali società di parcheggio suddivisi per numero posti auto e fatturato.....	39
Tabella 4.4: Principali società fieristiche suddivisi per numero posti auto e fatturato.....	39
Tabella 4.5: Principali società di autonoleggio suddivisi per numero di veicoli (posti auto).....	39
Tabella 4.6: Principali società di trasporto suddivisi per distretto .....	40
Tabella 4.7: Principali società di distribuzione dell'energia elettrica in Italia.....	40
Tabella 4.8: Principali società differenziate per fatturato.....	41
Tabella 5.1 : Analisi qualitativa del cluster clienti semi-pubblico.....	43
Tabella 5.2 : Estensione del modello con dimensioni relativo al prezzo di sosta.....	44
Tabella 5.3 : Parco veicoli in Italia suddivisi per Regioni.....	46
Tabella 5.4 : Proiezioni vendite autoveicoli elettrici e cumulata per la Regione Lombardia.....	47
Tabella 5.5 Tabella dei punti vendita con caratteristiche rilevanti.....	48
Tabella 5.6: Tabella del numero di colonnine per ogni centro commerciale.....	49
Tabella 5.7: Tabella delle variabili di ricavo .....	50
Tabella 5.8: Tabella dei ricavi (esempio anno 2011).....	50
Tabella 5.9: Tabella delle variabili di costo in funzione dell'andamento temporale.....	52
Tabella 5.10: Tabella delle variabili di ricavi e costo del fotovoltaico.....	53
Tabella 5.11: Cash Flow 2011- 2015.....	54
Tabella 5.12: Cash Flow 2015- 2020.....	55
Tabella 5.13: Tariffa decrescente (ipotesi iniziale).....	57
Tabella 5.14: Tariffa crescente (sensibilità).....	57
Tabella 5.15: Aumento del n° di colonnine dovuto all'acquisizione di un nuovo cliente.....	58
Tabella 5.16: Aumento del costo della colonnina (+20% rispetto allo scenario baseline).....	59
Tabella 6.1 : Portfolio prodotti Siemens.....	63
Tabella 6.2: Dati tecnici del sistema satellite Sitraffic Epos di Siemens.....	65
Tabella 6.3 : Strategie di Leadership.....	67
Tabella 6.4 : Matrice key factors e clienti potenziali .....	68

## 1. Introduzione

L'auto elettrica sembra rinascere periodicamente: dopo la prima comparsa negli anni '70, sotto la spinta della prima crisi petrolifera e la ripresa negli anni '80 -'90 a causa della scarsa qualità dell'aria nei centri urbani ed infine dopo l'allarme del riscaldamento globale, il forte e definitivo rilancio dell'auto elettrica risulta determinante in questi ultimissimi anni. La convergenza delle problematiche ambientali con l'esigenza dell'efficientamento energetico anche nel settore della mobilità, non solo nei paesi evoluti ma anche in quelli emergenti, sembra aver finalmente convinto l'industria automobilistica dell'urgenza di un cambiamento strutturale dell'auto che possa convivere con gli approcci orientati al lungo termine come fuel cell, idrogeno o nuovi biocarburanti.

### *I veicoli elettrici e l'ambiente*

Uno studio approfondito sull'impatto ambientale dei veicoli a batteria è stato redatto dall'UNIPED (Union des Producteurs et Distributeurs Europeens d'Electricite) con l'intento di confrontare le emissioni dei veicoli a motore endotermico con quelle di un veicolo elettrico europeo la cui ricarica venga effettuata con energia elettrica prodotta impiegando il mix di fonti energetiche primarie europee. I risultati sono raffigurati nella seguente tabella:

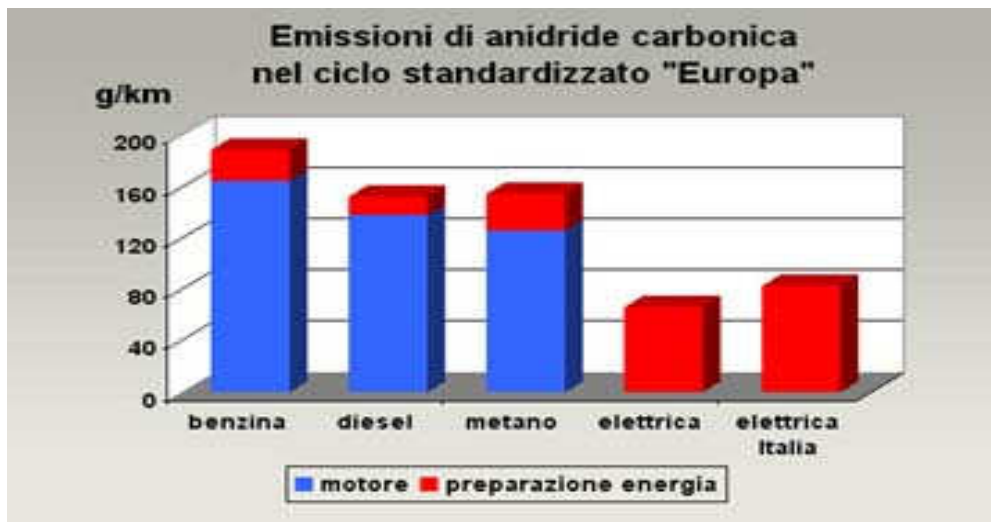


Figura 1.1 : Emissioni totali nell'atmosfera rispetto alle tipologie di veicoli

E' evidente come le emissioni di un veicolo elettrico appaiono significativamente preferibili alle auto tradizionali sia per quanto riguarda gli inquinanti regolamentati dalle Direttive che per i gas serra.

Soltanto per l'anidride solforosa il livello risulta più alto di quello dei veicoli termici ma fortunatamente, a differenza degli altri inquinanti, le concentrazioni di SO<sub>2</sub> misurate nelle nostre città sono molto al di sotto dei limiti consentiti.

Con il mix di fonti primarie usate in Italia per la produzione elettrica, un chilometro con un'auto a batteria immetterebbe nell'atmosfera (da parte delle centrali) 60-70 grammi di CO<sub>2</sub> contro gli attuali 200 (reali) delle auto a combustibile tradizionale.

Inoltre si verificherebbe un aumento dell'efficienza dell'intero sistema elettrico dal momento che sarebbero utilizzati più a fondo gli impianti di generazione e le reti di trasmissione. La ricarica notturna di diversi milioni di veicoli elettrici sarebbe quindi possibile senza necessità di ampliamenti se non limitatamente agli impianti di distribuzione.



### ***I veicoli elettrici e l'efficientamento energetico***

Nei prossimi 20 o 30 anni i 2/3 dei bisogni energetici europei, contro il 50% attuale, dovranno essere soddisfatti con prodotti importati dall'estero, con una forte esposizione non solo economica ma anche di sicurezza. Le riserve sono concentrate in poche aree. Attualmente le metà dei consumi di gas naturale (il metano) –probabilmente il vettore energetico maggiormente utilizzato in futuro – proviene da tre soli paesi (Russia, Norvegia e Algeria). Questa quota tenderà fino a raggiungere l'80% del totale.

Instabilità maggiori sono già visibili per l'approvvigionamento del petrolio, le cui riserve sono pericolosamente assottigliate. Si tratta quindi di un problema a lungo termine che, oltre all'impatto dovuto all'aumento dei prezzi delle fonti energetiche, intacca alla radice il patrimonio delle risorse naturali alla base della continuità di efficienza dell'attività sociale ed industriale del futuro.

Da queste considerazioni nasce l'esigenza di attuare azioni di efficientamento energetico e sotto questo profilo il settore dei trasporti costituisce un'area di potenziale forte innovazione dal momento che in Italia incide nel bilancio energetico nazionale in modo rilevante con un consumo di 44,41 MTep imputabili per il 90% al trasporto su gomma.

### ***I veicoli elettrici e le infrastrutture di ricarica***

L'elemento di discontinuità determinato dall'avvento di nuove tecnologie e di nuovi prodotti nel campo dell'automotive a sostegno del veicolo elettrico comporterà un'enorme possibilità di business per il settore emergente della infrastruttura di ricarica elettrica. L'infrastruttura di ricarica permetterà l'approvvigionamento distribuito capillarmente sul territorio a prezzi molto competitivi del "carburante" elettrico rivoluzionando non solo la vita quotidiana di milioni di cittadini ma anche di ripensare nuovi modelli economici, energetici e tecnologici.

L'infrastruttura di ricarica è costituita da un insieme di prodotti e servizi che permettono di soddisfare tutte le esigenze di rifornimento elettrico.

I modelli di business, il mercato dei clienti potenziali ed il business plan di una possibile soluzione di ricarica sono oggetto del presente studio e saranno analizzati nei capitoli seguenti.

---

<sup>1</sup> Dato del 2005. MTep = Mega Tonnellate equivalente di Petrolio

## 2. Le dinamiche del mercato delle auto elettriche

Le dinamiche del mercato delle auto elettriche sono complesse e caratterizzate dalla mutua influenza di alcuni fattori determinanti.

E' possibile identificare le dinamiche secondo tre dimensioni principali:

- 1) i fattori che guidano la domanda ovvero le preferenze ed i bisogni del consumatore
- 2) I fattori che determinano le dinamiche della value proposition da parte dei produttori ovvero la strategia dei costruttori di automobili e la tecnologia. Quest'ultima influenza notevolmente le caratteristiche del prodotto "veicolo elettrico"
- 3) I fattori abilitanti ovvero la normativa internazionale e nazionale e le politiche di sostegno del settore da parte degli Enti Pubblici ed i Governi

Le preferenze del Consumatore vengono certamente influenzate da una eventuale azione di tipo push da parte dei piani di incentivazioni governativi e dall'attuale contesto economico globale.

Il raggiungimento delle soglie di abbattimento delle emissioni di CO2 influiscono invece sulle soluzioni tecnologiche adottate dalle aziende automobilistiche e dalla value proposition.

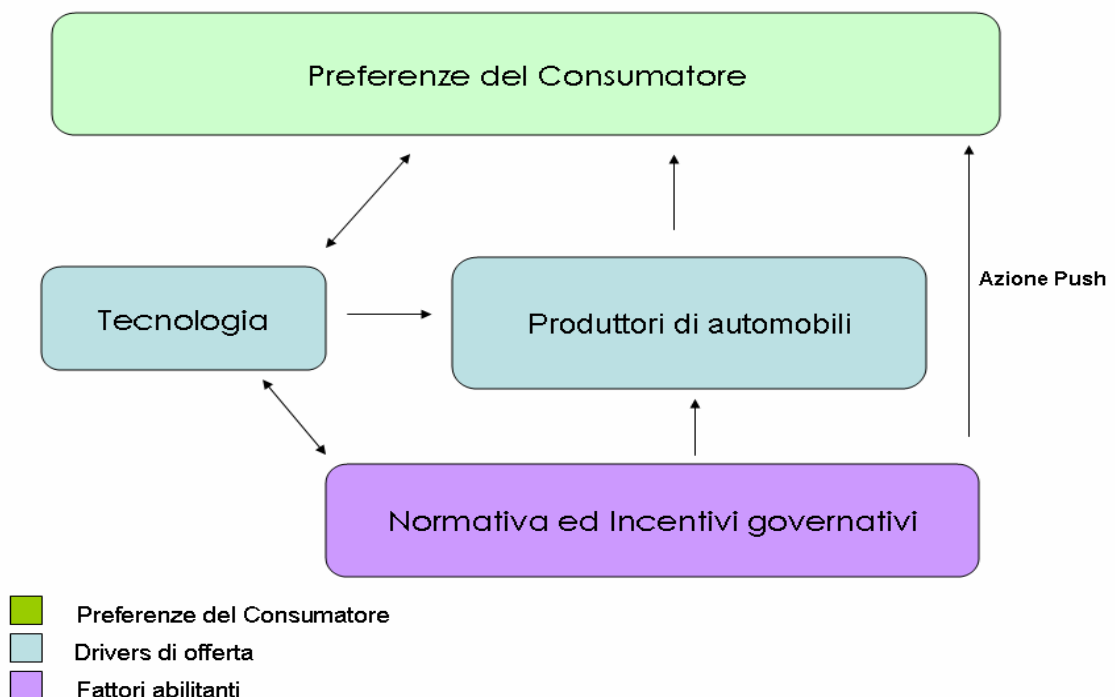


Figura 2.1 : I drivers di mercato delle e-car

I drivers della domanda sono costituiti dalle preferenze del consumatore e rispondono al quesito: " Cosa vuole l'Utente finale dalla auto elettrica?"

Gli elementi più significativi di questa dimensione sono:

- I costi totali (gestione e acquisto) inferiori rispetto all'auto tradizionale (in termini di T.C.O = Total Cost of Ownership)<sup>2</sup>
- la funzionalità
- l'immagine
- il superamento dei limiti ambientali per la circolazione nei centri storici
- l'autonomia di gestione di ricarica presso la propria abitazione

I drivers della value proposition rispondono alle domande poste dai piani strategici dei produttori di automobili e dalla tecnologia a disposizione che influenza notevolmente le scelte relative ai prodotti ed ai piani di medio e lungo termine.

I fattori rilevanti per la dimensione strategica dei produttori di Automobili (OEM Strategy) sono:

- il posizionamento della singola azienda rispetto a business e-car
- i piani di sviluppo
- i piani strategici di medio termine

per quanto riguarda la disponibilità della tecnologia i drivers significativi sono:

- la sicurezza
- la funzionalità
- il know how e la gestione
- la conformità agli standard internazionali e de facto

Esiste infine un fattore abilitante costituito dalla normativa internazionale e/o nazionale che risulta determinante nello sviluppo di un business in fase iniziale come quello dei veicoli elettrici.

Gli elementi significativi di influenza sono:

- i piani di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>
- gli incentivi fiscali per l'acquisto di e-car
- gli incentivi economici per l'acquisto di e-car
- gli incentivi per i costi energetici di ricarica
- gli incentivi per la creazione di infrastruttura di ricarica

La normativa tecnica di standardizzazione del framework di utilizzo della e-car e soprattutto i piani di sostegno del mercato modificano radicalmente sia i bisogni e le esigenze del Cliente finale che le strategie di medio termine delle aziende automobilistiche.

Gli incentivi di acquisto di auto elettriche siano essi a livello fiscale o commerciale nonché il pricing dell'energia elettrica di ricarica costituiscono una leva determinante rispetto ai bisogni ed alle aspettative dell'Utente finale producendo un volano per il business.

---

<sup>2</sup> Il TCO influenza in modo determinante il mercato delle auto elettriche come vedremo nel capitolo 3.1

## ***Il caso della EV1***

Il quadro normativo e di incentivazione può avere effetti di sostegno o di ostacolo al business delle e-car: gli effetti negativi delle lobby negli anni '90 ne sono un evidente esempio.

Dopo la presentazione di Impact, la prima auto elettrica di General Motors a Los Angeles Auto Show del 1990, le autorità governative della California introdussero, prime al mondo, una legge che imponesse ai costruttori di mettere in commercio percentuali crescenti di auto a zero emissioni -"Zero Emission Mandate". Tale normativa prevedeva che nel 2003 almeno il 10% delle auto nuove vendute non dovessero produrre nessun tipo di inquinamento dell'aria.

A partire dalle conoscenze del progetto Impact, GM realizzò la "EV1", la prima auto elettrica realizzata e messa in commercio da quasi un secolo.

In California ed in Arizona si poteva affittare per un prezzo da 250 \$ a 500 \$ al mese, dal momento che il business model preveda esclusivamente il solo noleggio della autovettura. Già nel 1996 esistevano centinaia di EV1 che percorrevano le strade californiane con una possibilità concreta di una esplosione del business della vendita di auto elettriche sostenute da migliaia di punti di ricarica realizzati dallo Stato della California negli aeroporti, nei centri commerciali e nelle biblioteche.

Le aziende petrolifere lanciarono una fortissima battaglia mediatica di contro-informazione sulla EV1 e si attivarono con un'azione di lobby nei confronti dei parlamentari della California al fine di modificare, riuscendoci, il Zero Emission Mandate.

L'appoggio esterno per la modifica della legge fu dato dal presidente Gorge W. Bush che a pochi mesi dall'insediamento alla casa bianca decise di aiutare non la ricerca sull'auto elettrica ma l'efficienza della auto ad idrogeno con una spesa in R&S di 1,2 ml di dollari.

Il lancio della auto elettrica, così promettente, fu completamente disinnescato dalle lobby petrolifere e dalle decisioni della classe politica americana.

Oggi i presupposti politici ed il contesto della economia globale sono completamente differenti e sicuramente più favorevoli allo sviluppo del business delle e-car.

## **2.1 Tipologie di auto elettriche e le tecnologie applicate**

Le tipologie delle auto elettriche attualmente in produzione ed all'interno dei piani di sviluppo a medio termine costituiscono una sorta di cammino di elettrificazione dell'auto caratterizzata dalla definizione di differenti tecnologie e livelli di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Le emissioni di anidride carbonica correlata con il riscaldamento globale è accertata da tutto il mondo scientifico. I danni significativi causati dal riscaldamento globale e la preoccupazione delle relative ripercussioni ambientali e sociali che essi possano generare, sono la motivazione principale delle sfide internazionali alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> che possono essere raggiunte solo agendo su concetti alternativi di propulsione dei veicoli stradali.

Tuttavia la stretta correlazione tra la riduzione della emissione di CO<sub>2</sub> e l'uso dell'auto elettrica merita una riflessione più complessa: qualsiasi sistema elettrico (in questo caso le auto) durante il funzionamento non produce anidride carbonica ma il problema si sposta durante la fase della generazione della energia stessa.

Un'analisi internazionale ha evidenziato che nei paesi asiatici (in particolare India e Cina) l'uso del veicolo elettrico non comporterebbe significative riduzioni dal momento che il mix energetico della produzione è costituito in larga parte dal carbonio fossile.

In Europa, dove il mix energetico è molto più pulito con l'utilizzo di fonti rinnovabili e nucleari, l'uso di un veicolo elettrico genera dal 55% al 60% meno anidride carbonica rispetto alle auto tradizionali.

Tale riduzione sarà sempre più marcata e correlata con lo sviluppo delle fonti rinnovabili (fotovoltaico, eolico, solare termodinamico).

Le aziende automobilistiche stanno investendo molte risorse nella ricerca e sviluppo di poliedriche tecnologie di propulsione alternative che includono motori ibridi, fuel cell e auto elettriche.

Non si può quindi parlare di un'unica tecnologia ma di un vero e proprio cammino di elettrificazione dell'auto che passa attraverso modelli e soluzioni intermedie.

Le opzioni possono essere categorizzate in tre sottogruppi:

- i combustibili alternativi
- i motori a combustione interna avanzati (Advanced Internal Combustion Engine – I.C.E.)
- l'elettrificazione

Queste tre categorie non sono mutuamente esclusive tra loro e occupano posizioni adiacenti o sovrapposte rispetto al cammino di evoluzione verso l'auto completamente elettrica.

### **1) Combustibili alternativi (Alternative Fuels)**

I combustibili alternativi includono il metano<sup>3</sup>, la seconda generazione di biofuel e l'idrogeno.

Dal punto di vista dell'abbattimento della anidride carbonica queste soluzioni sono significative: il metano per esempio riduce le emissioni fino al 25% mentre il BTL<sup>4</sup> (biomass to liquid) fino al 90%.

Tuttavia le limitazioni principali di queste soluzioni sono relative al recepimento di fondi per costruire un'infrastruttura di ricarica e le modifiche alle automobili su larga scala.

---

<sup>3</sup> Il comune "metano" è in realtà una miscela di gas, composta in gran parte da metano ma anche da altri idrocarburi leggeri come propano, butano e tracce di altri gas e contaminanti (ad esempio acido solfidrico).

<sup>4</sup> Il Biomass to liquid o BTL è una nuova modalità per trasformare la biomassa, costituita da rifiuti organici di qualsiasi natura, in combustibile liquido o *biodiesel di seconda generazione*.

L'idrogeno, nonostante gli investimenti nella ricerca negli ultimi anni, non ha avrà il successo commerciale per tutto il prossimo decennio a causa della bassa efficienza e gli enormi investimenti relativi alla infrastruttura e le fuel cells

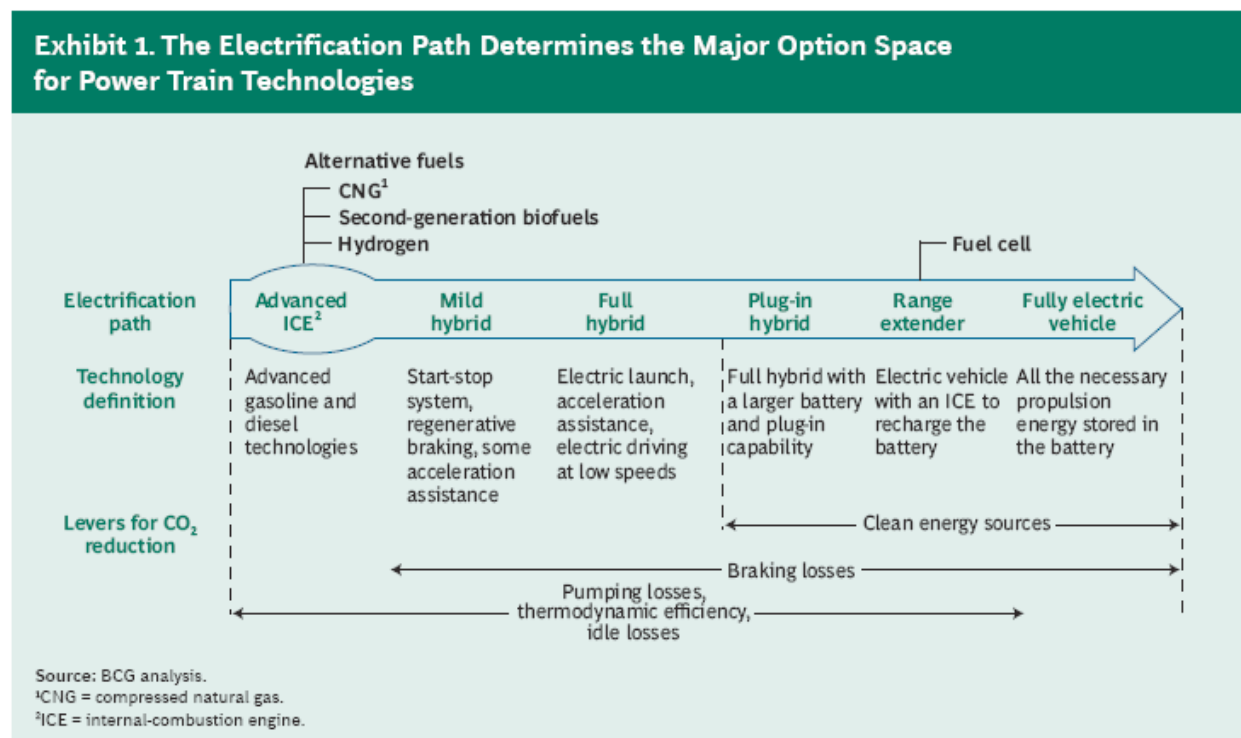


Figura 2.2 : Il cammino di elettrificazione dell'auto elettrica in funzione della tecnologia

## 2) Motori a combustione evoluti ( Advanced ICE)

I motori a combustione evoluti rappresentano la tecnologia di più rapida attuazione per ridurre in tempi brevi le emissioni di anidride carbonica su larga scala. Queste tecnologie che includono l'iniezione diretta nei diesel (TDI) e la riduzione della cilindrata con i turbocompressori, permettono con un costo unitario variabile tra i 70\$ a 140\$ un punto percentuale di riduzione della CO<sub>2</sub>

## 3) Elettrificazione

I sistemi a propulsione basati parzialmente o interamente sull'elettricità possono raggiungere riduzioni delle emissioni molto maggiori rispetto alle tecnologie ICE sebbene con costi unitari si raddoppiano per ogni punto di riduzione della CO<sub>2</sub> (da 140 \$ a 280\$). I maggiori driver di costo sono le batterie specialmente quelle basate su tecnologie agli ioni di litio. Tuttavia l'auto completamente elettrica è il punto di arrivo del cammino di elettrificazione che prevede diversi step intermedi

### 3.1) Veicoli parzialmente ibridi

I veicoli parzialmente ibridi sono il primo reale passo di elettrificazione dell'auto. Contengono piccoli motori elettrici che provvedono alle fasi di start-stop, utilizzano l'energia dispersa dai freni per ricaricare le batterie e offrono assistenza in fase di accelerazione.

Questi veicoli producono modeste riduzioni di anidride carbonica ( circa 10-15%) ad un costo relativamente alto (circa 2.100 \$ per veicolo). Risulta tuttavia un passo

significativo verso l'auto elettrica e può essere considerato un upgrade rispetto ai veicoli ICE e uno step intermedio rispetto ai veicoli full ibridi

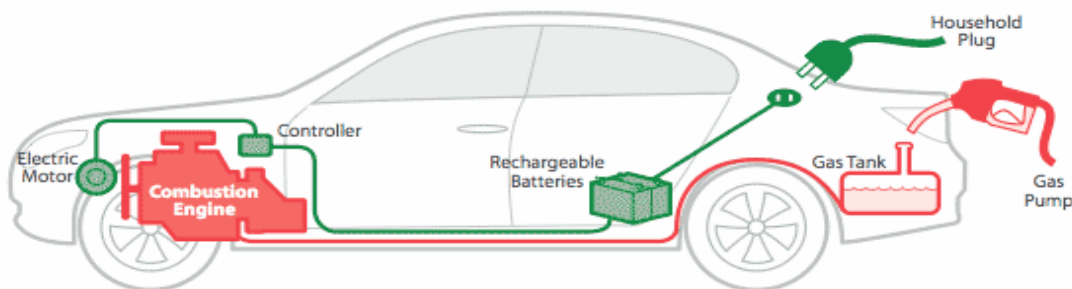
### **3.2) Veicoli ibridi**

Le auto ibride hanno batterie più grandi rispetto allo step precedente e rispetto a quest'ultimi consentono la guida completamente elettrica alle basse velocità (circuiti urbani).

Oggi le auto ibride hanno un costo superiore alle "ICE" di circa 7.000 \$ (a volte azzerato dagli incentivi nazionali ) ma le previsioni sono di una diminuzione del 5% all'anno così che al 2020 tale delta scenderà fino a 4.000 \$. Nel 2020 le tecnologie tradizionali ICE ed i veicoli full ibridi saranno comparabili e le emissioni di anidride carbonica potranno essere ridotte dal 25% al 30% con un costo per ogni punto di riduzione dai 130\$ ai 160\$.

### **3.3) Veicoli Plug-in ibridi (PHEV)**

I veicoli PEHV sono un upgrade rispetto ai veicoli precedenti ed includono una batteria più grande che può essere ricaricata dalla rete elettrica. Condivide le caratteristiche di entrambi i veicoli ibridi tradizionali: ha un motore a combustione interna e un motore elettrico. I veicoli PHEV possono essere sia della tipologia serie che parallela ed hanno un carica-batterie che, attraverso l'ausilio del BMS (Battery Management System), provvede alla corretta ricarica della batteria. Queste ultime di solito sono agli ioni di litio, ad alta capacità con un apporto energetico variabile da 5 a 16 kWh.



**Figura 2.3 : Auto Ibrida Plug- in**

### **3.4) Range Extender**

I veicoli "range extender" sono difatto dei veicoli PHEV ma con il rapporto tra il motore tradizionale ed il motore elettrico invertito: il motore a combustione interna è molto piccolo e viene utilizzato per ricaricare le batterie elettriche ed estende il raggio di azione delle auto. In assenza di infrastrutture di ricarica tali veicoli possono raggiungere notevoli percorrenze

### **3.5) Veicoli elettrici (EV)**

Il veicolo completamente elettrico rappresenta la fase finale del percorso di elettrificazione. La tecnologia di propulsione dipende esclusivamente dall'elettricità proveniente dalla rete elettrica che viene immagazzinata in grandi batterie probabilmente agli ioni di litio dal momento che tale tecnologia permette una alta densità di energia ed una lunga durata. Attualmente il costo di queste batterie si attesta sui 2.000 \$ per kWh poiché i livelli di produzione non permettono economie di scala. Secondo studi di settore questo costo potrà scendere drasticamente fino

a 500\$ -700\$ per kWh nel 2020. Il dimensionamento medio delle batterie è variabile da 16 a 32 kWh e dipende dalla autonomia chilometrica. Assumendo così un costo di 700\$ per kWh ed una batteria da 20 kWh per un range chilometrico di 130 Km avremmo un costo pari a 14.000 \$.



**Figura 2.4 : Auto elettrica**



## 2.2 L'impatto delle auto elettriche sulla rete elettrica: le smart grid ed il protocollo V2G

L'auto elettrica non utilizza soltanto l'energia immagazzinata nelle batterie per alimentare la trazione del motore ma è in grado di immettere nella rete elettrica quantità variabili di energia in caso di necessità.

Tale possibilità è perfettamente in accordo con il principio delle smart grid ovvero delle reti elettriche intelligenti che si stanno sviluppando con sempre maggiore intensità negli Stati Uniti ed in Europa.

Il concetto di smart grid si basa sull'applicazione delle tecnologie di efficientamento energetico degli apparati di trasporto e distribuzione dell'energia e l'utilizzo di strumenti ICT per la gestione dinamica della distribuzione dei carichi di surplus ed il metering puntuale delle Utenze.

L'architettura di riferimento delle smart grid è la somma di:

- un'infrastruttura elettrica che evolverà significativamente verso centri di produzione distribuiti (anche in più nazioni) non solo di tipo tradizionale ma anche e soprattutto da fonti di energia rinnovabile (biomasse, fotovoltaico, eolico)
- un'infrastruttura di comunicazione real-time e bidirezionale in grado di far cooperare in modo efficace i vari attori della catena del valore (produttori, trasportatori e venditori di energia, clienti finali, fornitori di servizi).

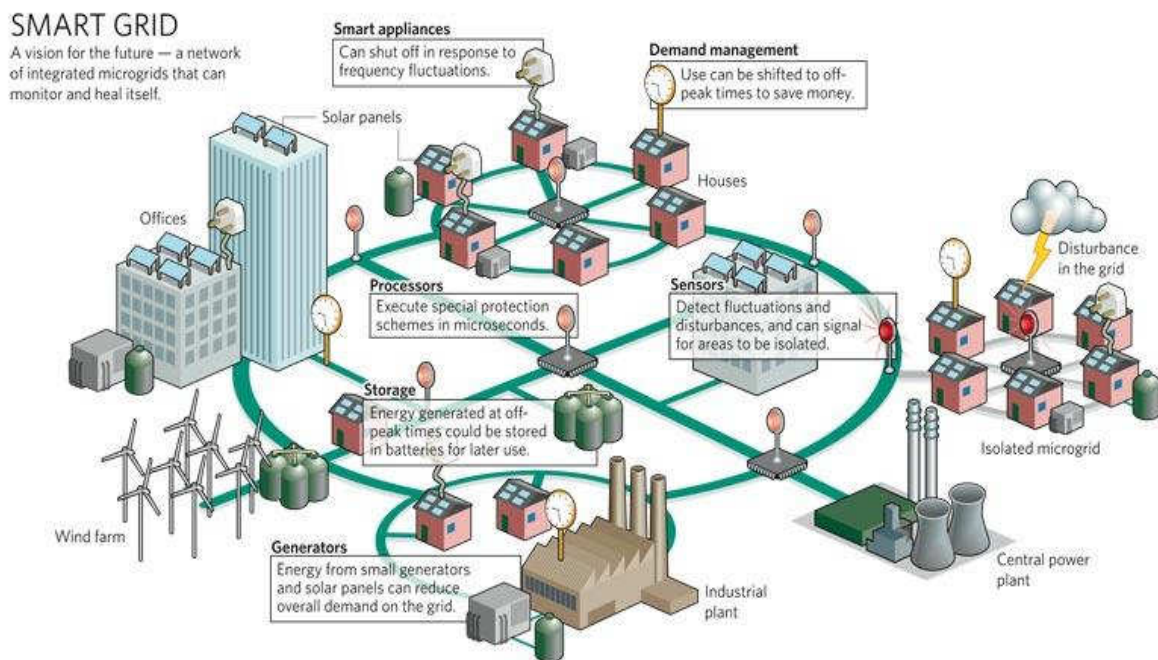


Figura 2.5: Concetto di smart grid

Il protocollo V2G è il framework di comunicazione tra le reti elettriche intelligenti ed il veicolo elettrico che risulterà parte attiva della rete.

Con l'utilizzo di tali protocolli le auto elettriche non solo potranno essere ricaricate nei punti della rete per assorbire il surplus elettrico ma potranno rilasciare nella rete stessa l'energia in caso di bisogno.

L'evoluzione delle smart grid sono fortemente correlate con l'infrastruttura di ricarica dei veicoli elettrici in quanto una non corretta gestione dei picchi di assorbimento di energia elettrica potrebbe mettere in crisi l'intera rete.

Uno studio eseguito nel distretto londinese ha evidenziato in che modo l'utilizzo di applicazioni smart alla rete sia in grado di livellare i picchi in funzione delle diverse condizioni di ricarica (ambiente di lavoro o in ambito residenziale).

Ovviamente i tempi e le modalità di ricarica risultano fattori determinanti nell'impatto che l'infrastruttura esercita sull'intera rete elettrica.

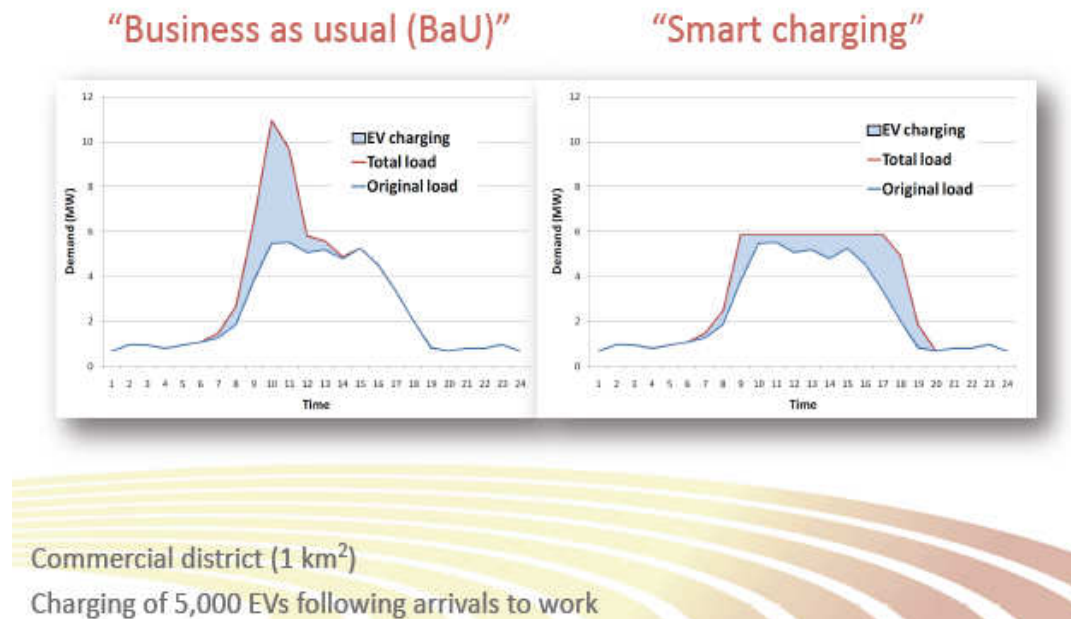


Figura 2.6: Gestione smart grid ricarica presso la sede di lavoro

L'incremento dell'energia elettrica per la ricarica ha un effetto amplificato nel caso di rete elettrica tradizionale con fenomeni di overload.

- **BaU** - increases network peak demand & degradation in network asset utilisation.
- **Smart charging** - critical to mitigate expensive network reinforcement.

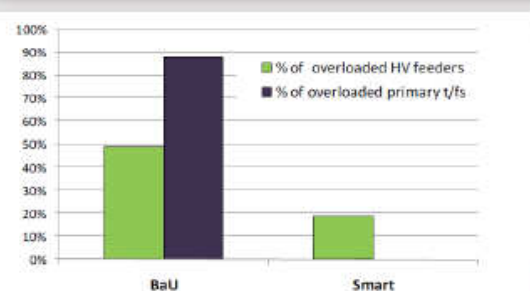
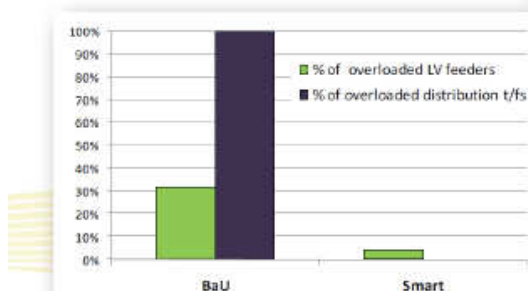
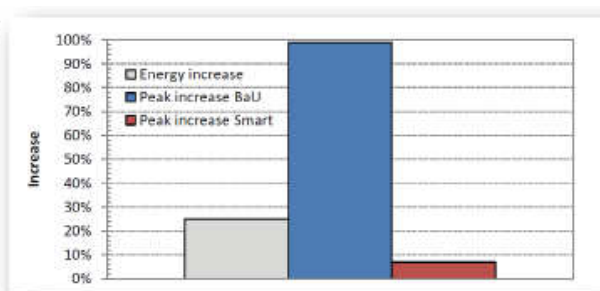


Figura 2.7: Calcolo picchi e domande nelle ore lavorative

## 2.3 Le proposte delle aziende automobilistiche: un quadro sintetico

Le proposte delle aziende automobilistiche di veicoli ibridi, plug-in ibridi ed elettrici sono in continua evoluzione e ogni mese i media di settore presentano lanci di nuovi veicoli non più prototipali ma pronti per l'utilizzo routinario.

Inizialmente i prototipi di auto elettriche erano confinati alle fiere ed i congressi di settore più per un'esigenza di immagine che di vera strategia di business.

Da qualche anno, ne è un esempio la Toyota Prius, i veicoli ibridi hanno iniziato a percorrere le strade di tutti i giorni e la proposta di veicoli elettrici si è diversificata ed ampliata coinvolgendo le maggiori case automobilistiche.

Viste dall'esterno le auto elettriche sono del tutto simili a quelle tradizionali, in realtà esistono alcune differenze rilevanti che colpiscono l'attenzione dei guidatori: le auto elettriche sono assolutamente silenziose tanto che risultano addirittura "innaturali" per gli utenti abituati per anni al rumore di un motore a combustione.

Nelle auto elettriche (Full electric) la trasmissione avviene a rapporto fisso, quindi sono mono-marcia ciò dipende dal fatto che la coppia del motore elettrico è costante e massima a tutti i regimi di potenza anche quando la velocità è praticamente nulla. Tale comportamento meccanico influisce anche sull'accelerazione che risulta maggiore di quelle tradizionali e paragonabili a quelle sportive.

Nella Figura 2.8 è presentato un quadro sintetico delle proposte di veicoli ibridi o completamente elettrici di breve periodo.

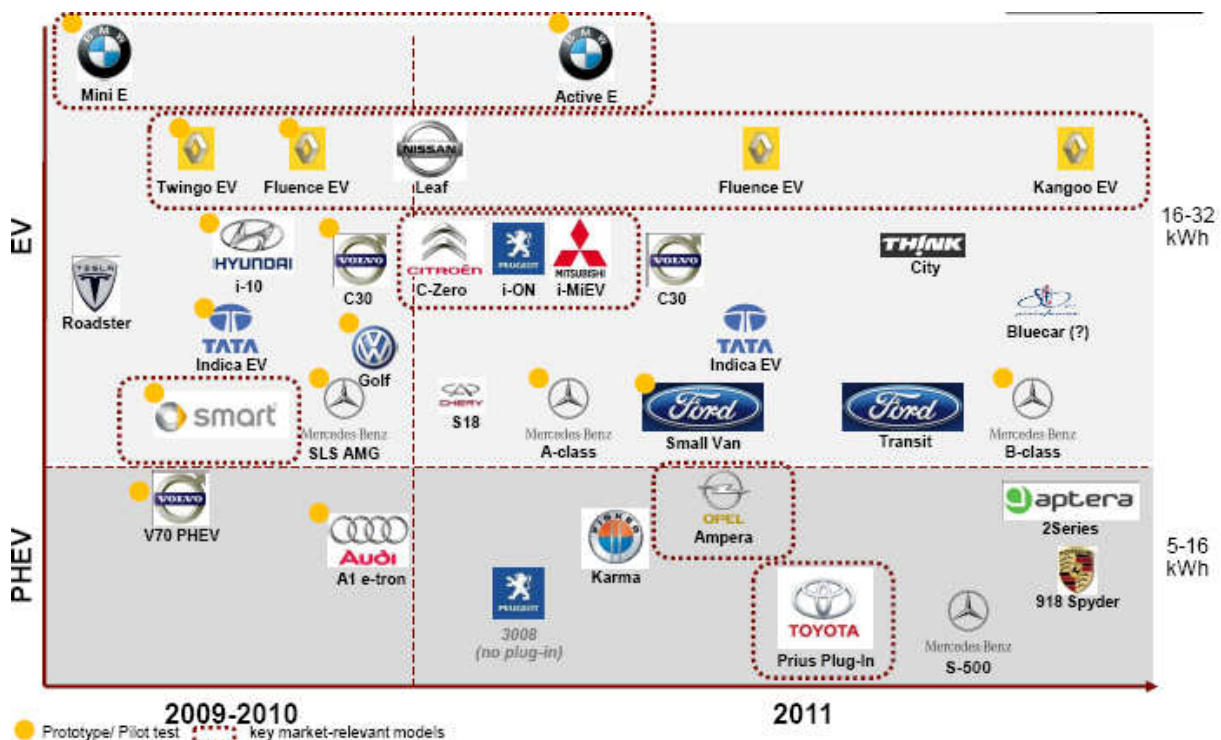


Figura 2.8: Griglia di vetture elettriche di breve termine

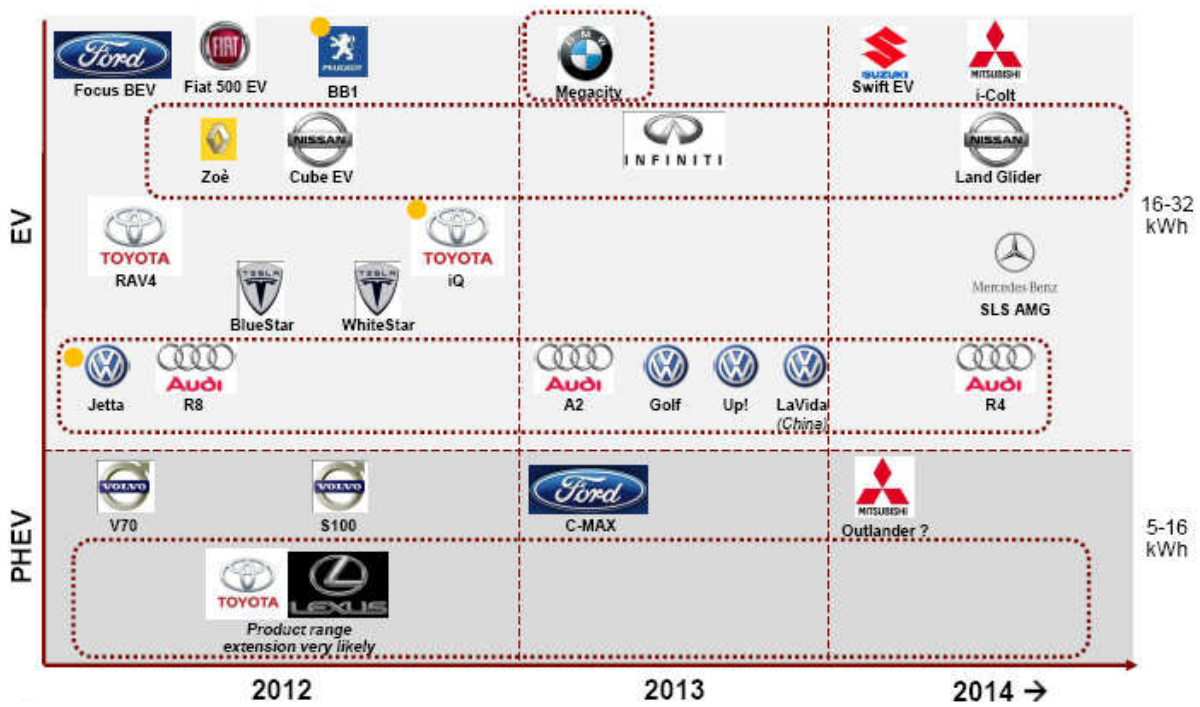


Figura 2.9: Griglia di proposte di veicoli a medio termine

Anche nel periodo a medio termine è confermata la spinta delle maggiori case automobilistiche verso l'elettrificazione del veicolo.

L'evidenza che l'auto elettrica o ibrida non sarà relegata solo nei segmenti bassi dell'auto (city car) ma anche nei settori dei beni di lusso è confermato dall'ingresso nell'arena competitiva di auto di lusso e di forte immagine come l' Audi R8, Volvo V70 o Mercedes S500.

I player mondiali si riconfermano i principali protagonisti anche nell'evoluzione delle auto elettriche anche se storicamente proprio in Italia esiste una lunga tradizione soprattutto nelle medie e piccole imprese: Microvett primissima in Europa e presente dal 1986 e Atea ne sono esempi concreti.

### 3 Le dimensioni del mercato delle auto elettriche in Europa ed in Italia

Il settore automobilistico è uno dei comparti industriali più importanti nel panorama mondiale ed è oggetto di particolari attenzioni da parte dei governi mondiali, soprattutto per il prestigio che questo comporta e per il volume di manodopera che questo settore coinvolge. Le dimensioni del mercato delle auto elettriche è fortemente correlato con il settore automobilistico tradizionale che risente negativamente dell'andamento dell'economia globale.

L'introduzione di veicoli elettrici può essere quindi una notevole arma competitiva da parte delle case automobilistiche che vogliono imporsi nel nuovo contesto mondiale post crisi. La dimensione del settore delle auto elettriche risente, come vedremo in questo capitolo, dipende da diversi fattori quali il Total Cost of Ownership, il prezzo del carburante tradizionale, il costo delle batterie ed il prezzo e la disponibilità dell'energia elettrica.

#### 3.1 Le previsioni ed il Total Cost of Ownership

Come evidenziato nel paragrafo relativo ai driver del settore delle e-car (cfr Capitolo 2), uno dei fattori chiave nella scelta di un acquisto di un'auto elettrica è il Total Cost of Ownership.

L'analisi del T.C.O si basa sulle seguenti ipotesi:

- orizzonte temporale di 5 anni
- auto tradizionale di riferimento (Volkswagen Golf 1.6 Comfortline), auto elettrica ed ibrida costruita con l'attuale tecnologia
- media chilometrica annuale 14.500 Km
- sono inclusi i seguenti costi: deprezzamento dell'auto, costo della batteria, IVA, costi relativi alla riduzione emissione CO<sub>2</sub>, elettricità o benzina
- sono esclusi i seguenti costi: manutenzione e assicurazione

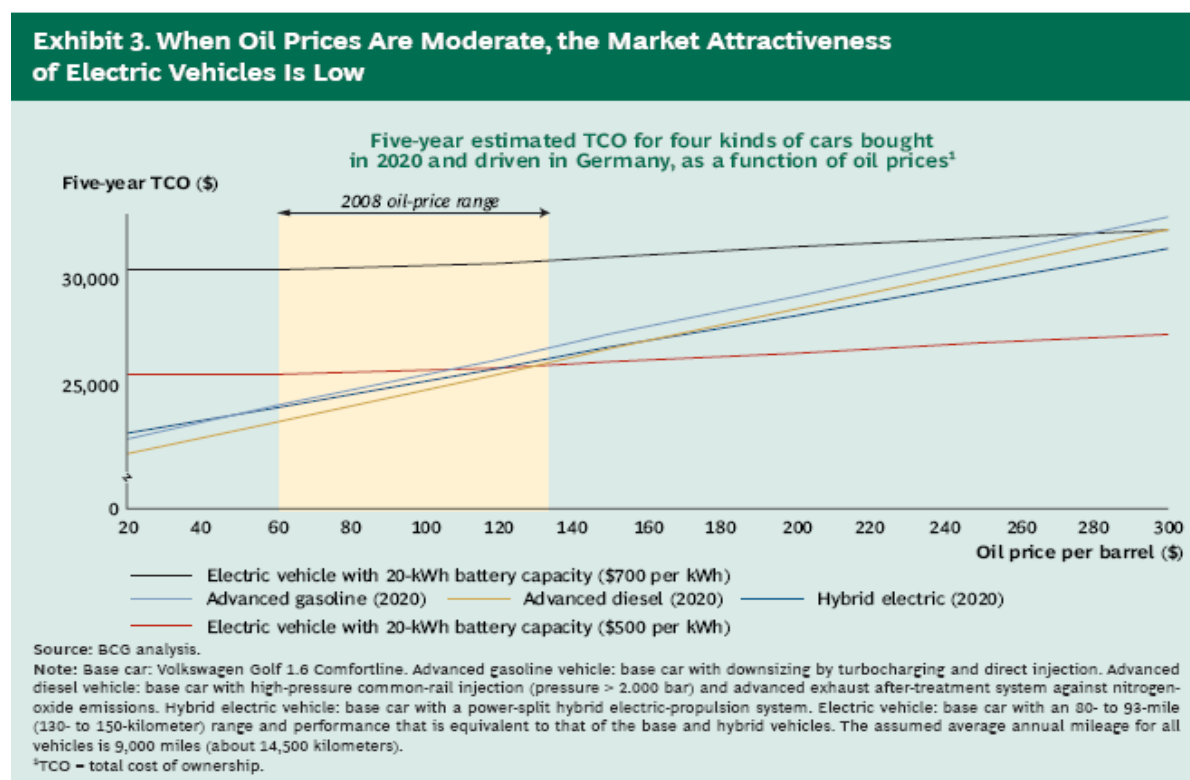
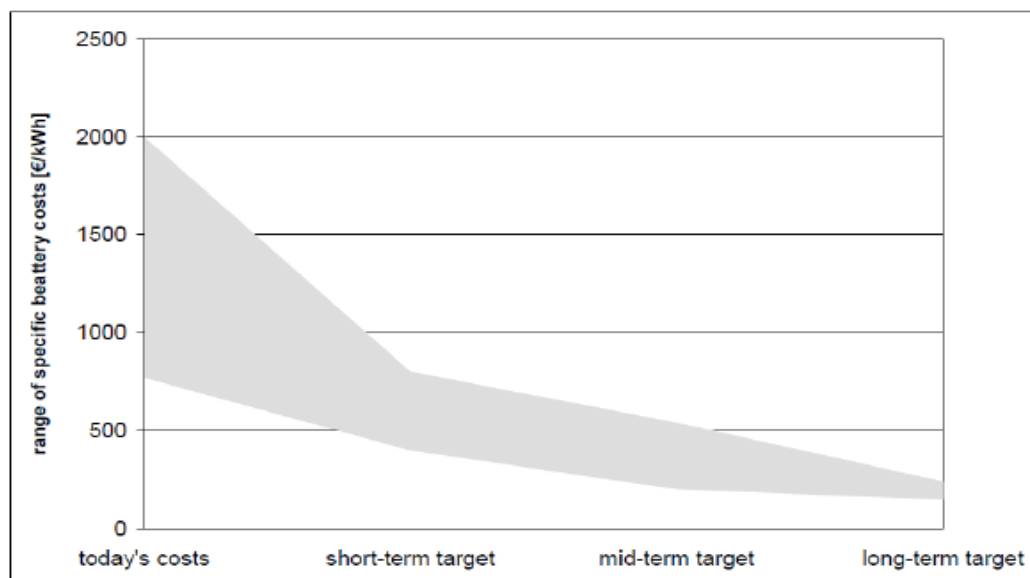


Figura 3.1: Grafico andamento T.C.O.

I diesel con motori ICE rimangono in una posizione molto favorevole e sempre migliori rispetto alla trazione a benzina. I veicoli ibridi hanno un minor TCO rispetto ai veicoli a benzina quando il prezzo del barile si attesta sui 70\$ e superano i diesel avanzati per un prezzo al barile pari a 170\$.

Secondo la prospettiva TCO l'auto completamente elettrica non è attrattiva in nessun caso nemmeno in caso di incentivi, ciò a causa del costo delle batterie pari a 700\$ per kWh e risulta conveniente solo per un prezzo del petrolio al barile pari a 280\$.

Il punto di convenienza delle auto elettriche avviene solo nel caso il costo delle batterie scende fino a 500\$ per kWh e il prezzo del petrolio si attesta tra i 100\$ ed i 120\$.



**Figura 3.2 : Andamento costi delle batterie**

Questa simulazione è riproducibile con diversi schemi di tassazione e in diverse aree geografiche.

Ovviamente l'analisi del Total Cost of Ownership è fortemente dipendente dai fattori abilitanti quali gli incentivi statali: attualmente gli incentivi per i proprietari delle auto elettriche in Francia sono consistenti e pari a 5.000 Euro. Un tale sostegno economico rende il veicolo elettrico conveniente anche nel range attuale del prezzo del petrolio (60\$-130\$).

### Scenari di sviluppo

Gli scenari di sviluppo sono fortemente condizionati da alcune variabili con differente correlazione rispetto alle previsioni della domanda:

Le variabili di maggiore rilevanza sono:

- TCO a sua volta funzione del costo delle batterie, costo della energia elettrica, manutenzione del veicolo
- Prezzo del petrolio
- Incentivi statali (fiscali e di rimborso di acquisto)

**Scenario rallentamento:** il prezzo del petrolio al barile scende fino a 60\$. In questa ipotesi le preoccupazioni energetiche e di riscaldamento del globo a causa dell'emissione della anidride carbonica diminuiscono fortemente con un conseguente rallentamento delle azioni "push" da parte delle aziende automobilistiche.

**Scenario flat:** i timori per il surriscaldamento globale aumentano ed i cittadini iniziano a preoccuparsi riguardo le emissioni di CO<sub>2</sub> delle automobili. Il prezzo del petrolio cresce fino a 150\$ così come l'attenzione sull'approvvigionamento energetico. Gli enti governativi

rafforzano le restrizioni sulle emissioni di CO2 con l'utilizzo di tasse specifiche e incentivi per le auto elettriche.

**Scenario di accelerazione:** tutti gli stakeholders – enti governatori, organizzazioni private, cittadini- convergono verso l'urgenza di riduzione delle emissioni. I governi rafforzano notevolmente l'azione di tassazione ed incentivazione dei veicoli elettrici inoltre il prezzo del petrolio raggiunge i 300\$.

Variabili	Scenario rallentamento	Scenario Costante (flat)	Scenario Crescita
Total Cost of Ownership	Aumento	Invariato	Diminuzione
Prezzo del barile di petrolio	Diminuzione	Aumento	Aumento
Incentivi fiscali sull'acquisto delle auto	Diminuzione	Invariato	Aumento
Incentivi costo energia	Diminuzione	Invariato	Aumento

**Tabella 3.1 : Andamento variabili rispetto agli scenari di evoluzione**

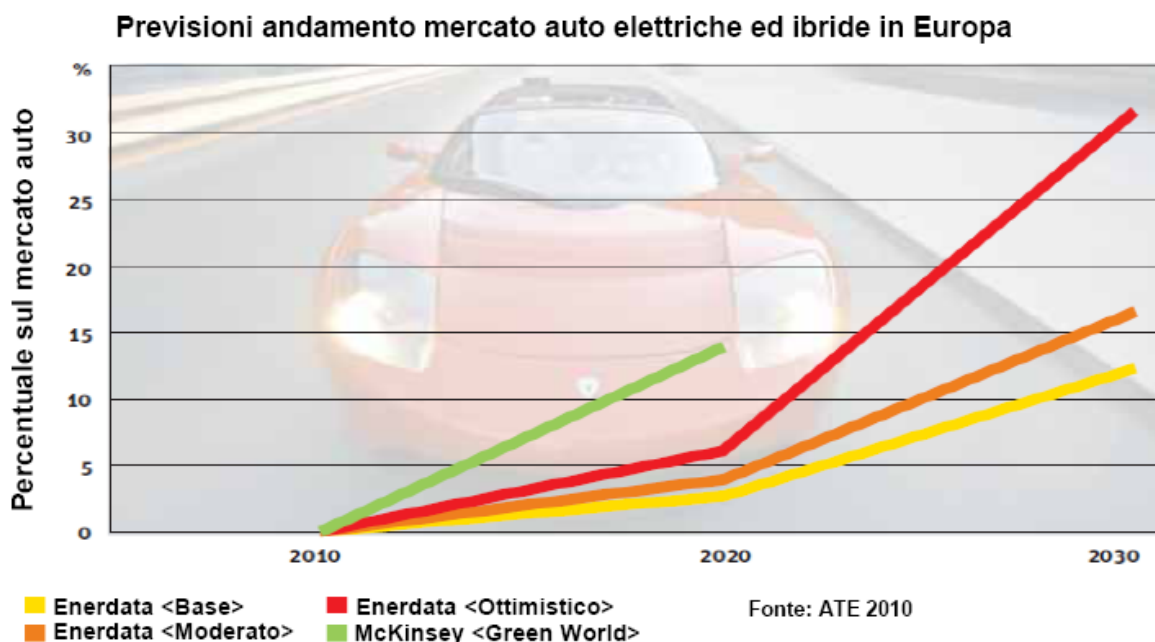
Secondo uno studio della Boston Consulting Group, qualsiasi scenario si realizzi i motori a combustione interna risulteranno la tecnologia dominante mentre le auto equipaggiate con motori alternativi raggiungeranno una penetrazione del mercato tra il 12% (scenario rallentamento) ed il 45% (scenario crescita). Secondo una proiezione più realistica in concomitanza con uno scenario flat il market share si attesterebbe intorno al 28%.



**Figura 3.3: Market Share auto elettriche secondo analisi Boston Consulting Group**

Secondo altri analisti si prevede una diffusione di veicoli ibridi ed elettrici in Europa tra il 2015-2020 in una "forchetta" che va da 480.000 unità a 3,5 milioni di unità immesse annualmente sul mercato.

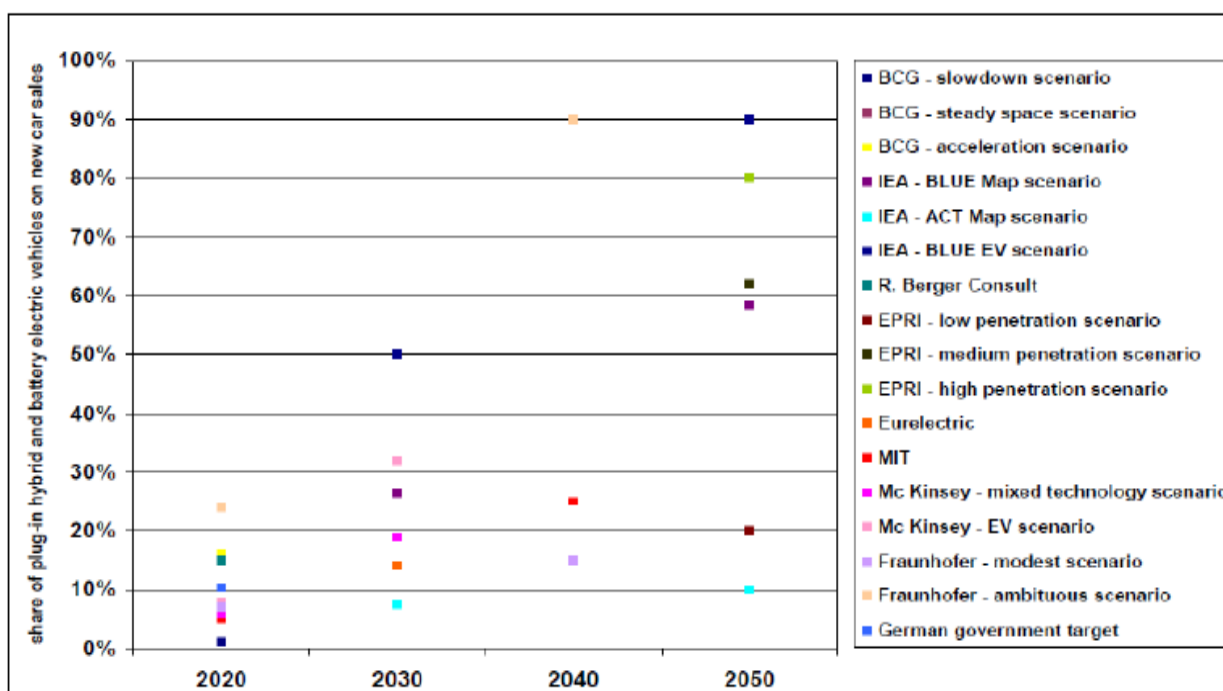
Fermo restando una conferma delle politiche di incentivo all'uso di auto a basso impatto ambientale, si può ipotizzare che nei prossimi 10 anni le auto elettriche potrebbero raggiungere una quota del 10% del mercato.



**Figura 3.4: Previsioni auto elettriche ed ibride in Europa**

I dati sono confermati dalla critical review effettuata nel 2009 dall'European Topic Center dell'EEA, anche in questo caso le proiezioni indicano un ingresso nel mercato al 2020 intorno al 10%.

Le analisi risultano diverse a secondo delle fonti e delle condizioni al contorno più o meno favorevoli, la forchetta di previsione ottimistica rimane tuttavia nel range tra 20 e 25% con la distinzione tra 10-15% per l'auto ibrida e 10% per il veicolo completamente elettrico.



**Figura 3.5: Scenari di penetrazione del mercato - quota di veicoli elettrici e ibridi plug-in sulle vendite di auto nuove (EEA 2009)**



## 3.2 Le previsioni del mercato italiano

Le previsioni di vendita di auto elettriche nel mercato italiano sono strettamente correlate con le stime relative al mercato europeo.

Le previsioni di vendita per il settore automobilistico stabiliscono che per il 2020 in Italia il parco auto complessivo sarà costituito da 33 milioni di vetture, con una crescita marginale dai 32,5 milioni attuali, in base anche all'aumento della popolazione italiana (1 milione di abitanti).

L'andamento complessivo vedrà il diminuire delle vetture a benzina, e un aumento di vetture a gasolio e GPL. In termini quantitativi il parco auto sarà costituito da 15,6 milioni di vetture alimentate a benzina, 14,4 milioni di vetture alimentate a gasolio e le restanti 3 milioni di vetture ad altre alimentazioni la maggior parte delle quali alimentate a GPL.

Le variabili di contesto per stabilire la penetrazione delle auto elettriche sono le medesime rispetto all'analisi di stima europea con uno scenario conservativo che prevede per il 2020 il 5-6 % di auto elettriche (completamente elettriche ed ibride equamente distribuite) rispetto al totale del parco auto circolante immatricolate in un anno.

In presenza di un decisivo breakthrough tecnologico e commerciale commerciali nonché di incentivi legislativi le stime diventano ottimistiche fino al 30% del totale.

Il parco circolante di veicoli elettrici potrà quindi variare da 850.000 a 3.800.000 unità a seconda delle condizioni di contesto.

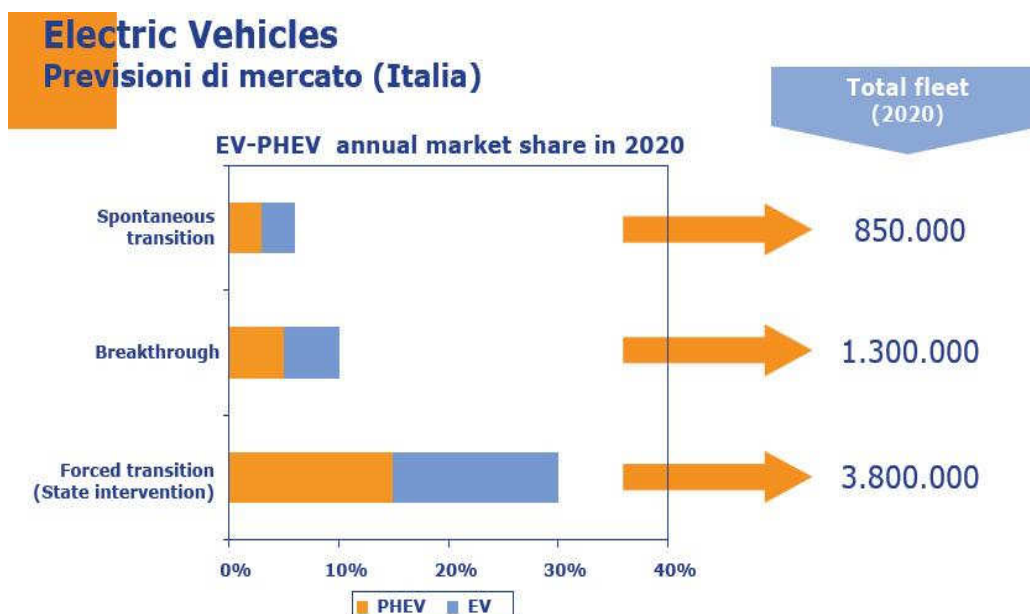


Figura 3.6: Previsioni mercato EV in Italia <sup>5</sup> (Fonte Enel)

Le previsioni dipendono dai diversi contesti esterni che potrebbero verificarsi ovvero

- 1) Transizione spontanea (rallentamento)
- 2) Breakthrough (variazioni del TCO delle batterie e riduzione prezzi EV)
- 3) Accelerazione (interventi di incentivi statali)

L'aumento del numero di veicoli elettrici determina un aumento del fabbisogno di energia elettrica per la ricarica. Per calcolarne l'impatto è necessario prendere in

<sup>5</sup> Fonte dati:

Boston Consulting Group "The come back of electric car" 2008  
Deutsche Bank "Electric Cars plugged in ver.2" 2009

considerazione anche il fattore di rendimento delle batterie come nel seguente prospetto:

Numero vetture	Consumo (kWh/km)	Percorrenza (km/anno)	Rendimento Carica scarica	Domanda energia (GWh/anno)
330.000	0,15	10.000	0,75	660
			0,8	619
		15.000	0,75	990
			0,8	928
1.650.000	0,15	10.000	0,75	3.300
			0,8	3.094
		15.000	0,75	4.950
			0,8	4.641

**Tabella 3.2 : Relazione tra numero di vetture circolanti e domanda di energia elettrica**

Si può notare come una penetrazione dell'1% del parco circolante attuale (3,3 Mln di veicoli) si tradurrebbe in circa 1 TWh di energia elettrica incrementale consumata, grosso modo lo 0,3% dei consumi finali attuali. Tale quantità di energia sarebbe assolutamente gestibile anche non in un contesto di smart grid , soprattutto in una prospettiva di crescita lenta della domanda come quella attuale con un impegno economico di circa 250 milioni di euro l'anno ai prezzi attuali.

### 3.3 Il quadro normativo europeo ed i progetti comunitari

Il progetto comunitario parte del presupposto che la maggioranza degli Stati dell'Unione Europea hanno già introdotto sistemi di tassazione dei veicoli basati sulle emissioni di CO<sub>2</sub>, mentre altri Stati stanno valutando incentivi finanziari all'acquisto di auto 'verdi'.

La Commissione Ue ritiene quindi necessario che questo sforzo sia coordinato per evitare distorsioni nel mercato interno: i sistemi di incentivazione all'acquisto di veicoli puliti, infatti, variano notevolmente da paese a paese e in generale funzionano isolatamente perché le imposte sui carburanti non tengono conto delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dall'uso delle auto.

Più precisamente la strategia della Commissione prevede il varo di una nuova legislazione per ridurre le emissioni dei veicoli, il sostegno alla ricerca e innovazione nelle tecnologie verdi, nonché una revisione di medio termine della legislazione sulle emissioni di CO<sub>2</sub>, tramite standard di prestazione per le autovetture nuove e l'inserimento nella normativa dei mezzi commerciali leggeri. Sono previste inoltre una serie di azioni specifiche per veicoli elettrici: l'Ue vuole assicurare che le automobili a propulsione alternativa siano almeno altrettanto sicure di quelle convenzionali e promuovere norme comuni che consentano a tutti i veicoli elettrici di essere ricaricati ovunque nell'Unione.

Come conseguenza operativa sono stati identificati i progetti di incoraggiamento dell'installazione di punti di ricarica pubblicamente accessibili e la promozione dello sviluppo di reti elettriche intelligenti (smart grid).

I progetti europei più rilevanti sono:

#### 1) Green Car Initiative: Urban –Interurban Shipment

Il progetto sviluppa i temi della mobilità urbana ed interurbana europea ed è costituito da 3 sotto gruppi relativi al miglioramento dei motori per i veicoli pesanti, la ricerca sui veicoli elettrici ed ibridi e la logistica e la co-modalità.

Il sotto gruppo relativo alla ricerca sui veicoli elettrici ed ibridi è il più significativo dal momento che stanZIA fondi non solo per lo sviluppo dei motori elettrici ma anche per le infrastrutture di ricarica all'interno di una smart grid.

I fondi del bando europeo relativo a questo progetto<sup>6</sup> ammontano a 91.250.000 €

#### 2) Innovative Strategies for Clean Urban Transport – Civitas II

Il progetto europeo ha l'obiettivo di formulare nuove strategie e tecnologie per la mobilità sostenibile nell'ambiente urbano. Per raggiungere questi obiettivi sfidanti è stato stanZIato un fondo europeo molto significativo pari a 18 Mln di Euro che verranno assegnati ai progetti presentati entro il 14 Aprile 2011

#### 3) ICT4EV: Information and Communication Technologies for Electric Vehicles

Il progetto si inserisce nel più ampio tema dell'utilizzo della Information Technology all'interno della mobilità. Questo fondo, pari a 30 Mln di Euro, stanZIA finanziamenti per lo sviluppo di progetti tecnologici relativi all'infrastruttura di ricarica, il veicolo elettrico e le smart grid.

---

<sup>6</sup> Si tratta del bando europeo FP7-SST-RTD-2011-1, scaduto il 02/12/2010.

## 4. L'infrastruttura di ricarica per l'auto elettrica: la catena del valore

La catena del valore dell'infrastruttura di ricarica è complessa ed include alcune macro aree significative.

Il primo componente è ovviamente il veicolo elettrico caratterizzato dalla tecnologia di costruzione delle batterie determinante nella definizione dei tempi di ricarica, della percorrenza del veicolo e la conseguente autonomia.

L'area relativa al combustibile elettrico è in realtà costituito da tre sottofasi tipiche delle utilities elettriche ovvero produzione, distribuzione e vendita della componente energia elettrica.

L'infrastruttura di ricarica, elemento centrale della catena del valore, si compone non solo dalla colonnina di ricarica ma anche dei seguenti componenti:

- la tecnologia informatica di gestione di una rete di punti di ricarica (Network Operating Center)
- il monitoraggio di funzionamento e pro-attivo
- le strategie di ricarica (lenta o veloce)
- le integrazioni con i sistemi esterni (protocollo V2G)
- i servizi di infrastruttura per consentire il load balancing della rete, la ricarica on demand e pianificata ed il monitoraggio delle batterie (es: cicli di ricarica).

Terminata la fase di ricarica il valore aggiunto risiede nelle integrazioni del sistema con i metodi di pagamento (carta di credito e identificazione dell'Utente) e interconnessi eventualmente con ulteriori sistemi nei quali la ricarica è inserita all'interno del workflow (per esempio la carta di fidelizzazione per i retails o il badge aziendale per flotte aziendali).

Infine i servizi di post-vendita sono legati alla navigazione assistita per il guidatore alla ricerca di colonnine, alla prenotazione delle stesse o alla ottimizzazione dei percorsi nonché alla diagnosi remota del veicolo in funzione dello stile di guida e l'uso dell'automobile.

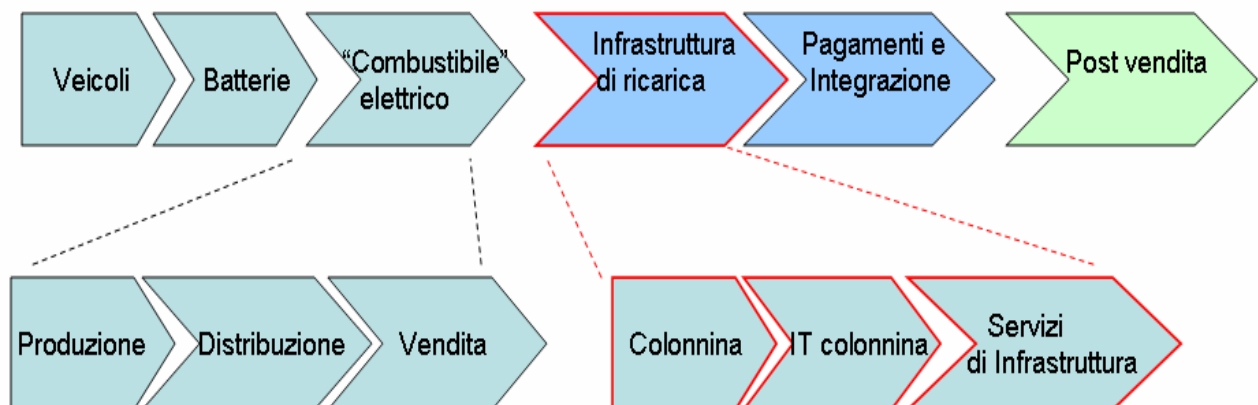


Figura 4.1: Catena del Valore Infrastruttura di ricarica

E' possibile quindi individuare i maggiori players che si inseriscono nelle diverse fasi della catena del valore; da una prima analisi se ne identificano di tre tipologie:

- 1) le **T.S.O e D.S.O** nelle fasi relative al dispatching del "combustibile" elettrico
- 2) le **aziende produttrici** di colonnine di ricarica (colonnine, IT e servizi di infrastruttura)
- 3) le **case automobilistiche** nei servizi di post vendita, per esempio la navigazione integrata nei veicoli e la prenotazione delle colonnine.

Ne consegue che l'arena competitiva di maggiore interesse risulta proprio la fase di ricarica dal momento che tutti e tre i players sono in grado di proporre una value proposition composta da prodotti e servizi declinati secondo le proprie caratteristiche ed i vantaggi competitivi di differenziazione.

Le **T.S.O e D.S.O** (T.S.O Transmission System Operator e Distribution System Operator) come ad esempio Enel, Sorgenia, Edison e tutti i protagonisti del mercato libero possono proporre soluzioni nelle quali il veicolo elettrico è considerato un'utenza mobile vincolata alla rete tramite contatori e metering dedicati.

La colonnina ed il suo monitoraggio è una semplice estensione di prodotti e servizi dell'attuale proposta commerciale verso qualsiasi Utenza sia essa dedicata a privati cittadini o imprese. La logica di servizio prevale su quella di prodotto.

Le **aziende produttrici di colonnine di ricarica**, tipicamente di derivazione nautica e camperistica o di automazione industriale propongono con maggiore enfasi il vantaggio competitivo sul prodotto e la gestione integrata nella rete per l'ottimizzazione del suo utilizzo con i sistemi di IT quali la contabilizzazione o la gestione remota. La logica di prodotto è maggiormente valorizzata e la soluzione si deve integrare perfettamente con le esigenze delle D.S.O e l'Utenza finale.

Infine le **case automobilistiche** possono esercitare la loro posizione privilegiata relativamente al know how dei veicoli e delle batterie proponendo al cliente finale prodotti e servizi con un'elevata integrazione con i propri modelli di automobili come elemento di differenziazione rispetto alla concorrenza.

La definizione degli standard gioca un ruolo strategico in quanto può costituire una determinante barriera di ingresso per i competitor.

Come vedremo in seguito, la definizione di business model differenti dalla "tradizionale" colonnina (cfr soluzione Better Place del paragrafo 4.2) può avvenire solo grazie alla forte sinergia con la aziende automobilistiche.

## 4.1 La normativa tecnica di ricarica in Italia

Gli aspetti normativi svolgono un ruolo determinante nella definizione delle forze strategiche in campo, soprattutto nel caso di un business innovativo che coinvolge un notevole numero di clienti.

Come descritto nel paragrafo dedicato alle dinamiche del mercato (cfr par.2) la tecnologia impiegata per la costruzione delle batterie e soprattutto gli standard normativi sovranazionali e nazionali possono modificare in modo significativo l'arena competitiva ed i prodotti che costituiscono il sistema di infrastruttura di ricarica.

A livello nazionale l'ente preposto alla normazione ed all'unificazione tecnica nei settori dell'elettrotecnica, dell'elettronica e delle telecomunicazione è il Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) che si sviluppa secondo tre direttive: i comitati di prodotto, impiantistici ed orizzontali.

Il CEI può emanare norme sia di derivazione nazionale che internazionale e per queste ultime si deve confrontare in ambito elettrotecnico con l'I.E.C. (160 Nazioni e 79 National Committees) a livello mondiale e con il CENELEC a livello europeo.

Il contesto generale normativo sulla infrastruttura di ricarica è in continua evoluzione sui diversi temi relativi alla sicurezza, alle tipologie di ricarica (veloce o lenta), al posizionamento dei punti di ricarica (ad uso domestico, pubblico o semi pubblico) ed alla tipologia di connettori.

Per affrontare tutti questi temi in modo omogeneo e condiviso, la DG Enterprise della Commissione Europea sta elaborando una road-map per coordinare i tempi di pubblicazione di regolamenti e norme tecniche con una proposta di mandato europeo per consentire la circolazione e la ricarica dei veicoli elettrici in tutti gli Stati Membri.

Attualmente la norma in vigore in Italia si articola e sviluppa attraverso diverse norme, come illustrato nella seguente tabella:

Norma	Class.	C.T.	Fascicolo	Anno pubb.	Descrizione
CEI 69-6	CEI 69-6	69	5924	2001	Foglio di unificazione di prese a spina per la connessione alla rete elettrica di veicoli elettrici stradali
CEI EN 61851-1	CEI 69-7	69	6764	2003	Carica conduttiva dei veicoli elettrici
CEI EN 61851-21	CEI 69-8	69	6836	2003	Requisiti dei veicoli elettrici per il loro collegamento conduttivo all'alimentazione in c.a. o in c.c
CEI EN 61851-22	CEI 69-9	69	6837	2003	Stazioni di ricarica in c.a. per veicoli elettrici
CEI R069-001	CEI 69-10	69	7183	2004	Dispositivi di connessione in c.a. per la carica conduttiva di veicoli elettrici
CEI CLC/TS 50457-2	CEI 69-11	69	9364	2008	Protocollo di comunicazione tra stazione di ricarica fuori bordo e veicolo elettrico
CEI CLC/TS 50457-1	CEI 69-12	69	9613	2009	Stazioni di ricarica in c.c.
CEI 312-1	CEI 312-1	312	10425	2010	Prescrizioni di sicurezza per stazioni di ricarica per veicoli elettrici stradali

**Tabella 4.1: Elenco normative CEI attualmente in vigore (Fonte CIVES)**

La normativa più significativa è la CEI – EN 61851-1 che regola nel dettaglio la carica conduttiva dei veicoli elettrici e si applica alle apparecchiature per la ricarica di veicoli elettrici stradali alle tensioni di alimentazione normalizzate in corrente alternata fino a 690 V e a tensioni fino a 1000 V in corrente continua.

Gli aspetti considerati comprendono le caratteristiche e le condizioni di funzionamento del dispositivo di alimentazione e del collegamento al veicolo, la sicurezza elettrica degli operatori e dei terzi e le caratteristiche che il veicolo deve rispettare in relazione all'EAVE (Equipaggiamento di alimentazione del Veicolo Elettrico).

La norma illustra quattro tipi di carica differenti e tre tipologie di connessione:

- tipo "A": tramite un cavo di alimentazione ed una spina permanentemente fissati al VE
- tipo "B": utilizzando un cavo di alimentazione staccabile provvisto di spina e connettore mobile
- tipo "C": utilizzando un cavo di alimentazione ed un connettore mobile, permanentemente fissati all'apparecchiatura di alimentazione.

Fig. 3 Case "C" connection – connection of an EV to a.c. supply utilizing supply cable and connector permanently attached to the supply equipment

Connessione caso "C": connessione di un VE a un'alimentazione in c.a., utilizzando un cavo di alimentazione e un connettore permanentemente fissati all'apparecchiatura di alimentazione

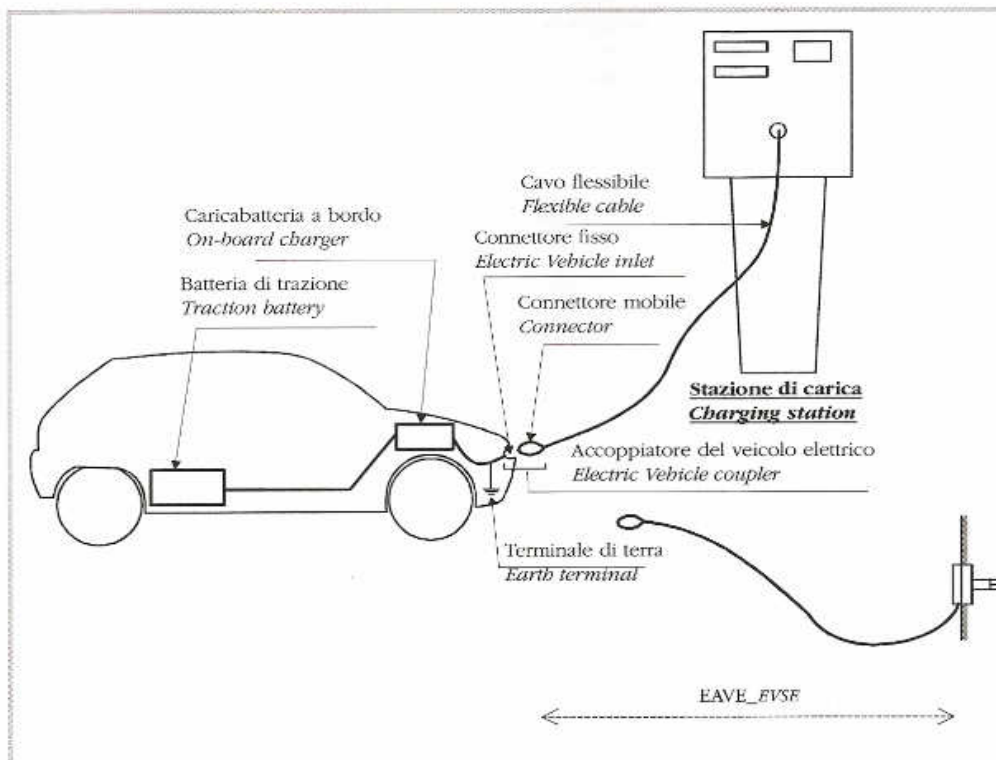


Figura 4.2 : Connessione di tipo C di infrastruttura di ricarica (Norma CEI – EN 61851-1)

Un altro aspetto rilevante della infrastruttura di ricarica è la standardizzazione delle prese di collegamento che potrebbe risultare un fattore determinante nella diffusione del veicolo elettrico indipendentemente dalla marca e modello di autoveicolo.

La normativa CEI – EN 61851-1 identifica anche in questo caso le tipologie di prese in funzione dei diversi scenari, nella Figura 4.3 viene illustrato un quadro sintetico delle possibili connessioni.

ESEMPI DI SITUAZIONI DI SISTEMI DI CARICA CONDUTTIVI

Sistema di Carica Conduttivo – Esempi di situazioni di carica in c.a. e in c.c.

Classificazione		Interfaccia veicolo		Apparecchiatura di carica			Architettura	Per mod.	
CPL	Modalità	Situazione	Potenza tipica	Caso A	Caso B o C	Caso A o B	Caso C	CPL	
Senza segnale del pilota di controllo	1	Usi domestici Fino a 16 A per fase	1 fase fino a 3,7 kW	Si		 Spine nazionali con codifica resistiva per mezzo di indicatore di potenza Sistema di presa IEC 60309-2	No	L'impianto a muro non fornisce alcun pilota di controllo	Contatti di potenza 1 c.c. /potenza c.a. 1 4 2 c.c. 4/potenza c.a. 2 4 3 potenza c.a. 3 3 4 rete 1 1-3 5 rete 2 1-3 6 rete 3 1-3 7 rete 4 1-3 8 TERRA 1-4
			Da 1 a 3 fase fino a 11 kW	Si		 Spine nazionali con codifica resistiva per mezzo di indicatore di potenza Sistema di presa IEC 60309-2	No		Poli di segnale 9 pilota di controllo 2-4 10 DATI polo + 4 11 DATI polo - 4 12 DATI polo a massa 4 13 Indicatore di potenza 1 14 Indicatore di potenza 2 1
Pilota di controllo accettato dal veicolo	2	Usi domestici Fino a 32 A per fase	1 fase fino a 7,4 kW	Si		 Dispositivo di protezione nel cavo Dispositivi nazionali e IEC 60309-2 fornisce pilota di controllo	No	L'impianto a muro non fornisce alcun pilota di controllo	Interfaccia base Solo rete in c.a.
			Da 1 a 3 fase fino a 22 kW	Si					
	3	Dedicata Fino a 32 A per fase	1 fase 7,4 kW	Si		 Dispositivo di protezione nel cavo Dispositivi nazionali e IEC 60309-2 fornisce pilota di controllo	No		Interfaccia universale Rete in c.a. e in c.c. a potenza elevata.
			3 fase 22 kW	Si					
4	Carica rapida	c.c. fino a 400A	No		Caso B non applicabile		No	Provvisto di pilota di controllo	1-4

Figura 4.3: Tipologia di spine per la connessione all'infrastruttura di ricarica ( Norma CEI – EN 61851-1)



## 4.2 Le soluzioni di infrastruttura di ricarica

Le soluzioni di infrastruttura di ricarica si differenziano rispetto alle diverse fasi della catena del valore. Le aziende produttrici possono offrire sul mercato il singolo punto di ricarica o arricchirlo ulteriormente con la proposta di prodotti hardware, software o servizi in grado di offrire valore aggiunto lungo tutta la catena del valore.

Alcune aziende hanno invece puntato su soluzioni completamente innovative sia dal punto di vista tecnologico (cfr Ecoupled) che dal punto di vista del modello di business (cfr Better Place).

Di seguito alcuni esempi di prodotti/servizi offerti da diverse aziende nazionali ed internazionali che dimostrano come le soluzioni di infrastruttura di ricarica possono essere molto eterogenei.

### Punti di ricarica residenziali e semi pubblici: logica di prodotto

Bticino propone Gren'up, un prodotto costituito da una colonnina di ricarica differenziata a seconda dell'utilizzo residenziale, per i luoghi di lavoro o per i parcheggi pubblici. L'enfasi è posta sul prodotto in sé senza un particolare sviluppo verso le integrazioni o sistemi avanzati di monitoraggio complessi. Si propone quindi come estensione del mercato dell'automazione elettrica residenziale (domotica) con possibili sviluppi nei parcheggi semi pubblici.



CATALOGO 2010

**GREEN'UP**  
Colonnine di ricarica per veicoli elettrici.

Prese da 3 Kw monofase (16 A)

**COLONNINA GREEN'UP PER VILLETTA UNIFAMILIARE**  
Colonnina a parete (possibilità di montaggio a terra con piedistallo), dotata di presa di sicurezza EV Plug con otturatore e di un dispositivo di protezione differenziale da 30 mA con spia di carica/guasto/tensione. Potenza 3 kW monofase da 16 A, si collega al quadro elettrico di casa (protezione 16 A).

**COLONNINA GREEN'UP PER BOX O PARCHEGGI DI EDIFICI RESIDENZIALI**  
Colonnina a parete (possibilità di montaggio a terra con piedistallo), con resistenza agli urti IK 10, dotata di una o due prese di sicurezza EV Plug con otturatore e di un dispositivo di protezione differenziale 30 mA con spia di carica/guasto/tensione. Potenza 3 kW monofase da 16 A, si collega al quadro elettrico dei servizi generali.

Figura 4.4: Soluzione di ricarica Bticino

## Punti di ricarica semi pubblici: prodotto evoluto con erogazione servizi

Bosch propone un prodotto di ricarica evoluto verso sistemi complessi di software di integrazione e monitoraggio personalizzabile in funzione dei veicoli utilizzati.

Il mercato di riferimento è costituito dai noleggiatori di auto, flotte aziendali, case automobilistiche, operatori semi-pubblici o pubblici.

La colonnina risulta "intelligente" ed inserita in un vero e proprio sistema in grado di supportare l'intero workflow di ricarica attraverso le seguenti funzioni:

- ricarica
- pagamenti del consumo di energia elettrica erogata
- ricerca e prenotazione dei punti di ricarica
- navigazione verso i punti di ricarica
- raccolta dati per analisi di business intelligence
- funzionamento e manutenzione dei punti di ricarica
- vendita di servizi di mobilità

Bosch Software and Systems House


### EV Charging Infrastructure eMobility Solution

www.bosch-emobility.com

Various Customizable Portals, e.g. for EV Drivers



Search Criteria	Car	Date	Price [EUR]	Charged Amount
From: 01/12/2009	1	2010-05-15	9,20 €	48 kWh
To: 01/04/2010	2	2010-03-20	8,80 €	43 kWh
	3	2009-12-11	10,80 €	54 kWh
	4	2009-12-20	8,00 €	25 kWh
	5	2009-12-04	7,80 €	39 kWh
	6	2009-12-26	4,20 €	21 kWh
	7	2009-12-03	3,00 €	15 kWh
	8	2010-02-20	4,20 €	21 kWh
	9	2010-03-18	2,40 €	12 kWh
	10	2010-03-20	4,80 €	23 kWh



**BOSCH**  
Invented for life

Figura 4.5: Soluzione di ricarica Bosch: esempio di sistema evoluto

## Punti di ricarica e fonte rinnovabili: sinergie di business model differenti

L'azienda italiana Energy Resources ha sviluppato un interessante business model derivante dalla integrazione di business differenti: la generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili quali il fotovoltaico e la gestione di punti di ricarica per veicoli elettrici. Il business model è sviluppato nel capitolo relativo al business case.



Figura 4.6: Soluzione di business model differenti: Fotovoltaico e punti di ricarica

## Tecnologia di ricarica innovativa: wireless come differenziazione

L'azienda statunitense Eco coupled del gruppo Fulton Innovation è leader mondiale delle ricariche elettriche senza fili per qualsiasi tipo di utenza elettrica.

L'applicazione di una tale tecnologia al campo della ricarica dei veicoli elettrici definisce un nuovo modello di business completamente differente dalle logiche "tradizionali" con un'estensione del servizio di prenotazione e riconoscimento utente tramite applicazioni Ipad o Iphone.

In questo caso il successo della business idea è possibile solo grazie ad una stretta cooperazione con il mondo automobilistico, non a caso Eco coupled ha stretto una significativa partnership con Tesla Motors (ne è un esempio con il modello Roadster)



Figura 4.7: Soluzione di business model differenti: ricarica wireless

## Un approccio differente al problema: la sostituzione delle batterie

Better Place è un'azienda innovativa che ha puntato da anni sul business dell'auto elettrica, ed ha costituito un vero network che coinvolge differenti Stakeholder quali case automobilistiche, enti governativi, costruttori di batterie.

La business idea è di dividere la proprietà del veicolo da quello della batteria che costituisce un elemento determinante nella costruzione del prezzo per un veicolo elettrico; sotto questa ipotesi il valore commerciale del veicolo è paragonabile a quello di una comune autovettura.



**Figura 4.8 : Stazione di swapping automatizzata**

Better Place intende quindi costruire una vera e completa infrastruttura capillare di ricarica non solo tramite l'installazione residenziale o pubblica di colonnine ma anche tramite stazioni di servizio nelle quali in pochi minuti si provvede alla sostituzione delle batterie senza l'ausilio di personale specializzato. L'intero processo risulta automatizzato e le batterie vengono reinserite nelle zone dedicate alla ricarica per la successiva installazione su un altro veicolo.

La soluzione Better Place comprende l'intera catena del valore con l'utilizzo del software per automobilisti per la ricerca di punti di ricarica, navigazione e prenotazione della stazione di servizio o della colonnina.

Il fattore strategico di questa soluzione risiede naturalmente nelle batterie, settore nel quale Better place gode di un vantaggio competitivo costituito dal know how e dalle partnership con le case automobilistiche molto prestigiose quali **Renault - Nissan**.

Tale fattore competitivo è in grado di abbattere il Total Cost of Ownership come descritto nel paragrafo 3.1 e rendere comparabili se non addirittura più economiche il rapporto con le auto tradizionali.

Il ruolo di integrazione degli stakeholder quali i maggiori costruttori di batterie agli ioni di litio (A123 Systems e AESC), le case automobilistiche ed i produttori di energia elettrica ha consentito lo sviluppo di un piano commerciale molto positivo con l'applicazione in diverse realtà in tutti i continenti.

I casi di successo più significativi si sono evidenziati già dal 2008 in Israele, in Danimarca in Australia, in Giappone, negli Stati Uniti (California ed Hawaii) e nello stato dell'Ontario (Canada)

### Geographic Distribution of Markets



Source: Better Place website. Retrieved from <http://www.betterplace.com/global-progress/> on October 12, 2009.

**Figura 4.9 : Distribuzione geografica dei progetti Better Place**

### 4.3 La domanda di infrastruttura: la segmentazione del mercato potenziale

Definita la catena del valore e le possibili soluzioni di infrastruttura di ricarica, è possibile individuarne il mercato potenziale e definire la segmentazione secondo differenti dimensioni.

Il mercato è costituito da differenti cluster di Clienti, più precisamente:

- 1) **Cluster clienti semi pubblici:** supermercati, società di parcheggio, aeroporti e fiere
- 2) **Società di autonoleggio:** società di noleggio a breve termine, società di trasporto pubblico nel ruolo di fornitori di servizi per la clientela pubblica (es: car sharing ATM Milano)
- 3) **Società pubbliche:** distributori di energia elettrica
- 4) **Privati:** cittadini e aziende intese come clienti di flotte aziendali

Per ogni cluster è possibile effettuare una segmentazione più dettagliata fino a definire i clienti specifici suddivise per aree geografiche e sulle quali avranno effetto le stime di penetrazione del mercato dei veicoli elettrici come precedentemente descritto nel paragrafo 3.2.

#### 1) Cluster clienti semi-pubblici

Il cluster è composto dai retailers, le società di parcheggio, gli aeroporti e le fiere. All'interno di esso alcune rispondono a logiche comuni (società di parcheggio, aeroporti e fiere) quali la massimizzazione dell'occupazione del posto auto mentre i supermercati hanno l'obiettivo di offrire un servizio aggiuntivo alla clientela in grado di aumentare la fidelizzazione ed il numero di accessi al punto vendita.

Di seguito vengono individuati i maggiori players evidenziandone caratteristiche economiche quali il fatturato, il numero di parcheggi a disposizione e la propensione all'investimento nei progetti di sostenibilità ambientale.

Retail	Numero parcheggi	Fatturato (bln euro)	Interesse progetti verdi
Coop	150.000	13,7	Coop toscana fornisce ricarica gratis a veicoli elettrici dei soci
Auchan	180.000	9,7	Sito pilota con Peugeot e Sorgania
Selex	196.000	8,7	-
Carrefour	129.000	7,6	-
Conad	109.000	7,1	Attenzione verso prodotti sostenibili ma nessun progetto sul V.E.

Tabella 4.2: Principali retails suddivisi per numero posti auto e fatturato

Società di parcheggio	Numero parcheggi	Fatturato (mln euro)	Interesse progetti verdi
APCOA	56.000	53,6	APCOA Germania ha sviluppato un progetto di V.E
SABA Italia	28.000	26,6	Saba Barcellona ha realizzato un sistema di ricarica
Parcheggi Italia	15.000	14,7	
Parkeon	10.000	10,8	

**Tabella 4.3: Principali società di parcheggio suddivisi per numero posti auto e fatturato**

Fiere	Numero parcheggi	Fatturato (mln euro)	Interesse progetti verdi
Milano Fiere	14.000	320	Expo 2015 probabile vetrina anche per V.E
Fiera di Roma	12.000	32	
Bologna Fiere	11.000	77	
Verona Fiere	15.000	83,1	

**Tabella 4.4: Principali società fieristiche suddivisi per numero posti auto e fatturato**

## 2) Società di autonoleggio

Le società di noleggio sono i maggiori driver della domanda di veicoli stradali e determinano in modo sostanziale le politiche di vendita dei produttori di autoveicoli.

Il modello di business applicabile per la ricarica elettrica è volto maggiormente verso la riduzione dei costi di esercizio per la clientela e di efficienza nei processi di manutenzione del veicolo. La localizzazione dei punti di ricarica è altresì facilitata dalla presenza dei punti di ritorno delle auto e dalla diffusione delle agenzie nel territorio nazionale.

La catena del valore è di tipo complesso ed integrato e la soluzione sarà incentrata principalmente sulle colonnine, sui servizi aggiuntivi per il guidatore e sui sistemi di gestione remota della infrastruttura di ricarica.

La partnership con le aziende automobilistiche condizioneranno in modo determinante i modelli di business proposti per queste tipologie di clienti.

Car Rental	Flotta	Fatturato (mln euro)	Interesse progetti verdi
EuropcarItalia	18.000	230,3	Introduzione dei V.E nel 2011
Hertz Italiana	16.200	208,9	In Texas il gruppo ha sviluppato un sistema di infrastruttura di ricarica
Avis Autonoleggio	16.000	205,5	500 V.E. di Renault inseriti nella flotta
MaggioreRent	10.650	136,8	-

**Tabella 4.5: Principali società di autonoleggio suddivisi per numero di veicoli (posti auto)**

### 3) Società pubbliche di trasporto e società di distribuzione dell'energia elettrica

Le società pubbliche di trasporto svolgono una funzione simile ai car rental ma con un modello di business differente: la mobilità sostenibile è un obiettivo da raggiungere per il miglioramento delle condizioni di trasporto pubblico ed il veicolo elettrico si inserisce nei progetti di car-sharing e come evoluzione degli stessi.

L'area geografica di applicazione è molto limitata e ciò ha in impatto anche nella tipologia di veicoli elettrici coinvolti (completamente elettrico) e la relativa modalità e tempi di ricarica.

Società pubblica di trasporto	Distretto	Fatturato (mln euro)	Interesse progetti verdi
ATM SERVIZI	Milano	841	Progetto GuidaMi in collaborazione con A2A
GTT (GRUPPO TORINESE TRASPORTI)	Torino	480	Car-sharing ma con veicoli ibridi non ancora elettrici
BRESCIA TRASPORTI SPA	Brescia	34	
ATC S.p.a	Bologna	535	Car-sharing ma con veicoli ibridi non ancora elettrici

**Tabella 4.6: Principali società di trasporto suddivisi per distretto**

Le società di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica (T.S.O Transmission System Operator) e D.S.O (Distribution System Operator) sono in assoluto i clienti potenziali più rilevanti nello scenario competitivo.

Non solo rappresentano i clienti più rilevanti ma naturalmente anche i competitor più avvantaggiati dal momento che gestiscono da anni la rete elettrica sia in fase di trasmissione che distribuzione.

In Italia la presenza di Enel e consociate è di assoluto rilievo, tuttavia è possibile elencare le maggiori realtà nella seguente tabella 4.7 :

D.S.O.	Numero di municipalizzate servite	Residenti serviti	Interesse progetti verdi
ENEL Distribuzione	~7.000	~ 54 mln	
ACEA	1 (Roma)	~ 2,7 mln	
A2A	64	~ 2,2 mln	Progetto pilota di e-car
AEM Torino Distribuzione	2	~ 1 mln	

**Tabella 4.7: Principali società di distribuzione dell'energia elettrica in Italia**



#### 4) Privati

Il cluster è costituito da due sotto gruppi di clienti:

- la popolazione italiana che possiede un'automobile, in prima approssimazione uguale al parco veicoli circolante in Italia.
- le aziende medio grandi che hanno a disposizione posti auto assegnati e un numero di dipendenti tali da sostenere la creazione di un sistema di infrastruttura di ricarica.

Il modello di business per un'infrastruttura di ricarica residenziale è costituito da un sistema privo di controllo di gestione complesso delle colonnine ma in grado di misurare in modo puntuale i consumi e consentire una ricarica nei box privati. Un'evoluzione del modello prevede un sistema anche negli ambienti comuni quali i condomini<sup>7</sup>.

Tale modello sarà caratterizzato da soluzioni nelle quali si prediligerà la semplicità del prodotto e l'accuratezza della misura dell'energia elettrica erogata. La competizione non si sviluppa verso la differenziazione ma secondo logiche di costo.

La soluzione per le aziende di medio-grandi dimensioni deve invece soddisfare la necessità di ricaricare il veicolo nei tragitti casa-lavoro che rappresentano l'80% della mobilità quotidiana.

In questo caso la ricarica può essere vista come un benefit aziendale ed il sistema di riconoscimento legato all'autenticazione del dipendente (badge aziendale).

Le società di fleet management rivestono un ruolo determinante nello sviluppo di tale mercato dal momento che dipende da loro l'offerta di veicoli elettrici e la diffusione di contratti di noleggio a lungo termine per le flotte aziendali.

Azienda	Fatturato (mln euro)	Interesse progetti verdi
Arnoldo Mondadori Editore S.p.a	1,5	
Barilla	4,2	
Indesit Company S.p.a	2,6	Applicazione per la domotica
Piaggio & C. S.p.a	1,5	Veicoli elettrici

**Tabella 4.8: Principali società differenziate per fatturato**

Nella Tabella 4.8 sono elencate sinteticamente alcune delle maggiori società italiane che potrebbero essere interessate ad una soluzione di ricarica delle flotta aziendale.

<sup>7</sup> In Francia i punti di ricarica presso i condomini sono già realtà

## 5. Business Case Relight

Relight è un operatore leader nel mercato Italiano delle energie rinnovabili ed è costituito da un gruppo internazionale caratterizzato da un consolidato background finanziario, alto grado di innovazione tecnologica e capitale umano altamente qualificato.

Il suo scopo è affermarsi come importante player energetico, focalizzandosi sulle rinnovabili e su nuove tecnologie energetiche sostenibili.

Le aree di intervento di Relight sono principalmente impianti eolici e fotovoltaici di medio-grande dimensione sviluppando tutte le attività legate alle varie fasi della catena del valore di un progetto: dalla scelta del sito alla progettazione tecnica, dalla strutturazione finanziaria e legale alla costruzione, fino alla gestione dell'impianto stesso.

Il focus geografico del gruppo Relight è internazionale ed opera nei mercati più ricettivi e dinamici.

Relight ha tuttavia base in Italia, per la posizione strategica che il paese occupa nel Mediterraneo: qui opera attraverso la subholding Relight Energie Rinnovabili SpA nata nel 2009 con l'obiettivo di convogliare le attività energetiche europee del Gruppo in un'unica, grande piattaforma. Relight Energie Rinnovabili è attiva nei settori eolico e fotovoltaico, rispettivamente attraverso le due controllate:

**1) Relight Energie**, che attualmente sviluppa in Italia una pipeline di circa 40 progetti per quasi 1.000 MW, 300MW dei quali installati entro il 2013 e gestisce (attraverso la controllata Relight Cee) nel Centro Nord Europa circa 20 progetti per la realizzazione di 300MW, un terzo dei quali in costruzione al 2013;

**2) Resolar**, che può contare su un portafoglio di oltre 60 MW di fotovoltaico autorizzati dislocati principalmente in Puglia, oltre che in Sicilia, Molise e Campania e un target di 200 MW installati nei prossimi 3 anni.

A livello globale il Gruppo Relight possiede un portafoglio di assets che sviluppa e gestisce attraverso le sue controllate locali:

In Turchia:

**Relight Enerji Üretim SA** che si occupa principalmente di progettazione e sviluppo di impianti energetici sul territorio turco, in particolare parchi eolici per 1.000 MW e fotovoltaici per 500 MW;

Negli Stati Uniti

**Relight US Corp** che è presente dal 2007 negli Stati Uniti con un consistente portafoglio di progetti: oltre 4.000 MW di eolico e 2.000 MW di fotovoltaico dislocati in diversi Stati;

**In Kazakistan**

Central Asia Green Power B.V. che gestisce in Kazakistan un portafoglio di progetti eolici in sviluppo di circa 3000 MW

Relight si dimostra quindi un eccellente esempio di azienda dinamica ed internazionale che conosce molto bene il settore energetico derivanti dalle fonte rinnovabili ed in cerca di business innovativi per una diversificazione del rischio di impresa.

## 5.1 Posizionamento strategico

Rispetto ai modelli di business ed alla segmentazione del mercato dei clienti potenziali analizzati nei capitoli precedenti, il posizionamento più favorevole a Relight è quello relativo ad una clientela di cluster-semi pubblici alla quale si propone una soluzione di infrastruttura di ricarica abbinata alla generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Il cluster dei clienti semi- pubblici è costituito da: supermercati, società di parcheggio, aeroporti e fiere.

Per eseguire un'analisi qualitativa delle concorrenze all'interno del settore, applichiamo l'analisi delle cinque forze di Porter per ogni tipologia di clienti. Naturalmente il modello prevede lo scenario di un potenziale cliente abbinato alla soluzione di ricarica per il veicolo elettrico.

Si ottiene la seguente matrice composta dalle dimensioni:

- Potenziali entranti: valutazione della minaccia di nuove entrate (misura la minaccia derivante da un nuovo soggetto che propone il medesimo servizio integrato con la ricarica del veicolo elettrico)
- Fornitori: potere contrattuale dei fornitori (ovvero il potere contrattuale dei fornitori del servizio di ricarica che dipende naturalmente dal numero delle aziende che offrono prodotti e servizi di ricarica)
- Acquirenti: potere contrattuale degli acquirenti (ovvero il potere contrattuale della clientela che richiede il servizio di sosta)
- Rivalità concorrenti esistenti: misura la rivalità del settore indipendentemente dal servizio di ricarica
- Prodotti complementari/sostitutivi: risponde alla domanda: il cliente potrebbe scegliere un servizio di ricarica alternativo ?

	<b>Supermercati + colonnine</b>	<b>Società di parcheggio + colonnine</b>	<b>Aeroporti + colonnine</b>	<b>Fiere + colonnine</b>
<b>Potenziali entranti</b>	Bassa	Alta	Bassa	Bassa
<b>Potere contrattuale Fornitori</b>	Bassa	Alta	Alta	Bassa
<b>Potere contrattuale Acquirente</b>	Alta	Bassa	Bassa	Bassa
<b>Rivalità concorrenti esistenti</b>	Alta	Alta	Media	Bassa
<b>Minaccia prodotti sostitutivi</b>	Media	Bassa	Bassa	Bassa

**Tabella 5.1 : Analisi qualitativa del cluster clienti semi-pubblico**

Estendiamo il modello introducendo alcune variabili sul prezzo della sosta per ricarica.

- numerosità dei clienti potenziali (quanti Clienti di questa tipologia sono presenti nel mercato?)
- l'elasticità del prezzo della sosta (il cliente finale è disposto a pagare di più per ottenere il servizio di ricarica?)
- stagionalità della occupazione della sosta durante l'anno

	<b>Supermercati + colonnine</b>	<b>Società di parcheggio + colonnine</b>	<b>Aeroporti + colonnine</b>	<b>Fiere + colonnine</b>
<b>Numerosità clienti potenziali</b>	Alta	Medi	Bassa	Bassa
<b>Elasticità del prezzo</b>	Alta	Media	Bassa	Bassa
<b>Stagionalità del servizio</b>	Bassa	Bassa	Alta	Alta

**Tabella 5.2 : Estensione del modello con dimensioni relativo al prezzo di sosta**

Il cluster “supermercati” è costituito da un numero elevato di potenziali clienti quasi tutti dalle dimensioni medio-grandi (ipermercati, catene di distribuzione, outlet) caratterizzati da una bassa stagionalità ed una aggressività dei competitor minore rispetto alle altre tipologie di potenziali clienti. Si può immaginare che le società di distribuzione e vendita dell'energia elettrica (es: Enel) possano proporre soluzioni di ricarica per i parcheggi semi pubblici alle catene di supermercati tuttavia le logiche di prossimità possono far presupporre che le soluzioni di partnership strategiche locali e personalizzate (parcheggio + pensiline fotovoltaiche) siano più favorevoli rispetto a progetti di larga scala.

Si pensi invece alle altre tipologie di clienti quali le società di parcheggio, aeroporti e fiere. Esse risultano in numero limitato ed il loro grado di competizione, anche in relazione ad un servizio aggiuntivo di ricarica elettrica, è già elevato in quanto competono nell'arena della mobilità all'interno delle grandi città. Il prezzo per una sosta risulta medio alto per l'utente finale e l'alto tasso di saturazione dei posti auto consente già una discreta marginalità.

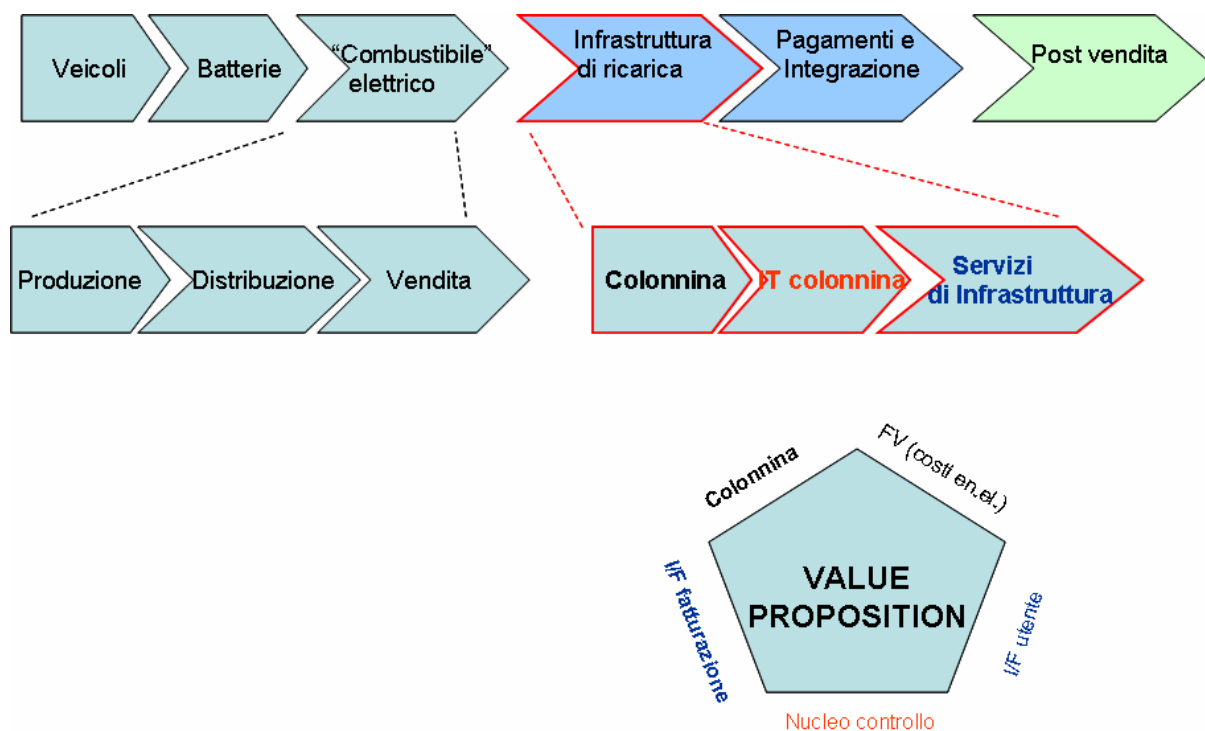
In questo cluster prevarrà la logica del differenziale di costo e non di qualità e complessità della soluzione di ricarica.

Il modello di business sul quale si sviluppa il business case prevede differenti componenti del sistema di infrastruttura di ricarica al fine di realizzare un sistema mediamente complesso di prodotto e servizio integrato su una scala geografica di medie dimensioni.

Più precisamente, la soluzione è definita dai seguenti sottosistemi:

- **Colonnina per erogazione della ricarica** comprensiva di gestione del protocollo di comunicazione con il veicolo. La logica di approvvigionamento è il noleggio in modo da minimizzare gli immobilizzi nel conto economico e la flessibilità e la modularità delle installazioni. Associato al noleggio è importante considerare anche una polizza di assicurazione per evitare eventuali danni dal momento che si tratta di parcheggi semi pubblici quindi soggetti ad eventi avversi (danno e furto) Costituisce la componente principale di prodotto

- **Nucleo operativo di Controllo (NOC)** in grado di gestire le informazioni relative alle colonnine (tempi di ricarica, monitoraggio, ricerca guasti, prenotazione, gestione del carico di assorbimento). L'ipotesi è che un sistema NOC sia in grado di gestire un numero massimo di colonnine pari a 50. La logica di approvvigionamento è di licenza d'uso esclusivo con un servizio annuale di manutenzione.
- **Integrazioni software con i sistemi esterni**, tali integrazioni devono essere considerate al fine di permettere la comunicazione con due tipologie differenti di sistemi:
  - Sistema di identificazione Utente tramite per esempio carte di fidelizzazione ed eventuale gestione dei punti (credito o debito) in funzione del prezzo di ricarica orario
  - Sistema di fatturazione tramite circuiti internazionali e nazionali di pagamento per il pagamento a consuntivo della ricarica oraria.
- **Installazione pannelli Fotovoltaici.** Questa componente caratterizza in modo determinante il modello di business e permette di ottenere un vantaggio competitivo in termini di know how rispetto alle soluzioni tradizionali. L'utilizzo dei pannelli è volto essenzialmente alla diminuzione dei costi dell'energia elettrica e all'eventuale incentivazione del GSE<sup>8</sup>. E' possibile applicare i pannelli secondo due metodologie differenti: sullo stallo di ogni posto auto come una vera e propria pensilina fotovoltaica (in questo caso l'installazione è più complessa ma modulare con il numero di colonnine) oppure direttamente sul tetto dei supermercati (in questo secondo caso si ha a disposizione una superficie più ampia ma fissa sin dalla prima installazione)



**Figura 5.1 : Value proposition e catena del valore**

<sup>8</sup> Le recenti evoluzioni legislative rendono molto instabile l'applicazione degli incentivi statali sul fotovoltaico.

## 5.2 Analisi Cash Flow

L'analisi del cash flow per il business case Relight si basa sui dati di penetrazione dell'auto elettrica rispetto ad una determinata area geografica (Lombardia) ed applicata ad una catena di supermercati di dimensioni rilevanti con la disponibilità di un considerevole numero di posti auto.

I dati relativi al parco circolante in Italia<sup>9</sup> di veicoli stradali (solo automobili) suddiviso per Regioni ci permette di applicare la medesima percentuale alle stime di penetrazione dei veicoli elettrici.

Fonte ACI 2009 composizioni Regioni di nuove immatricolazioni veicoli		
REGIONI	Anno 2009	
	Iscrizioni	Percentuale
Piemonte	205.717	9,4%
Valle D'Aosta	26.427	1,2%
<b>Lombardia</b>	<b>415.607</b>	<b>19,1%</b>
Trentino A.A.	32.452	1,5%
Veneto	164.490	7,6%
Friuli V.G.	44.483	2,0%
Liguria	49.432	2,3%
Emilia Rom.	174.527	8,0%
Toscana	189.213	8,7%
Umbria	33.489	1,5%
Marche	53.202	2,4%
Lazio	324.320	14,9%
Abruzzo	40.477	1,9%
Molise	7.111	0,3%
Campania	116.055	5,3%
Puglia	83.905	3,9%
Basilicata	11.906	0,5%
Calabria	44.059	2,0%
Sicilia	112.084	5,1%
Sardegna	48.645	2,2%
<b>ITALIA</b>	<b>2.177.601</b>	<b>100%</b>

**Tabella 5.3 : Parco veicoli in Italia suddivisi per Regioni**

Le stime di penetrazione del mercato dei veicoli elettrici sono state illustrate nel capitolo 3.2 e risultano molto eterogenee come possibilità di evoluzione dipendendo da fattori esogeni poco controllabili (prezzo del petrolio, total cost of ownership, incentivazione fiscale ed aiuti governativi).

Tuttavia utilizzando un criterio conservativo di un totale del 10% di nuove immatricolazioni di auto elettriche nel 2020 ed ipotizzando una crescita annuale costante pari al 1% nel periodo dal 2011 al 2020, è possibile stimare l'andamento dell'intero parco circolante elettrico sommando la cumulata con una frequenza annuale.

Un'ulteriore ipotesi riguarda il ciclo di vita dell'auto elettrica pari a 10 anni.

<sup>9</sup> Fonte ACI 2009, report più recente (cfr sito [www.aci.it](http://www.aci.it))

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Previsione vendite auto nuove ITALIA	2.159.464	1.960.282	2.001.448	2.001.448	2.001.448	2.001.448	2.001.448	2.001.448	2.001.448	2.001.448	2.001.448	2.001.448
	ipotesi vendita costante di automobili											
Previsioni vendite auto elettriche (PHEV-EV)			20.014	40.029	60.043	80.058	100.072	120.087	140.101	160.116	180.130	200.145
	Ipotesi 1% di nuove immatricolazioni con crescita fino al 10% nel 2020. Scenario Baseline ATK											
Lombardia – previsione vendite auto nuove	412.458	374.414	382.277	382.277	382.277	382.277	382.277	382.277	382.277	382.277	382.277	382.277
	ipotesi vendita costante di automobili											
Lombardia –previsione nuove EV-PHEV			3.823	7.646	11.468	15.291	19.114	22.937	26.759	30.582	34.405	38.228
	In rapporto con lepercentuali lombardia rispetto al totale italiano											
Lombardia cumulata EV-PHEV (°)			<b>3.823</b>	<b>11.468</b>	<b>22.937</b>	<b>38.228</b>	<b>57.341</b>	<b>80.278</b>	<b>107.037</b>	<b>137.620</b>	<b>172.024</b>	<b>210.252</b>
	HP life cycle EV-PHEV pari a 10 anni											
Circolante Italia (*)	36.371.790	36.371.790	36.371.790	36.371.790	36.371.790	36.371.790	36.371.790	36.371.790	36.371.790	36.371.790	36.371.790	36.371.790
Circolante Lombardia (**)	5.739.731	5.739.731	5.739.731	5.739.731	5.739.731	5.739.731	5.739.731	5.739.731	5.739.731	5.739.731	5.739.731	5.739.731
Percentuale EV-PHEV Lombardia			<b>0,1%</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,4%</b>	<b>0,7%</b>	<b>1,0%</b>	<b>1,4%</b>	<b>1,9%</b>	<b>2,4%</b>	<b>3,0%</b>	<b>3,7%</b>
	Percentuale rispetto alla cumulata in Lombardia											

**Tabella 5.4 : Proiezioni vendite autoveicoli elettrici e cumulata per la Regione Lombardia**

Il business case prevede l'applicazione del modello nel caso retailers della Lombardia. Da una prima analisi (cfr par. 4.3) dei potenziali clienti, è stato individuato Coop come esempio di più realistica applicazione. I punti vendita selezionati sono stati quelli di dimensioni maggiori (Ipercoop) con una precisa collocazione geografica. Ogni punto vendita è caratterizzato dalla posizione (per l'analisi dell'irradiazione solare in relazione all'ipotesi di applicazione di pannelli fotovoltaici) e dal numero di posti auto coperti e scoperti a disposizione.

Punto Vendita/ Indirizzo	Comune	Località	Park scoperti	Park coperti	Totale Park	N° colonnine
Ipercoop Piazza Lodi Viale Umbria ang. via P. Colletta	MI	Milano	200	1500	1700	3
Ipercoop Acquario S.P. 103 Cassanese ang. Via G. Galilei	MI	Vignate (MI)	200	1900	2100	4
Ipercoop Centro Sarca via Milanese ang. viale Sarca	MI	Milano	700	2000	2700	5
Ipercoop Botola Via Quarenghi 23	MI	Milano	200	2000	2200	4
Ipercoop La Torre Via Benozzo Gozzoli 130	MI	Milano	200	1500	1700	3
Ipercoop Metropoli Via Amoretti ang. Via Bovisasca	MB	Novate Milanese	200	2200	2400	5
Ipercoop Mirabello Via Lombardia 68	MB	Cantù	200	2000	2200	4
				<b>Totale</b>	<b>15000</b>	<b>28</b>

**Tabella 5.5 Tabella dei punti vendita con caratteristiche rilevanti.**

La definizione del numero delle colonnine di partenza è in funzione delle percentuali di penetrazione del mercato dei veicoli elettrici rispetto al totale circolante in Lombardia (da tabella 5.3).

Per esempio presso il centro di Ipercoop di via Sarca che dispone di 2.700 posti auto, il numero di colonnine iniziali risulta pari all'0,2 % nel 2011 ovvero a 4,8 arrotondato a 5 posti auto.

Partendo dalla prima proiezione del 2011 l'incremento del coefficiente di penetrazione del mercato dato dal rapporto tra la cumulata dei veicoli nuovi elettrici rispetto al circolante totale risulta proporzionale e lineare fino al 3,7% nel 2020.

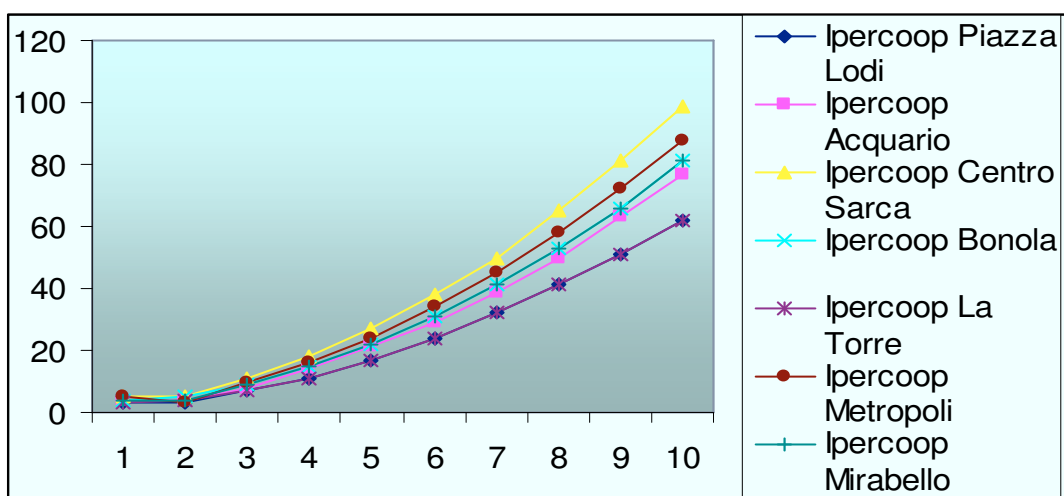
Ogni centro commerciale avrà quindi un andamento crescente dei punti di ricarica sebbene ognuno di essi parta da un numero iniziale proporzionale alle dimensioni del parcheggio.

Nella tabella 5.6 si illustra l'andamento puntuale e globale del numero di colonnine con l'evidenza grafica della crescita fino al 2020.



Anno	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
% sul circolante	0,1%	0,2%	0,4%	0,7%	1,0%	1,4%	1,9%	2,4%	3,0%	3,7%
Ipercoop Piazza Lodi	3	3	7	11	17	24	32	41	51	62
Ipercoop Acquario	4	4	8	14	21	29	39	50	63	77
Ipercoop Centro Sarca	5	5	11	18	27	38	50	65	81	99
Ipercoop Bonola	4	5	9	15	22	31	41	53	66	81
Ipercoop La Torre	3	4	7	11	17	24	32	41	51	62
Ipercoop Metropoli	5	3	10	16	24	34	45	58	72	88
Ipercoop Mirabello	4	4	9	15	22	31	41	53	66	81
	28	28	61	100	150	211	280	361	450	550

**Tabella 5.6: Tabella del numero di colonnine per ogni centro commerciale**



**Grafico 5.1 : Numero di colonnine per punto vendita (periodo 2011-2020)**

Le variabili di ricavo sono diverse ed includono naturalmente il prezzo per ogni ora di parcheggio e differenti parametri per rendere conto dei tassi di saturazione e più precisamente:

- ore di erogazione giornaliera
- giorni di utilizzo del parcheggio (annuo)
- coefficiente di utilizzo dei posti auto elettrificati reale ovvero pari al tasso di saturazione

Le variabili di ricavo non sono fisse nel tempo ma prevedono un andamento differente per ogni biennio.

Il modello ipotizza un andamento decrescente per il prezzo dal momento che la diffusione delle auto elettriche consentirà un fenomeno di adattamento e la presenza di più competitors nello scenario competitivo.

Applicando una logica conservativa il coefficiente d'uso è molto basso all'inizio del primo biennio in modo da simulare un ulteriore effetto di scarsa penetrazione del veicolo elettrico.

I giorni di utilizzo annuali sono standardizzati non tenendo conto delle aperture festive di maggiore affluenza.

Variabili di ricavo	2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	2019-2020
Tariffa per h di parcheggio (decrescente)	€ 5,00	€ 4,00	€ 3,00	€ 3,00	€ 2,50
Ore di erogazione	8	8	8	8	8
Giorni di utilizzo del parcheggio / annuo	300	300	300	300	300
Coefficiente d'uso (tasso di saturazione)	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

**Tabella 5.7: Tabella delle variabili di ricavo**

Applicando le variabili di ricavo per il numero di colonnine stimato (cfr Tabella 5.5) è possibile identificare il ricavo per ogni biennio differenziato su ogni punto vendita.

Per semplicità di esposizione si illustrano i dati relativi ai ricavi del solo anno 2011; gli andamenti degli anni successivi sono ovviamente proporzionali al numero delle colonnine ed al valore delle variabili di ricavo.

Ricavi 2011 (coeff.uso = 0,5)								
Ricavi impianto generato dal parcheggio	Prezzo/h	h uso /gg	Ricavo unitario	GG di utilizzo	h/annu e uso	Park	Coef. Uso	Ricavo
Ipercoop Piazza Lodi	€ 5,00	8,00	€ 40,00	300,0	1200,0	3	0,50	€ 18.000,00
Ipercoop Acquario	€ 5,00	8,00	€ 40,00	300,0	1200,0	4	0,50	€ 24.000,00
Ipercoop Centro Sarca	€ 5,00	8,00	€ 40,00	300,0	1200,0	5	0,50	€ 30.000,00
Ipercoop Botola	€ 5,00	8,00	€ 40,00	300,0	1200,0	4	0,50	€ 24.000,00
Ipercoop La Torre	€ 5,00	8,00	€ 40,00	300,0	1200,0	3	0,50	€ 18.000,00
Ipercoop Metropoli	€ 5,00	8,00	€ 40,00	300,0	1200,0	5	0,50	€ 30.000,00
Ipercoop Mirabello	€ 5,00	8,00	€ 40,00	300,0	1200,0	4	0,50	€ 24.000,00
						<b>28</b>		<b>€ 168.000,00</b>

**Tabella 5.8: Tabella dei ricavi (esempio anno 2011)**

La costruzione del modello di cash flow si ottiene identificando non solo i ricavi e gli investimenti iniziali ma anche individuando puntualmente i costi ed il loro andamento temporale.

La struttura di Cash Flow prevede i sotto modelli :

**Modello dei Ricavi:** come precedentemente descritto. In aggiunta è presente la voce "accesso al credito iniziale" per lo start up pari a 150.000 €.

**Modello dei Costi** prevede le seguenti voci:

- **Costi del personale:** è previsto inizialmente una risorsa Project Manager con costi pari a 100.000 Euro fino al 2013 ed un aumento della struttura di 150.000 Euro nel 2014 fino a 250.000 Euro nel 2020. Tale andamento è naturalmente proporzionale con l'incremento del business e la complessità del progetto.
- **Servizi di ingegneria:** tali servizi sono da prevedere nelle fasi di installazione ipotizzando la necessità di adeguamenti elettrici ed opere.
- **Canone affitto colonnine:** le colonnine non vengono acquistate ma noleggiate per consentire la maggiore flessibilità possibile nella gestione e modularità dei posti auto nel corso degli anni. L'andamento del costo di noleggio è decrescente in virtù della considerazione che il numero di colonnine renderà sempre più economico e accessibile l'acquisto di tale prodotto.
- **Assicurazione colonnine:** l'utilizzo delle colonnine in un luogo semi pubblico comporta la sottoscrizione di una assicurazione ipotizzata pari al 5% del valore del noleggio.
- **Licenza uso N.O.C.:** il sistema di gestione di un Network Operating Center per la gestione di un elevato di colonnine è fondamentale sia dal punto di vista del prodotto che dei servizi ad essi associati. Il modello presuppone l'acquisto di una licenza Noc per ogni 50 colonnine. L'evoluzione del sistema verso sistemi ASP è molto probabile nel corso degli anni.
- **Licenza uso N.O.C./integrazione :** il sistema di gestione di un Network Operative Center potrà evolvere nel corso degli anni con integrazioni ai sistemi di fatturazione tramite circuiti finanziari o carte di fidelizzazioni. Con la crescita di complessità del sistema sono previsti ulteriori costi di integrazione.
- **Costi di marketing:** l'utilizzo delle leve di marketing sono un fattore critico di successo per il progetto, ne consegue che la voce di costo di marketing sarà maggiore nella fase di start-up e decresca negli anni.
- **Costi dell'energia elettrica:** risulta la voce di costo più rilevante e direttamente proporzionale ai ricavi dalla tariffazione del parcheggio. Il costo dell'energia è altresì dipendente dalla tensione utilizzata per la ricarica (del tipo lenta o veloce ovvero 6kW o 20 kW con l'attuale tecnologia). Il modello proposto utilizza tipologie di ricarica lenta da 6kW dal momento che il punto di ricarica non ha la funzione predominante di consentire un'autonomia per gli autoveicoli ma esclusivamente un benefit in più rispetto alla funzione di vendita del supermercato.  
Nel modello di business per altre tipologie di clienti potenziali (es. società di autonoleggio o stazioni di ricarica per range extender) la ricarica dovrà essere necessariamente veloce.

Il costo dell'energia elettrica è ipotizzata decrescente a partire da 0,30 € per kWh.

L'applicazione di pannelli fotovoltaici (come vedremo nel successivo paragrafo) consente una forte diminuzione di costo aumentando la redditività del business e la differenziazione rispetto alla concorrenza.

Le variabili che condizionano il modello dei costi è riassunto nella seguente tabella:

Tabella delle variabili		2011-2013	2014-2016	2017-2020
Numero di punti vendita	7	7	7	7
Costo noleggio colonnina /anno		€ 1.400,00	€ 1.000,00	€ 800,00
Costo licenza NOC		€ 50.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00
Costo integrazione billing		€ 50.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00
Costi di marketing		€ 40.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00
Costi di installazione		€ 8.000,00	€ 6.000,00	€ 4.000,00
Costi del personale (PM+Prod.Sp)		€ 100.000,00	€ 150.000,00	€ 250.000,00
Colonnina a media potenza 6kW c.a.	6	6	6	6
Costo energia elettrica al kWh	€ 0,30	€ 0,30	€ 0,29	€ 0,28

**Tabella 5.9: Tabella delle variabili di costo in funzione dell'andamento temporale**

Il modello di cash flow fin qui proposto è relativo ad una soluzione senza l'utilizzo del Fotovoltaico; è possibile ora estendere il modello con l'applicazione del fotovoltaico che comporta un ulteriore schema di ricavi e di costi.

I ricavi sono di due tipi:

- sconto sulla bolletta ovvero l'energia elettrica generata dai pannelli non deve essere richiesta dalla rete di fornitura elettrica.
- ricavi da tariffa incentivante dal GSE<sup>10</sup>

I costi sono relativi a:

- l'investimento iniziale per l'installazione dei pannelli fotovoltaici, inverter, ed infrastruttura.
- I costi di gestione dell'impianto FV dovuto all'attivazione di un'assicurazione ed un contratto di manutenzione.

La produzione annuale unitaria è un valore che deve essere ottenuto tramite sopralluoghi specifici e l'utilizzo di opportune mappe di irraggiamento; in prima approssimazione si è utilizzato il valore di irraggiamento delle tabelle UNI ed ENEA per pannelli orizzontali.

Il valore di kWp è stimato pari a 30 con una superficie equivalente di circa 600 m<sup>2</sup> pari all'area media di copertura piana di un supermercato.

L'efficienza dell'impianto è valutata pari all'80% e tiene conto di fenomeni tipici quali la riflessione e l'ombreggiamento.

Nella seguente tabella sono elencate le variabili di riferimento che identificano i ricavi ed i costi della componente fotovoltaico

<sup>10</sup> Le tariffe incentivanti GSE sono soggette a variazioni. E' stato considerato il valore più conservativo pari a 0,36 € per kWh prodotto e per impianti non integrati

<b>Variabile</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Valore</b>
Produzione unitaria annuale	kWh/mq/anno	Irraggiamento UNI zona Milano	1307,26
Efficienza dell'impianto	-	Perdite da riflessione e ombreggiamento.	80%
Produzione	kWh/kWp/anno		1045,8
<b>RICAVI</b>			
Ricavi Impianto	kWp		30
Produzione totale	kWh/anno	produzione x kWp impianto	31374,2
Tariffa incentivante	€/kWh		€ 0,36
Tariffa base	€		0,18
Ricavi da tariffa base	€/anno	risparmi su bolletta	5647,4
<b>Ricavo Totale</b>			<b>€ 16.942</b>
<b>COSTI</b>			
Investimento impianto			
Costo unitario	€	proporzionale ai kWp	€ 3.000,00
Costo Totale	€		<b>€ 90.000,00</b>
<b>COSTI GESTIONE ANNUALE</b>			
Manutenzione	€	1% del costo impianto	€ 900
Tasso assicurativo	-	0,50% del costo totale	0,50%
Assicurazione	€		€ 450,00
<b>Totale costi gestione annuale</b>			<b>€ 1350</b>

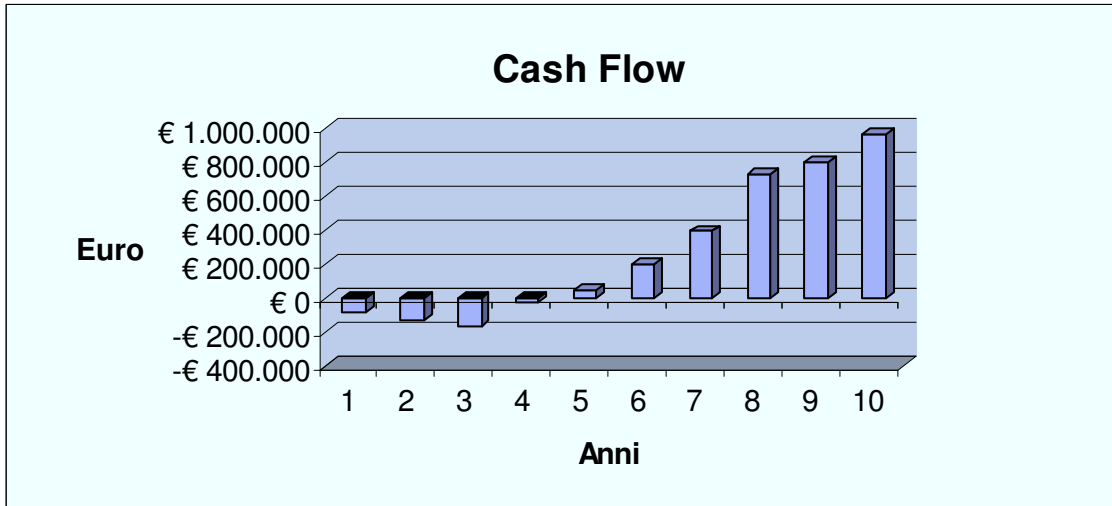
**Tabella 5.10: Tabella delle variabili di ricavi e costo del fotovoltaico**

		Anno	2011	2012	2013	2014	2015
		Numero colonnine	28	28	61	100	150
<b>1</b>	<b>CASSA</b>			-85.568 €	-126.784 €	-164.989 €	-25.833 €
<b>2</b>	<b>a</b>	Ricavi da tariffa parcheggio	168.000 €	201.600 €	351.360 €	624.000 €	756.000 €
	<b>b</b>	Ricavi da FV (incentivi+risparmio)	€ 16.942	€ 16.942	€ 16.942	€ 16.942	€ 16.942
	<b>c</b>	Mutui o afflussi di capitale	<b>150.000 €</b>				
<b>3</b>		Totale entrate di cassa					
		<b>TOTALE LIQUIDITA'</b>	<b>334.942 €</b>	<b>116.032 €</b>	<b>241.519 €</b>	<b>475.953 €</b>	<b>747.110 €</b>
<b>4</b>	<b>a</b>	Costi del personale	100.000 €	100.000 €	100.000 €	150.000 €	150.000 €
	<b>b</b>	Servizi di ingegneria (installazioni)	f (punto vendita) 56.000 €				
	<b>c</b>	Assicurazione su colonnine	f (numero colonnine)=5 % del noleggio 2.520 €	2.520 €	5.490 €	5.000 €	7.500 €
	<b>d</b>	Canone affitto colonnine	f (numero colonnine) 50.400 €	50.400 €	109.800 €	100.000 €	150.000 €
	<b>e</b>	Costo energia elettrica per ricarica	30.240 €	43.546 €	94.867 €	176.436 €	306.936 €
	<b>f</b>	Fee manutenzione NOC	f (prezzo del NOC)=10%	5.000 €	5.000 €	5.000 €	8.000 €
	<b>g</b>	Fee manutenzione integrazione	f (del sistema)=10 % i/f			5.000 €	4.000 €
	<b>h</b>	Costi di gestione del FV	1.350 €	1.350 €	1.350 €	1.350 €	1.350 €
		<b>USCITE CORRENTI</b>	<b>240.510 €</b>	<b>202.816 €</b>	<b>316.507 €</b>	<b>442.786 €</b>	<b>627.786 €</b>
	<b>i</b>	Licenza uso NOC	f (del sistema) 50.000 €			39.000 €	50.000 €
	<b>l</b>	Licenza integrazione billing	f (del sistema)		50.000 €		0 €
		<b>USCITE DI CAPITALE</b>	<b>50.000 €</b>	<b>0 €</b>	<b>50.000 €</b>	<b>39.000 €</b>	<b>50.000 €</b>
	<b>m</b>	Marketing	40.000 €	40.000 €	40.000 €	20.000 €	20.000 €
	<b>n</b>	Investimento fotovoltaico	90.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €
		<b>ALTRE USCITE</b>	<b>130.000 €</b>	<b>40.000 €</b>	<b>40.000 €</b>	<b>20.000 €</b>	<b>20.000 €</b>
<b>5</b>		<b>TOTALE USCITE</b>	<b>420.510 €</b>	<b>242.816 €</b>	<b>406.507 €</b>	<b>501.786 €</b>	<b>697.786 €</b>
		Variazione di liquidità					
<b>6</b>		<b>POSIZIONE DI CASSA</b>	<b>-€ 150.000,00</b>	-85.568 €	-126.784 €	-164.989 €	-25.833 €
		(a fine anno)					49.324 €

**Tabella 5.11: Cash Flow 2011- 2015**

		Anno	2016	2017	2018	2019	2020
		Numero colonnine	211	280	361	450	550
1	<b>CASSA</b>		49.324 €	194.127 €	394.479 €	729.638 €	802.326 €
2	a	Ricavi da tariffa parcheggio	1.139.400 €	1.512.000 €	2.079.360 €	2.295.000 €	2.970.000 €
	b	Ricavi da FV (incentivi+risparmio)	€ 16.942	€ 16.942	€ 16.942	€ 16.942	€ 16.942
	c	Mutui o afflussi di capitale					
3		Totale entrate di cassa					
	<b>TOTALE LIQUIDITA'</b>		<b>1.205.666 €</b>	<b>1.723.069 €</b>	<b>2.490.781 €</b>	<b>3.041.580 €</b>	<b>3.789.268 €</b>
4	a	Costi del personale	150.000 €	250.000 €	250.000 €	250.000 €	250.000 €
	b	Servizi di ingegneria (installazioni)	f (punto vendita)	56.000 €	112.000 €	168.000 €	168.000 €
	c	Assicurazione su colonnine	f (numero colonnine)=5% del noleggio	10.550 €	11.200 €	14.440 €	18.000 €
	d	Canone affitto colonnine	f (numero colonnine)	211.000 €	224.000 €	288.800 €	360.000 €
	e	Costo energia elettrica per ricarica		495.639 €	635.040 €	931.553 €	1.310.904 €
	f	Fee manutenzione NOC	f (prezzo del NOC)=10 %	8.000 €	8.000 €	8.000 €	18.000 €
	g	Fee manutenzione integrazione	f (del sistema)=10% i/f	4.000 €	4.000 €	4.000 €	4.000 €
	h	Costi di gestione del FV		1.350 €	1.350 €	1.350 €	1.350 €
	<b>USCITE CORRENTI</b>		<b>880.539 €</b>	<b>1.189.590 €</b>	<b>1.610.143 €</b>	<b>2.130.254 €</b>	<b>2.699.606 €</b>
	i	Licenza uso NOC	f (del sistema)	61.000 €	69.000 €	81.000 €	89.000 €
	l	Licenza integrazione billing	f (del sistema)	50.000 €	50.000 €	50.000 €	0 €
	<b>USCITE DI CAPITALE</b>		<b>111.000 €</b>	<b>119.000 €</b>	<b>131.000 €</b>	<b>89.000 €</b>	<b>100.000 €</b>
	m	Marketing		20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €
	n	Investimento fotovoltaico		0 €	0 €	0 €	0 €
	<b>ALTRE USCITE</b>		<b>20.000 €</b>	<b>20.000 €</b>	<b>20.000 €</b>	<b>20.000 €</b>	<b>20.000 €</b>
5	<b>TOTALE USCITE</b>		<b>1.011.539 €</b>	<b>1.328.590 €</b>	<b>1.761.143 €</b>	<b>2.239.254 €</b>	<b>2.819.606 €</b>
	Variazione di liquidità						
6	<b>POSIZIONE DI CASSA</b>		<b>194.127 €</b>	<b>394.479 €</b>	<b>729.638 €</b>	<b>802.326 €</b>	<b>969.662 €</b>

Tabella 5.12: Cash Flow 2015- 2020



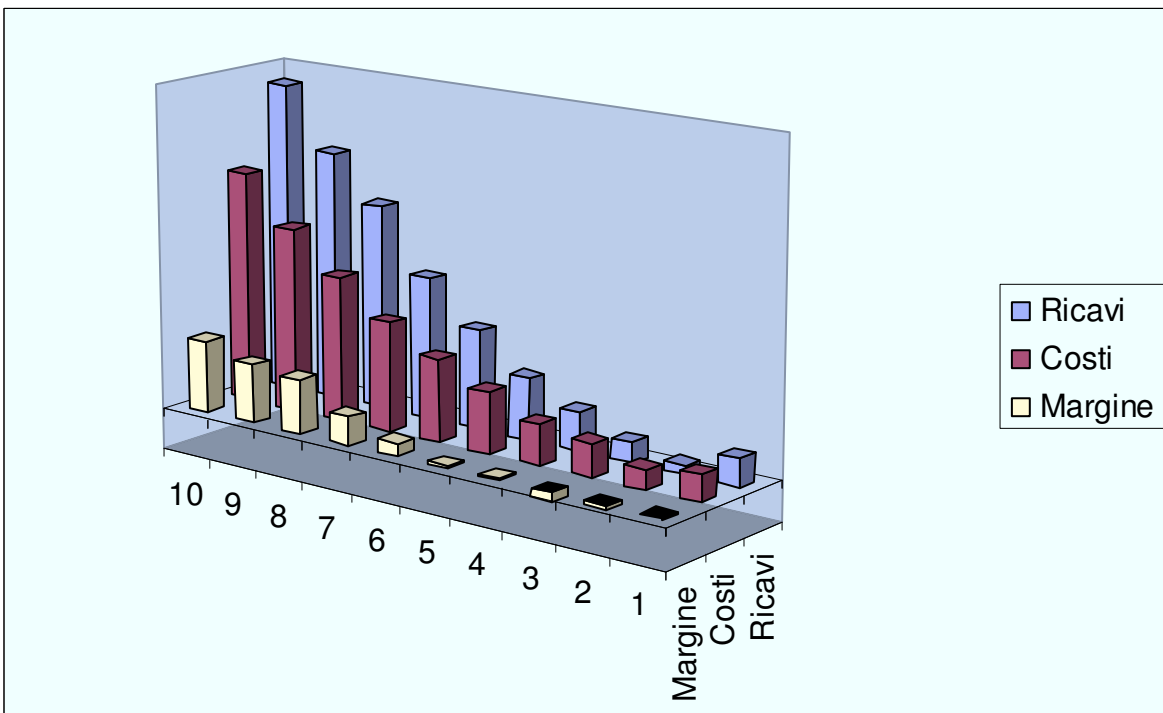
**Grafico 5.2 : Andamento del cash flow (posizione di cassa)**

Dal grafico di cash flow si evidenzia un andamento tipico di redditività dell'investimento con un punto di break even tra il quarto ed il quinto anno.

Dal quinto anno le entrate di cassa superano le uscite con un andamento proporzionale al numero di colonnine.

Al termine dell'anno 2020 gli utili ottenuti sono significativi nonostante l'incremento dei costi di struttura e dell'incremento della complessità del progetto.

Per semplicità di esposizione l'accesso al finanziamento esterno, ipotizzato pari a 150.000 Euro, è stato considerato nel momento iniziale senza una ripartizione negli anni della rata del finanziamento. Gli utili sono considerati senza l'applicazione dell'imposizione fiscale.



**.Grafico 5.3 : Andamento del cash flow differenziato per marginalità, costi e ricavi**



### 5.3 Analisi sensitività del Cash Flow

Lo schema di cash flow del precedente capitolo si basa su numerose variabili che agiscono sia sull'andamento dei costi che sui ricavi.

Lo scopo del presente paragrafo è effettuare un'analisi di sensitività sulle principali variabili al fine di valutare quale impatto ha la variazione delle stesse sull'andamento del cash flow.

L'analisi sarà effettuata principalmente su due elementi:

- variazione dei prezzi del parcheggio (tariffa oraria)
- variazione del costo delle colonnine

La variazione della tariffa oraria è una variabile strategica per il modello di business impostato in questa analisi.

I valori iniziali hanno un andamento decrescente di questo tipo:

Prezzo	2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	2019-2020
Tariffa per h di parcheggio (decrescente)	€ 5,00	€ 4,00	€ 3,00	€ 3,00	€ 2,50

**Tabella 5.13: Tariffa decrescente (ipotesi iniziale)**

Si può tuttavia ipotizzare una tariffa con un andamento esattamente simmetrico con la logica di ottenere da subito un market share maggiore ed aggredire il mercato con una strategia di vantaggio di costo.

Prezzo	2011-2012	2013-2014	2015-2016	2017-2018	2019-2020
Tariffa per h di parcheggio (crescente)	€ 2,50	€ 3,00	€ 3,00	€ 3,50	€ 3,50

**Tabella 5.14: Tariffa crescente (sensitività)**

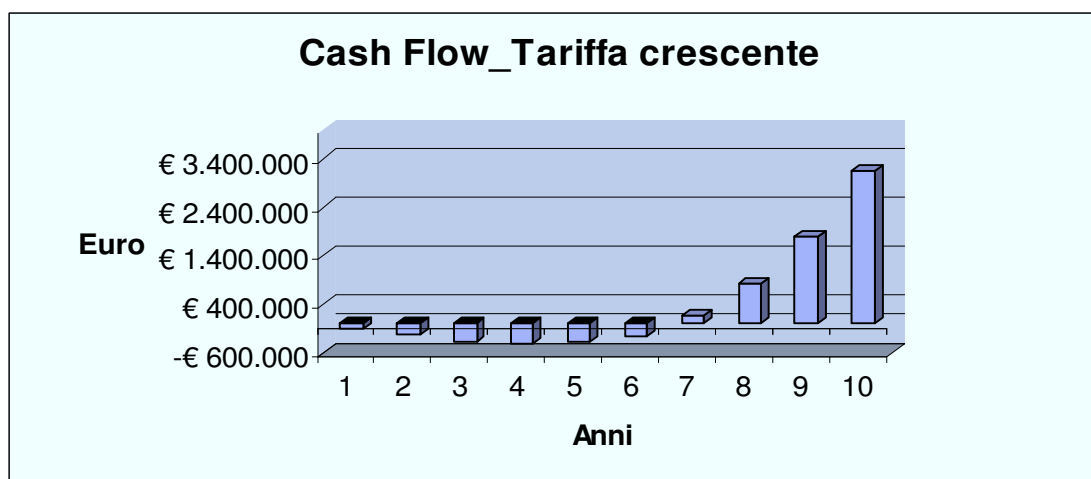
Le politiche di pricing sono anche legate ad un aspetto tecnologico relativo al veicolo elettrico: con le attuali tecnologie una ricarica "lenta" eroga 6kWh ad ogni ora equivalente ad un'autonomia di 40 km.

Se il prezzo rispetto all'autonomia del veicolo fosse ritenuto troppo caro, il cliente potrebbe optare per una ricarica domestica più misurabile e conveniente.

In queste condizioni, il cash flow, come intuibile, peggiora con un punto di break-even tra il sesto ed il settimo anno ed una esposizione finanziaria molto rilevante tra il quarto ed il quinto anno (nel 2014 l'esposizione è pari a circa 452.000 € come punto di minimo).

La redditività aumenta con l'aumentare del numero delle colonnine. Il loro numero determina in proporzione un incremento dei ricavi maggiore rispetto al caso iniziale (al termine del 2020 gli utili sono pari a 3 mln di Euro rispetto a 0,9 mln di Euro del caso con tariffa decrescente).

Nell'ultimo biennio la differenza di tariffa oraria è di solo un euro in più tuttavia la leva moltiplicativa del numero dei punti di ricarica (oltre le 500 colonnine) ed il coefficiente di utilizzo pari al 90 % determina un aumento notevole della marginalità.



**.Grafico 5.4 : Andamento del cash flow nel caso di tariffa crescente**

Per ottenere un punto di ritorno pari più favorevole è opportuno esercitare uno sforzo di marketing in grado di acquisire una seconda catena commerciale di analoghe dimensioni dopo due anni dalla partenza del primo progetto.

Tale ipotesi è in linea con la strategia di costo volta ad aumentare le quote di market share anche a fronte di una redditività di progetto minore.

Si ipotizza quindi un incremento a partire dall'anno 2013 di un numero di colonnine pari a quelle del primo progetto con le medesime stime di penetrazione del mercato dei veicoli elettrici.

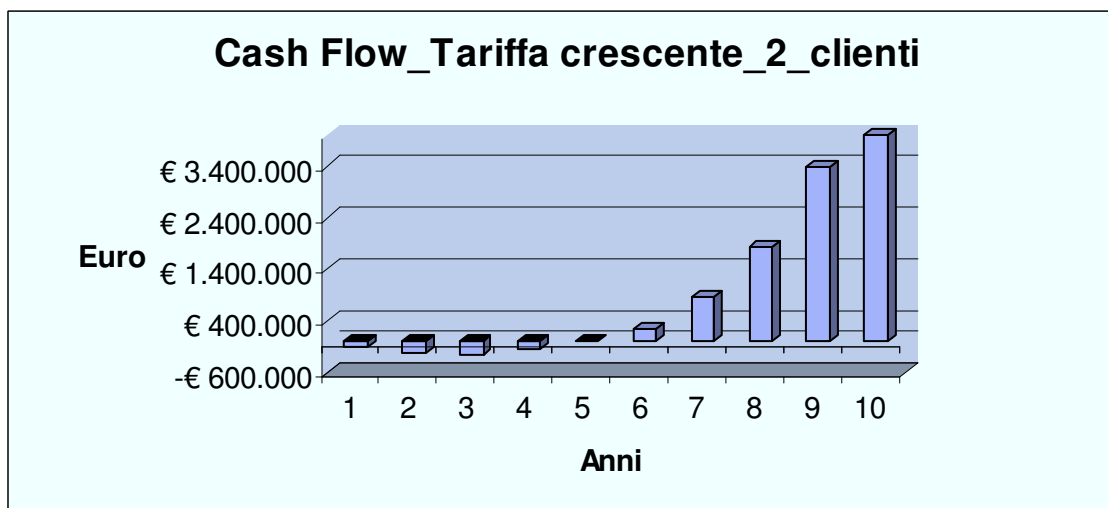
La numerosità delle colonnine si modifica secondo questo schema:

Anno	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Numero colonnine	28	28	100	150	200	250	320	450	600	700

**Tabella 5.15: Aumento del numero di colonnine dovuto all'acquisizione di un nuovo cliente**

I risultati di cash flow secondo queste ipotesi dimostrano un miglioramento del punto di break-even ed un'esposizione finanziaria meno negativa (punto di minimo pari a circa 328.000 €).

La redditività dopo il punto di ritorno dell'investimento è superiore al caso iniziale come si evidenzia dal seguente grafico:



**Grafico 5.5 : Andamento del cash flow nel caso di tariffa crescente e due clienti**

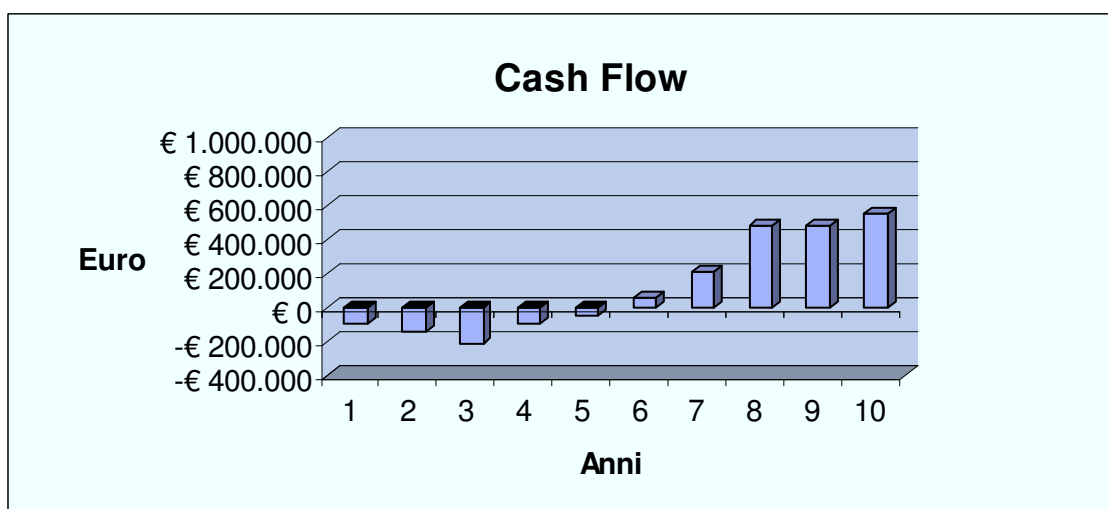
Un secondo elemento molto rilevante ai fini di un'analisi di sensitività è il driver di costo dovuto al noleggio della colonnina.

E' ipotizzabile simulare un aumento dei costi pari solo al 20% che determina una variazione nel corso degli anni come nella seguente tabella:

Tabella delle variabili	2011-2013	2014-2016	2017-2020
Costo noleggio colonnina /anno	€ 2.160,00	€ 1.200,00	€ 960,00

**Tabella 5.16: Aumento del costo della colonnina (+20% rispetto allo scenario baseline)**

I risultati di cash flow dimostrano una notevole dipendenza dal driver di costo della colonnina (o del noleggio): non solo il break-even si raggiunge un anno più tardi ma anche la marginalità in assoluto diminuisce sensibilmente.



**Grafico 5.6 : Andamento del cash flow nel caso di aumento dei costi della colonnina**

Queste simulazioni permettono di trarre alcune considerazioni su questo modello di business:

1) le politiche di pricing delle tariffe di ricarica del parcheggio sono di assoluta importanza perché determinano la strategia con la quale l'azienda si presenta nell'arena competitiva. Il perseguimento di strategie di vantaggio di costo comporta un impegno commerciale maggiore al fine di ottenere un numero di clienti e di colonnine tali da preservare le marginalità.

2) sul fronte dei costi, la componente "core" del sistema ovvero la colonnina di ricarica deve essere acquisita sul mercato dopo un'attenta selezione dei partner commerciali e contratti che preservino le oscillazioni di costo.

Una variazione anche minima di questo driver di costo potrebbe minimizzare i margini anche a fronte di un numero rilevante di clienti e di punti di ricarica.

La mitigazione di questo rischio può avvenire tramite due dimensioni:

- un'integrazione a monte della catena del valore partecipando attivamente al processo di costruzione delle colonnine (partnership o partecipazione azionaria di un'azienda specializzata in questo business)
- rendere la soluzione indipendente dal fornitore di colonnine con un'attenta ingegneria del software di integrazione delle colonnine, di fatturazione e di networking.

## 6. Analisi strategica Siemens Energy Sector

Il mercato delle auto elettriche ed i sistemi di supporto al settore appare molto promettente non solo per le aziende in cerca di differenziazione del business ma anche e soprattutto per le maggiori realtà internazionali del settore energetico.

Nello scenario mondiale, tra i maggiori player si annovera naturalmente la multinazionale Siemens ed in particolare l'Energy Sector di Siemens AG.

Il settore Energy si rivolge a fornitori e aziende operanti in ambito energetico, offrendo loro prodotti, soluzioni e service per la generazione, trasmissione e distribuzione di energia.

Le innovazioni Siemens in questo campo si focalizzano sull'efficienza nella generazione di energia puntando sull'eccellenza nelle fonti rinnovabili e sulle tecnologie di trasmissione, che consentono una sostanziale riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Siemens ricopre quindi un ruolo di innovatore e leader del mercato delle soluzioni e delle tecnologie in ambito energetico: con le proprie tecnologie e la presenza locale è l'unico fornitore in grado di coprire tutta la filiera energetica- dall'Oil & Gas, alla generazione, trasmissione e distribuzione elettrica fino alla gestione dei consumi industriali e civili.

I temi delle smart grid e della mobilità elettrica sono assolutamente in linea con la mission e la vision di Siemens che punta con decisione al soddisfacimento dei bisogni del mercato globale caratterizzati dai **megatrend più rilevanti**.

I megatrend sui quali Siemens definisce la propria strategia sono influenzati da due grandi cambiamenti in corso a livello mondiale: l'urbanizzazione ed il cambiamento demografico.

Le soluzioni di Siemens rispetto alle tematiche di infrastruttura di ricarica per veicoli elettrici sono identificabili in due sottoaree ben definite: le applicazioni smart grid (cfr par. 2.2) e il portfolio prodotti sulla mobilità elettrica.

### Smart grid

Siemens propone da molti anni soluzioni complete ed integrate per l'intera rete di generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.

L'introduzione di fonti di energia rinnovabile distribuita ha comportato una rivoluzione nel tradizionale e mono- direzionale processo di trasmissione dell'energia elettrica.

Per questo motivo Siemens ha inserito nel proprio portfolio prodotti soluzioni costituiti da diversi moduli di automazione integrati da software per la gestione intelligente della rete elettrica.

La situazione reale delle applicazioni per il monitoraggio nelle rete distributive a basso voltaggio è spesso carente: in moltissimi paesi meno del 10% delle stazioni di trasformazione (RMU = Ring Main Units) sono monitorate e controllate.

Le nuove applicazioni di smart grid ( Distribution Automation, Demand Response, Distributed Energy Resource) costruiscono una rete di comunicazione bi-direzionale che può avvenire secondo differenti protocolli standard eterogenei quali fibra ottica, linea elettrica o wireless.

Nella figura 6.1 si illustra un esempio applicativo relativo al network di comunicazione associato alla rete in grado di trasportare dati, informazioni lungo tutta la catena dell'elettrificazione.

## Communication Network Solutions for a Smart Grid

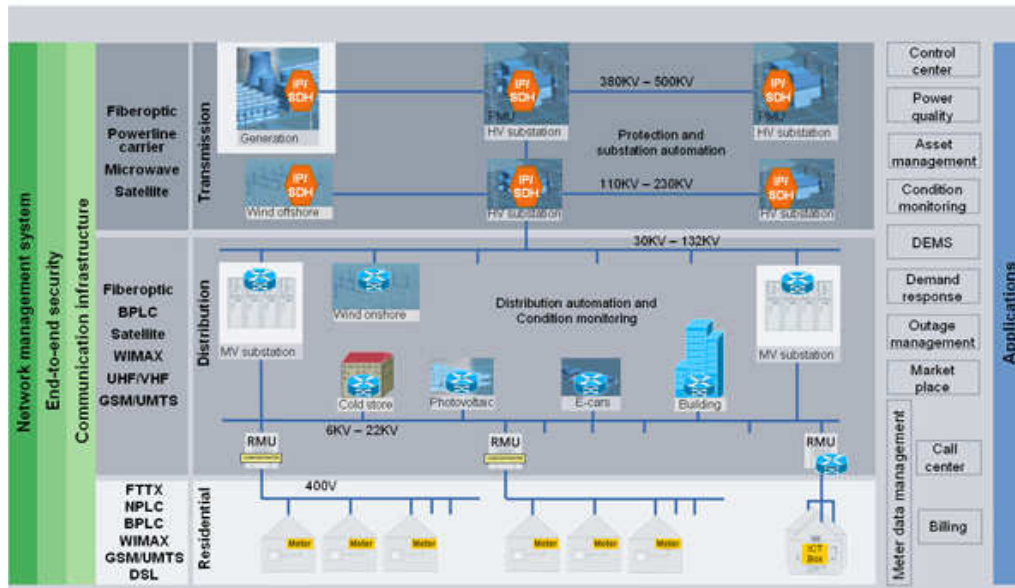


Figura 6.1 : Network di comunicazione all'interno di una smart grid

## Mobilità elettrica

Il tema delle smart grid e della mobilità elettrica sono fortemente correlati fra loro. La visione proposta da Siemens è rappresentato da uno scenario completamente integrato nella quale il veicolo elettrico è un componente della rete che scambia con essa energia ed informazioni in modo intelligente

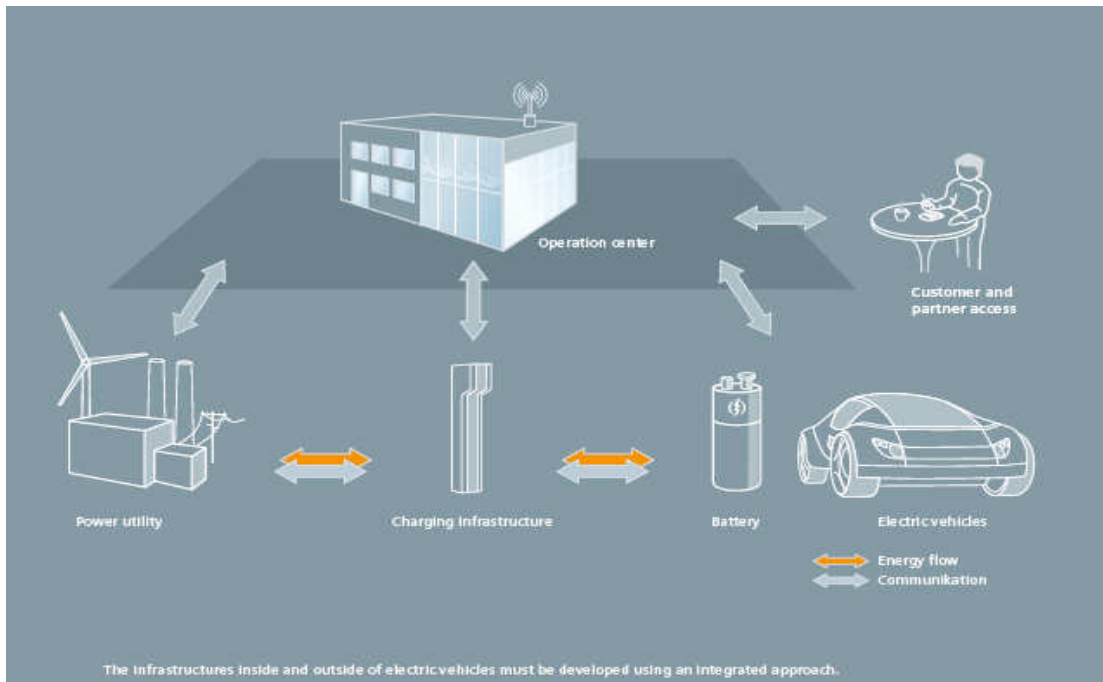


Figura 6.2 : Approccio integrato e-car e smart grid per Siemens

L'intero portfolio prodotti riesce a percorrere l'intera catena del valore con soluzioni specifiche, modulari ed applicabili a differenti scenari di evoluzione e con estensioni geografiche diverse.

Di seguito è illustrato (Tabella 6.1) un quadro di insieme dei prodotti Siemens caratterizzati dalla tipologia della soluzione rispetto alla catena del valore ed i clienti potenziali interessati

Prodotto	Tipologia	Potenziali clienti
Stazione di ricarica (Wall Boxes)	Infrastruttura	Colonnina uso residenziale o garages pubblici - Privati
Colonnina	Infrastruttura	Colonnina uso pubblico o semi pubblico –Privati
Colonnina satellite evoluta	Infrastruttura	Retail, Car Rental, Società di parcheggio, distributori en. elettrica.
Soluzioni Software	Servizi	Retail, Car rental, Società di parcheggio, distributori en.elettrica
Componentistica	Infrastruttura/servizi	Moduli a supporto delle soluzioni semplici e complesse per tutte le tipologie di clienti

**Tabella 6.1 : Portfolio prodotti Siemens**

### 1 ) Wall box

Si tratta di un box di ricarica simile ad un quadro elettrico, di facile installazione e disponibile per una soluzione residenziale o semi-pubblico coperto (garage). La potenza erogabile è configurabile da 3kW a 22 kW ( 400 V)

Il box è predisposto per l'installazione dei moduli opzionali per la connessione ai servizi di smart grid.



**Figura 6.3 Wall box Siemens (uso residenziale)**

## 2) Colonnine di ricarica (Charging Points)

Sono colonnine di ricarica hardware con a bordo i sistemi di controllo e monitoraggio per l'inserimento delle colonnine all'interno di campus o aree omogenee di utilizzo.



Figura 6.4 Charging Point Siemens (uso semi pubblico)

## 3) Sistemi satelliti (Charging Points evoluti)

Sono sistemi di colonnine evoluti per parcheggi di grande dimensione e applicazioni su larga scala, comprendono un'infrastruttura per il pagamento e la fatturazione.



Figura 6.5 Sistemi Satellite (uso semi pubblico)



<b>Technical features</b>	
Input power	3-phase: 400V / 80A 3-phase: 400V / 63A 3-phase: 400V / 40A
Output power	1-phase: 230 V/ 16 A (3.7 kW) 3-phase: 400 V/ 16 A (11 kW) or 400 V/ 32 A (22 kW)
Frequency	50/60 Hz
Connector sockets	230 V/ 16 A CEE 7/4 type (Schuko), 3 poles 400 V/ 16 A Cee type, 5 poles IEC 62196 "Mennekes" type, 7 poles
Line protection	Fuses: 3 x 16 A (Mode 3) or 1 x 16 A (Mode 1 and 2) + 1 x 16 A (auxiliary circuit)
Residual current protection	1-phase: FI circuit breaker 30 mA, Class A 3-phase: FI circuit breaker 30 mA, Class B
Energy meter	Optional
Operating system	Windows XP Embedded
Remote data transmission	GPRS
<b>Materials</b>	
Housing	2 mm stainless steel, vandalism-proof, protected against break-in, degree of protection IK 10 scc. to EN 50102
<b>Dimensions</b>	
Height x width x depth	Charging station: 1670 x 370 x 280 mm Satellite: 1200 x 260 x 230 mm
Weight	Charging station: ca. 80 kg Satellite: ca. 30 kg
<b>Standards and regulations</b>	
Dege of protection	IP54
Standards	Compliant with IEC 61851, or as an alternative VKE code of practice as well as IEC 62196
Quay assurance system	Acc. to DIN EN ISO 9001
Certificates	CE, EMV, RoHS, WEEE
<b>Controls</b>	
Touchscreen	10", 800 x 600 pixels, 18 bit color depth
Identification	RFID, Mifare standards
Charging status indication	For every charging point

**Tabella 6.2: Dati tecnici del sistema satellite Sitraffic Epos di Siemens**

#### **4) Soluzioni Software**

Siemens propone una suite software completa ed integrabile con i sistemi informativi dei clienti. Le applicazioni sviluppate sono:

- soluzioni per il monitoraggio ed il controllo remoto della ricarica hardware
- soluzioni di manutenzione dell'infrastruttura
- Integrazioni smart grid

- Back office ERP, CRM, fatturazione
- Servizi portali web based
- Identificazione dell'Utente e access management
- Asset management per le batterie
- Fleet management
- Integrazione con i veicoli elettrici e interazione nelle fasi di ricarica
- Simulazione di business case

### 5) Componenti per infrastruttura

Siemens completa il proprio portfolio prodotti con la componentistica di infrastruttura che consente di ottenere protezione, misura e monitoraggio elettrico di tutti i sottosistemi per evitare sovraccarichi e cortocircuiti.

I sistemi di misura di alta precisione consentono il monitoraggio dei kWh erogati in forma digitale.



**Figura 6.6 Componentistica per sistemi di ricarica**

## 6.1 Posizionamento strategico Siemens Energy Sector in Italia

Il portfolio prodotti Siemens è di assoluto rilievo e si integra lungo l'intera catena del valore di infrastruttura di ricarica del veicolo elettrico.

Il posizionamento strategico in Italia è tuttavia funzione delle caratteristiche del mercato locale italiano e delle forze competitive in gioco.

Un'analisi dettagliata della strategia esula dallo scopo del presente lavoro tuttavia è utile delineare le caratteristiche della proposta di un eventuale modello di business Siemens anche in relazione alle soluzioni locali e di applicazioni più limitate quali il parcheggio con pensilina fotovoltaica integrata (business case Relight) rappresentata nei precedenti capitoli.

Il vantaggio competitivo di Siemens, nel ruolo di innovatore, è senza dubbio un vantaggio di differenziazione che consente prezzi elevati per prodotti unici diversamente da chi agisce tramite strategie di leadership di costo. Le caratteristiche delle strategie di leadership di costo e di differenziazione sono illustrate sinteticamente nella tabella 6.2

Strategia generica	Elementi chiave della strategia	Risorse e requisiti
<b>Leadership di costo</b>	Impianti a scala efficiente	Competenze di progettazione del processo
	Innovazione di processo	Stretto controllo dei costi
	Logica di prodotto	Specializzazione dei compiti e delle funzioni
	Esternalizzazione	
	Eliminazione dei clienti marginali	
<b>Differenziazione</b>	Attenzione al marchio	Competenze di marketing
	Logiche di Servizio e Soluzioni	Competenze ed investimenti nella progettazione del prodotto e della soluzione
	Attenzione alla qualità	Coordinamento interfunzionale
	Investimenti Ricerca e Sviluppo	Competenza di Ricerca

**Tabella 6.3 : Strategie di Leadership**

Lo studio dell'arena competitiva ovvero dei potenziali clienti e dei prodotti/soluzioni consente di costruire una matrice che illustra i maggiori vantaggi competitivi di Siemens rispetto al mercato.

I fattori critici di successo rispetto alla tipologia dei clienti potenziali sono i seguenti:

- **Tipologia della soluzione:** dalla semplice colonnina ai sistemi complessi di Network Operating Center, integrazioni sw, metering e smart grid application. Non tutte le soluzioni sono adeguate per gli specifici cluster dei clienti. Per esempio una ricarica residenziale deve possedere bassa complessità tipica di una soluzione parziale
- **Estensione geografica:** l'estensione geografica della soluzione può essere ristretta (nel caso del supermercato) o allargata nel caso delle società di distribuzione dell'energia elettrica (Enel)

- **Complessità tecnologica:** la complessità tecnologia è relativa alla capacità di integrazione del sistema di ricarica con i sistemi esterni sia rispetto alla rete che all'interazione con i veicoli elettrici.
- **Smart Grid capability:** l'estensione all'applicazione smart grid potrebbe rilevarsi un vantaggio competitivo di differenziazione notevole e per alcune tipologie di clienti un fattore determinante nella scelta della soluzione
- **Driver di costo:** alcune soluzioni potrebbero essere particolarmente sensibili alla competizione intesa quale vantaggio di costo. Le aree più sensibili al driver di costo sono naturalmente definite dai clienti privati (ricarica residenziale e semi-pubblici )

Key factors	Semi- pubblici	Auto noleggio	Società di distribuzione	Privati & Imprese
Tipologia di soluzione	Completa	Completa	Completa	Parziale (solo colonnina)
Estensione geografica	Ristretta	Allargata	Allargata	Ristretta
Complessità tecnologica	Bassa	Alta	Alta	Bassa
Smart grid capability	Bassa	Bassa	Alta	Bassa
Driver di costo	Alta (favoriti i prezzi bassi)	Bassa	Bassa	Alta (favoriti i prezzi bassi)
Applicazioni Network Operating Center	Media	Alta	Alta	Bassa

**Tabella 6.4 : Matrice key factors e clienti potenziali**

Sebbene le soluzioni Siemens possano aggredire l'intero mercato delle infrastrutture di ricarica per i veicoli elettrici, i cluster dei clienti potenziali che maggiormente si allineano al modello di strategia di Siemens sono di due tipologie (colore verde nella tabella 6.3):

- le società di noleggio auto
- le società di distribuzione dell'energia elettrica T.S.O ed D.S.O

Entrambe le tipologie di clienti condividono un alto grado di integrazione della soluzione, un basso driver di costo, un'elevata complessità delle applicazioni di networking ed un'estensione geografica allargata.

I cluster clienti semi-pubblici (retailers e società di parcheggio) ed i clienti privati rappresentano invece un mercato più favorevole per le soluzioni locali ed a minore complessità tecnologica.

## 7. Conclusioni

Le opportunità di business offerte dall'introduzione dei veicoli elettrici sono notevoli ed in grado di rivoluzionare non solo la vita quotidiana di milioni di cittadini ma anche di ripensare nuovi modelli economici, energetici e tecnologici.

I clienti potenziali interessati dal cambiamento saranno diffusi capillarmente nel territorio costruendo una nuova ed efficace rete di distribuzione dell'energia alternativa ai tradizionali schemi di rifornimento dei prodotti petroliferi.

Il tema della mobilità è inoltre fortemente correlato con gli aspetti energetici derivanti dal diffondersi delle fonti rinnovabili e la loro connessione nella rete elettrica.

L'efficientamento delle rete e l'introduzione delle smart grid influenzano le soluzioni di ricarica e la diffusione dei veicoli elettrici.

I modelli di business in grado di soddisfare i nuovi bisogni di rifornimento dell'energia elettrica possono essere molto variabili ed implementare sia soluzioni semplificate che sistemi in grado di coprire l'intera catena del valore della ricarica elettrica con la vendita di prodotti e servizi integrati.

All'interno di questo complesso scenario, il presente lavoro ha approfondito un business plan di modello di ricarica affiancato ad una fonte di energia rinnovabile presso alcuni punti vendita lombardi.

I risultati della stima delle proiezioni del cash flow hanno confermato le opportunità del business anche a seguito di un'analisi di sensitività di alcune variabili caratteristiche (ad esempio il prezzo della tariffa di sosta ed il costo del noleggio del sistema di ricarica).

I risultati sono ancora più significativi dal momento che sono stati utilizzati come dati in ingresso i valori maggiormente conservativi di stime di vendita delle auto elettriche fino al 2020.

Le opportunità offerte dalla vendita di sistemi di ricarica sono di tale ampiezza che consentono la coesistenza nella stessa arena competitiva di "giovani" realtà aziendali e di leader mondiali nel mercato energetico.

Tra le multinazionali più attive in questo settore Siemens AG riveste certamente un ruolo di innovatore e di leadership.

Le possibilità di business del settore Energy di Siemens sono state analizzate rispetto al mercato italiano, proponendo una chiave di lettura del posizionamento strategico rispetto al portfolio di prodotti/soluzioni ed ai potenziali clienti.

## **8. Bibliografia e riferimenti**

### **Capitolo 1**

- Libro bianco CIVES
- Ambiente e Sicurezza Il sole 24 ore n°11, 8 Giugno 2010

### **Capitolo 2**

- Luigi Rizzo – Guida all'auto ecologica Ed. Ambiente 2010
- Boston Consulting Group “The comeback of the Electric Car?” 2009

### **Capitolo 3**

- Boston Consulting Group “Batteries for Electric Cars” 2010
- Ambiente e Sicurezza Il sole 24 ore n°11, 8 Giugno 2010

### **Capitolo 4**

- Normativa tecnica in Italia: CEI EN 61851-1
- Sito internet [www.cives.it](http://www.cives.it)
- Sito internet [www.bosch.com](http://www.bosch.com)
- Sito internet [www.ecoupled.com](http://www.ecoupled.com)
- Sito internet [www.betterplace.com](http://www.betterplace.com)
- Sito internet [www.energyresources.it](http://www.energyresources.it)
- Sito internet [www.biticino.it](http://www.biticino.it)
- Tesi in Master of Science in Economics and Business Administration “Electric vehicles on the Danish market in 2020” di Lars Eskebaek

### **Capitolo 5**

- “Business Plan, dalla valutazione dell'investimento alla misurazione dell'attività di impresa” Antonio Borello, McGraw-Hill, 2009

### **Capitolo 6**

- Sito internet [web www.siemens.com](http://www.siemens.com)
- L'analisi strategica per le decisioni aziendali, Robert M. Grant, Il Mulino 2007